



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

Coctaca. Dinámicas agrícolas bajo el manto de los inkas
Pablo Cruz, Alina Álvarez Larrain, Richard Jofre, Thierry Winkel
Relaciones, 48(2), e084, julio-diciembre 2023
ISSN 1852-1479 | <https://doi.org/10.24215/18521479e084>
<https://revistas.unlp.edu.ar/relaciones>
Sociedad Argentina de Antropología (SAA)
Buenos Aires | Argentina

COCTACA. DINÁMICAS AGRÍCOLAS BAJO EL MANTO DE LOS INKAS

*Pablo Cruz**, *Alina Álvarez Larrain***, *Richard Jofre**** y *Thierry Winkel*****

En memoria de María Esther Albeck

Fecha de recepción: 27 de marzo de 2023

Fecha de aceptación: 26 de junio de 2023

RESUMEN

La existencia en Coctaca de grandes áreas agrícolas prehispánicas cautivó tempranamente la atención de los arqueólogos, siendo considerada como uno de los principales referentes de la agricultura nativa. Los nuevos estudios indican que, con el establecimiento de los inkas en la región, tuvo lugar en Coctaca una dinámica de neta intensificación de la producción agrícola en la que se readecuaron espacios de cultivo preexistentes y se crearon otros nuevos, en un área aproximada de 450 ha. Se resalta particularmente en las características del sistema agrícola el aprovechamiento pormenorizado de los recursos hídricos y la mitigación de las limitantes ambientales. Más allá de la agricultura, la colosal inversión volcada en este desarrollo productivo hace de Coctaca una de las mayores y más evidentes manifestaciones del poder del Estado inkaico en esta parte de los Andes.

Palabras clave: *Quebrada de Humahuaca – Periodo Inka – producción agrícola – manejo hídrico – poder*

* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Unidad Ejecutora en Ciencias Sociales Regionales y Humanidades. E-mail: pablocruz@conicet.gov.ar

** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Datación y Arqueometría (CONICET-UNJu-UNT). E-mail: alarrain@indya.unju.edu.ar

*** Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5175, Centre National de la Recherche Scientifique, E-mail: richard.joffre@cefe.cnrs.fr

**** Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5175, Institut de Recherche pour le Développement. E-mail: thierry.winkel@ird.fr

COCTACA. AGRICULTURAL DYNAMICS UNDER INKA DOMINION

ABSTRACT

The existence of large pre-Hispanic agricultural areas in Coctaca early captured the attention of archaeologists, being considered one of the main references of native agriculture. New studies indicate that, with the establishment of the Inkas in the region, a dynamic of net intensification of agricultural production took place in Coctaca, in which pre-existing cultivation areas were readapted and new ones were created, on an area of approximately 450 ha. In this agricultural system, the detailed use of water resources and the mitigation of environmental constraints are particularly noteworthy. Regardless of agriculture, the colossal investment in this productive development turns Coctaca into one of the greatest and most evident manifestations of the power of the Inka State in this part of the Andes.

Keywords: *Quebrada de Humahuaca – Inka period – agricultural production – water management – power*

INTRODUCCIÓN

La Quebrada de Humahuaca es un estrecho y longitudinal valle andino ubicado en el extremo noroeste de la República Argentina. Se trata de un corredor natural de aproximadamente 155 km, que comunica al norte y al oeste con las mesetas altiplánicas (3.750 m s.n.m.), al este, con las serranías subandinas y al sur, con los valles cálidos y húmedos. Se caracteriza por albergar en el fondo de valle amplias y fértiles planicies, las cuales pueden ser irrigadas de manera permanente por la presencia del Río Grande. La localidad de Coctaca se encuentra ubicada en las laderas altas al este de la Quebrada de Humahuaca, entre los 3.300 m s.n.m. y 3.650 m s.n.m. (figura 1). Se trata de un ambiente semiárido de altura, con precipitaciones anuales que oscilan entre los 150 y 200 mm, una temperatura media de 8.1°C, y una acumulación de noches con heladas a lo largo de cinco meses al año (Bianchi y Yáñez, 1992; Buitrago, 2000).

La existencia de grandes áreas y vestigios agrícolas prehispánicos en Coctaca –ubicada en la Quebrada de Humahuaca– cautivó tempranamente la atención de los arqueólogos (Ardissone, 1928; Casanova, 1934; Gatto, 1934), siendo considerada como uno de los principales referentes de la agricultura nativa en esta parte de los Andes. Las superficies de cultivo de Coctaca serían posteriormente estudiadas por Suetta (1967) y, años más tarde, por Albeck y Scattolin (1991), quienes confeccionaron, a partir de fotografías aéreas, una primera cartografía integral del sistema agrícola prehispánico. A partir de este trabajo, pionero en el uso de la teledetección en Argentina, el sitio continuó siendo investigado por María Esther Albeck durante casi tres décadas, abordando en sus estudios sobre las superficies de cultivo prehispánicas aspectos tipo-cronológicos, funcionales y agroecológicos (entre otros: Albeck, 1995, 1998, 2016, 2019). Otros estudios sobre la producción agrícola prehispánica en las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca fueron realizados en la vecina localidad de Rodero (Nielsen, 1995, 1997), así como también en Antumpa (Leoni, 2010) y Alfarcito (González, 2011).

Nuestros estudios en Coctaca se desarrollaron, de manera interrumpida, desde 2014 hasta la fecha. Estuvieron centrados en analizar la evolución del paisaje agrario en relación con los procesos sociales que allí tuvieron lugar (Cruz *et al.*, 2021). La escala y la densidad de las superficies agrícolas prehispánicas que se encuentran en esta parte de las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca nos condujo a abordar yendo desde lo general, la cartografía del área, a lo particular, los espacios de cultivo y los sitios y estructuras asociadas a ellos. La creación de una base cartográfica permitió identificar cuatro componentes principales del paisaje agrario, cada uno de los cuales corresponde

a distintas fases o períodos que marcan la historia de la región. La dinámica productiva sucesiva que se desarrolló en la zona no resultó en la destrucción de las estructuras productivas anteriores. Más bien, el paisaje agrario en el área de estudio presenta una combinación o composición aglutinante multitemporal, que trasciende las discontinuidades históricas en la matriz productiva (Cruz *et al.*, 2021). Hay que considerar aquí que, si de una manera inmediata se considera a los paisajes agrarios como el resultado de las interacciones de las actividades humanas con el espacio natural a lo largo del tiempo, hay un consenso en que se tratan de interacciones sumamente complejas que sobrepasan los marcos productivo y ecológico, involucrando también factores sociales, políticos e históricos. Pero el paisaje agrario no es solo un resultado o producto pasivo, sino también un agente activo en su propia y continua transformación, y con capacidades para influenciar o injerir en las decisiones productivas y en los modos de vida de las personas y sociedades involucradas con ellos. Desde esta perspectiva, el paisaje agrario y las sociedades rurales se muestran como partes de un proceso dialéctico en el que se construyen, y se reconstruyen, mutuamente (Cruz *et al.*, 2021). En esta transversalidad, el paisaje agrario permite un análisis amplio sobre el mundo rural en un determinado lugar y periodo de tiempo, una potencialidad que es subrayada desde los estudios fundacionales de M. Bloch (1936, 1952) y W.G. Hoskins (1955).

El objetivo de este trabajo es avanzar en la caracterización del sistema agrícola desarrollado por los inkas en el paisaje agrario de larga duración de Coctaca definido previamente. Hasta el momento, los estudios sobre la agricultura en Coctaca estuvieron enfocados en los imponentes recintos de cultivo y sus despidres asociados, aquí buscaremos definir y analizar el sistema agrícola en su conjunto, con especial atención en las canalizaciones registradas y el sofisticado manejo hidráulico observado. Asimismo, buscaremos indagar en las implicancias de la construcción de semejante emprendimiento colosal en las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca dentro de la lógica de la conquista incaica en las provincias del sur del imperio.

