

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



TESIS

**ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE
MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 A.C.), CASO
YUTHU, CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. ALBERT ANGEL QUISPE CCAPA

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

ASESOR:

Mg. JOHN APAZA HUAMANI

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

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

El que suscribe, el Asesor JOHN APAZA HUAMANI
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE
LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDO (400-100 A.C.), CASO
YUTHU, CUSCO

Presentado por: ALBERT ANGEL QUISPE CCAPA DNI N° 45946879;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADO EN ARQUEOLOGÍA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3 %.

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

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

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

Cusco, 30 de JULIO de 2026


.....
Firma

Post firma JOHN APAZA HUAMANI

Nro. de DNI 23985469

ORCID del Asesor 0000-0002-5367-1276

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:607572398

ALBERT ANGEL QUISPE CCAPA

ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 A.C.), CASO YUT...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:607572398

Fecha de entrega

13 jul 2026, 7:00 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

13 jul 2026, 7:07 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO.pdf

Tamaño del archivo

45.6 MB

344 páginas

57.690 palabras

337.600 caracteres

3% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

A mis padres, Ángel y Alejandrina, por su apoyo incondicional, su esfuerzo constante y su confianza en mí. Gracias a ustedes he podido alcanzar esta importante meta profesional.

A mi querida hija, Adriana Azenet, a quien amo con todo mi corazón, por ser mi mayor motivación y el consuelo que me impulsa a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mis hermanos y amigos, por sus palabras de aliento, su compañía y su apoyo permanente a lo largo de este camino.

Este logro no es únicamente fruto de mi esfuerzo y dedicación; también es el resultado del amor, la confianza y el respaldo de quienes me acompañaron durante largas horas de sacrificio y desvelo. La felicidad reflejada en sus ojos al ver cumplido este anhelo compartido constituye la mayor recompensa.

Hoy resuenan con emoción aquellas palabras: ¡Al fin lo lograste, hijo, papá, hermano, amigo!, que ahora forman parte de este momento de satisfacción y triunfo.

¡Vamos, Kalanchito!

Albert Ángel Quispe Ccapa

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la realización de la presente tesis.

En primer lugar, agradezco a mi asesor, Mgtr. John Apaza Huamani, y al Lic. Carlos Delgado Gonzales, por sus valiosos consejos, aportes académicos y constante apoyo durante esta importante etapa de formación profesional. Su confianza y orientación fueron fundamentales para alcanzar esta meta. A ambos, mi más profunda gratitud.

Asimismo, expreso mi reconocimiento a los arquitectos Fernando Condori, Edith Champi, Joel Miranda, Lisbeth Moreano, Yordano Marochó, Luz Marina Monroy, Rosario Alonso, Darwin Quispe, Irvin Oroz y Milagros Vásquez, así como al Ing. Geol. Milton Ochoa, por sus palabras de aliento, consejos, valiosos diálogos sobre el material lítico, la información proporcionada y el apoyo brindado durante el análisis y el trabajo de campo. Gracias por compartir generosamente sus conocimientos y experiencias.

De manera especial, agradezco a Leidy por su comprensión y apoyo incondicional, cualidades que hicieron más llevadero este proceso.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este logro y por contribuir al cumplimiento de uno de los objetivos más importantes de mi vida.

El autor

ÍNDICE GENERAL

Resumen	xv
Introducción	xvi
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Formulación del problema	1
1.1.1 Problema general	2
1.1.2 Problemas específicos	2
1.2 Hipótesis	3
1.2.1 Hipótesis general	3
1.2.2 Hipótesis específicas	3
1.3 Justificación de la investigación	4
1.4 Formulación de objetivos	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II	7
2. BASE TEÓRICA	7
2.1 Marco teórico	7
2.2 Marco conceptual	12
2.2.1 Cadena operativa	12
2.2.2 Adquisición	13
2.2.3 Manufactura y morfología	13
2.2.4 Uso y modos de acción	13
2.2.5 Mantenimiento	14
2.2.6 Descarte	14
2.2.7 Inversión de trabajo	14
2.2.8 Nódulo testado	15
2.2.9 Prospección asistemática	15
2.2.10 Forma base	15
2.2.11 Extensión de la manufactura	16
2.2.12 Estado de trabajo	16

2.2.13	<i>Rastros de uso</i>	16
2.2.14	<i>Tecnología</i>	16
2.2.15	<i>Artefacto</i>	17
2.2.16	<i>Mano de moler</i>	17
2.2.17	<i>Periodo Formativo</i>	18
2.3	Antecedentes de investigación	20
2.3.1	<i>El Periodo Formativo en el Cusco</i>	20
2.3.2	<i>División Cronológica</i>	23
2.3.3	<i>Estudios en el sitio arqueológico de Yuthu</i>	25
2.4	Estado de la cuestión de los estudios arqueológicos de las manos de moler del Formativo Tardío del Cusco	29
2.4.1	<i>Manos de moler en el sitio de Chanapata</i>	29
2.4.2	<i>Manos de moler en el sitio de Marcavalle</i>	30
2.4.3	<i>Manos de moler en el sitio de Yuthu</i>	32
2.4.4	<i>Manos de moler en el sitio de Minaspata</i>	34
2.5	Antecedentes en relación a las variables de estudio	35
2.6	Morteros y batanes del Periodo Formativo en el valle de Cusco	36
2.7	Datos etnográficos sobre el uso actual de las manos de moler en torno a las localidades cercanas a la laguna de Huaypo	41
CAPÍTULO III		44
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS	44
3.1	Ámbito de estudio	44
3.1.1	<i>Localización política y geográfica</i>	44
3.1.2	<i>Vías de acceso</i>	45
3.1.3	<i>Geología de la zona de estudio</i>	45
3.1.4	<i>Geomorfología</i>	48
3.2	Zona de vida, clima, temperatura y precipitaciones en la zona de estudio	48
3.2.1	<i>Riachuelos tributarios</i>	49
3.2.2	<i>Flora y fauna en la zona de estudio</i>	50
3.3	Tipo y nivel de la investigación	52
3.4	Objeto de estudio	53
3.5	Tamaño de la muestra	53

3.6	Técnicas de selección de muestras.....	55
3.7	Diseño metodológico.....	55
3.8	Enfoque de investigación	55
3.9	Técnicas de recolección de información.....	56
3.10	Técnicas de análisis.....	58
3.11	Instrumentos de registro	58
3.12	Procedimiento analítico	59
3.12.1	<i>Segmentación del conjunto</i>	60
3.12.2	<i>Orientación, ilustración y registro fotográfico</i>	68
3.12.3	<i>Análisis y clasificación de las manos de moler</i>	69
3.13	Adquisición de la materia prima	70
3.13.1	<i>Materia prima</i>	70
3.13.2	<i>Prospección.....</i>	81
3.13.3	<i>Forma base</i>	90
3.14	Manufactura.....	91
3.14.1	<i>Extensión de manufactura en las caras y bordes.....</i>	92
3.14.2	<i>Estado e inversión de trabajo</i>	97
3.15	Morfología.....	104
3.15.1	<i>Peso y medidas.....</i>	104
3.15.2	<i>Forma general del objeto.....</i>	107
3.15.3	<i>Forma equiaxial, ecuante o esférica</i>	111
3.15.4	<i>Forma discoidal u oblada.....</i>	112
3.15.5	<i>Módulo de espesor.....</i>	117
3.15.6	<i>Forma de la cara</i>	118
3.15.7	<i>Forma de los bordes.....</i>	123
3.16	Uso	127
3.16.1	<i>Identificación de la forma de las caras activas.....</i>	127
3.16.2	<i>Rastros de uso</i>	135
3.16.3	<i>Modalidad de acción.....</i>	142
3.17	Mantenimiento.....	145
3.18	Descarte.....	146

3.19	Categorización y descripción de los artefactos	151
3.20	Descripción general de los artefactos	162
CAPÍTULO IV		199
4.	DISCUSIÓN	199
4.1	Discusión de los resultados	199
4.2	Discusión general	215
CONCLUSIONES		218
Conclusión general		218
Conclusiones específicas		218
<i>Primera conclusión específica: Adquisición de la materia prima</i>		218
<i>Segunda conclusión específica: Manufactura y morfología</i>		219
<i>Tercera conclusión específica: Uso y modalidad</i>		219
<i>Cuarta conclusión específica: Mantenimiento</i>		220
<i>Quinta conclusión específica: Descarte</i>		220
Recomendaciones		221
Bibliografía		223
APÉNDICE Y ANEXOS		231
ARCHIVO FOTOGRÁFICO		232
INVENTARIO DE LAS MUESTRAS.....		236
IDENTIFICACIÓN MACROSCÓPICA DE LA MATERIA PRIMA		241
HUELLAS DE TRABAJO, BAJO UN AUMENTO DE 30X A 45X		252
FICHAS DE REGISTRO DE LOS INSTRUMENTOS DE LAS MANOS DE MOLER...259		
FICHAS DE REGISTRO DE CAMPO (PROSPECCIÓN)		266
FICHAS DE LAS ENTREVISTAS		270
MATRIZ DE CONSISTENCIA		277
DIBUJOS DE LAS MANOS DE MOLER.....		278
PLANOS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....		315
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DFRX.....		318

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2. Cuadro de operacionalización de variables	19
Cuadro 3. Comparación de las muestras recolectadas en la protección de la Ruta 1 en un aumento de 130X.....	88
Cuadro 4. Forma general Equiaxial, Ecuante o Esférica	113
Cuadro 5. Forma general Oblada.....	114
Cuadro 6. Forma general Discoidal.....	115
Cuadro 7. Estimación de la forma general de las manos de moler fragmentadas	116
Cuadro 8. Cuadro de matriz de consistencia.....	277

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fechados radiocarbónicos efectuados para el Sitio Arqueológico de Yuthu	24
Tabla 2. Vegetación existente en el área de estudio	51
Tabla 3. Mamíferos presentes en la zona de estudio	51
Tabla 4. Relación de aves presentes en la zona de estudio	52
Tabla 5. Inventario de las manos de moler del PIA-Yuthu 2007	54
Tabla 6. Segmentación del conjunto	61
Tabla 7. Estado de conservación y presencia de alteraciones naturales identificados en las manos de moler	66
Tabla 8. Tipo de rocas, tamaño y distribución	75
Tabla 9. Longitud y coordenadas del recorrido de la prospección asistemática	83
Tabla 10. Técnica de manufactura de las manos de moler	95
Tabla 11. Estimación para la formatización o estado de trabajo	97
Tabla 12. Porcentaje de la profundidad de trabajo de las caras y bordes	100
Tabla 13. Variables dimensionales	105
Tabla 14. Resumen estadístico de los valores métricos de las manos de moler enteros	107
Tabla 15. Resultados de la obtención de la Razón 1 (B/A), Razón 2 (C/B), y la determinación de la forma general de las manos de moler	108
Tabla 16. Módulo de longitud y espesor	117
Tabla 17. Identificación de la forma general de la cara y lados de las manos de moler	120
Tabla 18. Identificación del número de caras	128
Tabla 19. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 1 - Equiaxial, Ecuante o Esférica	131
Tabla 20. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 - Equiaxial, Ecuante o Esférica	131
Tabla 21. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 3 - Equiaxial, Ecuante o Esférica	132
Tabla 22. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 1 - Discoidal u Oblada	132
Tabla 23. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 - Discoidal u Oblada	133
Tabla 24. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 3 - Discoidal u Oblada	133

Tabla 25. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 (artefactos fragmentados) - Discoidal u Oblada	134
Tabla 26. Identificación de la forma y ubicación de las caras activas de las manos sin forma general.....	134
Tabla 27. Determinación de las huellas de uso en las caras activas de las manos de moler ..	137
Tabla 28. Posibles modos de acción de las manos de moler	142
Tabla 29. Datos sobre las actividades de mantenimiento de las muestras procedentes de Yuthu	145
Tabla 30. Característica de descarte e identificación contextual	147
Tabla 31. Variables consideradas para las manos de molino	153
Tabla 32. Variables consideradas para las manos de mortero	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de distribución de los sitios con evidencias del Formativo Tardío.....	21
Figura 2. Ubicación de sitios con evidencia del Periodo Formativo entre Maras, Anta y Huarcocondo	26
Figura 3. Vista panorámica de la UE A, donde se visualiza la estructura semisubterránea y canales	28
Figura 4. Los tipos de artefactos clasificados por Davis para Yuthu.....	34
Figura 5. Grupo 3 de la clasificación los artefactos pasivos efectuada por Davis (2011).....	37
Figura 6. Artefactos pasivos hallados en la UE 2019 y T35, temporada 2013 en el Sitio de Marcavalle	38
Figura 7. Artefactos pasivos hallados en la T35 y T33 del 2013 en el Sitio de Marcavalle	38
Figura 8. Muestras de batanes hallados en la UE 01 y UE 02 en el sitio de Marcavalle, temporada 2016.....	39
Figura 9. Batan del Periodo Formativo hallado en Akawillay	39
Figura 10. Fragmento de mortero hallado en la T36 y UE19 del 2013 en el Sitio de Marcavalle	40
Figura 11. Fragmentos de cuencos de diorita verde y arenisca cuarzosa y mortero elaborado sobre canto rodado de caliza hallados en Marcavalle, temporada 2016	41
Figura 12. Plano de ubicación del Sitio Arqueológico de Yuthu.....	44
Figura 13. Mapa geológico del distrito de Maras y área adyacentes	46
Figura 14. Precipitación media Urubamba, Perú	50
Figura 15. Vista de las lesiones mecánicas de lascado.....	62
Figura 16. Vista de las lesiones mecánicas, estrías	63
Figura 17. Vista de la presencia de pátinas.....	63
Figura 18. Vista de las lesiones por depósito de minerales	64
Figura 19. Lesiones por abrasión	65
Figura 20. Lesiones mecánicas, meteorización.....	65
Figura 21. Orientación según su eje morfológico y puntos de medición	68
Figura 22. Diagrama de barras del porcentaje de la materia prima	76
Figura 23. Diagrama de barras según el tipo de roca.....	77
Figura 24. Rocas sedimentarias, areniscas bajo un aumento entre 128X a 170X	77
Figura 25. Rocas sedimentarias, caliza bajo un aumento de 170X	79
Figura 26. Rocas ígneas, granito bajo un aumento entre 170X.....	79
Figura 27. Rocas ígneas, andesita bajo un aumento entre 170X	80

Figura 28. Rocas ígneas, sienita bajo un aumento entre 170X	80
Figura 29. Roca metamórfica, cuarcita bajo un aumento de 170X	81
Figura 30. Plano de la ubicación del SA de Yuthu en relación a los ríos cercanos	82
Figura 31. Características del entorno	83
Figura 32. Río de Cachimayo (Izq.) y Huarucondo (Der.) en la actualidad	83
Figura 33. Características del entorno en la ruta hacia el río Urubamba	84
Figura 34. Presencia de cantos rodados de roca sedimentaria e ígnea hacia el margen del río Cachimayo (Izq.); Huarucondo (Der.) y río Urubamba (Inf. central).....	86
Figura 35. Puente Machu chaka que conecta la localidad de Yuthu con Huarucondo.....	87
Figura 36. Diagrama de barras del porcentaje de la forma base	90
Figura 37. Estimación de la extensión de manufactura en las caras	93
Figura 38. Estimación de la extensión de manufactura en los bordes	94
Figura 39. Técnicas de manufactura	96
Figura 40. Clustering de correlación entre el Estado de Trabajo y el % de Corteza	99
Figura 41. Muestras con baja inversión de trabajo	101
Figura 42. Muestras con inversión de trabajo moderado	102
Figura 43. Muestras con inversión de trabajo importante	104
Figura 44. Clustering de las variables longitud, ancho y espesor	106
Figura 45. Diagrama de barras indicando el porcentaje de forma general de las manos de moler	110
Figura 46. Clustering de las manos de moler en base a los resultados de la Razón 1 (B/A) y Razón (C/B)).....	110
Figura 47. Diagrama de barras del contorno de la cara dorsal	122
Figura 48. Diagrama de barras del contorno de la cara ventral	123
Figura 49. Contornos de los bordes	124
Figura 50. Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde superior.....	125
Figura 51. Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde Inferior	125
Figura 52. Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde derecho.....	126
Figura 53. Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde izquierdo	126
Figura 54. Ejemplo de identificación de las caras (muestra #8).....	130
Figura 55. Vistas de las huellas de alisados o pulidos presentes en las caras activas, muestras #1, #6, 07 y #15	139
Figura 56. Vistas de las adherencias de minerales y pigmento, muestras #1, #10 y #21	140
Figura 57. Huellas de estrías de las muestras #5, #20, #29 y # 38	141

Figura 58. Modos de acción de las manos de moler, según Babot (2004).	143
Figura 59. Diagrama porcentual del tipo de movimientos identificados en las manos de moler	144
Figura 60. Huellas de percusión y abrasión como evidencia del mantenimiento, muestras #6, #10 y # 36.....	146
Figura 61. Frecuencia de las manos de moler identificados en las intrusiones de las unidades de excavación D y A	149
Figura 62. Distribución de las manos de moler en la UE D	150
Figura 63. Distribución de las manos de moler en la UE A.....	151
Figura 64. Grupo forma general oblada, sub grupo 1 (mano de molino).....	157
Figura 65. Grupo forma general oblada, sub grupo 2 (mano de molino).....	158
Figura 66. Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 1 (mano de mortero)	159
Figura 67. Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 2 (mano de mortero)	160
Figura 68. Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 3 (mano de mortero)	161
Figura 69. Muestra #1	163
Figura 70. Muestra #2	164
Figura 71. Muestra #3	165
Figura 72. Muestra #4	166
Figura 73. Muestra #5	167
Figura 74. Muestra #6	168
Figura 75. Muestra #7	169
Figura 76. Muestra #8	170
Figura 77. Muestra #9	171
Figura 78. Muestra #10	172
Figura 79. Muestra #11	173
Figura 80. Muestra #12	174
Figura 81. Muestra #13	175
Figura 82. Muestra #14	176
Figura 83. Muestra #15	177
Figura 84. Muestra #16	178
Figura 86. Muestra #18	180

Figura 87. Muestra #19	181
Figura 88. Muestra #20	182
Figura 89. Muestra #21	183
Figura 90. Muestra #23	184
Figura 91. Muestra #24	185
Figura 92. Muestra #25	186
Figura 93. Muestra #26	187
Figura 94. Muestra #27	188
Figura 95. Muestra #28	189
Figura 96. Muestra #29	190
Figura 97. Muestra #30	191
Figura 98. Muestra #31	192
Figura 99. Muestra #32	193
Figura 100. Muestra #33	194
Figura 101. Muestra #34	195
Figura 102. Muestra #35	196
Figura 103. Muestra #36	197
Figura 104. Muestra #38	198
Figura 105. Núcleos de caras lasqueadas y bordes desgastados hallado en la las UE 01 y 02	202
Figura 106. Muestras de la forma de los bordes de acuerdo al grado de manufactura.....	204
Figura 107. Adherencia de tonalidad marrón rojizo registradas en la cara activa de la muestra #21.....	206
Figura 108. Adherencias de tonalidad blanquecina registradas en las caras activas de las manos de moler.....	207
Figura 109. Manos de mortero, recuperados durante los trabajos de excavación en Marcavalle, temporada 2016, UE 02	208

Resumen

El presente estudio se desarrolló a partir del análisis de 36 muestras de manos de moler procedentes de las excavaciones realizadas entre los años 2005 a 2007 en el sitio arqueológico de Yuthu, fechado entre 400 a 100 a. C. y correspondiente al Formativo Tardío. El objetivo principal fue describir la cadena operativa de las manos de moler del sitio de Yuthu, Cusco, durante el Formativo Tardío, para ello, se empleó como marco teórico la propuesta de la cadena operativa, sustentado en los aportes teóricos y conceptuales de Leroi-Gourhan (1971) y Pelegrin et al. (1988) y metodológicamente se adaptó la línea de análisis propuesta por Babot (2004). Los resultados obtenidos muestran que los habitantes de Yuthu obtuvieron la materia prima de fuentes ubicadas en afluentes cercanos, como el río Huarcocondo, y de cursos fluviales próximos, como el río Urubamba. Entre los materiales empleados, la arenisca fue la roca de mayor preferencia. Asimismo, el análisis de la manufactura permitió identificar diversos gestos técnicos evidenciados por huellas de percusión y abrasión. Estas técnicas presentan variaciones en cuanto a su ubicación, extensión y morfología sobre las caras activas de los dos grupos de artefactos identificados: manos de molienda y manos de mortero. En conjunto, esta información, complementada con los datos sobre mantenimiento y descarte, permitió reconstruir de manera integral los aspectos tecnológicos de la cadena operativa de producción de las manos de moler en el sitio de Yuthu.

Palabras clave: Mano de moler, Cadena operativa, Formativo tardío, Yuthu.

Introducción

Los estudios sobre el Periodo Formativo realizados en la región del Cusco desde la década de 1940 hasta la actualidad han proporcionado información valiosa acerca de la tecnología y la economía de las primeras sociedades asentadas en este territorio. En este contexto de interacción sociocultural, en la pampa de Anta, ubicada en la zona noroccidental de la región, se desarrollaron diversos asentamientos, entre ellos Yuthu, correspondiente al Formativo Tardío. Las investigaciones coinciden en caracterizar este sitio como parte del desarrollo de grupos agropastoriles, identificados arqueológicamente mediante los estilos cerámicos Chanapata y Pacallamoqo.

Dentro de su sistema productivo, estos grupos elaboraron diversos artefactos como respuesta a nuevas necesidades sociales y de subsistencia, entre ellas el procesamiento de recursos a mayor escala. Para comprender el proceso de molienda es necesario considerar tres elementos fundamentales: el artefacto activo, el artefacto pasivo y los recursos procesados. Si bien estos componentes son indispensables para el estudio integral de la molienda, cada uno puede ser analizado de manera independiente desde distintas perspectivas de su cadena operativa. En ese sentido, la presente investigación aborda el estudio de las manos de moler como una categoría artefactual específica y no como parte del proceso integral de procesamiento de recursos, en el que intervienen también los artefactos pasivos.

La revisión de los estudios realizados sobre manos de moler procedentes de contextos del Formativo Tardío, como Marcavalle, Chanapata, Minaspata y el propio Yuthu, evidencia que estos han aportado información sobre la materia prima utilizada, aspectos generales de la manufactura, morfología y funcionalidad de los artefactos, esta última inferida a partir del análisis de microrestos. Asimismo, solo en casos aislados se ha abordado el estudio de los modos de acción. Aunque estos aportes constituyen una base importante para comprender la tecnología de molienda, aún no se han realizado esfuerzos orientados a integrar esta información dentro de una perspectiva analítica sustentada en la cadena operativa.

En este marco, la presente investigación expone los resultados del análisis de 36 manos de moler recuperadas durante las temporadas de excavación desarrolladas entre 2005 y 2007. La problemática central se orienta a describir la cadena operativa de estos artefactos en el sitio de Yuthu, correspondiente al Formativo Tardío (400–100 a. C.).

Para ello, se emplea la propuesta teórica y conceptual de la cadena operativa desarrollada por Leroi-Gourhan (1971) y Pelegrin et al. (1988), la cual concibe la transformación de la materia como el resultado de la interacción entre los gestos técnicos, los instrumentos utilizados, las capacidades cognitivas y el entorno material. Este proceso se organiza en una serie de secuencias articuladas que permiten comprender integralmente la producción y uso de los artefactos.

Metodológicamente, se adapta la propuesta de Babot (2004), desarrollada para el estudio de la tecnología de los artefactos de molienda del Noreste prehispánico argentino. Asimismo, se incorporan diversos aportes conceptuales y metodológicos que complementan el análisis de las variables consideradas. En este sentido, los trabajos de Escola (1991) y Andrefsky (1994) contribuyen a la conceptualización de los tipos de roca y a la evaluación de la disponibilidad de materia prima en relación con la variable adquisición. Por su parte, Aschero y Hocsman (2004) son empleados para analizar la inversión de trabajo vinculada a la manufactura; Adams (2002) y Mansur-Franchomme (1990) complementan la interpretación de las variables de uso y modos de acción; mientras que Schiffer (1990) aporta elementos teóricos para el análisis del descarte.

Dado que el objetivo principal consiste en describir la cadena operativa de las manos de moler, la investigación se define como un estudio de alcance descriptivo y comparativo, desarrollado bajo un enfoque cualitativo y mediante un muestreo no probabilístico. Asimismo, corresponde a una investigación de tipo básico.

La información analizada proviene tanto de trabajos de campo como de gabinete. El trabajo de campo incluyó prospecciones asistemáticas y entrevistas semiestructuradas relacionadas con el uso actual de las manos de moler. Por su parte, el trabajo de gabinete

consistió en el análisis macroscópico de las muestras y en la utilización de un microscopio digital para complementar la identificación de los tipos de roca, las huellas de manufactura y las evidencias de uso mediante observación directa. Toda la información fue registrada en fichas técnicas diseñadas para la investigación.

Como técnica auxiliar complementaria al análisis de uso, se presentan también los resultados del análisis por fluorescencia de rayos X (FRX) aplicado a dos muestras con presencia de adherencias. Esta técnica contribuyó a la identificación preliminar de algunos materiales presentes en las superficies activas de las manos de moler. En conjunto, estos procedimientos permitieron obtener información correspondiente a las cinco variables consideradas en la investigación: adquisición, manufactura y morfología, uso y modos de acción, mantenimiento y descarte.

La información obtenida sobre la cadena operativa se desarrolla a lo largo de cuatro capítulos.

El capítulo I aborda el planteamiento y la formulación del problema, la presentación de la hipótesis, la justificación y los objetivos de la investigación en relación con el objeto de estudio.

El capítulo II desarrolla el marco teórico, incluyendo las principales propuestas sobre cadena operativa, el marco conceptual y los antecedentes de investigación. En esta sección se presentan, además, los estudios generales sobre el Periodo Formativo, los reportes de hallazgos y las referencias relacionadas con las manos de moler en el Cusco, así como información sobre artefactos pasivos registrados en contextos del Formativo Tardío de la región.

El capítulo III comprende la metodología y los resultados de la investigación. En la primera parte se describe el ámbito de estudio, la procedencia de las muestras, las características geológicas locales y las zonas de vida. Asimismo, se precisan el tipo y nivel de investigación, el diseño metodológico y las técnicas de selección y recolección de muestras. En la segunda parte se presentan los resultados del análisis de las 36 manos de moler, incluyendo la información obtenida mediante los trabajos de campo y gabinete, así como los datos relacionados con

manufactura, inversión de trabajo, morfología, uso, mantenimiento, descarte y categorización tipológica.

El capítulo IV presenta la discusión de los resultados, elaborada a partir de los objetivos generales y específicos, los antecedentes de investigación y los referentes teóricos empleados. Esta discusión permite formular inferencias sobre el desarrollo tecnológico integral de las manos de moler en el sitio de Yuthu.

Finalmente, se exponen las conclusiones y se plantean recomendaciones orientadas a futuras investigaciones relacionadas con la tecnología de molienda y la cadena operativa de los artefactos líticos.

De esta manera, la presente investigación contribuye a una mejor comprensión de las manos de moler a partir de la evidencia recuperada en el sitio de Yuthu (400–100 a. C.), correspondiente al Formativo Tardío, aportando nuevos elementos para el conocimiento de las tecnologías líticas desarrolladas por las sociedades agropastoriles tempranas de la región del Cusco.

El autor

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

Durante los trabajos de investigación realizados en el Sitio Arqueológico de Yuthu entre los años 2005 y 2007, se recuperó un conjunto de manos de moler asociado, en su mayoría, a contextos domésticos. Estos artefactos fueron inicialmente clasificados tipológicamente por Davis (2010), quien estableció una propuesta basada en dos criterios principales: el tamaño y la forma.

Asimismo, la información obtenida sobre las manos de moler procedentes de diversos sitios arqueológicos de la región del Cusco vinculados al Formativo Tardío, como Marcavalle, Chanapata y Minaspata, se ha centrado principalmente en descripciones relacionadas con la forma y la materia prima de los artefactos (Monrroy, 2014; Quispe, 2016; Yabar, 1972). De manera complementaria, algunos estudios han abordado aspectos generales de la manufactura (Monrroy, 2016, 2017, 2018; Pillco, 2014; Pillco y Monrroy, 2015), así como su funcionalidad a partir del análisis de microrestos (Quispe, 2016; Rojas, 2017).

Si bien estos aportes constituyen una base importante para el conocimiento de la tecnología lítica de la región, las manos de moler no han sido estudiadas desde la perspectiva de la cadena operativa. Este enfoque teórico implica el análisis integral de cada una de las etapas involucradas en la vida útil de un artefacto y permite comprender las estrategias tecnológicas relacionadas con la adquisición de la materia prima, la manufactura, el uso, el mantenimiento y el descarte. Su aplicación resulta particularmente relevante para el estudio de las manos de moler procedentes del sitio arqueológico de Yuthu, correspondiente al Formativo Tardío y fechado entre 400 y 100 a. C.

En este contexto, y a partir del análisis de 36 muestras recuperadas durante las temporadas de excavación de 2005 a 2007, surge la necesidad de reevaluar la información

disponible y desarrollar un estudio integral de estos artefactos mediante el enfoque de la cadena operativa.

La cadena operativa, como propuesta conceptual, fue introducida por Leroi-Gourhan (1964) y posteriormente desarrollada por Pelegrin et al. (1988), quienes enfatizaron el carácter secuencial de los procesos técnicos. Sobre esta base teórica, la presente investigación adapta la metodología propuesta por Babot para el estudio de los artefactos de molienda del Noreste argentino. Dicho enfoque permite analizar la organización tecnológica desde la obtención de las materias primas líticas hasta el descarte de los artefactos, integrando las principales variables de la cadena operativa: adquisición de la materia prima, manufactura y morfología, uso y modos de acción, mantenimiento y descarte. Además, se incorporan aspectos relacionados con la morfología, la condición de conservación y las modalidades de uso, así como diversos aportes conceptuales y metodológicos que complementan el análisis de las variables consideradas.

Tomando en consideración lo expuesto en el planteamiento del problema, se formulan las siguientes interrogantes de investigación:

1.1.1 ***Problema general***

¿Cómo fue la Cadena Operativa de las manos de moler en el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu, Cusco?

1.1.2 ***Problemas específicos***

- a) ¿De qué manera fue la adquisición de la materia prima para la elaboración de las manos de moler durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu?
- b) ¿Cuáles fueron las técnicas de manufactura y que características morfológicas presentan las manos de moler durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu?
- c) ¿Qué indicadores de uso son identificados y qué modos de acción pueden inferirse en las manos de moler durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu?

- d) ¿Qué evidencias de mantenimiento presentan de las manos de moler durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu?
- e) ¿Cuáles son las características de descarte en las manos de moler durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu?

1.2 Hipótesis

1.2.1 *Hipótesis general*

La Cadena Operativa de las manos de moler para el sitio de Yuthu perteneciente al Formativo Tardío (400-100 a.C.), se habría efectuado mediante la selección de cantos rodados, aplicándose técnicas de manufactura por percusión y abrasión, definiéndose su morfología en relación al uso, para luego, de acuerdo a la extensión de su vida útil, se procurarían estrategias de mantenimiento o su descarte final en áreas cercanas a su empleo dentro de contextos domésticos.

1.2.2 *Hipótesis específicas*

Primero. Para la adquisición de materia prima, se habría recurrido a la selección de soportes de cantos rodados o nódulos de los ríos cercanos al sitio de acuerdo a algunas características como la forma y el tipo de roca.

Segundo. La manufactura de las manos de moler, habría sido efectuada mediante las técnicas de percusión y abrasión, generando variaciones morfológicas en las superficies en relación a su requerimiento funcional.

Tercero. Las manos de moler utilizadas, generarían en sus superficies activas: pulidos, estrías, microfracturas y adherencias de residuos, mediante la ejecución de movimientos oscilantes y de presión.

Cuarto. De acuerdo a la estimación de su vida útil, algunas manos de moler, habrían sido mantenidos mediante el reavivado de la cara activa, a través de percusiones y abrasiones generando nuevas superficies.

Quinto. Los artefactos, concluidas su vida útil, serían descartadas en áreas cercenadas a su uso dentro del contexto doméstico.

1.3 Justificación de la investigación

El estudio de las manos de moler presentado en la tesis doctoral de Davis (2010) propone una clasificación tipológica basada en dos criterios principales: la forma (entendida como la relación entre el tamaño de la piedra y la mano de moler) y el modo en que estos artefactos fueron utilizados desde una perspectiva mecánica. Si bien este trabajo constituye una primera aproximación al análisis tipológico de las manos de moler, no permite comprender otros aspectos tecnológicos fundamentales, como aquellos abordados por la teoría de la cadena operativa. Este enfoque considera de manera integral las etapas de adquisición de la materia prima, manufactura, uso, mantenimiento y descarte, lo que posibilita una comprensión más completa de los procesos tecnológicos involucrados en la producción y utilización de estos artefactos.

Por lo tanto, el estudio de las manos de moler desde esta perspectiva resulta relevante para la arqueología cusqueña, ya que permite comprender las transformaciones físicas y tecnológicas experimentadas por estos artefactos en el sitio arqueológico de Yuthu, correspondiente al Formativo Tardío (400–100 a. C.). Asimismo, contribuye a plantear nuevas interrogantes en torno al desarrollo de la tecnología lítica y a ampliar el conocimiento sobre las estrategias tecnológicas implementadas por las sociedades agropastoriles de la época.

De igual manera, la presente investigación constituye una base de referencia para futuros estudios sobre la tecnología de las manos de moler asociadas a grupos tempranos con cerámica, así como para investigaciones orientadas a comprender los cambios en las estrategias

tecnológicas desarrolladas por sociedades sedentarias desde el Periodo Formativo y etapas posteriores.

El sustento teórico de esta investigación se fundamenta principalmente en los aportes de Leroi-Gourhan (1964) y Pelegrin et al. (1988), quienes desarrollaron el enfoque de la cadena operativa como herramienta para el análisis de los procesos técnicos. La aplicación de esta perspectiva, mediante la adaptación metodológica propuesta por Babot (2004), representa una propuesta novedosa en relación con los estudios realizados en sitios contemporáneos del Cusco, como Chanapata, Marcavalle y Minaspata, donde las clasificaciones de las manos de moler se han basado principalmente en criterios morfológicos y en la naturaleza de la materia prima empleada.

Desde el punto de vista metodológico, la articulación entre el marco teórico de la cadena operativa y la adaptación metodológica utilizada permite integrar información procedente del trabajo de campo, los registros analíticos y diversas técnicas de análisis. Esta propuesta metodológica puede ser aplicada en investigaciones similares, especialmente en aquellas orientadas al estudio de artefactos líticos pulidos y de otras categorías tecnológicas relacionadas.

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 *Objetivo general*

Describir la cadena operativa de las manos de moler del Sitio de Yuthu, Cusco, correspondiente al Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).

1.4.2 *Objetivos específicos*

1. Identificar las características de adquisición de la materia prima para la elaboración de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).

2. Determinar las técnicas de manufactura y las características morfológicas de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).
3. Identificar los indicadores de uso e inferir los modos de acción de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).
4. Determinar las evidencias de mantenimiento de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).
5. Identificar las características de descarte en las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).

CAPÍTULO II

BASE TEÓRICA

2.1 Marco teórico

En este apartado se desarrolla el marco teórico, conceptual y antecedente de la investigación. Las propuestas teóricas expuestas se encuentran vinculadas con la teoría de la cadena operativa y sus diferentes dimensiones analíticas, lo que permite comprender el desarrollo tecnológico de las manos de moler procedentes del sitio arqueológico de Yuthu. Asimismo, es necesario señalar que el estudio integra diversos aportes teóricos y metodológicos debido a la ausencia de un marco referencial específico orientado al análisis de las manos de moler desde la perspectiva de la cadena operativa. En ese sentido, se adopta un enfoque teórico integrador que articula conceptos, procedimientos analíticos y herramientas metodológicas para el estudio de estos artefactos.

Como propuesta teórica, la *chaîne opératoire* surgió inicialmente a partir de los trabajos de A. Leroi-Gourhan (1964) y de las investigaciones de arqueología experimental desarrolladas por F. Bordes y J. Tixier. Leroi-Gourhan (1971, p. 116) definió la transformación de la materia como «un gesto y un útil, organizados en una serie de secuencias que nacen en el cerebro y en el medio material», estableciendo así las bases para comprender la organización del trabajo técnico sobre la materia prima. Aunque este autor no desarrolló una definición detallada de cada una de las etapas del proceso, fue Pelegrin, Karlin y Bodu (1988) quienes profundizaron en el carácter secuencial de los procesos técnicos mediante la identificación de las fases de adquisición de materiales, producción, uso y gestión de los productos, las cuales comprenden las etapas de adquisición, manufactura, uso, mantenimiento y descarte.

Tomando como fundamento teórico los planteamientos de Leroi-Gourhan (1971) y el desarrollo posterior de Pelegrin et al. (1988), la presente investigación emplea los procedimientos metodológicos propuestos por Babot (2004) en su tesis doctoral *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste prehispánico*. Según esta autora, «el enfoque tecnológico

de la molienda implicó la consideración de cómo los artefactos fueron diseñados y manufacturados, completando una evaluación de todo el ciclo de vida, inclusive las alternativas de uso y las circunstancias posteriores al descarte» (Babot, 2004, p. 73). Este planteamiento se desarrolla a partir del análisis de las estrategias de abastecimiento de materias primas, así como de los aspectos técnico-morfológicos y morfológico-funcionales de los artefactos.

De esta manera, al considerar el ciclo de vida completo de los artefactos, y aunque el enfoque empleado por Babot (2004) es fundamentalmente técnico-tipológico, la adaptación de sus variables analíticas permite establecer una estrecha relación con la propuesta teórica de la cadena operativa de Leroi-Gourhan (1971). Para ello, se siguen tres etapas metodológicas principales:

1. **Segmentación del conjunto.** Consiste en la evaluación del estado de integridad de los artefactos analizados.
2. **Orientación e ilustración.** Corresponde al registro gráfico de los artefactos según la disposición de sus ejes morfológicos longitudinal (vertical) y transversal (horizontal). Asimismo, comprende la identificación del número de caras o superficies involucradas en la manufactura y el uso.
3. **Análisis de las manos de moler.** Comprende el desarrollo analítico destinado a identificar las características de adquisición de la materia prima, incluyendo el tipo de roca y las posibles fuentes de aprovisionamiento (primarias o secundarias; localizadas o no localizadas) mediante prospección asistemática. Asimismo, contempla la determinación de las técnicas de manufactura empleadas, el análisis del grado de trabajo de las caras y bordes, la inversión de trabajo, las características morfológicas (dimensiones, formas de caras y bordes), los indicadores de uso relacionados con los rastros y modalidades de empleo, las evidencias de mantenimiento a partir del estado de conservación, condición de uso y huellas de reacondicionamiento, y finalmente las

características del descarte mediante la identificación de residuos primarios, secundarios y de facto, así como su contexto de procedencia.

Como complemento al marco teórico y al desarrollo de las variables de estudio, se incorporan diversos aportes conceptuales y metodológicos. En relación con la adquisición de la materia prima, se consideran los planteamientos de Andrefsky (1994) y Escola (1991) para la conceptualización de los tipos de roca y la disponibilidad de fuentes de aprovisionamiento. Para la evaluación de la inversión de trabajo asociada a la manufactura se emplean los aportes de Aschero y Hocsman (2004). Del mismo modo, los trabajos de Adams (2002) y Mansur-Franchomme (1990) contribuyen al análisis de los rastros de uso y las modalidades de empleo de los artefactos. Finalmente, los planteamientos de Schiffer (1990) son utilizados para el estudio de las características del descarte.

De esta manera, las propuestas teóricas y metodológicas descritas son aplicadas al estudio de las manos de moler procedentes de Yuthu. En lo referente a la variable de adquisición de la materia prima, adaptada principalmente de Babot (2004) y Escola (1991), se consideran los siguientes aspectos: la identificación del tipo de roca, la localización de posibles fuentes de aprovisionamiento (primarias o secundarias), la evaluación de la disponibilidad y accesibilidad de los recursos líticos (localizados o no localizados) y la comparación entre las muestras arqueológicas y las materias primas identificadas en el entorno.

Según Nami (1988, citado en Escola, 1991, p. 45)

(...) las fuentes de aprovisionamiento pueden clasificarse en primarias y secundarias. Las fuentes primarias corresponden a aquellas en las que el material procede directamente de las formaciones geológicas o geomorfológicas de origen, mientras que las secundarias están constituidas por materias primas transportadas por agentes naturales, cuyo lugar exacto de procedencia resulta desconocido. Por su parte, Gould (1978, citado en Escola, 1991) distingue entre fuentes localizadas y no localizadas,

dependiendo del grado de conocimiento y accesibilidad de los lugares de obtención de la materia prima.

Sobre la base de los planteamientos de Babot (2004), quien considera que la adquisición de la materia prima implica la caracterización detallada de las rocas empleadas, se analizan los siguientes atributos:

- Identificación del tipo de roca.
- Tamaño de grano.
- Distribución de los granos.
- Color.
- Dureza.
- Textura.
- Forma base.

Por otro lado, de acuerdo con Escola (1991) y Babot (2004), para la identificación de las posibles fuentes de aprovisionamiento, mediante trabajos de prospección, se consideran los siguientes aspectos:

- Tipo de fuente (primaria o secundaria).
- Carácter de la fuente (localizada o no localizada).
- Ubicación geográfica o topográfica.
- Distancia respecto al sitio arqueológico.
- Características de la presencia de la materia prima (densidad y distribución).
- Hipótesis de aprovisionamiento.
- Comparación entre las muestras arqueológicas y las materias primas identificadas en las fuentes potenciales.

Sobre la *manufactura*, considerado dentro del aspecto “técnico-morfológico” por Babot (2004), estaría en relación a las variantes y la modificación (reducción) de la materia prima mediante labores individuales o combinadas de percusión y abrasión.

Sobre la modalidad de la manufactura según Escola (1991), puede ser “unimodal” (artefactos que presentan una sola técnica de manufactura) o “polimodal” (artefactos con dos o más técnicas de manufactura en varias superficies).

Por otro lado, la “serie técnica”, como lo propone Aschero y Hoczman (2004) y Hoczman et al., (2003), se obtendría mediante la regularización de una forma base en, a partir de la relación de la extensión de las huellas de manufactura observables en las superficies o bordes, vinculándose con la inversión de la energía para la elaboración de los artefactos.

La *morfología*, alude a la apariencia de un objeto, de alguna de sus partes o rasgos (Winckler, 2006). Según Aschero (1975, como se citó en Babot, 2004 p. 81), comprende la “descripción estandarizada de variables que definen caracteres o relaciones, posiciones y dimensiones absolutas de índole morfológica”. De esta forma constituye un producto técnico que pueden entenderse desde la tecno-morfología (involucra a la manufactura) y lo morfo-funcional (relacionados al uso) (Aschero & Hoczman, 2004).

El *uso*, puede comprenderse en el sentido de laboral o funcional, es decir en la forma en la que un artefacto es usado (Winckler, 2006). Asimismo, el *uso*, considerado por Babot (2014) dentro de la variable morfológico - funcional, contempla el número, la forma y ubicación de las superficies activas, las superficies de prensión o agarre, rastros de uso (Mansur -Franchomme, 1990), modos de acción y estado de uso.

De esta forma puede entenderse en:

(...) términos de uso primario y secundario. El uso principal es aquel para el cual el artículo fue diseñado originalmente. Hay dos tipos de uso secundario; concomitante y secuencial, el primero, hace referencia a que el artefacto puede funcionar en dos usos o más, mientras que el uso secuencial, es cuando impide funcionar en su uso principal y adquiere otras funciones (Adams, 2002, p. 21).

Sobre el *mantenimiento*, Babot (2004), “implica cambios en la forma, pero no en la función de la pieza” (Anexos p. 45). Hace referencia a la ampliación de su vida útil, minimizando los gastos de energía y tiempo (Hayden, 1996, como se citó en Babot, 2004).

El *descarte*, está referido según Schiffer (1990), “a la forma como se halló el objeto, para ello hace referencia al concepto de desecho o basura que en palabras de, es el estado de un elemento en un contexto arqueológico” (pp. 81, 84).

De esta forma, en el contexto arqueológico en estos elementos se distingue: desechos de basura primaria, desechos de basura secundaria, y el desecho de facto (Schiffer, 1990), además, que podría reflejar los lugares o ubicación del uso y de acuerdo a las observaciones de los artefactos descartados o abandonados, se interpreta que el mantenimiento o reavivado estaría relacionado con la inversión de trabajo y a la disponibilidad de la materia prima empleada extendiendo su vida útil después del descarte (Escola, 1991).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Cadena operativa

La cadena operativa es entendida como “un gesto y un útil organizados en una serie de secuencias que nacen en el cerebro y en el medio material” (Leroi-Gourhan, 1971, p. 116). En este sentido, las cadenas o secuencias comprenden los procesos técnicos involucrados en las etapas de adquisición de materiales y gestión de productos (Pelegri et al., 1988, p. 60), entendidas como adquisición, manufactura, uso, mantenimiento y descarte.

De esta manera, la cadena operativa constituye una herramienta fundamental para comprender el desarrollo tecnológico. Como señala Méndez (2015, p. 59), “para estudiar la tecnología (...) se recurre al concepto de cadena operativa. Estas son herramientas metodológicas que buscan ordenar las secuencias productivas”. Sobre esta base, se presenta la operacionalización de las variables empleadas en la investigación.

