



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

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



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y ARQUEOLOGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y ARQUEOLOGÍA



NÚMERO: 2023 - 022

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:
"ANÁLISIS DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ELEMENTOS GEOGRÁFICOS QUE HICIERON POSIBLE EL ENCAUZAMIENTO PREHISPÁNICO DEL RÍO CHACAN EN LA MICROCUENCA DEL CHACAN, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"
presentada por: **CEDANO MEZA CECILIA GESSICA**, del nivel de Pre Grado de la FACULTAD DE CCTYA, Escuela Profesional de ARQUEOLOGIA
. El resultado obtenido es: PORCENTAJE DE SIMILITUD 12 % por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según el Reglamento de Evaluación de Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

Ninguna

Ica, 29 de Marzo del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y ARQUEOLOGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dra. Mercedes K. Choque
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y
ARQUEOLOGÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUEOLOGÍA



***“ANÁLISIS DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ELEMENTOS
GEOGRÁFICOS QUE HICIERON POSIBLE EL ENCAUZAMIENTO
PREHISPÁNICO DEL RÍO CHACAN EN LA MICROCUENCA DEL
CHACAN, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”***

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN ARQUEOLOGÍA

**PRESENTADO POR:
GESSICA CECILIA CEDANO MEZA**

ICA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud, fortaleza, sabiduría, confianza para seguir adelante y conseguir finalizar este trabajo de investigación.

A mis padres; que siempre serán mi apoyo incondicional motivo por el cual sigo esforzándome.

A mi esposo e hijos quienes están en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

A Dios; quien está presente en todo momento de vida, me brinda sabiduría, me acompaña, me bendice y me ayuda a superar de cada nuevo reto.

A mi alma mater “**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA**” gracias a cada docente por compartir su experiencia e incentivar de cómo se debe realizar un proyecto de investigación, las infinitas gracias por ser parte de mi formación profesional.

A mis padres por el apoyo moral y económico de poder estudiar y concluir esta carrera profesional de arqueología.

A mi esposo y colega por su ayuda y paciencia durante este proceso de estudio e investigación, a mis amados hijos quienes son la fortaleza para seguir adelante y seguir superándome profesionalmente.

Asimismo, mi agradecimiento especial al colega y asesor de este trabajo de investigación Favio Ramírez por su infinita colaboración en el proceso y culminación de este trabajo de investigación.

Índice

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
I. TÍTULO	7
II. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	7
Pregunta General:	8
Preguntas Específicas:	8
III. MARCO TEÓRICO	8
Antecedentes	8
Marco Conceptual	15
IV. OBJETIVOS	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
V. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	19
VI. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
Tipo de Investigación	20
Ámbito de la investigación	20
VII. METODOLOGÍA OPERATIVA DE LA INVESTIGACIÓN	21
Revisión bibliográfica:	21
Revisión cartográfica:	21
Coordinaciones:	22
Reconocimiento de campo:	22
Elaboración de planos:	23
Análisis arquitectónico:	23
Análisis del Sistema Hidráulico:	23
Análisis de los elementos arquitectónicos (variable 01):	24
Análisis de los elementos geográficos (variable 02):	24
VIII. CRONOGRAMA	24
IX. PRESUPUESTO	25
X. RESULTADOS	26
Análisis Geográfico	26
Análisis Arquitectónico	27
XI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	29
Conclusiones	29

Sugerencias	30
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	32
XIII. ANEXOS	34
Fotos, gráficos, croquis y planos de otras investigaciones ligadas a nuestro tema estudio... 34	
Fotos, gráficos y croquis realizados durante nuestra investigación	36

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó a raíz de que durante una prospección arqueológica logramos identificar algunos elementos que nos han permitido sustentar la presencia de un sistema de encauzamiento prehispánico en el río Chacan, siendo esta investigación un aporte al conocimiento de la tecnología hidráulica arqueológica, ya que hasta el momento no existen publicaciones referidas al encauzamiento de esta microcuenca. Creemos que la poca evidencia tangible de este encauzamiento ha sido el principal factor para que hasta el momento no haya sido abordado por los investigadores cusqueños; sin embargo, durante el desarrollo de nuestra investigación hemos logrado definir que se trataría de un encauzamiento mixto, conformado por espacios con revestimiento de muros de piedras intercalado con espacios donde no era necesario el revestimiento con muros de contención debido a que las mismas características geográficas del entorno permitían una suerte de fortalecimiento natural mediante defensas vivas conformadas por la presencia de arbustos y árboles de raíces profundas, que permitían la estabilidad de los perfiles, siendo innecesario la presencia de muros de contención.

Para poder sostener lo anteriormente mencionado fue necesario hacer dos tipos de análisis, el primer análisis fue de tipo arquitectónico y el segundo de tipo geográfico, para luego entrelazar ambas variables resultando en un conocimiento general del sistema de encauzamiento del río Chacan.

Por último, creemos que la diferencia entre el encauzamiento del río Chacan y el encauzamiento de los ríos Tulumayo, Saphi y Huatanay responde a su ubicación y su relación con el entorno, ya que el primero responde a un entorno rural mientras

que los demás responden a la necesidad de cruzar los ríos dentro de un espacio urbanizado por los Incas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo general definir el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan, probablemente ejecutado por los Incas en la microcuenca del Chacan, ubicada aguas arriba del Centro Histórico del Cusco, en un espacio poco conocido, entre el Parque Nacional de Sacsayhuaman y la desembocadura del río Chacan. A diferencia de los otros ríos que aportan sus aguas a la ciudad del Cusco, de la microcuenca del Chacan se sabe muy poco, sobre todo por ser bastante corto y por no entrar directamente en el centro histórico, ya que desemboca sus aguas en el río Saphi.

Para poder cumplir con el propósito de investigación decidimos disgregar el objetivo general en dos objetivos específicos, estos fueron definir el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan a partir de sus elementos arquitectónicos y definir el sistema de encauzamiento prehispánico a partir de sus elementos geográficos, de esta manera nos concentramos en dos variables: elementos arquitectónicos (variable 01) y elementos geográficos (variable 02).

Para ello, el proyecto de investigación utilizó un enfoque multidisciplinario que permitió el análisis de dos variables, por un lado, el aspecto arquitectónico y por otro lado el aspecto geográfico, abarcando en este último una serie de datos de tipo geológico, ecológico y ambientales, que por lo general no son tomados en cuenta durante el análisis arqueológico o son considerados como datos complementarios en la mayoría de las investigaciones, sin darle el peso necesario dentro de las investigaciones. Como resultado se obtuvo la determinación de una serie de características que tuvo el encauzamiento prehispánico del río Chacan, del cual hasta el momento nada se conocía.

Cabe mencionar que esta investigación es de primordial importancia, sobre todo porque lo poco que queda de forma tangible del encauzamiento prehispánico en la actualidad se encuentra en pésimo estado de conservación, de tal manera que no nos fue posible registrar en ningún caso un muro arqueológico completo, quedando siempre en pie solo una sección de muro, que en total solo deben sumar el 20% del

total del encauzamiento, aun así nos fue posible registrar sus características arquitectónicas y su relación con los elementos geográficos de su entorno.

I. TÍTULO

Análisis de elementos arquitectónicos y elementos geográficos que hicieron posible el encauzamiento prehispánico del río Chacan en la microcuenca del Chacan, departamento del Cusco.

II. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La microcuenca del río Chacan está conformado por una quebrada estrecha, orientada de norte a sur, que inicia en el extremo del altiplano de Chinchero, en la cabecera del valle de Cusco. A lo largo de su recorrido, el río Chacan desciende desde los 4200 msnm hasta los 3600 msnm, y luego desemboca en el río Saphi, el cual lleva sus aguas hasta la ciudad del Cusco, y que junto al río Tullumayo cruzaban la ciudad capital Inca para luego unirse en un solo río denominado Huatanay.

Es de amplio conocimiento que los ríos Saphi, Tullumayo y Huatanay fueron encauzados durante el desarrollo del incanato, incluso el curso de estos fue parte primordial al momento de trazar la ciudad inca del Cusco y edificar sus principales palacios, templos y plazas, lo cual está ampliamente mencionado en una serie de publicaciones desde la década de 1970; caso contrario con lo que ocurre para la microcuenca del Chacan, del cual hasta el momento no hay registro publicado de las obras hidráulicas desarrolladas en este río, a pesar que más de un cronista ha hecho referencia al mismo, a lo cual se suman los relatos míticos que también mencionan al Chacan. Creemos que la falta de registro en dicha zona se debe a los siguientes factores: a) este río no ingresa a la ciudad del Cusco, por lo cual ha sido de poco interés para los arqueólogos cuzqueños, b) la falta de registros arqueológicos en décadas pasadas ha contribuido con el desinterés de dicha microcuenca, c) el actual conflicto entre la Dirección Desconcentrada de Cultura y la comunidad campesina que ocupa dicho espacio ha dificultado la planificación de prospecciones en esta área de estudio,

y d) la actual presencia de una serie de gaviones modernos para reforzar la margen del río Chacan debe haber cubierto algunas secciones del encauzamiento arqueológico.

