



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

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 - 011

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:

“ESTUDIO ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO PARA IDENTIFICAR LA TECNOLOGÍA HIDRÁULICA PREHISPÁNICA EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, DISTRITO DE MIRAFLORES, PROVINCIA DE YAUYOS”

presentado por: **ALCOZER FERNÁNDEZ, ELDER FRANK**, del nivel de Pre Grado de la FACULTAD DE CCTYA, Escuela Profesional de Arqueología. El resultado obtenido es: PORCENTAJE DE SIMILITUD 6 % 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, 21 de Febrero del 2022

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



Dra. Marina Nieto Orellana
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



***“ESTUDIO ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO PARA IDENTIFICAR LA
TECNOLOGÍA HIDRÁULICA PREHISPÁNICA EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES,
DISTRITO DE MIRAFLORES, PROVINCIA DE YAUYOS”***

INFORME FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

**PRESENTADO POR:
ELDER FRANK ALCOZER FERNANDEZ**

ICA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi madre Sabina Nélica Fernández Pillaca y a mis hijos Josías Adrián Alcozer Cedano, Dafne Areli Alcozer Aricochea y Yuria Esther Alcozer Cedano. Y, a la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo desinteresado de varios colegas, entre ellos Gessica Cedano, Alfredo Carbajal, Alex Champi, Giomar Gallegos y Cristhian Farfán, quienes me apoyaron durante las labores de campo; también un agradecimiento especial al Lic. Favio Ramírez, quien me asesoró en la formulación del problema y en el marco teórico. Y, por último, un agradecimiento especial a mis profesores del pregrado, quienes han sido parte primordial para mi formación académica.

Índice

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. TÍTULO.....	8
II. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	8
Pregunta General	9
Preguntas Específicas.....	10
III. MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel Internacional.....	10
Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel nacional.....	13
Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel Regional	19
Marco Conceptual.....	23
Marco Teórico de Tecnologías Prehispánicas.....	26
IV. OBJETIVOS.....	29
Objetivo General	29
Objetivos Específicos	29
V. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	30
Importancia.....	30
Justificación.....	30
VI. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
Tipo de Investigación	31
Ámbito de la investigación.....	32
VII. METODOLOGÍA OPERATIVA DE LA INVESTIGACIÓN	33
Correlación problema - objetivo – metodología.....	33
Operacionalización de las variables	34
Revisión bibliográfica	34
Revisión del SIGDA.....	35
Uso del Programa SAS PLANET	36
Uso de GPS.....	36
Prospección.....	37
Análisis del Paisaje Arqueológico.....	37

Labores multidisciplinarias.....	38
Elaboración de croquis, planos, isometrías y dibujos	38
VIII. CRONOGRAMA.....	39
IX. PRESUPUESTO	40
X. RESULTADOS	40
Descripción de los elementos del sistema hidráulico.....	40
Encauzamiento natural	45
Canal de Miraflores.....	46
Andenes	47
XI. Análisis	52
XII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	57
Conclusiones	57
Sugerencias	58
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	59
XIV. ANEXOS	62
Fotos y gráficos de las tecnologías hidráulicas consultadas en los antecedentes.....	62
Elementos del sistema hidráulico prehispánico identificado en la Comunidad de Miraflores	68

RESUMEN

Durante el 2022 hemos realizado una serie de prospecciones con el objetivo de realizar un estudio descriptivo y correlacional, basado en el estudio arquitectónico y paisajístico, que nos permitió definir un sistema hidráulico prehispánico conformado por una serie de elementos que solo fueron eficientes mediante el funcionamiento de cada uno de sus elementos, como piezas de un mismo engranaje. Este está conformado por una represa, una sección en la que el agua discurre por un encauzamiento natural, un canal de regadío y una zona de andenes. La habilitación de este espacio agrícola solo fue posible mediante la modificación del paisaje adaptando las superficies geográficas a la necesidad del aprovechamiento máximo del agua y de los suelos.

INTRODUCCIÓN

Durante el presente año nos propusimos aproximarnos al conocimiento tecnológico hidráulico alcanzado en tiempos prehispánicos en la zona de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; es así que iniciamos una exhaustiva revisión de las imágenes satelitales con el objetivo de identificar elementos arqueológicos que hayan modificado el paisaje a partir de la aplicación de tecnologías prehispánicas. De esta forma llegamos a identificar una posible represa prehispánica asociada a una zona de andenerías en la Comunidad Campesina de Miraflores, en el distrito de Miraflores, de la provincia de Yauyos, departamento de Lima. Posteriormente realizamos dos prospecciones a la zona con el propósito de conocer la tecnología hidráulica aplicada, registrar sus características y sobre todo confirmar si se trataba de un caso prehispánico.

El objetivo general de nuestra investigación fue identificar la complejidad del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores, para ello se tomaron dos aspectos a estudiar, las características arquitectónicas en su diseño y construcción, y las características geográficas o del paisaje. Para ello, fue necesario utilizar una metodología multidisciplinaria, con un registro arqueológico, pero con conocimientos de ingeniería hidráulica y aspectos antropológicos para recoger los datos de los conocimientos tecnológicos locales.

Esta investigación nos permitió reconocer que se trataba de un sistema hidráulico prehispánico, conformado por una represa, un encauzamiento natural, un canal y un complejo sistemas de andenerías, probablemente construido por los Yauyos entre el Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío, y que siguieron en uso hasta hace unas décadas atrás (para el caso de la represa y el canal), mientras que una sección de los andenes sigue en uso incluso hasta la actualidad.

También cabe señalar que, a partir de la revisión de antecedentes, se ha logrado identificar sistemas hidráulicos prehispánicos similares en otras secciones del Perú y de nuestros países vecinos, con lo cual se pudo corroborar que el sistema hidráulico que hemos registrado cumple con características similares con los cuales se pueden plantear indicadores arqueológicos para el estudio de sistemas hidráulicos prehispánicos.

I. TÍTULO

Estudio arquitectónico y paisajístico para identificar la tecnología hidráulica prehispánica en la comunidad de Miraflores, Distrito de Miraflores, provincia de Yauyos

II. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

En los Andes Centrales se desarrollaron una serie de sociedades prehispánicas, que modificaron el paisaje, adecuándolo para el provecho de sus actividades productivas, cada una de estas sociedades nos ha dejado un gran legado arquitectónico en cada uno de sus asentamientos, los cuales son estudiados por los diversos arqueólogos de nuestro país; sin embargo, son muy pocos los estudios centrados en la tecnología hidráulica, que fue el principal factor que permitió la complejización de estas sociedades

En la zona de Yauyos, así como en la mayoría de nuestros valles altoandinos, el problema para la expansión agrícola ha sido la pendiente pronunciada de las laderas de los cerros, el empobrecimiento de las tierras cultivables por el lavado de las lluvias que arrastran

los nutrientes y empobrecen la capa del suelo agrícola. Ante estos problemas, la sociedad Yauyos que se desarrolló en un sector de la sierra central desde el Horizonte Medio hasta el Horizonte Tardío, desarrollaron una serie de tecnologías hidráulicas que permitieron modificar el paisaje para su aprovechamiento en la expansión de las áreas agrícolas. Caso particular es el que hemos observado en los terrenos de la Comunidad Campesina de Miraflores, en el distrito de Miraflores, provincia de Yauyos, departamento de Lima, en el cual los mismos pobladores reconocen la presencia de evidencias prehispánicas con una alta tecnología que permitió ampliar el riego conduciendo el agua de una zona específica hacia otro punto en el cual fue aprovechado para las actividades agrícolas.

Al realizar la prospección logramos definir un conjunto de diques conocidos por los lugareños como la represa de Yanacancha y un canal de riego que conduce hasta una zona de andenerías. Una vez definidos estos elementos surgen una serie de preguntas, entre ellas: ¿Cómo funcionaba este sistema hidráulico?, ¿es posible reconocer su filiación temporal y cultural?, ¿es posible definir su eficiencia tecnológica?, ¿Cómo saber si no se trata de elementos posteriores a la ocupación prehispánica? Para resolver estas y otras preguntas fue necesario precisar una pregunta general y la derivación de la misma en preguntas específicas.

Pregunta General

¿Es posible identificar la complejidad del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores?

Preguntas Específicas

¿Es posible definir los elementos arquitectónicos que hicieron posible el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores?

¿Es posible definir los elementos paisajísticos que hicieron posible el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores?

III. MARCO TEÓRICO

Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel Internacional

Sonia Lanzelotti realizó investigaciones en la represa arqueológica de Mesada de Agua Salada, ubicada en la cuenca del río Caspinchango, al sudeste del valle de Santa María (provincia de Catamarca - Argentina). Esta represa está conformada por varios recintos adosados, construidos a diferentes niveles de altitud; el recinto de mayor dimensión corresponde al vaso de la represa y se ubica a nivel intermedio, entre una superficie elevada y el nivel más bajo donde se aprecia el muro oeste. La topografía permitió un gran canal de escorrentía natural; asimismo, los muros que delimitan la represa reflejan el mismo fenómeno, el muro norte es un acompañamiento y refuerzo del rasgo natural encajonado, en tanto que el muro oeste responde a las características típicas de un dique (muro de contención frontal). Se observa además un derrumbe en el centro del muro norte, en el cual se encontraría la salida de agua (vertedero), precisamente por tratarse de un punto relativamente débil del muro. La autora menciona que el vaso de la represa se calculó en 943 m²; para estimar el volumen de

agua almacenada se propuso una profundidad mínima de un metro de agua, lo cual arroja una capacidad de 943 m³, superando la expectativa de 534 m³ de agua que se necesita para regar las 3.3 hectáreas con estructuras de cultivo bajo su área de influencia (*Sonia Lanzelotti; 2011: 186 - 187*).

Mario Caria realizó investigaciones en el sitio arqueológico Quebrada de Los Corrales en el área de El Infiernillo (Tucumán-Argentina); al respecto menciona que la estructuración de los andenes indica un sistema de construcción pensado y adaptado a las geoformas específicas y particulares de cada una de ellas. Los andenes tienen cuatro funciones básicas: profundización del suelo, control de la erosión, control microclimático y control de la humedad. Estas funciones no son mutuamente excluyentes y es probable que algunas de ellas reflejen la intención consciente y dominante de quienes construyeron los andenes. Los andenes de este sitio se caracterizan por presentar diferentes dimensiones, según el sector del terreno en el que se encuentran, es decir, de acuerdo con el grado de pendiente de las laderas. Las estructuras agrícolas se detectaron en sectores de laderas de entre 5° y 35° de pendiente, lo cual generó terrazas escalonadas de anchos y alturas variables. La construcción de estos sistemas de cultivo implicó una gran inversión de trabajo y diseño, involucrando un muy buen manejo de técnicas constructivas con rocas, material empleado para los muros de contención. En sectores con mayor pendiente se detectaron andenes de no más de 0,40 m de ancho en sus plataformas, mientras que, en los sectores de menor pendiente, las plataformas de los andenes varían entre 1 y 7 m. Asimismo, el desnivel vertical varía entre 0,25 m y hasta 1,50 m en sectores de mucha pendiente. Cabe aclarar que este sistema de andenes de cultivo no presenta conexión topográfica alguna con el curso fluvial del río Los Corrales, lo cual permite inferir que este sistema agrícola tuvo como única fuente de riego el manejo del agua de lluvia. El

sistema de drenaje, que abarca gran parte del área estudiada, constituye un sistema natural integrado en las diferentes unidades arqueológicas mapeadas. Existe una relación directa entre este sistema y el de andenería. Es visible el aprovechamiento de varias de las escorrentías, que surcan o atraviesan las áreas de cultivos prehispánicos, mediante el encauzamiento y desvío del agua hacia las estructuras de los andenes. Este sistema fue aprovechado siguiendo las estructuras naturales de escorrentía las cuales se modificaron antrópicamente para controlar la velocidad y drenaje del agua. Por otra parte, la retención y concentración de sedimentos formadores del suelo de los andenes está definido por el tipo de construcción de los mismos (Mario Caria; 2017: 264 - 266).

María Albeck realizó investigaciones en los sitios de cultivo de Coctaca y Rodero, donde consideró para el presente análisis, la presencia de determinados tipos de despedre, su asociación con los sitios de asentamientos arqueológicos y con otras estructuras agrícolas como andenes y sistemas de irrigación. Ya que, en el Noroeste Argentino existen evidencias de intensificación de la producción agrícola bajo el dominio inca proporcionadas por el uso de una variedad de cultivos, la ampliación de las áreas destinadas a la siembra de granos, así como la construcción de canales, represas, estructuras de almacenaje y asentamientos estatales. Las superficies más extensas se encuentran en Coctaca-Rodero, en la provincia de Jujuy, a 3700 metros sobre el nivel del mar, y consisten en campos aterrizados de casi 6 kilómetros cuadrados de área, ubicados sobre el cono aluvial y piedemonte. Estas estructuras habrían sido abandonadas antes de ser terminadas como resultado de su construcción en un momento tardío de la vida del imperio. Las obras agrícolas identificadas en las quebradas ubicadas al norte de Juire y Putuquito no han sido estudiadas en detalle. La continuidad de

estos espacios por todo el sector norte de la Quebrada de Humahuaca (Jallagua, Iturbe, Negra Muerta, La Cueva entre otros), sumada a las características constructivas (tipo de despedrado, ausencia de líneas transversales a la pendiente, baja visibilidad) estarían indicando un momento de construcción anterior al dominio incaico, probablemente relacionado con una etapa climática de mayor humedad que habría permitido el cultivo de secano. Esto último, en virtud de la ubicación de algunos de los sectores, emplazados sobre espacios donde sería imposible conducir el agua de riego (María Albeck; 2019: 24 - 25).

Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel nacional

Los camellones, waru waru o campos elevados son una tecnología hidráulica prehispánica utilizada en las regiones altoandinas, la mayoría de éstos se construyeron mediante la excavación de canales y la consecuente elevación de los terrenos adyacentes. En la cuenca del lago Titicaca existe una gran variedad de formas en las que se realizaron, estas diferencias pueden ser atribuidas a sus funciones, fisiografía local o algún otro aspecto natural o cultural. Los camellones que se encuentran en la pampa cercana a Huatta, presentan por lo general dimensiones de entre 5 a 10 metros de ancho, de 10 a 100 metros de longitud y sobre los 2 metros de elevación. Al ejecutar estos camellones se permiten las siguientes capacidades: a) control de agua, que incluye el drenaje local y la conservación del agua, b) producción y reciclaje de abono natural, c) modificación microclimática; y entre sus efectos secundarios cabe mencionar: a) la creación de un hábitat de vida silvestre que puede ser aprovechado a través de la caza y la pesca, y b) el control de plagas y malezas. Los camellones de la cuenca del lago Titicaca fueron empleados para impedir el drenaje, utilizando para ello una serie de canales ciegos, pequeños reservorios y aliviaderos, con los cuales se controlaba los niveles de agua y

las inundaciones. En algunas áreas secas de la pampa, se excavaron canales para lograr un óptimo cultivo en camellones. El control y mantenimiento de niveles de agua adecuados en los canales adyacentes a los camellones puede ser considerado la clave de este sistema. La construcción de los camellones se iniciaba con la excavación de la capa cultivable con su vegetación y su posterior colocación sobre una de las superficies del camellón; con esto se lograba una plataforma de cultivo y al mismo tiempo el canal adjunto, teniendo como resultado una doble cantidad de tierra fértil y, por ende, una mayor disponibilidad de nutrientes para el mejor desarrollo de los cultivos. Este factor es de suma importancia en aquellas áreas como la pampa, donde existen suelos pobres y poco profundos. Una vez que se obtenía un canal y se mantenía la superficie húmeda, se iba formando una nueva capa de humus casi inmediatamente (*Clark Erickson; 1986: 332 - 341*).

Charles Ortloff, a partir de sus estudios de la tecnología hidráulica en la sociedad Chimú llega a la conclusión de que el desarrollo económico Chimú se basó en un sistema de irrigación controlado por El Estado; de esta manera, el crecimiento económico y el bienestar de las comunidades costeñas estaban ligadas directamente al riego, y la ingeniería hidráulica era responsabilidad del gobierno, por ello, para la perpetuación de los estados prehispánicos era necesario un gran conocimiento de las técnicas de administración y control del agua, y poder movilizar y coordinar fuerzas laborales para el mantenimiento de los sistemas de irrigación y construir nuevas redes de riego. El canal La Cumbre, construido por los Chimú, transportaba agua desde el río Chicama hasta la cuenca del río Moche, llevando agua de un valle a otro. Este canal transportaba, pero no distribuía agua a lo largo de un 40% de su curso, a pesar de cruzar por zonas potencialmente cultivable, esto debido a que su distribución estaba relacionada con el objetivo de llevar el agua a una zona específica, cerca de la capital Chimú

(Chan Chan) en el lado norte del valle de Moche. A pesar que se emplearon acueductos, las pendientes empinadas eran muchas veces resueltas haciendo correr el canal sobre terrazas macizas recubiertas de piedra; por lo tanto, construir el canal no consistió solo en excavar su trazo y revestirlo con piedra, sino que comprendió también construir macizos terraplenes para llevar el canal a lo largo de una topografía donde excavar el canal hubiera implicado demasiado trabajo. El canal La Cumbre fluía hacia el sureste hasta un punto ubicado 5.1 Km al norte de Chan Chan, alrededor de 125 msnm, en donde se unía con el canal Vinchansao, el mayor de los canales prehispánicos de máxima elevación, alimentado por el río Moche. Desde este punto, las aguas del Chicama y el Moche se combinaban para ser canalizadas hacia el norte y el oeste (*Charles Ortloff; 1981: 92 – 96*).