2.2.2 Adquisición

Según Babot (2004) y Escola (1991), la adquisición comprende el aprovisionamiento y la selección de la materia prima mediante la identificación de la fuente de procedencia (primaria o secundaria) y de su accesibilidad (localizada o no localizada). Asimismo, considera la selección de la forma base en función del tipo de roca y de otras características, como el color, la dureza, la textura y la morfología de las superficies.

2.2.3 Manufactura y morfología

De acuerdo con Babot (2004), Escola (1991) y Aschero y Hocsman (2003, 2004), la manufactura corresponde a la modificación o reducción de la materia prima mediante la aplicación de una o varias técnicas. Estas pueden manifestarse como procesos unimodales, cuando el artefacto presenta una sola técnica de manufactura, o polimodales, cuando se emplean dos o más técnicas en distintas superficies. Entre los principales gestos técnicos se encuentran la percusión y la abrasión, cuya extensión sobre las superficies activas y de presión permite inferir el grado de inversión de trabajo.

En cuanto a la morfología, Aschero (1975) señala que esta comprende las características formales y dimensionales de los objetos. Generalmente, el término se emplea para describir la apariencia general de un artefacto, la forma de sus partes constitutivas o los rasgos presentes en él (Winchkler, 2006). Para su análisis se consideran medidas generales, como peso, largo, ancho y espesor, así como la determinación de la forma geométrica según la clasificación de Zingg (1935) y la caracterización de superficies y bordes.

2.2.4 Uso y modos de acción

El uso se entiende desde una perspectiva funcional, es decir, como la manera en que un artefacto es empleado (Winchkler, 2006). Este concepto comprende tanto los rastros de uso como los modos de acción. Dentro de un enfoque morfológico-funcional, se consideran el

número, la forma y la ubicación de las superficies activas, las superficies de prensión o agarre y el estado de uso del artefacto (Babot, 2004; Adams, 2002; Mansur-Franchomme, 1990).

Por su parte, el modo de acción hace referencia al movimiento realizado durante la utilización del artefacto (Babot, 2004). Se relaciona con los hábitos motores o movimientos necesarios para operar instrumentos específicos (Adams, 1996, citado en Babot, 2004).

2.2.5 Mantenimiento

Según Babot (2004) y Hayden (1996), el mantenimiento comprende las acciones destinadas a prolongar la vida útil de un artefacto. Estas pueden implicar modificaciones en su forma, sin alterar necesariamente su función original.

2.2.6 Descarte

El descarte corresponde al abandono o desecho de un artefacto. De acuerdo con Schiffer (1990), pueden distinguirse desechos primarios, cuando permanecen en el lugar donde fueron manufacturados o utilizados; desechos secundarios, cuando son trasladados a espacios distintos, como basurales; y desechos de facto, cuando el abandono ocurre de manera no intencional o repentina. El análisis de estas modalidades proporciona información relevante sobre los contextos de uso y las dinámicas de deposición.

2.2.7 Inversión de trabajo

La propuesta de Hocsman et al. (2003), desarrollada para artefactos líticos tallados y retocados, se basa en la clasificación de caras y bordes según la profundidad de manufactura. Siguiendo a Aschero y Hocsman (2004), la inversión de trabajo se relaciona con la categoría analítica denominada “clase técnica”, la cual permite evaluar el grado de esfuerzo invertido en la elaboración de los artefactos a partir del estado de trabajo, las técnicas empleadas y la extensión superficial de las modificaciones realizadas.

2.2.8 Núdulo testado

El término propuesto por Armentano (2004) hace referencia a rodados o bloques líticos que presentan evidencias de extracción limitada de lascas, pero que no llegaron a constituirse en núcleos propiamente dichos. Debido a que de estos elementos no se obtuvieron productos aprovechables ni continuó el proceso de extracción, resulta más adecuado denominarlos núdulos o rodados testados, categoría que contribuye a una mejor caracterización de los conjuntos arqueológicos.

2.2.9 Prospección asistemática

La prospección de reconocimiento comprende diversas técnicas destinadas a la identificación de yacimientos, el registro de materiales superficiales y el muestreo de recursos naturales y minerales. La prospección arqueológica moderna se orienta al estudio de la distribución espacial de las actividades humanas, las diferencias regionales, los cambios poblacionales y las relaciones entre las sociedades y su entorno (Renfrew y Bahn, 2011). Dentro de este tipo de estudios se distinguen prospecciones sistemáticas y asistemáticas. Estas últimas consisten en recorridos de reconocimiento realizados a pie, cuyo objetivo principal es la identificación de muestras o evidencias significativas.

2.2.10 Forma base

La forma base corresponde al estado previo del objeto antes de su transformación, entendido como el resultado de una secuencia ordenada de gestos técnicos dentro de la cadena operativa. Se refiere a la clase de matriz o soporte sobre la cual fue elaborado el artefacto o instrumento (Winckler, 2006).

2.2.11 Extensión de la manufactura

Adaptado de los estudios sobre artefactos líticos tallados y retocados, este concepto se refiere a la evaluación de la superficie afectada por actividades de percusión o abrasión en cada una de las caras del artefacto, tomando como referencia la cantidad de corteza remanente (Winchkler, 2006).

2.2.12 Estado de trabajo

De acuerdo a Nelson y Lippmeier (1993) el estado de trabajo se determina a partir de la identificación de la técnica de manufactura y la variabilidad de la aplicación en el número de caras. De esta forma, se denomina unimodal al artefacto que presenta manufactura de algunas de sus partes (caras-bordes), a partir del empleo de una sola técnica, considerándose a las manos de moler empleados sin huellas de manufactura; y polimodal, donde se emplea dos o más técnicas de manufactura, generalmente relacionados a la ampliación de la vida útil o su eficiencia.

2.2.13 Rastros de uso

Las huellas de uso son los “rastros físico-mecánicos o residuos orgánicos e inorgánicos dejados como resultado de la utilización de la pieza” (Babot, 2004, Anexos, p. 50). Según Mansur-Franchomme (1987, citado en Babot, 2004), estas huellas suelen implicar alteraciones en la forma de las superficies activas, ya sea mediante reducción o incremento de su volumen.

2.2.14 Tecnología

A partir de sus investigaciones en Francia y Papúa Nueva Guinea, Lemonnier (1992) plantea que la tecnología comprende el conjunto de procesos de transformación física de la materia, incluyendo tanto la fabricación como el uso de los objetos.

Según el autor:

Toda acción tecnológica implica la existencia de representaciones mentales, es decir, procedimientos que guían la acción de las manos. Estos esquemas de proyecto son los que ordenan y articulan los elementos tecnológicos —materia, herramientas y gestos— durante una determinada operación (Lemonnier, 1992, p. 81).

En consecuencia, la tecnología no se limita a los objetos terminados, sino que engloba el conjunto de conocimientos, decisiones y operaciones técnicas que hacen posible su producción y utilización.

2.2.15 **Artefacto**

De acuerdo con Renfrew y Bahn (2011, p. 51), los artefactos son “objetos muebles modificados o hechos por el hombre, como los útiles líticos, la cerámica y las armas de metal”. En términos generales, esta categoría comprende aquellos elementos que presentan algún grado de intervención humana, condición que resulta aplicable a las muestras analizadas, las cuales incluyen piezas con y sin evidencias de manufactura, pero con huellas de uso.

2.2.16 ***Mano de moler***

Según Winckler (2006), la mano de moler es un artefacto activo dentro del proceso de trituración o pulverización. De acuerdo con Babot (2004), la mano de molino corresponde a la parte activa superior y se caracteriza por presentar una longitud mayor que el ancho, así como superficies activas convexas o planas, asociadas a movimientos de presión vertical y desplazamiento. Por otro lado, la mano de mortero se diferencia por su adaptación a cavidades profundas y por presentar superficies activas convexas empleadas mediante movimientos rotatorios, de presión vertical o de vaivén.

Asimismo, Adams (2002, p. 100) señala que “las manos de moler adecuadamente diseñadas suelen presentar una o más superficies pulidas y, en algunos casos, rasgos ergonómicos destinados a facilitar la prensión”.

2.2.17 **Periodo Formativo**

El Periodo Formativo es entendido como un “proceso evolutivo basado en criterios socioeconómicos” (Lumbreras, 1993, citado en Kaulicke, 2008, p. 16). Para la región del Cusco, los fechados radiocarbónicos disponibles (Bauer, 2008; Davis y Delgado, 2010; Mohr, 1982; Zapata, 1998) permiten situarlo aproximadamente entre 2500 a. C. y 200 d. C. Sus principales características incluyen la transición de formas de vida nómadas a sedentarias, la domesticación de plantas y animales, la producción de cerámica y la aparición de asentamientos permanentes. En este contexto, el Sitio Arqueológico de Yuthu ha sido fechado mediante análisis de carbono 14 entre 400 y 100 a. C., correspondiendo al Formativo Tardío.

Cuadro 1.*Cuadro de operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escalas de Medición	Observación de los indicadores
Cadena Operativa de las Manos de Moler del Formativo Tardío (400 - 100 a.C.) de Yuthu	Considerada como un gesto y un útil, organizada en una serie de secuencias que nace en el cerebro y el medio material" (Leroi-Gourhan, 1971, p. 116), mediante las etapas de adquisición de materiales y gestión de productos (Pelegrin et al., 1988, p. 60), entendidas como la adquisición, manufactura, uso, mantenimiento y desecho.	Adquisición de la materia prima	-Tipo de materia prima: rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas (Andrefsky, 1994) -Tipo de fuente: primaria y secundaria (Babot, 2004; Escola, 1991). -Característica de la ubicación: localizado y no localizado (Escola, 1991) -Distancia desde el asentamiento y la fuente (m) (Escola, 1991) -Forma base: núcleo, canto rodado, nódulo (Babot, 2004)	Nominal Nominal Ordinal Razón Nominal	-Análisis micro y macroscópico -Prospección con datos geológicos -Prospección -Prospección -Análisis macroscópico
		Manufactura/morfología	-Técnica de manufactura: percusión y abrasión (Babot, 2004) -Extensión de trabajo: Cubriente, profundo, marginal (Babot, 2004) -Estado de trabajo: unimodal, polimodal (Babot, 2004) -Inversión de trabajo; bajo, moderado e importante (Aschero & Hocsmán, 2004) -Morfología: discoidal u obrada y equiaxial (Babot, 2004) -Dimensiones: peso, largo, ancho y espesor (Babot, 2004)	Nominal Nominal Ordinal Ordinal Razón	-Análisis macroscópico -Análisis macroscópico -Análisis macroscópico -Análisis macroscópico -Medición con calibrador y balanza electrónica
		Uso/modos de acción	-Número y forma de caras activas y presión (Adams, 2002; Babot, 2004) -Rastros de uso: pulido, estrías, residuos macroscópicos, (Mansur-Franchomme, 1990; Adams, 2002) -Modalidad: vaivén, deslizante, presión vertical (Adams, 2002; Babot, 2004)	Nominal Nominal Nominal	-Análisis macroscópico -Análisis macroscópico -Análisis macroscópico y análisis complementario por FRX (adherencia)
		Mantenimiento	-Estado de conservación: fracturada y entera (Babot, 2004) -Uso general: con o sin mantenimiento (Adams, 2002, Babot, 2004) -Condición de uso: desgastada y mantenida (Babot, 2004)	Nominal Nominal Nominal	-Análisis macroscópico -Análisis macroscópico -Análisis macroscópico
		Descarte	- Característica del descarte: residuo primario y secundario (Schiffer, 1990) - Procedencia contextual: unidad y área de actividad (Schiffer, 1990)	Nominal Nominal	-Análisis macroscópico -Verificación del informe final PIA Yuthu, publicaciones, tesis.

Nota. Cuadro elaborado en base a la conceptualización de la Cadena Operativa de Leroi-Gourhan (1971) y Pelegrin et al., (1988), con la adaptación metodológica de Babot (2004) y complementos de Escola (1991), Andrefsky (1994), Aschero y Hocsmán (2004), Mansur-Franchomme (1990) y Adams (2002). Elaboración propia.

2.3 Antecedentes de investigación

2.3.1 *El Periodo Formativo en el Cusco*

El Periodo Formativo en el valle del Cusco se caracterizó por la transición de una forma de vida nómada hacia una sedentaria. Este proceso implicó el surgimiento de aldeas plenamente establecidas y autónomas que, con el tiempo, dieron lugar al desarrollo de entidades sociopolíticas más complejas, como algunos señoríos. La creciente dependencia de fuentes estables de alimentación, junto con el incremento de la población, generó mayores necesidades de organización social y de acceso a recursos materiales (Bauer, 2018) (Figura 1).

Los estudios sobre este periodo se iniciaron a partir del interés por conocer el desarrollo de las sociedades preincaicas de la región. En 1941, el Dr. J. Rowe descubrió un nuevo estilo cerámico en el barrio de Santa Ana (antiguamente Carmenca), ubicado al oeste de la ciudad del Cusco, al que denominó Chanapata. A partir de sus investigaciones, concluyó que sus habitantes practicaban la agricultura y mantenían rebaños de camélidos domesticados (Rowe, 1944). Posteriormente, en 1953, los doctores M. Chávez y J. Yábar identificaron, mediante recolecciones superficiales, un nuevo estilo cerámico denominado Marcavalle. Un año más tarde, Rowe estableció que este estilo era cronológicamente anterior al Chanapata (Mohr, 1980).

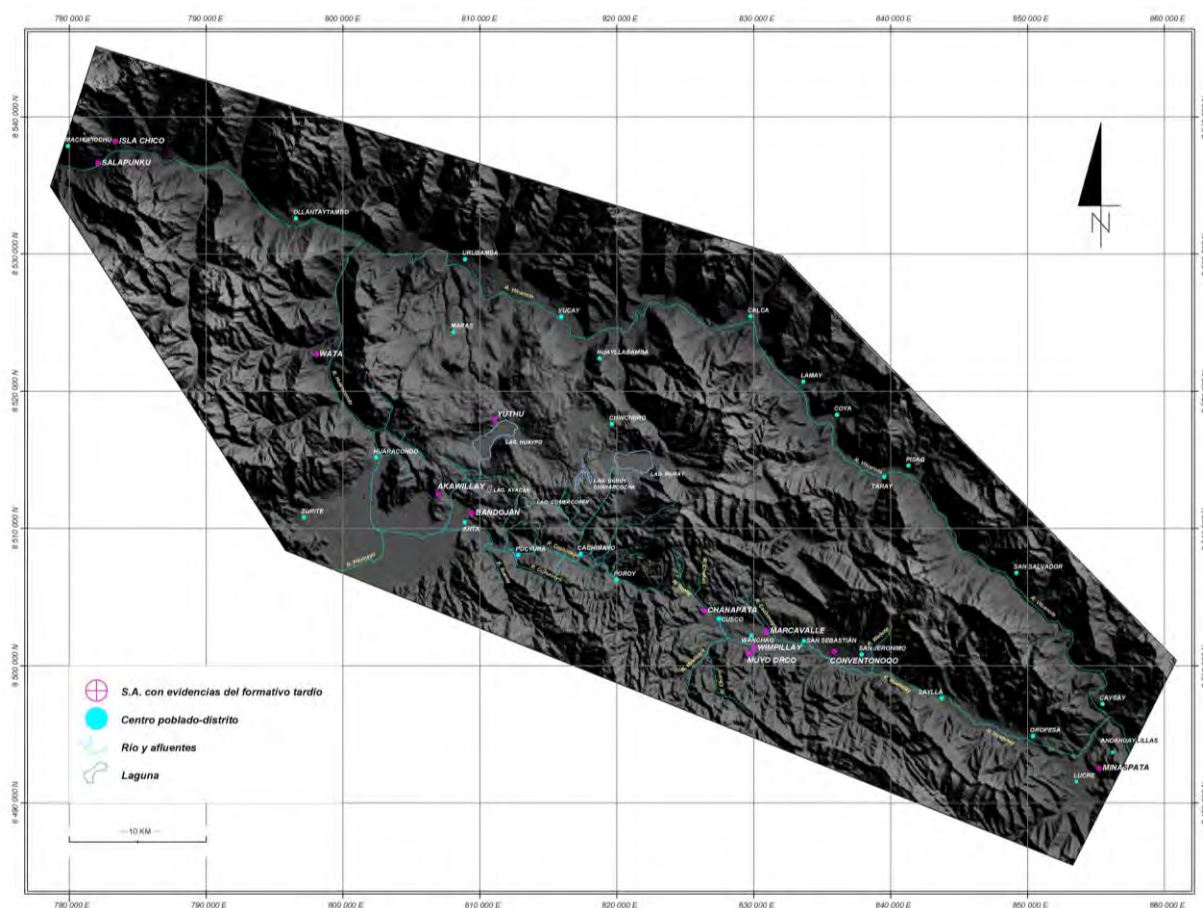
A partir de estas primeras clasificaciones, se desarrollaron numerosas investigaciones en sitios arqueológicos con presencia de cerámica Marcavalle y Chanapata. Estos estudios se realizaron tanto en la cuenca del río Huatanay (Barreda, 1995; Monrroy, 2014, 2019; Mohr, 1980; Rowe, 1944; Zapata, 1998), como en la provincia de Paruro (Bauer, 2008), Quispicanchi (Quispe, 2016; Zapata, 1998), Sicuani (Calero y Fernández, 2015), la ceja de selva del Cusco (Salcedo, 2012), la pampa de Anta (Davis y Delgado, 2010; Davis, 2011; Galiano, 2007) y la cuenca del río Urubamba (Kendall, 1998).

Estas investigaciones han permitido ampliar significativamente el conocimiento sobre las sociedades formativas de la región, aportando información relevante acerca de sus patrones de

asentamiento, organización económica, producción cerámica y procesos de desarrollo sociocultural.

Figura 1.

Plano de distribución de los sitios con evidencias del Formativo Tardío



Nota. Distribución de los sitios arqueológicos elaborada sobre la base del trabajo de Cuba, (2005), Huarcaya (2011) y Delgado (2023).

Sobre la caracterización del Periodo Formativo en el Cusco, las excavaciones efectuadas en 1963 bajo la dirección de Luis Barreda y Patricia Lyon permitieron concluir que en Marcavalle se habría desarrollado una economía aldeana basada en la agricultura y el pastoreo (Barreda, 1995), resultados que coinciden con lo propuesto por Rowe (1944) para Chanapata. Posteriormente, entre 1966 y 1968, Karen Mohr, a partir de los materiales recuperados en investigaciones previas, llevó a cabo excavaciones en los sitios de Marcavalle, Pikicallepatay y

Qaluyo, con el propósito de definir las características de las cerámicas tempranas de esta región del Perú. Sus resultados permitieron identificar las ocupaciones alfareras más antiguas de la Sierra Sur, incluido el Cusco, planteando una relación de interdependencia entre distintos grupos sociales, cuyas especializaciones productivas habrían formado parte de una amplia red de intercambio (Mohr, 1980b).

Por su parte, Monrroy, entre 2016 y 2018, realizó nuevas investigaciones en Marcavalle, concluyendo que se trató de una sociedad agroalfarera. Esta interpretación se sustenta en las evidencias relacionadas con el consumo y procesamiento de cereales, así como en la abundante presencia de manos de moler (Monrroy, 2018).

Asimismo, los trabajos efectuados en Yuthu indican que sus pobladores desarrollaron actividades agrícolas y pastoriles, además de participar en una extensa red de intercambio que se extendía hacia la Amazonía y otras regiones de la sierra (Davis y Delgado, 2010; Davis, 2011). En consecuencia, esta sociedad ha sido definida como un grupo igualitario, conformado por aldeas con escasa jerarquización social y una economía agropastoril altamente flexible y dinámica (Delgado, 2023).

En Akawillay, sitio ubicado en la pampa de Anta, los resultados obtenidos en las unidades F, G y H evidencian una intensa actividad doméstica correspondiente al Periodo Formativo, representada por la presencia de materiales culturales, entierros humanos y áreas de combustión (Galiano, 2007).

En este contexto, el Formativo cusqueño puede entenderse como el periodo en el que se establecieron las primeras aldeas con una dependencia creciente de recursos estables (Bauer, 2018). Estos asentamientos se ubicaron principalmente en las partes bajas de los valles o sobre pequeñas elevaciones cercanas a lagunas y riberas fluviales (Zapata, 1998). Entre ellos destacan Marcavalle, emplazado sobre una lomada situada entre el río Cachimayo y el humedal de Ttio; Minaspata y Yuthu, próximos a las lagunas de Huaypo y Moina; Akawillay, ubicado sobre una colina rodeada de campos de cultivo y bofedales; y Bandojan, asentado en una plataforma

natural cercana a las áreas agrícolas de la pampa de Anta (Delgado, 2023). El surgimiento de estas aldeas plenamente sedentarias y relativamente autónomas constituyó un proceso que culminó con el desarrollo de diversos señoríos regionales (Bauer, 2018).

2.3.2 *División Cronológica*

En el presente estudio se adopta el lexema Formativo Tardío para la ubicación temporal de las manos de moler procedentes de Yuthu. Para ello, se sigue la propuesta cronológica planteada por Bauer (2008; 2018), quien subdivide este periodo en tres fases sobre la base de criterios estilísticos y fechados radiocarbónicos:

Fase Formativo Temprano (2500-1500 a.C.). Se caracteriza por el inicio de la producción cerámica. Asimismo, de acuerdo con los datos procedentes de Marcacocha, en el valle de Patacancha, existen evidencias del cultivo de especies de la familia Amaranthaceae, particularmente la quinua, cuya producción alcanzó un primer auge alrededor del 2200 a.C. y un segundo momento de expansión hacia el 800 a.C. (Bauer, 2018).

Fase Formativo Medio (1500-500 a.C.). Según Bauer (2018), esta etapa está marcada por el desarrollo de la cerámica Marcavalle y el establecimiento de las primeras aldeas sin evidencias de jerarquización social. La economía se sustentó en el consumo de camélidos domesticados, frijoles y, de manera tardía, maíz. En relación con este periodo, Zapata (1998) señala que los asentamientos se ubicaron sobre pequeñas elevaciones situadas en la parte baja de los valles, próximas a las riberas de los ríos.

Durante esta fase existen evidencias de interacción con diversas regiones. Por un lado, se registran vínculos con el área sur, comprendida entre Sicuani y la cuenca del lago Titicaca, así como con la costa sur, según los estudios de Burger et al. (1998, 2000), Mohr (1980, 1982) y Monrroy (2018). Por otro lado, también se identifican relaciones con la vertiente oriental andina, particularmente con la selva alta y la cuenca amazónica (Salcedo, 2012).

Fase Formativo Tardío (500 a.C.-200 d.C.). Esta etapa se identifica por la presencia de la cerámica Chanapata y Chanapata Derivado, registrada en diversos sitios de la región, entre ellos Huillca Raccay, Choquepukio, Minaspata, Muyo Orqo, Batan Orqo, Wata, Akawillay y Yuthu (Bauer, 2018). La ocupación de Yuthu se ubica dentro de este rango cronológico, específicamente entre 400 y 100 a.C. (Davis y Delgado, 2010) (Tabla 1).

Hacia las fases finales del Formativo se habría producido una transformación en los patrones de asentamiento, pasando de grupos relativamente dispersos a poblaciones más concentradas (Zapata, 1998). Este proceso estuvo acompañado por el surgimiento de una jerarquía entre los asentamientos, destacando sitios como Muyo Orqo y Wimpillay en la cuenca del Cusco; Akawillay en Xaquixaguana; Chitapampa al norte del Cusco; y Choquepukio y Minaspata al sureste de la región (Bauer, 2018).

Tabla 1.

Fechados radiocarbónicos efectuados para el Sitio Arqueológico de Yuthu

Estilo cerámico	Fecha calibrada		Sitio	Laboratorio y número de muestra
Chanapata derivado	2213±61	361-62 AC 95,40%	Yuthu	AA84430/Yuthu RC-61
Chanapata derivado	2257±36	384-205 AC 95,40%	Yuthu	AA84431/Yuthu RC-104
Chanapata derivado	2226±76	376-144 AC 95,40%	Yuthu	AA84432/Yuthu RC-109
Chanapata derivado	2369±36	417-209 AC 95,40%	Yuthu	AA84433/Yuthu RC-110
Chanapata derivado	2329±37	403-206 AC 95,40%	Yuthu	AA84434/Yuthu RC-214
Chanapata derivado	2295±38	391-203 AC 95,40%	Yuthu	AA84435/Yuthu RC-216
Chanapata derivado	2223±36	366-96 AC 95,40%	Yuthu	AA84436/Yuthu RC-251
Chanapata derivado	2243±36	83-118 AC 95.40%	Yuthu	AA84437/Yuthu RC-255

Nota. Fechados radiocarbónicos establecidos por Davis y Delgado (2009), en el artículo Investigaciones Arqueológicas en Yuthu: Nuevos Datos Sobre el Periodo Formativo en el Cusco, Perú (p. 349).

2.3.3 Estudios en el sitio arqueológico de Yuthu

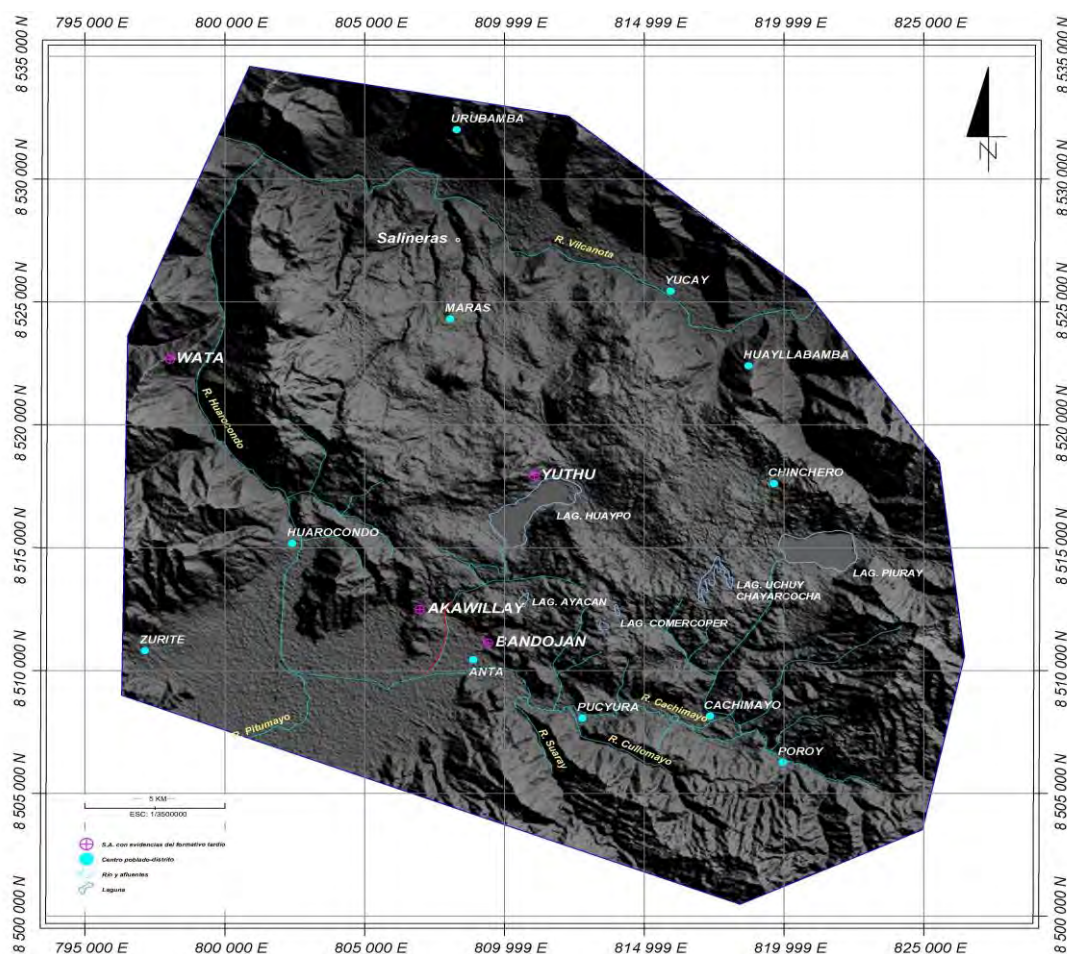
La identificación del Sitio Arqueológico de Yuthu (código X-147), surge a partir de un proyecto de reconocimiento en Xaquixaguana efectuado por Covey y Yépez el año 2004, siendo parte del equipo Davis. En ese momento se llegó a identificar 65 sitios con ocupaciones formativas entre tempranas y tardías, tomando como parámetro las muestras cerámicas en superficie. Alrededor de la laguna de Huaypo se encontraron cuatro grandes sitios, cada uno alcanza un área aproximada de entre 0.6 y 4 ha, donde Yuthu ocupa el tercer sitio grande con 4.5 ha, siendo la mayoría del resto de los sitios formativos de dimensiones más pequeños (Delgado, 2007; Davis, 2010) (Figura 2).

En el sitio de Yuthu, entre las temporadas 2005-2007, los trabajos de excavación estuvieron orientados a conocer la cronología de la ocupación y determinar qué tipo de actividades económicas, ceremoniales, rituales y políticas se desarrollaron en torno al asentamiento y de esta forma, entender el carácter de asentamiento en esta época (Delgado, 2007), llegando a excavar dos áreas: La primera, donde se registró arquitectura asociada y entierros humanos relacionadas a actividades rituales; y la segunda, ubicada en la ladera Yuthu, con evidencias de actividades domésticas (Davis, 2010).

Es para el 2008, 2009 y 2010, donde se exponen los resultados de los trabajos realizadas en el sitio, inicialmente en el artículo titulado *Yuthu sitio Formativo a Orillas de la Laguna de Huaypo* y posteriormente en *Investigaciones Arqueológicas en Yuthu: Nuevos Datos Sobre el Periodo Formativo en el Cusco, Perú (400-100 a.C.)*, a cargo de A. Davis y C. Delgado, y en la tesis doctoral de A. Davis, titulada *Excavations at Yuthu A Community Study of an Early Village in Cusco, Perú (400-100 BC)*, donde definió algunos aspectos del desarrollo social y la vida cotidiana, relacionados en torno a la construcción de una plataforma y canales, así como de un área doméstica habitacional (Davis & Delgado 2008; 2009).

Figura 2.

Ubicación de sitios con evidencia del Periodo Formativo entre Maras, Anta y Huarcoondo



Nota. Plano elaborado en base a los trabajos de Davis y Delgado (2007); Cuba (2005).

En las excavaciones en el área Norte, ubicada en la ladera del lado Sur se ejecutaron las unidades C y D. En la unidad C, no se encontraron evidencias significativas; y en la unidad D, ubicada hacia el lado Noreste, las evidencias registradas hasta en 1.90 m de profundidad, incluían estructuras, hogares, pozos de almacenamiento y entierros (Davis, 2010).

De acuerdo a lo planteado por Davis (2010), las actividades domésticas en la unidad D, estarían constituidas por pozos de almacenamiento correspondientes a las intrusiones J, O, P, Q, R y N, un área de quema y cocina (Intrusión N), dos estructuras domésticas semisubterráneas acondicionadas en el suelo natural (Intrusiones M y L).

La intrusión J, contenía desechos de talla, fragmentos de cerámica, restos botánicos y de animales; la intrusión O, ceniza, carbón, pocos fragmentos de cerámica y restos botánicos; P, trozos de carbón y ceniza, fragmentos de cerámica, instrumentos de molienda y restos botánicos como la quinua; Q, partículas de carbón, cerámica, desechos de talla, semillas de quinua y restos óseos; intrusión R, ceniza, carbón, desechos de talla, cerámica y restos botánicos; e intrusión N corresponde a una serie de deposiciones sucesivas con contenidos de plantas quemadas, desechos de talla, restos botánicos y restos óseos (Davis, 2010).

Con respecto a la intrusión M, indica que la depresión contenía múltiples fases, donde inicialmente se modificó el suelo geológico, mediante la construcción de posibles pozos de almacenamiento, asociado a abundantes desechos domésticos, lo que reforzaría la hipótesis de construcciones semisubterráneas similares a los refugios temporales como chozas (Davis, 2010).

La intrusión L, con un ancho promedio de 2.60m y una profundidad de 0.90m, fue considerada como una estructura doméstica semisubterránea. Conjuntamente con las evidencias de quemas, desechos de uso y consumo doméstico, se hallaron algunos instrumentos de molienda. Existen algunas variaciones entre la Intrusión M, resaltando la ausencia de pozos de almacenamiento y restos de paja, derivados de una posible función distinta, con espacios para cocinar y almacenar alimentos, contrario a lo observado en la intrusión L, donde se plantea la posibilidad de su uso como un área de descanso y almacenamiento de herramientas (Davis, 2010).

Por otro lado, las unidades en el lado Sur (unidad A y B), se ubicaban en la cima de una colina regular a manera de plataforma emplazado al Suroeste, adyacente de la unidad B. Fue excavado sobre un área de 88 m², (Figura 3), y fue en este sector donde se reportó el hallazgo de diversas estructuras de piedra y barro, canales de piedra y entierros humanos (Davis & Delgado, 2009).

Figura 3.

Vista panorámica de la UE A, donde se visualiza la estructura semisubterránea y canales



Nota. Fotografía tomada por el Proyecto de Investigación Yuthu, temporada 2007.

De acuerdo con las conclusiones de Davis y Delgado (2009), en este sector se habría construido una plataforma que albergaba una estructura semisubterránea destinada a la realización de ceremonias específicas. Las evidencias arqueológicas indican que dicha estructura experimentó diversas remodelaciones a lo largo de su ocupación y que, durante su fase final, fue reutilizada como cementerio. Las muestras procedentes de la unidad A corresponden a los ejemplares # 4 y # 5, los cuales fueron hallados en los sectores laterales de los dos canales de piedra registrados en este contexto (Davis, 2010).

De acuerdo con las conclusiones de Davis y Delgado (2009), en este sector se habría construido una plataforma que albergaba una estructura semisubterránea destinada a la realización de ceremonias específicas. Las evidencias arqueológicas indican que dicha estructura experimentó diversas remodelaciones a lo largo de su ocupación y que, durante su fase final, fue reutilizada como cementerio. Las muestras procedentes de la unidad A

corresponden a los ejemplares # 4 y # 5, los cuales fueron hallados en los sectores laterales de los dos canales de piedra registrados en este contexto (Davis, 2010).

2.4 Estado de la cuestión de los estudios arqueológicos de las manos de moler del Formativo Tardío del Cusco

Se presentan los estudios de las manos de moler recuperadas en los sitios arqueológicos de Yuthu, Marcavalle y Minaspata, asociadas a cerámica Chanapata y Chanapata Derivado, estilos que, según la propuesta cronológica de Bauer, corresponden al Formativo Tardío.

2.4.1 Manos de moler en el sitio de Chanapata

Las primeras referencias a las manos de moler fueron registradas por J. Yábar (1972) en el artículo *La Cultura Preincaica de Chanapata*. En este trabajo, el autor describe los materiales procedentes de las excavaciones realizadas por J. Rowe en 1941 en el sitio arqueológico de Chanapata, señalando lo siguiente:

En Chanapata se han encontrado “metates” fragmentados de arenisca silicosa... Sus formas son circulares y elípticas (1-2), de caras planas, mientras que las piezas (3-4) presentan formas ovaladas, casi semiesféricas. Su diámetro mayor es de 95 mm y su grosor varía entre 30 mm en los ejemplares de cara plana, mientras que las formas ovoides alcanzan los 65 mm. En algunos casos, estas molederas presentan una cintura en la parte media (Yábar, 1972, pp. 218-219).

A partir de las descripciones realizadas por Yábar, es posible inferir la existencia de dos tipos morfológicos de manos de moler: un primer tipo de forma circular o elíptica y superficie plana, y un segundo tipo de forma semiesférica con caras ovaladas.

2.4.2 Manos de moler en el sitio de Marcavalle

Respecto al material lítico recuperado en las excavaciones realizadas en Marcavalle (sitio arqueológico con evidencias correspondientes al Formativo Medio y Tardío en el valle del Cusco), entre 1963 y 2013, la clasificación se efectuó principalmente sobre la base de criterios morfológicos. Los diferentes estudios presentan listados de artefactos que incluyen manos de moler (véase Barreda, 1973; Mohr, 1980, 1982; Tomaicomza, 1985; Maza, 1997; Béjar, 2013). Sin embargo, únicamente Mohr (1980) hace referencia a amoladores con presencia de pigmentos rojos y blancos para las fases C y D de Marcavalle.

A partir de 2013, las excavaciones desarrolladas por la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco (DDC-Cusco) en el Centro Juvenil de Rehabilitación de Menores Marcavalle tuvieron como objetivos evaluar el potencial arqueológico del área intervenida (Monrroy, 2012), caracterizar los espacios de actividad humana (Monrroy, 2018) y establecer las relaciones entre el asentamiento y su entorno (Pillco, 2015). En cuanto al análisis y clasificación del material lítico, las distintas temporadas de excavación emplearon metodologías diversas.

Así, en las excavaciones realizadas en 2013 se describen las manos de moler de la siguiente manera:

Las manos de moler presentan generalmente una forma redondeada con algunos lados ligeramente aplanados. Un primer tipo está constituido por herramientas elaboradas en arenisca y caliza, materiales relativamente blandos y susceptibles al desgaste por el uso. Estas piezas poseen dimensiones promedio de entre 6 y 8 cm. Un segundo tipo corresponde a ejemplares manufacturados en materiales más duros, como cuarcita, andesita y otras rocas volcánicas de grano fino y grueso. Estos artefactos presentan una forma alargada y semiplana, con bordes redondeados cuidadosamente trabajados; muestran una porción distal ancha y redondeada, posiblemente destinada a movimientos de vaivén, mientras que el extremo proximal es más estrecho y aparece fragmentado. Debido a su grado de elaboración, se plantea incluso la

posibilidad de que algunas piezas hayan tenido un uso ceremonial asociado a morteros finamente manufacturados (Monrroy, 2014, p. 699).

La descripción precedente proporciona información sobre la materia prima, la morfología y ciertos aspectos técnicos relacionados con el posible modo de uso de estos artefactos. A partir de ella, puede inferirse que la clasificación propuesta se fundamenta en criterios vinculados tanto a la materia prima como a la forma. El primer grupo comprende piezas de forma redondeada con lados aplanados, elaboradas en rocas sedimentarias e ígneas relativamente blandas. El segundo grupo, confeccionado en rocas metamórficas e ígneas más resistentes, presenta formas alargadas y semiplanas con bordes redondeados, evidenciando un mayor grado de manufactura.

Para los artefactos líticos recuperados durante las temporadas de 2016-2017 y 2018, la metodología de análisis se desarrolló desde una perspectiva morfotecnológica, en la que la clasificación tipológica se obtuvo a partir de un estudio descriptivo de los materiales (Monrroy, 2017, 2018). En relación con las superficies activas, se identificaron manos de moler, manos de batán y objetos con caras lasqueadas y bordes desgastados. Sobre su proceso de manufactura, se señala lo siguiente:

Para su elaboración se seleccionaron cantos rodados de forma circular o elipsoidal. Posteriormente, se efectuaron percusiones sobre todo el contorno con la finalidad de regularizar su forma y, finalmente, mediante instrumentos abrasivos, se procedió al desgaste de las áreas previamente percutidas (Monrroy, 2017, p. 1020).

A partir de estas evidencias, Monrroy (2018) concluye que en Marcavalle existió una producción significativa de manos de batán y de objetos con caras lasqueadas y bordes desgastados. Asimismo, destaca el aprovechamiento de las propiedades físicas de rocas duras como la arenisca cuarzosa, la cuarcita y, en menor medida, la diorita. Respecto a las manos de batán, identifica dos formas estandarizadas: circulares y elipsoidales. Según los análisis de almidones realizados en cinco muestras (Rojas, 2017), estos artefactos habrían sido utilizados

principalmente en la molienda de granos, especialmente maíz, así como en el procesamiento de determinados minerales (Monrroy, 2018).

2.4.3 Manos de moler en el sitio de Yuthu

En Yuthu, tras su identificación por A. Covey y Yépez en 2004, se realizaron las primeras excavaciones arqueológicas entre 2005 y 2007 bajo la dirección de A. Davis y C. Delgado.

Con respecto a las manos de moler, Davis y Delgado las describen como implementos utilitarios asociados a batanes y elaborados principalmente a partir de cantos rodados de río:

Entre las piedras de molienda se encuentran implementos utilitarios como batanes y piedras para moler, generalmente elaborados con cantos rodados de río, que posiblemente fueron utilizados para moler quinua, kiwicha o condimentos. Sin embargo, también existe la posibilidad de que hayan servido para procesar minerales o plantas no alimenticias destinadas a la elaboración de medicinas, tintes u otros productos (Davis y Delgado, 2009, p. 355).

Posteriormente, en 2010, A. Davis presentó una clasificación tipológica de las manos de moler, distinguiendo los ejemplares según el tamaño de la piedra y la morfología de sus superficies activas, con el fin de inferir el tipo de movimiento empleado durante su uso.

Por lo tanto, la tipología desarrollada para clasificar las piedras de molienda de Yuthu no se basa en la tarea específica para la cual fueron utilizadas, sino en la forma de la piedra y en la manera en que pudo haber sido empleada desde un punto de vista mecánico. Las piedras de molienda fueron diferenciadas por dos características principales: (1) el tamaño de la piedra, es decir, si podía manipularse con una sola mano o si requería el uso de ambas manos; y (2) el movimiento que produjo las superficies de molienda, ya sea mediante desplazamientos de ida y vuelta, movimientos circulares o balanceos laterales sobre una superficie inferior (Davis, 2010, p. 53).

A partir de estos criterios, Davis (2010) estableció tres grupos tipológicos. El primero comprende piedras que podían utilizarse con una sola mano; el segundo incluye piedras que

requerían el empleo de ambas manos (Figura 4); y el tercero está conformado por piezas de mayores dimensiones, probablemente destinadas a labores de trituración en morteros de forma cóncava.

Los grupos tipológicos definidos por Davis (2010) son los siguientes:

Grupo 1. Piedras para moler mediante movimientos de ida y vuelta o circulares, con bordes convexos (qullotas).

Este grupo incluye:

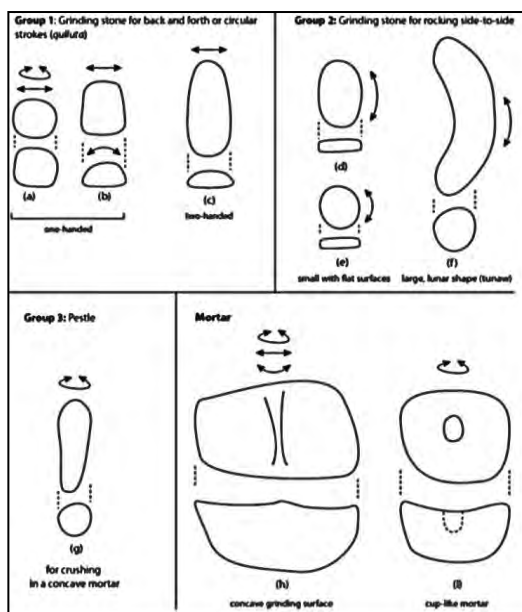
- o Tipo A: piezas de morfología esférica, adecuadas para movimientos de ida y vuelta o circulares y manipulables con una sola mano.
- o Tipo B: piezas de forma ovalada a rectangular y sección plano-convexa. La superficie plana habría sido generada mediante movimientos de vaivén, mientras que la superficie convexa habría permitido la molienda por balanceo.
- o Tipo C: piezas similares al Tipo B, pero de mayores dimensiones, adecuadas para ser utilizadas con ambas manos.
- o Grupo 2. Piedras para moler mediante movimientos de balanceo lateral, con bordes curvos (tunaw). Comprende:
 - o Tipo D: piedras ovaladas con sección rectangular, diseñadas principalmente para movimientos de balanceo, aunque no se descarta que la superficie plana también haya sido utilizada con movimientos de ida y vuelta.
 - o Tipo E: piezas similares al Tipo D, pero de forma circular.
 - o Tipo F: piezas con forma de media luna y sección transversal redondeada. Este tipo es semejante al artefacto conocido actualmente como tunaw. Davis señala que no fue hallado en un contexto doméstico, sino reutilizado dentro de un alineamiento de piedras.

Grupo 3. Piedras de gran longitud y sección transversal redondeada.

Estas piezas presentan marcas de impacto por percusión en una de sus superficies, lo que sugiere un uso vinculado a actividades de trituración.

Figura 4.

Los tipos de artefactos clasificados por Davis para Yuthu



Nota. Tipología utilizada para la clasificación de las herramientas en Yuthu efectuados por Davis (2010, p. 52).

Si bien se presenta una clasificación y descripción más detalladas, no se precisan los procedimientos metodológicos ni los fundamentos teóricos que sustentan el análisis. Asimismo, la clasificación tipológica se basa principalmente en variables como el tamaño, la morfología (particularmente aspectos relacionados con la ergonomía) y el modo de acción o movimiento empleado durante su uso, sin considerar otros atributos relevantes, como la tecnología de manufactura o las huellas de uso presentes en los artefactos.

2.4.4 Manos de moler en el sitio de Minaspatha

Durante las excavaciones realizadas en el sitio arqueológico de Minaspatha entre 2014 y 2015, dirigidas por S. Quispe y analizadas posteriormente por F. Condori, se recuperó un importante conjunto de batanes y manos de moler. En relación con estos últimos artefactos, Quispe (2016) señaló la posibilidad de desarrollar estudios orientados al análisis de los modos

de acción y de sus funciones primarias. Sin embargo, en el informe final únicamente se presenta un cuadro general que consigna datos de procedencia, materia prima y peso de los materiales recuperados.