Sin embargo, durante la revisión de bibliografía hemos notado que más de un cronista menciona obras hidráulicas en la microcuenca del río Chacan, atribuyendo esta infraestructura a Inca Roca o a Pachacuti Inca. Asimismo, algunos relatos míticos también se relacionan con las obras hidráulicas del Chacan; por ello, es que hemos visto necesario plantear las siguientes preguntas:

Pregunta General:

- ¿Cómo podemos conocer el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan?

Preguntas Específicas:

- ¿Cómo podemos conocer el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan a partir de sus elementos arquitectónicos?
- ¿Cómo podemos conocer el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan a partir de sus elementos geográficos?

III. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Sin duda alguna los Incas hicieron una serie de modificaciones en el paisaje en el que se asentaron, uno de estos casos fue descrito por el cronista Juan de Betanzos, quien describe con detalle el proceso de encauzamiento del río Urubamba, en el departamento del Cusco; al respecto menciona que:

“... y dentro de seis meses se juntaron ciento cincuenta mil indios en la ciudad del Cusco y como el Ynga los viese mandó a los señores del Cusco que se fuesen con aquella gente y la llevasen al valle de Yucay y él mismo fue con ellos y luego puso en obra en aderezar del valle e hizo que el río fuese echado por la parte de hacia el Cusco haciéndole fortalecer y

haciéndole madre por do fuese y por la parte que el río hizo derribar los cerros y allanarlos y ansi hizo el valle llano a la manera que en él se sembrase y cogiese y hizo que él se edificasen ya casas y aposentos”
(Juan de Betanzos; 1987 [1551]: Cap. XLIII)

Alberto Regal menciona que al revisar la *Antigua Historia Indicada* de Sarmiento de Gamboa [1572] encuentra una referencia al encauzamiento del río Chacan; al respecto menciona que:

“Inca Roca, sexto Inca, descubrió y encauzó las aguas de Hurín Chacan y las de Hanan Chacan, que es como decir las aguas de arriba y las aguas de abajo del Cusco, con que hasta el día de hoy se riegan las sementeras de esa ciudad, y así las tienen y poseen sus hijos y descendientes ahora”
(Alberto Regal; 1970: 100)

La geografía cumplió un rol importante en la conformación del casco urbano del Cusco Inca; de esta manera la orografía del valle tuvo gran importancia en la conformación del casco urbano, no sólo por su presencia física que contribuyó a determinar la forma de la ciudad y los trazos de los caminos, sino también porque varios de los cerros fueron lugar de culto y peregrinaje. Su sistema hidrológico está constituido por un gran número de ríos, arroyos y quebradas que al llegar a la ciudad se integran en los cauces del Quencomayo, Tullumayo, Saphy, Chunchulmayo y Huancaro. La confluencia de los mismos da origen al río Huatanay, que discurre por el valle hasta su encuentro con el Vilcanota. En este sistema hidrológico son afluentes del Tulumayo, los arroyos Rumi Puncu y Fortaleza; del Saphy, los riachuelos Katunga, Chacan y Tica Tica; del Chunchulmayo, los arroyuelos Picchu, Sipasmayo y Kitimayo, y del Huancaro, los riachuelos Rocopata, Choco y Cachona. Además, entre la parte baja del Cusco y la población de San Jerónimo existen otro riachuelos, arroyos y quebradas, siendo los más importantes Cachimayo, Ticapata, Tancarpatay Pillau (Santiago Agurto, 1987, p. 76 – 77).

La ciudad del Cusco se encuentra enclavada en la cuenca del río Huatanay, a 3395 msnm, y se localiza en la parte alta del valle donde confluyen tres ríos: el Chunchulmayo, el Shapi o Huatanay y el Tullumayo. La presencia de estos ríos en el lugar de emplazamiento de la ciudad, no solo debió ser importante por cuestión de

aprovechamiento de recursos, sino también por representar un punto de encuentro, un *tinkuy*, un lugar reverenciado y con connotaciones sacras. Precisamente en la traza de la ciudad se incorporaron activamente los cursos de los ríos, ya que el Huatanay dividía la gran plaza central en sus dos mitades, Haucaypata al este y Cusipata al oeste; mientras que el Tullumayo delimitaba los linderos del área central de la ciudad hacia el este, y posiblemente el Chunchulmayo definía los límites de su área de expansión hacia el suroeste. Asimismo, la confluencia de los ríos coincidía con el sector de Pumac Chupan (cola de puma en castellano) conformando un extremo de la figura mítica del puma, que habría sido el diseño del plano de la ciudad. Tanto el Huatanay como el Tullumayo fueron canalizados en los tramos que atravesaban la ciudad e inclusive más allá; estas canalizaciones, además de formalizar el curso de los ríos, habría respondido a la necesidad de desecar y drenar las zonas inundables que se encontraban donde se instaló parte del área central de la ciudad y la gran plaza (José Canziani, 2018, p. 440).

En la localidad de Urco, en la provincia de Cusco, Ramiro Ortega registró una gran roca esculpida, una canaleta y un vertedero zoomorfo, que al parecer corresponden a un sistema hidráulico de corte ritual, complementado por un recinto de forma cilíndrica y otros de forma rectangular hechos de piedras pequeñas y medianas unidas con mortero de barro. A poca distancia de los recintos y del animal esculpido, se alza una montaña que por el flanco que da hacia el valle, desciende un canal de agua con forma ligeramente zigzagueante, acueducto que muestra gran verticalidad, labrado en roca conformante del cerro que conduce hasta la actualidad aguas de la laguna de Qan qan, provenientes del deshielo del nevado Sahuasira. Este canal está asociado a la leyenda sobre la competencia de pretendientes de la Ñusta Paukar Illa, hija de Inca Urco, siendo esto ejemplo viviente de la cultura hidráulica del pasado prehispánico. Aún en la actualidad, la población cusqueña celebra el Festival del Agua, simulando los acontecimientos que permitieron la llegada de este elemento vital hasta los andenes y fondo de valle circundante a Urco, donde se floreció la siembra del maíz (Ramiro Ortega; 2009: 261 - 262).

El encauzamiento de los ríos determinó la construcción de terrazas a lo largo de los primitivos barrancos. Se conoce bien el sector de andenerías del río Saphi en la zona del Qorikancha; estos han sido restaurados y dejados a la vista, aunque se presentan actualmente interrumpidas por la moderna calle Arrayán. Más allá de esta

calle, una edificación del periodo republicano recubre la zona hasta la calle Afligidos; sin embargo, basta examinar la topografía de estas construcciones para percibir que su organización escalonada es un condicionante anterior a las construcciones actuales. Probablemente se remonta a la gran reforma urbana que dio forma a la nueva ciudad Inca. En esta zona el pavimento de la Av. Del Sol se encuentra, aproximadamente por un metro por encima de su antigua cota. Por lo tanto, las casas que forman la fachada de la Av. Se apoyan sobre una primera terraza que se levantaba apenas un metro respecto del nivel de encauzamiento del río. En esta manzana todas las parcelas concluyen abruptamente en un fuerte desnivel de casi tres metros de altura que define la profundidad de esta primera terraza. A partir de esta línea de levanta la segunda terraza, que llega hasta el límite actual de la calle Pampa del Castillo. Se trata de un muro de contención de cinco o seis metros de altura que sostiene las fachadas modernas que dan hacia esta calle. Las puertas abiertas en estas fachadas dan acceso a escaleras que descienden estos cinco metros. Como la calle Pampa del Castillo fue ensanchada en época moderna, este muro de contención no corresponde al límite Inca de la calle, por ello tiene que ser interpretado como el límite de una antigua terraza Inca. Para ensanchar la calle Pampa del Castillo fue necesario rebajar su antiguo nivel desmontando la última de las terrazas que miraban hacia el río Saphi. Esta operación implicó la destrucción del muro de contención que originalmente habría servido de límite a la primitiva calle Inca y cuyos cimientos deberían estar bajo el asfaltado de la Calle Pampa del Castillo. De esta manera, los datos arqueológicos nos permiten afirmar que las terrazas del Qorikancha se extendían hasta alcanzar, por lo menos, la calle Afligidos. Durante una excavación arqueológica en las parcelas edificadas de la calle Arrayán (Astete, 1984) se descubrieron los restos de un reservorio que demuestra el antiguo uso agrario de estas terrazas. El hallazgo puede estar relacionado con la fuente ceremonial y las canalizaciones observadas en el extremo norte de las terrazas del Qorikancha, al otro lado de la calle Afligidos. Probablemente estas terrazas correspondían a los Jardines del Sol (Mar y Beltrán-Caballero, 2014, p. 74 - 75).

