

Proyecto Arqueológico Huari-Ancash

Informe Final

Exportación de muestras Arqueológicas con fines Científicos (cerámica)

RESOLUCION VICEMINISTERIAL N° 000056-2023-VMPCIC/MC

Resumen

El presente documento corresponde al informe técnico de las muestras exportadas para fines científicos. La muestra correspondió 285 fragmentos cerámicos. Los análisis que se realizaron fueron de tipo destructivo y corresponde a Petrografía y Análisis Instrumental de Activación de Neutrones. Los análisis de petrografía se realizarán en la Universidad de Tulane (Av. St Charles 682, New Orleans, Louisiana, Estados Unidos). Mientras que los Análisis Activación de Neutrones realizará en el reactor de investigación de la Universidad de Missouri- MURR (1513 Research Park Drive, Columbia, Missouri en los Estados Unidos).

Las muestras procedieron de excavaciones arqueológicas en 6 sitios arqueológicos localizados en la provincia de Huari en Ancash.

- 57 fragmentos son del sitio Canchas Uckro un montículo artificial a base de plataformas que data hacia 1100 a.C. y ubicado en el distrito de Huachis, provincia de Huari en Ancash.
- 27 muestras de Reparín, un sitio compuesto de plataformas superpuestas y ocupado entre 600 a.C. y 200 d.C. ubicado en el distrito de Cajay. provincia de Huari en Ancash.
- 35 muestras de Coronajirca, un conjunto de tumbas tipo chullpas correspondiente a la cultura Recuay y ubicado en el distrito de Huari, provincia de Huari en Ancash.
- 55 muestras de Marcajirca, asentamiento de 40 hectáreas que comprende sectores, residenciales, funerarios y ceremoniales, ubicado en el distrito de Cajay, provincia de Huari en

Ancash.

- 54 muestras de Ñawpamarca, un asentamiento de 20 ha que comprende sectores residenciales y ceremoniales con una fuerte influencia Inca, y ubicado en el distrito de Huachis, provincia de Huari en Ancash.
- 57 muestras de Huamparán un complejo Recuay compuesto de 13 grupos de patios, ocupado entre 200 y 900 d.C. ubicad en el distrito de Huari en la provincia de Huari en Ancash.

Todas las 285 muestras han sido analizadas, pero en diferentes proporciones:

- Petrografía y Análisis Instrumental de Activación de Neutrones (119 fragmentos)
- Petrografía (109 Fragmentos)
- Activación de Neutrones (57 Fragmentos)

Los resultados están en la tabla adjunta.

Metodología

La presente investigación evaluó la fabricación de cerámica mediante dos técnicas analíticas destructivas: Petrografía de sección delgada y Análisis instrumental de activación neutrónica (INAA). El análisis petrográfico aprovecha las propiedades distintivas de los minerales bajo luz simple y polarizada para distinguir entre minerales que parecen similares en una muestra manual y generar una identificación de grano fino de inclusiones aplásticas minerales. Estos hallazgos mejoran los datos geoquímicos en masa del INAA, que a la inversa aclaran la composición de la arcilla, que no se puede deducir de investigaciones microscópicas. Debido a que cada paso de producción deja características geoquímicas, así como macro y microscópicas, este estudio puede identificar cambios diacrónicos en las fronteras sociales y documentar cambios tecnológicos destacados entre las comunidades que participaron activamente en el aprendizaje, la reproducción y la negociación de la producción cerámica.

Los análisis petrográficos se centraron en caracterizar (1) las petrofacies: todas las características mineralógicas y granulométricas (tamaño de grano, abundancia y morfología)

tanto de la masa fina (es decir, el componente arcilloso) como de la fracción gruesa (es decir, las inclusiones naturales y el temple agregado).), y (2) el petrofabric: la estructura y organización de la masa fina en relación con la fracción gruesa. Para caracterizar las petrofacies, los análisis se centraron en identificar las características únicas (por ejemplo, color, textura, birrefringencia) de cada componente distintivo de fracción gruesa dentro de cada sección delgada para identificar los granos minerales y los granos compuestos (fragmentos de roca, grog o bioclastos). El análisis del petrotejido identificó estructuras dentro de la pasta cerámica que marcan los procedimientos de modelado y acabado. El análisis enfatizó: (1) porosidad: el volumen relativo de poros y (2) granulometría: la morfología y orientación de la fracción gruesa. En conjunto, la porosidad y la granulometría proporcionan pistas sobre las técnicas de enrollado y los procedimientos de unión. Todos los datos relacionados con el modelado, el acabado y la cocción de la cerámica se integraron para identificar los procedimientos de modelado dominantes asociados con los conjuntos cerámicos (es decir, petrotelas). Luego, los artefactos cerámicos se subdividieron por petrofacies para identificar estrategias de producción únicas, nombradas por su característica más definitoria.