Lidio Valdez y Ernesto Valdez prospectaron un canal empedrado que bajaba de la Laguna Yanacocha y se dirigía hacia Huari en el departamento de Ayacucho. El canal está presente en aproximadamente 12 Km, gran parte de este se encuentra en regular estado de conservación, a pesar de su desusos y abandono. A lo largo de la línea formada por el trazo del canal existe una densa concentración de pequeños arbustos. A corta distancia de la Laguna Yanacocha, un sector del canal ha sido cortado por un deslizamiento; en dicho corte los autores observaron que el canal tiene 1 m de profundidad y 1.20 m de ancho, estando revestido con lajas de piedra tanto los laterales como la base del canal. Para la ejecución del canal se habría cortado la superficie del terreno, llegando a una profundidad aproximada de 1.20 metros. Cuando el canal cruzaba por espacios rocosos o pendientes pronunciadas se edificaron muros de contención para crear plataformas sobre la cual se construía el canal; en ningún caso se dejó de empedrar el canal. La ligera inclinación del trazo hizo posible el movimiento del agua,

evitando al mismo tiempo el deterioro continuo. La relativa cercanía del canal a la antigua ciudadela de Huari, permite suponer su asociación a dicho periodo y sugerir que el canal fue diseñado para suministrar agua a la ciudad de Huari. De esta manera la ciudadela debió tener una buena dotación de agua, que incluso permitió irrigar los terrenos aledaños, ya que en efecto se han ubicado terrazas agrícolas en las cercanías de Huari; entonces, la actual situación de Huari, como una zona sin agua, parece no reflejar lo que fue durante los años 600 a 850 d.C. (*Lidio Valdez y Ernesto Valdez; 1998: 04 - 07*).

La provincia de Nasca se caracteriza por ser una zona desértica, en el cual los antiguos pobladores crearon un método para extraer el agua desde el subsuelo por medio de una red de puquios que se encuentran en cuatro valles de esta provincia (Aja, Tierras Blancas, Nasca, Taruga y Las Trancas). Esta red de puquios funciona a manera de galerías filtrantes, en el cual los puquios extraen agua desde un horizonte subterráneo, lo cual permitió la irrigación de campos de cultivo probablemente desde 500 a 600 años d.C. Estos puquios funcionaron como pozos horizontales, con un sistema de zanjas abiertas y galerías subterráneas en las que ingresa el agua subterránea por filtración, para ello el nivel freático tiene un nivel paralelo a la superficie y solo fue necesario cavar una zanja o un socavón en un ángulo casi horizontal hasta interceptar la capa freática. La zanja o el socavón por la cual pasa el agua después de la infiltración tiene en su inicio entre 3 y 10 o más metros de altura, y sólo necesita el gradiente necesario para que el agua permanezca en movimiento. En la sección final, donde el agua llega a la superficie, la mayoría de los puquios posee una cocha para almacenar el agua antes de su uso en la irrigación de los campos de cultivo. En los puquios que carecen de cocha, el agua pasa directamente a los canales de irrigación (acequias). En el año 2004, Konrad

Berghuber y Christian Vogl identificaron 37 de estos puquios, 15 de estos se encontraban secos, deteriorados o fuera de servicio; esto debido al mal uso de los puquios, a la sequía del verano del 2004 en Nasca y al fenómeno de El Niño del año 1998. El caudal de los puquios es variable según los años, dependiendo de la temporada de lluvias en los valles altoandinos; también los propios puquios tienen cada uno un régimen distinto. Algunos llevan agua durante sólo unos pocos meses, otros no se secan en todo el año (*Konrad Berghuber y Christian Vogl; 2005: 41 - 45*).

Ann Kendall investigó por muchos años una serie de andenes de la sierra sur del Perú, lo cual le permitió proponer una tipología de andenes y terrazas prehispánicas de uso agrícola, los que se resumen de la siguiente manera:

a) Andenes Tipo 1.- Posee plataforma cuya superficie es aproximadamente horizontal debido a una mínima inclinación para la distribución del riego, se construye en estratos, con piedras y cascajo en la base y detrás del muro de contención para aprovechar el agua de riego, mantener la humedad y mejorar el drenaje, con muros de contención inclinados, y son generalmente con riego. Son de filiación Inca, con características cusqueñas o derivados; puede presentar variantes en diferentes regiones donde los Incas intervinieron durante el Horizonte Tardío. Por lo general aparecen entre los 2100 a 3400 msnm en pisos quechua con irrigación.

b) Andenes Tipo 2.- Posee plataforma parecida al Tipo 1, pero con muro de contención vertical. Por lo general aparecen entre los 2400 y 3600 msnm, siendo presentes con y sin riego. Se les asocia a construcciones Huari durante el Horizonte Medio. Posee pequeños canales transversales subterráneos de corte cuadrado para la colección y

distribución del agua de drenaje, con salida en el paramento del andén para conducirlo a la siguiente plataforma. Estas características continúan para el Intermedio tardío.

c) Andenes Tipo 3.- Poseen un muro de contención simple (rústico) y una distribución de mayor altitud, ubicado mayormente en el piso suni; son más adecuados para el cultivo de papa y otros tubérculos, generalmente funcionan sin riego; es decir, son andenes de secano. Son menos factibles de contrarrestar la erosión y retener la humedad del suelo debido a su perfil inclinado y la falta de una adecuada cimentación. Presentan en general menor longitud lateral que los tipos 1 y 2, y los muros de contención siguen la pendiente casi en paralelo a la ladera.

d) Terrazas Tipo 4.- Es un terreno inclinado sin plataforma, sin muro de contención y sin irrigación. También conocido como campos de alto declive, ubicados en pendientes pronunciadas en las zonas suni superior y puna baja. Se conforma de un talud de suelo natural en el cual debido a la presencia de especies arbustivas generan una suerte de agarre al suelo; son de uso común en todas las épocas prehispánicas con agricultura. Por lo general se presentan en poca extensión lateral y perfil poco perceptible (*Ann Kendall; 2009: 80 - 110*).

El canal de Cumbemayo en el departamento de Cajamarca, se ubica a 3550 msnm, fue tallado en roca granítica, presenta un ancho y profundidad constante. La inclinación del canal permitió mantener una relación constante de uno a dos milímetros por metro de longitud. El canal de Cumbemayo fue construido a la altura de la divisoria de aguas, hacia el río Jequetepeque y hacia Cajamarca; capta y conduce el agua desde la confluencia de pequeñas quebradas, donde se ha construido un dique cuadrangular de 20 m de lado, de piedra asentada.

El canal presenta 3 segmentos que son indicadores de cambios conceptuales en relación con su utilidad. El primero, de finalidad ritual, está tallado en la roca viva, en su trazo superaron los obstáculos sin destruir las rocas fuertes, tallando sus orillas o haciendo túneles, manteniendo el nivel. El segundo tramo obedece a la extensión del rito agrícola, fue tallado en la roca de la falda del cerro y, en parte, levantando el borde paralelo artificialmente con piedras y relleno (formando plataforma). El tercero, hecho en zanja, a tajo abierto, fue erigido cuando se hizo necesario conducir el agua para usos prácticos de riego. Si bien es cierto predominan las curvas rectas de 90°, también existen arcos de curvatura. La pendiente no es homogénea a lo largo de su recorrido, aunque se observa la intención de mantener una inclinación constante en los dos primeros segmentos. Al inicio, la pendiente del canal es casi horizontal, con un promedio de 0,001 m/0,002 m para nuevamente incrementarse al término del segundo y último tramo del canal, construido a tajo abierto y que se dirige al valle, con una pendiente promedio de 0,007 m (*Jaime Deza y Francisco Delgado; 2018: 112 - 119*).

Antecedentes de Tecnología Prehispánica a Nivel Regional

La Comunidad Campesina de Laraos, ubicado en el distrito de Laraos, provincia de Yauyos, ofrece un potencial elevado del recurso hídrico, constituido por 23 lagunas ubicadas en las punas. Sus orígenes prehispánicos están referido a la Nación Yauyos, quienes dominaron una extensa región limitaba al norte con los Atavillos, en la quebrada del río Chancay, por el sur con los Pacas y la provincia de Chocorpo (actual Castrovirreyna - Huancavelica), por el oeste con los tarmas, Huancas y Pocras (actuales territorios de tarma, Jauja y Huancavelica), y por el oeste con las sociedades costeras entre los valles Chillón, Rímac, Lurín, Cañete y Chincha. Durante este periodo, denominado Intermedio Tardío, se construyeron grandes

extensiones de andenes; posteriormente los Incas ampliarían los sistemas de andenes. La gran complejidad de los andenes de Laraos permitieron una gran modificación del paisaje; sin embargo, en las últimas décadas se viene observando un proceso de deterioro en estos, debido a un proceso activo de venta de tierras que ha permitido la concentración de estancias en manos de unos pocos pobladores que han creado haciendas dentro de la comunidad (sin perder su estatus de comuneros). En las tierras de secano se eliminó la repartición anual. Los andenes de la zona de Mahuay se transformaron en potreros para el cultivo de la alfalfa y la cría de ganado vacuno. Incluso en los últimos años, el control del agua dejó de estar en manos de la comunidad y pasó al Concejo Municipal detentado por el grupo propietario (Maribel Hernández; 1986: 167 - 169).

La tecnología hidráulica de las Amunas es quizá de unas de las técnicas prehispánicas que menos difusión ha tenido en el estudio arqueológico. Las amunas son un complejo sistema de recarga artificial de los acuíferos, que transporta agua a los manantiales, capturando y conduciendo de forma subterránea las aguas de las lluvias y deshielos desde las partes altas de las montañas. Mediante este sistema hidráulico prehispánico las comunidades altoandinas lograron alargar el caudal de los manantiales. En algunas comunidades de Huarochirí estas amunas aún siguen en funcionamiento debido a la participación comunitaria de los pobladores mediante faenas organizadas. Las amunas de Huarochirí constituyen sistemas de recarga superficial localizados fuera de los cauces de los ríos, mediante redes de canales asociados a campos de extensión, captando las aguas que bajan por las quebradas de las montañas para luego conducir las hacia áreas de bajo valor agrícola o zonas pedregosas de gran extensión. Esta recarga artificial de agua era posible en lugares donde se dispone de rocas acuíferas que permite

su almacenamiento subterráneo, para posteriormente utilizar las aguas en las zonas bajas, en las épocas de mayor demanda o de ausencia de lluvias. Entre las estrategias utilizadas en la creación de amunas tenemos: a) esponjas hídricas, que permiten la infiltración del agua de lluvia en las laderas de los cerros mediante zanjas y huecos que percolan debajo de la cobertura vegetal, formando en cada ladera de cerro una verdadera esponja llena de humedad; b) puncu, que aprovecha el agua del deshielo de los glaciares almacenándola en cuencas de recepción formadas por las morrenas naturales o en diques construidos con pircas (*Andrés Alencastre; 2009: 311 - 314*).

Las amunas de Huarochirí investigadas por Andrés Alencastre corresponden a las comunidades campesinas de San Andrés de Tupicocha y Santiago de Tuna. Estas amunas recogen agua de una montaña alta denominada Laja Laja, desplegándose desde los 4100 hasta los 1500 msnm. Cuando dicho autor realizó las mediciones (durante el año 2003), estas amunas conducían caudales de entre 150 a 200 litros por segundo, recibiendo aguas de las cuencas altas con un rendimiento promedio de 50 a 60 litros por segundo. La longitud de las acequias de las amunas varía entre 1 a 4 km, y fueron construidas siguiendo las curvas de nivel del terreno. También se han encontrado evidencia de estas amunas en la cuenca alta del río Huaura, en la comunidad de Paccho Muzga Lagzanga, en la cual debido a que los comuneros dejaron de darle mantenimiento hace tan sólo unas décadas atrás, se ha perdido el conocimiento y el sentido de dicho sistema. En general, para poner en funcionamiento dicho sistema, los agricultores prehispánicos debieron tener en cuenta los siguientes conocimientos: a) la altura y la pendiente de las laderas montañosas, b) la permeabilidad de los suelos para la conducción superficial del agua acopiada en las partes altas, c) las fracturas del subsuelo para su vertido en la superficie e

infiltración en el subsuelo, y d) la saturación de los acuíferos subterráneos para que almacene y fluya lentamente, alimentando a los manantiales en la temporada de mayor necesidad de agua. Estas amunas permitieron modificar el paisaje para beneficio de las comunidades prehispánicas, incrementando la disponibilidad de agua, mejorando el suministro de agua, reduciendo los efectos de las avenidas de agua, manteniendo la humedad del suelo y recreando una cosmovisión andina (*Andrés Alencastre; 2009: 316 - 319*).

Elizabeth Enríquez realizó investigaciones en la cuenca alta del río Cañete, específicamente en el distrito de Carania, en la provincia de Yauyos; al respecto indica que el sitio arqueológico Huamanmarca, en el sector IX, ubicado en el extremo suroeste del sitio arqueológico, está conformado por un reservorio arqueológico de forma ovalada de 52 m de largo y 20 m de ancho, del cual salen dos canales: uno hacia el oeste que constituye el canal que proveía agua al reservorio y otro ubicado al este que constituye la bocatoma del canal que proveía agua al sitio arqueológico. Además, en la unidad 02: Ubicado dentro del reservorio, en el sector IX del sitio arqueológico, fue cuadriculada un área de 3 x 3 m, en una zona donde se observaba restos de una bocatoma, junto al paramento interno del muro perimétrico sureste del reservorio arqueológico. En esta unidad se halló escaso material cerámico de los cuales solo hay un borde muy pequeño de pasta marrón (posiblemente del Intermedio Tardío), se identificaron cinco capas y se definió la bocatoma en su último momento de uso. Este reservorio habría sido reutilizado posteriormente a la ocupación Inca y/o Intermedio Tardío, si bien no hay cerámica diagnóstica asociada que defina una ocupación, se cuenta con el hallazgo de cal usado como mortero en la bocatoma del reservorio, esto indicaría que el reservorio pasó por un proceso de mantenimiento en el cual fue “refaccionado” usando cal y

se construyó una bocatoma sobre la antigua bocatoma asociada a un piso empedrado en mal estado de conservación (Elizabeth Enríquez; 2014: 86 - 88).

Marco Conceptual

Es de amplio conocimiento que los andenes generan microclimas; pero muchos autores no tienen bien definido a qué se refiere esta premisa tan aceptada entre nosotros. Según Jerónimo García el microclima debe entenderse como el clima de áreas muy reducidas (menores a 100 km²) donde las diferencias entre los elementos del microclima son originadas por diversas características físicas e hídricas del suelo, del relieve topográfico, tipo de vegetación, entre otros. Además, estas áreas se caracterizan por presentar subáreas, como fuentes de calor, humedad y gases, y otras subáreas como sumideros de calor, los andenes son un claro ejemplo de estas modificaciones. En los andenes se tienen los vientos anabáticos (vientos de valle) durante el día, y los vientos catabáticos (vientos de montaña) durante la noche; por ello, los andenes conforman áreas protegidas del efecto directo del flujo ascendente a través de la ladera, también permite la formación de flujos de circulación en cada andén, lo que permite el ingreso al sistema de calor y humedad del flujo ascendente. Como resultado de este proceso dinámico se consigue mejorar y conservar el efecto invernadero del micro ambiente del sistema de andén y reducir la salida de energía del sistema andén por el flujo anabático, permitiendo obtener mejores condiciones climáticas (*Jerónimo García; 2004: 20 - 21*).

Para el estudio de tecnología hidráulica prehispánica debemos previamente definir una serie de términos y sus indicadores, que serán parte de nuestros niveles de análisis. El término *represa* podemos definirla como aquella estructura construida con el objetivo de almacenar

volúmenes de agua para un posterior aprovechamiento. El tamaño de la represa y su emplazamiento está ligado a su finalidad (consumo humano, agricultura, ganadería). Por lo general, las represas están constituidas por los siguientes elementos: a) embalse: cuerpo de agua que queda retenido en la estructura, b) vaso: estructura que contiene el agua embalsada, c) dique: muros construidos para retener el agua, dentro de este se suele describir el paramento, coronación y cimentación, d) bocatomas: para la entrada y salida de agua, corresponden a los dispositivos y mecanismos para el ingreso y egreso del agua a la estructura. Pueden también existir otros elementos complementarios tales como: e) vertedera, f) desarenador y g) decantador (*Sonia Lanzelotti; 2011: 179*).