Las terrazas paralelas al río Saphi mueren al alcanzar la Plaza Awkaypata, ya que la topografía natural de la colina se suaviza en este punto; así surgía una superficie horizontal extendida entre el río y los muros en zigzag de la calle Suecia. Este espacio

alcanzaba los 250 m de ancho y fue ocupado en su mayor parte por la gran explanada ceremonial. Estos muros en zigzag debían revestir un desnivel natural asociado con afloramientos rocosos. En su base, tanto en la calle Suecia como detrás de la Catedral, surgían varios manantiales que alimentaban una zona pantanosa que tuvo que ser saneada para la apertura de la gran plaza inca. Uno de los nacederos subsiste canalizado y atraviesa la Catedral bajo su pavimento. Jeanette Sherbondy (1982, p. 15 - 16) recogió de fuentes coloniales, el papel primordial del agua en relación a la gran plaza. Asimismo, Garcilaso y Cieza de León mencionan que la plaza había sido una zona pantanosa y que fue saneada por Sinchi Roca. Los textos coloniales también indican que la zona pantanosa se extendía también al otro lado del Saphi, ocupando Kusipata. Por ello, los ingenieros Incas tuvieron que atravesar el pantano con los muros de encauzamiento del río y realizar vertidos de tierra para nivelar la zona. Ambas operaciones exigieron finalmente crear drenajes por debajo del pavimento; esto toma mayor sustento al analizar la mención de Estete, quien afirmó en su crónica haber visto un sistema de drenaje subterráneo cubierto con losas que desaguaba la plaza en el canal del Saphi. A pesar de las obras de drenaje, se mantuvieron dos estanques, cada uno situado en un extremo de la plaza, que debían continuar alimentados por los nacederos (Mar y Beltrá-Caballero; 2014: 81).

Las recientes investigaciones sobre el paisaje modificado de la cuenca alta de Huatanay han demostrado que las actividades de construcción del casco urbano fueron siempre precedidas por obras de gran envergadura, mediante las cuales se ampliaba la red de canales y se modificaba el relieve del terreno, creando complejos andenes. Asimismo, la calidad de la mampostería guardaba relación directa con la importancia del edificio. El diseño de la traza urbana era condicionado por el resultado de estas obras de ingeniería. De esta manera, los incas de privilegio residen de manera dispersa entre campos y canales alrededor del núcleo monumental. Sus casas no forman barrios, sino estructuras aisladas, construidas a distancia visual una de la otra y cercana a los campos de cultivo, en el cual los caminos y los sistemas de canales organizan el espacio (Krisztof Makowski; 2016: 134).

Jeanette Sherbondy menciona que, según el mito de la fundación de la ciudad del Cusco, Manco Cápac habría hundido la vara en la zona de Guanaypata, ubicado

más abajo del cerro donde se construyó el Templo del Sol (Coricancha) y cerca del punto donde confluyen los dos riachuelos que atraviesan la ciudad del Cusco, estos son el Saphi y el Tullumayo, que se unen en el curso del denominado río Huatanay. A su vez este punto de origen está cerca del antiguo canal de Patallacta, que fluye hacia el Huatanay; esta zona se inundaba, sobre todo durante la época de lluvias, por lo cual los incas decidieron canalizar el agua de los riachuelos e instalaron un sistema de drenaje subterráneo. El río Huatanay serpentea en la actualidad por esta zona debido a que las estructuras que formaban parte de la canalización inca fueron colapsando. La autora menciona que este río tiene la forma de varios riachuelos entrelazados, siendo este el sustento de su nombre quechua, por lo que Huatanay hace referencia a atadura, en este caso atadura de varios ramales del agua (Jeanette Sherbondy; 2017: 69).

Al revisar los mitos incas nos damos cuenta que la mayoría están ligados a la importancia del agua en la fundación de la ciudad capital, extendernos en estos relatos no es el objetivo de este trabajo de investigación, por ello solo haremos mención al relato de Corcor Apu, ya que está directamente asociado a nuestro tema de estudio. Este relato ha sobrevivido hasta nuestros tiempos gracias a Clorinda Matto de Turner, novelista cusqueña, partícipe del conocido género literario narrativo “tradiciones”, quien en su libro *Tradiciones cuzqueñas completas* nos presenta el relato llamado *Un diablo tísico mudando temperamento*, en el cual se menciona que Corcor Apu (personificación del cerro Huayna Corcor) era el gobernador de los cerros y aguas de la región del Cusco, y que originalmente el agua había corrido hacia otra zona. Más adelante el cacique Corcor Curaca habría pedido al cerro que permitiera correr agua hacia el Cusco, siendo esto una referencia directa del control anterior de estas aguas por parte de los Ayarmacas. Más adelante Apu Corcor aceptó darle el agua a cambio de una mujer noble de la etnia incaica; sin embargo, el cacique inca le envió una mujer que no era parte de la nobleza, A pesar de ello, Corcor Apu dejó correr el agua hacia el Cusco a través de Sacsayhuaman (Clorinda Matto de Turner; 1976: 28 - 30). Este relato está directamente relacionado con nuestra área de estudio, ya que precisamente en la microcuenca del río Chacán se observa la conducción del agua desde Sacsayhuaman hacia la ciudad del Cusco, como más adelante lo haremos notar durante la descripción de nuestra prospección. Cabe mencionar que aún en la actualidad, el cerro Corcor Sencca todavía sigue siendo la mayor fuente de agua para la ciudad del Cusco.

Un relato similar es el mencionado por Jeanette Sherbondy, quien señala que las aguas del Chacan tenían una importancia ritual ya que, según el mito de Inca Roca, fue él quien descubrió estas aguas y las hizo traer al Cusco por primera vez, construyendo los primeros canales de irrigación de los Incas; por ello, cada año al final del mes de Camayquilla (febrero), durante la época de lluvias, se realizaba el ritual de Mayocati que consistía en construir varias represas en el río Chacan y en el río Saphi, para luego soltar el agua antes del anochecer. Posteriormente, a la puesta del sol, se rompía la represa más alta, y la fuerza del agua rompía a su vez cada represa construida aguas abajo, llevándose los restos de los sacrificios con gran fuerza. De dicho relato, Sherbondy sugiere que los canales del río Chacan gozaban de mayor importancia que los de otras microcuencas (Jeanette Sherbondy; 2017: 107).

Sherbondy, luego de revisar una serie de documentos del siglo XVI y XVII llega a la conclusión de que, en el Cusco todo el sistema hidráulico estaba organizado a partir de derechos y responsabilidades distribuidas en ayllus y panacas, creando derecho a tierras y agua, cuyo control y mantenimiento de los canales se distribuía de la siguiente manera:

Acequia	Huaca de fuente	Panaca o ayllu	Inca
Canal de Ticatica y Chinchero	Callanca Puquio de Ticatica	Cápac panaca	Túpac Inca Yupanqui
Canal de Ticatica y Chinchero	Corcorpuquio	Iñaca panaca	Pachacuti Inca
Canal de Ticatica y Chinchero	Guargua Illa puquio		
Canales de Chacan	Chacan, Guanacauri y Sencca	Iñaca panaca	Pachacuti Inca
Viroypaccha	Viroypaccha	Uicaquirao panaca	Inca Roca
Pilco puquio (Quenqo mayu)	Puco puquio	Huacaytaqui ayllu	

Cuadro 01: sistema de riego en el Chinchaysuyu. Fuente: Jeanette Sherbondy; 2017: 136

Acequia	Huaca de fuente	Panaca o ayllu	Inca
Canal de Tambo machay (sección superior)	Tambo Machay	Sucusu panaca	Viracocha Inca
Canal de Tambo machay (sección inferior)	Aucompoquio	Aucaille panaca	Yahuar Huacac
Canales de puquios de margen izquierda del Huatanay	Puquios de Guamantianca, Pacay y Cuillor	Yacanora ayllu	
Canales de puquios en cerro Pícol	Puquios de Sacasaylla, Pirqui, Avacos, Urco	Ayarmaca ayllu	
Canales de puquios entre Pícol y Angostura	Puquios de Lampa, Surama y Corpor	Cari ayllu	

Cuadro 02: sistema de riego en el Antisuyo Fuente: Jeanette Sherbondy; 2017: 136

Luego de la revisión de los antecedentes nos queda claro que la zona del Cusco sufrió una serie de modificaciones paisajísticas luego de que se asentara por primera vez la etnia cusqueña, estas modificaciones fueron realizándose paulatinamente, teniendo en cuenta sobre todo el aprovechamiento del agua de los ríos; y sobre todo conforme la etnia cusqueña iba ganando el prestigio necesario para poder incluso desplazar el asentamiento de otras etnias y refundar su ciudad capital en medio de los ríos Saphi, Tullumayo y la confluencia de estos en el río Huatanay.

Marco Conceptual

En este subcapítulo buscaremos definir una serie de conceptos que utilizaremos durante nuestra investigación. Estas definiciones conceptuales están ligadas a publicaciones científicas de aquellos arqueólogos que nos han antecedido en el estudio de esta temática. El hecho de crear un marco conceptual nos permite evitar ambigüedades durante el análisis, así como a la vez permite una mejor comprensión de los términos al jurado de la presente investigación.

Alberto Regal menciona una serie de actividades que se realizaron como parte de la política de aprovechamiento del agua durante el imperio inca, entre ellos tenemos los siguientes: a) obras de cabecera o de toma en ríos y lagos, b) canales de riego, c) acueductos o pasada de canales sobre rellenos o terraplenes, d) reservorios o depósitos de agua, e) revestimiento de canales artificiales, f) muros de encauce de los ríos u obras de defensa de sus orillas, g) aprovechamiento de los manantiales y construcción de drenajes, h) fosas u hoyas, i) pozos para captación de agua subterránea (Alberto Regal; 1970: 76 – 77).