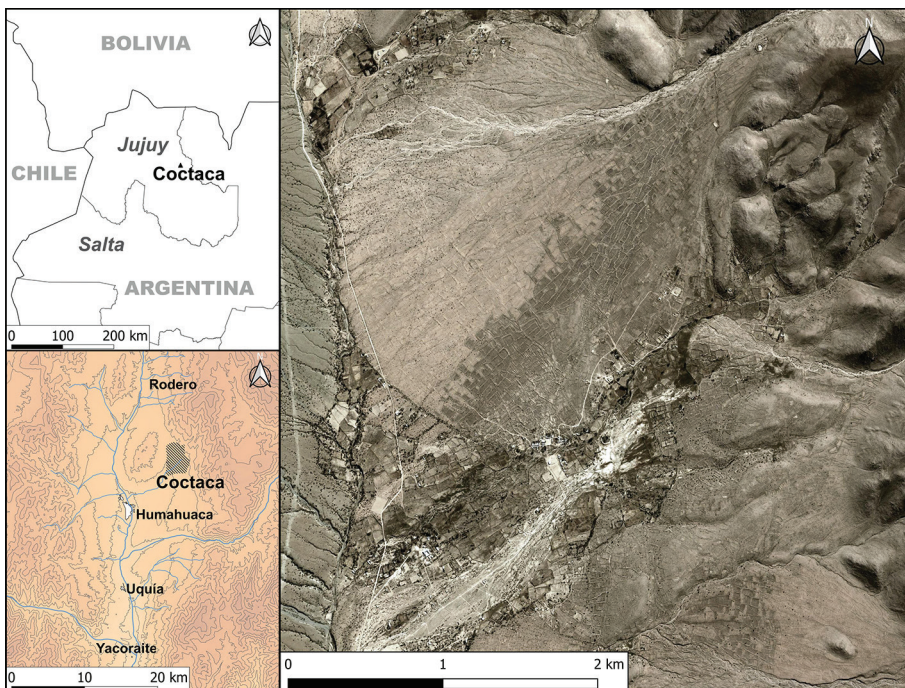


Figura 1. Mapa de ubicación de la localidad de Coctaca

MATERIALES Y MÉTODO

Como primer paso, se confeccionó una base cartográfica del distrito de Coctaca (localidades de Coctaca, Achicote, Valiazó y Pucara) a partir de imágenes satelitales de alta resolución (0.50 m/p, Geoeyes, CNES/Airbus, Maxar), corroborando los registros realizados por teledetección con observaciones de campo. Partiendo de esta base, posteriormente efectuamos para la localidad de Coctaca la cobertura aerofotográfica del sector con mayor densidad de superficies agrícolas, cubriendo un total de 700 ha. Las aerofotografías fueron realizadas con dron (0.15 m/p), y en determinados sectores con un sistema de kite y cámara fotográfica que nos permitió alcanzar una máxima resolución (0.01-2m/p). Las aerofotografías fueron ensambladas en mosaicos ortorectificados, los cuales fueron seguidamente integrados en una base SIG (QGIS). Como base cartográfica se utilizó el Modelo Digital de Elevación (DEM) provisto por la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) v2 con una resolución de 1 arco-segundo (~30 m) descargado del sitio web ReverbECHO (<http://reverb.echo.nasa.gov/>).

Por su parte, el trabajo de campo consistió en la prospección integral del área, el relevamiento de superficies de cultivos y estructuras agrícolas y el muestreo de sedimentos para análisis de suelos y fosfatos. Asimismo, cuatro muestras de carbón y material óseo de fauna, recuperadas en el sitio Pueblo Viejo de Coctaca, fueron fechadas mediante AMS. Las fechas obtenidas fueron calibradas utilizando OxCal v4.4.4 (Bronk Ramsey y Lee, 2013) con la curva atmosférica ShCal20 (Hogg *et al.*, 2013).

RESULTADOS

En el distrito de Coctaca, las áreas agrícolas prehispánicas se extendieron, con mayor o menor densidad de unidades de cultivo, sobre una superficie aproximada de 2.950 ha. La heterogeneidad y la distribución de las superficies de cultivo que integran este sustrato agrícola indican que este no resulta de una planificación productiva durante un periodo dado, sino más bien de una acumulación de emprendimientos particulares a lo largo del tiempo, dinámica que habría tenido su comienzo durante el Periodo Formativo (Cruz *et al.*, 2021). Al respecto, los abundantes fragmentos cerámicos adscritos a dicho periodo (500 a.C.-500 d.C.) observados en superficie señalan una temprana ocupación en la parte central de Coctaca, sobre ambos márgenes del río del mismo nombre. En cuanto a los posteriores periodos, Formativo Superior (500-900 d.C.) y Desarrollos Regionales (900-1400 d.C.), se observa una concentración de fragmentos cerámicos de superficie con estilos adscritos a ellos en los alrededores del sitio Pueblo Viejo de Coctaca. De manera coherente, un fechado AMS, realizado a partir de una muestra de material óseo procedente de un basurero perimetral de Pueblo Viejo, dio como resultado 1265 ± 30 años AP (Poz-150128), el cual calibrado nos sitúa entre 765-898 cal d.C. (83,6%), rango que se corresponde con la Fase Vizcarra propuesta para la Quebrada de Humahuaca por Nielsen (1996).

Por su parte, los abundantes materiales de estilo inkaico recuperados por Casanova en Pueblo Viejo indican que el sitio continuó siendo ocupado durante el Periodo Inka (*ca.* 1400-1536 d.C.),¹ lo cual se confirma por dos dataciones AMS que dieron como resultado 620 ± 30 AP (Poz-152683) y 585 ± 30 AP (Poz-152682), fechados cuyas calibraciones nos sitúan en las primeras décadas del siglo XV.² Por último, hay que señalar que se identificó un área con abundantes fragmentos cerámicos en superficie adscritos al Periodo de Desarrollos Regionales en un sector ocupado por recintos de cultivo, a unos 600 m al NO del actual pueblo de Coctaca. Estos materiales sugieren que estos recintos de cultivo, adscritos cronológicamente al Periodo Inka (Donkin, 1979; Raffino, *et al.* 1986; Raffino, 1988; Nielsen, 1997; Albeck, 2019; Cruz *et al.*, 2022) fueron creados sobre una ocupación preexistente, algo que resulta altamente significativo.

El sistema agrícola desarrollado por los inkas en Coctaca

Con el establecimiento de los inkas en la región tiene lugar en Coctaca una dinámica de neta intensificación de la producción agrícola en la que se readecuaron espacios de cultivo preexistentes y se crearon otros nuevos en ambos márgenes del río Coctaca (Albeck, 1998; Cruz *et al.*, 2021). Del total de 700 ha de tierras agrícolas prehispánicas registradas, aproximadamente 450 ha son de época inka (figura 2). De este subtotal se pudieron identificar de manera certera unas 320 ha con espacios de cultivo bien preservados, mientras que en al menos otras 68 ha estos espacios resultaron total o parcialmente afectados por acondicionamientos más recientes, principalmente potreros de uso ganadero. La zona examinada también incluye unas 180 ha de humedales y pastizales húmedos.

Los espacios de cultivo de esta fase productiva se presentan como unidades constructivas bien definidas, diferenciándose claramente del sustrato agrícola preexistente por la densidad, volumen, acabado y estado de conservación de los despiedres perimetrales y de las estructuras internas,



Figura 2. Mapa general del área agrícola inka de Coctaca: A. Pueblo Viejo; B. sitio Formativo; C. Sitio tardío destruido por espacios de cultivo

así como también por presentar un contorno generalmente más ortogonal y un menor grado de erosión de los suelos. Por otra parte, estas unidades de cultivo varían notablemente entre sí en cuanto a su tamaño, contorno y tipo de estructuras, pudiéndose distinguir doce tipos principales, cada uno con diversas variantes. No se trata por tanto de una clasificación excluyente, una gran parte de las unidades articulan dos o más tipos de superficie de cultivos. Seis de estos tipos pueden ser agrupados dentro de la categoría de recintos de cultivos o de siembra (Albeck, 1995, 2000), lo que constituye uno de los rasgos más particulares y distintivos del sistema agrícola de Coctaca. En cambio, los seis tipos restantes son frecuentes en la región. En la tabla 1 y en la figura 3 se sintetizan las principales características de los 12 tipos de unidades de cultivo identificadas. Para una descripción más completa de los recintos de cultivo nos remitimos a los trabajos de Albeck (1995, 2000).