José Echevarría realizó un glosario en el cual definió una serie de términos que son utilizados en la arqueología; al respecto menciona que los andenes son un conjunto de plataformas construidas en las laderas de las montañas tanto en la sierra como en la costa, y que fueron utilizadas con fines agrícolas; su construcción responde a la necesidad de subsanar la deficiencia de tierra de cultivo o habilitar campos con mucha pendiente. Las fajas angostas son regadas con agua de lluvia que es conducida por medio de canales; asimismo, su construcción retrasa la erosión de las laderas. La tierra fértil es contenida por muros de sostenimiento, ya sea con o sin presencia de argamasa en la unión de las piedras del muro, alcanzando altura de hasta 5 metros (*José Echevarría; 2011: 12*). También menciona que el término saruna se refiere a aquellos peldaños en voladizo, construidos en piedra, que formaban parte de las escaleras que comunicaban andenes; este elemento era insertado en los taludes de los andenes para permitir el ascenso (*José Echevarría; 2011: 156*).

Kevin Lane propone una clasificación para las represas arqueológicas andinas, en dos variedades: de agua y de limo. Las represas de agua sirven esencialmente para almacenar el agua producto de las precipitaciones y de las escorrentías, estas están delimitadas en su sección inferior por un dique rústico, generalmente de doble paramento, de esta manera el espejo de agua va incrementando su volumen e incluso contribuye a incrementar parcialmente el acuífero valle abajo; este tipo de represas aparecen entre los 4100 y 5100 msnm. Las represas de limo, por el contrario, sirven agua para la creación y mantenimiento de bofedales, y se ubican entre los 3825 y 4425 msnm, y aunque arquitectónicamente pueden ser muy similares, los objetivos de su almacenamiento de agua son distintos (*Kevin Lane; 2016: 09*)

En el estudio de los andenes, existen 3 formas y dimensiones a tomar en cuenta: a) los andenes construidos en las zonas de defensa (de plataformas altas y cortas), con características de presas o muros altos y terrazas cortas, que son útiles para evitar derrumbes; b) los andenes ubicados en las zonas de erosión y transporte (de plataformas estrechas), para darles mayor horizontalidad, dada la pendiente muy pronunciada de la ladera o quebrada; y c) los andenes construidos en zonas de deposición (de plataformas amplias y muy bien trazadas), ubicadas en las partes bajas y casi planas, caracterizadas por contener material de arrastre acumulado, lo que les da un nivel ligeramente horizontal con una inclinación menor a 30°. (*Jaime Deza y Francisco Delgado; 2018: 136 - 137*).

Jaime Deza y Francisco Delgado mencionan una serie de elementos a considerar al momento de abarcar el estudio de un canal prehispánico, estos son: a) canales secundarios o de derivación, son canales que salen del canal madre y reparten el agua hacia los campos de

cultivo a través de canales menores; su caudal era controlado por medio de compuertas rústicas construidas con palos, paja y barro; b) surcos, en las grandes planicies utilizaron surcos en meandros o en forma de U, C, M, y S, según el grado de percolación o tipo de suelo; c) diques o represas, es decir, una estructura para retener el agua; del dique sale un canal que lleva el agua hacia una quebrada para conducirla a pequeñas planicies aluviales; d) compuertas, es decir, una estructura de retención y derivación de agua que a la vez sirve como medidor del caudal; e) acueducto, es un conducto artificial elevado utilizado para cruzar depresiones pronunciadas o quebradas, manteniendo el nivel del canal; f) terraplén, es un macizo de tierra con que se rellena una depresión u hondonada para mantener el nivel del trazo del canal; g) terrazas, son elevaciones artificiales para sostener el canal y mantener un nivel constante, generalmente es un muro que corre adosado a la ladera del cerro y que sostiene un relleno artificial (*Jaime Deza y Francisco Delgado; 2018: 188 - 190*).

Marco Teórico de Tecnologías Prehispánicas

Cada sociedad prehispánica que se asentó en los Andes Centrales interactuó con su entorno geográfico, comprendiendo su escenario paisajístico y medioambiental, desarrollando especiales formas de manejo para hacer posible una serie de producciones y explotaciones de sus particulares recursos, creando estrategias de desarrollo económico y social; esto conllevó al establecimiento de distintos modos de vida y a la configuración de diferentes tradiciones culturales regionales, creando procesos paralelos de modificación del territorio natural con el propósito de acondicionarlos para servir de base a distintos procesos productivos ligados mayormente a la agricultura como principal actividad económica, dando como resultado un despliegue extraordinario y variado de paisajes culturales. De esta manera, en los valles

interandinos se construyeron terrazas para posibilitar el cultivo de secano en laderas de fuerte pendiente, generando suelos con menor gradiente y así mejorar la retención del agua de lluvia y disminuir la erosión. Del mismo modo, frente a los constantes riesgos de sequías se desarrollaron complejos sistemas de riego artificial y extensos sistemas de andenerías asociados a obras de canalización para posibilitar su riego. Estas modificaciones territoriales tienen en común la superación de las limitaciones territoriales (climáticas, topográficas, hidrográficas) buscando favorecer el desarrollo de las actividades productivas (*José Canziani; 2009: 25 - 28*).

En los últimos 30 años, distintos investigadores de diversas profesiones, de manera aislada, han señalado la importancia y necesidad de la reutilización o adaptación de las tecnologías prehispánicas, sobre todo en favor de las actuales comunidades campesinas de nuestro país. Sobre este tema, el arquitecto Santiago Agurto manifestaba una preocupación por promover un estudio arqueológico que responda a los urgentes retos sociales del presente, señalando que *“la importancia de la tecnología andina es vital y puede contribuir grandemente a resolver muchos de los problemas que aquejan a las masas populares y a enfrentar, en las penosas circunstancias en que vivimos, los avatares del desarrollo nacional. Por ello la investigación de los orígenes de esa tecnología, de la forma como se efectuó su desarrollo, del nivel de excelcitud que alcanzó y del grado de supervivencia que tiene, es una tarea de gran trascendencia cultural y económica”* (Santiago Agurto; 1987:19)

El problema de la mayoría de estas investigaciones sobre tecnologías andinas ha radicado en los enfoques de estudios unidisciplinarios, limitándose siempre a no expandirse

más allá de lo que su profesión le permite. Al respecto Alexander Herrera señala que *“la arqueología, entendida como una disciplina académica especializada en el estudio de la cultura material del pasado, ha desarrollado un profundo entendimiento de las diversas tecnologías desarrolladas por los seres humanos a lo largo de su historia. La manera de abordar el estudio de la tecnología, sin embargo, se ha discutido, en buena medida, en el campo de la antropología”* (Alexander Herrera; 2011: 24). De lo anteriormente mencionado, claramente se deja entrever el grave problema que significa la separación de estudios dentro de las ciencias sociales, sobre todo en lo que respecta al desarrollo tecnológico andino.

A esto hay que sumar los muchos artículos provenientes de las diversas ramas de la ingeniería que han aportado una serie de *“...conocimientos matemáticos, geológicos, ambientales y de mecánica de fluidos en la materialización de las tecnologías prehispánicas, existiendo una necesidad de formar grupos de investigación para estudiar la ingeniería andina, sobre todo por el uso de los ecomateriales”* (Luis Alcayhuamán; 2015: 03); es decir, solo un enfoque transdisciplinario nos permitirá obtener resultados favorables productivos tangibles e intangibles sobre la aplicación de las tecnologías prehispánicas y su apropiación como patrimonio cultural.

Actualmente en nuestro país existen muchas organizaciones no gubernamentales (ONG) laborando en la recuperación de sistemas hidráulicos prehispánicos (amunas, andenes, camellones, represas, canales, huachaques) para buscar una adaptación ecológica de las comunidades ante el inminente cambio climático. Estos trabajos vienen obteniendo resultados favorables en los últimos diez años, ya que a diferencia de las similares labores realizadas

durante las décadas de 1980 y 1990, ahora se realiza especial énfasis en la concientización y compromiso por parte de la comunidad. Al respecto, Andrés Alencastre Calderón menciona que en el caso de la recuperación de las amunas de San Andrés de Tupicocha *“el compromiso que tiene la comunidad la ha llevado a establecer jornadas para la operación y el mantenimiento de las amunas, para que éstas continúen funcionando eficientemente. La importancia de la comunidad en el funcionamiento de las amunas radica en que representa un poder a través de sus autoridades, quienes están dirigidos a articular trabajo, agua y tierras de cultivo, entre otros. Es por ello que la comunidad viene a convertirse en pieza clave para su existencia, constituyéndose en la base de la organización sociocultural y política de muchas de las comunidades andinas”* (Andrés Alencastre; 2009: 311)

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores.

Objetivos Específicos

- Definir los elementos arquitectónicos que fueron necesarios para el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores.
- Definir los elementos paisajísticos que fueron aprovechados para el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores.

V. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Importancia

- Nuestra investigación contribuye a la generación de antecedentes locales, ya que para el caso de la zona de Yauyos, existe poco registro de un sistema hidráulico prehispánico. La mayoría de estos se reducen a complejos sistemas de andenes; pero en ningún caso se ha publicado un registro de andenes complementado con represas, canales y encauzamientos naturales, siendo nuestra investigación el primer caso, no solo de la zona de Yauyos, sino también de toda la sierra central.

- Nuestra investigación beneficia directamente a la academia arqueológica en la medida que servirá de referente en el estudio metodológico que implica un análisis paisajístico (con énfasis en las propuestas metodológicas españolas) adaptándola a una realidad andina como es el caso de las características peculiares de la sierra central del Perú.

Justificación

- El presente trabajo de investigación fue factible de realizarse debido a que la propia comunidad campesina de Miraflores – Yauyos nos permitió acceder no solo al terreno comunal (donde se registró el sistema hidráulico prehispánico) sino también a sus saberes tradicionales locales, con lo cual se realizó un comparativo por analogía.

- El presente trabajo de investigación es pertinente de llevarse a cabo en la medida que aún es posible medir cada uno de los elementos arquitectónicos que conforman el sistema

hidráulico prehispánico, siendo posible su registro sin necesidad de realizar excavaciones; sin embargo, posteriores trabajos de excavaciones podrían darnos más detalles sobre la tecnología registrada.

- El presente trabajo de investigación ofrece soluciones en la medida que permite reconocer indicadores que forman parte de los sistemas hidráulicos prehispánicos, cuyos elementos podrían ser posibles de identificar en otros proyectos de investigación que se enfoquen en un tema similar.

- El presente trabajo de investigación presenta un aporte metodológico en la medida que realiza un registro espacial con el programa SAS PLANET de descarga gratuita, útil sobre todo en espacios sin cobertura de internet. Asimismo, el enfoque multidisciplinario que presenta esta investigación puede ser replicada en otras investigaciones arqueológicas que abarquen temas similares.

VI. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación

El presente trabajo aborda una investigación de tipo descriptivo y correlacional en la medida que describe cada uno de los elementos que hizo posible el funcionamiento de un sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores; así, también es correlacional en la medida en que la explicación del sistema hidráulico solo es posible mediante la relación entre cada uno de los elementos que la componen.

Ámbito de la investigación

El ámbito de investigación se restringe a las tecnologías prehispánicas de la sierra central cuyo objetivo fue el manejo del agua con fines agrícolas; por ello se podría considerar un estudio de caso, ya que busca examinar en profundidad un fenómeno (la tecnología hidráulica yaayos) a partir de fuentes directas de registro, identificando en cierta medida una serie aspectos cualitativos y cuantitativos de la tecnología hidráulica registrada en la comunidad campesina de Miraflores.

VII. METODOLOGÍA OPERATIVA DE LA INVESTIGACIÓN

Correlación problema - objetivo – metodología

Pregunta General	Objetivo General	Metodología
¿Es posible identificar la complejidad del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores?	Analizar el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores.	Tipo de Investigación: Descriptivo – correlacional Población: paisaje arqueológico en la comunidad campesina de Miraflores. Muestra: Represa de Yanacancha, encauzamiento natural en quebrada Yanacancha, canal Miraflores y Andenes ubicados en la sección suroeste de la comunidad campesina de Miraflores. Método: Inductivo.
Preguntas Específicas ¿Es posible definir los elementos arquitectónicos que hicieron posible el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores? ¿Es posible definir los elementos paisajísticos que hicieron posible el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores?	Objetivos Específicos Definir los elementos arquitectónicos que fueron necesarios para el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores. Definir los elementos paisajísticos que fueron aprovechados para el funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico en la comunidad campesina de Miraflores.	

Cuadro 01: Relación entre las preguntas, los objetivos y la metodología.

Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones
Variable 1: Estudio arquitectónico – Estudio paisajístico.	Corresponde al estudio de los elementos formales de transformación de un espacio diseñado por el hombre. Corresponde a estudio de los aspectos geográficos de una zona determinada.	Diseño arquitectónico. Funcionalidad. Eficacia. Pendiente o gradiente. Tipos de suelos. Precipitaciones.
Variable 2: Tecnología hidráulica prehispánica.	Corresponde al estudio del aprovechamiento del agua en tiempos prehispánicos en un sistema que controla la acumulación, presión, distribución y movimiento del agua para mejorar su rendimiento.	Evidencia de modificación del paisaje. Evidencia de la adaptación del paisaje. Evidencia del aprovechamiento del agua.

Cuadro 02: Operacionalización de las variables.

Revisión bibliográfica

Consistió en la compilación de antecedentes arqueológicos, geográficos, ecológicos, históricos y antropológicos de la cuenca alta del río Cañete; así como también en la revisión de antecedentes de otras sociedades que hayan ocupado y aprovechado espacios geográficos

de características similares. En esta primera etapa se revisaron publicaciones referidas a crónicas de los siglos XVI y XVII, relatos de expediciones de viajeros de fines del siglo XIX e inicios del siglo XX, investigaciones etnohistóricas e investigaciones arqueológicas tanto de prospecciones como de excavaciones sistemáticas llevadas a cabo en espacios con tecnología hidráulica prehispánica. También se incluyó la revisión de datos históricos y ambientales que nos permitieron complementar la información recogida en campo y poder reconstruir los patrones de adaptación ecosistémica.

Revisión del SIGDA

El Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) es una plataforma interactiva que utiliza los datos de la Dirección General de Patrimonio Arqueológico Inmueble del Ministerio de Cultura, permitiendo una serie de interacciones tales como visualización (acercar, mover, ubicar ubigeo), identificación (maptips), búsqueda de atributos (nombre del MAP), medición (distancia, área, perímetro) y gestión de capas (desactivar capas, transferencia de capas, galería de mapas base, leyenda dinámica). Esta data se encuentra en constante actualización, por lo que se recomienda su revisión antes de cada prospección. En algunos casos sólo se muestra una coordenada de ubicación (cuando el sitio no cuenta con propuesta de delimitación), mientras que en otros casos se presenta poligonales de las áreas intangibles declaradas o en proceso de declaración, lo cual facilita la planificación de las labores de campo. Es de acceso libre y nos permitió acopiar información referida al paisaje arqueológico de la comunidad de Miraflores, así también nos permitió observar que existían una serie de elementos arqueológicos que aún no han sido registrados por el Ministerio de Cultura.

Uso del Programa SAS PLANET

SAS PLANET es un programa gratuito de origen ruso, diseñado para visualizar y descargar imágenes satelitales en alta resolución y mapas convencionales de otros servidores (Google Earth, Google Maps, Bing Maps, Here, ESRI, Navteq). Una vez descargadas las imágenes, éstas se guardan en la memoria del celular o de la laptop, para verlas sin que sea necesario una conexión a internet, lo cual nos resultó ideal para la zona de Miraflores (Yauyos), ya que este distrito cuenta con señal de celular e internet solamente en la sección del pueblo, más no en la zona donde realizamos la prospección. Este programa permite medir distancias (en metros y kilómetros), calcular áreas (en hectáreas, metros cuadrados y perímetro), calcular volumen, superponer capas, identificar accesos, superponer fotos en vistas satelitales, crear rutas y tracks, conectar a GPS y tomar fotografías georreferenciadas.

Uso de GPS

Durante la prospección se utilizó un GPS marca Garmin, modelo Fenix 7, que nos permitió la georreferenciación en tiempo real de cada uno de los elementos que conforman el sistema hidráulico registrado en la comunidad campesina de Miraflores. Con el GPS logramos seguir las rutas que previamente habíamos trazado en el programa SAS PLANET. La detección de su geolocalización se realizó en el sistema geodésico WGS 84, registrado bajo la forma de coordenadas UTM, también se tomó en cuenta la altitud en metros sobre el nivel del mar. Posteriormente toda la data registrada en el GPS la descargamos en Google Earth mediante el programa Base Camp.

Prospección

Durante la prospección se registraron las características cualitativas y cuantitativas de cada elemento que conforma nuestro sistema hidráulico prehispánico. Entre las características cuantitativas tenemos distancias, áreas, perímetros, volumen, longitudes, anchos y alturas; mientras que entre las características cualitativas tenemos técnica constructiva, materiales constructivos, diseños, estado de conservación y filiación cultural. Cada uno de estos datos fue llenado de forma manual en fichas de registro impresas previamente. Durante la prospección también se realizaron entrevistas a las personas de la comunidad campesina de Miraflores, esto nos permitió darnos una idea del funcionamiento del sistema hidráulico prehispánico.