Rogger Ravines, en su manual de Arqueología Práctica menciona una serie de elementos que hicieron posible el funcionamiento de los sistemas hidráulicos, los cuales creemos necesario detallar para el correcto registro de campo:

a) Los canales de riego son cauces artificiales destinados a derivar el volumen necesario de agua de un cauce y conducirla a la zona donde se debe distribuir para el riego de tierras. El sistema de conducción se compone del canal principal o acequia madre y de los canales secundarios, que a su vez presentan diversas obras: la toma principal o bocatoma, combinada ocasionalmente con represas para elevar las aguas, puentes – canales, tomas secundarias y partidores.

b) El mampuesto es un recurso técnico utilizado para cruzar una quebrada o depresión rellenándola mediante grandes terraplenes, en cuyo coronamiento se labra el prisma del canal de conducción.

c) Los acueductos son galerías filtrantes; es decir, un tipo de pozo de desarrollo horizontal, colocado en un acuífero o bajo el lecho de una corriente o lago.

d) Entre las obras destinadas al almacenamiento o recolección de aguas se cuentan: los reservorios, presas de lecho, cisternas o aljibes, norias; y, finalmente, como trabajos de defensa o control de las aguas se cuentan: los estanques, diques de contención, diques de ramas, presas de control de azolves y presas de desviación.

e) Las presas de lecho son construcciones utilizadas para represar el agua, creando pequeños depósitos en el lecho de las torrenteras o quebradas. Estas obras aparentemente no detienen el agua. Sirven para ampliar las inundaciones, retardar la velocidad del agua, prevenir el lavado y dirigir las aguas hacia pequeños campos de cultivo.

f) Se denomina cisterna o aljibe al depósito artificial cubierto, destinado a recolectar agua de lluvia, y se denomina noria al pozo excavado a cielo abierto que capta aguas

poco profundas. Los reservorios son pozas construidas o acondicionadas para embalsar excedentes de los ríos o lagos.

g) El dique es un muro destinado a proteger las tierras contra las inundaciones o para contener la corriente. Se llama de contención al dique pequeño construido en una cárcava u otros cauces de agua para retardar la velocidad de la corriente, aminorando la erosión de los canales y aumentando la acumulación de sedimentos. Los diques de contención se pueden construir con una gran variedad de materiales, como mampostería, rocas sueltas, leños, broza, césped, tierra, etc. El dique de rama es un dique de contención compuesto de ramas entrelazadas sostenidas por estacas.

h) El estanque es una presa de tierra de especificaciones mínimas, construido en un lugar adecuado. Es la boquilla o estrechamiento de las márgenes de un cauce pequeño, donde es posible retener los escurrimientos pluviales que, de otro modo, se perderían originando daños en los lugares por donde atravesarían al escurrir violentamente hacia los valles o tierra bajas.

i) La presa de desviación es la barrera utilizada para desviar las aguas o parte de ellas desde un curso de agua hacia un canal u otra clase de conducto (Roger Ravines; 1989: 65 - 67).

Oscar Damiani detalla una serie de conceptos hidráulicos básicos para el estudio del funcionamiento de canales prehispánicos. El autor menciona que al hablar de *caudal* (Q) nos referimos al volumen de agua que atraviesa una sección geométrica en un determinado tiempo, donde el área de la sección está expresada en metros cuadrados (m^2) y la velocidad en metros por segundo (m/s); de esta manera, la expresión general de la ecuación de continuidad es que caudal es igual al área por el volumen ($Q=A*V$), de la cual resulta el gasto expresado en metros cúbicos por segundo (m^3/s). Los parámetros mensurables para satisfacer la ecuación son solamente los referidos a la forma física del canal (área de la sección, altura del pelo de agua). Existen casos en que no es posible medir la velocidad del agua, debido a que ya no circula el agua por estas obras desde hace cientos de años, con lo cual es imposible aplicar la fórmula general de caudal (Oscar Damiani; 2002: 12).

Ronal Ancajima, ingeniero que por muchos años ha investigado las tecnologías hidráulicas prehispánicas, define una serie de conceptos para el estudio de los sistemas hidráulicos prehispánicos, entre ellas cabe mencionar las siguientes:

a) represas altoandinas; represas de mediana capacidad, cuya función fue almacenar las aguas de lluvias, con capacidades desde unos cientos de miles de metros cúbicos hasta cerca del millón de metros cúbicos; estas represas nunca se posicionaban de los cauces de los ríos, caso contrario a la actualidad. b) sistemas de riegos; canales de riego que muchas veces cruzaban el agua de una cuenca hacia otra con mejores posibilidades agronómicas o por replanteos sociales (en algunos casos). c) almacenamiento de agua; previsión de almacenamiento de aguas derivadas a través de canales y acueductos; estas cochas permitían almacenar aguas y distribuirlas de mejor manera para fines agrícolas, pastoriles o para la población (Ronald Ancajima; 2015: 03 - 08).

Jaime Deza y Francisco Delgado señalan que para el estudio de canales prehispánicos se requiere tomar en cuenta de las siguientes variables: a) volumen de agua, b) longitud del canal, c) puntos de captación de las aguas y puntos de entrega, d) extensión y condiciones de los suelos a regar, e) características del terreno donde se construyó el canal (pedregosidad, naturaleza del suelo, variaciones de la pendiente, rutas imaginarias, caídas, elevaciones, distancias, puntos de referencia, curvas circulares), f) datos climáticos de la zona, g) naturaleza fisiográfica de la zona, h) fuerza laboral requerida, i) planos de referencia, j) tipos de canales, k) estudios geográficos (geología, suelos, vegetación, hidrología, salinidad) y j) fases constructivas, ya que el canal pudo ser construido progresivamente a medida que aumentaba la necesidad de nuevas áreas de cultivo hasta alcanzar la extensión y volumen que le conocemos (Jaime Deza y Francisco Delgado; 2018: 184 - 185).

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

- Definir el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan

Objetivos Específicos

- Definir el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan a partir de sus elementos arquitectónicos.

- Definir el sistema de encauzamiento prehispánico del río Chacan a partir de sus elementos geográficos.

A partir de los objetivos podemos mencionar las siguientes variables:

Variable 01: Elementos arquitectónicos.

Variable 02: Elementos geográficos.

V. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

- La presente investigación aporta en la comprensión de la tecnología hidráulica utilizada por los incas para encauzar el agua hacia la ciudad del Cusco. La principal decisión para abarcar este tema es que la presente investigación permitirá complementar aquel vacío que hasta ahora existía sobre las labores de encauzamiento en la microcuenca del río Chacan, ya que se tenía amplio conocimiento del encauzamiento de los ríos Tullumayo, Saphi, Cachimayo y Huatanay; mientras que se carecía de datos sobre las labores hidráulicas en la microcuenca del Chacan, a pesar que sí existen datos indirectos de la obra hidráulica en dicha zona (crónicas y mitos).
- Otro aspecto de importancia en la presente investigación es que retomamos aspectos poco estudiados dentro del campo de la arqueología; es decir, el tema de la tecnología hidráulica prehispánica, ya que la mayoría de publicaciones arqueológicas peruanas centra su interés en asentamientos, palacios, cementerios, andenes y caminos, quedando relegado los estudios de tecnología para el aprovechamiento del agua, a pesar de ser este es el principal factor para la decisión del patrón de asentamiento desde el Arcaico Temprano hasta el Horizonte Tardío.
- La presente investigación fue posible no solo por razones logísticas, sino sobre todo porque pudimos tener acceso al territorio que actualmente viene siendo materia de proceso judicial entre la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco y la comunidad campesina del Chacan. Quizá sea este punto la razón principal que justifica el presente trabajo ya que, a diferencia de los mismos arqueólogos

cusqueños, nosotros logramos un permiso comunal que estuvo justificado en labores de registro geográfico y geológico.

- Otro aspecto que justifica nuestra investigación es que durante los últimos años he venido participando en prospecciones arqueológicas de corte multidisciplinario, que nos permite ampliar nuestro horizonte de estudio, creando un enfoque interdisciplinario, lo cual me permite analizar no solo analizar datos arqueológicos, sino también una serie de datos geográficos, ecológicos, ambientales, antropológico e históricos que se interrelacionan al momento de las decisiones tomadas en tiempos prehispánicos.
- El trabajo se justifica en que hemos logrado identificar los restos del muro que conformaba el encauzamiento en ambas márgenes del río Chacan (variable 01: elementos arquitectónicos) así como también nos fue posible identificar una diversidad geográfica en el contorno del río (variable 02: elementos geográficos) que hicieron posible el funcionamiento del encauzamiento del río.

VI. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación

El presente trabajo está basado en una investigación de campo; es decir, corresponde a una investigación que recoge datos de primera mano a partir del registro propio de las evidencias arqueológicas vistas durante las prospecciones, basándose en un enfoque cualitativo, ya que busca obtener datos de cualidades o características relacionadas a aspectos geográficos y arquitectónicos que fueron utilizados al momento de la construcción del encauzamiento inca de la microcuenca del río Chacan.