Los análisis geoquímicos proporcionan una línea adicional de evidencia para evaluar la composición cerámica, identificar artefactos no locales y formular hipótesis sobre fuentes de materia prima. Pocas técnicas analíticas ofrecen tantos beneficios para la identificación de grupos composicionales como el análisis instrumental de activación de neutrones (INAA). INAA es una "caracterización masiva" que puede analizar con precisión todo el tejido cerámico en busca de casi todos los elementos de interés con una precisión excepcionalmente alta. En este estudio, se enviaron segmentos cerámicos de 2x2 cm (n=285) al Reactor de Investigación de la Universidad de Missouri (MURR) para el Análisis de Activación Instrumental de Neutrones, siguiendo procedimientos analíticos estándar. Una porción de 500 mg de la muestra de 2x2 cm se homogeneiza antes de la irradiación, mientras que la porción restante se almacena en el depósito comparativo de MURR para facilitar futuros análisis. La porción irradiada se analiza a intervalos establecidos para detectar la desintegración radiactiva de elementos de interés. Una vez que se conoce la composición elemental, los grupos compositivos se determinan mediante procedimientos estadísticos estándar, incluido el análisis de conglomerados jerárquicos (HCA) y el análisis de componentes principales (PCA). La pertenencia al grupo se validó mediante el análisis de función discriminante (DFA) de distancia de Mahalanobis (MD), que mide eficazmente la probabilidad de que una muestra determinada pertenezca a un grupo en función de las desviaciones estándar. Luego se integraron grupos estadísticos con datos petrográficos para evaluar patrones en los datos.

Resultados

Se resumen los principales hallazgos de cada sitio, destacando las petrofacies identificadas y los hallazgos geoquímicos integrados. Las implicaciones de los presentes resultados se destacan para cada sitio antes de sacar conclusiones más amplias.

Canchas Uckro

Canchas Uckro es una gran plataforma, ubicada aproximadamente a 25 km al noreste de Chavín de Huántar. Este sitio contiene arquitectura monumental, incluida una galería derrumbada, lo que sugiere que jugó un papel importante en el panorama político del Formativo. Si bien parte del conjunto cerámico se compone de ollas y tinajas sin decoración, similar a la cerámica de la Fase Urabarru de Chavín, un pequeño subconjunto presenta una zona de eclosión que es característica de los estilos Waira-Jirca de la región del alto Huallaga.

Los datos geoquímicos y petrográficos y la petrografía demuestran que la mayoría de los artefactos están vinculados a las pastas locales dominantes, con temperamentos derivados del Félsico-Intrusivo (n=26) y temperamentos volcánicos (n=11). Estos grupos también incluyen inesperadamente varios tiestos estilo Waira-jirca (n=5). El análisis también identificó tipos cerámicos probablemente producidos dentro de la región más amplia de Conchucos, como el esquisto de cuarzo-moscovita (n=3), pizarra (n=5) y grafito (n=3). Los tipos de pasta más raros, que probablemente representan importaciones regionales, incluyeron una tela de arena calcárea (n=1), un temperamento volcánico intrusivo alterado (n=2), así como una pasta volcánica alterada (n=5), que incluía un subconjunto de la Fragmentos de Waira-jirca (n=2).

En general, los datos petrográficos aclararon las relaciones geoquímicas entre los grupos. El grupo geoquímico más grande se puede refinar en tres grupos discretos que se agrupan en torno a tres grupos tecnológicos: félsicos intrusivos, volcánicos y volcánicos alterados.

Fragmentos de estilo Wairajirca, señalados con flechas negras, se encuentran asociados con estos grupos tecnológicos dominantes (Figura 1). Las petrofacies de pizarra, grafito y esquisto se superponen geoquímicamente, lo cual es una tendencia consistente en los datos geoquímicos de otros sitios del este de Ancash. Curiosamente, sólo la mitad de los materiales de Waira-jirca (n=4) son distintos del conjunto local, lo que indica que sólo algunos de estos materiales fueron importados. Cantidades bajas de otros valores atípicos identificados también

apuntan a interacciones con otras regiones no identificadas del Perú. Sin embargo, Waira-jirca también parece haber sido un estilo de diseño imitado en Canchas Uckro. Aproximadamente la mitad de los tiestos analizados se agrupan petrográfica y geoquímicamente con el conjunto local, lo que indica que estos estilos de diseño fueron replicados con materias primas locales, posiblemente por alfareros itinerantes. En resumen, estos nuevos datos demuestran que Canchas Uckro estaba integrada en una compleja red de interacción intra e interregional que introdujo ideas lo suficientemente poderosas como para remodelar la práctica cerámica.