Tabla 1. Clasificación de los doce tipos principales de unidades de cultivo identificadas en Coctaca

Tipo	Zona	~ Sup.	Pendiente	Distribución	Contorno	Despiedres	Interior	Impluvios
RCI	1	12,4 ha	< 10%	Sectorizada	Irregular	XXX, XX, X	DP1	no
RCR	1 y 2	46,5 ha	< 10 %	+ Sectorizada	Regular	XXX, XX, X	DP1	++
RCA	1 y 2	16,8 ha	< 10 %	+ Sectorizada	Regular, ortogonal	XX, X	DP2 y S1	+++
RCE	2	24 ha	8 % - 12 %	Sectorizada	Longitudinal	XX, X	DP2	no
RCB	1	31,6 ha	< 10 %	+ Sectorizada	Regular, ortogonal	XX, X	Bordos	+
RCMs	1 y 2	4,2 ha	< 10 %	Dispersa	Irregular, regular	XX, X	S1 y S2	no
CA	1 y 2	39,7 ha	7 % - 12 %	Dispersa	Regular, irregular	XX, X	S1	+
CI	+ 1	15,5 ha	< 8 %	Sectorizada	Irregular	X	S1 y S2	
CP	3	5,4 ha	12 % - 20%	Sectorizada	Regular	XX, X	-	no
SA	1 y 2	+ 13,5 ha	< 8%	Dispersa	Regular, irregular	X	-	no
LA	+ 2	62,4 ha	8 % - 14 %	Sectorizada	+ Irregular	X	S1 y S2	no
TE	2 y 3	7,6 ha	15% - 25%	Sectorizada	+ Irregular	X	S1 y S2	no

Referencias: **RCI**: recintos de cultivo irregulares; **RCR**: recintos de cultivo regulares; **RCA**: recintos de cultivo acotados; **RCE**: recintos de cultivo estrechos; **RCB**: recintos de cultivo con bordos; **RCMs**: recintos de cultivo con muros simples; **CA**: canchones aterrazados; **CI**: canchones irregulares; **CP**: canchones en pendiente; **SA**: superficies amplias; **LA**: laderas aterrazadas; **TE**: terrazas; **Despiedres**: XXX (grandes despiedres estructurados), XX (medianos), X (reducidos); **Interior**: DP1 (muros altos a doble paramento con relleno de piedra menuda); DP2 (muros bajos a doble paramento con relleno de piedra menuda); S1 (muros simples anchos); S2 (muros simples finos); **Impluvios**: +++ (mayoritariamente), ++ (frecuentes), + (poco frecuentes)

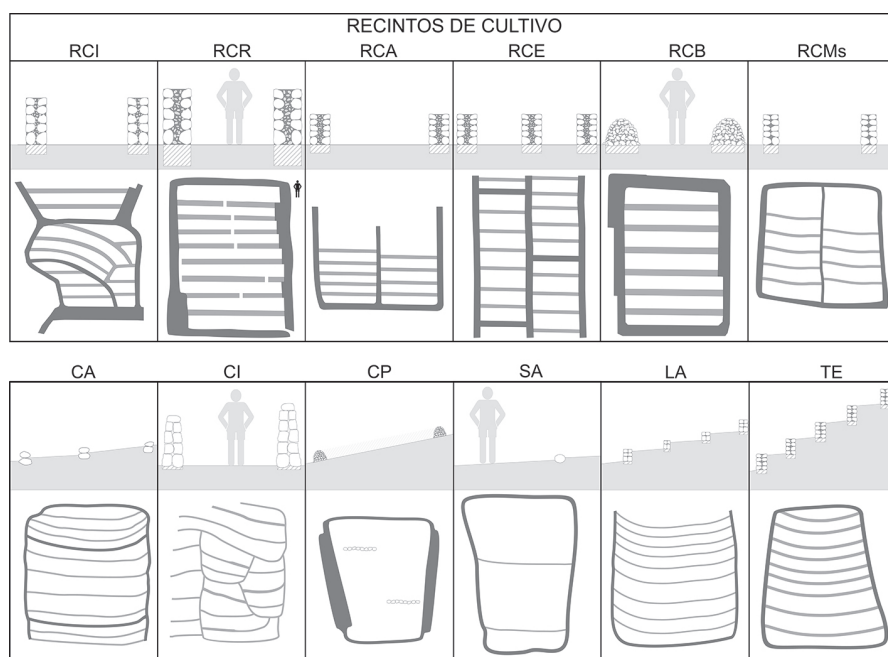


Figura 3. Representación esquemática de los tipos principales de unidades de cultivo identificadas en Coctaca: RCI: recintos de cultivo irregulares; RCR: recintos de cultivo regulares; RCA: recintos de cultivo acotados; RCE: recintos de cultivo estrechos; RCB: recintos de cultivo con bordos; RCMs: recintos de cultivo con muros simples; CA: canchones aterrazados; CI: canchones irregulares; CP: canchones en pendiente; SA: superficies amplias; LA: laderas aterrazadas; TE: terrazas

Ahora bien, las unidades de cultivo muestran una distribución sectorizada, distinguiéndose en primer lugar tres grandes zonas: (1) margen derecha del río Coctaca, (2) margen izquierda del mismo cauce, y (3) laderas con pendientes pronunciadas. En la zona 1 sobresalen cinco amplios sectores, muy bien definidos, compuestos respectivamente por unidades con RCR, RCI, RCA, RCB y CI (figura 4). Por su parte, en la zona 2 se destacan otros cuatro sectores integrados por unidades con RCR, RCA, LA y CA (figura 5). Finalmente, en la zona 3, más acotada, integra principalmente RCE y LA (figura 6). Tal sectorización respondería a dos razones fundamentales e interdependientes, por un lado, las características del terreno: regularidad del relieve, grado de la pendiente, disponibilidad de agua y exposición a las heladas y vientos, y, por otro lado, la dinámica propia que tuvo el emprendimiento agrícola desarrollado por los inkas en Coctaca.

Es de notar aquí que, de manera coherente, en las áreas con relieves más irregulares se encuentra una mayor diversidad de superficies de cultivo, tal como se puede ver en la figura 7. En efecto, en la zona 1 se puede distinguir claramente una parte central compuesta por unidades de cultivo irregulares (RCI y CI) que, muy probablemente siendo preexistentes, habrían sido reacondicionadas con mayor o menor intensidad. En ello resultan muy notorias las diferencias en los despidres, más cuantiosos y voluminosos en las unidades con RCI que en los cancheros irregulares (CI). Alrededor de este sector central se encuentran agrupadas de manera sectorizada unidades con RCR, con perímetros más regulares, y unidades con RCB, con contornos predominantemente ortogonales. Finalmente, en los márgenes de las unidades con RCR se localizan la mayoría de las unidades con RCA, y, como veremos más adelante en la sección Manejo hídrico y climático, de posibles unidades tipo impluvios. La situación es diferente en la zona 2 en tanto la distribución de los diferentes tipos de unidades parece estar más relacionada con las características del

terreno que con una secuencia cronológica. Efectivamente, mientras que en las áreas con menor pendiente se agrupan unidades con RCE, en las que el declive es mayor predominan las unidades que denominamos como laderas aterrazadas (LA). Es de notar, no obstante, que al igual que en la zona 1, unidades con RCA y con impluvios se encuentran principalmente agrupados en los márgenes de la zona 2.