Ámbito de la investigación

El ámbito de investigación se limitó a la microcuenca del río Chacan, ubicado aguas arriba del Centro Histórico del Cusco; sin embargo, previamente tuvimos que ahondar en una prospección de las cuencas del Cachimayo, Tullumayo, Saphi y

Huatanay, para poder reconocer los elementos arqueológicos que conforman el encauzamiento arqueológico en aquellos ríos, y de esta manera facilitar la comparación e identificación de los elementos arquitectónicos en la microcuenca del Chacan.

VII. METODOLOGÍA OPERATIVA DE LA INVESTIGACIÓN

Revisión bibliográfica:

Consiste en la compilación de los antecedentes arqueológicos del área implicada en el marco del proyecto. Estos antecedentes consisten en crónicas de los siglos XVI y XVII, expediciones de viajeros de fines del siglo XIX e inicios del siglo XX, investigaciones etnohistóricas, investigaciones arqueológicas, proyectos de investigación arqueológica, proyectos de evaluación arqueológica, proyectos de rescate arqueológico, proyectos de monitoreo arqueológico, revisión de publicaciones sobre hallazgos que hayan aparecido en el marco de proyectos civiles en el área del Cusco, análisis del plan maestro, entre otros. También se incluyó la revisión de datos ambientales y geográficos, tales como precipitación pluvial, clima, fauna, flora, hidrografía, topografía y orografía.

Revisión cartográfica:

Consiste en la recopilación de datos geográficos específicos a partir de mapas y planos del área implicada, por ejemplo, la revisión de mapas de antiguos viajeros, la revisión de áreas intangibles en el Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Cultura (SIGDA), la revisión de las cartas nacionales, entre otros. Esta data puede ser transportada al formato Kmz del programa Google Earth con el objetivo de observar en imagen satelital la zona implicada en el área de estudio y la superposición de diversos elementos o factores relacionados a evidencias arqueológicas. Esto nos permitió planificar las salidas de campo, en cuanto a tiempos estimados y posibles accesos de ruta. A partir de la información del IGN ha sido posible determinar los nombres de ríos, microcuencas, quebradas, montañas, colpas, centros poblados, comunidades campesinas, carreteras y límites distritales.

Coordinaciones:

Consistió en diversas reuniones que se dieron con la comunidad campesina de Chacan para poder obtener el permiso para realizar las prospecciones. Esto fue de vital importancia para acceder al territorio en cuestión ya que desde hace una década existe un conflicto entre la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco y la comunidad en mención, ya que una parte de la comunidad se superpone al Parque Arqueológico Nacional de Sacsayhuaman, por lo cual se viene llevando a cabo un proceso fiscal para la reubicación de un sector de la población de la comunidad. También tuvimos una reunión con el personal de la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco con el objetivo de hacer saber sobre nuestro interés en la zona y poder acceder a los archivos de la DDC Cusco. Dicho personal nos informó que se viene realizando un Proyecto de Evaluación Arqueológica fuera del asentamiento de Sacsayhuaman pero dentro de los límites del Parque Arqueológico Nacional, obteniendo como resultado hasta el momento la identificación de una serie de terrazas agrícolas de origen inca, cubiertas por la vegetación natural. Debido a que dicho proyecto se encuentra en labores de gabinete no nos fue posible aún acceder a los resultados. Además, logramos tener una reunión con personal de la Municipalidad Provincial de Cusco, quienes nos facilitaron algunos expedientes técnicos de obras civiles llevadas a cabo en la ciudad del Cusco y estudios de viabilidad que demuestran el sustento jurídico para la elaboración de obras sobre el centro histórico del Cusco.

Reconocimiento de campo:

Procedimiento que consistió en salir a campo previa planificación de la distribución de los espacios, buscando no dejar sin registro ninguna sección de los dos márgenes del río Chacan. Esto nos permitió acopiar información de primera mano, relacionada a verificar los elementos que constituyeron el sistema hidráulico inca del Chacan, así como también reconocer algunas plataformas arqueológicas, algunas construidas con fines agrícolas y otras para asentamientos domésticos, los cuales no serán descritos en la presente investigación pues no forman parte del objetivo principal de nuestro estudio. También se buscó identificar elementos de conservación realizados sobre las evidencias arqueológicas y una serie de aspectos geográficos que hicieron posible el funcionamiento del sistema hidráulico en el pasado. Durante el reconocimiento de campo se utilizó GPS navegador para

determinar la georreferenciación de los elementos arqueológicos registrados, asimismo hemos descargado la app de Google Earth para celulares, en el cual cargamos en kmz las rutas de acceso previo a nuestra salida de campo. Asimismo, para el registro fotográfico se utilizó la app Survey Camp, que permite la toma de fotografías georreferenciadas, lo cual nos fue de mucha ayuda ya que incluso nos permitía realizar una breve descripción sobre la foto.

Elaboración de planos:

Consiste en la digitalización de planos necesarios para el entendimiento del diagnóstico, indicando los elementos que conformaron el sistema hidráulico inca. Para la elaboración de planos primeramente se descargaron las coordenadas de referencia que se tomaron en campo, así como también se descargó y georreferenció en Google Earth las fotografías tomadas en campo. Estos planos han sido elaborados en AutoCAD versión 2022, con una serie de capas desglosables para mayor entendimiento.

Análisis arquitectónico:

Se realizó la revisión de libros, artículos y cualquier otro tipo de publicaciones arqueológicas del departamento del Cusco con el propósito de generar una base gráfica de planos, isometrías y reconstrucciones hipotéticas de los sistemas hidráulicos construidos en el departamento del Cusco. El objetivo de esta base grafica es generar un catálogo que contribuya en el análisis comparativo al momento de identificar algún elemento arquitectónico, ya sea durante la etapa de prospección, o durante las labores de gabinete. Esta base gráfica se adjunta en el capítulo de anexos del presente trabajo de investigación.

Análisis del Sistema Hidráulico:

Dentro del sistema hidráulico arqueológico existen obras destinadas tanto al riego de los campos de cultivo como a defender las márgenes de los ríos y encauzarlos, e incluso a conservar o almacenar el agua en represas. Entre las obras realizadas para

el aprovechamiento de las aguas se tienen: a) la derivación y conducción de las aguas de los ríos, arroyos, quebradas y lagunas mediante canales; b) el almacenamiento del agua o su recolección en depósitos naturales o artificiales (reservorios o presas); c) el alumbramiento de aguas subterráneas; y d) la reunión de aguas subterráneas a través de galerías filtrantes. Por ello para el análisis de la obra hidráulica en el Chacano nos planteamos tomar en cuenta los siguientes aspectos: a) tipo (canal de derivación, de terraza, lateral, acequia, etc), b) fuente de penetración (inmediata, última), c) salida de excavación (recipiente, infraestructura, área), d) configuración (planta, longitud, perfil, pendiente, sección transversal), e) mecanismos de control (represa, reservorios, compuertas, sedimentos y control de erosión).

Análisis de los elementos arquitectónicos (variable 01):

Consiste en el registro de las siguientes características: a) diseño, b) elementos funcionales, c) técnica constructiva, d) elementos decorativos, e) materiales de construcción y f) recurrencias o similitudes.

Análisis de los elementos geográficos (variable 02):

Consiste en el registro de las siguientes características: a) composición geológica de los perfiles. b) tipos de vegetación, c) tipos de pendientes, d) permeabilidad de los perfiles.

VIII. CRONOGRAMA

A continuación, se muestra el cronograma cumplido durante las labores de la investigación:

Actividades	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06
Revisión de artículos, libros, mitos, crónicas, planos, colecciones fotográficas e imágenes satelitales	X	X				
Revisión del SIGDA y formulación de rutas de acceso en el Google Earth.			X			
Primera prospección: registro geográfico de la margen derecha del río.			X			

Primera prospección: registro arqueológico de la margen derecha del río.			X			
Segunda prospección: registro geográfico de la margen izquierda del río.				X		
Segunda prospección: registro arqueológico de la margen izquierda del río.				X		
Digitalización de dibujos, edición de fotografías, elaboración de croquis sobre imágenes satelitales					X	
Análisis final de la información obtenida en campo y gabinete.						X

Cuadro 03: Cronograma de actividades para el desarrollo de la investigación.

IX. PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el presupuesto cumplido durante las labores de la presente investigación:

Equipos y bienes duraderos	Costo en soles
02 GPS, 01 Cámara fotográfica profesional, 01 laptop con procesador Core i7, 02 memorias USB de 16 Gb, 01 impresora multifuncional, 01 trípode para cámara, 02 brújulas profesionales.	S/. 4,650.00
Materiales, instrumentos e insumos	Costo en soles
Tablero acrílico A4, tablero acrílico A3, wincha retráctil de 5 m, plomada de acero, jalón de madera de 1 m, escalas fotográficas de 5 y 10 cm, pabulo, estacas de madera, nivel aéreo de línea, caja organizadora de plástico.	S/. 600.00
Cuadernos de campo, block milimetrado, hojas bond, lapiceros, lápiz portaminas 0.5 HB, escalímetro de 15 cm, archivador plastificado A4, tubo portaplanos, juego de compás metálico, micas plastificadas A4, engrapador, perforador, folder manila A4.	S/. 290.00
Pasajes, viáticos y representación	Costo en soles
Pasajes interprovinciales, pasajes dentro de cada localidad, alimentación, hospedaje.	S/. 2,126.00
Presupuesto total del proyecto	S/. 7,666.00

Cuadro 04: Presupuesto analítico del presente trabajo de investigación; 2022.