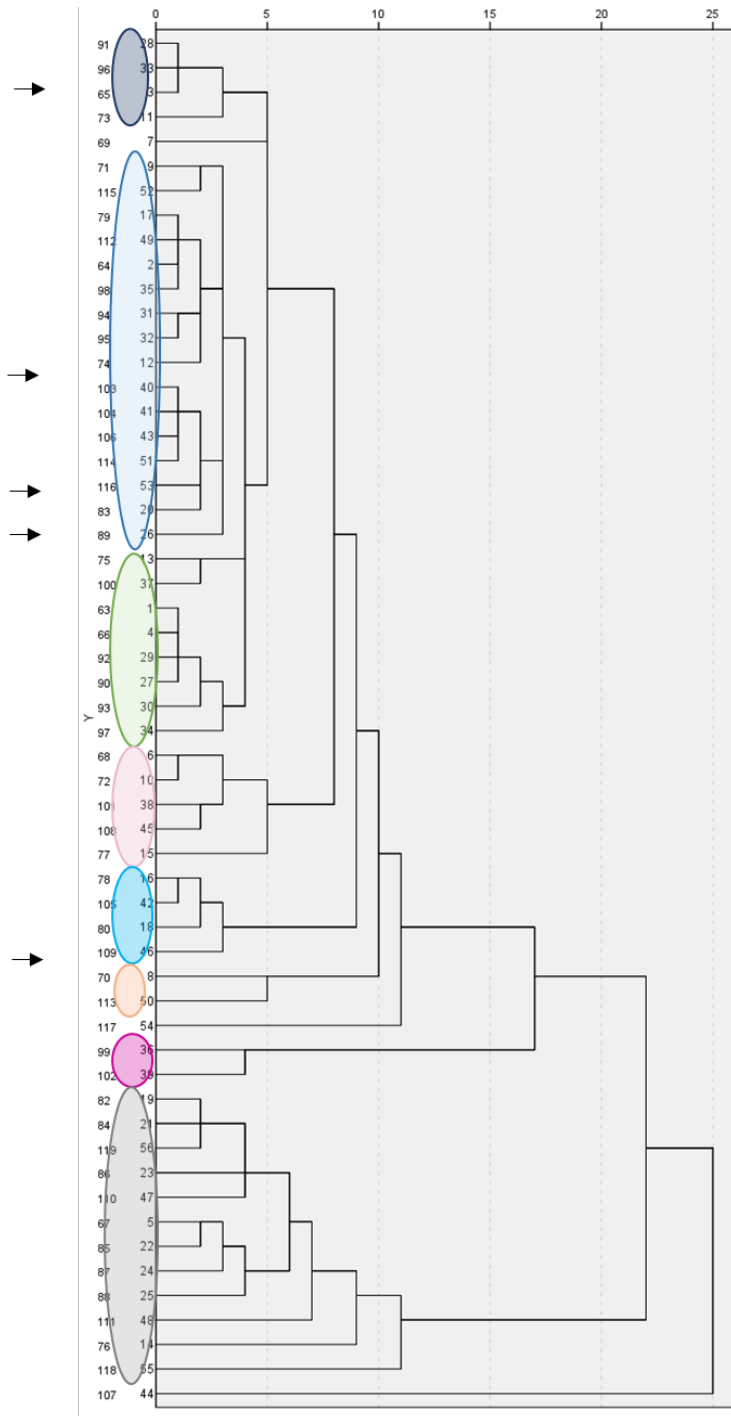


Figure 1 Dendrograma de superposición de resultados de análisis geoquímicos y petrográficos para Canchas Uckro; Azul (claro, oscuro y medio): intrusivo félsico, separándose en tres grupos distintos; Verde: Volcánicos; Rosa: Volcánicas Alteradas, con posible origen en el Huallaga; Púrpura: Pizarra; Amarillo: Grafito; Verde azulado: esquisto moscovita; Naranja: Arena Calcárea; Magenta: Intrusivo Intermedio

Reparín

La primera ocupación de Reparín corresponde a mediados del primer milenio a.C. (750-400 a.C.) en asociación con arquitectura y canales que recuerdan a los de Chavín de Huántar. Estas estructuras

fueron destruidos tras el abandono de Chavín, y una pequeña estructura, c. 400-200 a. C. se construyó cerca. Posteriormente, el sitio fue abandonado y reocupado c. 80/100 CE por un pueblo de Recuay. La muestra exportada cruza intencionalmente estos múltiples contextos para documentar el cambio tecnológico en la producción cerámica antes e inmediatamente después del colapso del fenómeno Chavín. El análisis petrográfico identificó siete tipos distintos de pasta, incluyendo grafito (n=3), caolín (n=2), pizarra (n=5), esquisto (n=6), volcánica (n=5) y arenas intrusivas derivadas de granos volcánicos. (n=5) y cuarcita (n=1).

Los datos geoquímicos y petrográficos combinados indican que las petrofacies observadas se correlacionan con los grupos geoquímicos, particularmente para esquistos, pizarras, grafitos y pastas de origen volcánico. Al considerar el cambio a través del tiempo, las petrofacies de esquisto se asocian con las primeras fases de ocupación del sitio, junto con pastas volcánicas y derivadas de intrusos. Los materiales posteriores están dominados por la pizarra y el grafito, junto con un aparente "engrosamiento" en el acabado típico de las vasijas. Estos hallazgos indican que hay un cambio significativo en las prácticas de producción de cerámica correspondiente al cambio entre las ocupaciones del Período Formativo y el Intermedio Temprano. Los datos geoquímicos sugieren que estos cambios también pueden haber incluido un cambio en la adquisición de recursos de materias primas. En otras palabras, el colapso del fenómeno Chavín parece haber estado asociado con un cambio tecnológico significativo, cuando los alfareros comenzaron a utilizar nuevas fuentes de arcilla, tal vez porque la ideología Chavín previamente dominante fue rechazada y el conocimiento y la práctica cambiaron en relación con la identidad social.