Por otro lado, en el análisis de microrestos efectuado sobre quince muestras, tres de ellas (M7, M12 y M13) correspondieron a manos de mortero asociadas a fragmentos de cerámica del estilo Chanapata. Los resultados evidenciaron la presencia de almidones de maíz con morfologías circulares y poliédricas (Quispe, 2016).

2.5 Antecedentes en relación a las variables de estudio

Como se observa, la información disponible en relación con las variables de estudio (adquisición, manufactura, uso, mantenimiento y descarte) es escasa; no obstante, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- o **Adquisición de la materia prima.** De acuerdo con Davis (2010) para Yuthu y Monrroy (2014) para Marcavalle, se emplearon cantos rodados de río. La materia prima identificada corresponde a arenisca silíceas (Yábar, 1972), así como a rocas ígneas y metamórficas, entre ellas la cuarcita (Monrroy, 2014).
- o **Manufactura.** El proceso de elaboración se realizó mediante percusiones sobre el contorno de las manos de moler y posterior desgaste por abrasión, con el objetivo de obtener regularidad, bordes redondeados y superficies planas (Monrroy, 2014, 2018). Como resultado, se obtuvieron artefactos de forma esférica o elipsoidal (Davis, 2010; Monrroy, 2018; Yábar, 1972).
- o **Uso.** Mohr (1980) hace referencia a amoladores con presencia de pigmentos rojos y blancos en las fases C y D de Marcavalle. Asimismo, Monrroy (2017) registra dos manos de moler con adherencias blanquecinas y pigmento rojo. De acuerdo con los análisis de microrestos, se ha identificado la presencia de almidones de maíz (Monrroy, 2014; Rojas, 2017). En cuanto al modo de uso, se plantea la existencia de

- movimientos de ida y vuelta, así como de balanceo o tipo mecedora (Davis, 2010; Monrroy, 2014).
- o **Mantenimiento.** Los antecedentes revisados no proporcionan información específica sobre el mantenimiento de estos artefactos. Únicamente en un caso se documenta la reutilización de una mano de moler como parte de un alineamiento de piedras (Davis, 2010).
 - o **Descarte.** Las manos de moler fueron halladas en contextos domésticos y en depósitos secundarios, lo que sugiere un descarte deliberado de estos instrumentos (Davis, 2010; Monrroy, 2014, 2018).

En suma, las investigaciones y reportes realizados en los sitios del Periodo Formativo Tardío indican que las manos de moler fueron elaboradas principalmente a partir de cantos rodados de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, con formas elipsoidales, circulares y esféricas. Estos artefactos habrían sido utilizados para la molienda de granos y minerales mediante movimientos de ida y vuelta, circulares y de balanceo.

2.6 Morteros y batanes del Periodo Formativo en el valle de Cusco

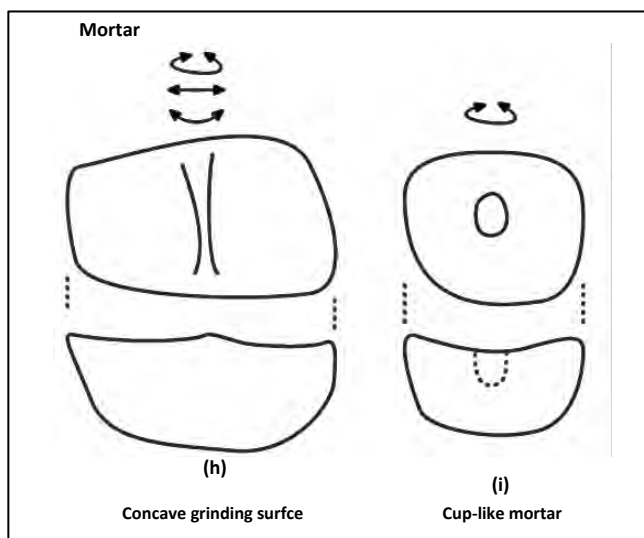
Aunque en las muestras analizadas en el presente estudio no se contempló el análisis de estos elementos debido a su ausencia, en este subcapítulo se presenta información sobre los artefactos pasivos, como morteros y batanes, recuperados en contextos del Periodo Formativo Tardío en distintos sitios del Cusco (Yuthu, Marcavalle y Akawillay). Cabe precisar que la investigación está centrada en la definición y análisis de las manos de moler; por ello, la inclusión de morteros y batanes se considera únicamente complementaria y no constituye el objetivo principal para la comprensión del sistema de procesamiento de recursos.

En 2011, Davis realizó la clasificación de dos tipos de artefactos pasivos en función de la morfología de la superficie activa. El Tipo H presenta una superficie ligeramente cóncava con huellas de pulido en su superficie, y habría sido utilizado mediante movimientos de ida y vuelta,

circulares o basculantes. El Tipo I, a diferencia del anterior, posee una superficie más profundamente cóncava, posiblemente adecuada para su uso como manos de mortero. Asimismo, se indica que ambos tipos fueron elaborados a partir de cantos rodados (Figura 5).

Figura 5.

Grupo 3 de la clasificación los artefactos pasivos efectuada por Davis (2011)



Nota. Tipología de los elementos pasivos en Yuthu, de acuerdo a la propuesta de Davis, 2011(p. 52). No presenta escala referencial.

Asimismo, durante los trabajos realizados en el sitio de Marcavalle, se registró el hallazgo de morteros o batanes fragmentados. Estos artefactos presentan una superficie activa plana con huellas de percusión y pulido. Debido a su estado de fragmentación, su morfología no pudo ser determinada con precisión. Fueron elaborados a partir de cantos rodados de arenisca y andesita (Figuras 6, 7 y 8). Se ha inferido que presentaban longitudes aproximadas de entre 20 y 25 cm, con formas cuadrangulares y elipsoidales (Monrroy, 2014, 2018).

Figura 6.

Artefactos pasivos hallados en la UE 2019 y T35, temporada 2013 en el Sitio de Marcavalle



Nota. Etiquetas de las figuras identificadas como morteros, tomadas del *Informe final Proyecto de Investigación Arqueológica con excavación zona arqueológica Marcavalle-2013*, (Monrroy, 2014, p. 697).

Figura 7.

Artefactos pasivos hallados en la T35 y T33 del 2013 en el Sitio de Marcavalle



Nota. imágenes tomadas del *Informe final Proyecto de Investigación Arqueológica con excavación zona arqueológica Marcavalle-2013*, etiquetados como morteros (Monrroy, 2014, pp. 697-698).

Aunque en las figuras de las muestras están designadas como morteros, de acuerdo con sus características, cara activa planas o ligeramente cóncavas, corresponderían a batanes o *maran*.

Figura 8.

Muestras de batanes hallados en la UE 01 y UE 02 en el sitio de Marcavalle, temporada 2016



Nota. Imagen tomada del *Informe final del Proyecto de Investigación Arqueológica Marcavalle 2016-Cusco*, (Monrroy, 2017)

Figura 9.

Batan del Periodo Formativo hallado en Akawillay



Nota. Figura 56, del *Informe del Proyecto de Investigación Arqueológica: Sitio Arqueológico Ak'awillay, Anta, Cusco. Segunda Temporada, 2007* (Galiano, 2007, p. 134).

En Akawillay (Anta), durante los trabajos realizados por Bellissle y Galiano (2007), se recuperó un batán completo de 45 x 35 cm, asociado a cerámica doméstica del Periodo Formativo, así como a restos óseos de roedores y aves, lascas de pizarra y restos malacológicos (Figura 9).

A partir de lo observado en Yuthu, Marcavalle y Akawillay, se proponen dos grupos tipológicos de batanes. El primero, similar al registrado en Yuthu, corresponde a piezas de caras ligeramente cóncavas, elaboradas en cantos rodados de rocas sedimentarias e ígneas. El segundo grupo está conformado por artefactos pasivos con borde sobresaliente y cara activa cóncava, igualmente fabricados en rocas sedimentarias e ígneas.

Con respecto a los morteros, como se ha señalado, las muestras registradas en el sitio de Marcavalle corresponden a fragmentos de recipientes elaborados en diorita, arenisca cuarzosa y caliza. En algunos casos se observan adherencias de un material pastoso de tonalidad blanquecina (Monrroy, 2013, 2018) (Figuras 10 y 11).

Figura 10.

Fragmento de mortero hallado en la T36 y UE19 del 2013 en el Sitio de Marcavalle



Nota. Imagen obtenida del *Informe final del Proyecto de Investigación Arqueológica con excavación Zona Arqueológica Marcavalle – 2013*. (Monrroy, 2014, p. 663).

Estos morteros, con dimensiones aproximadas entre 15 y 20 cm, presentan formas elipsoidales y una sección de oquedad de tipo cilíndrico vertical, frecuentemente asociada a dichas adherencias. Por otro lado, no se ha reportado el hallazgo de morteros de morfología circular y oquedad restringida, como los descritos para Yuthu. Sin embargo, sí se ha documentado la presencia de morteros en el sitio.

Figura 11.

Fragmentos de cuencos de diorita verde y arenisca cuarzosa y mortero elaborado sobre canto rodado de caliza hallados en Marcavalle, temporada 2016



Nota. Imagen tomada del *Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Marcavalle 2016-Cusco*. Figura 1032 (Monrroy, 2018, p. 1018).

2.7 Datos etnográficos sobre el uso actual de las manos de moler en torno a las localidades cercanas a la laguna de Huaypo

Con el propósito de obtener información sobre el empleo actual de los artefactos de molienda, se realizaron siete entrevistas a pobladoras de los centros poblados de Chakan, Cruzpata y Chequerec (amas de casa y elaboradoras de chicha de jora), pertenecientes a un grupo etario de entre 30 y 65 años. Aunque este componente no forma parte de la problemática ni de los objetivos del estudio; es decir, no se pretende realizar un análisis comparativo entre las

muestras arqueológicas y las actuales, aporta información relevante sobre las prácticas de adquisición, manufactura y uso de estos artefactos, denominados localmente *tunawa* y *qollota*.

En cuanto a la adquisición de la *tunawa*, esta se realiza generalmente mediante la compra en los talleres de Maras, donde hasta hace algunos años se continuaba su explotación (actualmente restringida por el municipio). La explotación de la denominada “laja blanca”, según la denominación local, correspondería a la roca ignimbrita de la Formación Rumicolca. La mayoría de las entrevistadas coincide en señalar que sus *tunawas* provienen de Maras, al igual que los batanes, los cuales presentan una tonalidad crema y textura semiporosa. Sin embargo, en dos casos se registró la presencia de manos de moler de dos manos elaboradas en rocas de color marrón rojizo y gris, correspondientes, al parecer, a riolita y andesita, esta última procedente de San Jerónimo.

Asimismo, según el relato de la señora Plácida Huamán de Rojas (72 años), su padre trajo una *tunawa* desde la localidad de Yanahuara, similar a las actuales, pero de mayor tamaño y con forma de media luna, obtenida a partir de un canto rodado.

Las técnicas actuales de elaboración implican el uso de amoladoras, combos y cinceles. Se observa un mayor refinamiento en la zona de prensión, caracterizada por dos protuberancias y un menor espesor en comparación con la parte activa.

Con respecto a las *qollotas*, corresponden a cantos rodados generalmente de forma esférica o de superficies de perfil convexo. En casi todos los casos, las entrevistadas señalan que provienen de los ríos —aunque no se precisa si específicamente del río Urubamba— y que se utilizan sin modificaciones.

En relación con el uso, se menciona que estos artefactos se emplean en el batán y la *musk’a* para la molienda de maíz, chuño, cebada y sal, así como para la preparación de condimentos y ajíes. En dos casos se indicó que también se utilizan para pelar la quinua y moler el *wiñapu* (maíz germinado) destinado a la elaboración de chicha. Los movimientos empleados con la *tunawa* son de vaivén, con desplazamientos variados sobre la superficie del batán,

principalmente en ejes horizontales y diagonales. Las *qollotas*, por su parte, se utilizan con menor frecuencia y no presentan una preferencia específica por la cara activa, empleándose generalmente en el batán.

En cuanto al mantenimiento, aunque las entrevistadas no tienen claridad sobre qué harían en caso de rotura, una de ellas mencionó que podría reutilizarla como *qollota*. En un caso se observó el deterioro de una de las zonas de presión; sin embargo, el artefacto continuaba en uso sin mayores dificultades.

Asimismo, la mayoría señala que estas manos de moler tienen varios años de antigüedad, algunas heredadas de sus padres y otras recibidas como regalo de matrimonio. Solo en un caso se mencionó que, de dejar de utilizarse, podría emplearse como material para el cimiento de un muro.

En todos los casos, estos artefactos están vinculados a actividades domésticas cotidianas, estrechamente relacionadas con la cocina (fogón), y se disponen generalmente sobre pequeños pedestales de piedra o apoyados en la pared.

Respecto al uso prolongado, las *tunawas* presentan una tonalidad más oscura y brillante, similar a una película grasa, en la zona de presión y en parte del cuerpo del artefacto, mientras que la zona activa muestra un acabado más liso y claro, con un pulido casi uniforme.

En contraste, las *qollotas* suelen presentar dos caras activas en su superficie, en las que difícilmente se observan estrías; sin embargo, presentan un pulido que les otorga una coloración más clara.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS

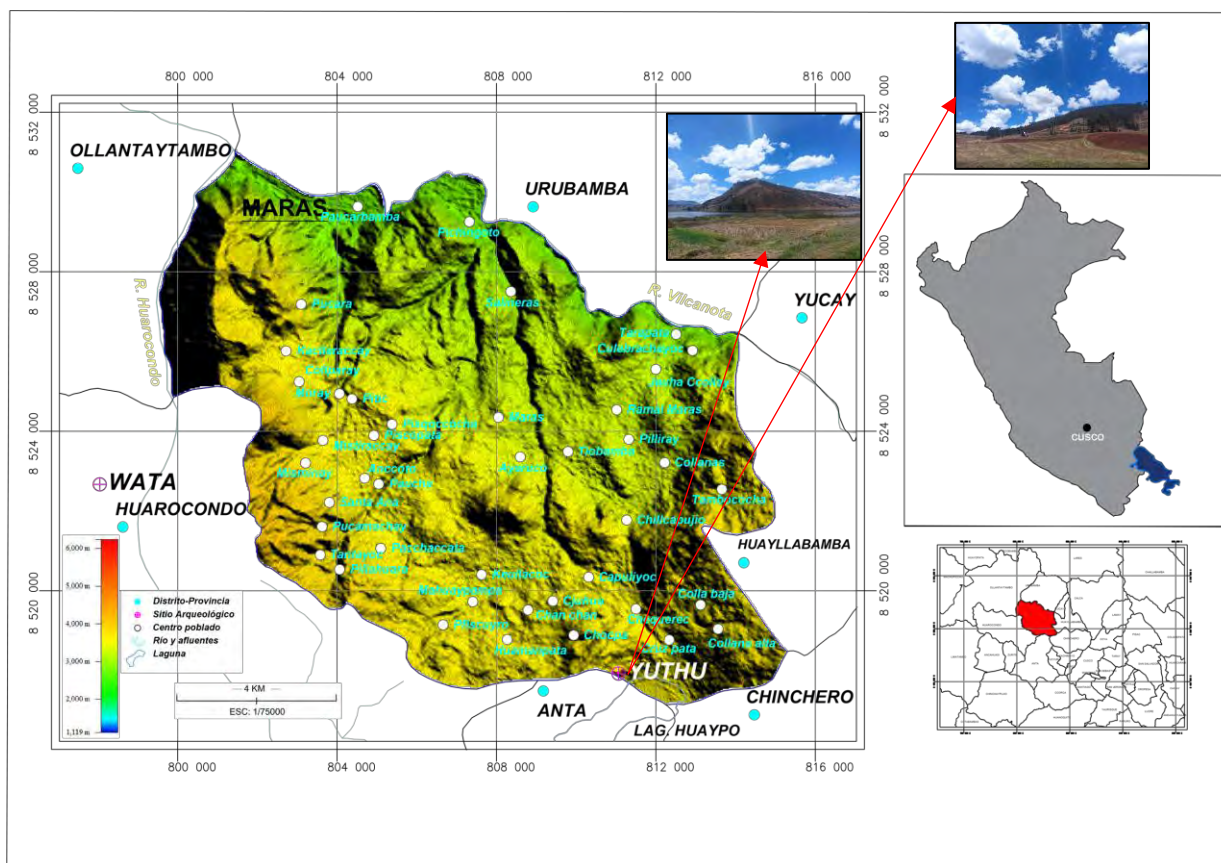
3.1 Ámbito de estudio

3.1.1 Localización política y geográfica

El Sitio Arqueológico de Yuthu se ubica a la orilla de la laguna Huaypo entre el distrito de Chinchero y Maras, de la provincia de Urubamba y departamento del Cusco (Figura 12), próximo a la comunidad campesina Cruzpata, Ccollana y Chequerec.

Figura 12.

Plano de ubicación del Sitio Arqueológico de Yuthu



Nota. Elaboración propia en base a los datos del PIA Yuthu, (2007) y de centros poblados de INEI.

El sitio se emplaza en la falda del cerro Yuthu al noroeste del Cerro Huanacaure al extremo de la laguna de Huaypo y al Norte de la trocha carrozable Cruzpata-Chacán-Izcuchaca.

El sitio arqueológico se ubica entre las coordenadas UTM 0810939E, 8517610N 18L; a una altitud de 3590m (Delgado, 2007, p. 3).

3.1.2 ***Vías de acceso***

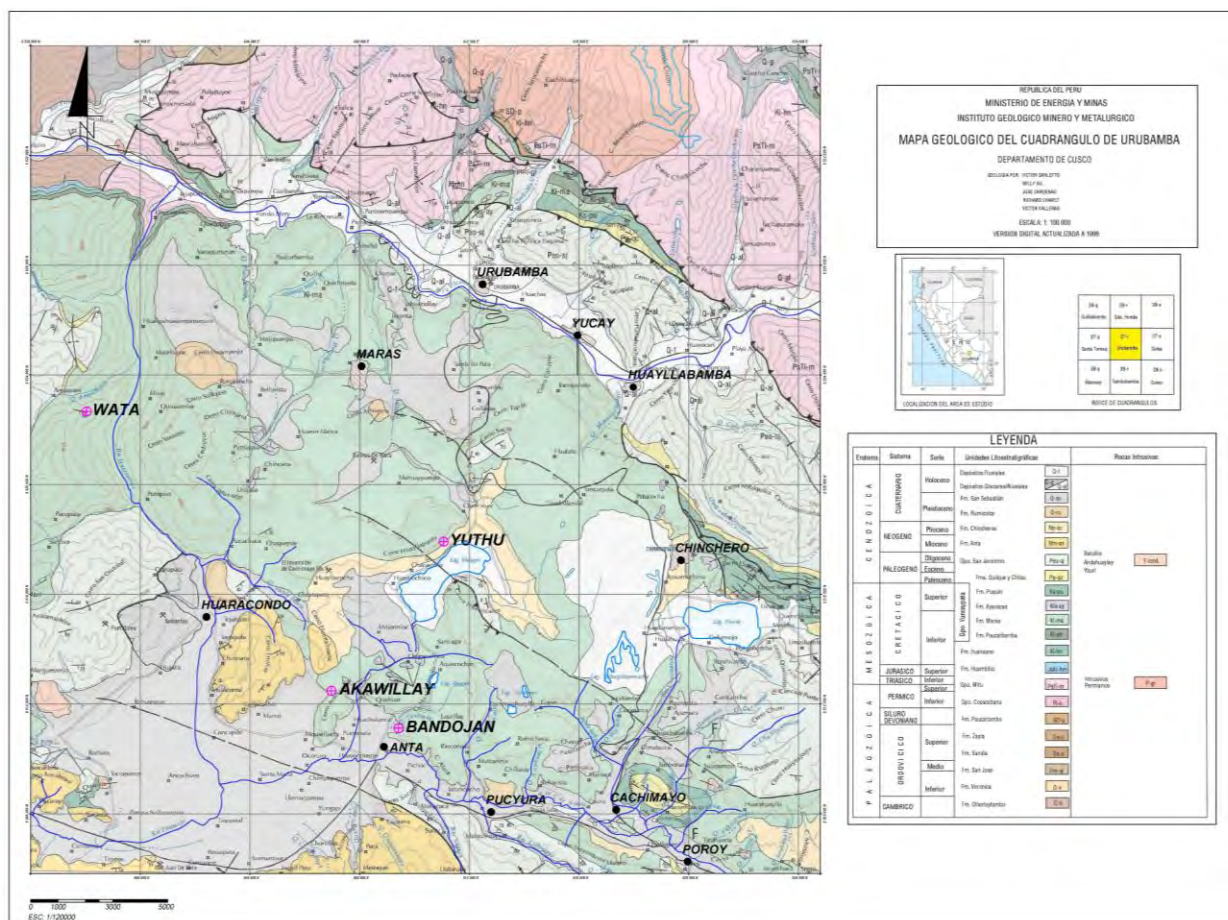
El sitio, al estar adscrito al centro poblado de Chequerec–Cruzpata, es accesible mediante la vía carretera asfaltada interprovincial de las rutas Cusco–Pachar y Cusco–Anta. El punto de referencia es la laguna de Huaypo, a la que se llega por la vía asfaltada Cusco–Anta y, posteriormente, desde Anta en dirección norte hacia dicha laguna.

3.1.3 ***Geología de la zona de estudio***

De acuerdo con el Mapa Geológico de Urubamba, cuadrángulo 27-r (1996), en el Sitio Arqueológico de Yuthu se identifican las formaciones Maras, Chinchero y Anta hacia el extremo suroeste. No obstante, se ha considerado pertinente describir también áreas adyacentes, como las zonas de Huarconco y Urubamba, donde afloran rocas de la formación Rumicolca. Esta inclusión se sustenta en el registro de manos de moler elaboradas en cantos rodados de rocas de origen ígneo (Figura 13).

Figura 13.

Mapa geológico del distrito de Maras y área adyacentes



Nota. Modificado sobre la base del Mapa Geológico del Cuadrángulo Urubamba, 27-r. Ministerio de Energía y Minas (1996).

- o **Formación Maras.** Corresponde a la formación de mayor extensión en la zona y forma parte del Grupo Yuncaypata, llegando a circundar la laguna de Huaypo con afloramientos compuestos por una mezcla de yesos, lutitas y, en menor proporción, calizas (Carlotto et al., 1996).
- o **Formación Chinchero.** Se distribuye en forma de franja alrededor de la laguna de Huaypo por los sectores este, norte y oeste. Está constituida por secuencias de depósitos fluvio-torrenciales presentes en la zona de Chinchero, en la falda sur del cerro Sencca, en los alrededores de la laguna de Huaypo y en las faldas del cerro

- Moyontuyoc. Dichos depósitos están conformados por brechas con matriz arcillo-arenosa, provenientes de procesos erosivos del Grupo Yuncaypata (Carlotto et al., 1996).
- o **Formación Anta.** Se ubica hacia el suroeste de Yuthu, en las cercanías de la localidad de Huarcocondo, entre los cerros Huertahuerta y Emillay. Según Carlotto et al. (1996), esta formación está constituida por conglomerados con clastos volcánicos, areniscas feldespáticas, limolitas rojas y niveles de brechas y aglomerados volcánicos.
 - o **Grupo San Jerónimo.** Según Carlotto et al. (1996), este grupo se presenta hacia el norte y noreste de Huaypo, con una extensión de aproximadamente 6000 km² de areniscas feldespáticas, limolitas y conglomerados correspondientes a las formaciones Kayra y Soncco, de origen fluvial.
 - o **Formación Rumicolca.** De acuerdo con Mendívil y Dávila (1994, como se citó en Carlotto et al., 1996), corresponde a afloramientos o cuerpos volcánicos de andesitas distribuidos entre la Cordillera Oriental y las altiplanicies de Pisac, Huchuy Qosqo, Huarcocondo, Koricocha, sureste de Ancahuasi, Huilque, Maras, Moray, cerro Achaco y Limatambo.
 - o Con respecto a las rocas volcánicas del Grupo Mitu, Carlotto et al. (1996) señala que estos cuerpos están conformados por andesitas, riolitas, ignimbritas y basaltos, extendiéndose hacia el norte de Urubamba.
 - o **Formación San Sebastián.** Según Carlotto et al. (1996, p. 103), fue definida por Gregory (1916) y corresponde a una formación del Cuaternario, identificada entre la pampa de Piuray–Maras y parte de la depresión de Anta. De acuerdo con Cabrera (1988, como se citó en Carlotto et al., 1996), presenta una secuencia constituida por areniscas fluviales, lutitas lacustres y niveles superiores de diatomitas y calizas. Otra

secuencia de grano creciente, ubicada hacia el cierre de la cuenca, está compuesta por conglomerados, areniscas y terrazas fluvio-torrenciales.

- o **Depósitos aluviales.** Carlotto et al. (1996, p. 104) menciona que se ubican en los deltas de las quebradas cercanas al valle del río Urubamba, con sus tributarios como los ríos Lucumayo, Ocobamba y Lares en Urubamba, y los ríos Paucartambo, Yanatili y Kosñipata en Calca. Estos depósitos están conformados por bloques de granito, cuarcitas y rocas volcánicas, mezclados con una matriz areno-arcillosa, además de depósitos glaciares de gravas, arenas y clastos de cuarcitas y granitos en el lecho del río Vilcanota.

3.1.4 **Geomorfología**

De acuerdo con Carlotto et al. 1996 (citado por Cabrera (1988), parte de la zona de estudio comprendería una depresión de 30 km de largo y 10 km de ancho, compuesto por una materia de relleno de formación fluvio-lacustre, el cual es atravesado transversalmente por diversos riachuelos y de forma longitudinal por el río Cachimayo y el río Pitumayo, cuya unión forma el río Huarconco hasta su desembocadura hacia el río Urubamba.

3.2 **Zona de vida, clima, temperatura y precipitaciones en la zona de estudio**

La zona de vida se define de acuerdo con el diagrama de alcance mundial de Holdridge (1970). Según Nasir et al. (2015, como se citó en Sabino et al., 2019), una zona de vida corresponde a unidades regionales con rangos de condiciones climáticas definidas que presentan un desarrollo similar de flora y fauna.

Para el área del Cusco, en el trabajo desarrollado por Aragón y Chuspe (2018), se propone una modificación del sistema de Holdridge mediante el rediseño de la clasificación de la vegetación, en la que los conceptos de ecorregión y subecorregión forman parte de los sistemas ecológicos de la provincia del departamento del Cusco.

De esta forma, Yuthu se ubicaría en la ecorregión de los valles interandinos, subregión de la subpuna, específicamente en las quebradas altas o Quechua II, comprendida entre los 3700 y 3200 m s. n. m., caracterizada por un clima templado a frío, con lluvias intensas durante la estación húmeda y fuertes heladas (Aragón & Chuspe, 2018).

Según Cevallos (1970, como se citó en Aragón & Chuspe, 2018), la vegetación predominante comprende:

(...) bosques de chacacomo (*Escallonia resinosa*), matorrales de chilca (*Baccharis latifolia*) y matorrales espinosos de roque (*Colletia spinossissima*) y llaulli (*Barnadesia horrida*). La fauna típica incluye el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), la tangara azulamarilla (*Thraupis bonariensis*), el canastero frentirrojo (*Asthenes ottonis*); ciertas especies empiezan a aparecer desde esta altitud, entre ellas las lagartijas del género *Proctoporus* y el anfibio *Gastrotheca marsupiata* (Aragón & Chuspe, 2018, p. 17).

3.2.1 **Riachuelos tributarios**

En el área de estudio, a pesar de la presencia de cuerpos de agua estancada o lagunas lacustres (laguna de Huaypo, laguna Ayacan, laguna de Comercoper y laguna Uchuy Chayarcocha), existen pocas conexiones con riachuelos menores procedentes de las quebradas, los cuales desembocan hacia el río Chachimayo al sur, el río Urubamba al norte y el río Huarcocondo al oeste.

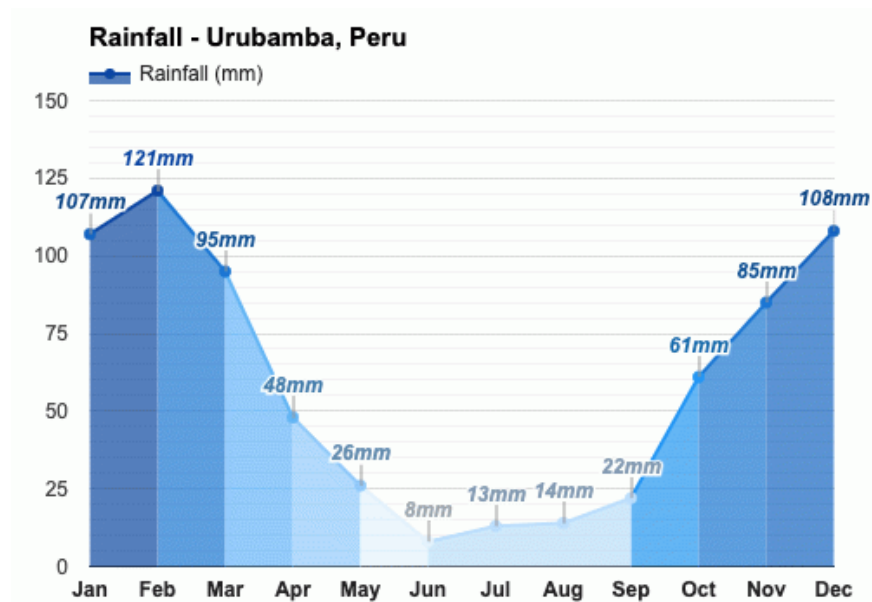
Los ríos tributarios adyacentes, como el río Cachimayo, nacen entre el arco de Ticatica y discurren en dirección oeste, pasando por las localidades de Poroy, Cachimayo y Pucyura, donde reciben aportes de los ríos Cullomayo y Sauray, los cuales emergen desde el sur y atraviesan la parte media de la pampa de Anta. Al unirse con el río Pitumayo, proveniente de Zurite, este curso de agua pasa a denominarse río Huarcocondo, el cual discurre en dirección norte hasta confluir con el río Urubamba en la localidad de Pachar.

3.2.2 Flora y fauna en la zona de estudio

La biota de la zona de estudio estaría sujeto, como se mencionó líneas arriba, a las dos estaciones anuales, una seca entre abril a agosto, precipitaciones fluviales entre setiembre a diciembre y con densas lluvias entre enero a marzo (Carlotto, et al. 1996) (Figura 14).

Figura 14.

Precipitación media Urubamba, Perú



Nota. Imagen obtenida de *Clima y previsión meteorológica mensual Urubamba, Perú* (2022-2024).

En este sentido, la localidad del sitio arqueológico de Yuthu, el cual se encuentra a una altura de 3590 m.s.n.m., se caracteriza por poseer una topografía plana y empinada, prolongada desde la pampa de Piuray - Maras, con acceso naturales hacia la cuenca del río Huarcocondo y el río Urubamba por el Norte, presentando una variada flora y fauna.

La vegetación de la zona (Tabla 2), de acuerdo al piso altitudinal, está conformada por la presencia de herbáceas y gramíneas, con dispersiones extensas de pastos y paja, así como de especies exóticas como bosque de eucalipto. Por otro lado, la fauna (Tablas 3 y 4), es variada

por la presencia de aguas lenticas, quebradas, pampas y cultivos. A continuación, se presenta una relación de la flora y fauna del lugar:

Tabla 2.

Vegetación existente en el área de estudio

N°	Nombre Científico	Nombre Común
1	<i>Agave americana</i>	Cabuya
2	<i>Hypochaeris sessilifolia</i>	Pilli-pilli
3	<i>Senecio rudbeckiaefolius</i>	Maycha
4	<i>Grindelia boliviana</i>	Chiri Chiri
5	<i>Cosmos peucedanifolius</i>	Panty
6	<i>Berberis</i> sp.	C'heqchi
7	<i>Astragalus garbancillo</i>	Garbancillo
8	<i>Spartium junceum</i>	Retama
9	<i>Senna versicolor</i>	Mutuy
10	<i>Apodanthera Herrerae</i>	K'otok'oto
11	<i>Lepechinia meyenii</i>	Puna Salvia
12	<i>Urtica dioica</i>	Lloq'akisa (ortega)
13	<i>Argemone subfusiformis</i>	Cardo santo
14	<i>Stipa</i> sp.	lcchu
15	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	Mullak'a

Nota. Tomado de la tesis *Introducción al estudio precerámico (puntas de proyectiles): comunidad Cheqquereq - Cruzpata – Distrito de Maras – Provincia de Urubamba – Departamento de Cusco* (Olivera & Castro, 2014).

Tabla 3.

Mamíferos presentes en la zona de estudio

N°	Nombre Científico	Nombre Común
01	<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro colorado
02	<i>Conepatus chinga</i>	Añas, zorrino
03	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón andino

Nota. Tomado de la tesis *Introducción al estudio precerámico (puntas de proyectiles): comunidad Cheqquereq - Cruzpata – Distrito de Maras – Provincia de Urubamba – Departamento de Cusco* (Olivera & Castro, 2014).

Tabla 4.*Relación de aves presentes en la zona de estudio*

N°	Nombre Científico	Nombre Común
01	Phalcoboenus megalopterus	Caracara cordillerano
02	Falco sparverius	Cernícalo
03	Zonotrichia capensis	Pichisanka
04	Columbia livia	Paloma
05	Zenaida auriculata	Torcaza
06	Colaptes rupicola	Pito jaqh'acho
07	Turdus chiguanco	Chuchico
08	Sparverius falco	K'illichu
09	Cloepag gamelanoptera	Huallata
10	Coruscans	Alqamari
11	Archilochus colubris	Colibrí
12	Coruscans	Pictolin

Nota. Tomado de la tesis *Introducción al estudio precerámico (puntas de proyectiles): comunidad Cheqquereq - Cruzpata – Distrito de Maras – Provincia de Urubamba – Departamento de Cusco* (Olivera & Castro, 2014).

3.3 Tipo y nivel de la investigación

Al tratarse de un estudio orientado a describir la cadena operativa, el tipo de investigación es de aplicación básica, debido a que los resultados obtenidos amplían el conocimiento teórico sin una aplicación inmediata (Sarango et al., 2024). De esta manera, se enriquecieron y generaron nuevos conocimientos sobre las manos de moler del Formativo Tardío en Yuthu.

Asimismo, por sus características, y según los cuadros de tipos de investigación propuestos por Morvelí (2014, pp. 20-21) en relación con los objetivos planteados, el estudio corresponde al nivel descriptivo y comparativo.

En ese sentido, el tipo de investigación descriptiva tiene como objetivo “producir un diagnóstico del objeto de estudio. Este objeto se conoce en su generalidad y se describen las principales características, rasgos definidos y las diferencias con otros objetos” (Villasante, 1993,

p. 22). Por su parte, la investigación comparativa implica, según Villasante (p. 25), “comparar dos o más juegos de datos con el objetivo de identificar y explicar sus posibles diferencias o similitudes”.

Ambos tipos fueron aplicados para observar y medir los indicadores de las variables de la cadena operativa (adquisición, manufactura/morfología, uso/modos de acción, mantenimiento y descarte). Así, por ejemplo, se identificó el tipo de materia prima, el tipo de fuente y las características de su ubicación, los cuales fueron graficados en una tabla donde, mediante la comparación, se verificó la preferencia en la selección de un determinado soporte lítico, adscrito a la variable “adquisición de la materia prima”.

Asimismo, según Morvelí (2014), de acuerdo con los objetivos del estudio, el nivel de investigación corresponde a un estudio descriptivo, el cual consiste en describir un fenómeno mediante la obtención de información sobre su estado actual.

3.4 Objeto de estudio

El objeto de estudio corresponde a las manos de moler, término que, según Winckler (2006), se emplea para designar la parte activa en el proceso de molienda.

Las muestras proceden de los trabajos de excavación arqueológica realizados durante las temporadas 2005–2007 en el Sitio Arqueológico de Yuthu, fechado entre 400 y 100 a. C. (Davis & Delgado, 2010), correspondiente a la fase del Formativo Tardío (Bauer, 2008, 2018).

3.5 Tamaño de la muestra

Para el desarrollo del plan de tesis, se trabajó con un total de 38 muestras (dos de las cuales fueron descartadas al no presentar huellas de modificación), procedentes de las unidades de excavación A y D del sitio de Yuthu, cuya sectorización fue realizada por Davis y Delgado (2010) (Tabla 5).

Tabla 5.

Inventario de las manos de moler del PIA-Yuthu 2007

# de Objeto	Sitio-Sector	UE	Capa-Nivel	Coordenadas	# DE Inv./Cod.
1	Yuthu	—	—	X-168	C: 58
2	Yuthu	—	—	X-168	C: 78
3	Yuthu	—	—	X-169	C: 95
4	Yuthu	A	120-130	N504 E404	C: 557
5	Yuthu	A	181-183-192	N502 N404	C: 664
6	Yuthu	D	201A	N602 E694	C: 1027
7	Yuthu	D	205B	N604 E694	C: 1239
8	Yuthu	D	207B	N602 E696	C: 1085
9	Yuthu	D	230C	N604 E696	C: 1101
10	Yuthu	D	336B	N606 E696	C: 1149
11	Yuthu	D	240	N606 E696	C: 1177
12	Yuthu	D	240	N606 E696	C: 1177
13	Yuthu	D	240	N606 E694	C: 1231
14	Yuthu	D	240A	N600 E698	C: 1249
15	Yuthu	D	240A	N604 E694	C: 1252
16	Yuthu	D	240B	N606 E698	C: 1158
17	Yuthu	D	240B	N606 E698	C: 1190
18	Yuthu	D	240B	N606 E700	C: 1236
19	Yuthu	D	240C	N606 E698	C: 1250
20	Yuthu	D	240D	N606 E694	C: 1257
21	Yuthu	D	261B	N602 E694	C: 1225
22	Yuthu	D	271B	N606 E694	C: 1203
23	Yuthu	D	272A	N606 E698	C: 1193
24	Yuthu	D	277B	N600 E694	C: 1212
25	Yuthu	D	277B	N600 E694	C: 1212
26	Yuthu	D	277C	N604 E698	C: 1253
27	Yuthu	D	279A	N604 E696	C: 1209
28	Yuthu	D	281A	N604 E696	C: 1218
29	Yuthu	D	281A	N600 E698	C: 1282
30	Yuthu	D	282A	N600 E698	C: 1282
31	Yuthu	D	283A	N606 E698-700	C: 1295
32	Yuthu	D	284A	N604 E700	C: 1302
33	Yuthu	D	281C	N600 E698	C: 1331
34	Yuthu	D	290A	N604 E698	C: 1240
35	Yuthu	D	292A	N604 E700	C: 1246
36	Yuthu	D	297	N604 E694	C: 1262
37	Yuthu	D	321D	N604-606 E698-700	C: 1339
38	Yuthu	D	338A	N606 E694-696	C: 1365

Nota. En base a los datos proporcionados del PIA Yuthu 2005-2007. El guion bajo “_” indica ausencia de datos. Elaboración propia.

3.6 Técnicas de selección de muestras

Una muestra forma parte de las unidades que integran la población y el marco muestral. De este modo, la población puede ser inferida a partir de la muestra (Grande & Abascal, 2009).

En este sentido, las muestras correspondieron a manos de moler procedentes de un solo sitio arqueológico y de la misma temporalidad. Por ello, se empleó un muestreo no probabilístico, dado que los elementos no fueron seleccionados de manera aleatoria, sino que dependieron del criterio del investigador (Grande & Abascal, 2009). De esta manera, las muestras fueron sometidas a un proceso de segmentación previa a su clasificación.

3.7 Diseño metodológico

Según Aranzamendi (2009), en la investigación científica el método opera a partir de una serie de herramientas y estrategias acordes al objeto de estudio.

De esta forma, para el desarrollo del estudio se empleó el método hipotético-deductivo, cuya base consiste en “pasar de lo conceptual a lo empírico y regresar a lo conceptual, incorporando lo empírico para comprender un problema de conocimiento sobre la realidad” (Boggio, 1991, p. 10).

Este procedimiento implicó la conceptualización del problema (Cadena operativa) y la formulación de una hipótesis. Luego, sobre la base del análisis cualitativo y cuantitativo, mediante la observación de las características de adquisición de la materia prima, los indicadores de manufactura y morfología, así como los de uso, modos de acción, mantenimiento y descarte, se verificó la hipótesis inicial, lo que permitió realizar conjeturas sobre la Cadena Operativa de las manos de moler del sitio de Yuthu.

3.8 Enfoque de investigación

Como indica Morvelí (2014), existen dos formas de aproximarse a la realidad que permiten generar conocimiento: la investigación cuantitativa, en la que se obtienen datos

matemáticos o numéricos, y la investigación cualitativa, en la que el fenómeno se describe en su estado natural.

Teniendo en consideración lo señalado por Morvelí (2014) y en concordancia con los objetivos planteados, el estudio de las manos de moler adoptó un enfoque cualitativo, mediante la obtención y análisis de datos categóricos o nominales propios de investigaciones descriptivas. No obstante, en el análisis de la variable morfología se incorporaron datos numéricos y operaciones aritméticas basadas en el esquema de Zingg (1935). Sin embargo, estos solo representan elementos cuantificables con una función estrictamente descriptiva, sin recurrir al análisis estadístico inferencial.

Ello permitió elaborar tablas simples y tablas de contingencia, en las que dos variables fueron comparadas con el propósito de verificar relaciones entre los datos (Fernández, 2015). Así, por ejemplo, la presencia de huellas de manufactura (percusión, abrasión y pulido) se relacionó con el número de caras activas, la forma general de las manos de moler y las huellas de uso.

3.9 Técnicas de recolección de información

De acuerdo con Fabbri (s. f.), el método involucra una serie de procedimientos adaptados al fenómeno de estudio, los cuales pueden ser realizados reiteradamente bajo las mismas condiciones.

En concordancia con los objetivos planteados, se efectuó un trabajo de campo (prospección asistemática y entrevistas semiestructuradas) y un trabajo de gabinete con el análisis de las muestras. Los procedimientos de recolección de datos se detallan a continuación:

1. **Documentación.** Consistió en la revisión exploratoria de bibliografía, incluyendo informes y artículos sobre trabajos o hallazgos de manos de moler en sitios con ocupaciones del Formativo, especialmente de la fase tardía en Cusco. Ello permitió construir un estado de la cuestión y, consecuentemente, formular el problema, las hipótesis y los objetivos del

estudio, así como adoptar y adaptar la base teórica derivada de la Cadena operativa. Asimismo, contribuyó a obtener información sobre la materia prima, la morfología, los indicadores de uso y el contexto arqueológico.

2. **Observación.** La observación, según Fabbri (s. f.), es una técnica de recolección de información sobre hechos y realidades sociales mediante el uso de los sentidos. En este estudio fue aplicada de forma directa tanto en el trabajo de campo como en el de gabinete. En campo, durante la prospección asistemática, permitió identificar posibles áreas de adquisición mediante la evaluación de los accidentes geográficos y del cauce de los ríos adyacentes o cercanos a la zona de estudio. En gabinete, durante el análisis de las 36 muestras, se realizó una observación analítica para determinar dimensiones, tipos de roca, huellas de manufactura y de uso, entre otros aspectos.
3. **Prospección arqueológica.** La prospección se realizó considerando la presencia de afluentes cercanos. Para ello, inicialmente se revisó el plano geológico de la zona (Mapa Geológico del Cuadrángulo Urubamba, 27-r, Ministerio de Energía y Minas, 1996), con el fin de verificar las formaciones geológicas y la configuración topográfica en relación con la ubicación de posibles áreas de obtención de materia prima. La prospección se efectuó de forma pedestre, tomando como punto de partida el área de la laguna de Yuthu en dirección a las quebradas o accesos naturales que conducen a los principales afluentes tributarios (al sur, el río Cachimayo; al oeste, el río Huarcocondo; y al norte, el río Urubamba), abarcando un rango aproximado de 33 km.
4. **Entrevistas semiestructuradas sobre el uso de las manos de moler.** Aunque el objetivo del estudio no es de carácter comparativo, los datos obtenidos permitieron identificar prácticas culturales actuales relacionadas con el uso de las manos de moler. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a siete pobladores, considerando las cinco variables de estudio: adquisición, manufactura, uso, mantenimiento y descarte.

3.10 Técnicas de análisis

1. Análisis macroscópico y microscópico:

El análisis macroscópico (físico y visual) se aplicó al desarrollo de todas las variables, tanto en campo como en gabinete, lo que permitió documentar el tipo de roca (identificado por un especialista), la forma base, las técnicas de manufactura, los datos morfológicos, las dimensiones, así como las huellas de uso y mantenimiento, además de realizar aproximaciones sobre las características de descarte. Este análisis se complementó con el análisis microscópico, empleado específicamente para la verificación de la materia prima y la identificación de huellas de manufactura y uso.

2. Análisis químico mediante Fluorescencia de Rayos X (FRX):

Se utilizó de manera complementaria en el desarrollo de la variable de uso, con la finalidad de determinar la composición elemental de las adherencias visibles en dos muestras. Su aplicación específica responde a la necesidad de identificar la composición de los residuos y contribuir a la interpretación del uso de los artefactos.

3.11 Instrumentos de registro

Comprende fichas técnicas elaboradas en función de las variables de estudio: adquisición, manufactura/morfología, uso/modos de acción, mantenimiento y descarte. Para ello, se emplearon lupas de mano con aumentos de 5x a 20x, calibradores y balanza digital; para el registro gráfico se utilizaron escuadras y peineta.