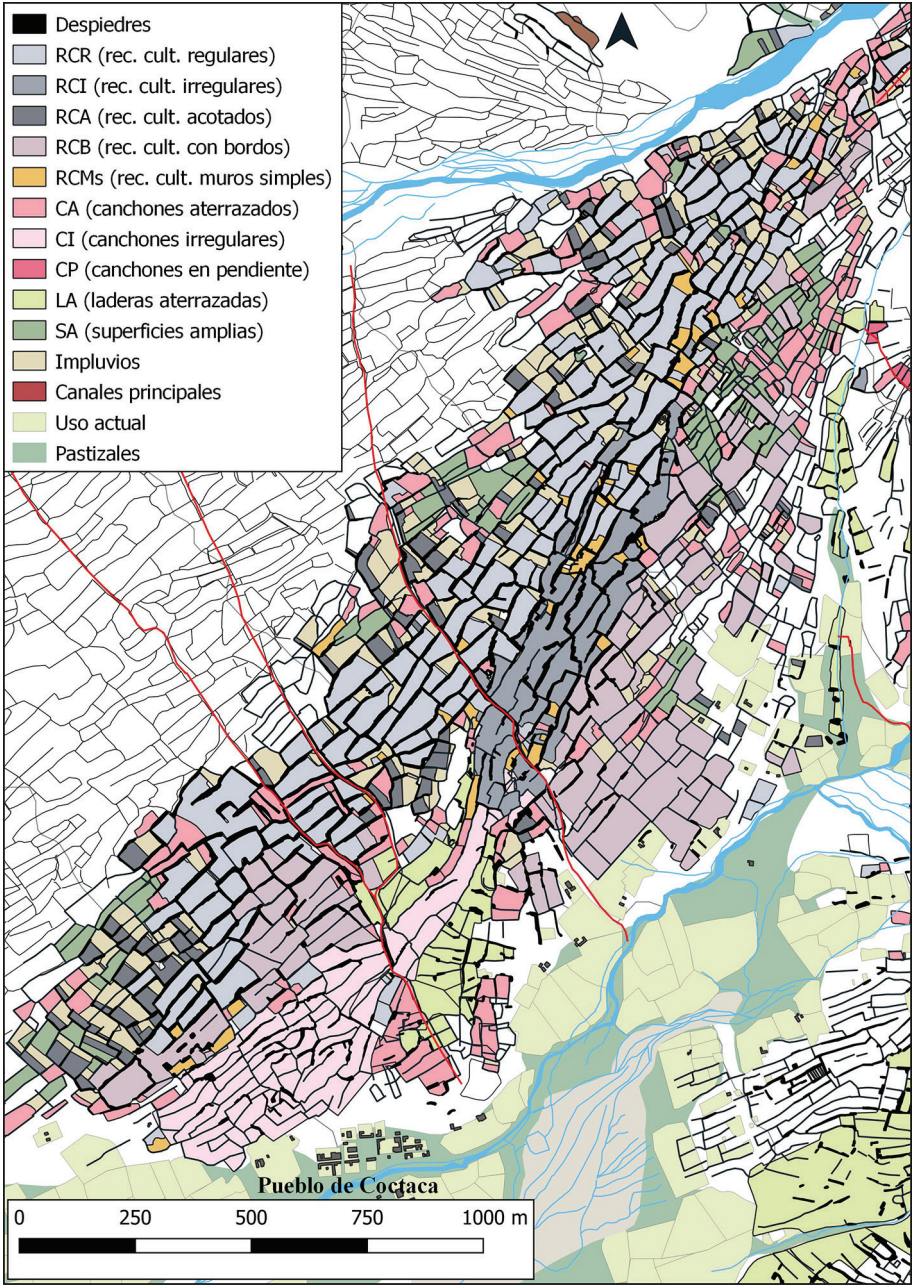


Figura 4. Tipos de unidades de cultivo y rasgos asociados del Sector 1

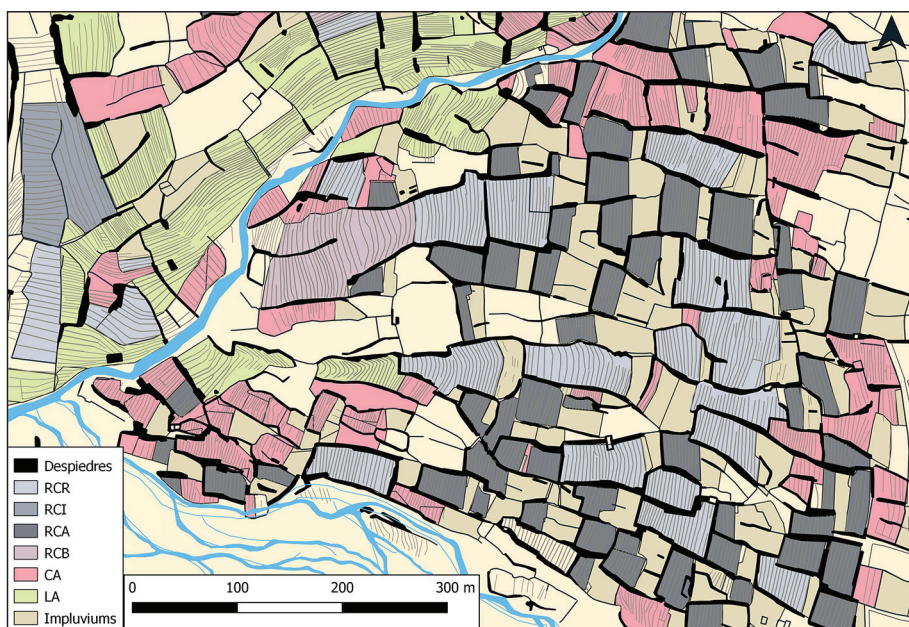


Figura 5. Tipos de unidades de cultivo y rasgos asociados del Sector 2

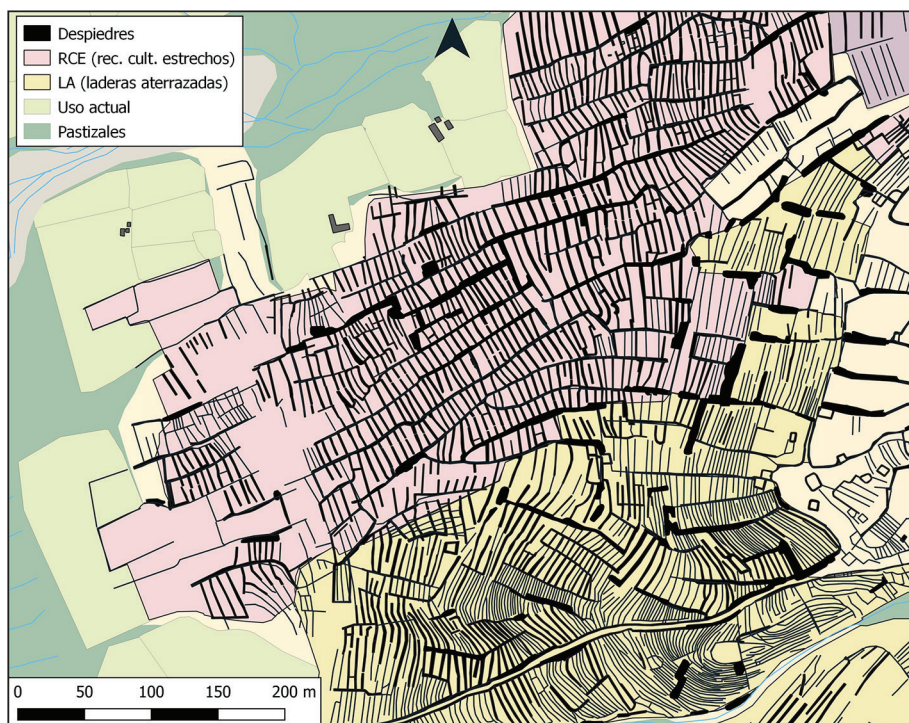


Figura 6. Tipos de unidades de cultivo y rasgos asociados Sector 3

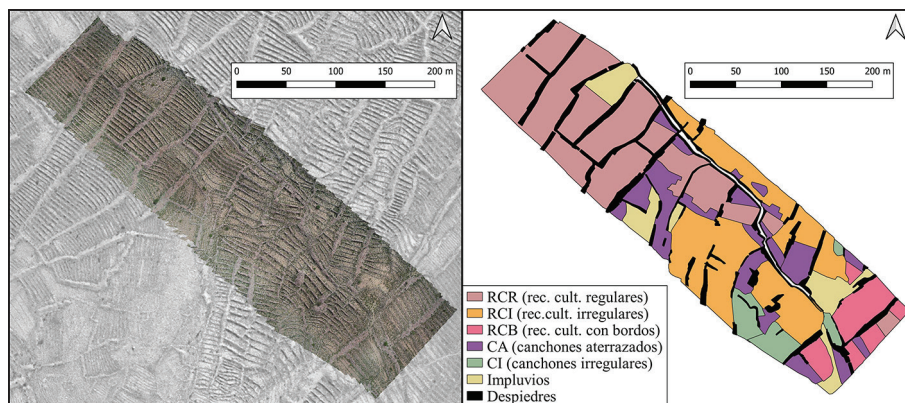


Figura 7. Diversidad de unidades de cultivo por relieve irregular en la zona central del Sector 1

Despiedres, graneros, recintos y corrales

Por su densidad y tamaño, uno de los rasgos más sobresalientes en el sistema agrícola de Coctaca son los despiedres que delimitan perimetralmente las unidades de cultivo, y que resultan principalmente de la limpieza de los suelos (entre otros, Albeck, 2019). Estas estructuras varían considerablemente en su volumen y forma en función del tipo de superficie de cultivo que delimitan, pudiéndose identificar tres grandes categorías. Por un lado, líneas de despiedres simples y poco voluminosas, presentes en todos los tipos de unidades de cultivo, pero predominante en aquellas menos elaboradas y/o más distanciadas. Por otro lado, despiedres longitudinales medianos y grandes, que pueden superar los 2 m de altura y 150 m de longitud, asociados con superficies más elaboradas. Finalmente, despiedres estructurados que delimitan unidades de cultivo altamente acondicionadas. A diferencia de los dos primeros, estos despiedres no son solo acumulaciones de rocas de distintos tamaños, sino soportes constructivos que integran distintos tipos de estructuras. Las dimensiones de estos despiedres varía igualmente de manera sustancial, pudiendo presentarse como gruesas barreras, o bien, como imponentes construcciones que pueden superar los 3 m de altura, los 4 m de ancho y los 300 m de longitud. En su mayoría estos despiedres presentan divisiones internas transversales, y, con frecuencia, una base más ancha a modo de zócalo. Por otro lado, en los remates de los despiedres más voluminosos se identificaron al menos 41 plataformas delimitadas en sus lados por muros de contención. Estas poseen una forma rectangular o poligonal, con superficies que pueden variar entre 20 m² y 110 m², aunque un 88% (36) es menor a los 60 m². Asimismo, en la parte superior de los despiedres estructurados se identificaron 77 cámaras o depósitos subterráneos, estructuras que fueron interpretadas inicialmente como sepulcros (Greslebin, 1929), y posteriormente como graneros o silos (Gatto, 1934; Suetta, 1967) (figura 8). Se trata de un registro parcial, en tanto concierne solo a aquellas estructuras visibles al encontrarse “destapadas”. En su gran mayoría, se trata de cámaras de planta rectangular, con dimensiones que varían entre 1 m² y 3 m², y una profundidad superior a 1,3 m. Sus coberturas fueron realizadas adosando piedras planadas o en falsa bóveda, en todos los casos dejando una apertura de ingreso que se cubría con otra piedra plana. La directa asociación de estas estructuras con los espacios de cultivo sugiere que estuvieron destinadas al almacenaje de los productos cosechados a modo de graneros o pirwas.³