X. RESULTADOS

Cabe mencionar que nuestra prospección solo abarca el 40% del total de la microcuenca del río Chacan. Iniciamos a 3696 msnm en las coordenadas 176320E 8506383N y culminamos en 3522 msnm en las coordenadas 175936E 8505457N, recorriendo un total de 1240 metros de longitud.

Análisis Geográfico

Nuestro análisis geográfico nos permitió definir 09 espacios geodinámicos en los bordes del río Chacan.

Espacio 01: Presenta una inclinación de 30°, con asentamiento de suelos, con un perfil inestable, con una geomorfología del tipo cono de escombros, de suelo limo arcilloso, con presencia de grava, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Espacio 02: Presenta una inclinación de 60°, con deslizamiento de lodos y caída de coluvios, con un perfil medianamente estable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo residual con presencia de grandes rocas, de alta humedad en estaciones lluviosas, con regular drenaje.

Espacio 03: Presenta una inclinación de 45°, con asentamiento de suelos, con un perfil estable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo limoso arcilloso, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Espacio 04: Presenta una inclinación de 45°, con deslizamiento de lodos y caída de coluvios, con un perfil inestable, con una geomorfología de tipo ladera de valle, de suelo residual con presencia de rocas, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Espacio 05: Presenta una inclinación de 45°, con deslizamiento de lodos y caída de coluvios, con un perfil inestable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo residual con presencia de rocas, de alta humedad en estaciones lluviosas, con regular drenaje.

Espacio 06: Presenta una inclinación de 60°, con deslizamiento de lodos, con un perfil medianamente estable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo gravoso, arenoso – limoso, de alta humedad en estaciones lluviosas, con buen drenaje.

Espacio 07: Presenta una inclinación de 45°, con deslizamiento de lodos, con un perfil muy inestable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo gravoso, arenoso – arcilloso, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Espacio 08: Presenta una inclinación de 30°, con deslizamiento de lodos, con un perfil muy inestable, con una geomorfología del tipo ladera de valle, de suelo gravoso, arenoso – arcilloso, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Espacio 09: Presenta una inclinación de 60°, con cárcavas, deslizamiento de lodos y caída de coluvios, con un perfil inestable, de suelo gravoso, arenoso – arcilloso, de alta humedad en estaciones lluviosas, con mal drenaje.

Análisis Arquitectónico

El encauzamiento por medio de muros de contención aparece en ambos márgenes del río Chacan, asociado a los espacios geográficos 01, 04, 05, 07 y 08. Está conformado por un revestimiento a manera de muro de contención que consiste en un muro de un solo paramento, conformado por piedras semicanteadas unidas con argamasa de barro, de perfil ligeramente inclinado hacia la ladera para reducir la fuerza del talud y a la vez evitar la acumulación de agua de lluvia en la cabecera del muro. Estos muros de contención por lo general presentan piedras grandes en la sección inferior y piedras medianas en la sección superior facilitando el peso del mismo componente arquitectónico, con una argamasa que ganaba grosor conforme el muro iba ganando altura. En algunas secciones donde el perfil natural de la margen del río era muy inestable fue necesario realizar un relleno artificial conformado por piedras medianas y pequeñas unidas con argamasa de barro en hileras irregulares, sobre el cual recién se construía el muro de contención; de esta manera el peso de la inestabilidad del talud se repartía entre el muro de contención y el relleno constructivo. Para el relleno constructivo se utilizaron piedras sin cantar e incluso se observa la presencia de cantos rodados.

En ninguna sección de la microcuenca se observó la presencia de un revestimiento de piedras en la base del río, lo cual permitió el transporte no solo de agua sino también de sólidos (no áridos). El hecho de que el revestimiento de los perfiles del río sea discontinuo permitió que el encauzamiento sea permeable y vegetado, siendo la misma vegetación una forma de mantener perfiles estables, lo cual se conoce como defensas vivas. El revestimiento de perfiles con muros de contención redujo la posibilidad de erosión de los suelos, lo cual a su vez reduce la posibilidad de inundaciones.

La defensa viva natural también podemos mencionarla como una técnica dentro del sistema de encauzamiento del río Chacan, esta consiste en la presencia de árboles y arbustos de raíces profundas en los perfiles del río, estando estas presente sobre todo en los espacios 02, 06 y 09.

La defensa artificial conformada por el revestimiento con muros de contención de manera discontinua priorizó los perfiles con gran poder erosivo, y al parecer las rocas utilizadas corresponden al mismo cerro o en todo caso corresponden a canteras cercanas.

Durante su curso, este encauzamiento posee un alineamiento ondeado, siguiendo la morfología de la quebrada, lo cual a su vez permitió reducir la velocidad del caudal ya que en tan solo 1240 metros lineales que hemos registrado de esta microcuenca la superficie cambia desde 3696 msnm hasta llegar a los 3522 msnm en la desembocadura en el río Saphi.

Al parecer el revestimiento con muro de contención no se dio de forma regular a lo largo de todo su recorrido, ya que por ejemplo en las secciones cuya margen de río presenta una formación rocosa no se ha registrado ninguna sección con el revestimiento del perfil. Asimismo, el muro del encauce tampoco aparece en las secciones donde se aprecian manantiales, ya que en este caso se buscaba más bien facilitar que el agua de aquellos manantiales llegase al mismo río.

También cabe mencionar que durante nuestro recorrido no hemos registrado represas arqueológicas ni compuertas (como por ejemplo si se ha registrado en Chinchero), sin embargo, no podemos afirmar que no hubo un aprovechamiento del agua

en los espacios aledaños a la margen del río, ya que en algunas secciones se observan algunas plataformas agrícolas (andenes).

El encauzamiento del río Chacan tuvo que ser complementado con labores de limpieza del cauce, las cuales posiblemente se realizarían dentro de actividades controladas por el Estado Inca, siendo esta una de las actividades dentro del control de la fuerza de trabajo de las poblaciones incaicas.

XI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones

La tecnología hidráulica descrita en la sección de resultados nos muestra el conocimiento complejo alcanzado en temas de mecánica de fluidos y mecánica de suelos, en el cual se observa que no era necesario el recubrimiento con muros de piedra en las zonas donde la misma formación geológica reducía la posibilidad de absorción de agua. Asimismo, se observa que la técnica utilizada para la construcción de este encauce fue la misma que la registrada previamente en los otros ríos del Cusco (Cachimayo, Tulluyamo, Saphi y Huatanay).

Durante nuestra prospección se logró observar que la sección superior de ambas márgenes del río Chacan se encuentra completamente forestada o con presencia de cobertura vegetal, al parecer esto sería una práctica que evita la erosión de los perfiles de las márgenes del río, sumando un elemento a considerar en la defensa ribereña, que quizá también se tomó en cuenta al momento de realizar el encauzamiento, ya que se ha observado que en espacios donde la composición geológica del suelo permite un buen arraigo de especies arbustivas está directamente relacionado con los espacios donde solo se observa el paramento del muro del encauce en la sección baja del perfil del río.

Definitivamente el encauzamiento artificial del río Chacan estuvo orientado a reducir la pérdida de agua por infiltración en el suelo y mantener estable los perfiles de las márgenes del río, con lo cual no existía pérdida de agua hasta su desembocadura en el río Saphi.

Existe una gran diferencia entre el encauzamiento de los ríos que cruzan la ciudad Inca (tales como los ríos Saphi, Tullumayo y Huatanay) y el encauzamiento del río Chacan asociado a un área rural. En el primer caso se cubrió con muros de piedra tanto los perfiles como la base mientras que en el encauzamiento del Chacan solo se cubrieron secciones de márgenes del río en espacios que presentaban perfiles inestables, esto responde a objetivos diferentes, en el primer caso se busca el transporte solo de agua sobre un trazo recto, en un curso impermeable y sin vegetación, mientras que en el caso del Chacan se buscó el transporte de agua y sólidos en un trazo morfodinámico, en un curso mayormente permeable y vegetado. Creemos que esta diferencia no se debe a que fueron construidos en momentos diferentes sino más bien a su relación, el primero asociado a espacios urbanos y el segundo asociado a espacios rurales.

La construcción de gaviones modernos por parte de la comunidad campesina de Chacan es quizá el principal factor de afectación antrópica en esta microcuenca, sumado al colapso de perfiles por las fuertes lluvias como principal factor natural. Recordemos que la única manera de preservar la evidencia de este encauce es mediante labores de conservación y restauración, tal como se han realizado en los otros ríos del Cusco; pero que en el caso del río Chacan sería el único sin la presencia del cemento, ya que recordemos que las labores de modernización de la ciudad del Cusco en décadas pasadas permitieron la incorporación de concreto en el encauzamiento que cruza la ciudad.

Sugerencias

- Se sugiere que para posteriores investigaciones ligadas al tema de tecnología hidráulica prehispánica se considere desde el inicio tomar en cuenta la posibilidad de cuantificar la extensión territorial ocupada por las tecnologías prehispánicas, para lo cual será necesario considerar la infraestructura, el área de influencia, los recursos naturales y las modificaciones en el paisaje causadas en las últimas cinco décadas por el crecimiento urbano.