Análisis del Paisaje Arqueológico

El análisis arqueológico del paisaje plantea la recuperación de información de las actividades del pasado en relación al entorno geográfico; es decir, contempla la presencia humana en el paisaje y la naturaleza en su totalidad. También contempla las modificaciones del paisaje que realizaron las sociedades prehispánicas para el aprovechamiento de recursos naturales de su entorno inmediato, identificando espacios de residencia y espacios productivos. Este análisis se divide en tres niveles que se articulan entre sí, los cuales son: a) Escala Micro: se desenvuelve en el nivel de las estructuras y contextos individuales, por ejemplo, el análisis individual de los abrigos rocosos, los asentamientos arqueológicos, los andenes, canales, represas, de manera individual. b) Escala Macro: explora las relaciones entre los asentamientos arqueológicos y el entorno geográfico, con énfasis en las estrategias de residencia, ocupación y explotación económica de la naturaleza. c) Captación de Recursos: su propósito es la reconstrucción arqueológica de las pautas de interacción dinámica entre un nicho ecológico dado (la naturaleza

y sus recursos) y una continuidad humana (su tecnología, organización socioeconómica y distribución de los recursos). Esta interacción genera modificaciones tanto en el paisaje como en el grupo social que la ocupa.

Labores multidisciplinarias

Durante nuestra prospección decidimos darle un enfoque que vaya más allá de lo puramente arqueológico, por tal motivo previamente nos preparamos en darle un enfoque multidisciplinario, para lo cual fue necesario abordar temas de ingeniería hidráulica, hidrología, estudio de suelos, y sobre todo darle un enfoque antropológico para poder realizar las entrevistas a las personas de la comunidad campesina de Miraflores, ya que son ellos los que conocen de primera mano el funcionamiento de la represa, del encauzamiento, del canal y de los andenes, llegando a conocer incluso el ciclo de rotación de suelos en el área de andenes que en la actualidad sigue vigente en la programación de la comunidad campesina.

Elaboración de croquis, planos, isometrías y dibujos

El croquis para ubicar todos los elementos que conforman este sistema hidráulico se trabajó sobre la imagen satelital del Google Earth Pro, indicando mediante señalizaciones de líneas y áreas cada uno de los elementos que conforman el sistema y la conexión existente entre ellos. Se realizaron dibujos de planta, perfiles y corte perfil de las principales características arquitectónicas de la represa, del canal y de los andenes; estos luego fueron digitalizados en AutoCAD versión 2019 y trasladados a formato JPG para su visualización.

VIII. CRONOGRAMA

Enero	Abril	Mayo	Julio	Setiembre
Revisión de antecedentes				
Primera prospección arqueológica: registro de andenerías				
	Segunda prospección: registro de la represa, encauzamiento y canal prehispánico.			
		Entrevistas antropológicas a la comunidad campesina de Miraflores.		
		Mediciones hidráulicas. Pruebas hidráulicas.		
			Digitalización de planos, croquis y cortes perfiles.	
			Revisión y edición de fotografías.	
				Procesamiento de datos de campo y gabinete.
				Elaboración del informe del trabajo de campo.

Cuadro 03: Cronograma del proyecto de investigación. Elaboración propia; 2022

IX. PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto de investigación se detalla en el siguiente cuadro:

Viáticos: transporte, alojamiento, comidas.	S/. 2,000.00
Materiales de campo: GPS, brújula, fichas, cuadernos, lapiceros, papel milimetrado, escalímetro, cámara profesional.	S/. 2,600.00
Materiales de gabinete: Impresora – escáner, útiles de escritorio, entre otros.	S/. 1,936.00
Presupuesto total	S/. 6,536.00

Cuadro 04: Presupuesto del trabajo de investigación. Elaboración propia; 2022

X. RESULTADOS

Descripción de los elementos del sistema hidráulico

(408015.48E 8645602.72N)

Ubicado en un cono de deyección formado por dos laderas de cerros que dejan un pequeño espacio encajonado entre ellos, desde el cual brota el agua de un manantial que fue aprovechado para la construcción de cinco diques a desnivel y un desarenador. Se accede a este sitio por medio de un camino de herradura que sale desde el actual pueblo de Miraflores y que continúa por unos 2175 m de longitud aproximadamente en dirección noreste por la ladera de un cerro hasta llegar a la represa.

Se trata de un conjunto de estructuras que podríamos considerar del tipo “sitio arqueológico” ya que corresponde a un espacio con presencia de una complejidad arquitectónica prehispánica para la captación y almacenamiento de agua. Este espacio es posible de ser delimitado y protegido por una poligonal de área intangible que comprenda

todas las estructuras, abarcando un área de 102 924 m². Se trata de cinco diques consecutivos a desnivel, de mayor a menor dimensión siguiendo una superficie en descenso y con cierta curvatura.

El primer dique se ubica en la sección superior del espacio encajonado, al lado del afloramiento de agua del manantial, utilizando la elevación de la sección inferior de los cerros. Está conformado por una presa en su sección anterior constituida por dos muros adosados, cada uno elaborado con piedras en doble hilada en paralelo unidas con argamasa muy plástica e impermeable, con relleno constructivo del muro elaborado de cascajo, piedras medianas y pequeñas. Se observa una segunda fase constructiva en la que se adosa un muro de menores longitudes en la sección oeste del paramento interno de la presa posiblemente debido a filtraciones en este lado, también se observa una tercera fase constructiva en la que se adosa un muro de refuerzo en el paramento externo de la presa en su sección central del muro, esto debido a que la fuerza del almacenamiento del agua estaba generando cierto pandeamiento del muro en esta sección sinuosa del trazo, por lo cual fue necesario este muro de refuerzo al que a la vez se le adosa de manera perpendicular un muro de arriostre, de alzada escalonada que le sirve para generar una fuerza contraria al muro del almacenamiento y así evitar la continuación de la inclinación del muro. Su espacio de recepción es de 122 x 85 m y su capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 8296 m³ aproximadamente.

El segundo dique se ubica al sur del primero, en un desnivel en relación al mismo. También utiliza como almacén la elevación de la sección inferior de las laderas de los cerros. Está conformado por una presa en su sección anterior constituida por un muro de trazo sinuoso

al que se le adosa en su sección anterior un muro de un solo paramento en una parte y una prolongación de muro de un solo paramento con un relleno grueso de arcilla, piedras medianas y cascajo. Se observa una segunda fase constructiva en el que se adosa un muro de menores dimensiones en el lateral oeste del paramento externo de la presa posiblemente debido a filtraciones o al empuje que genera el agua, observándose también el adosamiento de un muro de menores dimensiones en la cara interna de la presa, convirtiéndose en esta sección la presa de tres muros en paralelo con cabeceras de distinta elevación, que posiblemente también responda a filtraciones. Se observa como elemento funcional la presencia de tres calzadas insertas durante la construcción del primer muro en el paramento que da hacia el lado del almacenamiento del agua, estas presentan una altura diferente en relación al suelo, pero se descarta que corresponda a una escalera en voladizo ya que entre ellas existe una distancia horizontal imposible de realizarse de un solo paso, más bien al parecer se trata de medidores del nivel del agua almacenada. También cabe señalar que en la sección anterior del tercer muro se adosa una escalera conformada por dos muros laterales que le forman un cajón en el que se colocan tres peldaños alargados, posiblemente contruidos para el fácil tránsito hacia la represa 3 ya que la superficie del terreno es en desnivel. Su espacio de recepción es de 110 x 91 m y su capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 9609 m³ aproximadamente.

El tercer dique se ubica al sureste del segundo, en un desnivel en relación al mismo. Su embalse está dado por la ligera elevación del terreno hacia el lado de las faldas de los dos cerros colindantes y una presa conformada por un largo muro ligeramente inclinado hacia el exterior posiblemente para evitar el fuerte golpe que genera la fuerza del almacenamiento del agua. A este se le adosan dos muros en la cara externa de la presa, uno de ellos en el lateral

oeste posiblemente como refuerzo al pandeamiento y el otro adosado en el lateral este, sobre la cual se adosan tres plataformas consecutivas en desnivel que conducen hacia la superficie del suelo en la sección anterior de la represa, usándose posiblemente para el tránsito a la misma. Cabe la posibilidad de que el primer refuerzo mencionado corresponda a una segunda fase constructiva mientras que el segundo muro y las plataformas sean parte de un segundo momento de la primera fase constructiva. Su espacio de recepción es de 83 x 52 m y su capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 3452 m³ aproximadamente.

El cuarto dique se ubica al suroeste del tercero, en un desnivel natural en relación al mismo. Su embalse está dado por la ligera elevación del terreno en la sección adjunta a las faldas de los cerros colindantes y por una presa en su sección anterior conformada por dos muros de trazo sinuoso con ligera inclinación el interior en ambos casos y con las cabeceras en desnivel productos de la inclinación de la superficie y de las distintas alturas de la alzada. A estos muros se le adosa un segundo muro en la sección central de la presa, el que posiblemente corresponda a una segunda fase constructiva de refuerzo del muro en la sección en la que el almacenamiento del agua genera una mayor fuerza. Su espacio de recepción es de 64 x 30 m y su capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 1248 m³ aproximadamente.

El quinto dique se ubica al suroeste del cuarto, en un desnivel natural en relación al mismo. El agua es retenida en un espacio de mayor planicie de ancho, por lo cual se genera una menor fuerza en el almacenamiento; esto explica porque la presa solo está conformada por un solo muro de doble paramento, el cual para una mayor estabilidad es reforzada con un

montículo de tierra de la zona, de mediana elevación y suave talud, el que en su interior al parecer contiene lineamientos de piedras. Su espacio de recepción es de 35 x 28 m y su capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 637 m³ aproximadamente.

Posteriormente se observa un desarenador, ubicado al suroeste del quinto dique, en un desnivel natural en relación al mismo, generado por el cono de deyección. El agua es retenida en un espacio semiplano por las ligeras elevaciones del inicio de las faldas de los dos cerros colindantes y una presa en la sección anterior conformada por un solo muro de contención de doble paramento realizado por con piedras dispuestas en dos hiladas en paralelo con un relleno en el interior de piedras, arcilla, cascajo y gravilla. En la sección central de la cara externa del desarenador se adosan dos plataformas alargadas y estrechas que posiblemente hayan sido construidas en un segundo momento de la misma fase constructiva y que se encuentre asociado al vertedero del agua. Estas plataformas se asientan sobre la superficie natural en un desnivel, permitiendo el tránsito hacia la cabecera de la presa. La función de este desarenador era reducir la presencia de sedimentos en el agua.

Estos diques y en general toda la represa se encuentra en mal estado de conservación, a pesar que sus muros no presentan un próximo colapso debido a lo consistente de su argamasa plástica e impermeable es necesario señalar una serie de puntos en contra que afectan a las estructuras. Entre estos factores de deterioro se debe mencionar como factor antrópico el anterior tránsito de los animales pastados en la zona, que afectaban la cabecera de los muros produciendo la caída de algunas piedras de las hileras y generando oquedades en el relleno constructivo de los muros lo que permite la penetración directa del agua al interior del muro,

lo cual genera diversas reacciones en el paramento como por ejemplo rajaduras, grietas y pandeamiento debido al desgaste de la argamasa. Actualmente se observa un lindero de malla metálica que evita el acceso de los animales al interior del espacio donde se encuentran los diques; sin embargo este lindero no protege los diques de la sección baja. Otro factor antrópico es la construcción moderna de una caja cuadrangular de cemento como bocatoma desde la cual por medio de un entubado se dirige el agua para regar zonas de cultivo y para abrevadero de animales. También cabe mencionar que se observa que algunas de las piedras del colapso de pequeñas secciones de las presas han sido reutilizadas en la construcción de los corrales modernos ubicados en la sección noroeste y oeste de la poligonal. Como factor natural cabe citar el crecimiento de pastos naturales ocupando la superficie del relleno de los muros, así como también en el paramento, desgastando la argamasa que le permite la solidez a los muros.

Encauzamiento natural

Inicio (407960.03E 8645139.87N) Final (407398.28E 8643406.05N)

Luego del desarenador, el agua es encauzada por una quebrada natural, la misma que no fue necesaria recubrir sus bordes ya que gran parte de esta sección presenta perfiles rocosos. Esta quebrada es muy estrecha y posee la gradiente necesaria para que las masas de agua se deslicen sin presentar problemas. En la mitad de este transcurso de agua, la quebrada presenta una sección con un suelo arcilloso que permitió filtraciones de agua hacia los lados, siendo esta filtración posiblemente muy poca como para ser necesario el revestimiento del mismo.

En la vista satelital se puede observar que entre el cuarto y quinto dique existe un cambio en la orientación del muro y del embalse, esto fue necesario para poder conectar con

la misma quebrada. En total este encauzamiento natural permite el paso del agua en una longitud de 2085 metros, momento en el cual conecta con un canal prehispánico para conducir el agua hacia la sección media de los andenes.

Canal de Miraflores

Inicio (407398.01) Final (8643402.64)

La mayor parte de este canal corresponde a un canal a nivel; es decir, este no fue excavado en la ladera, sino por el contrario, consistió en habilitar un canal sobre la superficie del suelo, siguiendo los desniveles naturales y manteniendo una pequeña inclinación constante, de 1 a 3 metros por cada kilómetro de longitud. Este canal toma el agua (punto de captación) a partir del encauzamiento natural por una quebrada que transporta el agua desde la represa Yanacancha. El canal se construyó levantando pequeñas paredes de pirca con argamasa de barro de alta permeabilidad, formando un talud de 30° de inclinación en las caras interiores, permitiendo el curso del agua dentro de un canal delimitado por la ladera natural y un muro paralelo. El corte transversal del canal es de forma trapezoidal; es decir, presenta un mayor ancho en la sección superior y se estrecha ligeramente conforme llega a la base; esto facilitaba el flujo del agua y su mantenimiento. También se puede observar que el canal no presenta un ancho constante, sino que varía entre 0.70 a 0.90 m en diferentes segmentos; esta variación en el diseño quizá cumplió la función de controlar la velocidad del caudal.

La otra sección del canal Miraflores corresponde a un canal en zanja; es decir, excavado sobre la misma superficie de la ladera del cerro, esto ocurre desde un poco antes de iniciar su ascendencia en la ladera del cerro de suelo arcilloso donde si era posible realizar una

excavación que no implicara grandes esfuerzos de mano de obra, culminando en la misma zona de los andenes, realizando un curso de agua de 615 metros de longitud. En la actualidad este canal se encuentra en estado de abandono, presentando sedimentación al interior del canal y el colapso parcial del mismo en algunas pequeñas secciones, sin embargo, aún es posible de ser visualizado incluso desde las imágenes satelitales.

Este sistema de riego fue posible a partir del conocimiento de las diversas altitudes del espacio geográfico, por ejemplo, la fuente de abastecimiento de agua (la ladera alta y media del cerro) se ubica entre 4687 y 4439 msnm, mientras que los diques que conforman la represa se ubican entre 4396 y 4348 msnm, el encauzamiento natural por la quebrada se ubica entre 4346 y 3757 msnm, el canal prehispánico entre 3756 y 3724 msnm en el cual tiene un curso descendente y luego ascendente posible de darse debido a la fuerza del curso de agua.

Andenes

(406778.24E 8643206.51) con un área de 48.2 hectáreas o 482008 m²

Se trata de tres áreas de plataformas agrícolas en la margen derecha del río Cañete, ubicadas las dos primeras en la ladera media del cerro, en una superficie de fuerte pendiente y una tercera de grandes dimensiones en la ladera baja del mismo cerro, en una superficie más heterogénea que va desde muy inclinado hasta de ligera pendiente en la sección baja. Estos espacios pertenecen a la actual comunidad de Miraflores, la que a su vez forma parte del distrito del mismo nombre.

Se trata de una evidencia arqueológica que podríamos considerar del tipo “rasgo arqueológico productivo en uso”; es decir, que corresponde a una serie de plataformas agrícolas con potencial de seguir siendo útiles en los mismos fines para los que fueron creadas, en muchos de estos espacios aún se siguen sembrando y otros se encuentran actualmente abandonados por pertenecer a espacios que algunas personas han reclamado como propios; es decir, no formarían parte de los terrenos comunales, sin embargo todo este espacio sigue siendo administrado por la comunidad, y su uso es mediante acuerdo comunal. Durante la ejecución del calendario agrícola (técnica antropológica de registro) realizado con los pobladores de la comunidad de Miraflores se manifestó que actualmente en estos espacios se cultivan diversos productos entre los que gozan de mayor frecuencia la papa nativa, oca, olluco, mashua, haba, maíz, arveja, cebada y pastos nativos. También nos indicaron que existe un plan de rotación de terrenos para evitar desgastar los nutrientes de las mismas plataformas agrícolas.

La primera área de plataformas agrícolas se ubica en una ladera de pendiente abrupta en la sección superior y moderada en la sección media. Presenta plataformas de diversos tamaños realizados con el corte del talud y reforzado con muros de contención de doble hilada en la base y una hilada en la sección superior, con ligera inclinación hacia el interior de la plataforma; estos muros son de piedras del mismo cerro, formando hileras irregulares. Esta primera área se accede mediante un sendero que cruza por la mitad del área. En esta primera área se observan muchas remodelaciones modernas, por ejemplo, muros para cercos de terrenos, algunas viviendas y canales con revestimiento de cemento. Algunas de las terrazas

presentan mal estado de conservación con el muro de contención colapsado. En la sección baja se observan terrazas con muros de contención completamente modernos.