La información obtenida en las fichas de registro fue sistematizada en tablas descriptivas y comparativas, mediante el programa estadístico Excel para el ordenamiento de los datos cuantitativos y cualitativos, y PAST 3 para el procesamiento y la elaboración de diagramas.

La observación detallada de la información se realizó mediante un microscopio portátil Dino-Lite serie AF, con aumentos de 20x a 170x y luz LED blanca incorporada. Este equipo se

utilizó principalmente para complementar los datos sobre el tipo de materia prima, alteraciones naturales, huellas de manufactura y huellas de uso, tales como pulidos, estrías (mediante la aplicación de luz oblicua) y adherencias. Para la identificación del tipo de roca, las muestras fueron validadas por un especialista en geología (ver anexos). Asimismo, el registro fotográfico se realizó con una cámara digital Samsung NX1000 de 20 MP, utilizando escalas de referencia de 5 y 10 cm, y un trípode.

En la prospección pedestre se empleó la aplicación UTM Geo Map 4.0.5 para la elaboración de trazos y la marcación de puntos correspondientes a posibles rutas y áreas de extracción de muestras, los cuales fueron posteriormente procesados en gabinete. Finalmente, para las entrevistas semiestructuradas se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas referidas a las variables de estudio. La muestra estuvo constituida por pobladores asentados en las cercanías de la laguna de Huaypo (Chakan, Cruzpata y Chequerec), dedicados a actividades domésticas y a la elaboración de chicha, con un rango etario entre 30 y 70 años.

3.12 Procedimiento analítico

De acuerdo con los objetivos propuestos, el estudio aplicó la metodología de análisis de Pilar Babot (2004), desarrollada en su tesis doctoral *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste prehispánico*, la cual comprende el estudio del “ciclo de vida” de los artefactos a partir de un análisis técnico-morfológico y morfológico-funcional.

De este modo, la adaptación del modelo metodológico de Babot permite establecer una articulación con la propuesta teórica de la Cadena operativa de Leroi-Gourhan (1971), dado que ambos enfoques buscan reconstruir los procesos técnicos y gestuales desde la producción hasta el descarte.

Para el desarrollo del estudio de las manos de moler se siguieron los siguientes pasos:

- o **Segmentación del conjunto:** implica la evaluación del estado de integridad de los artefactos.

- o **Orientación e ilustración:** refiere al registro gráfico según la disposición de los ejes morfológicos longitudinal y transversal, e incluye la identificación del número de caras de manufactura y superficies activas de uso.
- o **Análisis de las manos de moler:** consiste en el desarrollo analítico orientado a identificar las características de adquisición de la materia prima, incluyendo el tipo de roca y la identificación de posibles fuentes (primarias o secundarias, localizadas o no localizadas) mediante prospección asistemática; la determinación de las técnicas de manufactura, a partir del análisis del trabajo de las caras y bordes y del grado de inversión de trabajo; el análisis morfológico (dimensiones, forma de caras y bordes); los indicadores de uso, en relación con rastros y modalidades de acción; la identificación de evidencias de mantenimiento, basadas en el estado de conservación, la condición de uso y las huellas de intervención; y, finalmente, las características de descarte, mediante la identificación de la forma del desecho (residuo primario, secundario y de facto) y su procedencia contextual.

3.12.1 *Segmentación del conjunto*

Una vez identificadas las muestras según unidad, capa, nivel, rasgo y características contextuales, se procedió a verificar el estado de integridad del objeto (completo o fragmentado) y su estado de conservación. Estos datos se obtuvieron a partir de un agrupamiento de análisis inicial, el cual permitió realizar un primer diagnóstico de las manos de moler a analizar o descartar en el estudio.

Realizada la segmentación de las muestras, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6, se estableció que, del total de 38 muestras, se descartaron las muestras # 22 y # 37 debido a que no presentaban modificaciones antrópicas. En consecuencia, se analizaron 36 manos de moler, entre completas y fragmentadas, para la obtención de datos tecnológicos y funcionales.

No obstante, debido al grado de integridad de las piezas, solo 29 muestras fueron empleadas para el análisis morfológico.

Tabla 6.

Segmentación del conjunto

Segmentación del Conjunto de Muestras		
Observaciones	Tamaño	# de Muestra
# de muestras descartadas, no presenta huellas de modificaciones antrópicas	02	#22 y #37
# de muestras enteras o que representan el 75% de las manos, adecuadas para el análisis morfológico	29	#2, #3, #5, #6, #7, #8, #9, #11, #12, #13, #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #30, #32, #33, #34, #35 y #38
# de muestras descartadas para el análisis morfológico	07	#1, #4, #6, #10, #29, #31 y #36
# de muestras empleadas para el análisis tecnológico	36	#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34, #35, # 36 y #38
# de muestras empleadas para el análisis funcional	36	#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34, #35, # 36 y #38

Nota. En base a los datos proporcionados de las tarjetas de campo del *Proyecto de Investigación Arqueológica Yuthu 2005; 2007*. Elaboración propia

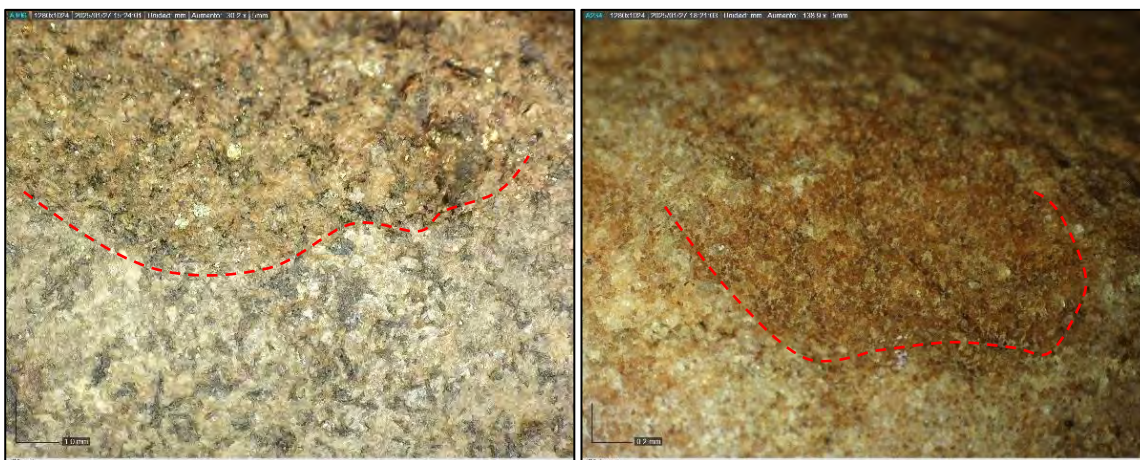
El *estado de los artefactos*, hace referencia a la integridad de las manos de moler (Tabla 7), para lo cual se consideraron dos categorías: enteras y fragmentadas. Esta última poseía otros atributos que permitieron evaluar las muestras destinadas al análisis morfológico. De esta forma, como se indica en la Tabla 7, los fragmentos que representaban más de las $\frac{3}{4}$ partes de la pieza o más de la mitad de la pieza completa, fueron incluidos para la obtención de datos morfológicos.

Al verificar el estado de las manos de moler involucró el riostro de las alteraciones superficiales producto de posibles modificaciones post deposicionales. Para ello, sobre la base de Mansur (1990) y Babot (2004), se consideraron las alteraciones causadas por la acción mecánica y química de agentes naturales.

Así, el *lascado*, hace referencia a los desprendimientos que pudieron haberse generado por la manipulación y el transporte (Babot, 2004). Aunque se plantea que pudieron haber sido generados durante la vida útil o después de ser descartados, los desprendimientos recientes fueron identificados con cierta facilidad debido a la coloración del área afectada, como se observa en la Figura 15, cuyas evidencias lo constituyen un cambio de coloración en el área desprendida (muestra #12 y #36).

Figura 15.

Vista de las lesiones mecánicas de lascado



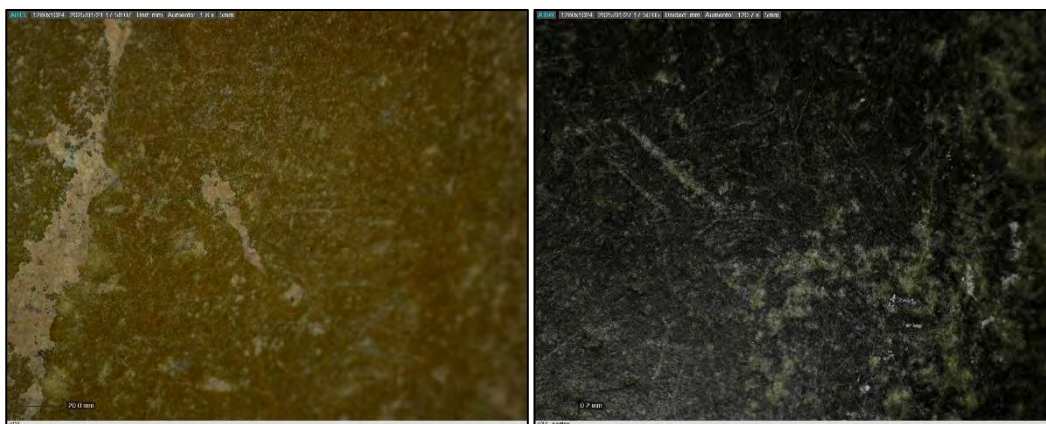
Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de 30X y 130x, muestras #12 y #36.

Las *estrías*, fueron identificadas a simple vista, y se caracterizaron por ser una distribución de surcos. De acuerdo al uso, los surcos tendrían una misma dirección, mientras las estrías de formación natural estarían constituidas por líneas paralelas que se cruzan en distribuidas en diferentes direcciones (Mansur-Franchomme, 1990). Como se observa en la muestra #3 y #31,

donde los surcos presentes en el córtex de las manos de moler se distribuyen de forma irregular (Figura 16).

Figura 16.

Vista de las lesiones mecánicas, estrías

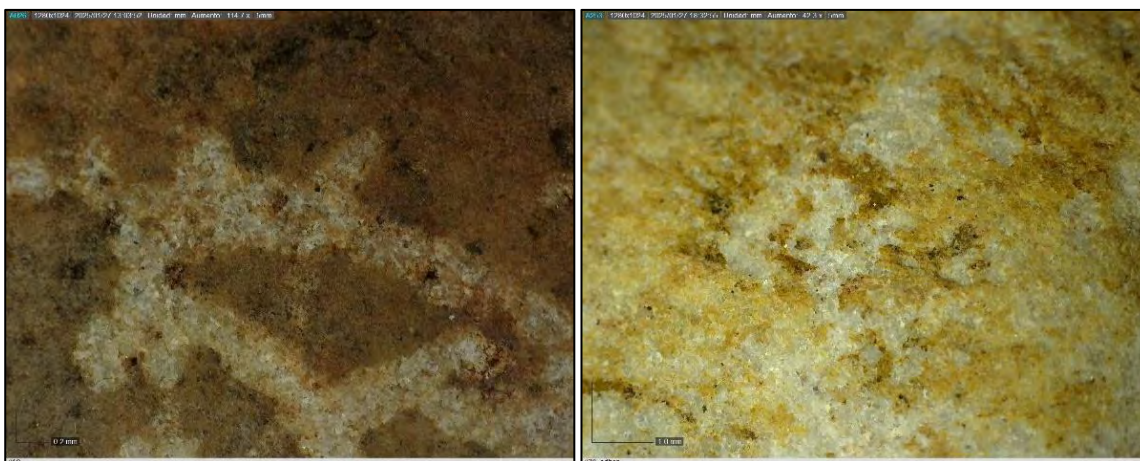


Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de entre 80x y 120x, muestras #3 y #31.

Los *lustres* y *patinas*, son alteraciones observadas a simple vista, y se caracterizan por presentar cambios de coloración en la superficie del artefacto (Babot, 2004) (véase Figura 17).

Figura 17.

Vista de la presencia de patinas



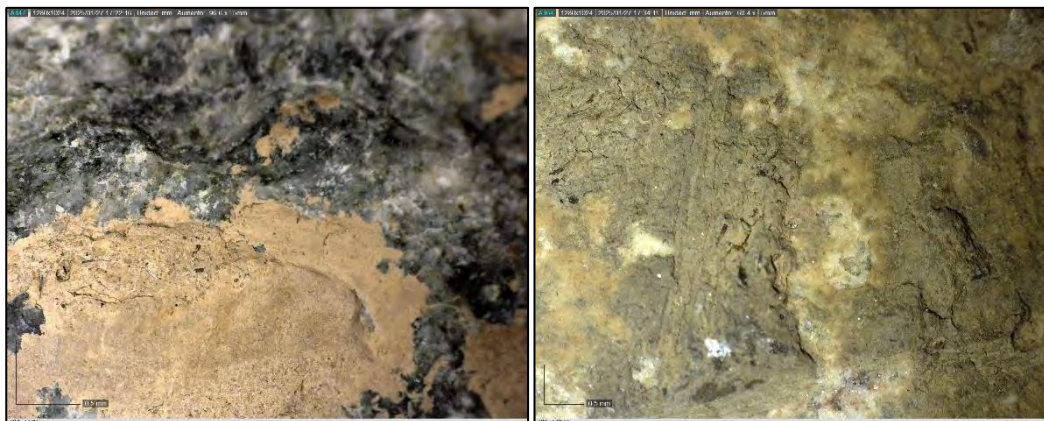
Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de 114X y 4X, muestra #10 y #38.

Están conformadas por “superficies blanquecinas, azulado o amarillento, que bajo microscopía óptica adopta el aspecto de un velo que cubre la superficie y que impide una visión clara de la microtopografía” (Mansur-Franchomme, 1990, p. 147).

Depósitos minerales, son sustancias que recubren superficialmente las piezas y se producen por la precipitación de minerales (Babot, Anexos, 2004, p. 16). Generalmente presentan una coloración blanquecina y, según el grado de exposición y el tipo de reacción, pueden adquirir distintos espesores y tonalidades visibles a simple vista. En las muestras analizadas se observaron diversos depósitos de materiales adheridos; entre ellos destacan los registrados en los artefactos # 24 y # 26, que presentan adherencias de color marrón rojizo a marrón oscuro (Figura 18).

Figura 18.

Vista de las lesiones por depósito de minerales



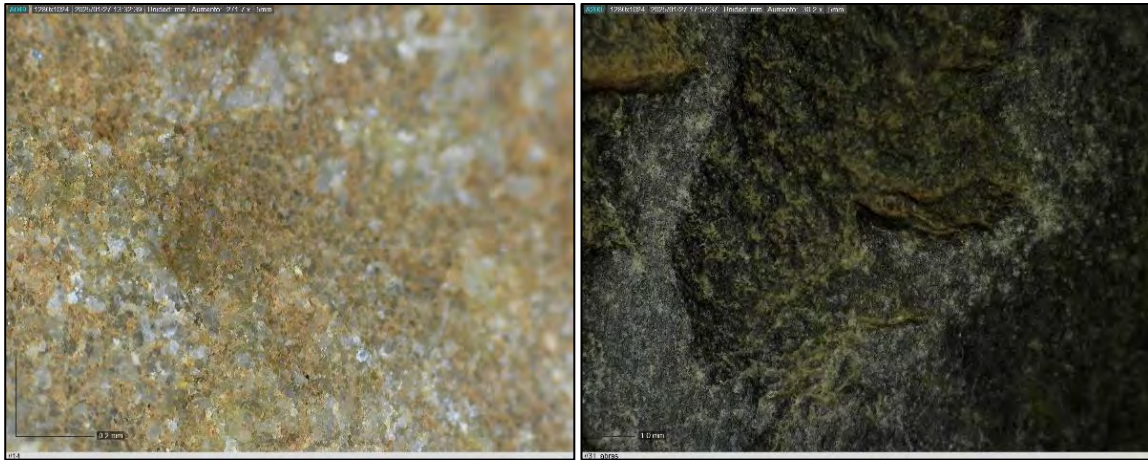
Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de 90X y 60X, muestra #24 y #26.

La *abrasión y/o rodamiento*, constituyen alteraciones que afectan los bordes de la roca, producto de agentes abrasivos como la arena o sedimentos (Mansur, 1990; Babot, 2004). Su identificación es relativamente sencilla, no obstante, puede ser confundido con micropulidos generados por el uso de las manos de moler. Fueron observados en algunas muestras y a

diferencia de la técnica de la abrasión, estos están presentes sobre algunos bordes naturales o fracturados (Figura 19).

Figura 19.

Lesiones por abrasión



Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de 70X y 30X, muestra #23 y #31.

Figura 20.

Lesiones mecánicas, meteorización



Nota. Fotografía efectuada con un microscopio Dino Lite, con un aumento de 30X, muestra #4.

Meteorización. Implica la destrucción progresiva de la superficie rocosa (Semenov, 1964, como se citó en Babot, 2004). En las muestras analizadas, este proceso fue observado en

artefactos elaborados sobre rocas ígneas, probablemente como resultado de la acción combinada de agentes mecánicos y químicos. Un ejemplo se registra en la muestra # 4, donde la mano de moler presenta evidencias de disgregación superficial (Figura 20).

Tabla 7.

Estado de conservación y presencia de alteraciones naturales identificados en las manos de moler

# Objeto	Estado de Conservación	Alteraciones Naturales
1	Fracturada (no se permite establecer tamaño)	- Pátinas - Depósito de minerales - Abrasión - Lascados
2	Fracturada (representa 3/4 partes de la pieza)	- Pátinas - Depósito de minerales - Abrasión
3	Entero	- Estrías - Depósito de minerales - Pátinas
4	Fracturada (representa menos de la mitad de la pieza completa)	- Depósito de minerales - Abrasión - Meteorización
5	Entero	- Pátinas
6	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	- Pátinas - Depósito de minerales - Abrasión
7	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales
8	Entero	- Lascados - Depósito de minerales - Lascados
9	Entero	- Estrías - Depósito de minerales - Lascados
10	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	- Pátinas - Depósito de minerales - Estrías
11	Entero	- Pátinas - Estrías
12	Entero	- Pátinas - Estrías - Pátinas
13	Entero	- Estrías - Pátinas - Depósito de minerales
14	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales

# Objeto	Estado de Conservación	Alteraciones Naturales
15	Entero	- Pátinas
16	Entero	- Depósito de minerales
17	Entero	- Depósito de minerales
18	Entero	- Depósito de minerales
19	Fracturada (representa 3/4 partes de la pieza)	- Lascados - Pátinas - Depósito de minerales
20	Entero	- Pátinas
21	Entero	- Lascados - Pátinas - Pátinas
23	Entero	- Depósito de minerales - Abrasión
24	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales
25	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales
26	Entero	- Lascados - Depósito de minerales - Lascados
27	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales
28	Entero	- Estrías
29	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	- Pátinas - Depósito de minerales
30	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales
31	Fracturada (representa menos de la mitad de la pieza completa)	- Lascados - Estrías - Abrasión
32	Entero	- Lascado
33	Entero	- Pátinas
34	Entero	- Depósito de minerales - Abrasión
35	Entero	- Lascados - Depósito de minerales - Lascados
36	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	- Pátinas - Depósito de minerales - Abrasión
38	Entero	- Pátinas - Depósito de minerales

Nota. Detalle del estado de integridad de las manos de moler y la presencia de alteraciones superficiales. Elaboración propia, en base a lo propuesto por Babot (Anexos, 2004).

De lo identificado, al menos 8 de las muestras poseían una alteración, 14 dos alteraciones, 7 tres alteraciones y 6 cuatro alteraciones. Entre las más recurrente estaban los depósitos de minerales y pátinas, seguidos de lascados, estrías y en menor número abrasión, meteorización y alteraciones térmicas.

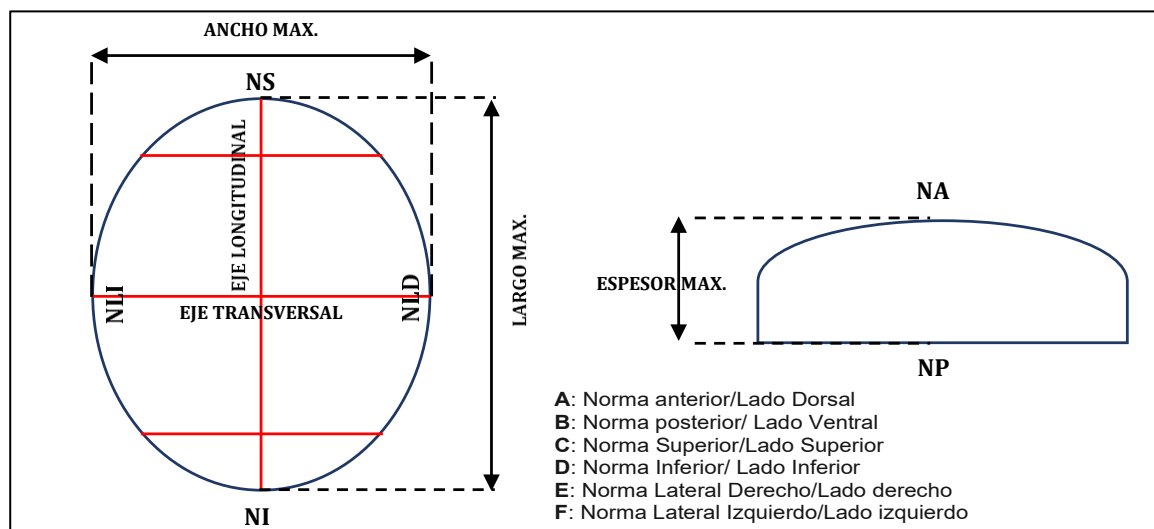
3.12.2 Orientación, ilustración y registro fotográfico

Una vez obtenidos los resultados de la segmentación, se procedió a la orientación de las manos de moler. Para ello, se consideraron los ejes morfológicos longitudinal (orientación vertical) y transversal (orientación horizontal), los cuales resultaron fundamentales para el registro y la elaboración de los dibujos convencionales de las muestras.

Posteriormente, se identificó el número de caras o superficies de manufactura y uso, adoptándose el término *norma* como sinónimo de *cara* o *superficie*. En consecuencia, se definieron las siguientes categorías: norma anterior (NA), norma posterior (NP), norma superior (NS), norma inferior (NI), norma lateral derecha (NLD), norma lateral izquierda (NLI) y zona perimetral (ZP) (Figura 21).

Figura 21.

Orientación según su eje morfológico y puntos de medición



Nota. Elaboración propia, en base a los requerimientos del estudio.

El dibujo técnico (Ver anexos) fue efectuado de acuerdo a los criterios de Inizan et al. (1995) y Raczynski, (2017) realizándose una mezcla de dibujo figurativo (con rasgos detallados) y tipológico (con la representación del contorno de la pieza). Los dibujos fueron efectuados en una escala de 1:1 y digitalizados en 1/150, empleándose herramientas de dibujo técnico como peineta, calibrador, escuadras y compas.

Por otro lado, el registro fotográfico fue realizado empleando la orientación morfológica efectuada para los objetos graficados. Para ello, fue necesario el empleo de una cámara fotográfica Samsung X1000 de 20.0 MP (megapíxeles), un trípode y escalas de 5 cm. Las tomas generadas posteriormente fueron editadas mediante el empleo del programa Adobe Photoshop 2021 y AutoCAD 2021.

3.12.3 Análisis y clasificación de las manos de moler

Esta etapa comprendió la identificación y descripción de las variables relacionadas con la adquisición de la materia prima, lo que implicó la determinación del tipo de roca y la presentación de los resultados de la prospección asistemática. Asimismo, se abordó la variable de manufactura/morfología, en la que, además de identificar el gesto técnico, se evaluó el estado de trabajo de las caras y los bordes, así como la inversión de trabajo empleada en su elaboración. Del mismo modo, se analizaron los aspectos morfológicos, incluyendo las dimensiones, el peso y la forma de las caras y los bordes.

La variable uso/modos de acción comprendió la identificación de los rastros de uso y las modalidades de acción asociadas. Por su parte, la variable mantenimiento consideró el estado de conservación, la condición de uso y las huellas de mantenimiento presentes en los artefactos. Finalmente, la variable descarte permitió obtener información sobre las características del descarte, el uso general y la procedencia contextual de las piezas.

Los datos fueron registrados mediante fichas técnicas y posteriormente digitalizados en los programas Microsoft Excel y PAST 3.0, donde se efectuó la organización, filtración y análisis

de la información, así como la elaboración de diagramas comparativos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

3.13 **Adquisición de la materia prima**

Para el desarrollo de esta variable se identificaron el tipo de roca, la distribución y el tamaño de los granos, así como la forma base, entendida como el elemento empleado para la manufactura de las manos de moler.

Este análisis incorporó los resultados de la prospección de reconocimiento realizada en las microcuencas y cuencas vinculadas al sitio arqueológico, con la finalidad de identificar las posibles fuentes de aprovisionamiento de materia prima.

A continuación, se presenta la definición de los tipos de roca identificados, seguida del análisis de la materia prima empleada en las muestras estudiadas.

3.13.1 ***Materia prima***

De acuerdo con Winchkler (2006), la materia prima corresponde a las rocas en estado natural empleadas para la confección de artefactos, lo que involucra la identificación del tipo de roca utilizado.

Con respecto a la materia prima, Andrefski (2005, p. 46) señala:

Las rocas se dividen en tres grandes familias; rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas. La roca ígnea se forma a partir de roca fundida enfriada, que puede solidificarse en las profundidades o en la superficie de la Tierra. La roca fundida solidificada en la superficie de la Tierra se llama lava; El magma es roca fundida que se enfría y solidifica debajo de la superficie. Las rocas sedimentarias se forman por la cementación de sedimentos a temperatura normal en la superficie o cerca de ella. Los sedimentos pueden ser tan finos como partículas de arcilla o tan grandes como cantos rodados. Las rocas metamórficas son aquellas que se forman a partir de rocas ígneas o

sedimentarias dentro de la corteza terrestre por altas temperaturas y presiones, y se transforman mientras están en estado sólido.

A continuación, se presenta una definición general de los principales tipos de roca, basada en los planteamientos de Andrefski (2005) expuestos en la segunda edición de *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*.

Rocas ígneas.

De acuerdo con Andrefski (2005, p. 47):

(...), aproximadamente 99% de todas las rocas ígneas están compuestas por ocho elementos: oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio y magnesio. Estos ocho elementos generalmente forman seis minerales distintos. El noventa y cinco por ciento de todas las rocas ígneas están compuestas por uno o varios de estos minerales: feldespato, olivino, piroxeno, anfíbol, cuarzo y mica. El color de las rocas ígneas se puede utilizar para ayudar a inferir la composición mineral. Las rocas máficas son aquellas ricas en magnesio, hierro y calcio y frecuentemente están compuestas por los minerales olivino, piroxeno, anfíbol y plagioclasa cálcica. Son de color oscuro debido a sus constituyentes minerales oscuros. Las rocas ricas en sílice y aluminio se denominan rocas siálicas y tienden a incluir los minerales cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa sódica; generalmente son de colores claros.

Generalmente se encuentran seis tipos de texturas en las rocas ígneas: faneríticas, porfiríticas-faneríticas, afaníticas, porfiríticas-afaníticas, vítreas y fragmentarias. Las texturas faneríticas, como se puede observar en el granito, tienen grandes cristales individuales; las texturas afaníticas, como las del basalto, tienen cristales tan pequeños que no se pueden ver sin un microscopio; Las rocas afaníticas aparecen como una masa homogénea de roca sin estructura. Porfídico significa que los fenocristales aparecen dentro de la matriz de la roca ígnea, ya sea que la matriz sea afanítica o fanerítica. La riolita es a menudo una roca porfirítica que tiene una textura

afanítica con fenocristales o cristales grandes dispersos dentro de la matriz de la roca. Las texturas vítreas no tienen cristales ni siquiera con un gran aumento (Andrefski, 2005, p. 47).

Hay tres familias principales de rocas ígneas, cada una de las cuales lleva el nombre del miembro fanerítico de la familia: granito, diorita y gabro. El miembro de grano grueso de la familia del granito es el granito y el miembro de grano fino es la riolita. El gabro y el basalto son los miembros de grano grueso y fino de la familia del gabro, respectivamente, y la diorita y la andesita son las rocas de grano grueso y fino de la familia de las dioritas (Andresfki, 2005, p. 48).

Rocas sedimentarias.

Como lo manifiesta Hamblin & Howard (1971, p. 31, como se citó en Andrefski, 2005):

(...), las rocas sedimentarias están compuestas por subproductos de otras rocas que han sido erosionadas o disueltas. Los subproductos, como los escombros de los taludes, la arena y los componentes minerales disueltos, como el calcio y el silicio, se vuelven a depositar o precipitan para formar rocas sedimentarias. Los procesos involucrados en la génesis de las rocas sedimentarias incluyen: (1) la meteorización física y química de la roca madre; (2) el transporte de los subproductos erosionados por hielo, viento, gravedad o agua corriente; (3) la deposición de los subproductos; y (4) la compactación y solidificación del sedimento en una masa sólida.

Andrefski (2005, p. 52), también señala que hay tres tipos principales de rocas sedimentarias:

(1) las rocas clásticas se forman como resultado del depósito y solidificación de subproductos de roca sólida; (2) los precipitados químicos se forman a partir de sustancias químicas disueltas (como carbonato de calcio o dióxido de silicio) que se precipitaron en un lugar y se solidificaron en roca; y (3) las rocas orgánicas se forman

cuando se depositan y compactan restos de plantas o animales de forma muy similar a las rocas clásticas.

De todas las diferentes rocas sedimentarias clásticas, sólo unas pocas son útiles para la producción de herramientas de piedra. Estas son rocas generalmente cementadas con dióxido de silicio o cuarzo, uno de los minerales más duros que se encuentran en la Tierra una vez que se solidifica a partir de una solución. Mientras está en solución, el cuarzo puede viajar entre partículas de rocas sedimentarias clásticas y endurecerse como agente cementante (Andreski, 2005, p. 52).

Rocas metamórficas.

Según Hamblin & Howard (1971, p. 44, como se citó en Andrefski, 2005, p. 56):

(...) las rocas metamórficas se forman a partir de roca existente que ha sido deformada o metamorfoseada por el calor y la presión. El metamorfismo puede alterar las rocas existentes de diversas formas. El calor y la presión pueden hacer que las sustancias químicas dentro de las rocas se recombinen y produzcan nuevos minerales, un proceso que puede ocurrir con o sin la adición de nuevos elementos de los fluidos y gases en circulación.

Dado que las rocas metamórficas se forman como resultado de la alteración de la roca existente, es difícil clasificarlas según su composición. Inicialmente, suelen clasificarse según su estructura en rocas foliadas o no foliadas. Las rocas metamórficas foliadas tienen una estructura plana o una disposición paralela de minerales laminares. La foliación da como resultado una apariencia similar a la estratificación de capas que se encuentran en las rocas sedimentarias. Sin embargo, la foliación es el resultado del calor y la presión que han realineado los minerales; A veces, las rocas foliadas tienen minerales alineados de manera tan uniforme que la roca se rompe a lo largo de líneas o lechos paralelos para formar una escisión paralela. La pizarra es un buen ejemplo de roca

metamórfica foliada con escisión paralela. Otros ejemplos de rocas metamórficas foliadas incluyen la filita, el esquisto y el gneis. Debido a los minerales paralelos, la mayoría de las rocas foliadas no son materia prima adecuada para la producción de herramientas de piedra tallada, ya que pueden fracturarse a lo largo de los planos (Andresfki, 2005, p. 56).

Las rocas no foliadas suelen ser masivas y sin estructura, y tienden a estar compuestas por un solo mineral. La única estructura que podría aparecer en rocas metamórficas no foliadas consiste en granos alargados o deformados. Las cuarcitas, los mármoles y los metaconglomerados son tipos típicos de rocas metamorfoseadas no foliadas. De los tres, sólo las cuarcitas se utilizan con frecuencia como material artefacto de piedra labrada; los metaconglomerados tienden a ser de grano demasiado grueso y los mármoles, aunque de grano fino, tienden a ser demasiado blandos (Andresfki, 2005, p. 56).

En el análisis, para la obtención de datos de las rocas se procedió a realizar un reconocimiento macroscópico, empleando lupas de aumento de 5x a 20x (Figuras 22 y 23) y microscópico con un instrumento portátil Dino-Lite con aumentos variados entre 80x a 120x.

De esta forma se consiguió obtener una primera segregación de forma general del tipo de rocas empleadas, los cuales fueron validados por un especialista (Tabla 8), asimismo, sobre la manifestado por Andrefski (2005), “fueron necesarios la estimación del tamaño y distribución de la textura, presencia de minerales y composición” (p. 48).

Para esta última verificación, sobre la base de Babot (Anexos, 2004, p. 20), se empleó la estimación de granulometría de acuerdo al rango del tamaño de los granos:

1. Menores a 1mm de diámetro (<1)
2. Entre 1mm y 4mm de diámetro (<4)
3. Mayores a 4mm de diámetro (>4)

Por otro lado, “el tamaño está relacionado a la distribución de los granos presentes o visibles en la superficie de los artefactos” Babot (Anexos, 2004, p. 20), considerando lo siguiente:

1. Homogénea: referida a un rango de tamaño.
2. Heterogénea: referida a varios rangos de tamaño.
3. Indeterminado.

Tabla 8.*Tipo de rocas, tamaño y distribución*

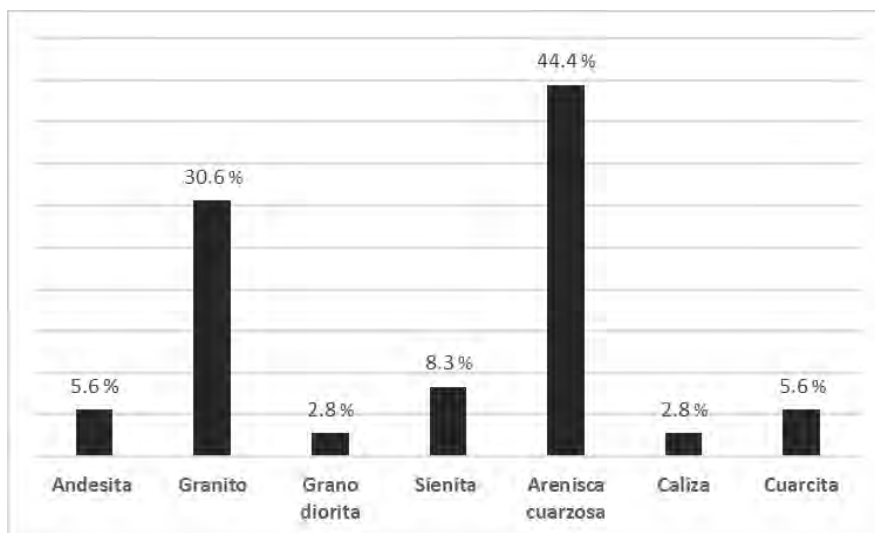
# De Objeto	Rocas Ígneas	Rocas Sedimentarias	Rocas Metamórficas	Tamaño de los Granos	Distribución Granos
1	Granito	—	—	Menor a 1mm	Homogénea
2	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
3	—	—	Cuarcita	Menor a 1mm	Homogénea
4	Andesita	—	—	Menor a 1mm	Heterogénea
5	Granito	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
6	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
7	Granito	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
8	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
9	Granito	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
10	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
11	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
12	Granito	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
13	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
14	—	Arenisca cuarzosa	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
15	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
16	Granito	—	—	Menor a 1mm	Homogénea
17	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
18	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
19	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
20	Granito	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
21	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
23	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
24	Andesita	—	—	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea
25	—	Caliza	—	Menor a 1mm	Heterogénea
26	Granito	—	—	Mayores a 4 mm	Heterogénea
27	Grano diorita	—	—	Menor a 1mm	Homogénea
28	Sienita	—	—	Mayores a 4 mm	Heterogénea
29	Granito	—	—	Menor a 1mm	Homogénea

# De Objeto	Rocas Ígneas	Rocas Sedimentarias	Rocas Metamórficas	Tamaño de los Granos	Distribución Granos
30	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
31	Sienita	—	—	Menor a 1mm	Homogénea
32	Sienita	—	—	Menor a 1mm	Homogénea
33	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
34	Andesita	—	—	Mayores a 4 mm	Heterogénea
35	Granito	—	—	Mayores a 4 mm	Heterogénea
36	—	Arenisca cuarzosa	—	Menor a 1mm	Homogénea
38	—	—	Cuarcita	Menor a 1mm	Homogénea

Nota. Elaboración propia.

Figura 22.

Diagrama de barras del porcentaje de la materia prima

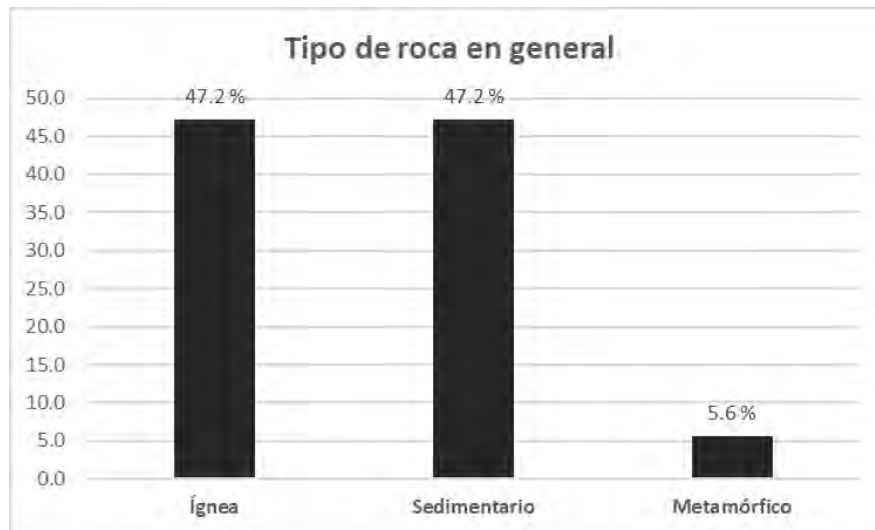


Nota. Elaboración propia.

De acuerdo a lo observado, predominan las rocas sedimentarias conformadas por areniscas cuarzosas (44.4 %) y caliza (2.8 %) (Figuras 25 y 26) correspondiente al 47.2 % y las rocas ígneas también se muestran en 47.2% (Figura 27, 28 y 29), correspondiente a diversos tipos como el granito con 30.6 %, sienita con el 8.3 %, andesita con 5.6 % y grano diorita en 2.8 %, y finalmente la cuarcita correspondiente al 5.6 % (Figura 30).

Figura 23.

Diagrama de barras según el tipo de roca



Nota. Elaboración propia.

Figura 24.

Rocas sedimentarias, areniscas bajo un aumento entre 128X a 170X



Nota. Muestra #2, #6 y #8.



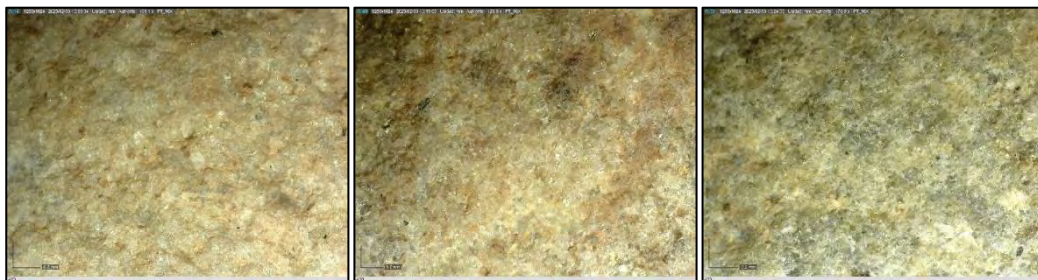
Nota. Muestra #10, #11 y #13.



Nota. Muestra #14, #15 y #17



Nota. Muestra #18, #19 y #21



Nota. Muestra #23, #30 y #33



Nota. Muestra #36

Figura 25.

Rocas sedimentarias, caliza bajo un aumento de 170X



Nota. Muestra #25

Figura 26.

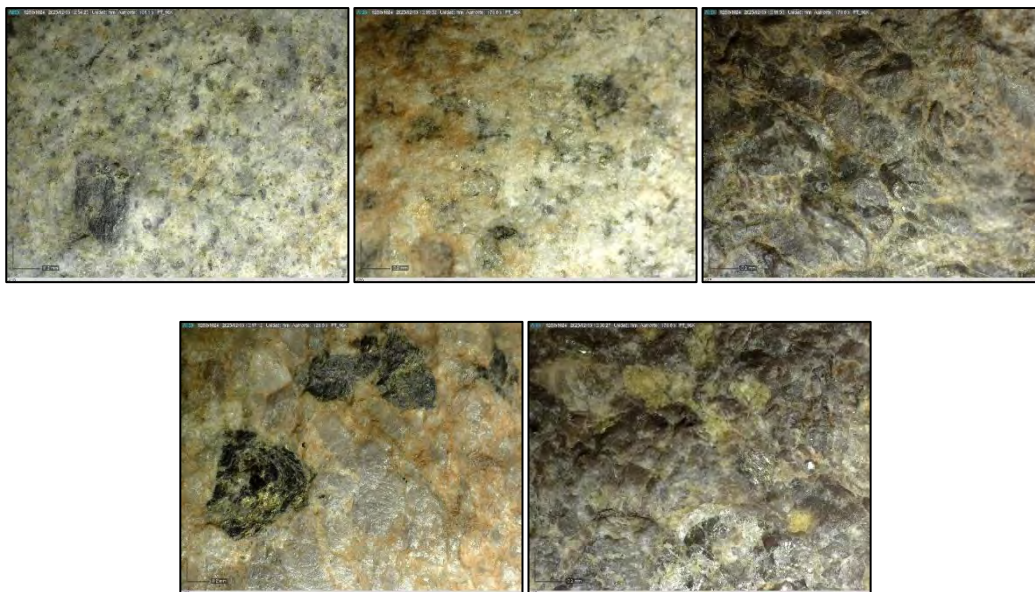
Rocas ígneas, granito bajo un aumento entre 170X



Nota. Muestra #1, #5 y #7



Nota. Muestra #9, #12 y #20



Nota. Muestra #16, #26, #29, #27 y #35

Figura 27.

Rocas ígneas, andesita bajo un aumento entre 170X



Nota. Muestra #4, #24 y #34

Figura 28.

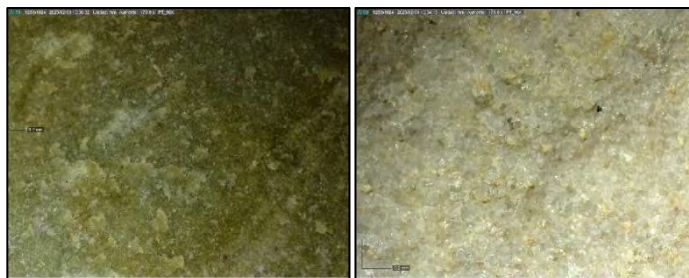
Rocas ígneas, sienita bajo un aumento entre 170X



Nota. Muestra #28, #31 y #32

Figura 29.

Roca metamórfica, cuarcita bajo un aumento de 170X



Nota. Muestra #3 y #38

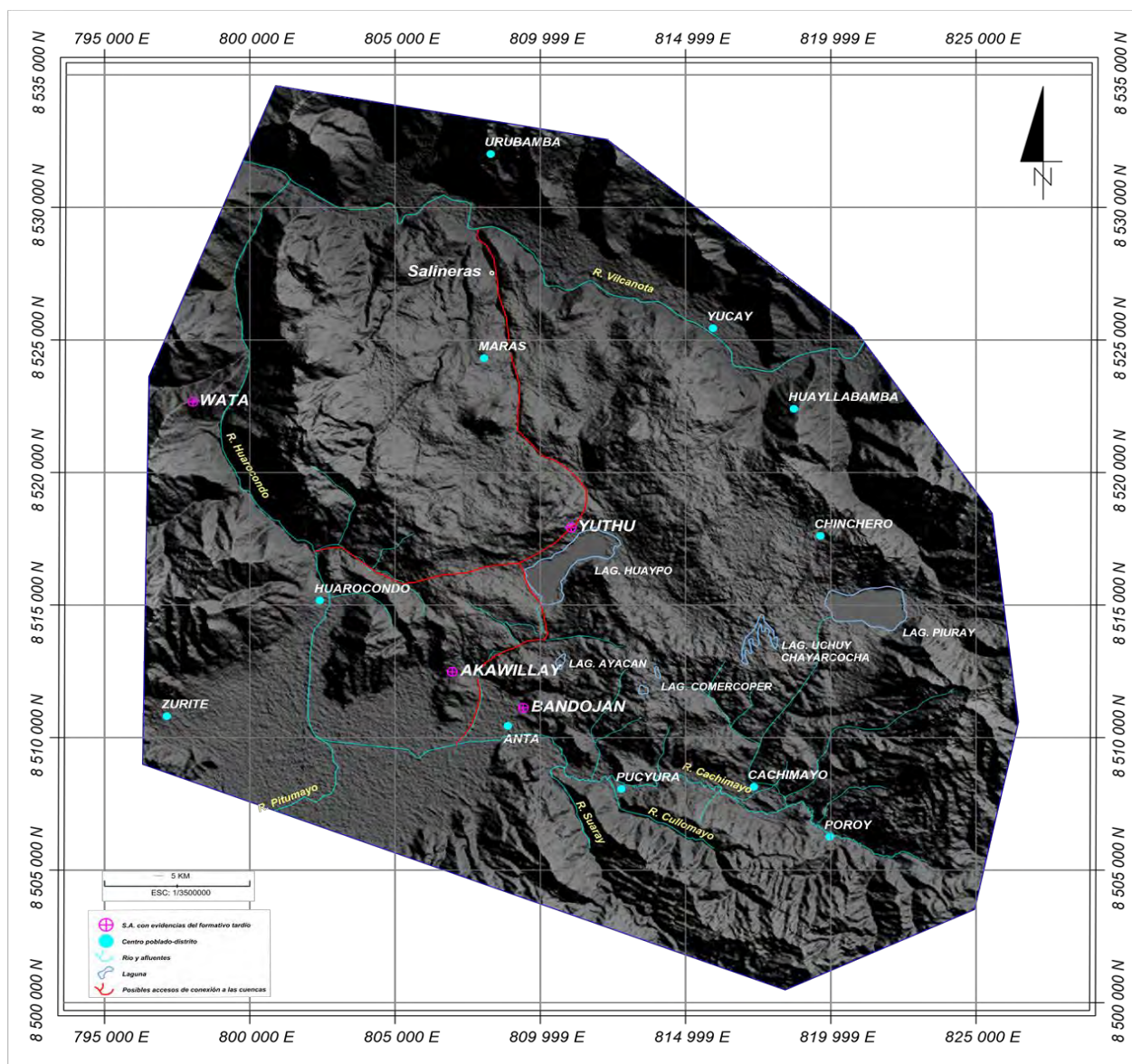
3.13.2 Prospección

La prospección asistemática se realizó tomando como referencia las propuestas metodológicas de Babot (2004) y Escola (1991), con el objetivo de identificar las posibles fuentes de adquisición de materia prima. Durante este proceso se registraron variables como el tipo de fuente (primaria o secundaria), las características de su ubicación (localizada o no localizada), la posición topográfica, la distancia respecto al sitio arqueológico (m s. n. m. o metros lineales, según corresponda), la densidad de la materia prima presente y las hipótesis relacionadas con su adquisición. La información obtenida fue registrada mediante una ficha técnica (véanse los anexos).