Coronajirca

Ampas es uno de los asentamientos recuay más grandes del valle de Huaritambo. Las excavaciones se han centrado principalmente en el sector de Coronajirca, dentro de la porción

central del sitio. Los patrones arquitectónicos muestran un gran parecido con el otro asentamiento de Recuay en el estudio, Huamparán, con patios internos rodeados por otros edificios. La muestra exportada seleccionó intencionalmente materiales de múltiples chullpas para evaluar las diferencias potenciales entre los grupos sociales que utilizan estas chullpas. El análisis petrográfico identificó 6 petrofacies: (1) grafito (n=6), (2) caolín (n=7), (3) temple derivado extrusivo-volcánico (n=6), (4) arena fina (n=2) , (5) pizarra molida (n=6) y (6) grafito grueso (n=6). La superposición de los datos petrográficos con los resultados geoquímicos indica que sólo algunas de las diferencias tecnológicas esperadas son geoquímicamente visibles. Los datos geoquímicos también resaltan tres valores atípicos significativos que consistentemente se agrupan por separado de otros materiales en la muestra del estudio, que pueden representar materiales importados o no locales. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, existe una superposición geoquímica significativa entre las petrofacies de pizarra y grafito. Esto es algo esperado, ya que estas materias primas se diferencian principalmente por su contenido relativo de carbono.

Aunque hay múltiples petrofacies asociadas con la Tumba 1 que se parecen a otros objetos presumiblemente locales, estas cerámicas se agrupan casi exclusivamente dentro de un solo grupo geoquímico. Estos datos pueden sugerir que los individuos enterrados en la Tumba 1 utilizaron diferentes fuentes de materia prima en comparación con los otros grupos sociales de los Ampas. Cerámicas con composiciones similares también se encuentran en la Tumba 2, Chullpa 2 y Chullpa 10 en cantidades menores. En conjunto, estos datos sugieren diferencias sociales reales entre los individuos enterrados en Coronajirca.