Luego sigue una segunda área de plataformas agrícolas, estas ocupan la ladera media del cerro. Al igual que la anterior corresponde a un espacio con terrazas realizadas cortando la superficie natural del terreno y colocando en la sección superior un suelo rico en nutrientes, retenidos por un muro de contención de un solo paramento inclinado hacia el interior, con las bases de mayor grosor que la sección superior; la superficie de las plataformas presenta ligera inclinación hacia el lado de la pendiente del cerro. Esta área tiene en la sección superior plataformas con cultivo de secano (riego por lluvias), mientras que la sección de la ladera media es de cultivo por riego mediante estrechas canaletas excavadas en el suelo. En cuanto al estado de conservación presenta una situación regular, con los paramentos con pastos y yerbas que generan el pandeo de los muros y posteriores colapsos tal como se observa en algunos espacios sin restaurar; otros espacios presentan una mala restauración rústica con piedras muy pequeñas en las bases y sin la ligera inclinación del muro hacia el lado interno de la plataforma.

La tercera área de terrazas agrícolas es el espacio geográfico más extenso con rasgos arqueológicos productivos registrado en el distrito de Miraflores. Se ubica en la ladera este del cerro, ocupando desde la sección alta hasta los terrenos de menor pendiente en la sección baja cerca de la orilla del río. Se accede a esta área siguiendo la trocha carrozable que viene del pueblo de Miraflores y que corre en paralelo al cauce del río. En esta ladera del cerro los pobladores reconocen una división de 4 zonas que responden a una serie de características

como por ejemplo el tipo de riego, de terraza, de topografía y de sus ventajas para ciertos cultivos. La Zona Pastos es la sección más alta del cerro y se caracteriza por su pendiente pronunciada sin terrazas, en cuya superficie crecen pastos nativos, sin sembrío, para la actividad ganadera que lleva un manejo de pastizales mediante un plan comunal. La Zona Aysha es una zona de secano (regado solo por lluvias) caracterizada por terrazas con plataformas de ancho reducido y muros de contención de poca altura debido a desarrollarse sobre una superficie topográfica de pendiente pronunciada. La zona Canchia se caracteriza por terrazas con plataformas de regular ancho y muros de contención de mayores alturas debido a su pendiente moderada; es una zona regada mediante canales que utilizan como bocatoma algunos manantiales cercanos, algunos de estos canales es posible correspondan a tiempos arqueológicos; sin embargo esto es muy difícil de aseverar debido a las constantes remodelaciones de los mismos, a veces cambiando las piedras, realizando nuevos cortes del perfil del suelo y en otros casos revistiendo la superficie de la sección de drenaje con cemento, hasta en ocasiones realizando los muros del canal con piedras unidas con cemento; también se observan estancos modernos para el acopio del agua. La zona maizal se caracteriza por sus terrazas más anchas y muros de mediano tamaño debido a desarrollarse sobre una topografía de pendiente suave, regada por la prolongación de los canales de la zona Canchia. De todas las terrazas estas son las que mejor estado de conservación presentan. Los muros de contención son de un solo paramento conformado por una hilada y en algunos casos por una doble hilada en la sección inferior de mayor grosor, las superficies de las plataformas presentan ligera inclinación hacia el lado de la pendiente, mientras el muro es ligeramente inclinado hacia el interior, y como elemento funcional se observó en dos oportunidades una

escalera en voladizo generada por piedras alargadas creando peldaños insertos en el muro formando una oblicua en el paramento sobre el cual resaltan de la superficie.

El relleno de los andenes fue posible de ser visto debido al colapso parcial e algunos muros de contención, siendo la sección superior de tierra arcillosa con escasa presencia de piedras pequeñas y cascajo, con una segunda sección de tierra arcillosa con presencia de cascajo y piedras angulosas medianas y pequeñas; siendo solo la primera un relleno artificial mientras que la segunda corresponde a la estratigrafía natural del cerro. Cabe mencionar que todos los andenes llevan un muro de contención, y en ninguno de los casos se ha visto un elemento decorativo que permita relacionar estos andenes a la época Inca; por el contrario, la técnica con la que se construye los muros de contención es similar a los muros de los asentamientos Yauyos, con presencia de pachilla para rellenar los pequeños espacios en el muro.

Entre los factores de deterioro podemos mencionar como factor antrópico las malas restauraciones modernas realizadas por los actuales pobladores en el que se puede observar que completan las secciones del paramento del muro de contención con piedras de tamaños inadecuados, realizando la alzada en vertical en lugar de hacerlo con la ligera inclinación hacia el interior, además de no completar las bases, lo cual a la larga provocará el colapso del muro que luego arrastrará al contenido de la terraza. También cabe mencionar la importancia de hacer un buen acabado de la cabecera del muro, ya que si esta presenta secciones irregulares en depresión compone la oportunidad necesaria para la filtración del agua de lluvias al interior

del relleno del muro, el agua buscará drenar por alguna parte del paramento desgastando la argamasa de unión, lo que genera la soltura de las piedras y las rajaduras del paramento.

Entre los factores naturales cabe mencionar la presencia de pastos sobre las evidencias arqueológicas en el paisaje; por ejemplo, el “quicullo” (*Penicetum clasdestinum*) que es calificado como un buen pasto introducido por los viajeros en el siglo pasado, pero que actualmente afecta directamente a los muros de las terrazas, ya que por ser rastreros con rizomas que se introducen en las grietas generan el desgaste de la argamasa y pandeamiento de las hileras. Como plan de preservación de las terrazas es necesario indicar a los comuneros el daño que producen los pastos en el paramento, ya que la población solo despeja el pasto de la superficie de la plataforma cultivable, dejando de lado el paramento de los muros.

XI. Análisis

Durante la prospección se identificaron solo 4 fragmentos de cerámica no diagnóstica, que consisten en fragmentos de cuerpos de pasta gruesa de color rojo oscuro, incluso uno de ellos podría considerarse marrón rojizo. La pasta presenta inclusiones de cuarzo y piedra molida. Uno de los fragmentos presenta engobe de color rojo claro. Por lo general este tipo de pastas y este tipo de engobe se asocian a la ocupación Yauyos del Intermedio Tardío y Horizonte Tardío.

Al revisar el SIGDA hemos logrado observar que nuestra zona prospectada se encuentra a 7 km de distancia del gran complejo de andenerías de Carania, la cual posee una

filiación cultural Yauyos que va desde el Intermedio Tardío hasta el Horizonte Tardío. Otro sitio arqueológico relativamente cercano es el sitio de Vitis, ubicado a 4.5 Km de distancia, el cual también está asociado a la sociedad Yauyos, con construcciones que habrían sido realizadas entre el Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío.

Al revisar la base de datos del Qhapaq Ñan no hemos logrado definir asociación entre nuestra zona prospectada y algún camino registrado por el Programa Qhapaq Ñan, siendo el más cercano el subtramo Carania – Huamanmarca, del tramo Carania – Catahuasi, el cual se ubica a 8.8 Km de distancia. Otro tramo de camino Inca se encuentra a 20 km y corresponde al subtramo Yauyos – Magdalena, del tramo Yauyos – Cotahuasi.

Si bien es cierto, en nuestra área prospectada no poseemos características arquitectónicas que nos permitan definir con precisión la filiación cultural y temporal de la sociedad que hizo posible este sistema hidráulico, es muy probable que este corresponda a la sociedad Yauyos, por lo que la construcción de debió dar entre el Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío.

La habilitación de la represa de Yanacancha fue posible debido a que existieron los factores naturales que permitían la acumulación del agua en dicho espacio, por lo cual la construcción de diques fue un elemento cultural para la acumulación de un mayor volumen de agua y un mayor tiempo de conservación del mismo elemento. Tomando en cuenta la modificación del paisaje con tendencia al aumento de la temperatura, es probable que los

picos del cerro adjunto a la represa haya poseído acumulación de nieve, por lo cual el ciclo de escorrentías de agua hacia la represa haya superado la temporada de lluvias.

En cuanto al encauzamiento natural para transportar el agua desde la represa hacia el canal y luego hacia los andenes es posible se haya dado incluso antes de la construcción de la represa; es decir, luego de la acumulación de aguas en la zona de Yanacancha, el agua discurría valle abajo, siendo quizá este el motivo para diseñar los andenes en la ladera hacia donde discurría en agua de forma natural.

La habilitación de un canal de riego permitió maximizar el aprovechamiento del agua que discurría de manera natural hacia la zona baja. El canal permitía a su vez la distribución del agua en un mayor espacio y con mejores posibilidades de aprovechamiento. Además, la forma del canal permitía una mayor velocidad del curso del agua y una menor cantidad de filtración por pérdida durante su curso.

Los diversos tipos de pendiente que presentaba la ladera del cerro permitió la construcción de andenes de diversos tipos, siendo mas estrechos en la sección superior, en los que dichas plataformas agrícolas se consideran de secano, debido a que no son irrigadas por el canal, sino que solo aprovechan el agua durante la temporada de lluvias. Los andenes de la ladera media y baja, por el contrario, si están asociados al riego por canal, y son aprovechados durante todos los meses de, año.

Podemos observar que debido al buen funcionamiento de todo el sistema hidráulico prehispánico de Miraflores, es posible que la sociedad que construyó este sistema que conecta una represa, un encauzamiento, un canal y una zona de andenes tenía experiencia en dicha labor y conocía a detalle el paisaje y el movimiento del agua o ciclo del agua en este paisaje, pues de otra manera existirían evidencias de remodelaciones o rediseños en la habilitación de este sistema hidráulico.

Nuestro estudio muestra la importancia que tuvo la irrigación en la agricultura de la sociedad Yauyos, gracias a ella se amplió el aprovechamiento de espacios agrícolas, haciendo seguro sembrar incluso ante la posibilidad de una temporada de sequías. Es probable que la irrigación haya funcionado de manera similar en los demás andenes Yauyos; sin embargo, esta afirmación solo será corroborada mediante una serie de prospecciones en las demás comunidades campesinas que conforman la actual provincia de Yauyos.

El sistema de riego que hemos identificado podría clasificarse como de pequeña escala, sobre todo si lo comparamos con los complejos sistemas hidráulicos que ejecutaron los Chimú en la costa norte o los Huari e Incas en la sierra sur, que permitía la distribución del riego en zonas que abarcaban cientos de kilómetros. Creemos que en el caso de los Yauyos no tuvieron la necesidad de realizar estas obras hidráulicas de gran envergadura, no porque desconocieran las técnicas para llevarlas a cabo, sino más bien debido a una baja densidad poblacional, corroborada con el porcentaje de asentamientos prehispánicos de filiación del periodo Intermedio Tardío en esta zona de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas.

La construcción de la represa de Yanacancha constituyó el punto de inicio del sistema de riego de las andenerías de Miraflores. Al captar el agua de lluvias, se entiende que esta represa se llenaba durante los meses de fuertes lluvias (diciembre - marzo) y que se iba vaciando progresivamente en la medida que los cultivos requerían del agua. Asimismo, se entiende que durante los meses con ausencia de lluvias estos diques se encontrarían total o parcialmente vacíos, momento en el cual se aprovechaba para realizar las actividades de mantenimiento (limpieza del vaso y mantenimiento de los muros). Cabe mencionar que nuestra prospección la realizamos en dos salidas, la primera en etapa de lluvias y la segunda en etapa de sequías. También es necesario mencionar que dicha represa no tiene uso en la actualidad y que el canal prehispánico se encuentra parcialmente cubierto con sedimentos y vegetación que crece de manera natural, propia de la zona.

La construcción de la represa de Yanacancha a manera de una serie de diques a desnivel, permitió una mayor seguridad y flexibilidad en el manejo de la acumulación del agua, ya que aún si uno de los diques llegara a romperse o atorarse con sedimentos, el sistema no dejaría de funcionar mientras se realizaba su reparación, con lo cual se aseguraba el suministro de agua en el encauzamiento natural y la conducción del agua posteriormente por el canal prehispánico, el cual posee una ligera inclinación que permitió el curso del agua.

La construcción de andenerías en Miraflores permitió expandir las áreas de cultivo, reducir la erosión de suelos, lograr una mayor productividad agrícola y disminuir los riesgos de la producción al dotar de un sistema de riego a estas tierras, que de otra manera solo pudieran ser utilizadas durante la temporada de lluvias. Los andenes no solo permiten una actividad agrícola sustentable por el hecho de reducir la erosión de suelos, sino que, además

permite afrontar mejor otros eventos naturales tales como sismos, temporadas de frío extremo y cambios climáticos.

XII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones

Desde el inicio de nuestro trabajo teníamos claro que para definir que se trataba de un sistema hidráulico prehispánico era necesario la descripción y análisis de los elementos arquitectónicos y paisajísticos que la conforman.

El estudio arquitectónico demostró que tanto la técnica constructiva en los diques de la represa, el canal de riego y los muros de contención eran similares, el cual consiste en muros elaborados en piedra, con presencia de argamasa de alta permeabilidad, con presencia de gravilla y piedras pequeñas a manera de cuñas. Las piedras grandes por lo general se ubican en la sección baja y las piedras medianas en la sección superior. Los muros poseen hileras irregulares pero casi siempre se observan dos hileras en paralelo con un relleno de barro y gravilla entre ellas. La ausencia de cemento y adobes como material constructivo nos permite demostrar que no han existido modificaciones en tiempos posteriores al prehispánico. De la misma manera se ha revisado la composición de las argamasas con el objetivo de evidenciar fragmentos en superficie de algún material posterior al prehispánico, tales como fragmentos de vidrio, plástico, papel, alambres o fragmentos de tejas, siendo nulo la presencia de estos.

El estudio paisajístico demostró que los andenes fueron utilizados por un largo periodo de tiempo, siendo incluso utilizados hasta la actualidad, lo cual demuestra la eficacia en el funcionamiento de dichos andenes. Para la construcción del canal, dicha sociedad prehispánica tuvo en cuenta el tipo de suelo, el tipo de gradiente y las precipitaciones anuales, por lo que queda explícito que tenían un gran conocimiento de su paisaje y de los ciclos del agua en dicha zona. Para la construcción de los andenes fue necesario una gran inversión de fuerza laboral, por lo que es probable que dicha sociedad haya tenido una gran población, y ante la ausencia de asentamientos arqueológicos cercanos cabe la posibilidad de un patrón de asentamiento de tipo aldeano, con viviendas dispersas en el valle, sin llegar a formar una urbe.

Sugerencias

En la comunidad campesina de Miraflores hemos observado que la migración hacia Lima y Cañete en las últimas tres décadas ha generado un serio abandono de gran parte de las andenerías, por ello es de primordial importancia que tanto las autoridades regionales como las autoridades nacionales creen programas sociales que integren la tecnología hidráulica prehispánica y permitan el uso de las andenerías, caso contrario seguirá en proceso de deterioro, ya que al contrario de lo que sucede con los asentamientos arqueológicos, en el caso de la tecnología hidráulica prehispánica (represas, canales y andenes) si no se usan, no llegan a tener el adecuado mantenimiento, y sin ello se echarán a perder en las próximas décadas.

Se sugiere también que las nuevas generaciones de profesionales en arqueología realicen investigaciones sobre andenes, represas, canales, cochas, huachagues, chacras hundidas, acueductos, camellones, entre otros elementos de la tecnología hidráulica

prehispánica, para poder mantener vigente el tema tecnológico y no solamente acaparar los asentamientos prehispánicos, ya que estos asentamientos no hubieran logrado funcionar sin la presencia del abastecimiento de agua; por ello, al estudiar una sociedad necesariamente se debería investigar cuáles fueron las formas de abastecerse de agua, ya que asentamientos y paisaje cultural forman parte de una misma complejización social.

Se sugiere que al estudiar tecnologías hidráulicas prehispánicas necesariamente se tome en cuenta labores de entrevistas a las personas de la misma localidad, ya que son ellas quienes más conocen del funcionamiento de estos elementos tecnológicos, que incluso siguen en uso hasta la actualidad o por lo menos tienen un alcance de su funcionamiento por analogía con sus propios conocimientos tecnológicos. Asimismo, se sugiere que estas labores se realicen de forma interdisciplinaria; es decir que, además de contar con arqueólogos durante la prospección es de suma importancia la opinión de algún especialista en temas de ingeniería hidráulica para comprender el funcionamiento de estas actividades, como por ejemplo un ingeniero hidráulico o un ingeniero civil, cuyas actividades también deben ser complementadas con el acopio de información realizado por un antropólogo.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

ALBECK, María (2019)

Producción incaica en los Andes Centro Sur. Tecnología agrícola en Rodero y Coctaca, Argentina. En: Revista Española de Antropología Americana, N° 49; pp. 9-28.

AGURTO, Santiago (1987).

Estudios acerca de la construcción, arquitectura y planeamiento incas. Cámara Peruana de la Construcción. Lima – Perú. 295 páginas.

ALENCASTRE, Andrés (2009).

Las Amunas: recurso de acuíferos en los Andes. La gestión social del agua en Tupicocha, Huarochirí, Lima Provincias. En: Cambio Climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas. Jaime Ilosa, Erick Pajares y Oscar Toro (editores), pp. 307 – 334.

BERGHUBER, Konrad y Christian VOGL (2005).