Asimismo, se revisó el mapa geológico de Urubamba, cuadrángulo 27-r, elaborado por Carlotto et al. (1996), con la finalidad de verificar la presencia de formaciones rocosas y de afluentes cercanos (Figura 30), así como de identificar posibles corredores o accesos naturales que conectaran con el cauce del río Chachimayo, al sur; el río Huarcondo, al oeste; y el río Urubamba, al norte (Tabla 9).

Figura 30.

Plano de la ubicación del SA de Yuthu en relación a los ríos cercanos



Nota. Plano elaborado en base a la información de Delgado (2023) y Cuba (2005).

De esta forma, se reconocieron tres quebradas; la primera, hacia el lado Oeste en dirección al río Huarosongo con 9864 ml; y la segunda dirigida hacia el Sur, donde se ubica el río Cachimayo con 11021 ml, el cual corta de forma longitudinal a la pampa de Anta y el tercero hacia el Norte en dirección al río Urubamba (Figura 31).

Tabla 9.*Longitud y coordenadas del recorrido de la prospección asistemática*

Ruta	Longitud (ml)	Coordenada de inicio recorrido	Coordenada de final de recorrido
Yuthu – Huarrocondo	9864 ml	811062.08E 8517922.44N	802234.90E 8517013.89N
Yuthu – Anta	10765 ml	811062.08E 8517922.44N	807162.44E 8509905.19N
Yuthu – Urubamba	12854 ml	811062.08E 8517922.44N	807863.5816E 8529172.2168N

Nota. Elaboración propia, en base a las posibles rutas de acceso.**Ruta 1 y 2, Yuthu – Huarrocondo - Anta**

Condiciones topográficas. El recorrido se inició por el centro poblado de Huaypo Chico en dirección hacia el Oeste inicialmente y luego hacia el Sur, donde se observó un área ligeramente llana asociada a lomadas de elevación regular donde proliferan sembríos de papa, quinua y maíz, este último se hizo más frecuente a medida que se arribaba hacia la zona de Huarrocondo y la zona de Anta, aunque en esta última el maíz poseía una altura menor.

Figura 31.*Características del entorno**Nota.* Fotos tomadas el 28-01-2025

Hacia la localidad de Huayllacocha y Chustapata donde empieza el descenso, el terreno se caracterizaba por pequeñas quebradas de pendientes regulares a abruptas y se hace

frecuente la presencia de afloramientos rocosos, riachuelos y ojos de agua, los que desembocan hacia el río Huarcocondo en el primer recorrido; y por pequeñas quebradas y lomadas hacia el río Cachimayo en la Pampa de Anta, en el segundo recorrido (Figuras 32 y 33).

Figura 32.

Río de Cachimayo (Izq.) y Huarcocondo (Der.) en la actualidad



Nota. Fotos tomadas el 04-10-2025

Asimismo, el acceso al río Urubamba es posible desde las localidades de Cruzpata y Chequerec, siguiendo una dirección ligeramente noroeste. Las características topográficas de esta ruta están representadas por pampas y colinas de relieve suave, destinadas principalmente al cultivo de tubérculos y cereales.

Figura 33.

Características del entorno en la ruta hacia el río Urubamba



Nota. Fotos tomadas el 08-10-2025.

A medida que se avanza hacia la localidad de Maras, el terreno presenta pendientes moderadas, especialmente en la quebrada Salineras, las cuales se vuelven progresivamente más pronunciadas en dirección a las Salineras y a la localidad de Pichingoto. En este sector, el riachuelo de agua salada confluye con el río Urubamba (Figura 33).

Geología asociada. Durante el recorrido se verificaron de manera constante los límites de las formaciones geológicas presentes en la zona. Inicialmente, se identificó la Formación San Sebastián, compuesta por depósitos de arcillas y calizas; la Formación Chincheros, caracterizada por depósitos de arcillas, calizas y areniscas; la Formación Maras, conformada por depósitos de arcillas y afloramientos de arenisca; y la Formación Rumicolca, integrada principalmente por rocas ígneas. Finalmente, se registró la Formación San Jerónimo en el margen izquierdo del río, entre el sector de valle amplio correspondiente al río Huarcocondo y el tramo más estrecho asociado a la quebrada.

Características de la posible fuente. Durante la prospección realizada en la quebrada y en los márgenes del río Huarcocondo, se observó una abundante presencia de cantos facetados, principalmente en los cortes de talud de la vía y en construcciones modernas, como andenes y cercos. Asimismo, se registraron cantos rodados de arenisca de tonalidad marrón y, en menor densidad, cantos rodados de rocas ígneas distribuidos a lo largo de las márgenes del río (Figura 34).

Por otro lado, también se identificaron cantos rodados en el lecho y las márgenes del río Cachimayo, a la altura de la localidad de Anta. Sin embargo, las características de estos materiales no permiten inferir su potencial como forma base para la manufactura de artefactos, debido a que sus dimensiones oscilan entre 3 y 10 cm. No obstante, se considera que este tamaño reducido podría estar relacionado con los procesos de encauzamiento y dinámica fluvial actuales.

Asimismo, la inspección de diversos sectores accesibles de las márgenes del río Urubamba permitió registrar una considerable cantidad de cantos rodados de distintos tamaños,

entre los que predominan las rocas ígneas y metamórficas, además de algunas rocas conglomeradas.

Figura 34.

Presencia de cantos rodados de roca sedimentaria e ígnea hacia el margen del río Cachimayo (Izq.); Huarcoondo (Der.) y río Urubamba (Inf. central).



Nota. Fotos tomadas entre el 15-08-2025 y 04-10-2025

Se plantea que las márgenes del río en temporadas de estiaje corresponderían a los mejores escenarios para la recolección de cantos de arenisca y rocas ígneas (basálticas). Por lo tanto, se trataría de fuentes secundarias regularmente localizadas, siendo su acceso, de acuerdo a la topografía del terreno, por la quebrada. En el caso del río Huarcoondo, desde la localidad de Santa María, se habría bordeado un cerro en dirección hacia el Sur, donde actualmente existe un camino inca asociado al Puente Machu chaka (Figura 35). En el caso del río Urubamba al

llegar a la Localidad de Pichingoto de tiene que recorrer hacia el lado Oeste, donde el río se expande y permite la acumulación de cantos hacia las márgenes.

Figura 35.

Puente Machu chaka que conecta la localidad de Yuthu con Huarcoondo



Nota. Foto tomada el 04-10-2025

Se recolectaron seis muestras procedentes de la Formación Chinchero (muestra # 1), el Grupo San Jerónimo (muestra # 2), la Formación Rumicolca (muestras # 3 y 4) y la Formación San Sebastián (muestras # 5 y 6), además de dos muestras obtenidas en los márgenes de los ríos Huarcoondo y Cachimayo, en la localidad de Anta. Las muestras procedentes de las formaciones Chinchero, San Sebastián y del Grupo San Jerónimo fueron analizadas macroscópicamente por el ing. geól. Milton Ochoa, mediante el empleo de una lupa de mano de 50× y de imágenes obtenidas con un microscopio Dino-Lite, con aumentos de hasta 130×.

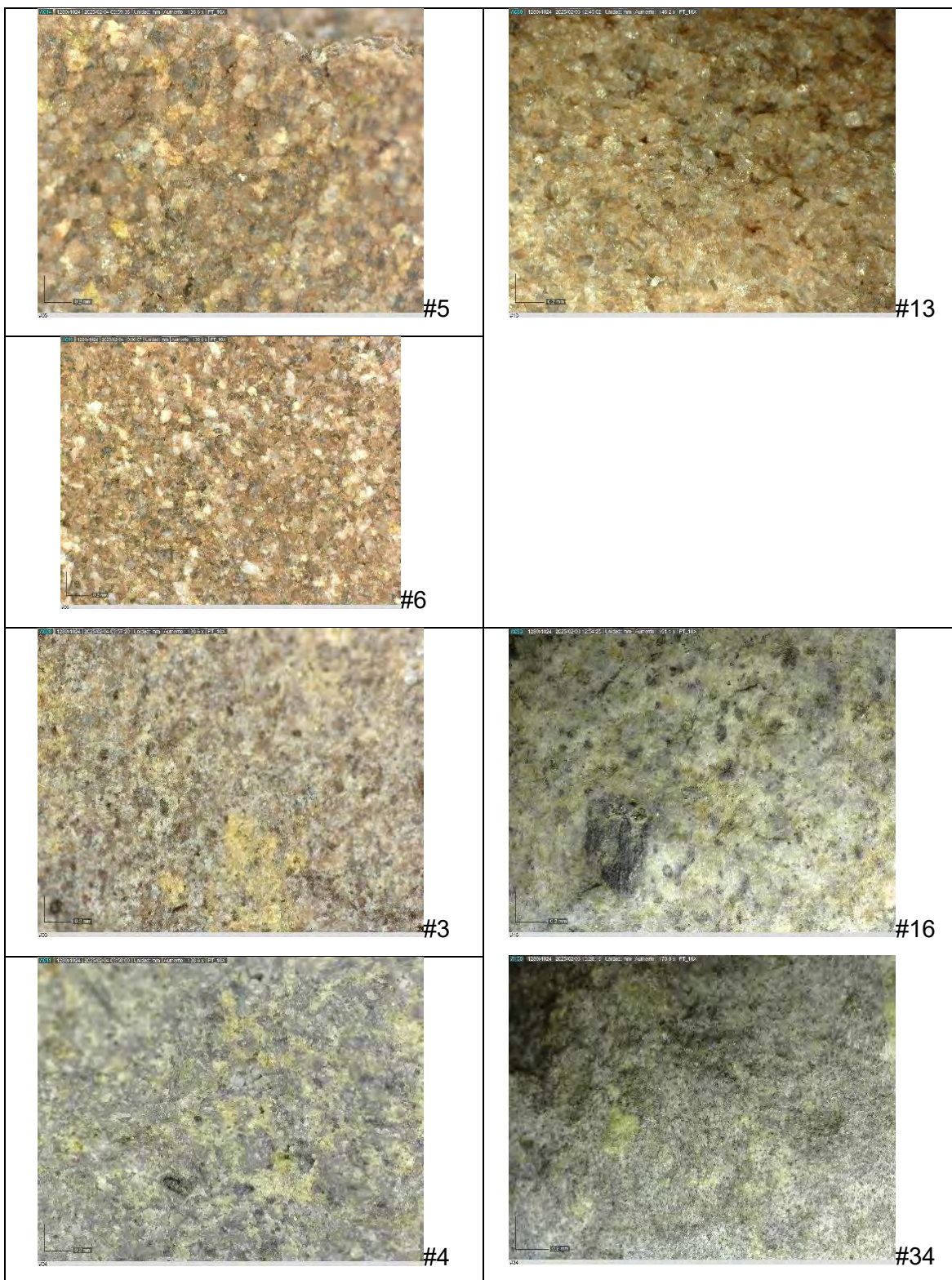
La comparación de las muestras de rocas sedimentarias permitió identificar ciertas similitudes con los artefactos # 6, 11 y 13. No obstante, se observaron ligeras variaciones en la proporción y el tamaño de los granos y fragmentos minerales, principalmente de cuarzo y feldespato. Asimismo, las muestras procedentes de la Formación Rumicolca, ubicada de manera adyacente al curso del río Huarcoondo, presentan características semejantes a las observadas en la materia prima de los artefactos # 16 y 36.

Cabe señalar que esta comparación macroscópica tiene un carácter preliminar y se sustenta en rasgos generales, como la coloración gris y la presencia de minerales tales como cuarzo, hornblenda y plagioclasas. Por ello, será necesario realizar análisis especializados que permitan corroborar estas observaciones y establecer con mayor precisión la procedencia de la materia prima (véase el Cuadro 2).

Cuadro 2.

Comparación de las muestras recolectadas en la protección de la Ruta 1 en un aumento de 130X

Muestras prospección Ruta 1	Muestra arqueológica
 #1	 #6
 #2	 #11



Nota. Elaboración propia.

3.13.3 *Forma base*

1. Forma base primaria. Las formas base primarias pueden ser:

1a. Nódulos

1b. Lascas nodulares

1c. Sectores de afloramientos consolidados

1d. Lasca/hoja

1e. Núcleo

1f. Canto rodado

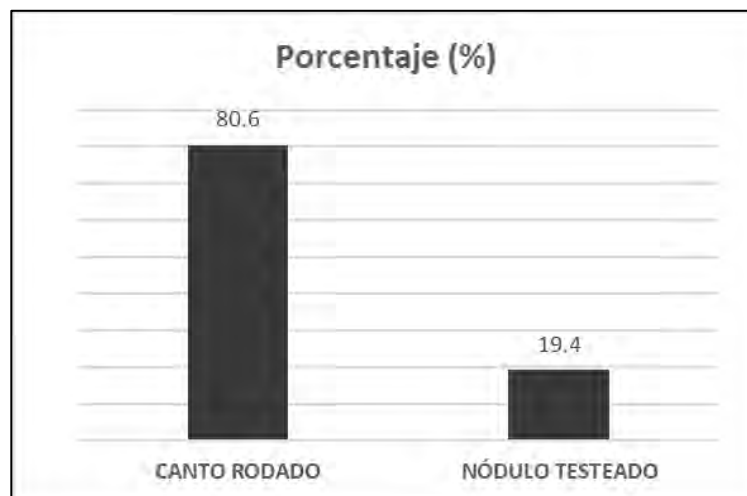
1g. Nódulos testeados (Armentano, 2004)

2. Forma base secundaria. Según Babot (Anexos, 2004), se refiere a la reutilización de un artefacto, desechado por su estado o condición de uso para la confección de otro, en el que no siempre mantiene su uso primario.

De acuerdo a los observado, la forma base primaria correspondería a 91.7 % de las muestras (33 muestras), y la forma base secundaria, fue estimada en 8.3% (3 muestras).

Figura 36.

Diagrama de barras del porcentaje de la forma base



Nota. Elaboración propia.

En nuestro análisis, se llegó a observar que un mayor porcentaje de las manos de moler fueron elaborados en base a cantos rodados, los cuales representan el 80.6 %, correspondiente a 29 artefactos, seguidos de nódulos testeados que según Armentano (2004), se refiere a los cantos con evidencias de negativos de lasca, presentes en un 19.4%, correspondiendo a 7 artefactos (Figura 36).

3.14 Manufactura

De acuerdo a Babot (2004), Escola (1991), Aschero y Hocsman (2003; 2004), se refiere a la modificación o reducción de la materia prima mediante labores individuales. Está relacionado a los movimientos corporales, es decir a las habilidades o capacidades humanas que, a diferencia del método que se centra en la mente, la técnica está en las manos (Ingold, 2000; Lemonnier, 1992). De esta forma la manufactura comprendería dos modos: la **percusión**, mediante lascado y picado y la **abrasión** con sus tres variantes, alisado, pulido y bruñido.

1. **Percusión.** Según Mansur- Franchomme (1987-88, p. 142, como se citó en Babot, 2004), el objetivo es la reducción del volumen del material, correspondiendo a las primeras etapas de actividad de manufactura. Como acción primaria, se realizaría mediante la aplicación de golpes repetitivos con un instrumento duro hasta la obtención de la forma deseada (Mirambell et al. 2005).

Lascado por percusión. Como lo indica Winckler (2006), es la acción para la obtención de lascas o laminas mediante actividades de percusión o presión, no obstante, el termino es empleado para referirse a objetos tallados retocados cuya forma base son los productos desprendidos del núcleo o nódulo.

Para el caso de las manos de moler, el lascado como técnica estuvo destinado a la reducción del volumen de los cantos rodados mediante la extracción de lascas, como los que se observó en la clasificación morfológica tipo 1 (Equiaxial, Ecuante o Esférica) registradas en el presente estudio.

Picado por percusión. Según Crabtree (1972, como se citó en Babot, 2004) y Adams (2002), como técnica se refiere a la aplicación de golpes sucesivos, generando improntas superpuestas, generadas por una herramienta de bordes convexos a manera de martillo.

2. **Abrasión**, según Mirambell, et al. (2005) y Babot (2004), correspondería a una técnica de acabado posterior a la percusión, efectuada mediante frotamientos de elementos abrasivos como la arena o rocas duras. Su finalidad sería la obtención de una superficie homogénea o regular de los artefactos.

Según Laming-Emperaire (1968, como se citó en Babot, 2004), se distingue tres modos de abrasión relacionados a los procedimientos tecnológicos: el alisado, pulido y bruñido. Estos modos, están en función a los elementos empleados para el frotamiento y al grado intensidad de la técnica sobre la superficie de los objetos.

De este modo, el **alisado**. Para Mirambell (2005), está definido como el acabado tosco preliminar, obteniéndose mediante el empleando de elementos abrasivos como piedras duras, arena y agua.

El **pulido** como técnica, según Mirambell (2005), otorga un aspecto de brillo al objeto, siendo los elementos de abrasión como la madera semi dura los adecuados para la obtención de una superficie lisa y un aspecto brillante de la superficie del objeto.

El **bruñido**, correspondería a la fase final del proceso de abrasión, mediante la aplicación de elementos blandos como fragmentos de textil, piel y arenas finas, obteniéndose un aspecto lustroso y uniforme sobre la superficie del objeto (Mirambell, et al., 2005).

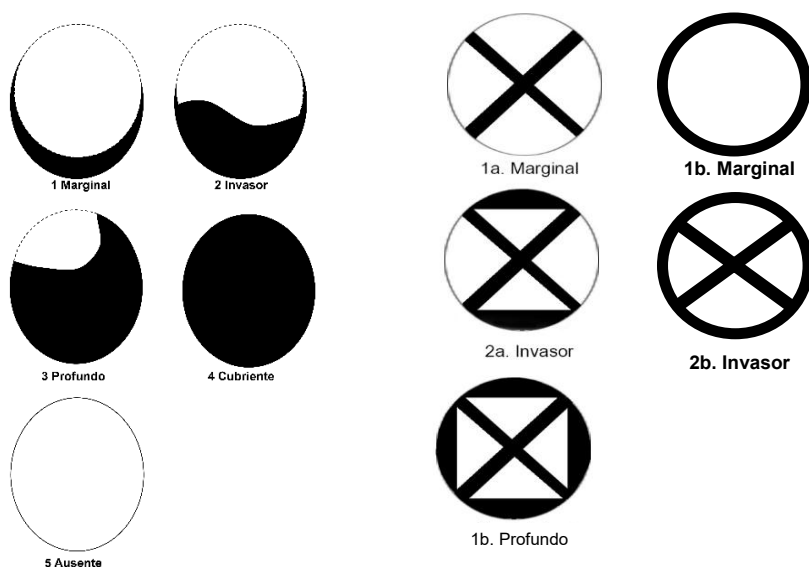
3.14.1 Extensión de manufactura en las caras y bordes

Fue realizada mediante la observación de las huellas de manufactura registradas en las caras dorsal y ventral y las superficies de los cuatro bordes, en base a su extensión. Para ello se

empleó un diagrama (Figura 37), donde se establecieron los atributos de situación y extensión de la manufactura mediante un análisis macroscópico (tacto y visual) de las texturas percibidas.

Figura 37.

Estimación de la extensión de manufactura en las caras

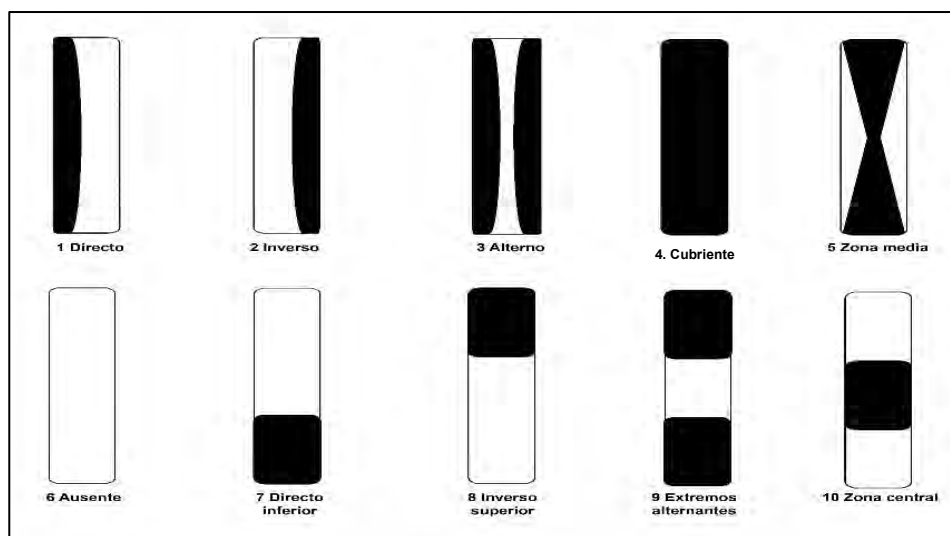


Nota. Elaborado sobre la base de Babot (Anexos, 2004). Esta referido al área (norma frontal y posterior) de la pieza analizada donde se observan diversas huellas de manufactura aplicable también para determinar el área usada, aplicable a las formas obladas y esféricas.

Al efectuar el análisis, se observó que el esquema era aplicable solo para verificar la cara dorsal y ventral, sin embargo, las muestras casi en forma general presentaban cuatro superficies adicionales a los que se les denominó borde o norma superior, inferior, derecha e izquierda, los cuales presentan huellas de manufactura (Figura 38).

Figura 38.

Estimación de la extensión de manufactura en los bordes



Nota. Elaboración propia, en base a las consideraciones de retoque empleado para artefactos tallado retocados.

Como se observa en la Tabla 10, casi todas las manos de moler, con excepción de la muestra #1, presentan huellas de manufactura producto de la percusión y abrasión (picado y alisado en forma general) en una o más superficies.

Asimismo, se registraron seis casos donde se ha empleado la combinación del modo de percusión por picado y lascado (muestras #3, #7, #15, #24, #32 y #33). Estas huellas se ubican principalmente en la cara anterior que involucro los lados laterales, y solo en un caso en uno de los bordes (muestra#15).

Tabla 10.*Técnica de manufactura de las manos de moler*

# de Objeto	Técnica de Manufactura		Modo de percusión	Modo de Abrasión
1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
2	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
3	Percusión	Abrasión	-Picado -Lascado	Alisado
4	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
5	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
6	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
7	Percusión	Abrasión	-Picado -Lascado	Alisado
8	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
9	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
10	Percusión	Abrasión	Picado	-Alisado -Pulido
11	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
12	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
13	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
14	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
15	Percusión	Abrasión	-Picado -Lascado	Alisado
16	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
17	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
18	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
19	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
20	Percusión	Abrasión	Picado	-Alisado -Pulido
21	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
23	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
24	Percusión	Ausente	-Picado -Lascado	Alisado
25	Percusión	Ausente	Picado	Ausente
26	Percusión	Ausente	Picado	Ausente
27	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
28	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
29	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
30	Percusión	Ausente	Picado	Ausente
31	Percusión	Ausente	Picado	Ausente
32	Percusión	Abrasión	-Picado -Lascado	Alisado
33	Percusión	Abrasión	-Picado -Lascado	Alisado

# de Objeto	Técnica de Manufactura	Modo de percusión	Modo de Abrasión	# de Objeto
34	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
35	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
36	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado
38	Percusión	Abrasión	Picado	Alisado

Nota. Elaboración propia.

Con respecto a las huellas de abrasión por alisado, estas, al igual que las evidencias de percusión, fueron identificadas en casi todas las muestras, tanto en las superficies activas como en las áreas de prensión. Por otro lado, el pulido como técnica de manufactura se encuentra escasamente representado en el conjunto analizado, habiéndose registrado únicamente en dos artefactos (muestras # 10 y 20). No obstante, la finalidad de su aplicación aún es materia de debate (Figura 39).

Figura 39.

Técnicas de manufactura



Nota. Elaboración propia.

En la sección de los anexos (Fichas de registro de los instrumentos de las manos de moler), se presenta los resultados de la identificación del estado de trabajo (percusión y abrasión) de las superficies de las manos de moler, lo cual posibilitó la verificación del estado e inversión de trabajo, a partir de la ubicación y extensión de los gestos de manufactura en las distintas superficies (Hocsman, et al., 2003).

3.14.2 *Estado e inversión de trabajo*

De acuerdo con Nelson y Lippmeier (1993, como se citó en Babot, 2004), el estado de trabajo se determina a partir de la identificación de la técnica de manufactura y de la variabilidad de su aplicación en las distintas caras del artefacto. En este sentido, se denomina unimodal al artefacto que presenta intervención en algunas de sus partes (caras y bordes) mediante el empleo de una sola técnica. En este grupo se incluyen las manos de moler que no presentan huellas de manufactura. Por otro lado, el estado polimodal corresponde a aquellos artefactos en los que se emplean dos o más técnicas de manufactura, generalmente asociadas a la ampliación de la vida útil o a la mejora de su eficiencia.

Para la evaluación del estado de trabajo también fue necesaria la estimación del porcentaje de corteza, ya que su presencia o ausencia permite aproximar el grado de inversión de trabajo involucrado en la manufactura.

Del total de 36 manos de moler analizadas, 31 corresponden a la condición de trabajo “culminado polimodal”, cuatro presentan el empleo de una sola técnica (# 25, 26, 30 y 31) y solo una (# 1) no evidencia huellas de manufactura, aunque sí presenta rastros de uso (Tabla 11).

Tabla 11.

Estimación para la formatización o estado de trabajo

# De Objeto	Modalidad de manufactura	% De La Corteza
1	No manufacturado	Completamente cubierta
2	Culminado (polimodal)	Presente en menos de un 25%
3	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
4	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
5	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
6	Culminado (polimodal)	Presente en menos de un 25%
7	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
8	Culminado (polimodal)	No presenta restos de corteza
9	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%

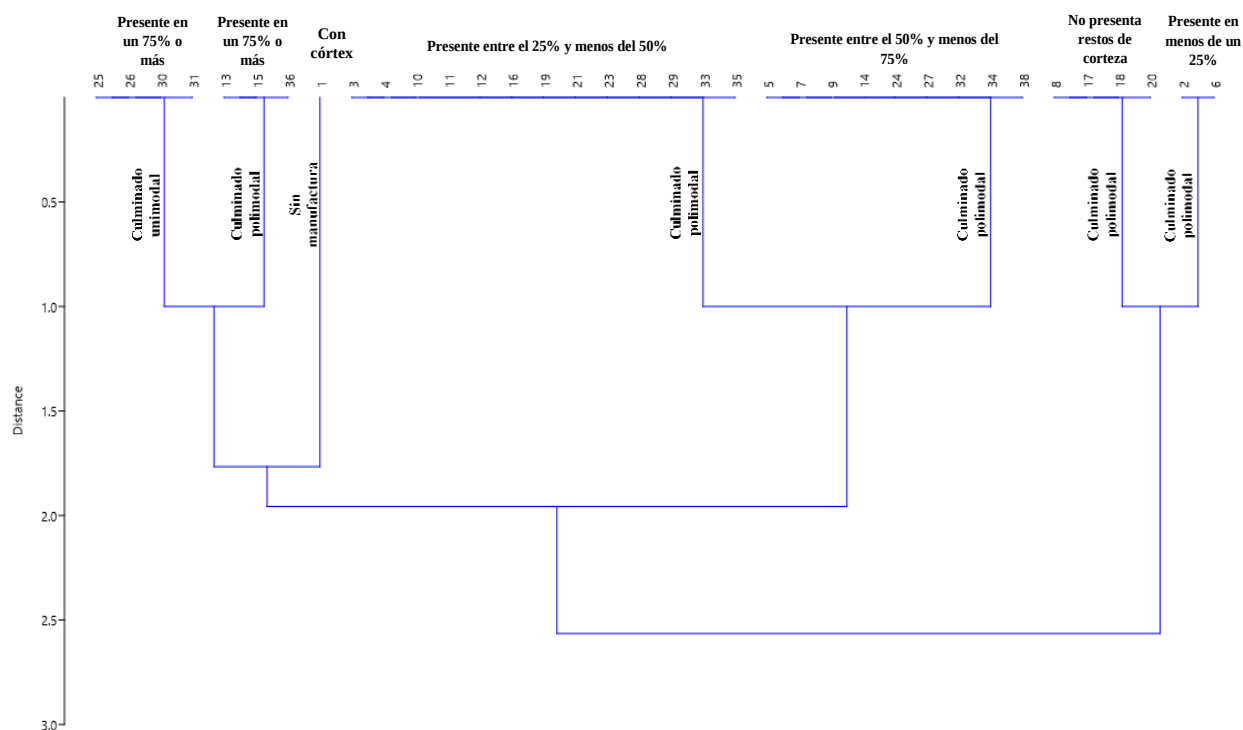
# De Objeto	Modalidad de manufactura	% De La Corteza
10	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
11	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
12	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
13	Culminado (polimodal)	Presente en un 75% o más
14	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
15	Culminado (polimodal)	Presente en un 75% o más
16	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
17	Culminado (polimodal)	No presenta restos de corteza
18	Culminado (polimodal)	No presenta restos de corteza
19	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
20	Culminado (polimodal)	No presenta restos de corteza
21	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
23	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
24	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
25	Culminado (unimodal)	Presente en un 75% o más
26	Culminado (unimodal)	Presente en un 75% o más
27	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
28	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
29	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
30	Culminado (polimodal)	Presente en un 75% o más
31	Culminado (unimodal)	Presente en un 75% o más
32	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
33	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
34	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%
35	Culminado (polimodal)	Presente entre el 25% y menos del 50%
36	Culminado (polimodal)	Presente en un 75% o más
38	Culminado (polimodal)	Presente entre el 50% y menos del 75%

Nota. Elaboración propia, en base a lo propuesto por Babot (Anexos, 2004).

En la Figura 40, se presenta la correlación mediante un Clustering del cruce de datos en relación a la modalidad de manufactura “Culminado Polimodal”, “Culminado Unimodal” y el porcentaje de la presencia del córtex. Ello permitió establecer siete grupos, como una aproximación inicial sobre la complejidad de la técnica y la inversión de tiempo en la manufactura de las manos de moler como se observará más adelante.

Figura 40.

Clustering de correlación entre el Estado de Trabajo y el % de Corteza



Nota. Elaboración propia

El gráfico indica que la relación entre la presencia de corteza y el estado de trabajo no es equivalente; no obstante, sugiere un aprovechamiento de la morfología de la forma base en relación con la inversión de energía y el uso de las caras activas, tanto en artefactos expeditivos como en aquellos más formalizados.

Para estimar la inversión de trabajo, y dado que el presente estudio se centra en manos de moler consideradas dentro de la categoría de artefactos líticos pulidos, se realizó una adaptación de la propuesta de Hocsman et al. (2003), originalmente aplicada a artefactos líticos tallados retocados. Para ello, en una primera etapa se llevó a cabo una clasificación de las caras y bordes en función de la estimación de la profundidad de la manufactura (Tabla 12).

Tabla 12.*Porcentaje de la profundidad de trabajo de las caras y bordes*

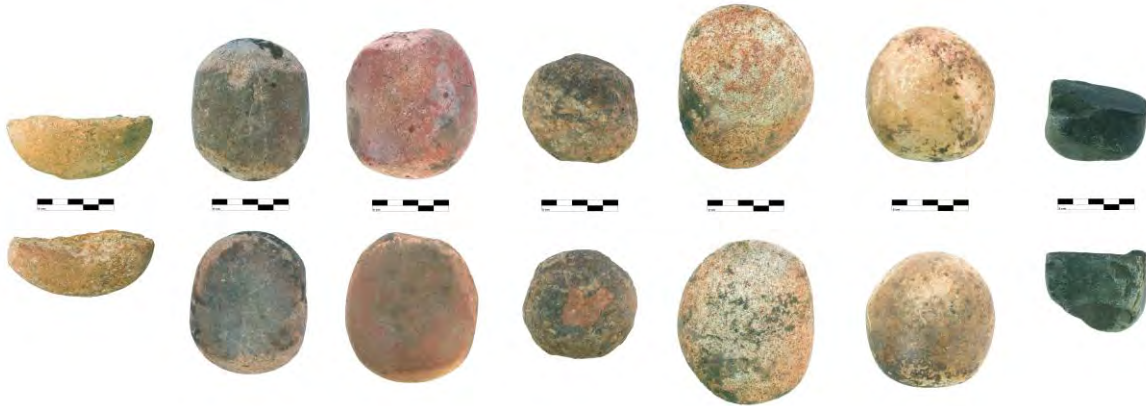
Caras-bordes/ Prof. trabajo	Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)	Total %
Cubriente	7.0	49.2	10.2	66.4
Invasor	0.8	3.9	1.6	6.3
Marginal	0.0	11.7	0.0	11.7
Directo/Inverso	1.6	3.9	1.6	7.0
Alternativo/Zona media	1.6	4.7	2.3	8.6
Total	10.9	73.4	15.6	100

Nota. Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 12, la mayor parte de las manos de moler presentan un trabajo de manufactura de extensión cubriente, relativamente moderado (49,2 %), lo que evidencia una regularización controlada de las superficies activas. En menor proporción se registran trabajos marginales (11,7 %), alternos o de zona media (8,6 %) y directos/inversos (7,0 %), los cuales reflejan una manufactura localizada, principalmente en los bordes. Por su parte, el tipo invasor (6,3 %) indicaría modificaciones más intensas o selectivas.

Siguiendo la propuesta de Aschero y Hocsman (2004), para la valoración de la inversión de trabajo se empleó la categoría analítica “clase técnica”, con el fin de distinguir las variaciones en el nivel de trabajo invertido en la manufactura de los artefactos. Esta categoría integra la identificación del estado de trabajo, las técnicas empleadas (percusión y abrasión) y el grado de extensión superficial de la manufactura. De esta manera, se obtuvo la siguiente clasificación:

Artefactos con baja inversión de trabajo: se incluyen las muestras que presentan un estado de trabajo unimodal y un porcentaje de corteza entre 100 % y 75–50 %. Asimismo, se consideran dentro de este grupo las manos de moler que presentan huellas de manufactura ausentes, marginales o invasivas en una de las superficies de las caras, así como aquellas con modificaciones de tipo alternativo, directo, inverso, directo superior e inferior y en zona central de los bordes (Figura 41).

Figura 41.*Muestras con baja inversión de trabajo*

Nota. Artefactos: #1, #13, #15, #25, #26, #30 y #31

Las muestras con baja inversión de trabajo corresponden a las manos de moler #1, #13, #15, #25, #26, #30 y #31, correspondiendo al 19.4 % de las muestras. La serie técnica en estos artefactos, corresponden a percusión por picoteado, de tipo invasor, directo, marginal y alterno, presentes en una o dos superficies de forma individual o en conjunto, de cara la dorsal, superior, inferior y derecha.

A diferencia de los otros grupos, estas manos de moler principalmente muestran huellas de manufactura en uno de los bordes. Asimismo, se ha decidido incluir la muestra #1, el cual no presenta huellas de manufactura (artefactos no formatizado), no obstante muestras rastros de uso en una de sus caras.

Artefactos con inversión de trabajo moderado. Expresan una cierta inversión de trabajo e involucra a los artefactos que polimodales con huellas de manufactura por percusión (picoteado y lascado) y abrasión (alisado) que posean menos de un 75 % a 25 % de presencia de corteza, con huellas de trabajo marginal, invasor y profundo y más de una superficie de la cara; y alterno y directo más de dos bordes.

Las muestras con inversión de trabajo moderado corresponden a las manos de moler: #3, #4, #5, #7, #9, #10, #11, #12, #14, #16, #19, #21, #24, #27, #28, #29, #32, #33, #34, #35, #36 y #38 (Figura 42).

Figura 42.

Muestras con inversión de trabajo moderado





Nota. Artefactos: #3, #4, #5, #7, #9, #10, #11, #12, #14, #16, #19, #21, #23, #24, #27, #28, #29, #32, #33, #34, #35, #36 y #38.

La serie técnica de estos artefactos corresponde a la manufactura por percusión y abrasión. Las superficies con huellas de trabajo representan el 63,9 % del total, con predominio de los tipos de manufactura cubriente y marginal en las caras dorsal y ventral, y de los tipos alterno y directo en los bordes.

Artefactos con inversión de trabajo importante: se consideran dentro de esta categoría aquellos artefactos polimodales con técnicas de manufactura por percusión (picoteado) y abrasión (alisado y pulido), que presentan menos del 25 % de corteza. Su estado de trabajo se caracteriza por modificaciones profundas, cubrientes y directas en la mayoría de las superficies (Figura 43). Las muestras con inversión de trabajo importante representan el 16,7 % del total.

Figura 43.*Muestras con inversión de trabajo importante**Nota.* Artefactos: #2, #6, #8, #17, #18 y # 20.

3.15 Morfología

De acuerdo a Winckler (2006), hace referencia a la forma de un objeto con fines descriptivos, en base a criterios dimensionales como el largo, ancho, espesor y peso de forma general, y específicos de como la forma de la sección longitudinal, forma de la cara y bordes.

3.15.1 *Peso y medidas*

Sobre la base de Babot (Anexos, 2004), el peso se fue expresado en gramos y en milímetros las medidas de los ejes principales (Tabla 13). Esta última corresponde a las máximas dimensiones de los artefactos, para ello solo se consideró a los objetos enteros o aquellos que representaban las 3/4 partes de la pieza completa. El eje mayor (A) o largo máximo, corresponde al eje longitudinal; el eje intermedio (B) o al ancho máximo el eje transversal; y el eje menor (C), al espesor máximo.

Tabla 13.*Variables dimensionales*

# De Objeto	Peso y medidas de ejes principales			
	Peso g	Larg Max. (A) mm	Anch Max. (B) mm	Espes Max. (C) mm
1	230	37.2	89.1	47.4
2	287	96.2	71.9	36.4
3	447	79.9	76.8	57.6
4	208	63.4	91.3	32.2
5	651	104.8	82.3	47.7
6	372	101.0	95.4	40.9
7	1016	119.7	86.3	62.5
8	882	140.1	97.2	40.2
9	436	79.2	72.6	59.6
10	576	98.9	88.6	38.3
11	614	105.1	84.6	47.9
12	397	70.5	60.6	57.3
13	437	84.4	70.7	46.5
14	679	87.1	69.3	81.0
15	476	70.8	78.4	46.2
16	396	72.2	70.7	57.3
17	487	71.6	75.5	66.5
18	415	70.3	70.7	62.8
19	386	87.5	85.1	40.8
20	350	97.3	90.7	22.3
21	567	77.5	75.7	66.3
23	274	67.6	60.6	46.8
24	346	70.5	61.0	53.3
25	319	60.2	66.9	56.6
26	541	96.4	52.2	52.2
27	650	100.1	44.2	44.2
28	227	63.3	51.5	39.3
29	732	118.5	92.6	49.5
30	452	80.9	74.8	52.1
31	191	57.3	59.0	46.0
32	189	60.3	55.8	34.6
33	426	82.8	73.8	48.7

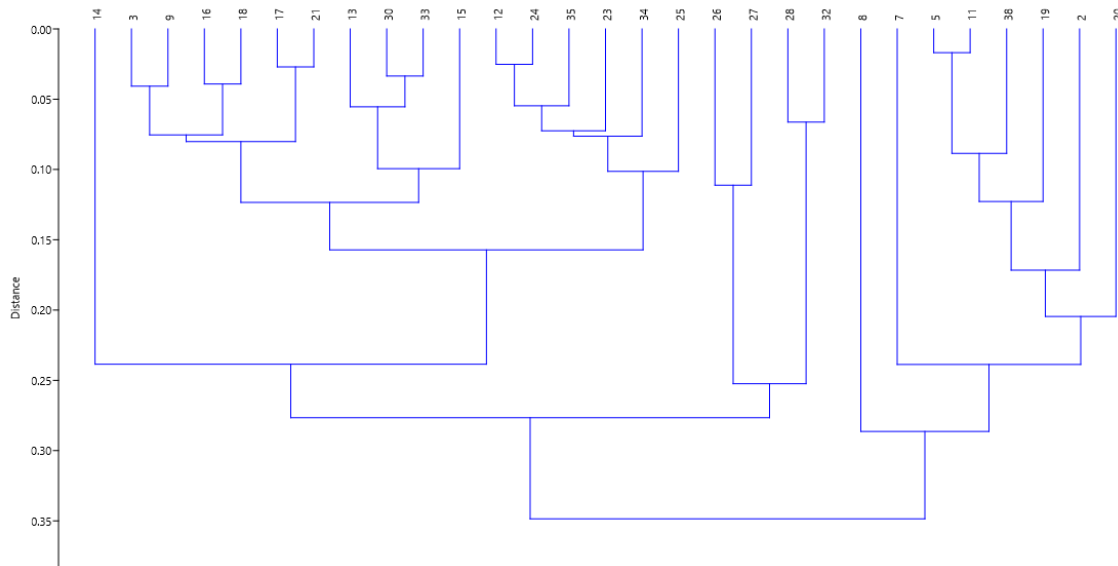
# De Objeto	Peso g	Larg Max. (A) mm	Anch Max. (B) mm	Espes Max. (C) mm
34	293	64.9	56.1	53.7
35	371	74.7	64.9	53.4
36	276	63.7	86.8	34.5
38	674	112.2	87.3	41.8

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con estas medidas, el cruce de datos nos permitió, correlacionar las dimensiones de los artefactos, mediante un agrupamiento o *clustering* (Figura 44).

Figura 44.

Clustering de las variables longitud, ancho y espesor



Nota. Elaboración propia.

En este Clustering se considera las medidas absolutas independiente de los dos grupos como se observará más adelante. Aquí las uniones ocurren a distancias mucho menores (0.35) donde las muestras presentan uniformes en referencia a su tamaño absoluto. La muestra #13 a la #32, se unen por distancias muy bajas (por debajo de 0.15) siendo estándar la relación. Del # 8 al # 20, el grupo tiene más ramificaciones que no encajan dentro de lo estándar. Ello está implicado en la selección de la materia prima (Tabla 16).

Cabe señalar que las muestras #1, #4, #6, #10, #29, #31 y #36, fueron descartadas para la estimación de la morfología debido a al grado de integridad.

Tabla 14.

Resumen estadístico de los valores métricos de las manos de moler enteros

	Long	Ancho	Espesor
N	30	30	30
Min	60.2	44.2	22.3
Max	140.1	97.2	81
Sum	2549.1	2163.6	1516.5
Mean	84.97	72.12	50.55
Std. error	3.47	2.42	2.11
Variance	362.27	175.12	133.52
Stand. dev	19.03	13.23	11.56
Median	80.4	72.25	50.4

Nota. Elaboración propia, en base de los datos métricos.

Como se observa en la Tabla 14, la desviación estándar de la longitud es 19.03, con respecto a la media 84.97, nos indica que hay una gran variabilidad de las longitudes, es decir las longitudes están más dispersas. En lo que se refiere al ancho, la media es 72.12 y su desviación estándar es 13.23, ello implica que la desviación estándar o la dispersión es moderada. El espesor, posee una media 50.55 y una desviación estándar de 11.56, y al igual que el ancho, su desviación es moderada, ello indica que hay manos de moler que poseen una variación aceptable en recurrencia entre el ancho y espesor.

3.15.2 **Forma general del objeto**

Hace referencia a su identificación o semejanza con una figura geométrica. Para ello, de acuerdo a lo propuesto por, Zingg (1935, como se citó en Babot, 2004), existe una manera de identificar y asignar de manera objetiva la forma de los artefactos mediante operaciones aritméticas al que se le denomina “Razón”.

De esta forma la razón se obtiene mediante la división de los ejes Ancho (B)/Longitud (A), razón 1, y los ejes Espesor (C)/Ancho (B), razón 2. El resultado, según Zingg (1935, como se citó en Babot, 2004, p. 25), permite agrupar a los objetos en cuatro formas básicas.