Otros dos tipos de estructuras, poco referenciadas en los estudios previos, son altamente significativas. Por un lado, junto a los espacios de cultivo se identificaron 270 recintos de dimensiones acotadas, cantidad que, al igual que los depósitos subterráneos, muy probablemente fue más elevada. Un 95% de estos recintos ocupa una superficie menor a los 15 m², y el 76% menor

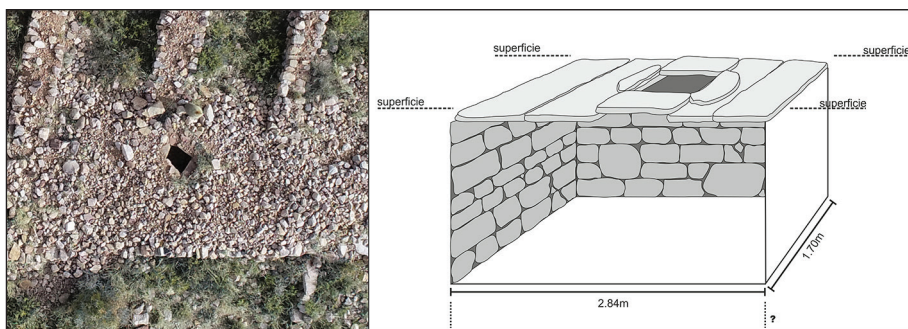


Figura 8. Izquierda: fotografía aérea de un despietre donde se observa la apertura de un granero; derecha: representación esquemática del granero

a los 10 m². Asimismo, el 83% de los recintos presenta una planta rectangular, y 17% restante circular o irregular. En cuanto a su distribución, en un 52% de los casos se trata de un solo recinto, en un 35%, de dos recintos contiguos, en un 10%, de tres recintos contiguos, y, minoritariamente (3%), de agrupamientos de cuatro a seis recintos. Por su parte, un 97,4% de los recintos se encuentran ubicados en el interior de las unidades de cultivo, el 56,7%, en las esquinas, el 32,7%, en sectores medios adosados a los despietres, y un 8%, en espacios no acondicionados. Si bien los datos no permiten aún determinar con certeza la función de estos recintos, sus dimensiones permiten plantear la hipótesis de un uso habitacional. Al respecto, las dimensiones y la ubicación junto a los espacios de cultivo de estos recintos resultan muy similares a lo observado en el área agrícola de Morohuasi, una colonia productiva igualmente bajo control de los inkas, distante 140 km de Coctaca. En efecto, en Morohuasi fueron registrados más de 417 recintos habitacionales directamente asociados con las unidades de cultivo, pudiéndose determinar que fueron ocupados de manera temporaria o discontinua durante el Periodo Inka (Cruz *et al.*, 2022). De tratarse los recintos de Coctaca igualmente de espacios habitacionales, sería una respuesta lógica a uno de los principales interrogantes en torno a los contingentes de personas que crearon y trabajaron los espacios de cultivo. De igual manera, fueron identificados en Coctaca al menos 245 recintos abiertos cuyas dimensiones y morfología sugiere que se trata de corrales. La gran mayoría de estos (91,7%) se encuentra de igual modo directamente relacionada con las unidades de cultivo, ubicándose principalmente (85,5%) en su exterior. Un 36% de estos recintos posee una forma rectangular, un 33% circular irregular y un 31% trapezoidal. En cuanto a sus tamaños, un 9% tiene una superficie menor a los 20 m², un 72% entre 20 m² y 60 m², un 17% entre 60 m² y 100 m², y solo un 2% más de 100 m². La localización y las dimensiones acotadas de estas estructuras sugieren, sobre todo en comparación con los corrales recientes e históricos, que estuvieron relacionadas con la población que muy probablemente se encontraba establecida junto a los espacios de cultivo.

Finalmente, es importante tener en cuenta aquí el tradicional aprovechamiento del estiércol de llama como abono de las tierras de cultivo. Al respecto, se realizaron análisis de fosfatos en 70 muestras de sedimento correspondientes a 17 superficies de cultivo distintas y en 6 muestras testigo tomadas en espacios no cultivados. Mientras que las muestras testigo y las tomadas en 4 unidades de cultivo dieron resultados negativos, 6 unidades mostraron un muy bajo tenor en fosfatos (10-20 mg/l PO₄₃-), otras 6 unidades un bajo tenor (20-35 mg/l PO₄₃-), y la restante, un tenor medio (50 mg/l PO₄₃-). Si bien el tamaño reducido de la muestra no posibilita un análisis estadístico sólido, los resultados obtenidos apuntan preliminarmente a que los suelos de determinadas unidades de cultivo fueron enriquecidos con abono animal, lo cual resultaría bastante lógico considerando el alto número de corrales que se encuentran en sus proximidades.

Manejo hídrico y climático

Como en el resto de la región, en la actualidad la práctica de la agricultura en Coctaca se encuentra fuertemente condicionada por la aridez del ambiente, requiriendo las escasas precipitaciones (≈ 180 mm anuales) un aporte suplementario de agua para el desarrollo de los cultivos. No obstante, las fuentes de agua disponibles en Coctaca son marcadamente estacionales, siendo de caudal limitado la mayor parte del año. Debido a tales limitaciones, las superficies cultivadas en la actualidad en esta localidad, exclusivamente bajo riego, no superan las 45 ha (Cruz *et al.*, 2021). De allí lo sorprendente que resulta el sistema agrícola desarrollado por los inkas en este mismo lugar, ocupando sus espacios de cultivo una superficie 10 veces mayor ($>$ de 450 ha) a lo que se observa hoy en día. Tal escala productiva se explica tanto por el desarrollo de un manejo hídrico muy pormenorizado y complejo, como por las condiciones ambientales más favorables para la agricultura durante la época en que los inkas se asentaron en Coctaca. Los datos disponibles del South American Drought Atlas (Morales, *et al.* 2020) indican para el periodo entre 1400 y 1450 d.C. un clima ligeramente húmedo ($\bar{X}$ PDSI 0.611) en la región, sustancialmente menos árido que el clima de los últimos 20 años ($\bar{X}$ PDSI -0.717). En términos productivos, la menor aridez ambiental durante el Periodo Inka significó un menor requerimiento de agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos, permitiendo, por ende, irrigar una mayor cantidad de superficies que en la actualidad, además del mantenimiento de los humedales. Al respecto, se identificaron dos sistemas de canalizaciones en función del relieve que atraviesan. Por un lado, en las laderas más pronunciadas (15-25%), se encuentran las clásicas canalizaciones de trayecto serpenteantes de la agricultura de montaña, de caudal reducido, las cuales fueron usadas principalmente para irrigar canchones en pendientes (CP), terrazas (TE) y laderas aterrazadas (LA). Por otro lado, en el Sector 1 de menor pendiente se encuentran los trazados rectilíneos de al menos tres canalizaciones primarias, los cuales tomaron agua del río Achicote para distribuirla sobre un vasto espacio central ($>$ 40 ha) compuesto principalmente por recintos de cultivo y canchones (figura 9). No obstante, tal como lo señalara Suetta (1967, p. 6), son contadas las unidades de cultivo en las que se identificaron canalizaciones internas.