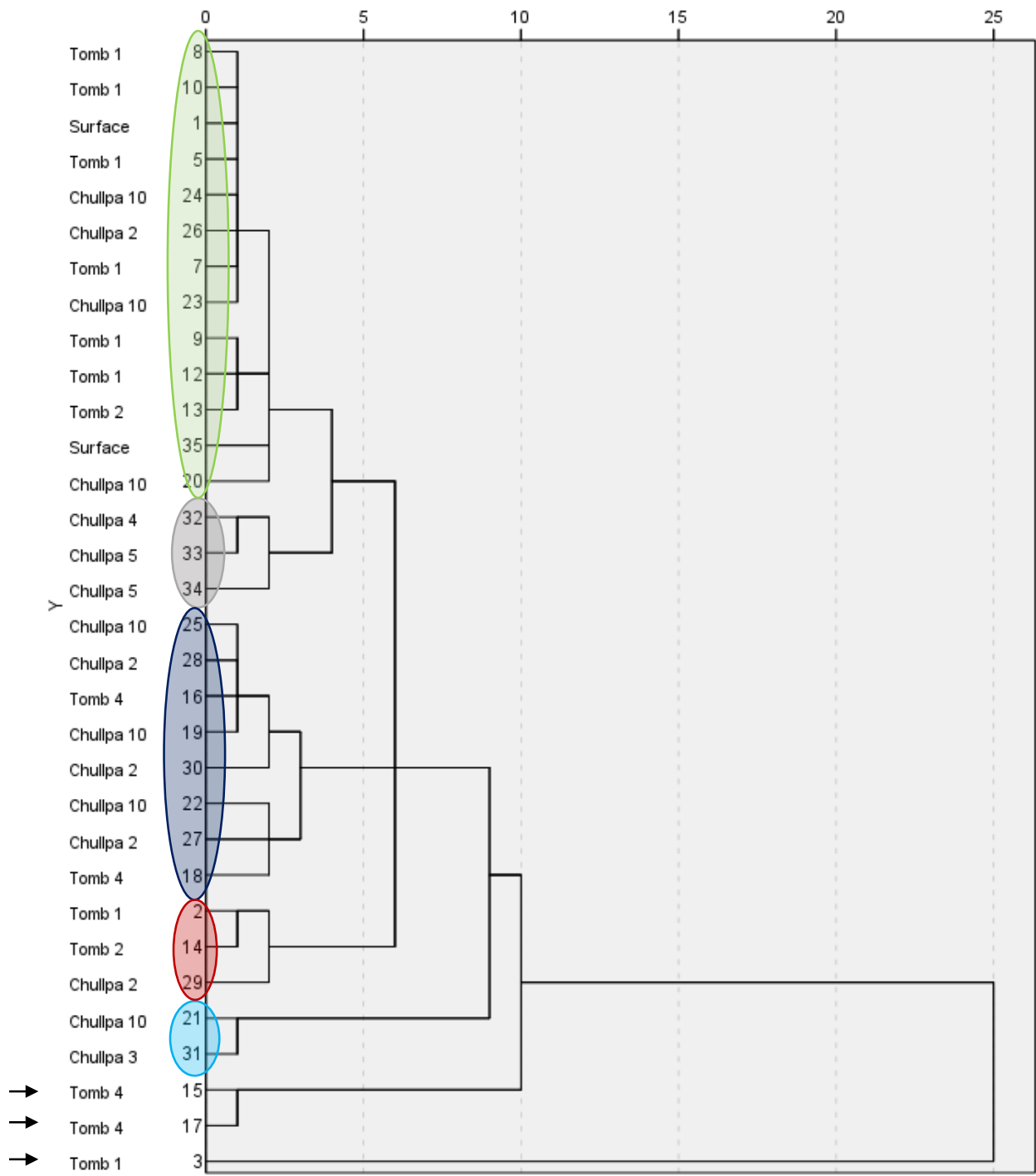


Figure 2 Dendrograma, contextos de excavación superpuestos con datos geoquímicos para Coronajirca

Huamparán

Huamparán es un gran asentamiento recuay situado en el alto valle de Huaritambo. Las excavaciones anteriormente se centraron en el Patio Grupo 1 (PG1), el Patio Grupo 2 (PG2) y el Patio Grupo 3 (PG3). Un análisis macroscópico previo examinó 5.626 fragmentos de cerámica e identificó al menos siete tipos distintos de cerámica, incluidos (1) gris compacto (14%) (2) caolín (2%), (3) crema (2%), (4) templado con arena. (3%), una posible importación asociada principalmente con PG1, (5) naranja (4%), (6) grafito fino (6%) y grafito (69%), que dominan el conjunto. Los ejemplos de muestra exportados de cada tipo de cerámica preliminar de cada grupo de patio para evaluar las diferencias potenciales entre los diferentes sectores del sitio.

Los resultados de los datos geoquímicos indican que el grupo preliminar de pasta de arena forma un grupo discreto, lo que respalda la hipótesis inicial de que estos materiales son importados. En particular, los tiestos templados con arena asociados con PG2 y PG3 se agrupan en el mismo grupo, lo que sugiere que estos materiales eran de alguna manera accesibles para los ocupantes de cada Grupo de Patio. Las lozas de caolín, naranja y crema se agrupan en un solo grupo que se puede diferenciar de las lozas templadas de pizarra y grafito. Estos objetos utilitarios se agrupan en tres grupos en asociación con cada grupo de patio, lo que posiblemente sugiere la explotación de múltiples fuentes de arcilla. En resumen, parece que los ocupantes de Huamparán utilizaron múltiples fuentes de materia prima durante la duración del uso del sitio. No parece haber diferencias significativas en el tiempo ni en el espacio.

Marcajirca

El sitio de Marcajirca (1132-1648 d.C.) está ubicado en la cresta que domina la intersección de los ríos Mosna, Huaritambo y Puccha. El sitio incluye un sector residencial en el extremo sur, un núcleo ceremonial y un sector funerario con un total de 37 chullpas. La muestra exportada incluye materiales de todos los sectores del sitio, priorizando las áreas funerarias y residenciales. El análisis petrográfico identificó siete petrofacies diferentes, incluyendo grafito (n=10), pasta crema con temple de pizarra molida (n=10), pasta naranja con temple de pizarra molida (n=14), arena derivada de intrusivos (n=5), una templado de grafito fino (n=3), un templado de pizarra gruesa (n=12) y una probablemente importada pasta de arena alterada

derivada de intrusivos (n=1). Actualmente se están realizando análisis geoquímicos y los resultados aún no están disponibles.

Ñawpamarca

Ñawpamarca (1432-1456 d.C.) está ubicada en la cima de una colina al otro lado del valle creado por el río Puccha. Este sitio fue ocupado aproximadamente al mismo tiempo que Marcajirca, aunque históricamente por un grupo étnico diferente (Pincus). A pesar de su tamaño similar, Ñawpamarca no es tan denso como Marcajirca, y el grado de influencia imperial inca es mucho mayor, como lo demuestran los edificios rectangulares con nichos. La muestra de cerámica exportada fue elegida para evaluar el impacto del colonialismo inca en la producción de cerámica y proporcionar un punto de comparación con Marcajirca. El presente análisis petrográfico ha identificado siete petrofacies nombradas por su característica más distintiva: pizarra molida fina (n=9), crema con temple de pizarra (n=10), derivada intrusiva templada con arena (n=8), fragmentos de toba volcánica extrusiva (n=7), pizarra molida compacta (n=5), grafito (n=6) y rojo con granos derivados de intrusivos félsicos (Cuarzo, plagioclasa, etc.) (n=8).