Descripción y análisis de los puquios como tecnología adaptada para la irrigación en Nasca, Perú. En: Zonas Áridas, N° 9, pp. 40 – 55.

CANZIANI, José (2009).

Ciudad y territorio en los Andes. Contribuciones a la historia del urbanismo prehispánico. PUCP – CIAC Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad; 511 págs.

CARIA, Mario (2017)

El sistema agrícola del sitio arqueológico Quebrada de Los Corrales (El Infiernillo, Tucumán-Argentina). En: Revista Española de Antropología Americana, N° 47; pp. 262-268

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.

ECHEVARRÍA, José (2011)

Glosario de Arqueología y Temas Afines. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Tomo I. Quito – Ecuador; 296 págs.

ENRÍQUEZ, Elizabeth (2014)

Resultados preliminares de las investigaciones arqueológicas y Puesta en Uso Social del paisaje Cultural Huamanmarca, Carania – Yauyos. En: Arqueología de las cuencas alto y medio andinas del departamento de Lima. Editor Pieter van Dalen; pp. 83 – 100.

ERICKSON, Clark (1986).

Agricultura en camellones en la cuenca del Lago Titicaca: aspectos técnicos y su futuro. En: Andenes y Camellones en el Perú Andino. Historia, Presente y Futuro. CONCYTEC – Perú. Carlos de la Torre y Manuel Burga (compiladores y editores), pp. 331 – 350.

GARCÍA, Jerónimo (2004).

Los Andenes y su microlima. En: Conservación y abandono de andenes. Universidad Nacional Agraria La Molina, pp. 19 – 22. Carlos Llerena, Moshe Inbar y María Benavides (editores).

HERNÁNDEZ, Maribel (1986).

Abandono de una tecnología andina. El caso de los andenes. En: Apuntes, Revista de Ciencias Sociales; N° 18, pp. 153 – 179. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

HERRERA, Alexander (2011).

La recuperación de tecnologías indígenas. CLACSO – IEP. Primera edición; Lima – Perú. 184 páginas.

KENDALL, Ann (2009).

Capítulo 3: Tecnología de Construcción de Sistemas de Andenería y el Patrimonio Vivo. pp. 75 – 125. En: Desarrollo y perspectivas de los sistemas de andenerías en los Andes Centrales del Perú. Ann Kendall y Abelardo Rodríguez. IFEA – Centro Bartolomé de las Casas, Cusco.

LANE, Kevin (2016).

Water technology in the Andes. En: Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures, H. Selin (editor), pp. 01 – 24. Springer.

LANZELOTTI, Sonia (2011).

Indicadores para el reconocimiento de represas arqueológicas. En: Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI; pp. 177 – 196.

MAZA, Jesús y Andy Combey (2020).

Los represamientos hidráulicos prehispánicos en el flanco occidental de la Cordillera Negra, Áncash, Perú. En: Chungara - Revista Chilena de Antropología, Vol. 52, N° 4, pp. 541 – 560.

ORTLOFF, Charles (1981).

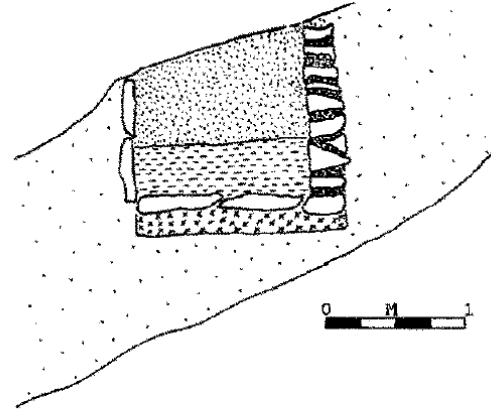







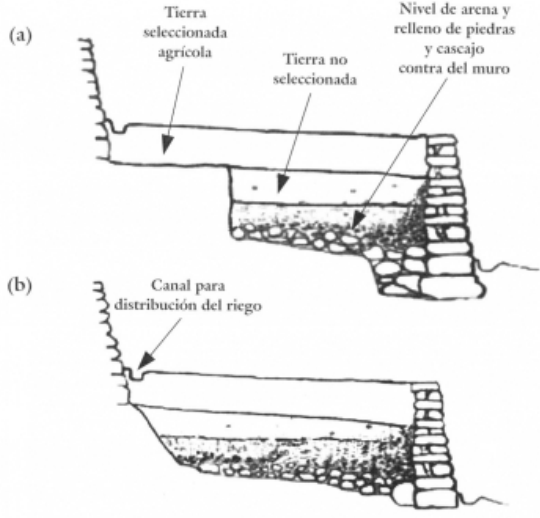
La Ingeniería Chimú. En: La Tecnología en el Mundo Andino. Heather Lechtman y Ana María Soldi (compiladores). Tomo I: Subsistencia y mensuración. Universidad Nacional Autónoma de México; pp. 91 – 134.

VALDEZ, Lidio y Ernesto VALDEZ (1998).

Inkapyarqan: un canal en las punas de Ayacucho. En: Boletín del Museo de Arqueología y Antropología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Año 1, N° 6, pp. 04 – 09.

XIV. ANEXOS

Fotos y gráficos de las tecnologías hidráulicas consultadas en los antecedentes

 <p style="text-align: center;">0 M 1</p> <ul style="list-style-type: none">  Cascajo color marrón  Tierra suelta  Corte original del canal  Formación natural  Mortero 	
<p>Lámina 01: Corte perfil del canal Inkapyarqan en Ayacucho. Fuente: Lidio Valdez y Ernesto Valdez; 1998: 07</p>	<p>Foto 01: Canal de Cumbemayo (Cajamarca), tallado en roca Fuente: Jaime Deza y Francisco Delgado; 2018: 113</p>
 <p style="text-align: center;">Corte lateral de un andén inca</p>	 <p>(a) Tierra seleccionada agrícola, Tierra no seleccionada, Nivel de arena y relleno de piedras y cascajo contra del muro</p> <p>(b) Canal para distribución del riego</p>
<p>Lámina 02: Corte lateral de un andén Inca. Fuente: José Echevarría; 2011: 13</p>	<p>Lámina 03: Andenes Tipo 1 de la clasificación de Kendall. Fuente: Ann Kendall; 2009: 85</p>

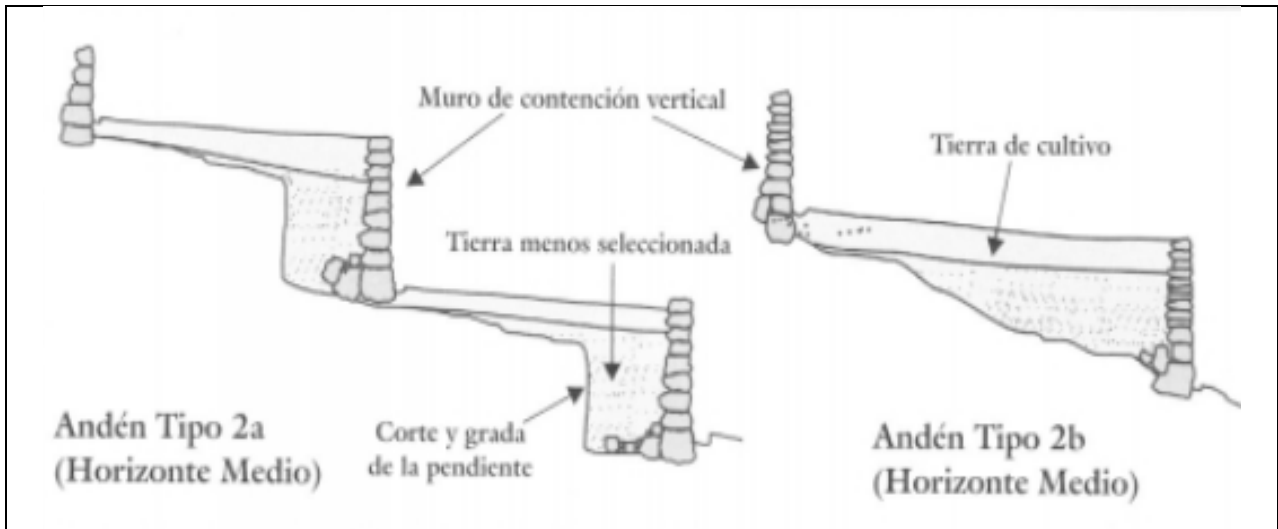


Lámina 04: Andenes Tipo 2 de la clasificación de Kendall. Fuente: Ann Kendall; 2009: 88

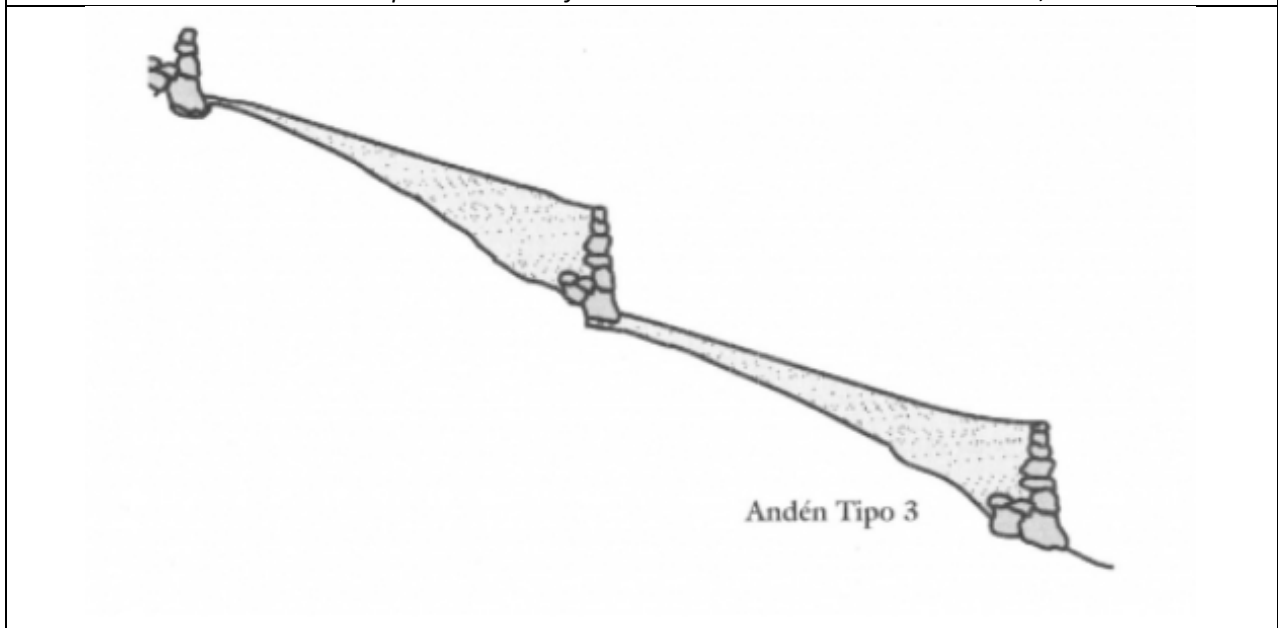


Lámina 05: Andenes Tipo 3 de la clasificación de Kendall. Fuente: Ann Kendall; 2009: 90

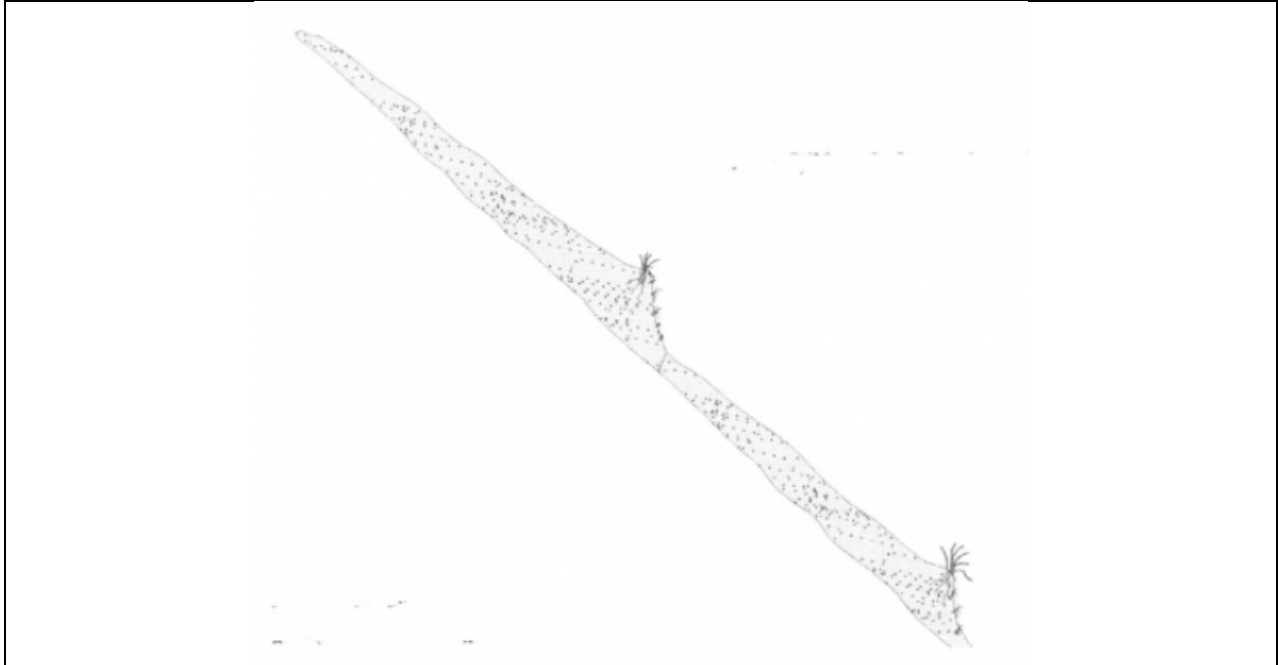


Lámina 06: Terraza Tipo 4 de la clasificación de Kendall. Fuente: Ann Kendall; 2009: 94



Lámina 07: Camellones prehispánicos erosionados en la cuenca del lago Titicaca.
Fuente: Clark Erickson; 1986: 334

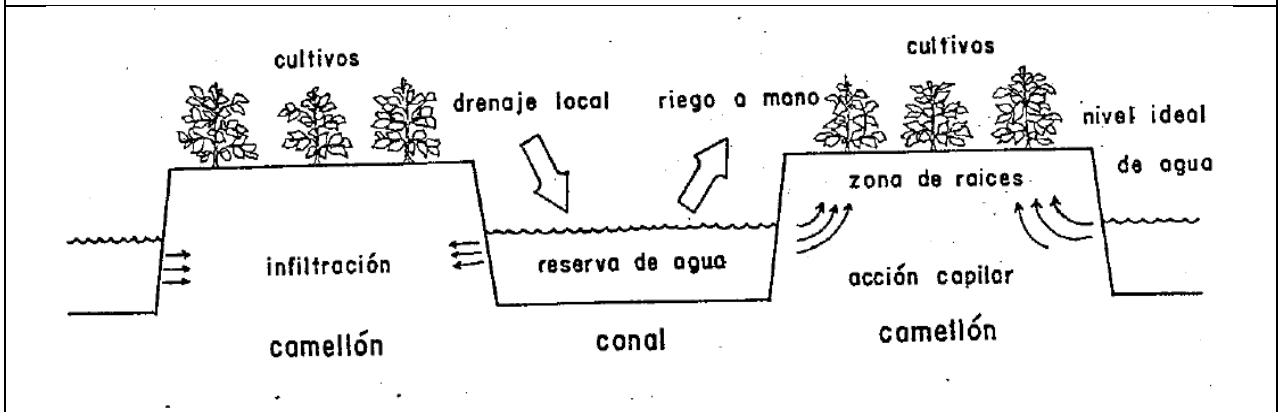


Lámina 08: Funcionamiento del sistema de camellones en la cuenca del lago Titicaca.