Al mismo tiempo, las intensas adecuaciones realizadas en los distintos tipos de unidades con recintos de cultivos tuvieron como meta principal la optimización de los recursos hídricos, sean estos aportados por las lluvias estivales o canalizaciones. Los muros y bordos de estas unidades, así como la limpieza exhaustiva de los suelos, permitieron aumentar las capacidades de almacenaje de humedad, impedir las escorrentías y reducir la evotranspiración limitando la circulación de los fuertes y secos vientos de la región y la radiación solar (mayor sombreado y reflectancia). Las capacidades de estas unidades de cultivo para captar y conservar la humedad fueron subrayadas igualmente por Suetta, señalando además que aun tras diez días sin lluvias los suelos, a 15 cm de profundidad, se mantenían húmedos (Suetta, 1967, p. 6). Al respecto, un análisis comparativo de 40 muestras de suelos obtenidas durante la estación seca (octubre) muestran diferencias en el tenor de humedad entre aquellas tomadas junto a los muros (Pw 2.66%) y aquellas tomadas en el medio de las parcelas (Pw 2.37%). De igual manera, se observa una diferencia entre aquellas muestras que fueron tomadas en unidades ubicadas en una leve depresión entre dos pequeñas lomas (Pw 2.72%) con respecto a las procedentes de unidades situadas en relieves más elevados (Pw 2.29%). De manera coherente, estas unidades que, de forma natural, poseen suelos con un mayor tenor de humedad son las que, precisamente, exponen un menor nivel de acondicionamientos. Es importante tener en cuenta aquí la importancia capital de la práctica de barbecho bianual o plurianual en la agricultura a secano en las regiones áridas de los Andes, en tanto permite almacenar en la tierra un porcentaje significativo de las lluvias durante los periodos de descanso (Passioura, 2010; Cruz *et al.*, 2017). Por otra parte, es de notar que la mayoría de las unidades con recintos de cultivo, entre 65% y 80% dependiendo del sector y del tipo, comportan un espacio superior, sin

acondicionamientos o levemente aterrizados, que se ajusta con la definición de impluvio (figura 10). Los impluvios son espacios abiertos y generalmente vacíos destinados a aumentar la captación del agua aportada por las lluvias (*microcatching*). Se trata de un sistema poco documentado en la región andina, siendo más conocido en el norte de África y otras regiones áridas del planeta, tales los sistemas de *jessour* y *meskat* (Bonvalot, 1986; Fansa Saleh y Pérez Cueva, 2023). Las mayores capacidades que tienen estas unidades para captar el agua de las lluvias y para conservar la humedad, gracias a los impluvios y acondicionamientos internos, pueden corroborarse a simple vista en la cobertura vegetal que albergan, siendo sustancialmente más desarrollada que en aquellos espacios de cultivo que forman parte del sustrato agrícola preexistente al establecimiento de los inkas. Tal contraste se resalta particularmente en las fotografías aéreas e imágenes satelitales (figura 1). Por último, es de notar también las capacidades de los recintos de cultivos para atenuar las bajas temperaturas, siendo las heladas otro condicionante principal de la agricultura de las tierras altoandinas. En efecto, de la misma manera que sucede con el calor diurno, los muros internos de los recintos de cultivo actúan como barreras que limitan la circulación del aire frío nocturno. De igual modo, si la reflectancia y posibilidad de sombreo que ofrecen estos muros internos ayudan a mitigar el impacto de la fuerte radiación solar, también posibilitan una mayor inercia térmica de los espacios de cultivo al restituir durante las frías noches el calor acumulado a lo largo del día.

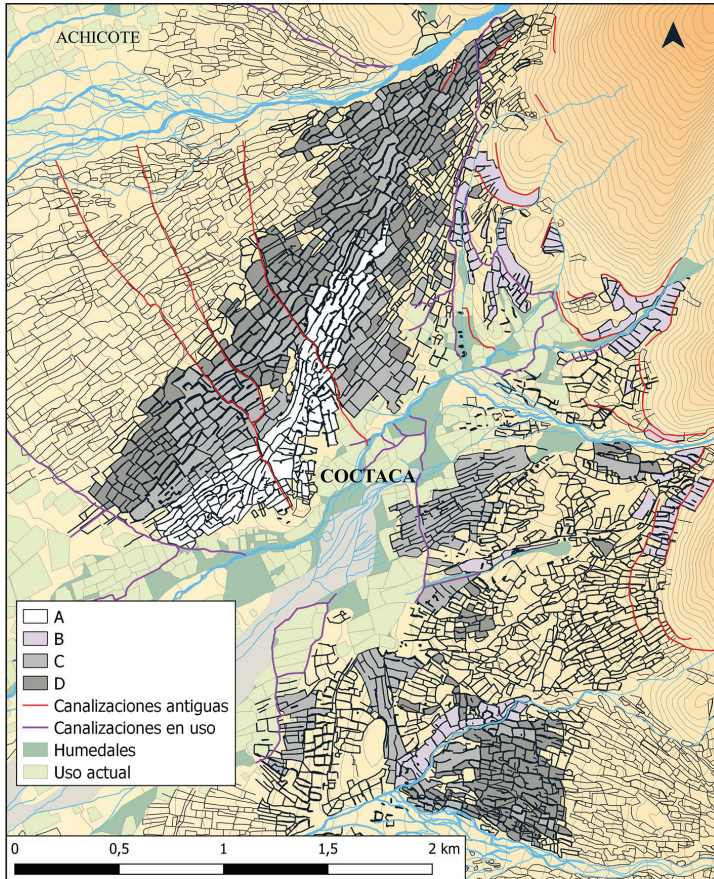


Figura 9. Sistema hidráulico identificado en Coctaca: A. superficies irregulares irrigadas en Sector 1; B. superficies en laderas probablemente irrigadas; C. superficies mayoritariamente no irrigadas; D. superficies a secano con impluvios

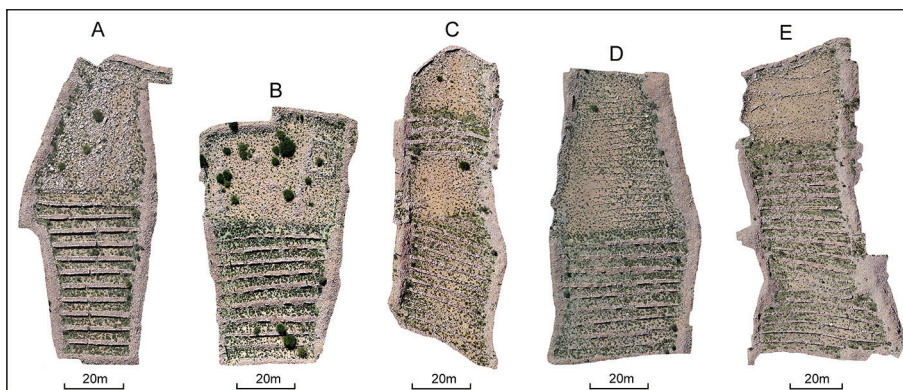


Figura 10. Unidades de cultivo comportando distintos tipos de impluvios. A: impluvios no acondicionados; B: impluvios con superficies despedradas; C: unidades con impluvios alternados; D: impluvios con aterrazamientos simples estrechos; E: impluvios con aterrazamientos simples espaciados

DISCUSIÓN

En todas las áreas agrícolas prehispánicas que se encuentran en las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca (Coctaca, Rodero, Capla, Alfarcito, Ciénaga Grande, Raya Raya) se presenta un sustrato productivo conformado por superficies de cultivo bien definidas, las cuales se adosan formando extensos tramados que pueden superar las 250 ha. En el paisaje agrícola prehispánico de Coctaca se diferenciaron cuatro unidades o capas, espacial y morfológicamente bien definidas, correspondiéndose cada una con una fase cronológica y productiva particular: (1) un sustrato agrícola de época prehispánica temprana, (2) una intensificación con la llegada de los inkas a la región durante la segunda mitad del siglo XV, (3) el establecimiento del dominio colonial español, las economías republicanas y el sistema de campos cerrados, y (4) el uso contemporáneo con vecinos no residentes (Cruz *et al.*, 2021).

Como mencionamos, la primera fase se relaciona con el florecimiento en la región, a partir del Periodo Formativo, de sociedades que adoptaron un modo de vida aldeano basado en una economía agrícola y pastoril. Extendiéndose hasta mediados del siglo XV, fue durante esta fase que progresivamente se conformó el vasto sustrato agrícola presente en Coctaca y en otras localidades de las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca. La segunda fase, temporal y espacialmente mucho más acotada (aproximadamente 450 ha), resulta de la dinámica de intensificación de la producción agrícola desarrollada bajo control de los inkas en Coctaca, sobreimpuesta en gran medida al sustrato prehispánico local. Dicha dinámica de intensificación se pone claramente en evidencia en la densidad y volumen de los despiedres perimetrales y acondicionamientos internos de las unidades de cultivo, estructuras que por sí solas representan entre un 35% y 40% de la superficie total de las unidades, pero que en algunos casos alcanzan un 50%. Comparativamente, en el sustrato agrícola preexistente estos acondicionamientos rara vez superan el 10% de la superficie total de los espacios de cultivo. Si desde lo agronómico resulta evidente la existencia de continuidades entre ambas fases, se trata claramente de desarrollos agrícolas muy distintos en cuanto a los modos de producción y, sobre todo, en cuanto a los medios y a las relaciones de producción.