1. Discoidal u oblada
2. Con B/A mayor que 2/3 (0,67), C/B menor que 2/3 (0,67)
3. Equiaxial, ecuante o esférica
4. Con B/A mayor que 2/3 (0,67), C/B mayor que 2/3 (0,67)
5. Triaxial, laminar o elipsoidal
6. Con B/A menor que 2/3 (0,67), C/B menor que 2/3 (0,67)
7. Cilíndrica o prolada
8. Con B/A menor que 2/3 (0,67), C/B mayor que 2/3 (0,67)
9. No determinado (ND)

Durante la obtención de los datos, se restringieron para el análisis las muestras #1, #4, #6, #10, #29, #31 y #36 ("No Determinado"), debido a que se encontraban fragmentados. Cabe señalar que las muestras #6 y #36, a pesar de mostraban huellas de reutilización, su morfología inicial debió de ser diferente al observado (Tabla 15).

Tabla 15.

Resultados de la obtención de la Razón 1 (B/A), Razón 2 (C/B), y la determinación de la forma general de las manos de moler

# De Objeto	Razón 1 B/A	Razón 2 C/B	Forma General
1	ND	ND	Indeterminado
2	0.75	0.51	Discoidal u Oblada
3	0.96	0.75	Equiaxial o Esférica
4	ND	0.35	Indeterminado
5	0.79	0.58	Discoidal u Oblada
6	ND	0.43	Indeterminado
7	0.72	0.72	Equiaxial o Esférica
8	0.69	0.41	Discoidal u Oblada

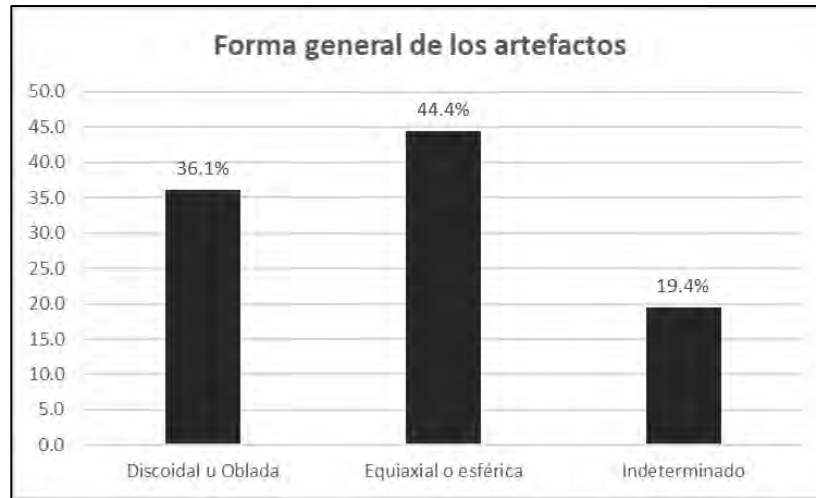
#	De	Razón	1	Razón	2	Forma General
Objeto	B/A	C/B				
9	0.92	0.82				Equiaxial o Esférica
10	ND	0.43				Indeterminado
11	0.8	0.57				Discoidal u Oblada
12	0.86	0.95				Equiaxial o Esférica
13	0.84	0.66				Discoidal u Oblada
14	0.8	1.17				Discoidal u Oblada
15	1.11	0.59				Discoidal u Oblada
16	0.98	0.81				Equiaxial o Esférica
17	1.05	0.88				Equiaxial o Esférica
18	1.01	0.89				Equiaxial o Esférica
19	0.97	0.48				Discoidal u Oblada
20	0.93	0.25				Discoidal u Oblada
21	0.98	0.88				Equiaxial o Esférica
23	0.9	0.77				Equiaxial o Esférica
24	0.87	0.87				Equiaxial o Esférica
25	1.11	0.85				Equiaxial o Esférica
26	0.54	1				Discoidal u Oblada
27	0.98	0.45				Discoidal u Oblada
28	0.81	0.76				Equiaxial o Esférica
29	ND	0.53				Indeterminado
30	0.93	0.7				Equiaxial o Esférica
31	ND	0.78				Indeterminado
32	0.92	0.62				Discoidal u Oblada
33	0.89	0.66				Discoidal u Oblada
34	0.87	0.96				Equiaxial o esférica
35	0.87	0.82				Equiaxial o esférica
36	ND	0.4				Indeterminado
38	0.78	0.48				Discoidal u Oblada

Nota. Elaboración propia. “ND” es empleado para indicar “No Determinado”, para el caso de las manos de moler se dispuso la abreviatura para los artefactos fragmentados.

De acuerdo con lo observado en la Tabla 15, en el conjunto de 29 muestras la forma equiaxial o esférica representa el 44,4 %, seguida de la forma discoidal u oblada, con el 36,1 %, y, finalmente, de los objetos indeterminados, con el 19,4 % (Figura 45). Estos porcentajes reflejan la distribución general de las formas según el esquema de Zingg (1935) presentado previamente.

Figura 45.

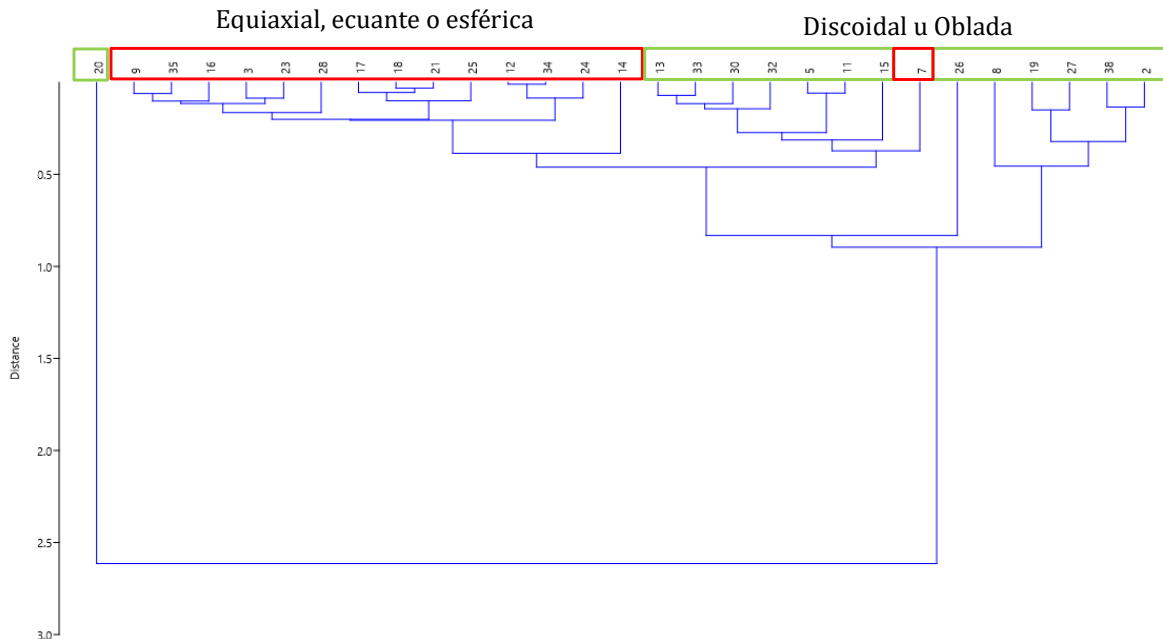
Diagrama de barras indicando el porcentaje de forma general de las manos de moler



Nota. Elaboración propia.

Figura 46.

Clustering de las manos de moler en base a los resultados de la Razón 1 (B/A) y Razón (C/B))



Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, el análisis más detallado de la forma general, basado en los resultados de la razón 1 (B/A) y la razón 2 (C/B), se presenta en la Figura 46. En esta se observa que,

exceptuando las formas no determinadas, el conjunto se organiza en dos grandes grupos: las formas equiaxiales, ecuanes o esféricas (con al menos tres subgrupos) y las formas discoidales u obladas (con hasta cuatro subgrupos).

Dentro del agrupamiento, se verifica que la muestra #20 perteneciente al segundo conjunto, es ubicado individualizado, lo contrario a la muestra #7, quien a pesar de ser identificado como Equiaxial, el cruce de datos lo ubica entre las muestras #15 y #26.

A partir de la correlación del *Clustering* (Figura 46), obtenido para la identificación de la forma general revela una división entre los dos grupos en 2.3, lo que indica una tendencia en ambos. En el grupo esférico o ecuante, existe una distancia de unión inferior a 0.5 lo indica una selección simétrica. El grupo oblada o discoidal, existe una estructura más abierta y ramificada desde la muestra #13 a la #15 más estándar y la otra de la #26 a la #38 con mayor variabilidad.

3.15.3 **Forma equiaxial, ecuante o esférica**

La forma Equiaxial, Ecuante o Esférica hace referencia a un objeto que tiene las mismas proporciones todas las direcciones (simetría triaxial). El subgrupo 1 lo conforman los artefactos #9, #35, #16, #3, #23 y #28, estas muestras se caracterizan por poseer una forma y sección longitudinal casi simétricas (entre oval y circular incompleta), siendo más variables en su sección transversal (Cuadro 3).

El subgrupo 2, corresponden a las muestras #17, #18, #21 y #25, a diferencia del primer grupo, los artefactos poseen una simétrica en la forma y sus secciones longitudinales (ovaladas) y transversales (circulares incompletas) (Ver cuadro 3).

Y finalmente el subgrupo 3, conformado por las muestras #12, #34, #24 y #14, con características similares a lo observado en el primer subgrupo, no obstante, la variación se presenta en la forma de su sección longitudinal (semi oval, oval y semi circulares) (Ver cuadro 4). La muestra #14, presenta dimensiones absolutas excepcionales con respecto al resto.

3.15.4 *Forma discoidal u oblada*

Por su parte la forma Discoidal u Oblada, se refiere a los cuerpos u objetos que poseen una forma plana y redondeada o con curvaturas más pronunciadas. Durante el análisis, la correlación de datos de la Razón 1 y Razón 2, permitieron establecer un grupo de formas obladas (con dos subgrupos) y otro de forma discoidal. El primer subgrupo de la forma oblada, lo conforman las muestras #13, #33, #30, #32, #5, #11 y #15 (grupo más estable) estos poseen una forma oblada, no obstante, sus secciones tienden a poseer espesores y formas variadas, asemejándose más al subgrupo 3 de la forma Equiaxial (Cuadro 4).

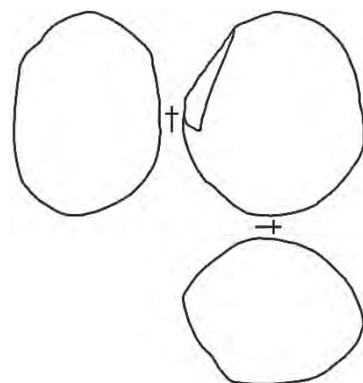
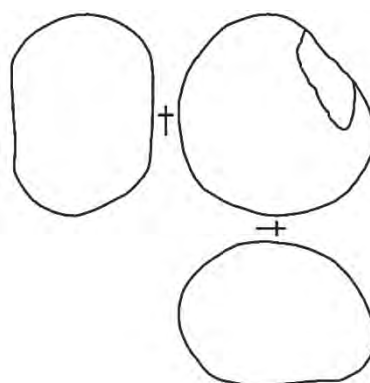
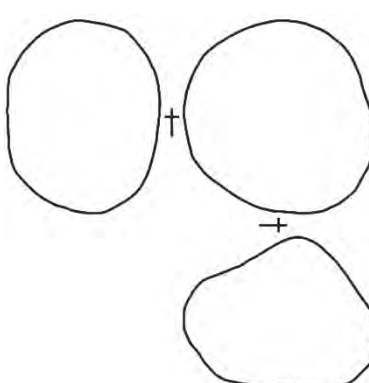
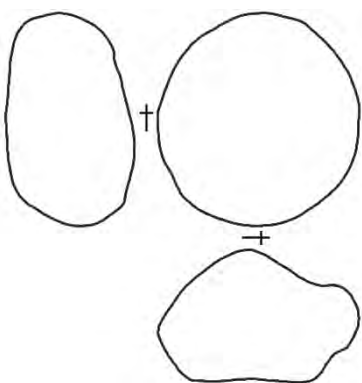
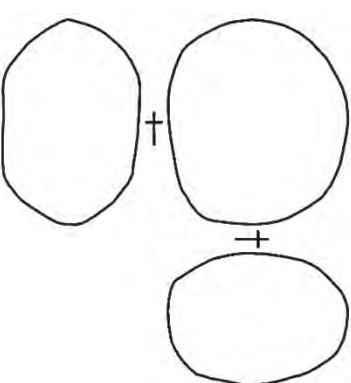
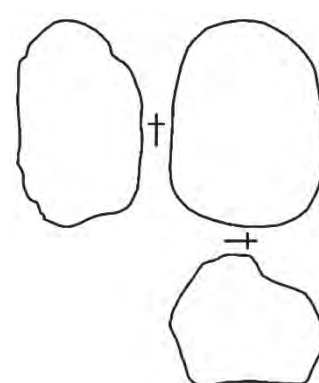
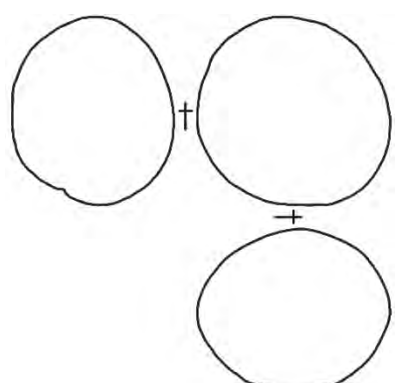
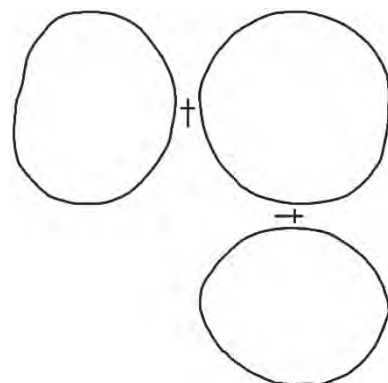
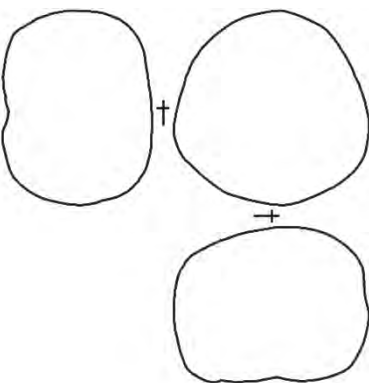
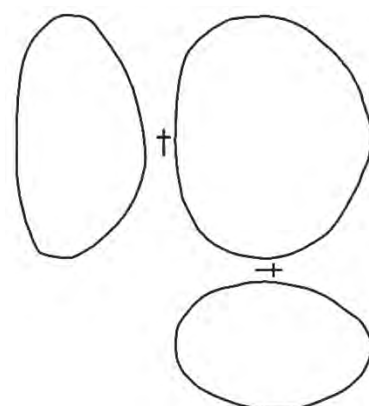
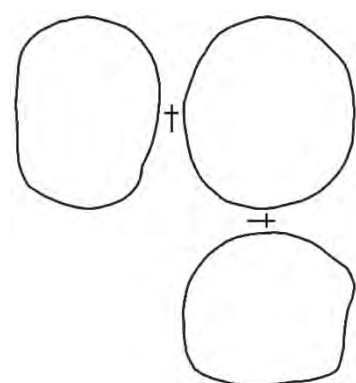
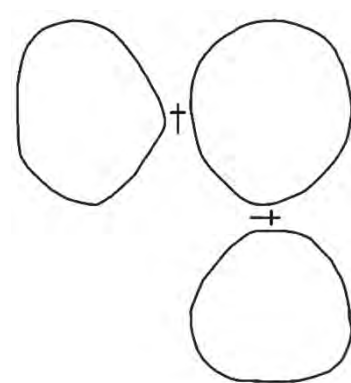
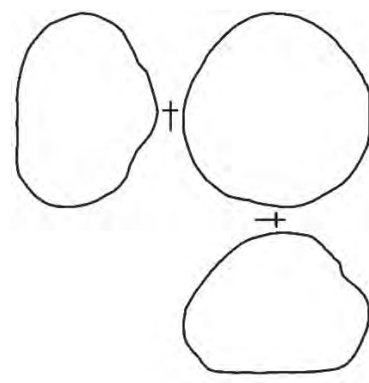
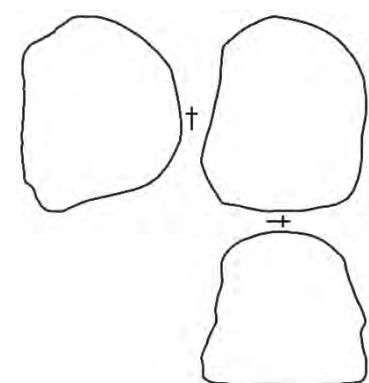
Por su parte el segundo subgrupo de la forma oblada correspondiente a los artefactos #26, #8, #19, #27, #38, #2 y #7 también de forma oblada y diferencia del anterior presentan una mayor dispersión. Posee secciones de entre oval, rectangular, triangular y semicircular, siendo la mayor variación en las formas transversales. Un caso excepcional es la muestra #7 sus proporciones se aproximan al límite ecuante (Cuadro 4).

Finalmente, el grupo de la forma discoidal lo conforma la muestra #20 el cual posee secciones rectangulares como variante de simetría extrema (Cuadro 5).

A ello se tiene que añadir, que las muestras descartadas de acuerdo a su grado de integridad (muestra #6, #10, #29, #26 y #4), son ubicadas dentro del subgrupo 3. Están se orientan hacia la forma base “discoidal u oblada”, similares a lo observado en la muestra #8, con pequeñas variaciones. De este grupo solo se ha podido identificar la sección transversal que en forma general son ovals, y se hicieron conjeturas sobre su forma general (Cuadro 6). No obstante, en dos muestras no fue posible obtener datos por lo que fueron descartadas (muestra #1 y #31).

Cuadro 3.

Forma general Equiaxial, Ecuante o Esférica

Forma General / Subgrupo 1 - Equiaxial, Ecuante o Esférica					
					
Muestras: #9, #35, #16, #3, #23 y #28					
Forma General / Subgrupo 2 - Equiaxial, Ecuante o Esférica					
					
Muestras: #17, #18, #21 y #25					
Forma General / Subgrupo 3 - Equiaxial, Ecuante o Esférica					
					
Muestras: #12, #34, #24 y #14					

Nota. Elaboración propia.

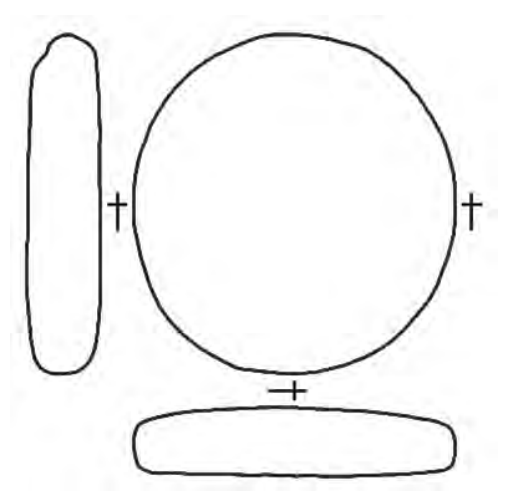
Cuadro 4.

Forma general Oblada

Forma General / Subgrupo 1 - Oblada	
Muestras: #13, #33, #30, #32, #5, #11 y #15	
Forma General / Subgrupo 2 - Oblada	
Muestras: #8, #19, #27, #38, #2, #7, #26	

Nota. Elaboración propia.

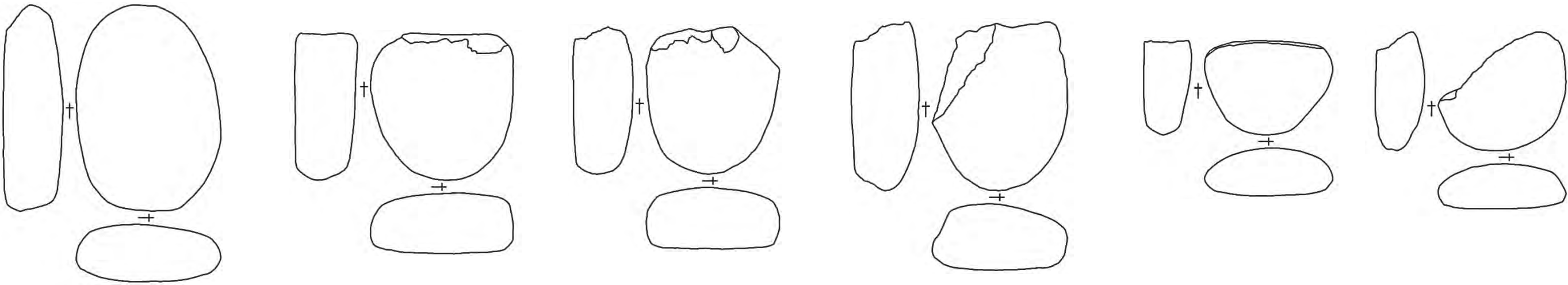
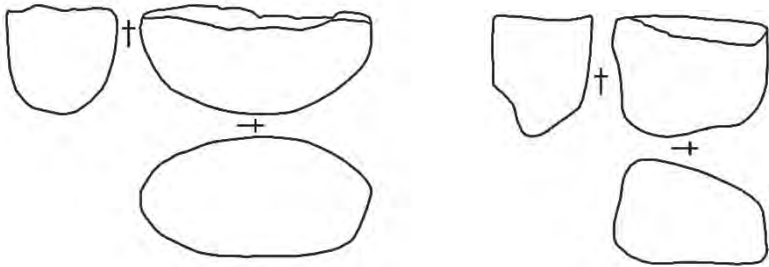
Cuadro 5.*Forma general Discoidal*

Forma General / Grupo 2 - Discoidal

Muestras: #20

Nota. Elaboración propia.

Cuadro 6.

Estimación de la forma general de las manos de moler fragmentadas

Forma General / Subgrupo 2 (artefactos fragmentados) - Oblada

Muestras: #8 (modelo), #6, #10, #29 / #26, #4
Forma General / No determinado (artefactos fragmentados)

Muestras: #1, #31

Nota. Elaboración propia.

3.15.5 *Módulo de espesor*

Sobre la propuesta de Aschero (1983) citado por Babot (2004), de los datos métricos obtenidos, se llegó a obtener el Módulo de Espesor, correspondiente al resultado de la división del ancho máximo dividido con su espesor máximo (B/C), cuya estimación cualitativa se efectuó de acuerdo al siguiente esquema:

1. Poco espeso: B/C igual a 5 o mayor
2. Espeso: B/C entre 2,5 y 4,9
3. Muy espeso: B/C igual a 2,4 o menor

Tabla 16.

Módulo de longitud y espesor

# De Objeto	Módulo de Longitud (A/B)	Módulo de Espesor (B/C)	Espesor
1	ND	ND	ND
2	1.34	1.97	Muy espeso
3	1.04	1.33	Muy espeso
4	ND	2.84	Espeso
5	1.27	1.72	Muy espeso
6	1.06	2.33	Muy espeso
7	1.39	1.38	Muy espeso
8	1.44	2.42	Muy espeso
9	1.09	1.22	Muy espeso
10	ND	ND	Muy espeso
11	1.24	1.77	Muy espeso
12	1.16	1.06	Muy espeso
13	1.19	1.52	Muy espeso
14	1.26	0.86	Muy espeso
15	0.90	1.70	Muy espeso
16	1.02	1.23	Muy espeso
17	0.95	1.13	Muy espeso
18	0.99	1.13	Muy espeso
19	1.03	2.08	Muy espeso
20	1.07	4.06	Espeso

# De Objeto	Módulo de Longitud (A/B)	Módulo de Espesor (B/C)	Espesor
21	1.02	1.14	Muy espeso
23	1.12	1.30	Muy espeso
24	1.16	1.14	Muy espeso
25	0.90	1.18	Muy espeso
26	1.85	1.00	Muy espeso
27	2.27	1.00	Muy espeso
28	1.23	1.31	Muy espeso
29	ND	1.87	Muy espeso
30	1.08	1.43	Muy espeso
31	ND	1.28	Muy espeso
32	1.08	1.61	Muy espeso
33	1.12	1.51	Muy espeso
34	1.16	1.05	Muy espeso
35	1.15	1.21	Muy espeso
36	ND	2.51	Espeso
38	1.28	2.09	Muy espeso

Nota. Elaboración propia. “ND” es empleado para indicar “No Determinado”, para el caso de las manos de moler se dispuso la abreviatura para los artefactos fragmentados.

Como se observa en la Tabla 16, existe un predominio manos de moler con morfologías muy espesas (módulos de espesor entre 1.0 y 2.4). Esto sugiere la preferencia por soportes de gran espesor. Las muestras clasificadas como espesas (muestras #4, # 20 y #36) podrían indicar variantes funcionales.

3.15.6 *Forma de la cara*

También fue obtenida de acuerdo a la comparación con una figura geométrica. Específicamente se aplicó para la cara activa a partir de la propuesta de Leroi-Gourhan (1982) y Aschero (1983, pp. 17, 19, como se citó en Babot, 2004, p. 31-32) (Tabla 17).

1. Convexa muy atenuada
2. Convexa atenuada
3. Convexa media

4. Convexa semi-circular
5. Cóncava muy atenuada
6. Cóncava atenuada
7. Cóncava media
8. Cóncava semi-circular
9. Plana
10. En punta
11. En bisel
12. Irregular
13. Indeterminado

Tabla 17.

Identificación de la forma general de la cara y lados de las manos de moler

# de objeto	Forma Cara Dorsal (A)	Forma Cara Ventral(B)	Forma Borde Superior (C)	Forma Borde Inferior (D)	Forma Borde Derecho(E)	Forma Borde Izquierdo (F)
1	Convexa atenuada (S.M.)	Plana (S.M.)	No determinado	Convexo (S.M.)	No determinado	No determinado
2	Plano	Plana	Doble bisel	Convexo	No determinado	Convexo (S.M.)
3	Irregular	Plana (S.M.)	Convexo	Convexo	Biselado inferior	Borde biselado
4	Convexa atenuada (S.M.)	Plana	No determinado	Bordes biselados	Bordes biselados	Doble bisel
5	Convexa Medio (S.M.)	Plana (S.M.)	Plano	Convexo	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)
6	Convexa muy atenuado	Plana	Bordes biselados	Convexo	Convexo	Convexo
7	Convexa Medio (S.M.)	Plana	Doble bisel	Convexo	Biselado superior	Cóncavo (S.M.)
8	Convexa muy atenuada	Plana	Convexo	Borde biselado	Borde biselado	Borde biselado
9	Convexa Semi circular	Convexa Medio (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Doble Bisel	Doble Bisel
10	Convexa muy atenuado (S.M.)	Plana	No determinado	Doble bisel	Convexo	Convexo
11	Convexa Medio (S.M.)	Plana	Doble bisel	Convexo	Convexo	Doble bisel
12	Convexa Semi circular	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Biselado inferior	Convexo
13	Convexa media (S.M.)	Convexa muy atenuado (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Convexo (S.M.)	Borde biselado (S.M.)
14	Convexa media	Plano (S.M.)	Convexo	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)
15	Convexa media (S.M.)	Convexa atenuado (S.M.)	Borde biselado	Convexo	Borde biselado (S.M.)	Borde biselado (S.M.)
16	Irregular (S.M.)	Convexa muy atenuado (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo
17	Convexa media	Convexa media	Convexo	Plano	Convexo	Convexo
18	Convexa media	Convexa media	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo

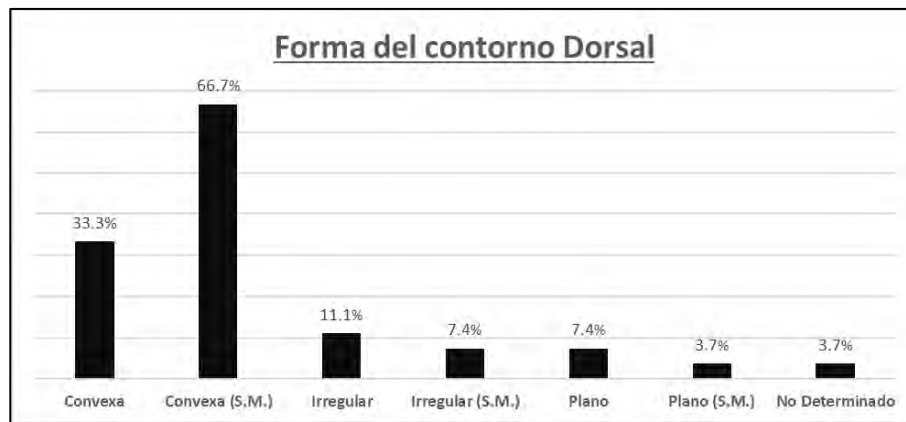
# de objeto	Forma Cara Dorsal (A)	Forma Cara Ventral(B)	Forma Borde Superior (C)	Forma Borde Inferior (D)	Forma Borde Derecho (E)	Forma Borde Izquierdo (F)
19	Convexa muy atenuado	Plana	Doble bisel	Convexo	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)
20	Plana	Plana	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo
21	Convexa atenuado (S.M.)	Convexa muy atenuado	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo
23	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Bordes biselados	Plano (S.M.)
24	Convexa Semi circular	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo
25	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo
26	Convexa muy atenuada (S.M.)	Convexa atenuada (S.M.)	Convexo	Convexo	Bordes biselados	Convexo (S.M.)
27	Plana (S.M.)	Plana (S.M.)	Convexo	Convexo (S.M.)	Convexo	Convexo
28	Irregular (S.M.)	Plano (S.M.)	Convexo	Cóncavo	Biselado (S.M.)	Plano (S.M.)
29	Convexa muy atenuada (S.M.)	Plana	No determinado	Convexo	Plano	Plano
30	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Convexo	Doble bisel	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)
31	N.D.	ND	No determinado	Doble bisel (S.M.)	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)
32	Irregular	Irregular	Doble bisel	Doble bisel	Biselado inferior	Doble bisel
33	Irregular	Convexa atenuada	Convexo	Doble bisel	Convexo	Convexo
34	Convexa media (S.M.)	Convexa semi circular (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)
35	Convexa media (S.M.)	Plano (S.M.)	Convexo	Convexo	Cóncavo (S.M.)	Convexo
36	Convexa atenuada (S.M.)	Plano	No determinado	Doble bisel	Plano (S.M.)	Convexo (S.M.)
38	Convexa atenuada (S.M.)	Plano	Convexo	Convexo	Plano (S.M.)	Convexo (S.M.)

Nota. Elaboración propia. "S.M." es asignado para indicar "Sin Modificar".

De acuerdo a la observación y determinación del contorno de la cara dorsal, se verifico una preferencia en la selección de nódulos para la elaboración de las manos de moler. De este conjunto, el 66.7 % corresponden a artefactos con cara dorsal convexa natural, mientras que el 33.3 % fueron sometidos a modificaciones mediante manufactura lo que indicaría preferencias en la selección de la forma base. Asimismo, son pocos las muestras que presentan una superficie de dorsal plana (7.4 %) e irregular (11.4 %) (Figura 47).

Figura 47.

Diagrama de barras del contorno de la cara dorsal

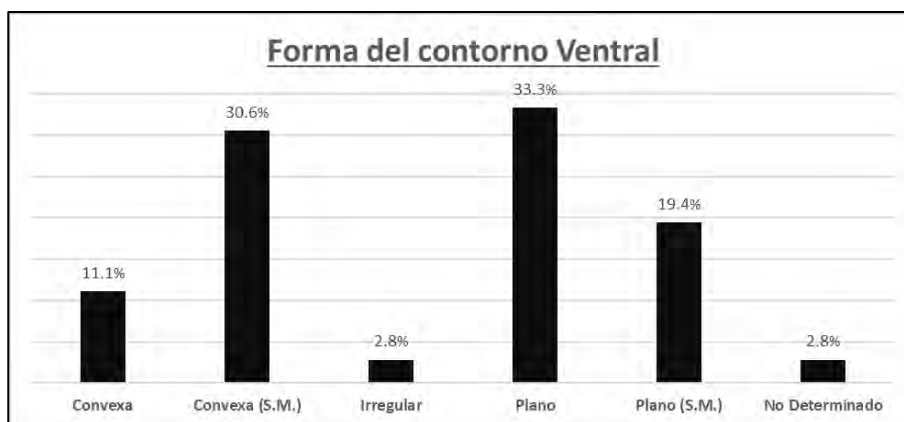


Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

Por otro lado, en la identificación de las formas de la cara ventral, se tiene una mayor presencia de superficies planas con el 33.3%, seguidos por superficies convexas de forma natural con el 30.6% (Figura 48). Llama la atención las caras convexas con huellas de manufactura (11.1%) y las caras planas en estado natural (19.4%), entre ambos existe una relación inversamente proporcional desde el punto de vista de la manufactura. Por un lado, se tiene un mayor número de manos de moler de caras convexas sin modificar siendo menor los que presentan manufactura. En contraste las caras ventrales planas manufacturados están en mayor densidad, frente a los que no presentan modificación antrópica.

Figura 48.

Diagrama de barras del contorno de la cara ventral



Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

3.15.7 **Forma de los bordes**

La identificación de la forma de los lados laterales o bordes (superior, inferior, derecho e izquierdo) se realizó con el objetivo de obtener información más completa sobre el gesto tecnológico en las manos de moler. Se decidió incorporar una clasificación adicional, específicamente aplicable a los bordes, debido a que en el esquema inicial propuesto por Leroi-Gourhan et al. (1982) y Aschero (1983) este se orienta principalmente a las superficies activas (como se verá más adelante).

En este sentido, la identificación de los bordes laterales se efectuó según el siguiente esquema (Figura 49):

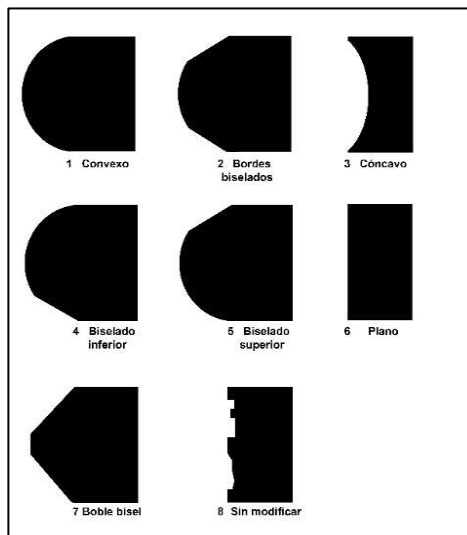
1. Convexo
2. Borde biselado
3. Cóncavo
4. Biselado inferior
5. Biselado superior
6. Plano

7. Doble bisel
8. Sin modificar

En función de lo anterior, el reconocimiento se realizó considerando tanto las superficies activas como las zonas de presión. De este modo, se determinó que la forma convexa es la más frecuente en los cuatro bordes.

Figura 49.

Contornos de los bordes

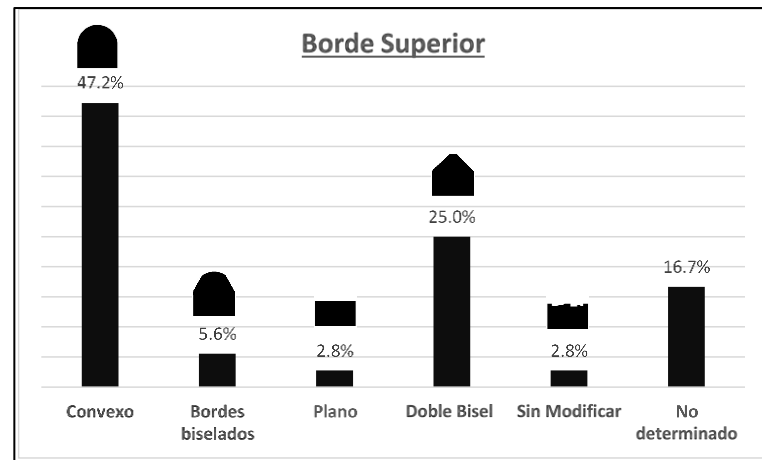


Nota. Elaboración propia, en base a los requerimientos del estudio.

En la Figura 50, se presenta los resultados de las modificaciones del borde superior, donde predomina la forma Convexa con un 47.2 %, seguido del Doble bisel con un 25 %, siendo menores el número de muestras con tipo de borde biselado y plano (5.6 % y 2.8 %). Cabe señalar que las muestras sin modificar poseían una forma convexa natural y las muestras cuyos bordes no fueron determinados, constituyen a segmentos fracturados constituyendo al 16.7 %.

Figura 50.

Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde superior

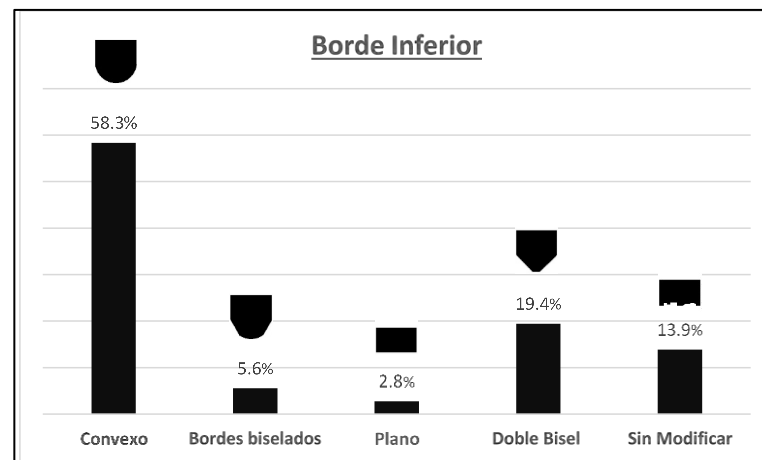


Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

En el caso del borde inferior, posee similitudes en cuanto a las modificaciones, donde predomina el tipo Convexo con 58.3 %, seguido del Doble bisel con 19.4 % y siendo menor los Bordes biselados y plano. Asimismo, los lados sin modificar corresponden a formas variadas de forma natural, entre Convexos, Planos, Cóncavos y Doble bisel, correspondiendo al 13.9 % (Figura 51).

Figura 51.

Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde Inferior

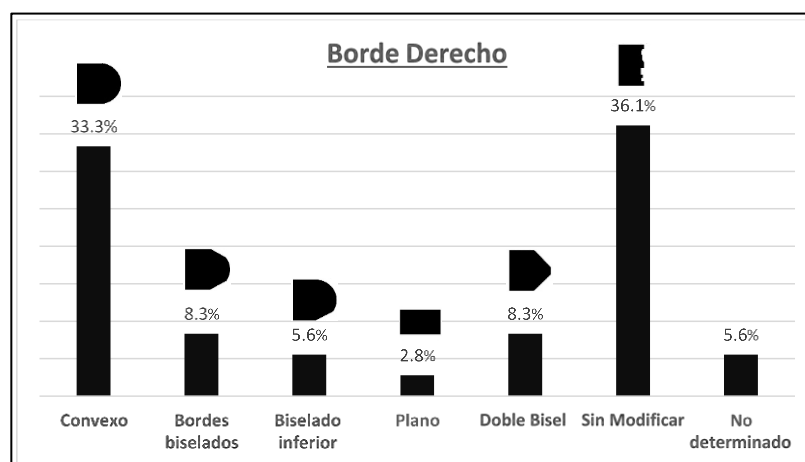


Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

Las formas del lado derecho nos muestran que existe un mayor número de muestras sin modificar, correspondiendo al 36.1 %. Asimismo, la forma convexa está presente en un 33.3 %, seguidos de los Bordes biselados (8.3 %), Doble bisel (8.3 %), Biselado inferior (5.6 %) y plano (2.8 %) (Figura 52).

Figura 52.

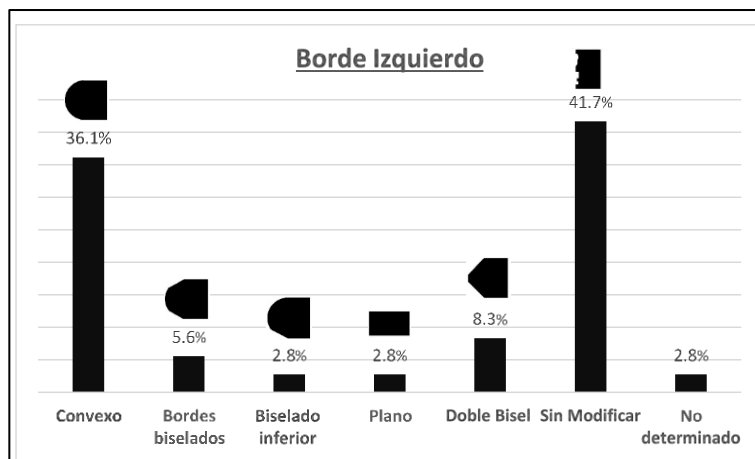
Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde derecho



Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

Figura 53.

Diagrama de barras con el porcentaje de la forma del borde izquierdo



Nota. Elaboración propia, en base a la verificación del tipo de borde.

Al igual que las formas del lado derecho, en la Figura 53, se observa similares resultados, donde el borde izquierdo sin modificar ocupa el mayor número con un 41.7 %, seguidos de los bordes de forma convexa con el 36.1 %, y en forma casi semejante el Doble Bisel (8.3 %), Borde biselado (5.6 %), Biselado inferior (2.8 %) y Plano (2.8 %).

3.16 **Uso**

El uso hace referencia al sentido laboral o funcional (Winckler, 2006), es decir cómo fue la forma en que se usó la mano de moler. En este sentido, para el análisis fue necesario la identificación las caras activas, rastros de uso para hacer inferencias sobre la modalidad.

3.16.1 ***Identificación de la forma de las caras activas***

Inicialmente se identificó el número total de superficies o caras (Norma anterior/Lado Dorsal, Norma posterior/ Lado Ventral, Norma Superior/Lado Superior, Norma Inferior/ Lado Inferior, Norma Lateral Derecho/Lado derecho, Norma Lateral Izquierdo/Lado izquierdo y Perimetral), superficies o caras activas (pulidos y presencia de restos macroscópicos) y las superficies de prensión, en relación a su eje morfológico (Tabla 18) y la asignación alfabética de cada superficie (Figura 54).

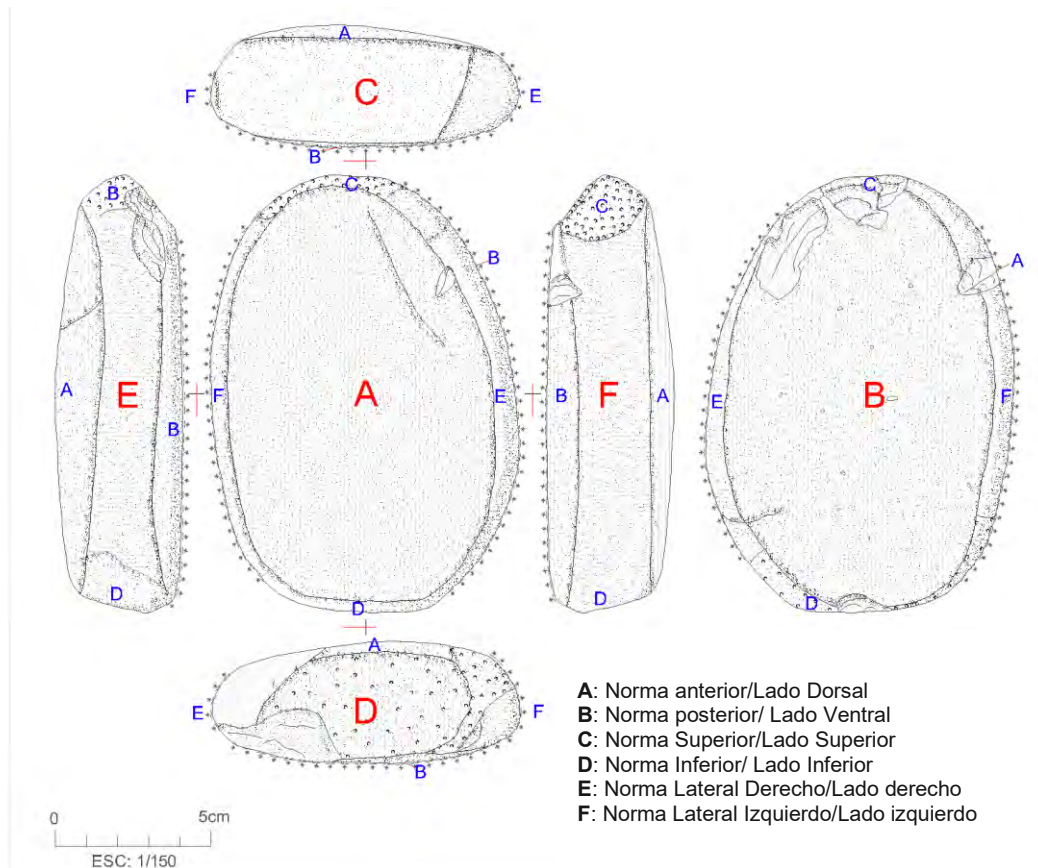
Tabla 18.*Identificación del número de caras*

# de Objeto	N° total de Caras	Activa	Prensión	Forma de la Cara Activa	Ubicación de la Caras Activa
1	3	1	2	B Plana	Posterior o ventral
2	4	1	3	B Plana	Posterior o ventral
3	5	2	5	C Convexa media	Superior
4	3	1	2	D Convexa media	Inferior o basal
5	6	3	6	B Plana	Posterior o ventral
				B Plana	Posterior o ventral
				E Convexa muy atenuada	Derecha
				F Convexa muy atenuada	Izquierda
6	6	2	6	B Plana	Posterior o ventral
				D Convexa muy atenuada	Inferior o basal
7	6	1	5	B Plana	Posterior o ventral
				B Plana	Posterior o ventral
8	6	3	6	E Convexa muy atenuada	Derecha
				F Convexa muy atenuada	Izquierda
9	4	1	3	D Convexa media	Inferior o basal
10	6	2	6	B Plana	Posterior o ventral
				D Convexa muy atenuada	Inferior o basal
11	6	1	6	B Plana	Posterior o ventral
12	6	2	6	C Convexa media	Superior
				D Convexa media	Inferior o basal
13	6	1	5	C Convexa media	Superior
14	5	1	4	A Convexa media	Frontal o dorsal
15	4	1	3	D Convexa atenuada	Inferior o basal
16	5	2	5	C Convexa media	Superior
				D Convexa semicircular	Inferior o basal
17	4	2	4	A Convexa media	Frontal o dorsal
				B Convexa media	Posterior o ventral
18	4	3	4	A Convexa media	Frontal o dorsal
				C Convexa media	Superior
				D Convexa media	Inferior o basal
19	6	1	5	B Plana	Posterior o ventral
20	3	3	3	A Plana	Frontal o dorsal
				B Plana	Posterior o ventral
				G Convexa atenuada	Perimetral
21	5	2	5	C Convexa media	Superior
				D Convexa media	Inferior o basal
23	4	1	3	E Convexa media	Derecha
				B Convexa media	Posterior o ventral
24	6	3	6	C Convexa semicircular	Superior
				D Convexa media	Inferior o basal
25	6	1	5	A Convexa media	Frontal o dorsal

# de Objeto	N° total de Caras	Activa	Prensión	Forma de la Cara Activa	Ubicación de la Caras Activa
26	6	3	6	A Convexa atenuada B Convexa muy atenuada C Convexa media	Frontal o dorsal Posterior o ventral Superior
27	6	4	6	A Plana B Plana C Convexa atenuada D Convexa atenuada	Frontal o dorsal Posterior o ventral Superior Inferior o basal
28	6	1	5	C Convexa semicircular	Superior
29	6	2	6	B Plana E Convexa muy atenuada	Posterior o ventral Derecha
30	6	2	6	C Convexa media D Convexa media	Superior Inferior o basal
31	6	—	5	N.D.	N.D.
32	6	2	6	C Convexa media F Convexa semicircular	Superior Izquierda
33	6	2	6	C Convexa media D Convexa media	Superior Inferior o basal
34	6	2	6	A Convexa media B Convexa semicircular	Frontal o dorsal Posterior o ventral
35	5	2	5	C Convexa semicircular D Convexa semicircular	Superior Inferior o basal
36	6	1	5	B Plana	Posterior o ventral
38	6	3	6	B Plana C Convexa media F Convexa media	Posterior o ventral Superior Izquierda

Nota. Elaboración propia. “S.M.” es asignado para indicar “Sin Modificar”.