Aunque aún se están procesando los análisis geoquímicos, ya existen algunas diferencias interesantes con respecto a Marcajirca, principalmente la presencia del grupo de loza roja. Los materiales templados con arena en este caso se parecen mucho a los templados derivados del intrusivo félsico asociados con Canchas Uckro; ñawpamarca se asienta sobre una cresta que domina la cuenca en la que se asienta Canchas Uckro, por lo que se espera esta similitud.

Conclusiones

El enfoque utilizado en este estudio ha identificado cambios diacrónicos destacados en la práctica tecnológica que sugieren vínculos importantes con las cambiantes comunidades sociales que ocuparon el este de Ancash (1100 a. C. – 1648 d. C.). La práctica tecnológica de la era formativa estuvo dominada por la producción de materiales locales. Sin embargo, redes de interacción de gran alcance que coincidieron con el fenómeno Chavín trajeron materiales no locales que sugieren vínculos con la región de Huánuco y, posiblemente, con la costa norte o central. Sin embargo, tras el colapso de Chavín, la práctica cerámica cambió dramáticamente, ya que el templado con pizarra reemplazó a los templados de arena y toba volcánica que dominaron el período Formativo. Estos cambios probablemente corresponden a cambios en la identidad social, ya que la ideología de Chavín fue activamente rechazada y nuevas

identidades sociales tomaron su lugar. El templado de pizarra continúa dominando la producción cerámica hasta el Período Intermedio Tardío, coincidiendo con el aumento de la veneración de los antepasados y el culto a los muertos. Además, se observa el mantenimiento de estas prácticas de producción de larga data a pesar de la creciente influencia imperial inca. En conjunto, estos datos demuestran cómo las comunidades que ocuparon el este de Ancash mantuvieron, diferenciaron y renegociaron activamente su identidad social a través del tiempo.