Como hemos visto, los inkas desarrollaron en Coctaca, sobre un área aproximada de 450 ha, un programa de neta intensificación de la producción agrícola basado en: (a) el uso exhaustivo de los espacios susceptibles de ser cultivados, (b) la adecuación de antiguas superficies de cultivo y la creación de otras nuevas, (c) la limpieza y, muy probablemente, el beneficio de los suelos, (d) el aprovechamiento pormenorizado de los recursos hídricos disponibles, y (e) la mitigación de

las limitantes ambientales (radiación solar, heladas, vientos, etc.). Dos aspectos de este programa productivo resultan muy sorprendentes. Por un lado, la muy alta inversión en trabajo volcada en la adecuación de los espacios de cultivo y en el mejoramiento de los suelos, la cual se refleja particularmente en la cantidad y volumen de los despiedres. Por otro lado, la diversidad de los espacios de cultivo que podemos encontrar en función del relieve y la sectorización, la cual ciertamente posibilitó ampliar la gama de los vegetales cultivados, y, al mismo tiempo, reducir el riesgo ambiental. Pero además de ello, la escasa —cuando no nula— existencia en otras áreas agrícolas prehispánicas de la región —así como en otras regiones de los Andes— de recintos de cultivos e impluvios semejantes a los identificados en Coctaca pone en evidencia el carácter innovador del programa agrícola llevado adelante por los inkas. Independientemente de que se tratase de creaciones *sui generis* o de desarrollos basados en modos locales de trabajar la tierra, la variedad de tipos y de combinaciones que podemos encontrar en la categoría de recinto de cultivo y con los impluvios refleja una dinámica de experimentación e innovación productiva.

En cuanto a los medios y relaciones de producción, tal como fue planteado por Albeck (2019 p. 25), la envergadura e intensidad de la empresa productiva llevada adelante por los inkas en Coctaca solo pudo ser alcanzada mediante la puesta en práctica del sistema de mitimaes o *mitmak*, el traslado forzado de poblaciones e individuos, mitimaes o *mitmaqkuna* (Villarias Robles, 1995) a fin de prestar servicio, de manera temporal o permanente, en otras localidades y regiones colonizadas por los inkas, un mecanismo de dominación colonial que en muchos casos podría ser considerado como una forma particular de servidumbre o de semiesclavitud. Además de la escala supralocal del emprendimiento llevado adelante por los inkas, el traslado de contingentes de *mitmaqkuna* en Coctaca se pone en evidencia en los más de 380 recintos habitacionales identificados junto a los espacios de cultivo. Como ha sido señalado anteriormente, en Morohuasi, una colonia agrícola igualmente controlada por los inkas, se registró también una gran cantidad de recintos habitacionales directamente asociados con los campos de cultivo (Cruz *et al.*, 2022).

CONCLUSIÓN

Uno de los pilares en que se sostuvo la empresa colonial llevada adelante por los inkas sobre una gran parte de los Andes fue una vasta y compleja estructura económica y administrativa estatal destinada a garantizar la producción y circulación de alimentos. Fuentes coloniales, como el repartimiento de Tierras de Wayna Qhapaq (UMSS, 1977; Wachtel, 1980) indican que los inkas aseguraron la producción de alimentos mediante dos sistemas, la tributación directa sobre la producción obtenida por las poblaciones locales y el establecimiento de colonias agrícolas y ganaderas bajo su control. Los datos apuntan a que Coctaca fue una de estas colonias productivas, siendo probablemente la más importante en el área de la Quebrada de Humahuaca. En este punto, resulta llamativo que las condiciones agronómicas de Coctaca, al igual que en el resto de las laderas altas de la Quebrada de Humahuaca, son sustancialmente inferiores que en el fondo de valle donde encontramos terrenos más llanos y fértiles, y, sobre todo, existe una mayor disponibilidad de agua para riego gracias al aporte permanente del Río Grande. De hecho, en la actualidad la producción agrícola se concentra en el fondo de valle, siendo muy minoritaria en las laderas altas. Tomando en cuenta lo que dicen las fuentes documentales, una explicación de por qué los inkas establecieron una colonia agrícola en Coctaca y no en el fondo de valle, distante a menos de 10 km, es que ellos habrían permitido que las poblaciones locales continuaran cultivando sus tierras a cambio de tributar una parte de las cosechas, tal como lo hicieron en otras regiones colonizadas. En este sentido, es importante tener en cuenta, tal como lo señalan los estudios paleoclimáticos, que el contexto ambiental de la época era menos árido, sobre todo en comparación con la actualidad, siendo por ende menos limitadas las condiciones agronómicas de las laderas altas.

No obstante, la empresa llevada a cabo por los inkas en Coctaca no debe entenderse únicamente desde lo productivo y lo económico. La extensión del área agrícola, la densidad de estructuras que presentan los diferentes sectores productivos, muchos de ellos sin dejar ningún espacio libre, el carácter sumamente elaborado e innovador de las superficies de cultivos, y la cantidad y tamaño de los despiedres intervienen en la conformación de un abarrotado paisaje humano que trasciende incluso la práctica agrícola. La perturbación visual provocada por las interminables estructuras que se extienden ininterrumpidamente hasta las laderas de los cerros hace que lo que primero y que más se destaque en este paisaje no sea otra cosa que la escala colosal del emprendimiento, y por ende, las enormes capacidades de quienes las produjeron. En este sentido, las superficies agrícolas de Coctaca fueron en su conjunto, y desde que comenzaron a ser creadas, una de las mayores manifestaciones del poder del Estado inkaico en esta parte de los Andes. Ellas materializaron el establecimiento de un escenario colonial con nuevos modos, medios y relaciones de producción altamente centralizados.

El dominio de los inkas no se prolongó mucho en el tiempo. Como en gran parte de los Andes, a partir de 1535 se dieron secuencialmente en la región importantes cambios vinculados con el inminente establecimiento de un nuevo orden colonial: la propagación de una nueva religión y la persecución de los cultos nativos, la introducción de nuevas especies vegetales y animales, el surgimiento en regiones vecinas de importantes centros mineros y ciudades de españoles, el desarrollo de nuevos mercados económicos y circuitos comerciales, la aplicación de profundas reformas territoriales y tributarias, etc. (Wachtel, 1976; Crosby, 2003 [1972]). Este nuevo orden colonial terminaría de consolidarse en la región a finales del siglo XVI, tras el desmantelamiento de la resistencia indígena y la fundación del Pueblo de Indios de San Antonio de Omapuaca. Para los inkas establecidos en la región estas décadas de transición debieron significar un continuo reposicionamiento en las distintas pugnas de poder, no solo para mantener sus posiciones de privilegio, sino también para garantizar su supervivencia. Fue en este complejo e inestable escenario que tendría fin la colonia agrícola establecida por los inkas en Coctaca. Muy probablemente, uno de los principales factores que llevaron al declive de este potente desarrollo productivo fue, consecuencia directa de la desarticulación del sistema de *mitmak*, la desertión de los contingentes de *mitmaqkuna* requeridos para el funcionamiento y mantenimiento de los espacios de cultivo, los mismos que posibilitaron su creación.

AGRADECIMIENTOS

A María Ester Albeck, por compartir generosamente sus conocimientos y experiencia, haciéndonos parte de sus dudas e interrogantes pendientes de resolver. Agradecemos también a Bruno Roux y a L'Avion Jaune por el relevamiento aerofotográfico realizado. Los estudios aquí plasmados fueron posibles gracias al financiamiento obtenido de la Maison des Sciences de l'Homme SUD (Proyecto PANARCHI 2017-2018), del Programa ECOS-SUD (Proyecto ARCHIPA 2020-2022), y de ANPCyT (PICTO-2018-0023).

NOTAS

- ¹ La cronología de la expansión del Imperio Inka hacia su frontera sur es un asunto actualmente en debate. Los modelos cronológicos basados en crónicas están siendo revisados a la luz de los nuevos fechados radiocarbónicos y modelos de calibración, indicando una conquista más temprana, al menos desde el 1400 d.C. (Marsh *et al.* 2017; Rivolta *et al.* 2021).
- ² El primer fechado es calibrado entre 1296-1435 cal d.C. (99,7%), mostrando dos curvas, siendo la más

coherente aquella que nos sitúa a comienzos del siglo XV. Por su parte, la calibración del segundo fechado nos muestra una curva entre 1381-1451 cal d.C. (99,7%), con un pico situado en la segunda década del siglo XV.