Asimismo, en el análisis se observó que las caras activas de las muestras también fueron superficies de prensión. Esta última hace referencia a las caras involucradas al momento de asir la mano de moler, por lo tanto, es normal observar que gran parte de las caras activas, los cuales están entre 2 - 3 el número promedio, sean consideradas también como parte de la zona de prensión. Por otro lado, en las muestras fracturadas el análisis de identificación considero sólo a las caras originales y no a las nuevas generadas por la ruptura.

Figura 54.*Ejemplo de identificación de las caras (muestra #8)*

Nota. Elaboración propia.

Realizando una discriminación de las caras activas de acuerdo a la identificación de los sub grupos morfológicos, se observa que en el *Subgrupo 1* - Equiaxial, Ecuante o Esférica, gran parte de las muestras presentan como parte activa a los bordes superior e inferior, siendo la forma de las caras entre convexa media a semi circular (Tabla 19).

Tabla 19.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 1 - Equiaxial, Ecuante o Esférica

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
9	1	D Convexa media	Inferior o basal
35	2	C Convexa semi circular	Superior
		D Convexa semi circular	Inferior o basal
16	2	C Convexa media	Superior
		D Convexa semi circular	Inferior o basal
13	1	E Convexa media	Superior
23	1	E Convexa media	Derecha
28	1	C Convexa semi-circular	Superior

Nota. Elaboración propia.

En el *Subgrupo 2 - Equiaxial, Ecuante o Esférica*, existe una mayor variación referente al empleo de los bordes de los artefactos donde a diferencia del anterior subgrupo, los lados activos en este conjunto están presentes en también en los lados dorsal y ventral (Tabla 20).

Tabla 20.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 - Equiaxial, Ecuante o Esférica

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
17	2	A Convexa media	Frontal o dorsal
		B Convexa media	Posterior o ventral
18	3	A Convexa media	Frontal o dorsal
		C Convexa media	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
21	2	C Convexa media	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
25	1	A Convexa media	Frontal o dorsal

Nota. Elaboración propia.

El *Subgrupo 3 - Equiaxial, Ecuante o Esférica*, se muestra similar a lo observado en el anterior conjunto, con caras de forma convexa media y lados activos en varios bordes de las manos de moler (Tabla 21).

Tabla 21.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 3 - Equiaxial, Ecuante o Esférica

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
12	2	C Convexa media	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
34	2	A Convexa media	Frontal o dorsal
		B Convexa semi circular	Posterior o ventral
		B Convexa media	Posterior o ventral
24	3	C Convexa semi circular	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
14	1	A Convexa media	Frontal o dorsal

Nota. Elaboración propia.

El grupo 2, como se ha descrito está referido a la morfología general Discoidal u Oblada. En este conjunto, el Subgrupo 1, sus características formales se asemejan a la anterior (subgrupo 3 - Equiaxial, Ecuante o Esférica) muestra huellas de uso en los lados superior e inferior. En los casos diferenciados se encuentran las muestras #5, #11, cuyo lado activo es en la parte ventral, pero su agrupamiento morfológico corresponde al subgrupo 1 (Tabla 22).

Tabla 22.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 1 - Discoidal u Oblada

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
13	1	C Convexa media	Superior
33	2	C Convexa media	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
30	2	C Convexa media	Superior
		D Convexa media	Inferior o basal
32	2	C Convexa media	Superior
		F Convexa semi circular	Izquierda
		B Plana	Posterior o ventral
5	3	E Convexa muy atenuada	Derecha
		F Convexa muy atenuada	Izquierda
11	1	B Plana	Posterior o ventral
15	1	D Convexa atenuada	Inferior o basal

Nota. Elaboración propia.

El subgrupo 2, presenta la cara activa del lado ventral de forma plana, así como de los lados derecha e izquierda de forma convexa y solo en un caso se empleó el lado dorsal (Tabla 23).

Tabla 23.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 - Discoidal u Oblada

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
8	3	B Plana	Posterior o ventral
		E Convexa muy atenuada	Derecha
		F Convexa muy atenuada	Izquierda
19	1	B Plana	Posterior o ventral
27	4	A Plana	Frontal o dorsal
		B Plana	Posterior o ventral
		C Convexa atenuada	Superior
		D Convexa atenuada	Inferior o basal
38	3	B Plana	Posterior o ventral
		C Convexa media	Superior
		F Convexa media	Izquierda
2	1	B Plana	Posterior o ventral
7	1	B Plana	Posterior o ventral
26	3	A Convexa atenuada	Frontal o dorsal
		B Convexa muy atenuada	Posterior o ventral
		C Convexa media	Superior

Nota. Elaboración propia.

El subgrupo 3, corresponde a la forma Discoidal, propiamente dicha. En esta muestra el lado activo es identificado sobre todo la superficie del artefacto (Tabla 24).

Tabla 24.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 3 - Discoidal u Oblada

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
20	3	A Plana	Frontal o dorsal
		B Plana	Posterior o ventral
		G Convexa atenuada	Perimetral

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, se ha considerado como parte del análisis a las manos de moler fragmentadas. Como se observa en la Tabla 25, el conjunto guarda relación con el subgrupo 3 donde es mayor

la frecuencia de las caras activas de forma plana del lado ventral y menor en los otros bordes (superior, inferior, derecha e izquierda).

Tabla 25.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas del Subgrupo 2 (artefactos fragmentados) - Discoidal u Oblada

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
8	3	B Plana	Posterior o ventral
		E Convexa muy atenuada	Derecha
		F Convexa muy atenuada	Izquierda
6	2	B Plana	Posterior o ventral
		D Convexa muy atenuada	Inferior o basal
4	1	B Plana	Posterior o ventral
10	2	B Plana	Posterior o ventral
		D Convexa muy atenuada	Inferior o basal
29	2	B Plana	Posterior o ventral
		E Convexa muy atenuada	Derecha
26	3	A Convexa atenuada	Frontal o dorsal
		B Convexa muy atenuada	Posterior o ventral
		C Convexa media	Superior

Nota. Elaboración propia.

Finalmente, el grupo cuya forma general no fue determinada por su grado de integridad (muestras #1 y #31). Solo en uno de ellos se identificó la forma y el lado de la superficie activa, el cual no poseía signos de manufactura y se ubicaba, al igual que las formas Discoidales u Obladas del subgrupo 3, en la cara ventral (Tabla 26).

Tabla 26.

Identificación de la forma y ubicación de las caras activas de las manos sin forma general

# de Objeto	# de Caras Activas	Forma de las Caras Activas	Lado de la Cara Activa
1	1	B Plana	Posterior o ventral
31	ND	ND	ND

Nota. Elaboración propia. "ND" empleado para designar que no fue posible determinar la cara debido al grado de integridad de la mano de moler.

3.16.2 Rastros de uso

Las huellas de uso son los “rastros físico-mecánicos o residuos orgánicos e inorgánicos dejados como resultado de la utilización de la pieza” (Babot, Anexos, 2004, p. 50). Según Mansur-Franchomme (1987, como se citó en Babot, 2004), estas huellas implican, por lo general, la alteración de la forma de las superficies activas, ya sea por reducción o por incremento del volumen.

Las trazas o huellas de uso están estrechamente relacionadas con la variable de uso. El trabajo pionero sobre el análisis funcional fue desarrollado por S. A. Semenov en la década de 1960 y posteriormente ampliado por Keeley (1980). Estos estudios demostraron que los artefactos líticos conservan vestigios del uso aplicado. En un inicio, el debate se centró en el empleo de equipos como la lupa binocular y el microscopio metalográfico, los cuales sentaron las bases de los estudios traceológicos (Mansur-Franchomme, 1990; Gutiérrez, 1990).

De acuerdo con Mansur-Franchomme (1990, p. 127), las trazas de uso identificables, según los estudios experimentales, se pueden agrupar en:

- o Astillamiento de los bordes
- o Redondeo o alisado de los bordes
- o Estrías microscópicas
- o Residuos macroscópicos

Astillamiento, esquirlamiento o desconchado de los bordes

Se denomina así al conjunto de negativos de lascas y microlascas que se desprenden accidentalmente de los bordes de las piezas líticas. Esta modificación de la arista, producto del uso, también puede deberse a diversos factores, como astillamiento intencional, caídas, accidentes o pisoteo. Por ello, es indispensable diferenciarlos y delimitar con precisión su análisis (Mansur-Franchomme, 1990, p. 128).

Según Babot (Anexos, 2004), en las manos de moler estas huellas son visibles en las zonas activas y constituyen indicadores de acciones de presión y percusión durante la molienda.

Redondeo, alisado o pulido de superficies y bordes

Son indicadores de la presencia de materiales abrasivos durante el uso de los artefactos y pueden ser observados con equipos de bajos y altos aumentos.

Según Keeley (1980, como se citó en Gutiérrez, 1990), el pulido es definido como una alteración microtopográfica que refleja la luz de forma diferente a la superficie sin modificar, observándose atributos como luminosidad/opacidad y en su aspecto o textura, rugosidad/tersura.

El redondeo o embotamiento, se denomina al redondeamiento producido en el borde por efecto del uso (Gutiérrez, 1999). “En una arista utilizada, el grado de suavizado indica la presencia o ausencia de abrasivos durante el trabajo y duración de uso. En acciones transversales, el grado de suavizado varía entre uno y otro lado del borde” (Mansur-Franchomme, 1990, p. 140).

Estrias

Son trazos lineales a manera de surcos o rayas, observables a simple vista o con el empleo de instrumentos de bajos aumentos. Según Semenov (1980), son los mejores indicadores de para identificar el movimiento de los artefactos (Mansur-Franchomme 1987; Gutiérrez, 1990).

Residuos macroscópicos

(...) son restos de sustancias que se conservan excepcionalmente en los bordes, en determinadas condiciones climáticas y sedimentológicas, especialmente en cuevas secas o zonas áridas. Para diferenciarlos de otros depósitos de sedimentos, los criterios fundamentales son su distribución en el instrumento (sólo los residuos en los bordes activos pueden atribuirse con certeza, a su naturaleza) (Mansur-Franchomme, 1990, p. 142).

De este modo, en los rastros de uso de las caras activas, como se observa en la Tabla 27, predomina la presencia de huellas de alisado o pulido en superficies planas, convexas medias, convexas atenuadas y convexas semicirculares (Figura 55). En algunas muestras (n.º 1, 10 y 21) se identificaron residuos macroscópicos adheridos. En conjunto, la presencia de múltiples caras activas en un mismo artefacto sugiere un aprovechamiento intensivo.

Tabla 27.

Determinación de las huellas de uso en las caras activas de las manos de moler

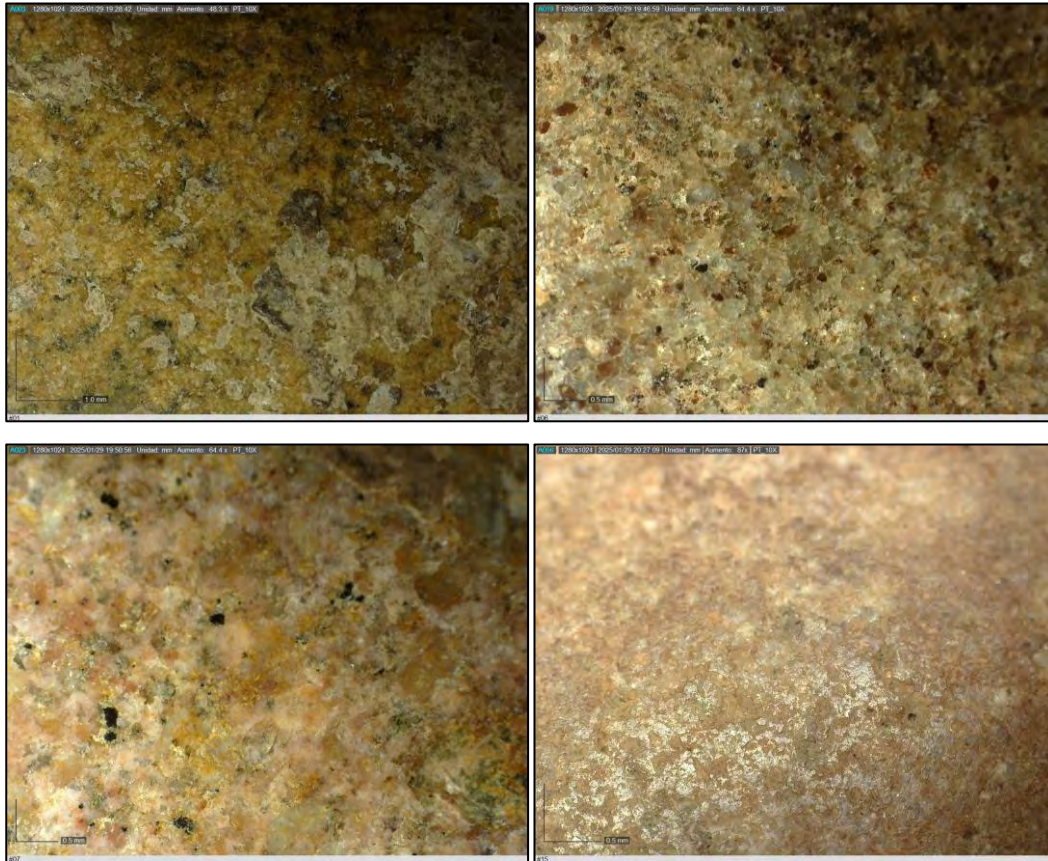
# De Objeto	Lado de la Cara Activa	Forma Cara Activa	Rastros de Uso
1	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido, residuos macroscópicos
2	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
3	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
4	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
5	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
6	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido, estría
7	E Derecha	E Convexa muy atenuada	E Alisado o pulido
8	F Izquierda	F Convexa muy atenuada	F Alisado o pulido
9	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
10	D Inferior o basal	D Convexa muy atenuada	D Alisado o pulido
11	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
12	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
13	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
14	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
15	A Frontal o dorsal	A Convexa media	A Alisado o pulido
16	D Inferior o basal	D Convexa atenuada	D Alisado o pulido
17	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
18	D Inferior o basal	D Convexa semi-circular	D Alisado o pulido
19	A Frontal o dorsal	A Convexa media	A Alisado o pulido
20	B Posterior o ventral	B Convexa media	B Alisado o pulido
21	A Frontal o dorsal	A Convexa media	A Alisado o pulido
22	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
23	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
24	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido

# De Objeto	Lado de la Cara Activa	Forma Cara Activa	Rastros de Uso
20	A Frontal o dorsal	A Plana	A Alisado o pulido, estría
	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
	G Perimetral	G Convexa atenuada	F Alisado o pulido
21	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido, residuos macroscópicos
	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido, residuos macroscópicos
23	E Derecha	E Convexa media	E Alisado o pulido
24	B Posterior o ventral	B Convexa media	B Alisado o pulido
	C Superior	C Convexa semi circular	C Alisado o pulido
25	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
	A Frontal o dorsal	A Convexa media	A Alisado o pulido
26	A Frontal o dorsal	A Convexa atenuada	A Alisado o pulido
	B Posterior o ventral	B Convexa muy atenuada	B Alisado o pulido
	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
27	A Frontal o dorsal	A Plana	A Alisado o pulido
	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
	C Superior	C Convexa atenuada	C Alisado o pulido
	D Inferior o basal	D Convexa atenuada	D Alisado o pulido
28	C Superior	C Convexa semi circular	C Alisado o pulido
29	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido, estría
	E Derecha	E Convexa muy atenuada	E Alisado o pulido
30	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
31	N.D.	N.D.	N.D.
32	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
	F Izquierda	F Convexa semi circular	F Alisado o pulido
33	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
	D Inferior o basal	D Convexa media	D Alisado o pulido
34	A Frontal o dorsal	A Convexa media	A Alisado o pulido
	B Posterior o ventral	B Convexa semi circular	B Alisado o pulido
35	C Superior	C Convexa semi circular	C Alisado o pulido
	D Inferior o basal	D Convexa semi circular	D Alisado o pulido
36	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido, estría
	B Posterior o ventral	B Plana	B Alisado o pulido
38	C Superior	C Convexa media	C Alisado o pulido
	F Izquierda	F Convexa media	F Alisado o pulido

Nota. Elaboración propia.

Figura 55.

Vistas de las huellas de alisados o pulidos presentes en las caras activas, muestras #1, #6, 07 y #15

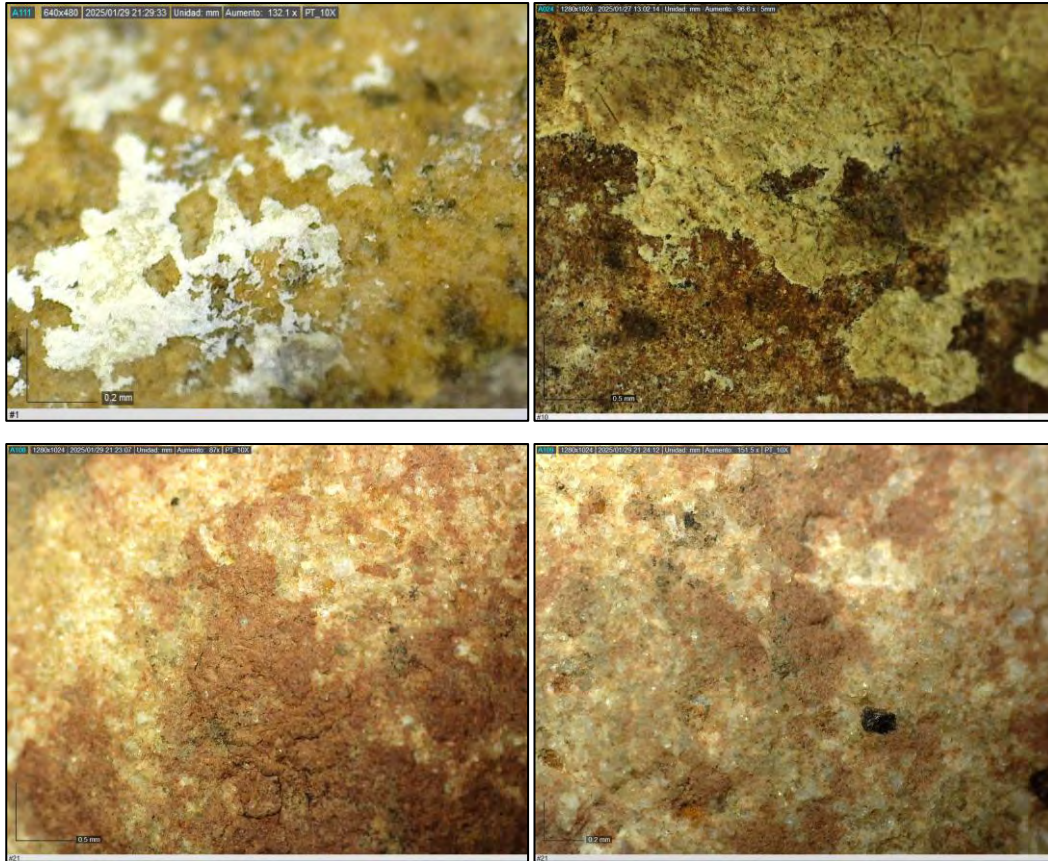


Nota. Imágenes tomadas con un microscopio Dino Lite en un aumento de 40X a 80X. Elaboración propia.

Los residuos macroscópicos observados en las manos de moler, estuvo relacionada al procesamiento de minerales. En las muestras #1 y #10, se observa la presencia de rastros de una adherencia blanquecina hacia la parte activa ventral e inferior (cara B y D); asimismo, la muestra #21, donde se registró la presencia de adherencia de pigmento de tonalidad marrón rojizo sobre las superficies superior e inferior, y parte de la cara dorsal y ventral (Figura 56).

Figura 56.

Vistas de las adherencias de minerales y pigmento, muestras #1, #10 y #21



Nota. Imágenes tomadas con un microscopio Dino Lite en un aumento de 130X, 90X y 80X.
Elaboración propia.

Por otro lado, la identificación de las estrías resultó un poco dificultosa, debido a la materia prima y la forma base (cantos rodados) sobre el cual fueron manufacturados las manos de moler.

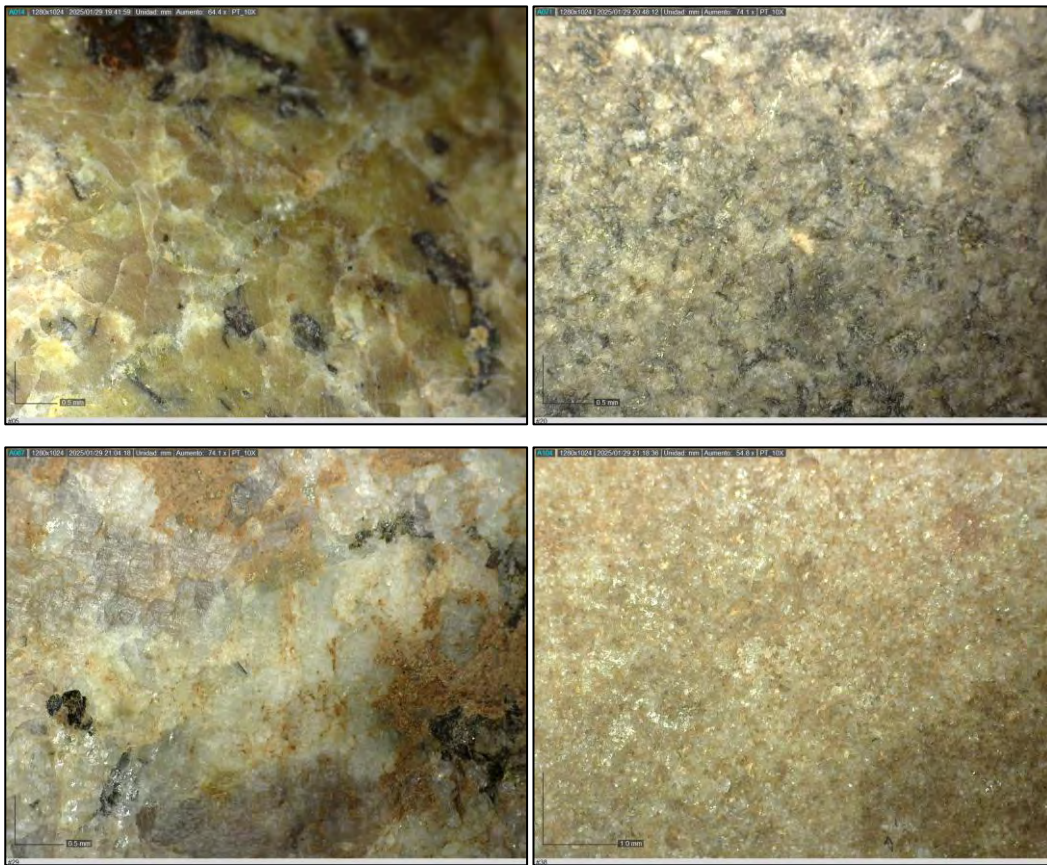
Ante ello, el empleo de instrumentos de aumento y proyecciones de luz y sombra fueron de gran ayuda, además como premisa se debe tener en cuenta que la diferencia entre estrías naturales y las generadas por el uso, derivan de la distribución de los surcos, siendo de forma variada y direccionados con una cierta uniformidad en espesor y tamaño las causadas de forma natural, a diferencia de las originadas por manipulación antrópica quienes mantendrían cierta dirección y regularidad. Según Mansur-Franchomme (1990), la forma de las estrías dependerá

del material abrasivo empleado o procesado además que una característica necesaria para definirla es su relación con la superficie con huellas de pulido.

En la muestra #5, #20, #29 y # 38 se observan leves huellas de estrías sobre las caras activas, relacionadas a alisados o pulidos, estos se distribuyen de forma sesgada hacia una misma dirección (Figura 57).

Figura 57.

Huellas de estrías de las muestras #5, #20, #29 y # 38



Nota. Imágenes tomadas con un microscopio Dino Lite en un aumento de 60X, 70X, y 50X.

Elaboración propia.

3.16.3 *Modalidad de acción*

Sobre la **modalidad** o **modo de acción**, de acuerdo a Babot (Anexos, 2004), hace referencia a los movimientos relacionados de una función primaria que, de acuerdo al tipo de artefacto, estaría relacionado a las actividades de trituración y molienda. (Tabla 28).

Tabla 28.

Posibles modos de acción de las manos de moler

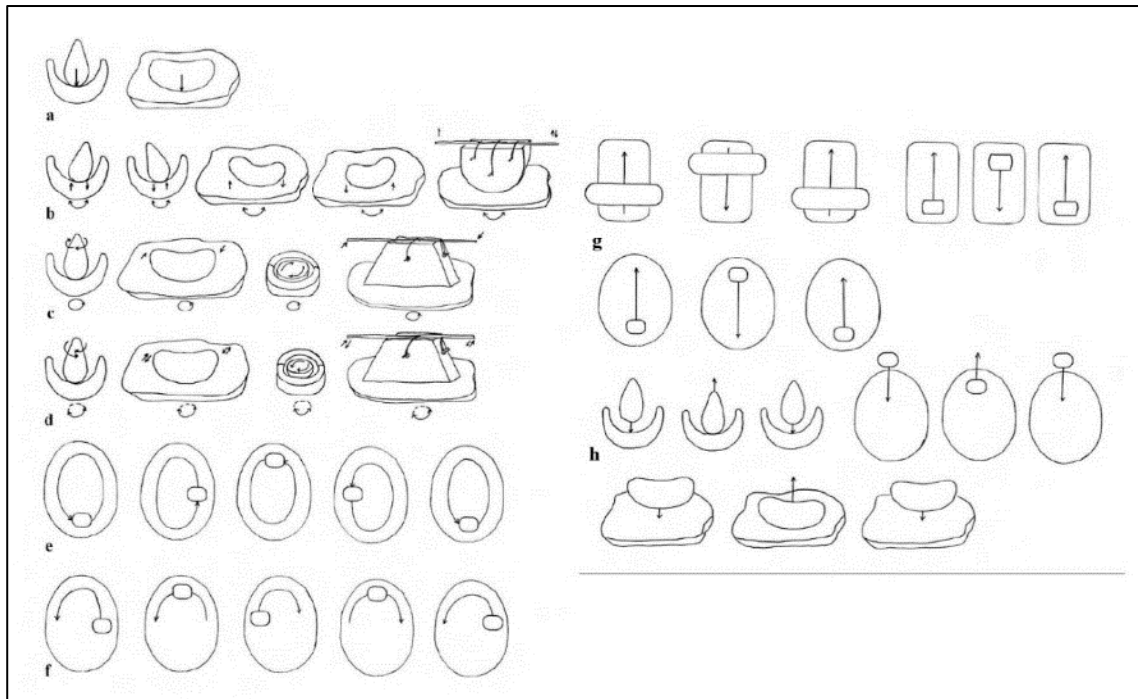
Movimiento de Presión	Presión deslizando o con desplazamiento	Hacia abajo En vaivén Por rotación Semirotativa o alternativa semirotativa	
	Presión vertical o puntual	Por traslación circular Alternativo	Curvilíneo o semicircular Rectilíneo
Movimiento de percusión			
Movimiento aleatorio			

Nota. Sobre las propuestas del tipo de modo de acción. En Babot, 2004, p. 55.

De acuerdo a esta propuesta, esta evaluación preliminar fue aplicado específicamente sobre los superficies y bordes activos (Figura 58). Consideramos que el este análisis es incompleto, debido a que se requiere evaluar la parte pasiva para ambos tipos de artefactos (manos de molino y manos de mortero).

Figura 58.

Modos de acción de las manos de moler, según Babot (2004).



Nota. Tipo de modos de acción: a) Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo; b) Movimiento de presión vertical o puntual en vaivén; c) Movimiento de presión vertical o puntual por rotación; d) Movimiento de presión vertical o puntual semirotativa o alternativa semirotativa; e) Movimiento de presión deslizante o con desplazamiento por traslación circular; f) Movimiento de presión deslizante o con desplazamiento alternativo curvilíneo o semicircular; g) Movimiento de presión deslizante de arriba hacia abajo; h) Movimiento de percusión. Fuente Babot (Anexos, 2004, pp. 56-57).

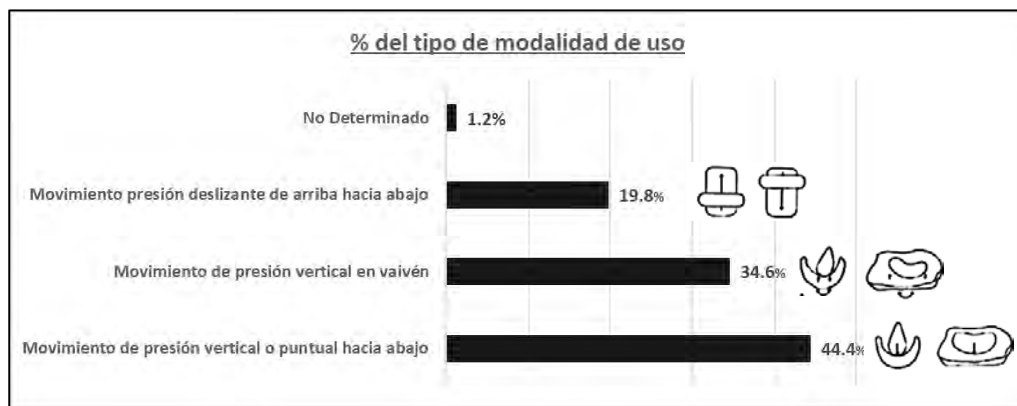
Sobre la base de Babot (Anexos, 2004), en el caso de las manos de moler con un estado de “Fragmentación menos de la mitad”, no fue posible determinar la modalidad de acción, así también en las muestras con “Fractura más de la mitad”, se le ha designado como “Agotada o sin remanente de vida útil” (muestras 1#, 4#, 29# y #31). Por otro lado, se tiene la mayor cantidad de muestras con “fuerte con remanentes de vida útil” los cuales sirvieron fueron determinantes

para establecer preliminarmente el modo de acción (Ver anexos: Fichas de registro de los instrumentos de las manos de moler).

Continuando con la propuesta de Babot (Anexos, 2004), para obtener la modalidad uso se revisaron las variables “Forma de la cara”, “Forma de los bordes”, y “Rastros de uso”. Ello permitió, identificar la posible modalidad de uso de las manos de moler (Figura 59).

Figura 59.

Diagrama porcentual del tipo de movimientos identificados en las manos de moler



Nota. Elaboración propia, en base al recuento del modo de uso en cada artefacto.

El tipo de movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo se define como “el esfuerzo vertical de la mano de moler mientras está apoyado sobre el pasivo, en una porción de la cavidad delimitada por el tamaño de la superficie activa del artefacto superior” (Anexos, 2004, p. 57). De los tres posibles tipos de movimiento identificados en cada muestra y sus combinaciones, el movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo está presente en el 44 % de los casos.

El tipo de movimiento de presión vertical en vaivén, definido por Babot (Anexos, 2004, p. 58), “corresponde a los esfuerzos verticales alternantes entre los dos extremos laterales opuestos del artefacto superior, mientras la cara convexa está apoyada sobre el pasivo, en un movimiento oscilante o de mecida”. Este tipo de movimiento se presenta de forma combinada y representa el 34,6 %, observable principalmente en las formas equiaxial o esférica y discoidal u oblada. En este último caso, se asocia al uso de los lados laterales de los artefactos.

Finalmente, el movimiento de presión deslizante de arriba hacia abajo consiste en un desplazamiento más o menos rectilíneo de la mano de moler (Babot, Anexos, 2004). Este tipo de movimiento sería exclusivo de las manos de moler de forma discoidal u oblada, cuya cara activa es generalmente plana o ligeramente convexa, y representa el 19,8 % del total de movimientos identificados.

3.17 Mantenimiento

“Un artefacto puede ser mantenido como estrategia para extender su vida útil y reducir el gasto de energía y tiempo” (Hayden, 1996, como se citó en Babot, 2004, pp. 23-24). Como se observa en la Tabla 29, en relación con la condición de uso, las muestras n.º 6, 10 y 36, que según la estimación del estado de conservación presentan más de la mitad de la pieza preservada, registran huellas de mantenimiento (Figura 60).

Tabla 29.

Datos sobre las actividades de mantenimiento de las muestras procedentes de Yuthu

# de Objeto	Estado de Conservación	Condición de Uso	Diagnóstico
6	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	Desgastada y mantenida	Fractura en Norma superior; percusión-abrasión
10	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	Desgastada y mantenida	Fractura en Norma superior; percusión-abrasión
36	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	Desgastada y mantenida	Fractura en Norma superior; percusión y abrasión

Nota. Elaboración propia.

Figura 60.

Huellas de percusión y abrasión como evidencia del mantenimiento, muestras #6, #10 y # 36



Nota. Vista del lado anterior y superficie superior.

Las evidencias de mantenimiento en las tres muestras, fueron observadas hacia los extremos de la zona fracturada (cara o superficie superior), donde se efectuaron percusiones por picado y abrasión.

3.18 Descarte

Se refiere a la forma en que se halló el objeto, vinculada al concepto de desecho o basura que, en palabras de Schiffer (1990), corresponde al elemento arqueológico descartado una vez concluida su vida útil. Se distinguen los “desechos de basura primaria”, correspondientes al lugar donde se produjo el uso o la manufactura del objeto, y los “desechos de basura secundaria”, que aluden a aquellos elementos descartados fuera del lugar de uso. Por otro lado, el “desecho de facto” se refiere a los elementos arqueológicos que fueron abandonados en su lugar de uso de manera no intencional y abrupta (Schiffer, 1990).

Para la obtención de datos se empleó el siguiente esquema propuesto por Babot (Anexos, 2004, p. 19):

1. Dejada en ofrenda
2. Residuo primario
3. Residuo secundario
4. Residuo de facto

Asimismo, durante la identificación de las características de descarte, se verificó la información referida a su estado final y a su identificación contextual (unidad de excavación, procedencia y contexto general) (Tabla 30).

Tabla 30.

Característica de descarte e identificación contextual

# de Objeto	Característica del Descarte	UE	Procedencia	Contexto general
1	Residuo primario	—	—	—
2	Residuo primario	—	—	—
3	Residuo primario	—	—	—
4	Residuo secundario	A	Canal 1 y 2	Estructura ceremonial
5	Residuo secundario	A	Canal 2	Estructura ceremonial
6	Residuo primario	D	Intrusión J	Depósito de desechos de domésticos de consumo
7	Residuo primario	D	Intrusión M*	Estructura doméstica semisubterránea
8	Residuo primario	D	Intrusión R	Depósito de desechos de domésticos de consumo
9	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
10	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
11	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
12	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
13	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
14	Residuo primario	D	Intrusión N	Depósito de desechos de domésticos de consumo

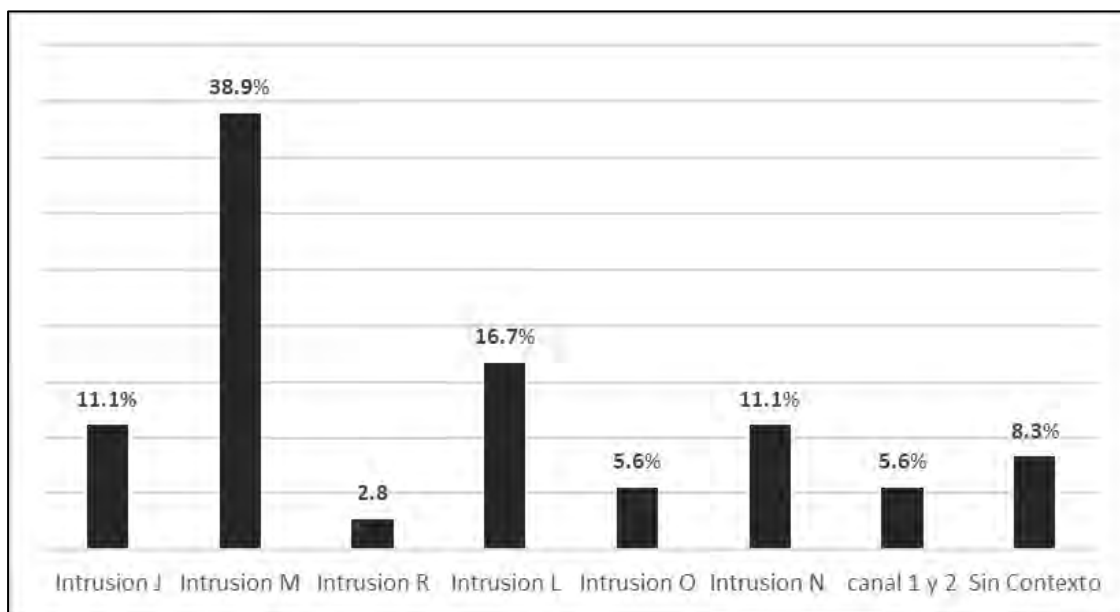
# de Objeto	Característica del Descarte	UE	Procedencia	Contexto general
15	Residuo primario	D	Intrusión M*	Estructura doméstica semisubterránea
16	Residuo primario	D	Intrusión L*	Estructura doméstica semisubterránea
17	Residuo primario	D	Intrusión L*	Estructura doméstica semisubterránea
18	Residuo primario	D	Intrusión L	Estructura doméstica semisubterránea
19	Residuo primario	D	Intrusión L*	Estructura doméstica semisubterránea
20	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
21	Residuo primario	D	Intrusión J	Depósito de desechos de domésticos de consumo
23	Residuo primario	D	Intrusión L*	Estructura doméstica semisubterránea
24	Residuo primario	D	Intrusión O	Depósito de desechos de domésticos de consumo
25	Residuo primario	D	Intrusión O	Depósito de desechos de domésticos de consumo
26	Residuo primario	D	Intrusión M*	Estructura doméstica semisubterránea
27	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
28	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea
29	Residuo primario	D	Intrusión N	Depósito de desechos de domésticos de consumo
30	Residuo primario	D	Intrusión N	Depósito de desechos de domésticos de consumo
31	Residuo primario	D	Intrusión L	Estructura doméstica semisubterránea
32	Residuo primario	D	Intrusión J	Depósito de desechos de domésticos de consumo
33	Residuo primario	D	Intrusión N	Depósito de desechos de domésticos de consumo
34	Residuo primario	D	Intrusión M*	Estructura doméstica semisubterránea
35	Residuo primario	D	Intrusión J	Depósito de desechos de domésticos de consumo
36	Residuo primario	D	Intrusión M*	Estructura doméstica semisubterránea
38	Residuo primario	D	Intrusión M	Estructura doméstica semisubterránea

Nota. Elaboración propia en base al análisis de los manos de moler. “*” Se considera para los artefactos hallados adyacentes a las intrusiones.

Como se observa en la Figura 61, el mayor número de las muestras provienen de la unidad D, de los cuales la mayor densidad se encontraba en la intrusión M con un 38.9 %, seguidos de la intrusión L con un 16.7 %, que según los datos de Davis (2010), contenían múltiples fases que empezaron con la modificación inicial del suelo geológico para la construcción de posibles pozos de almacenamiento, cuyos depósitos contenían desechos de domésticos, interpretándolo como posibles construcciones semisubterráneas.

Figura 61.

Frecuencia de las manos de moler identificados en las intrusiones de las unidades de excavación D y A



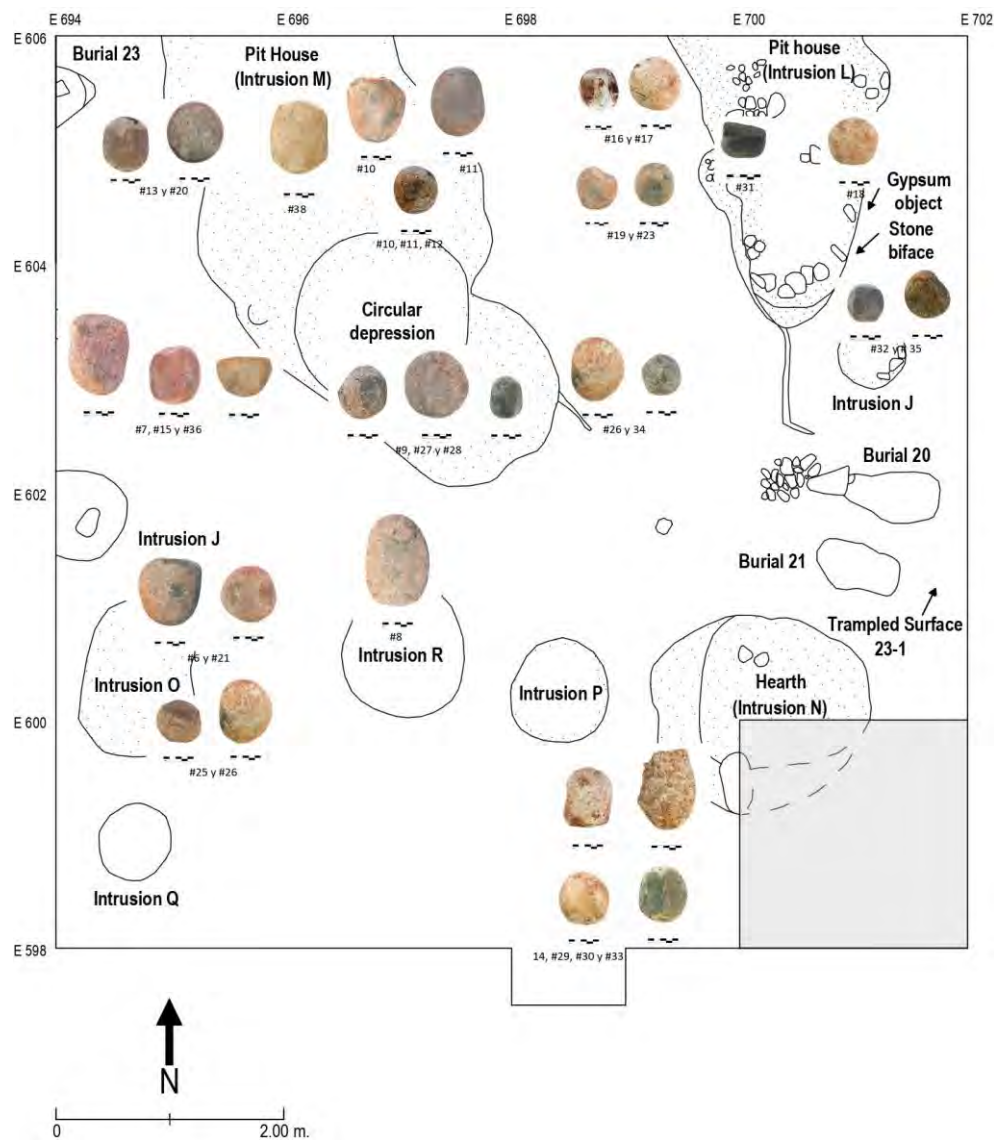
Nota. Elaboración propia en base a la verificación de las manos de moler en relación de su posición contextual.