Muestra	Sitio	Petrografía (Inclusiones identificadas)	Análisis de Neutrón (promedio de porcentaje de peso por cada elemento incluído)																								
			Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	V	Cr*	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Pb	Th*
1	Reparin	piarra, cuarzo, fragmentos de arenisca	0.484125	10.137225	17.773125	0.09095	0.062	0.963075	0.0366	0.968025	0.015925	0.009325	0.04515	4.231175	0.002925	0.002525	0.019825	0.00395	0.0026	0.007325	0.0102	0.00395	0.0443	0.002675	0.021825	0.0042	0.00215
2	Reparin	grafito, moscovita, biotita	0.576475	9.8196	15.331725	0.107725	0.058075	1.428325	0.08605	0.68825	0.023275	0.00965	0.05155	5.930425	0.00115	0.002125	0.014275	0.003425	0.002375	0.009175	0.011375	0.003375	0.0269	0.0014	0.028025	0.005775	0.001725
3	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita	0.827275	7.05275	14.6158	0.2023	0.04515	2.5637	0.021775	0.49885	0.016225	0.00975	0.042625	5.9815	0.003	0.002425	0.020975	0.003275	0.00205	0.01595	0.004975	0.0044	0.026125	0.001625	0.0336	0.00355	0.0019
4	Reparin	piarra, cuarzo, fragmentos de arenisca	0.785425	9.531525	9.53115	0.06325	0.049425	0.615175	0.013375	0.869525	0.02185	0.010925	0.0314	5.357675	0.001825	0.00615	0.018	0.0045	0.002675	0.007275	0.0058	0.004325	0.029675	0.00225	0.0188	0.005475	0.002475
5	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.43993333	7.93976667	18.0288	0.20663333	0.05303333	1.7944	0.8942	0.524	0.01296667	0.0034	0.07056667	4.65163333	0.0007	0.0016	0.01096667	0.00283333	0.00146667	0.0064	0.0738	0.0018	0.0231	0.00076667	0.05106667	0.00233333 *	
6	Reparin	piarra, cuarzo, fragmentos de arenisca	0.61925	11.542	15.899075	0.09245	0.048225	1.162275	0.083975	0.95885	0.0229	0.0104	0.122125	7.911325	0.00305	0.00295	0.009675	0.004325	0.002475	0.007775	0.012775	0.0047	0.03395	0.0026	0.0175	0.0032	0.002825
7	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.500225	6.434975	19.467775	0.0935	0.10675	1.517325	0.89645	0.566725	0.0129 *		0.0389	3.622825	0.000525	0.0022	0.00695	0.002575	0.0014	0.005925	0.00639	0.001925	0.032	0.0011	0.046425	0.002775 *	
8	Reparin	caolín sin fragmentos	0.7983	12.3905	12.59596667	0.0655	0.075	1.0604	0.0711	0.49936667	0.01573333	0.0034	0.02513333	3.03353333	0.00053333	0.00306667	0.01736667	0.00543333	0.00383333	0.0054	0.02733333	0.00183333	0.02016667	0.00766667	0.04156667	0.01266667	0.0012
9	Reparin	piarra, cuarzo, fragmentos de arenisca	0.676125	10.582075	17.064825	0.329175	0.05115	1.277325	0.059275	0.851225	0.023175	0.00905	0.05133333	6.943275	0.00255	0.01355	0.018875	0.003875	0.001625	0.00745	0.0069	0.003975	0.034725	0.0022	0.028725	0.005475 *	
10	Reparin	esquistos, cuarzo, piarra	0.43225	10.308675	18.4637	0.313825	0.0386	1.965375	0.0783	0.768925	0.01995	0.0085	0.01695	4.692125	0.001625	0.009325	0.018825	0.00355	0.002	0.012625	0.009075	0.0043	0.02685	0.002175	0.040025	0.004925	0.002025
11	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.566275	6.434975	16.218525	0.3747	0.043025	1.529025	0.720575	0.508575	0.012775 *		0.033675	2.58535	0.00075	0.0272	0.013125	0.002825	0.001675	0.0086	0.073225	0.0018	0.020125	0.00085	0.05395	0.004475 *	
12	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita, inclusiones de arcilla	0.619075	8.629375	18.177975	0.44835	0.038325	2.677	0.050675	0.59785	0.024075	0.00815	0.0536	5.579225	0.002275	0.00885	0.017225	0.002725	0.0017	0.0192	0.00425	0.00435	0.029275	0.001725	0.045425	0.00315	0.00205
13	Reparin	caolín sin fragmentos	0.4291	7.54735	14.118475	0.205675	0.123	1.061425	0.3259	0.807725	0.0104	0.007725	0.03675	5.92925	0.00115	0.001925	0.0088	0.0027	0.002	0.00605	0.006375	0.002325	0.029075	0.00185	0.01555	0.003825	0.001575
14	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita	0.76394	9.4971	16.40574	0.3335	0.08122	3.01338	0.10792	0.65084	0.02462	0.0109	0.03894	6.98832	0.00268	0.01024	0.01638	0.0033	0.00242	0.0174	0.0055	0.00428	0.02744	0.00192	0.03936	0.00366	0.00244
15	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.488375	7.06075	19.460025	0.272975	0.053875	1.557475	1.14635	0.57045	0.0105 *		0.0394	3.774575	0.0005	0.0018	0.01285	0.002825	0.00125	0.00745	0.074725	0.002025	0.05255	0.00105	0.053475	0.003275 *	
16	Reparin	grafito, moscovita, biotita,	0.460475	10.380625	16.2287	0.463375	0.0664	1.367	0.129	0.727425	0.024525	0.0089	0.025725	6.131075	0.01005	0.004775	0.013925	0.003225	0.002325	0.0093	0.012325	0.0037	0.02535	0.0014	0.033875	0.006075	0.001875
17	Reparin	caolín sin fragmentos	0.79885	11.82465	13.24585	0.041775	0.025875	0.840475	0.0637	0.969025	0.014775	0.009975	0.022375	1.54555	0.00145	0.002725	0.0056	0.0047	0.0025	0.009075	0.00815	0.0046	0.034525	0.0027	0.0187	0.008075	0.002975