- ³ Al no presentar condiciones anaeróbicas, estas estructuras de almacenaje subterráneas no deberían ser consideradas como silos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albeck, M. E. (1995). Cronología y funcionalidad de los recintos de cultivo prehispánicos de Coctaca, Prov. de Jujuy, Argentina. *Hombre y Desierto*, 9(1), 317-322.
- Albeck, M. E. (1998). Utilización de la liquenometría como indicador cronológico en las estructuras agrícolas prehispánicas de Coctaca. *Shincal*, 5, 67-89.
- Albeck, M. E. (2000). Registros microclimáticos en recintos de siembra de Coctaca. *Revista del Museo de La Plata* (NS), Antropología IX(84), 371-378. <https://publicaciones.fcnym.unlp.edu.ar/rmlp/article/view/2145>
- Albeck, M. E. (2016). Producción y lógica de la red vial incaica en el extremo septentrional del NOA. *Arqueología*, 22(1): 61-79. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t22.n1.2465>
- Albeck, M. E. (2019). Producción estatal en el sur del imperio. Tecnología agrícola en Rodero y Coctaca, Argentina. *Revista Española de Antropología Americana*, 49, 9-28. <https://doi.org/10.5209/reaa.66517>
- Albeck, M. E. y Scattolin, M. C. (1991). Cálculo fotogramétrico de superficies de cultivo en Coctaca y Rodero, Quebrada de Humahuaca. *Avances en Arqueología*, 1, 43-58.
- Ardissone, R. (1928). Coctaca. *Anales de la Sociedad de Estudios Geográficos*, 3(1), 161-166.
- Bianchi, A. R. y Yáñez, C. E. (1992). *Las precipitaciones en el Noroeste argentino*. INTA.
- Bloch, M. (1936). Les paysages agraires : essai de mise au point. *Annales d'histoire économique et sociale*, 8, 256-277.
- Bloch, M. (1952). *Les caractères originaux de l'histoire rurale française*. Armand Collin.
- Bonvallot, J. (1986). Tabias et jessour du Sud tunisien; agriculture dans les zones marginales et parade à l'érosion. *Cahiers, ORSTOM, sér. Pédol.*, 12(2), 163-171.
- Bronk Ramsey, C. y Lee, S. (2013). Recent and planned developments of the program OxCal. *Radiocarbon*, 55, 720-730. <https://doi.org/10.1017/S0033822200057878>
- Buitrago, L. G. (2000). El clima de la provincia de Jujuy. Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Ms.
- Casanova, E. (1934). Observaciones preliminares sobre la arqueología de Coctaca (Provincia de Jujuy). *XXV Congreso Internacional de Americanistas* (Tomo II (pp. 25-38). Imprenta y Casa Editora Coni.
- Crosby, A. W. (2003 [1972]). *The Columbia Exchange. Biological and Cultural Consequences of 1492*. Praeger.
- Cruz, P., Egan N., Joffre R., Cladera J. y Winkel T. (2021). When the Past Lives in the Present. Agrarian Landscapes and Historical Social Dynamics in the Southern Andes (Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina). *Land*, 10, 687. <https://doi.org/10.3390/land10070687>

Cruz, P., Joffre, R., Winkel, T., Roux, B. y Vitry, C. (2022). Pre-hispanic agricultural dynamics in the Quebrada of Morohuasi (Salta, Argentina), *Ñawpa Pacha*, 43(2), 175-197. <https://doi.org/10.1080/00776297.2022.2136305>

Cruz, P., Winkel, T., Ledru, M-P., Bernard, C., Egan, N., Swingedouw, D. y Joffre, R. (2017). Rainfed Agriculture Thrived Despite Climate Degradation in the Pre-Hispanic Arid Andes. *Sciences Advances*, 3(12). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701740>

Donkin, R. A. (1979). *Agricultural Terracing in the Aboriginal New World*. Viking Foundation Publications in Anthropology 56. University of Arizona Press.

Fansa Saleh, G. y Pérez Cueva, A. J. (2023). El sistema de meskat en la cuenca del río Hammam (Sousse, Túnez): un ejemplo de gestión del agua como recurso y riesgo. *Investigaciones Geográficas*, 79, 153-178. <https://doi.org/10.14198/INGEO.22833>

Gatto, S. (1934). Granero o silo en la quebrada de Coctaca. *XXV Congreso Internacional de Americanistas*, Tomo II (pp. 51-56). Imprenta y Casa Editora Confí.

González, N. (2011). Estructuras prehispánicas y agricultura en la cuenca del Huasamayo (Tilcara, Jujuy). *Relaciones*, 36, 101-122.

Greslebin, H. (1929). Tipo de cámara sepulcral en la quebrada de Coctaca (prov. de Jujuy). *Physis*, IX, 327-334.

Hogg, A. G., Hua, Q., Blackwell, P. G., Niu, M., Buck, C. E., Guilderson, T. P., Heaton, T. J., Palmer, J. G., Reimer, P. J., Reimer, R., Turney, C. S. y Zimmerman, S. R. (2013). SHCal13 Southern hemisphere calibration, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4), 1889-1903. https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16783

Hoskins, W. G. (1954). *The Making of the English Landscape*. Hodder and Stoughton.

Leoni, J. B. (2010). Paisajes agrícolas en la Quebrada de Chaupi Rodeo: Antumpa y la agricultura prehispánica en el sector norte de la Quebrada de Humahuaca, Jujuy. *Arqueología Rosarina Hoy*, 2, 91-113.

Morales, M. S., Cook, E. R., Barichivich, J., Christie, D. A., Villalba, R., LeQuesne, C., Srur, A. M., Ferrero, M. E., Gonzalez-Reyes, A., Couvreur, F., Matskovsky, V., Aravena, J. C., Lara, A., Mundo, I. A., Rojas, F., Prieto, M. R., Smerdon, J. E., Bianchi L. O., Masiokas, M. H.,... Boninsegna, J. A. (2020). Six hundred years of South American tree rings reveal an increase in severe hydroclimatic events since mid-20th century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117, 16816-16823. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002411117>

Marsh, E. J., Kidd, R., Ogburn, D. y Durán, V. (2017). Dating the expansion of the Inca Empire: Bayesian models from Ecuador and Argentina. *Radiocarbon*, 59(1), 117-140. <https://doi.org/10.1017/RDC.2016.118>

Nielsen, A. E. (1995). Aportes al estudio de la producción agrícola inka en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Hombre y Desierto*, 9(1), 245-256.

Nielsen, A. E. (1996). Demografía y cambio social en Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) 750-1535 d.C. *Relaciones*, 21, 307- 354. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25024>

Nielsen, A. E. (1997). Nuevas evidencias sobre la producción agrícola Inka en el sector norte de la Quebrada de Humahuaca. *Estudios Sociales del NOA*, 1(1), 31-58.

Passioura, J. B. (2010). Improving Productivity of Crops in Water-Limited Environments. *Advances in Agronomy*, 106, 37-75. [https://doi.org/10.1016/s0065-2113\(10\)06002-5](https://doi.org/10.1016/s0065-2113(10)06002-5)

Raffino, R. A. (1988). *Poblaciones Indígenas en Argentina. Urbanismo y proceso social precolombino*. Tipográfica Editora Argentina (TEA).

Raffino, R. A., Alvis, R., Olivera, D. E. y Palma, J. R. (1986). La instalación inka en la sección andina meridional de Bolivia y extremo boreal de la Argentina. *Comechingonia*, 4, 63-131.

Rivolta, M. C., Otero, C. y Greco, C. (2021). Secuencia cronológica de las ocupaciones prehispánicas del sector central de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Relaciones*, 46(2), 415- 448. <https://doi.org/10.24215/18521479e015>

Suetta, J. M. (1967). Construcciones agrícolas prehispánicas en Coctaca (prov. de Jujuy). *Antiquitas*, 4, 1-9.

UMSS (Universidad de San Simón). (1977) [1556]. *Repartimiento de tierras por el Inca Huayna Capac. Testimonio de un documento de 1556*. Dirección de Arqueología, UMSS, Cochabamba.

Villarias Robles, J. (1995). La importancia de la categoría social de los mitimaes en la configuración económico-política del Imperio Inca: nuevos datos procedentes del Archivo Histórico de Cochabamba (Bolivia). En M. Alcantara, A. Martines y M. Ramos (Eds.), *IV Encuentro de Latinoamericanistas* (pp. 1601-1633). Ediciones Universidad de Salamanca.

Wachtel, N. (1976). *Los vencidos. Los indios del Perú frente a la conquista española (1530-1570)*. Alianza Editorial.

Wachtel, N. (1980). Les mitimas de la vallée de Cochabamba. La politique de colonisation de Huayna Capac. *Journal de la Société des Américanistes*, 67, 297-324.