Fuente: Clark Erickson; 1986: 339

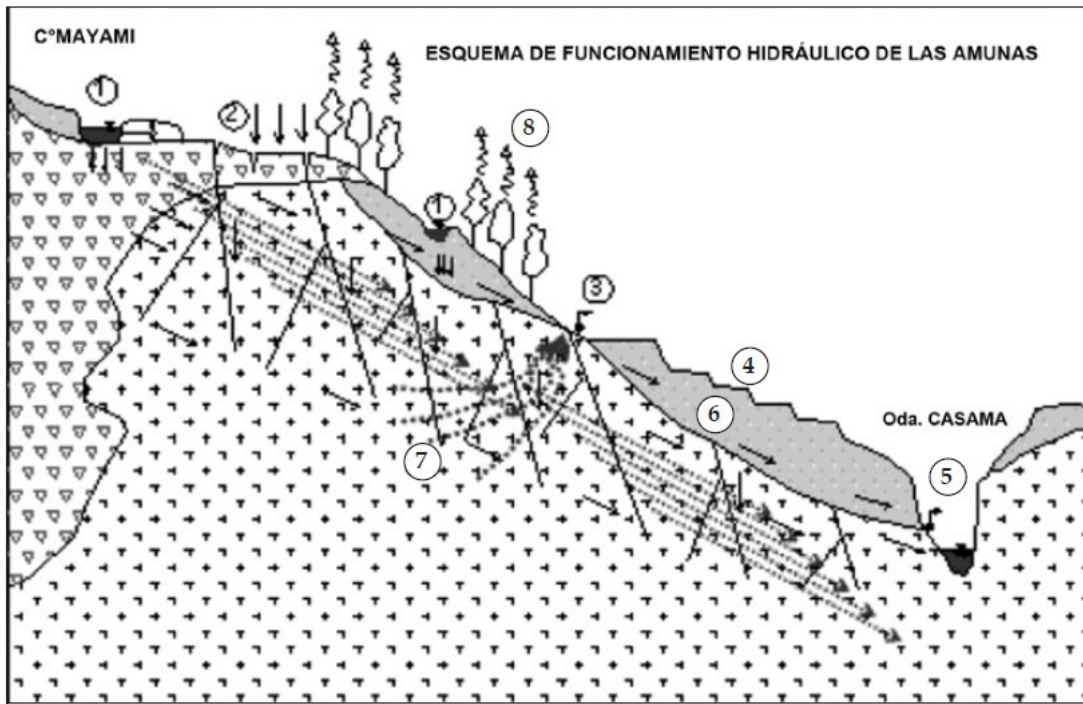


Lámina 09: Funcionamiento de un sistema de Amuna: 1) amuna, 2) área de recarga, 3) manantiales, 4) reservorio con andenes de cultivo, 5) riachuelo permanente, 6) circulación en suelo coluvial, 7) circulación profunda en roca fracturada, 8) vegetación arbustiva. Fuente: Andrés Alencastre; 2009: 315

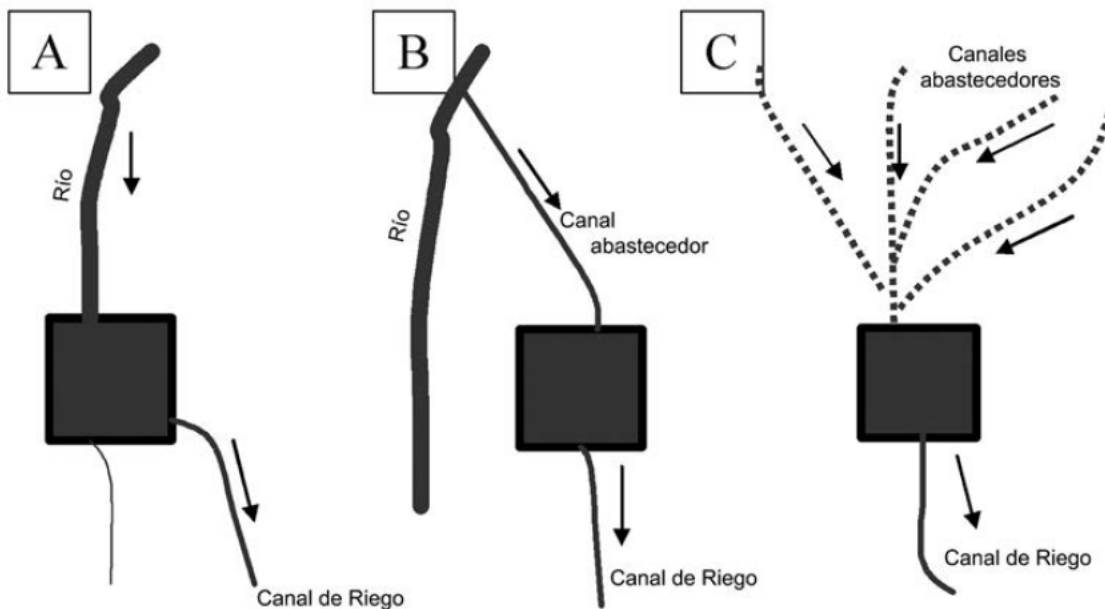


Figura 1. Esquema de las posibles fuentes de abastecimiento de agua en represas y sus estructuras asociadas
A: embalse directo de un río. B: derivación de un curso de agua. C: captación de agua de lluvia

Lámina 10: Tipos de abastecimiento de agua en represas: a) embase directo de un río, b) derivación de un curso de agua y c) captación de agua de lluvia. Fuente: Sonia Lanzelotti; 2011: 180. Cabe mencionar que la represa de Yanacancha es del Tipo C.



Foto 02: Muros del represamiento antiguo y dique moderno de Quepancocha, sector suroeste. Fuente: Jesús Maza y Andy Combey; 2020: 547

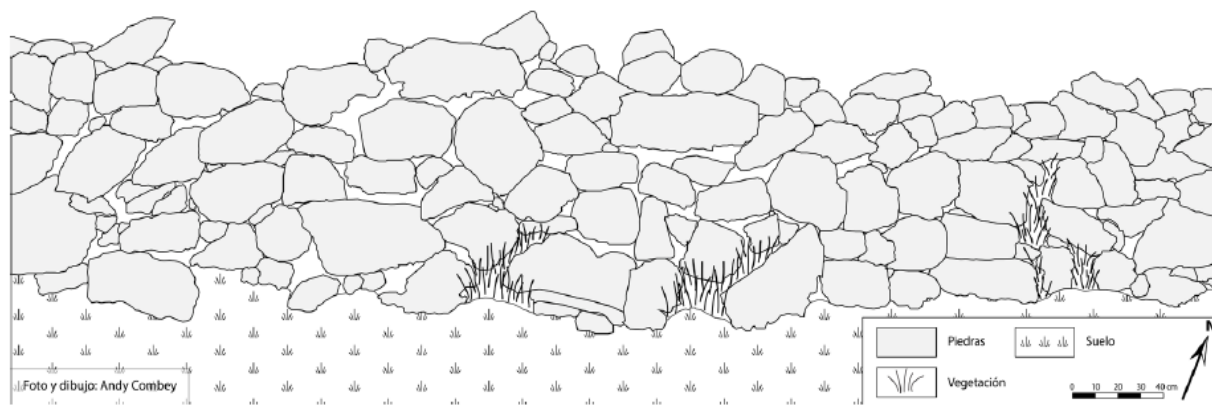


Lámina 11: Cara externa del dique de la represa de Islacocha HU-9. Fuente: Jesús Maza y Andy Combey; 2020: 548



Foto 03: Dique de la represa de Saquipampa MA-10. Fuente: Jesús Maza y Andy Combey; 2020: 550



Foto 04: Dique de la represa de limo CA-7 en la quebrada Capado. Fuente: Jesús Maza y Andy Combey; 2020: 551

Elementos del sistema hidráulico prehispánico identificado en la Comunidad de Miraflores

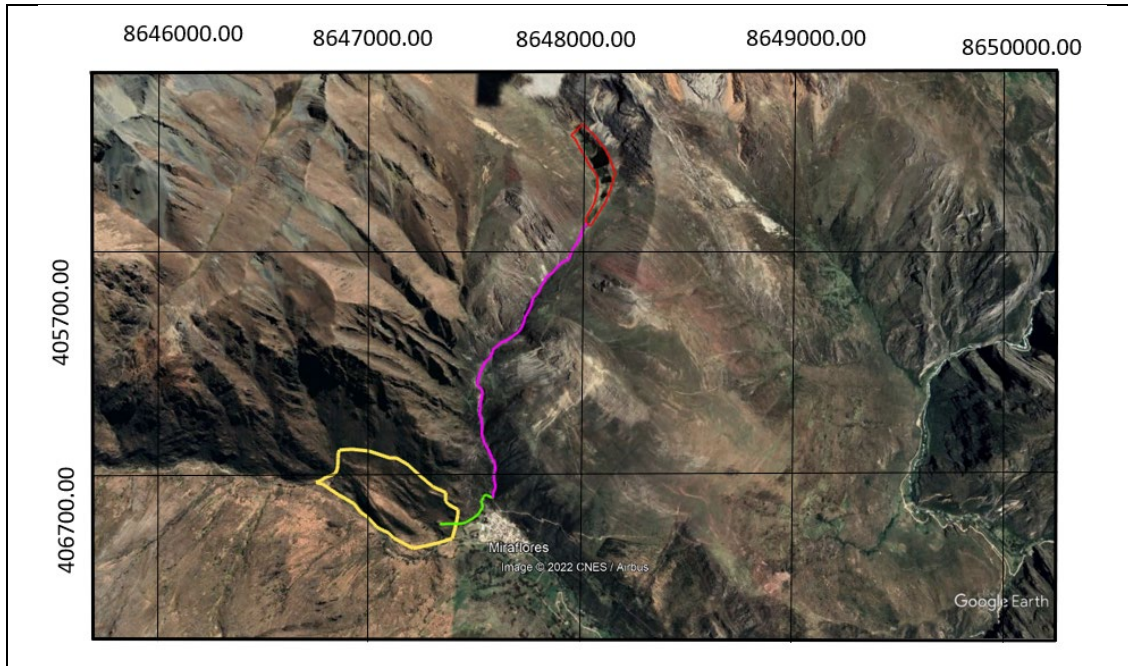


Lámina 01: Georreferenciación de la vista satelital del área de estudio

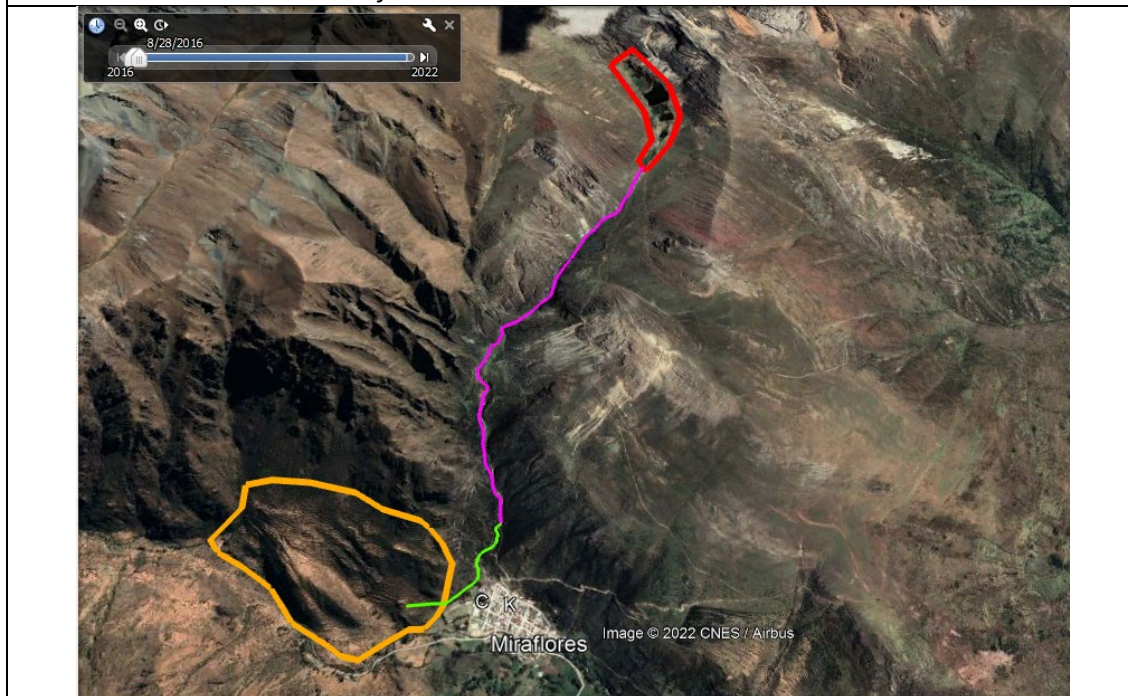


Lámina 02: Vista del área general que conforma el sistema hidráulico definido durante la prospección: a) represa prehispánica Yanacancha (polígono rojo), b) encauzamiento natural por una quebrada (línea magenta), c) canal prehispánico (línea verde), d) zona de andenerías (polígono amarillo).



Lámina 03: Cinco diques que conforman la represa arqueológica de Yanacancha

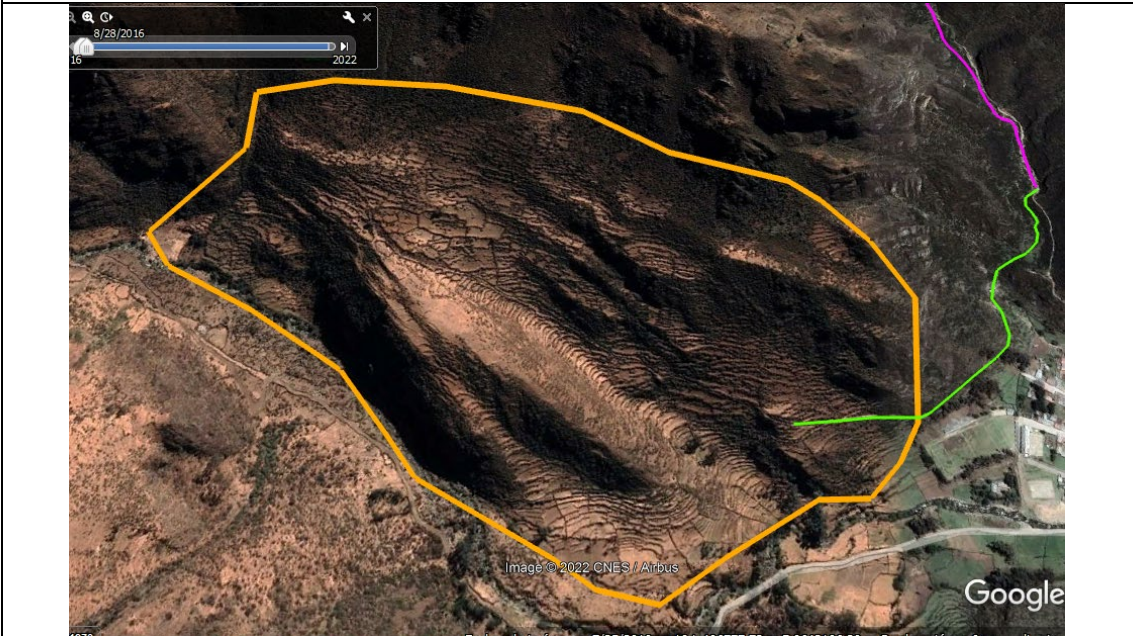


Lámina 04: Zona de andenes de Miraflores (polígono amarillo).



Foto 01: Primer dique de la represa Yanacancha



Foto 02: Segundo dique de la represa Yanacancha



Foto 03: Voladizo en el segundo dique para calcular el volumen de agua



Foto 04: Tercer dique de la represa Yanacancha



Foto 05: Cuarto dique de la represa Yanacancha



Foto 06: Quinto dique de la represa Yanacancha



Foto 07: Técnica constructiva en los muros de los diques.