- Se sugiere que en posteriores investigaciones ligadas a la tecnología hidráulica prehispánica se tome en cuenta la posibilidad de la rehabilitación de estas tecnologías prehispánicas relacionadas al manejo del agua, sobre todo porque la recuperación de estos sistemas resulta en promedio de menor costo en relación a una obra nueva con tecnología convencional. Esto además permitiría mejorar las técnicas de conservación e incluso facilitaría la capacitación en conservación a la población local.
- Cabe mencionar que nuestro registro consistió solo en labores de prospección, por lo cual no se descarta que labores de excavación permitan poner en evidencia algunos otros sectores del encauzamiento que pudieran estar cubiertos por los deslizamientos y desbordes del río en épocas pasadas. Asimismo, es necesario señalar que la prospección se desarrolló en tan solo 1240 metros de longitud de esta microcuenca, lo que deja fuera de nuestro alcance de estudio un 60% de la microcuenca, hacia la sección superior del río, espacio al cual decidimos no acceder por formar parte del Programa Arqueológico de Sacsayhuaman.
- Se sugiere la presencia de más arqueólogos interesados en resolver las problemáticas de la tecnología hidráulica prehispánica, ya que esto permitiría aunar esfuerzos que hasta el momento son dispersos, por ejemplo, creo que sería de gran ayuda que durante la realización del siguiente Congreso Nacional de Arqueología exista una mesa de debate sobre este tema en específicos; de esta manera por lo menos se lograría identificar a los arqueólogos que vienen investigando dicho tema y que quizá muchos de ellos hasta ahora no han tenido la facilidad de dar a conocer sus resultados preliminares.
- Se sugiere que para el estudio de encauzamientos prehispánicos se elabore un catálogo conformado por las diversas técnicas constructivas identificadas en encauzamientos prehispánicos y que incluya los diversos entornos geográficos en los que aparecen los encauzamientos prehispánicos. Esto permitirá asociar un tipo de características constructivas que responden a un tipo de características geográficas en una relación directa.

XII. BIBLIOGRAFÍA

AGURTO, Santiago (1980)

Cusco, la traza urbana de la Ciudad Inca. UNESCO – INC; 162 págs.

AGURTO, Santiago. 1987

Estudios acerca de la construcción, arquitectura y planeamientos Incas. Cámara Peruana de la Construcción; 294 págs.

ANCAJIMA, Ronal (2015)

Tecnologías ancestrales. Sistemas hidráulicos pre incas e incas. Ministerio del Ambiente – Perú; pp. 02 – 10.

BELTRÁN, José (2013)

Agua y forma urbana en la América Precolombina: El caso del Cusco como Centro del Poder Inca. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona Tech (UPC).

BETANZOS, Juan de (1987) [1551]

Suma y Narración de los Incas. Madrid: Ediciones Atlas

CANZIANI, José (2018)

Ciudad y Territorio en los Andes. Contribuciones a la Historia del Urbanismo Prehispánico. Segunda edición. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú; 549 págs.

DAMIANI, Oscar (2022)

Sistema de riego prehispánico en el valle de Iglesia, San Juan, Argentina. En: *Multequina*, N° 11, pp. 02 – 38.

DEZA, Jaime y Francisco DELGADO (2018).

La domesticación de los Andes. Gestión agrícola prehispánica y su aporte al mundo. Fondo Editorial Universidad Alas Peruanas; 206 págs.

MATTO DE TURNER, Clorinda (1976) [1852]

Un diablo tísico mudando temperamento. En: Tradiciones cuzqueñas completas. Lima: Ediciones PEISA; pp. 27 – 30.

GASPARINI, Graziano y Luise MARGOLIES. 1977

Arquitectura Inka. Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela; 357 págs.

MAKOWSKI, Krisztof (2016)

Urbanismo Andino. Centro ceremonial y ciudad en el Perú Prehispánico. Editorial Apus Graph Ediciones; 335 págs.

MAR, Ricardo y José BELTRÁN CABALLERO (2014)

El Urbanismo Inka del Cusco, Nuevas aportaciones. El Urbanismo Inka del Cusco. Nuevas Aportaciones. Documento de Arqueología Americana N° 1; págs. 71 – 130.

ORTEGA, Ramiro (2009)

El agua en la agricultura prehispánica y la problemática actual asociada con el cambio climático. La región Cusco. En: Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas. Reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes. Jaime Llosa, Erick Pajares y Oscar Toro (editores). Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.

RAVINES, Rogger. 1989

Arqueología Práctica. Editorial Los Pinos EIRL. Lima. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 142 págs.

REGAL, Alberto (1970)

Política hidráulica del imperio incaico. En: Los trabajos hidráulicos del inca en el antiguo Perú. Instituto Nacional de Cultura; 195 págs.

SHERBONDY, Jeanette (2017)

Agua, riego y árboles: Ancestros y poder en el Cuzco de los Incas. Sociedad Geográfica de Lima; 284 págs.

XIII. ANEXOS

Fotos, gráficos, croquis y planos de otras investigaciones ligadas a nuestro tema estudio

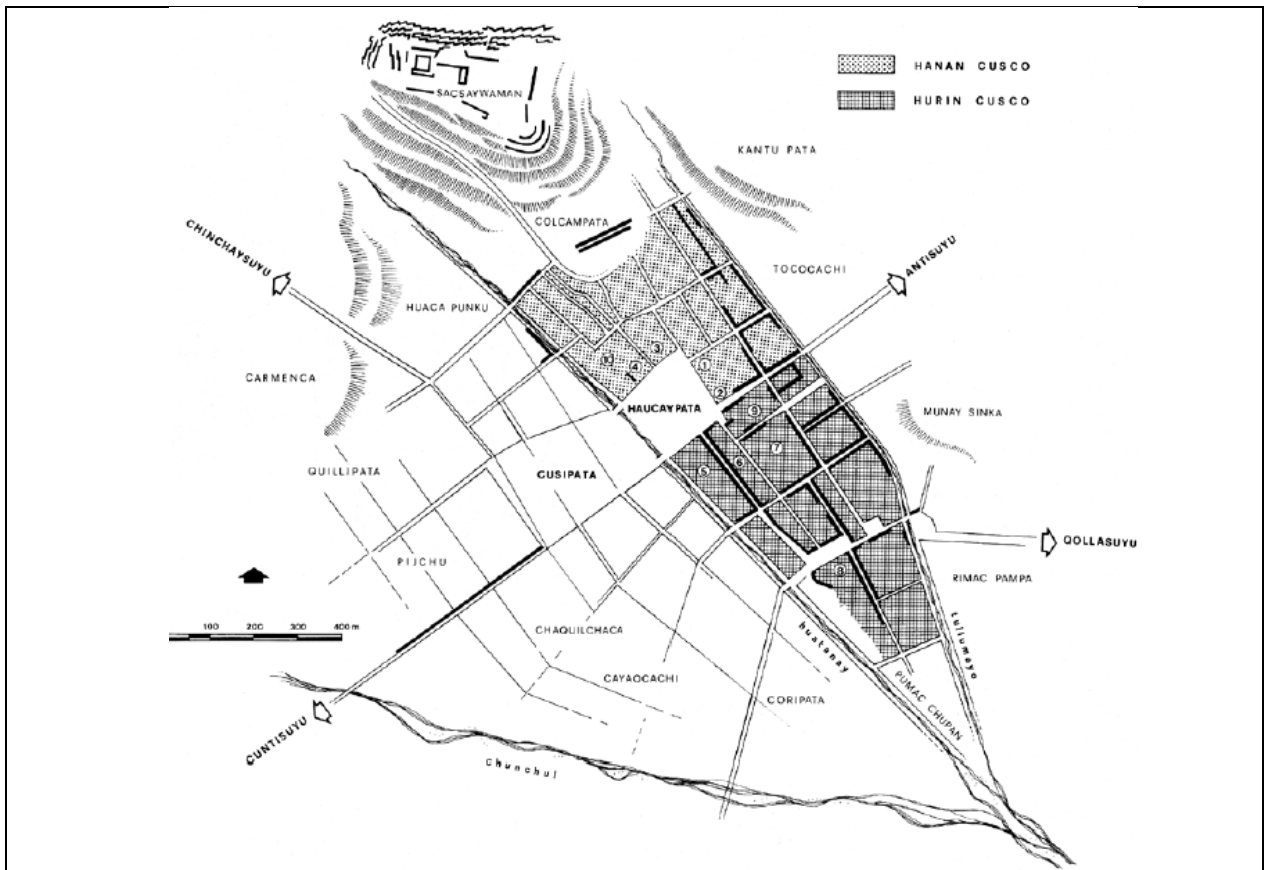


Lámina 01: Plano general del Cusco Inca, con los sectores Hanan y Hurin.
Fuente: Gasparini y Margolies; 1977: 40