18	Reparin	esquistos, cuarzo, piarra	0.400225	9.2923	17.612125	0.403175	0.04125	1.9173	0.110625	0.663	0.019125	0.006875	0.048725	5.317475	0.001625	0.014875	0.019125	0.003175	0.0026	0.013525	0.010425	0.004375	0.025825	0.002	0.043275	0.005575	0.001975
19	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.450225	5.494225	19.172225	0.1553	0.042125	1.30905	0.83125	0.53405	0.00925 *		0.03585	3.482325	0.00045	0.005875	0.006375	0.0027	0.001475	0.0058	0.06595	0.0019	0.0306	0.001	0.0406	0.00365 *	
20	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.5452	6.8407	16.821725	0.3633	0.061675	1.905275	0.276725	0.5137	0.016575	0.00445	0.01575	5.2815	0.001525	0.0099	0.0153	0.00235	0.00345	0.010975	0.019275	0.002275	0.0234	0.001375	0.071975	0.00455	0.001475
21	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita	0.797175	9.772	19.5475	0.44805	0.0353	3.74205	0.05765	0.620225	0.2445	0.01	0.05035	5.337675	0.00275	0.0109	0.015	0.003175	0.00175	0.025675	0.005475	0.002525	0.00185	0.046	0.003625	0.002375	
22	Reparin	grafito, moscovita, biotita	0.79335	8.60795	14.9167	0.15595	0.049475	1.203575	0.2201	0.68765	0.026225	0.0071	0.048725	4.6708	0.00155	0.006525	0.01735	0.0033	0.001	0.005325	0.00485	0.00235	0.020725	0.00155	0.0125	0.002175	0.00115
23	Reparin	grafito, moscovita, biotita	1.8577	6.411675	15.001175	0.0664	0.061125	1.35975	0.969025	1.092775	0.0255	0.00745	7.206675	0.00605	0.007775	0.01025	0.00305	0.00185	0.00995	0.02375	0.0026	0.015775	0.0016	0.04915	0.00515	0.000975	
24	Reparin	cuarzo, plagioclasa, biotita, fragmentos volcánicos, hornblenda	0.77475	6.0433	11.226125	0.26025	0.0428	1.24765	0.8208	0.55395	0.014025	0.004525	0.066625	5.17185	0.001275	0.015725	0.025875	0.003275	0.00385	0.00745	0.04165	0.003075	0.021075	0.00155	0.037075	0.001025	0.001575
25	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita	0.5687	7.9615	16.8337	0.06283333	0.06153333	2.22233333	0.0336	0.66683333	0.03096667	0.00973333	0.0684	6.03956667	0.00203333	0.00823333	0.01236667	0.00253333	0.00186667	0.01276667	0.00553333	0.00366667	0.0289	0.00173333	0.03776667	0.00163333	0.00186667
26	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita	0.59976667	8.83193333	16.55983333	0.40006667	0.04676667	3.3091	0.07966667	0.62716667	0.02103333	0.01013333	0.04396667	6.24403333	0.0023	0.0185	0.0109	0.0032	0.00133333	0.02496667	0.00536667	0.00566667	0.0056	0.02636667	0.00196667	0.03763333	0.00173333
27	Reparin	esquistos, cuarzo, moscovita, inclusiones de arcilla	0.489575	7.12145	16.62355	0.425275	0.042025	1.61325	0.9426	0.494125	0.014225	0.00235	0.024775	4.106275	0.0006	0.038875	0.0086	0.0029	0.00155	0.007	0.079475	0.001875	0.02585	0.0009	0.05095	0.0044 *	
28	Coronajica	fragmentos volcánicos, óxido	0.5305	12.562667	15.2289	0.06163333	0.0352	1.1452	0.05626667	0.94436667	0.01943333	0.00933333	0.0275	2.07786667	0.00146667	0.00136667	0.01263333	0.00466667	0.00176667	0.00906667	0.00863333	0.0039	0.03023333	0.0021	0.02393333	0.00646667	0.0024
29	Coronajica	piarra, plagioclasa, fragmentos volcánicos, óxido	0.68416667	12.32283333	22.30303333	0.19906667	0.04293333	3.357	0.02933333	3.98453333	0.01666667	0.00206667	0.02666667	0.29133333	0.00166667	0.00306667	0.02913333	0.00306667	0.0019	0.01423333	0.00183333	0.0039	0.05133333	0.0021825	0.00513333	0.00176667	
30	Coronajica	moscovita, feldespato, óxido	1.74266667	34.58583333	60.22903333	0.95866667	0.24003333	8.209	0.4706	1.7588	0.0201	0.21143333	14.37583333	0.00666667	0.01006667	0.08813333	0.00966667	0.0066	0.04513333	0.0336	0.04103333	0.08953333	0.00833333	0.1218	0.01523333	0.00636667	
31	Coronajica	plagioclasa, feldespato, cuarzo, óxido	0.51753333	7.66716667	12.44943333	0.18356667	0.06533333	1.29583333	0.6497	0.45193333	0.038	0.00235	0.06143333	4.9777	0.00766667	0.0217	0.00976667	0.00223333	0.00223333	0.00196667	0.01946667	0.0007	0.05113333	0.00163333 *			
32	Coronajica	plagioclasa, cuarzo, óxido	0.45996667	12.36816667	18.36436667	0.16056667	0.07843333	1.92266667	0.0362	1.0176	0.02266667	0.0127	0.019	4.6552	0.00156667	0.0033	0.01126667	0.00476667	0.003	0.00916667	0.00703333	0.00413333	0.03056667	0.00233333	0.02796667	0.00473333	0.00236667
33	Coronajica	plagioclasa, cuarzo, óxido	0.81095	11.995275	17.61275	0.262225	0.0775	1.80775	0.918475	0.6074	0.020625 *		0.01215	7.237325	0.0013	0.0095	0.024875	0.002375	0.00285	0.011925	0.02315	0.00345	0.0342	0.0011	0.04955	0.004625	0.002825
34	Coronajica	piarra, grafito, óxido, fragmentos volcánicos	0.72433333	12.2682	17.03163333	0.1642	0.0607	1.62213333	0.0291	0.9525	0.02393333	0.01156667	0.0704	6.07493333	0.00266667	0.00183333	0.03313333	0.00493333	0.00296667	0.00803333	0.00766667	0.0041	0.0318	0.00216667	0.0287	0.00543333	0.00256667
35	Coronajica	piarra, plagioclasa, fragmentos volcánicos	0.468	10.39893333	15.2933	0.15033333	0.06276667	1.66406667																			