Foto 08: Desarenador de la represa Yanacancha

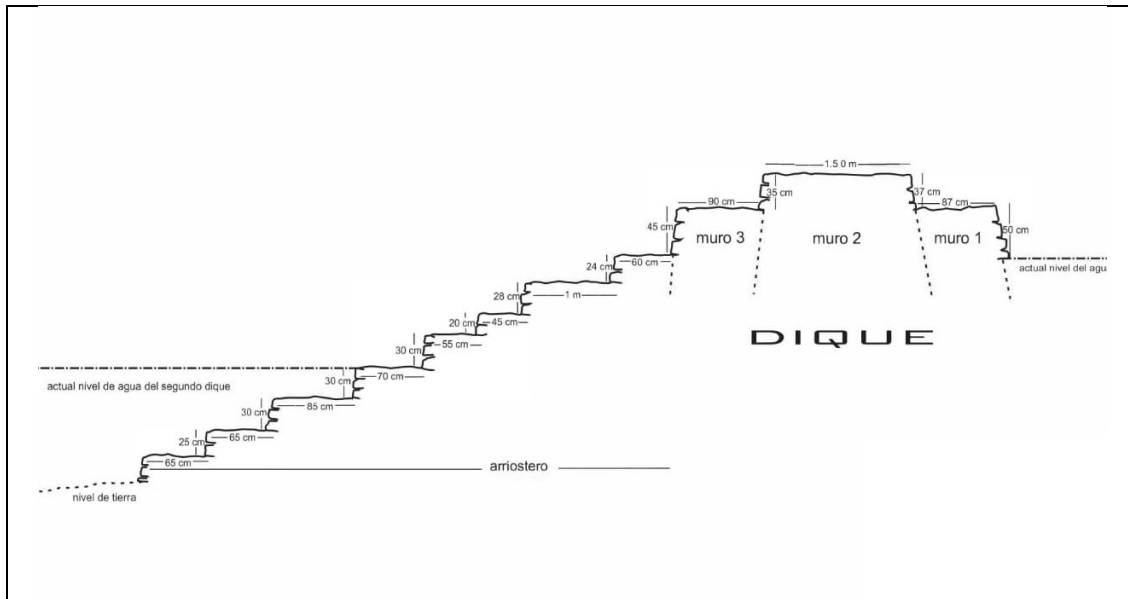


Lámina 05: Dibujo de corte perfil del primer dique de la represa Yanacancha

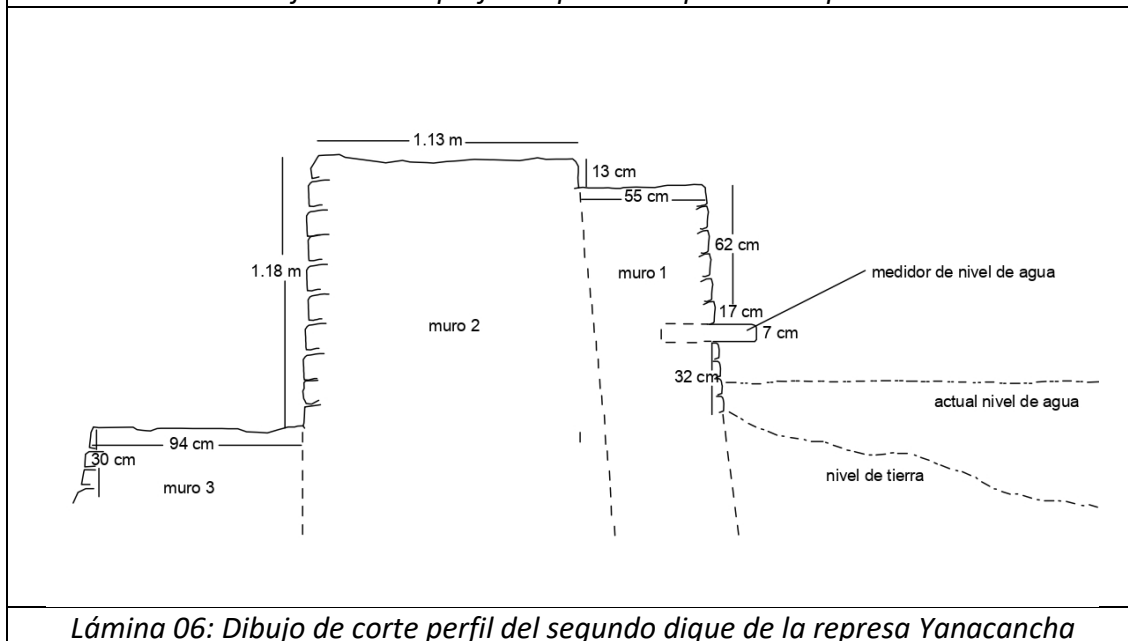


Lámina 06: Dibujo de corte perfil del segundo dique de la represa Yanacancha

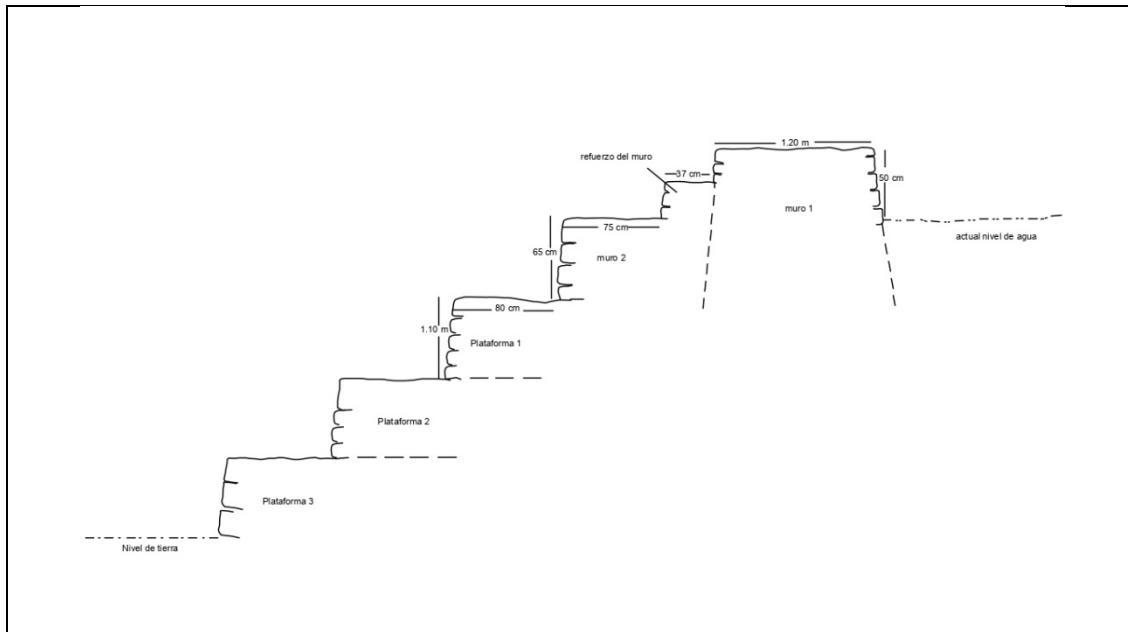


Lámina 07: Dibujo de corte perfil del tercer dique de la represa Yanacancha

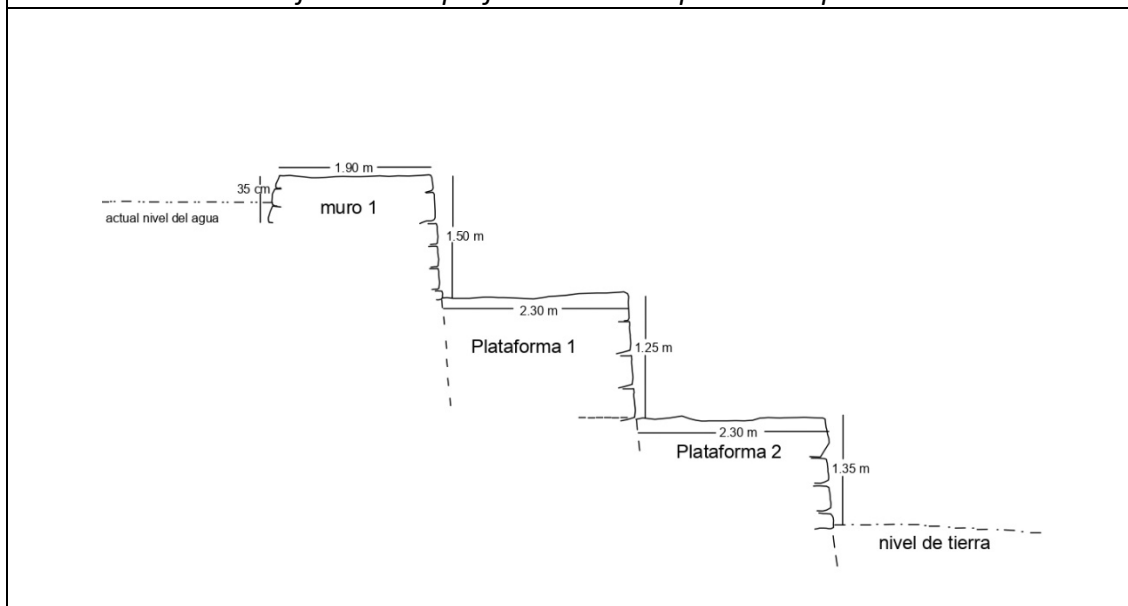


Lámina 08: Dibujo de corte perfil del cuarto dique de la represa Yanacancha

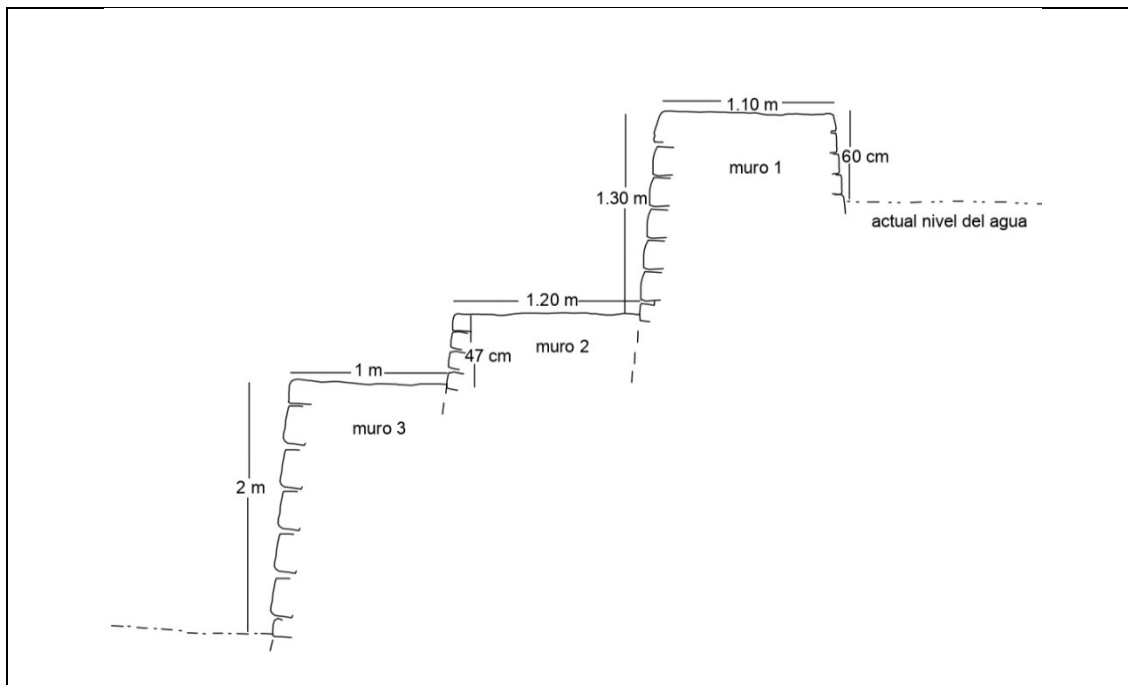


Lámina 09: Dibujo de corte perfil del quinto dique de la represa Yanacancha



Foto 09: Vista general del canal excavado en la ladera sobre superficie arcillosa. Nótese la ligera inclinación del canal.



*Foto 10: Vista del canal construido sobre nivel en la ladera rocosa.
Nótese la ligera inclinación del canal.*



Foto 11: Vista de los andenes que forman parte del presente estudio.



Foto 12: Vista general de los Andenes de Carania, nótese el mismo tipo de modificación del paisaje, sin embargo estos andenes tienen una laguna para el abastecimiento del agua.



Foto 13: Vista de los andenes correspondiente a las zonas de Aysha y Canchia



Foto 14: Foto de detalle para observar la ligera inclinación del muro de contención de los andenes de Miraflores.



Foto 15: Colapso del muro de contención y vista del interior de la plataforma agrícola.

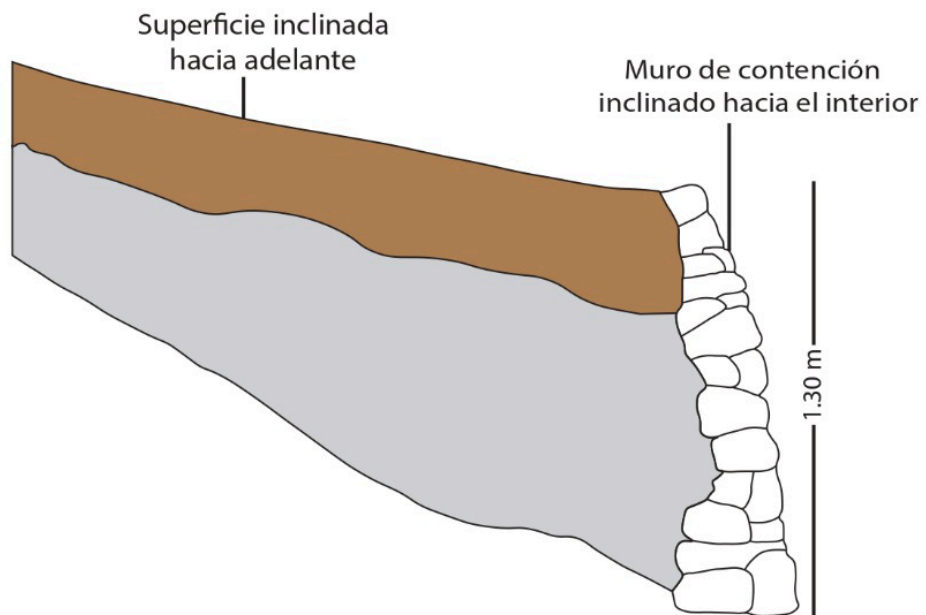


Lámina 10: Dibujo de corte perfil de un andén de Miraflores



Foto 16: Escalera en voladizo vista en uno de los paramentos de los andenes.

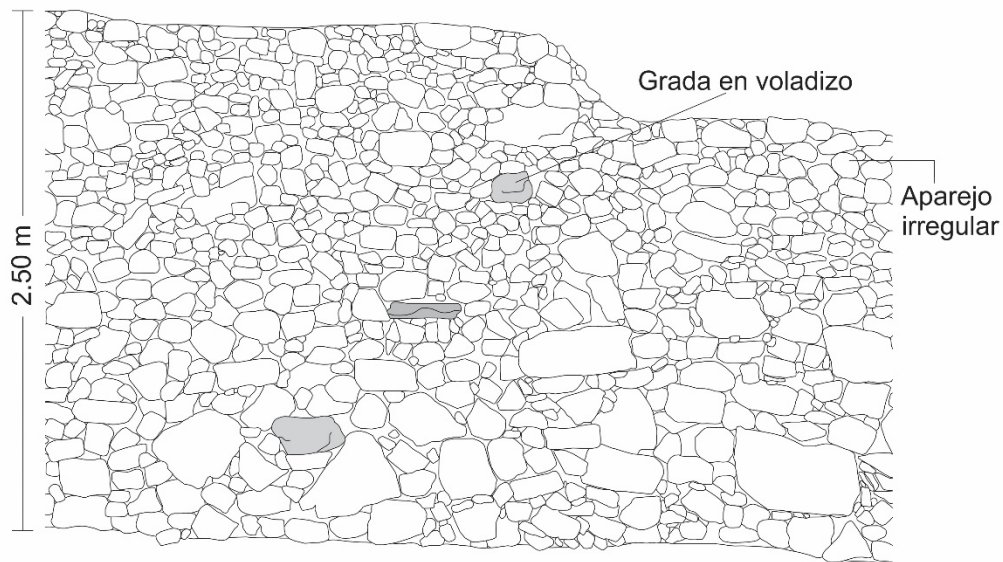


Lámina 11: Escalera en voladizo en un paramento de uno de los andenes.



Foto 17: Andenes de la sección media con curvatura para adecuarse al relieve topográfico en la zona de Maizal.



Foto 18: Crecimiento de pastos rastreros en el paramento de los andenes.

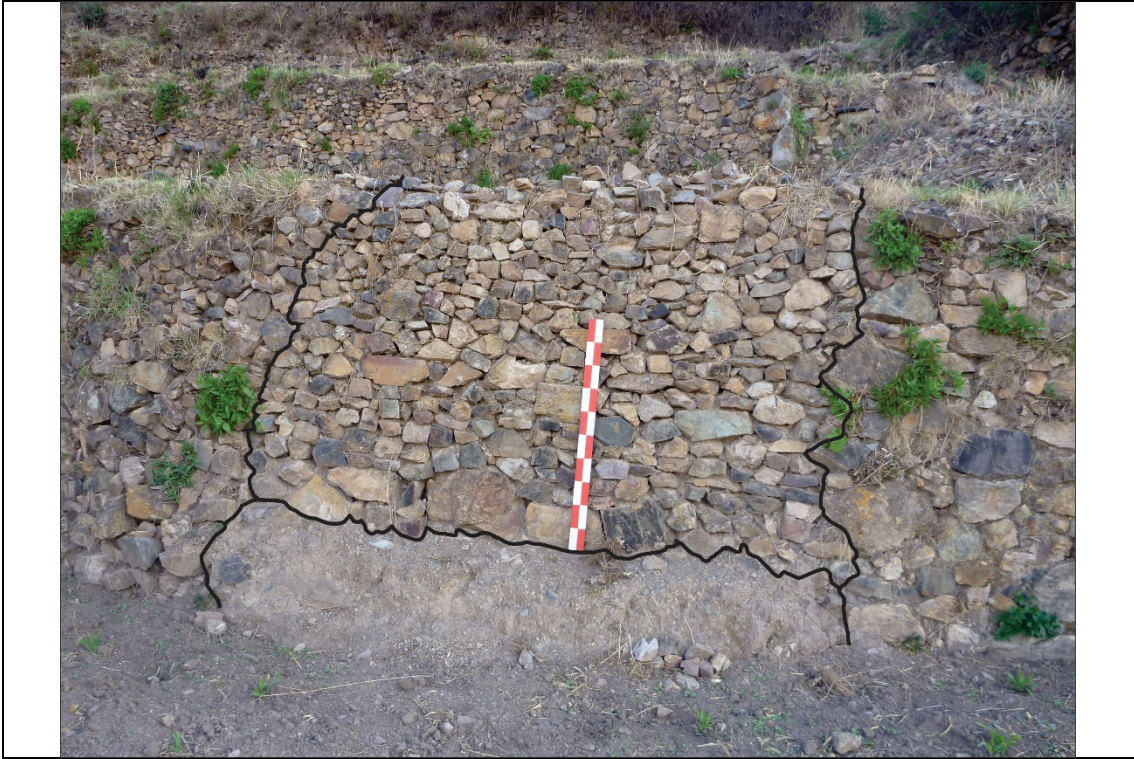


Foto 19: Sección moderna restaurada por la comunidad sobre base no consolidada.