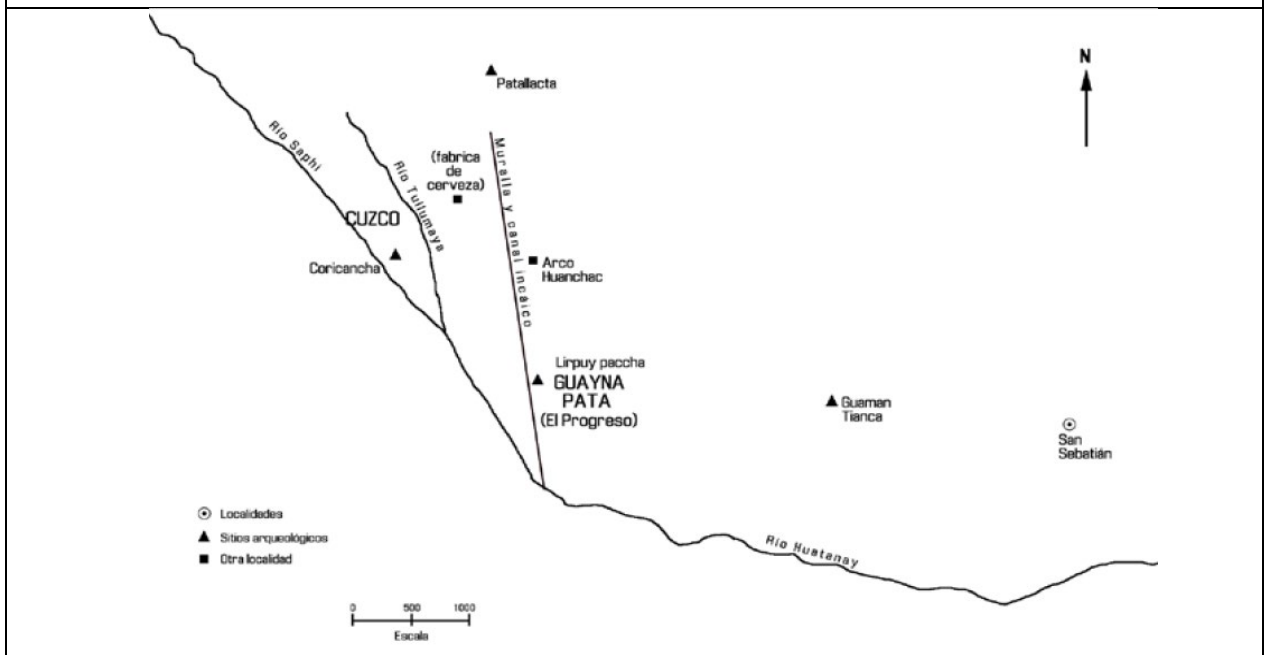


Lámina 02: Ubicación de Guaynapata, lugar donde según la mitología Inca se hundió la vara de Manco Cápac. Fuente: Jeanette Sherbondy; 2017: 70



Foto 01: Vista de la década de 1930, en la que se aprecia la canalización del río Saphi a la altura de la calle Saphi, cuando aún atravesaba la ciudad del Cusco al descubierto.

Fuente: Gasparini y Margolies; 1977: 52



Foto 02: Restos de las obras de canalización del río Huatanay a unos diez kilómetros del centro de la ciudad. Fuente: Gasparini y Margolies; 1977: 60

Fotos, gráficos y croquis realizados durante nuestra investigación

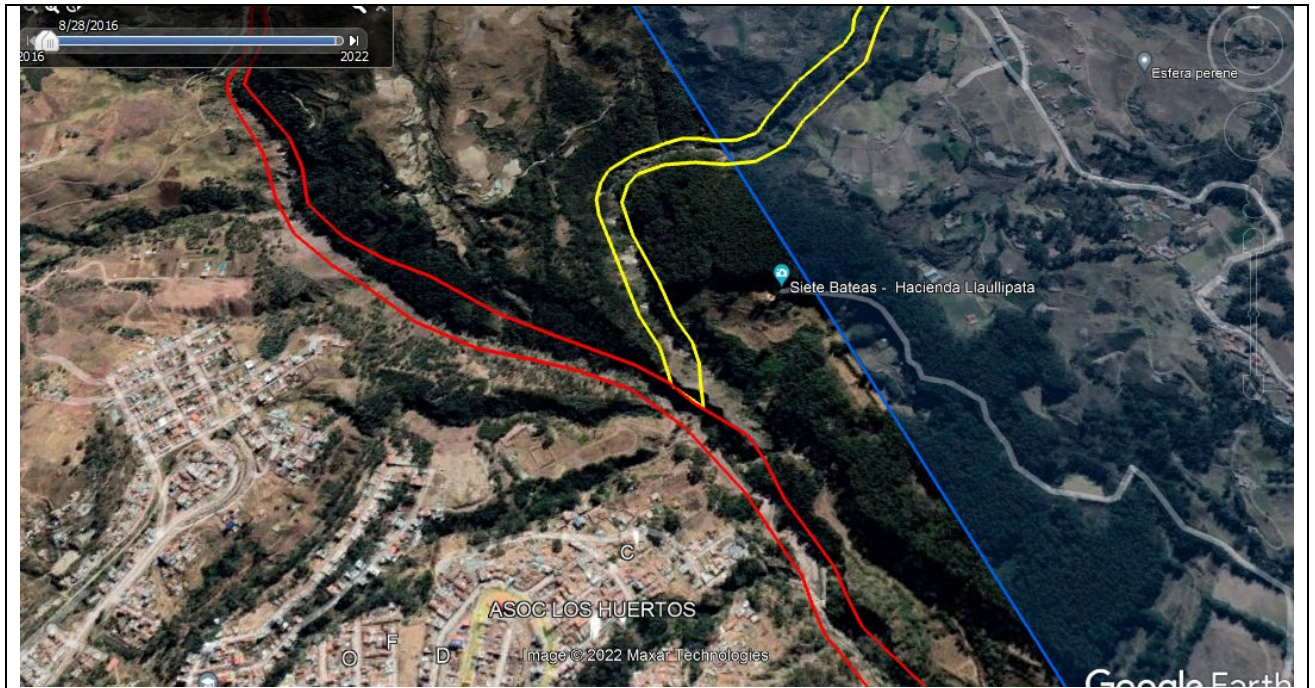


Lámina 03: Vista satelital de la microcuenca del río Chacan y su desembocadura en la cuenca del río Saphi, el cual llega hasta la ciudad del Cusco. Fuente: Google Earth; 2022



Lámina 04: Vista satelital del ingreso del río Saphi a la ciudad del Cusco, en el cual es conducido por un canal cubierta en su sección superior en medio de la misma ciudad. Fuente: Google Earth; 2022



*Foto 03: Margen del río Chacan con abundante vegetación que permite un perfil estable.
Gessica Cedano; 2022*



Foto 04: Margen del río Chacan con menor presencia de vegetación, mostrando un perfil inestable. Gessica Cedano; 2022



Foto 05: Lecho del río Chacan mostrando ambas márgenes cubiertas de vegetación, con perfiles estables. Gessica Cedano; 2022



Foto 06: Lecho del río Chacan con un margen estable (de composición rocosa) y un margen inestable (de composición arcillosa). Gessica Cedano; 2022



Foto 07: Vista del paramento (círculo amarillo) y del relleno constructivo (círculo rojo) del encauzamiento arqueológico del río Chacan. Gessica Cedano; 2022



Foto 08: Sección colapsada del paramento del encauce arqueológico del río Chacan. Gessica Cedano; 2022



Foto 09: Vista de una sección del paramento del encauce arqueológico del río Chacan, cubierto por la vegetación arbustiva. Gessica Cedano; 2022



Foto 10: Vista de una sección del paramento del encauce arqueológico del río Chacan, cubierto por la vegetación arbustiva. Gessica Cedano; 2022



Foto 11: Vista de las bases del paramento del encauce arqueológico del río Chacan (círculo amarillo). Nótese que en la sección donde el encauce ha colapsado el perfil se encuentra inestable (círculo rojo). Gessica Cedano; 2022



Foto 12: Vista de las bases del paramento del encauce arqueológico del río Chacan (círculo amarillo). Nótese que en la sección donde el encauce ha colapsado el perfil se encuentra inestable (círculo rojo). Gessica Cedano; 2022



Foto 13: Vista de una sección del paramento el encauce arqueológico (círculo amarillo) y del relleno constructivo (círculo rojo). Gessica Cedano; 2022



Foto 14: Vista de una sección del paramento el encauce arqueológico (círculo amarillo) y del relleno constructivo (círculo rojo). Gessica Cedano; 2022



*Foto 15: Vista del encaucamiento arqueológico en un perfil cubierto por vegetación arbustiva.
Gessica Cedano; 2022*



*Foto 16: Vista del encaucamiento arqueológico en un perfil cubierto por vegetación arbustiva.
Gessica Cedano; 2022*



Foto 17: Vista de la sección inferior del paramento del encauzamiento arqueológico, conformado por piedras grandes. Gessica Cedano; 2022



Foto 18: Sección restaurada del paramento del encauzamiento arqueológico del río Saphi. Gessica Cedano; 2022



Foto 19: Sección del encauzamiento del río Cachimayo en la misma ciudad del Cusco. Nótese el encauzamiento moderno de cemento en la sección inferior. Gessica Cedano; 2022