Las otras muestras proceden de las intrusiones J y N (11,1 %), la intrusión R (2,8 %) y la intrusión O (5,6 %). Los datos contextuales de Davis (2010) indican que corresponden a intrusiones menores asociadas a depósitos de desechos domésticos, con presencia de partículas de carbón, fragmentos de cerámica, desechos de talla, semillas de quinoa y restos óseos (Figura 62).

Por otro lado, las manos de moler procedentes de la unidad de excavación A, correspondían a la muestra #4 y #5 representando el 5.6 %. Fueron recuperados adyacentes a los canales ceremoniales 1 y 2 (Figura 63), de los cuales no se obtuvo datos sobre la correlación con otros materiales. Por otro lado, las muestras #1, #2 y #3, no poseen datos de procedencia o contexto llegando a representar al 8.3 %.

Figura 62.

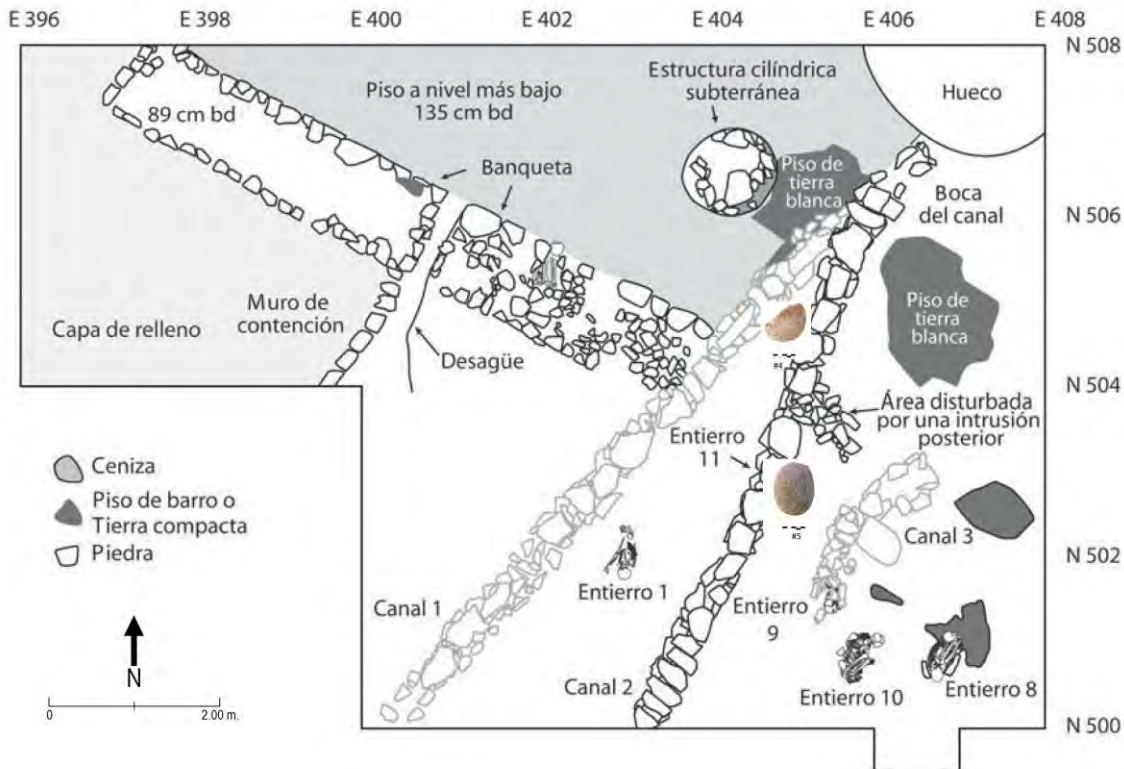
Distribución de las manos de moler en la UE D



Nota. Modificado de Davis (2010), en su tesis doctoral *Excavations at Yuthu A community study of an early village in Cusco, Perú (400-100 BC)* (p. 107).

Figura 63.

Distribución de las manos de moler en la UE A



Nota. Modificado de Davis (2010), en su tesis en su tesis doctoral *Excavations at Yuthu A community study of an early village in Cusco, Perú (400-100 BC)*. (p. 270).

3.19 Categorización y descripción de los artefactos

Se entiende por “mano” la parte activa dentro del proceso de trituración o pulverización.

De esta forma, la mano de molino, según Babot (Anexos, 2004), se caracteriza por presentar una longitud mayor que el ancho, con una cara o superficie activa de morfología convexa o plana, lo que constituye un indicador de movimientos de presión vertical y deslizamiento.

Por su parte, la mano de mortero se diferencia de la anterior porque presenta una longitud mayor que la profundidad de la cavidad del mortero. Se emplea en actividades de trituración o

pulverización, con superficies activas de forma convexa, mediante movimientos rotativos, de presión vertical y en vaivén (Babot, Anexos, 2004).

Teniendo en consideración estos conceptos, como se presenta en la Tabla 31, el grupo de manos de molino está conformado por 16 artefactos (44,4 % del total). En general, presentan una forma discoidal u oblada, con la cara activa plana o convexa, ubicada principalmente en la zona ventral. En algunos casos, estas superficies se complementan con huellas de uso hacia alguno de los extremos de los bordes, lo que genera una variabilidad en los modos de acción, entre los que se incluyen el “movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo”, el “movimiento de presión vertical en vaivén” y el “movimiento de presión deslizante de arriba hacia abajo” (Figuras 64 y 65).

Por otro lado, como se muestra en la Tabla 32, las manos de mortero corresponden al 52.8% (19 muestras). A diferencia de las manos de molino, son de forma Equiaxial o esférica, aunque se observaron algunas muestras con morfología oblada (#13, #14, #15, #32 y #33), no obstante, las caras activas generalmente ubicadas entre los extremos de los bordes y en pocos casos en la cara dorsal o ventral, son de forma convexa entre media a semi circulares, llegando a identificarse el modo de uso con “Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo”, así como “Movimiento de presión vertical en vaivén” (Figuras 66, 67 y 68).

Tabla 31.

Variables consideradas para las manos de molino

# de Objeto	Forma del objeto	Posición de las caras activas	Forma de las caras activas	Modo de acción
1	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral	B Plana	Presión vertical o puntual hacia abajo
2	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
4	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral	B Plana	Presión vertical o puntual hacia abajo
5	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		E Derecha	E Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo
		F Izquierda	F Convexa muy atenuada	Presión vertical en vaivén
6	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		E Derecha	D Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo
		F Izquierda		Presión vertical en vaivén
7	Equiaxial o esférica	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		D Inferior o basal		Presión vertical o puntual hacia abajo
8	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		E Derecha	E Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo
		F Izquierda	F Convexa muy atenuada	Presión vertical en vaivén
10	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		D Inferior o basal	D Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo
11	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral	B Plana	Presión vertical en vaivén
19	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
20	Discoidal u Oblada	A Frontal o dorsal	A Plana	Presión vertical o puntual hacia abajo
		B Posterior o ventral	B Plana	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		G Perimetral	G Convexa atenuada	Presión vertical en vaivén
26	Discoidal u Oblada	A Frontal o dorsal	A Convexa atenuada	Presión deslizante de arriba hacia abajo
		B Posterior o ventral	B Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo
		C Superior	C Convexa media	Presión vertical en vaivén
				Presión deslizante de arriba hacia abajo

# de Objeto	Forma del objeto	Posición de las caras activas	Forma de las caras activas	Modo de acción
27	Discoidal u Oblada	A Frontal o dorsal B Posterior o ventral C Superior D Inferior o basal	A Plana B Plana C Convexa atenuada D Convexa atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén Presión deslizante de arriba hacia abajo
29	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral E Derecha	B Plana E Convexa muy atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén Presión deslizante de arriba hacia abajo
36	¿Discoidal u Oblada?	B Posterior o ventral	B Plana	Presión vertical o puntual en vaivén Presión deslizante de arriba hacia abajo
38	Discoidal u Oblada	B Posterior o ventral C Superior F Izquierda	B Plana C Convexa media F Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén Presión deslizante de arriba hacia abajo

Nota. Elaboración propia.

Tabla 32.

Variables consideradas para las manos de mortero

# de Objeto	Forma del objeto	Posición de las caras activas	Forma de las caras activas	Modo de acción
3	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
9	Equiaxial o esférica	D Inferior o basal	D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
12	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
13	Discoidal u Oblada	C Superior	C Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
14	Discoidal u Oblada	A Frontal o dorsal	A Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
15	Discoidal u Oblada	D Inferior o basal	D Convexa atenuada	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
16	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa semi-circular	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
17	Equiaxial o esférica	A Frontal o dorsal B Posterior o ventral	A Convexa media B Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
18	Equiaxial o esférica	A Frontal o dorsal C Superior D Inferior o basal	A Convexa media C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
21	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
23	Equiaxial o esférica	E Derecha	E Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
24	Equiaxial o esférica	B Posterior o ventral C Superior D Inferior o basal	B Convexa media C Convexa semi circular D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
25	Equiaxial o esférica	A Frontal o dorsal	A Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
28	Equiaxial o esférica	C Superior	C Convexa semi circular	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén

# de Objeto	Forma del objeto	Posición de las caras activas	Forma de las caras activas	Modo de acción
30	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
32	Discoideal u Oblada	C Superior F Izquierda	C Convexa media F Convexa semi circular	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
33	Discoideal u Oblada	C Superior D Inferior o basal	C Convexa media D Convexa media	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
34	Equiaxial o esférica	A Frontal o dorsal B Posterior o ventral	A Convexa media B Convexa semi circular	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén
35	Equiaxial o esférica	C Superior D Inferior o basal	C Convexa semi circular D Convexa semi circular	Presión vertical o puntual hacia abajo Presión vertical en vaivén

Nota. Elaboración propia.

Figura 64.

Grupo forma general oblada, sub grupo 1 (mano de molino)



Nota. Muestras #1, #2, #4, #5, #6, #7, #8 y #10.

Figura 65.

Grupo forma general oblada, sub grupo 2 (mano de molino)



Nota. Muestras #11, #19, #20, #26, #27, #29, #36 y #38.

Figura 66.

Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 1 (mano de mortero)



Nota. Muestras #3, #9, #12, #13, #14, #15, #16 y #21.

Figura 67.

Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 2 (mano de mortero)



Nota. Muestras #17, #18, #23, #24, #25, #28, #30 y #32.

Figura 68.

Grupo forma general equiaxial, ecuante o esférico, sub grupo 3 (mano de mortero)



Nota. Muestras #33, #34 y #35.

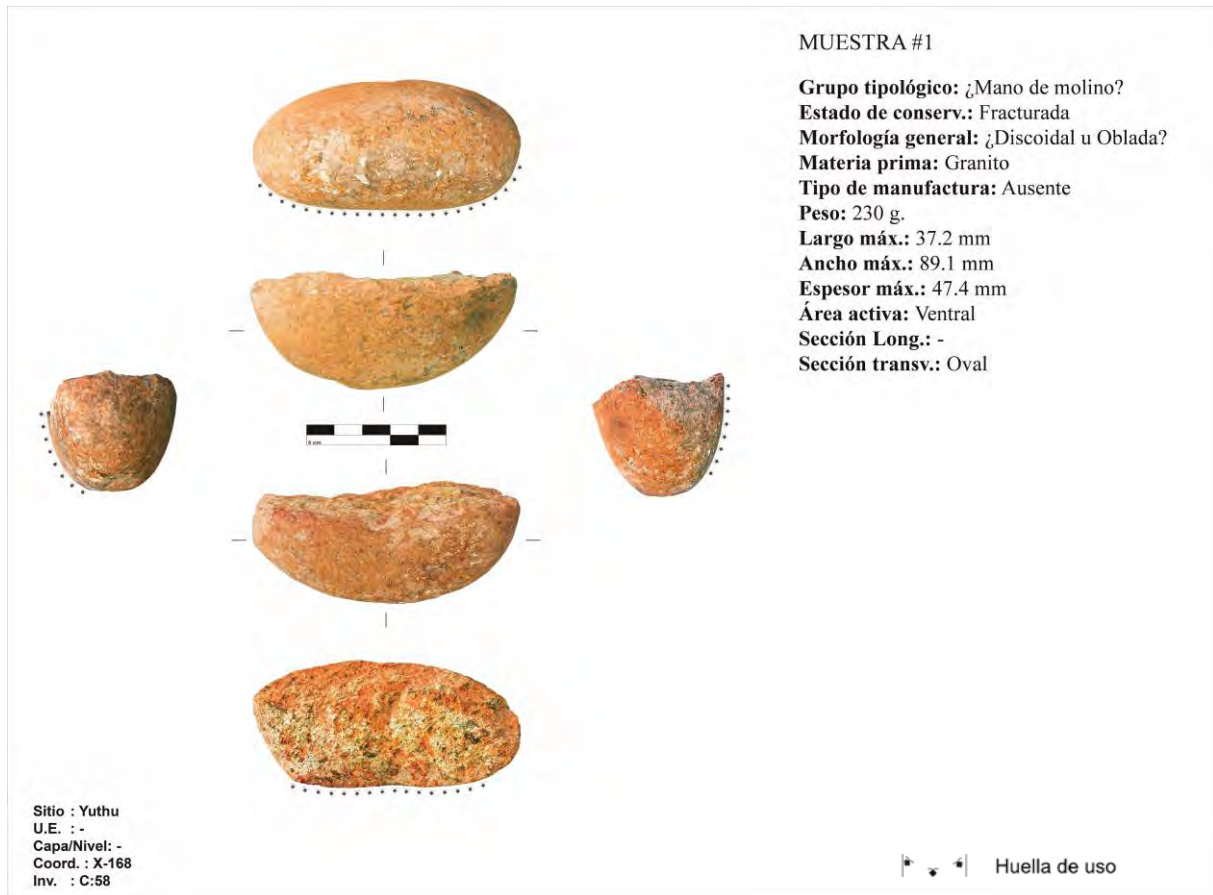
3.20 Descripción general de los artefactos

Sobre la base de Babot (Anexos, 2004), para la descripción general de los artefactos se consideran las siguientes variables: grupo tipológico (mano de molino, mano de mortero); tipo de artefacto según el número de caras activas (simple, doble o múltiple); estado de conservación del artefacto (entero o fracturado); modalidad de manufactura (unimodal, polimodal o no manufacturado); técnica de manufactura (percusión y abrasión); rastros de uso (alisado o pulido, residuos macroscópicos); y cara o superficie activa.

A continuación, se presenta la descripción de los artefactos en función de las características señaladas:

Muestra #1

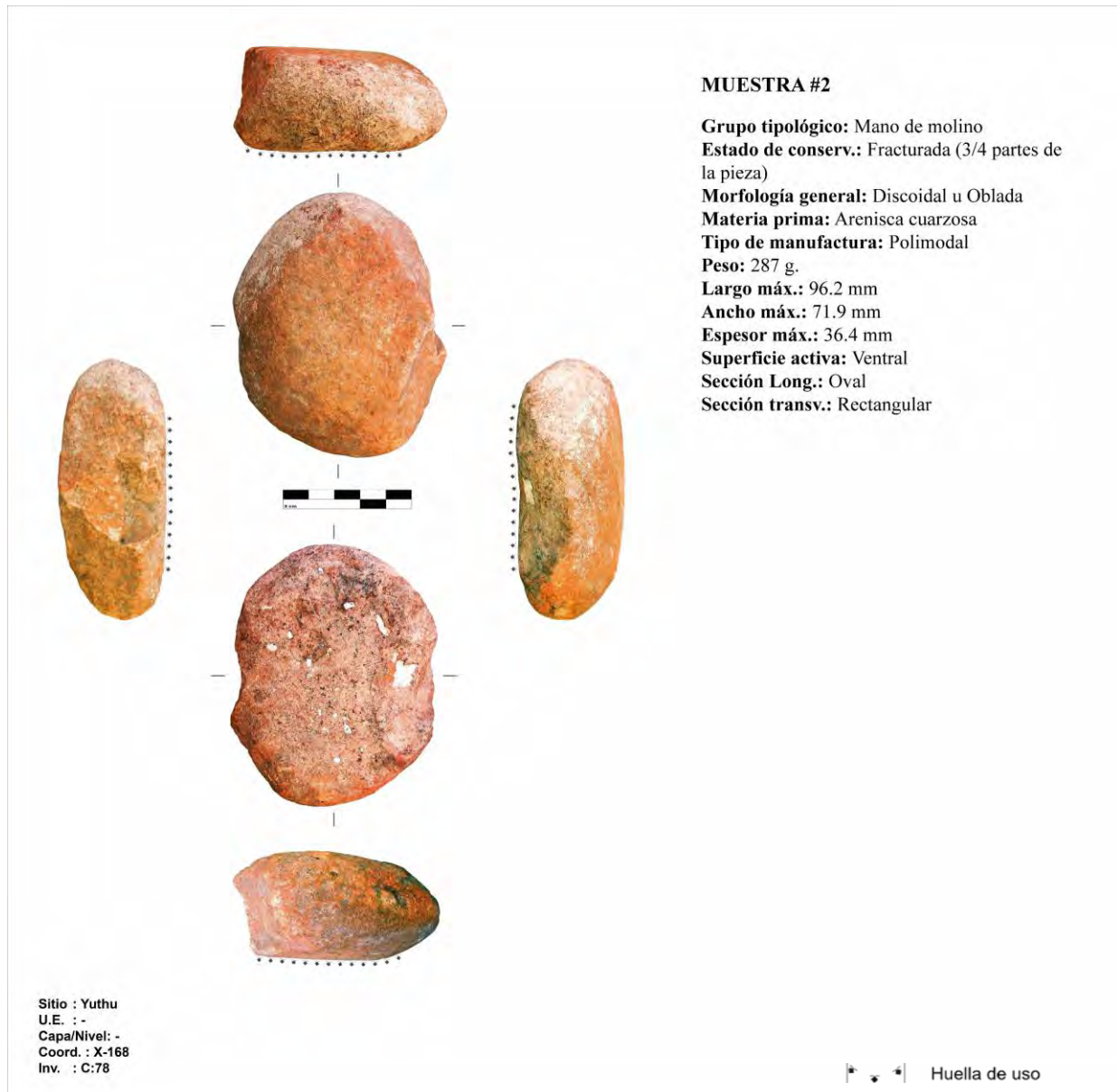
Mano de molino simple fracturada sin manufactura, presenta huellas de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la cara ventral (Figura 69).

Figura 69.**Muestra #1**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #2

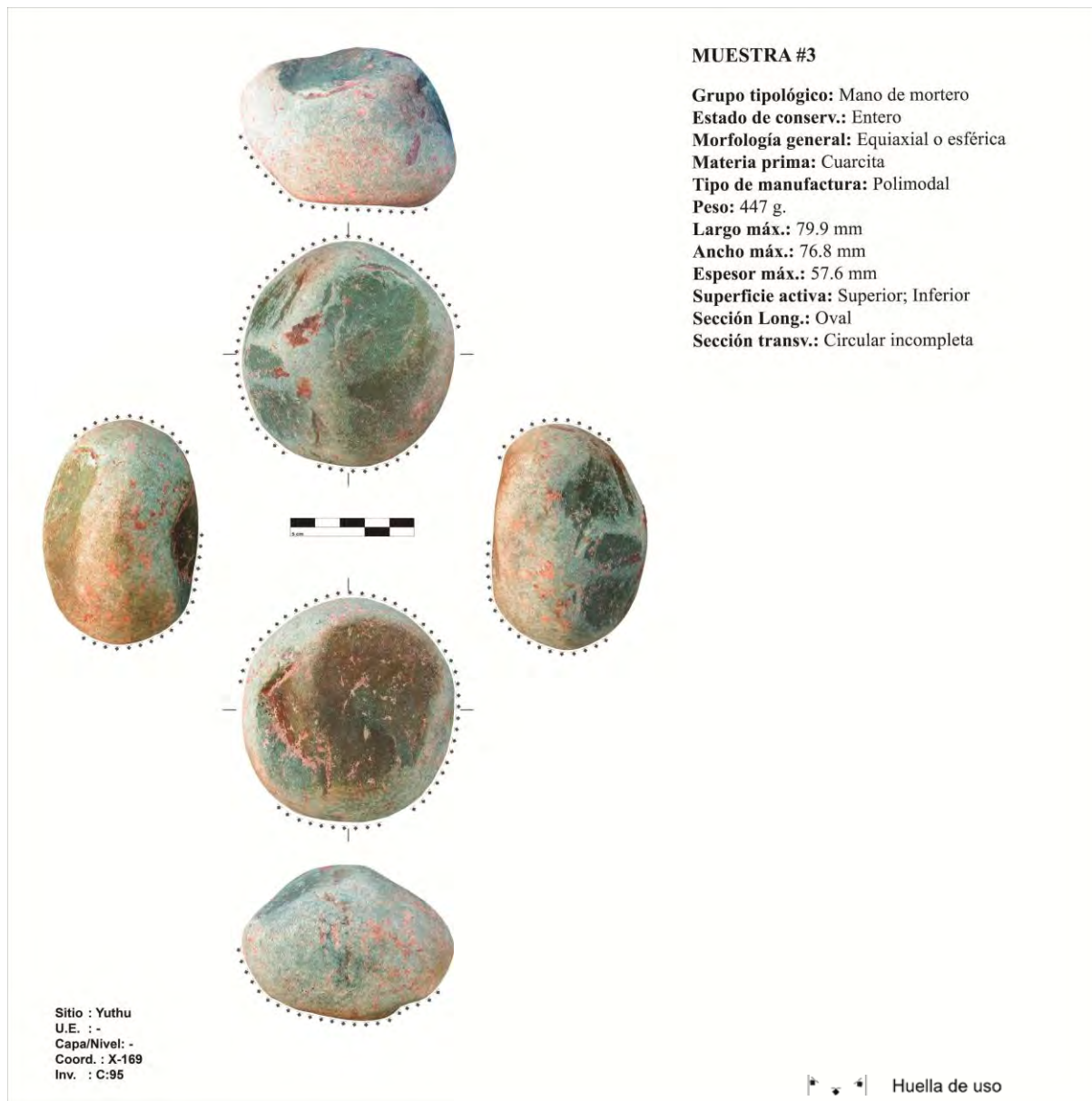
Mano de molino simple fracturada, con huellas de manufactura por picado y alisado, presenta huellas de uso alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 70).

Figura 70.**Muestra #2**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #3

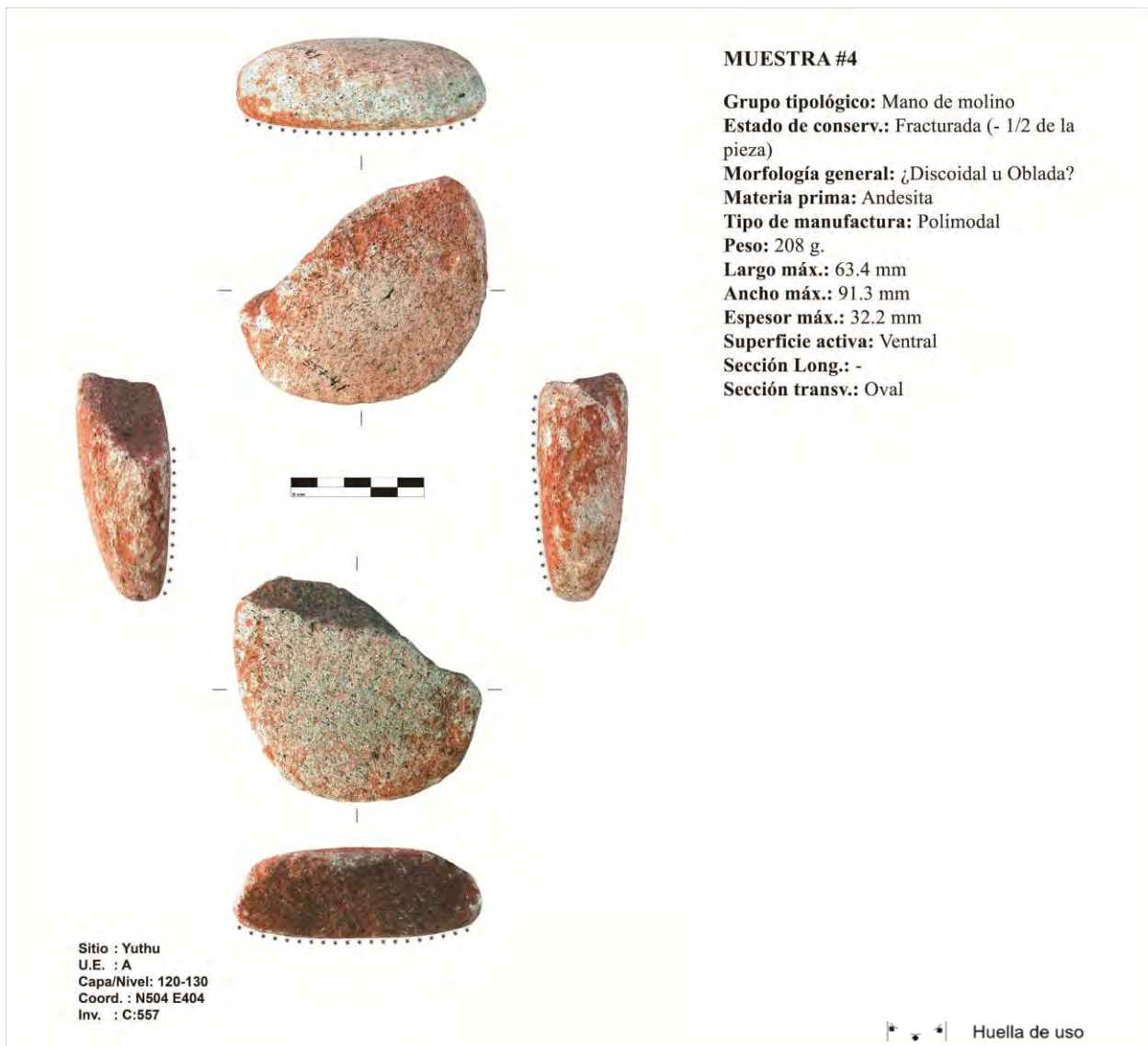
Mano de mortero doble entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior (Figura 71).

Figura 71.**Muestra #3**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #4

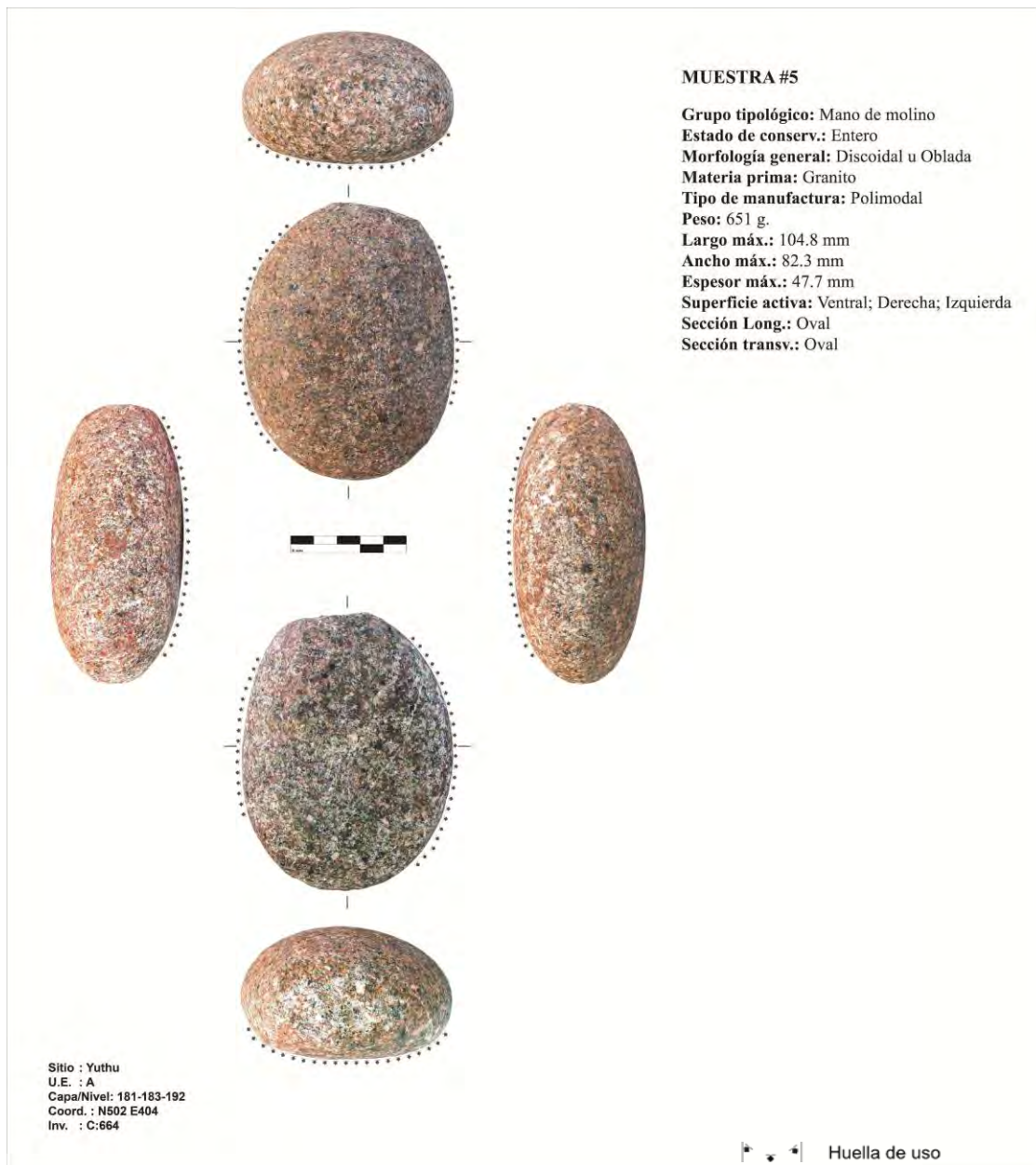
Mano de molino simple fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 72).

Figura 72.**Muestra #4**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #5

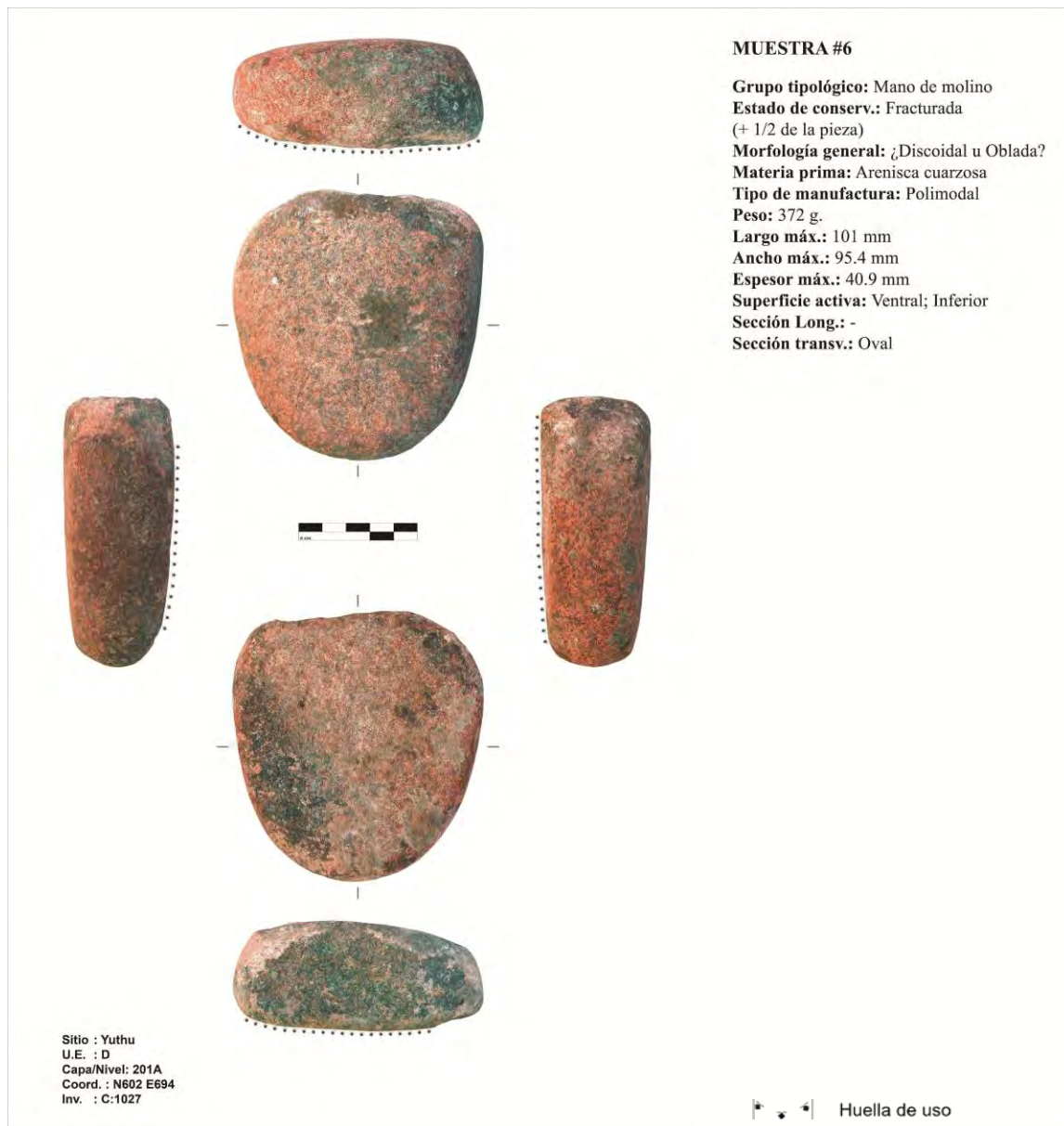
Mano de molino múltiple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral, derecha e izquierda (Figura 73).

Figura 73.**Muestra #5**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #6

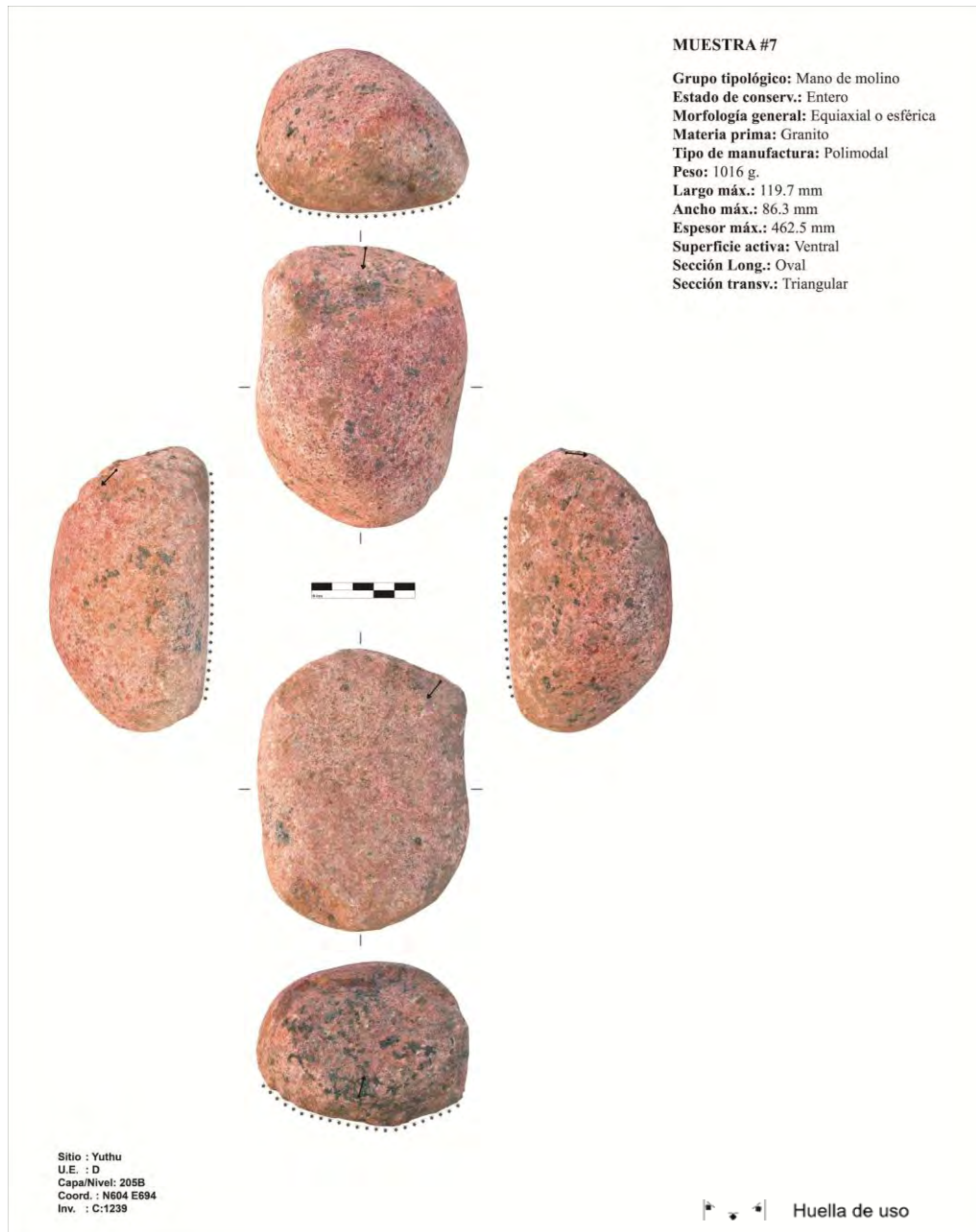
Mano de molino múltiple fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido y en la superficie ventral e inferior (Figura 74).

Figura 74.**Muestra #6**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #7

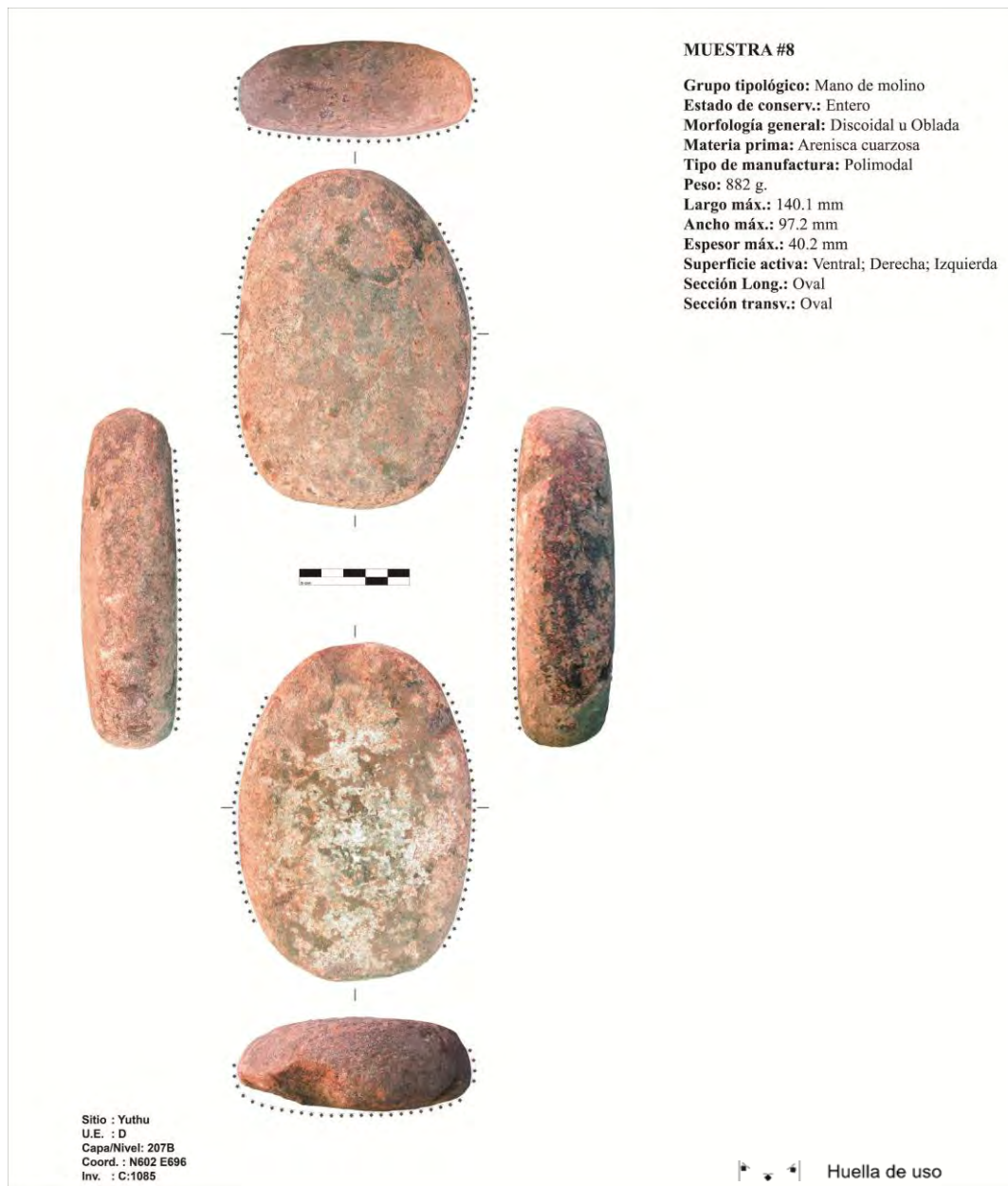
Mano de molino simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 75).

Figura 75.**Muestra #7**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #8

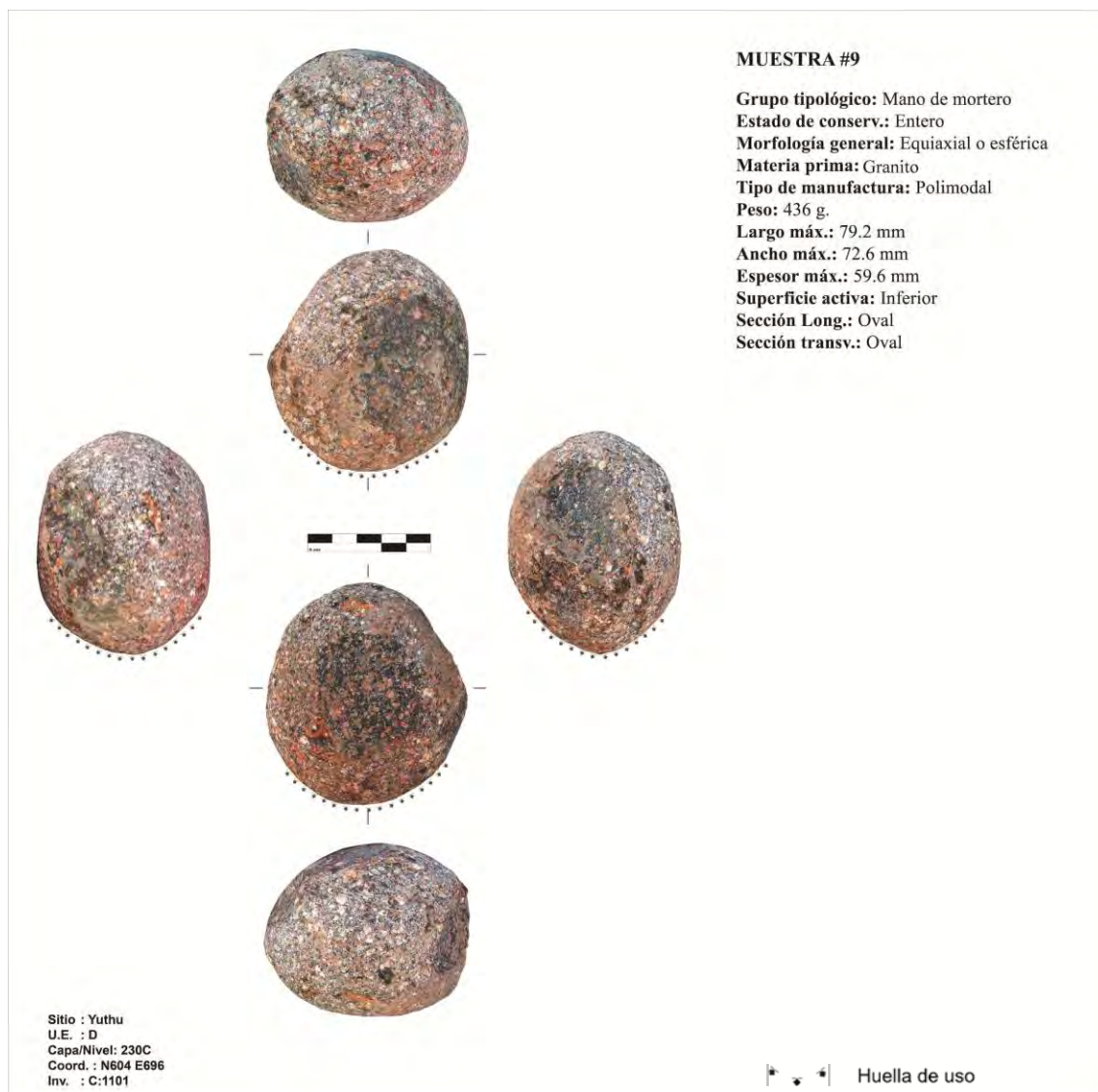
Mano de molino múltiple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral, derecha e izquierda (Figura 76).

Figura 76.**Muestra #8**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #9

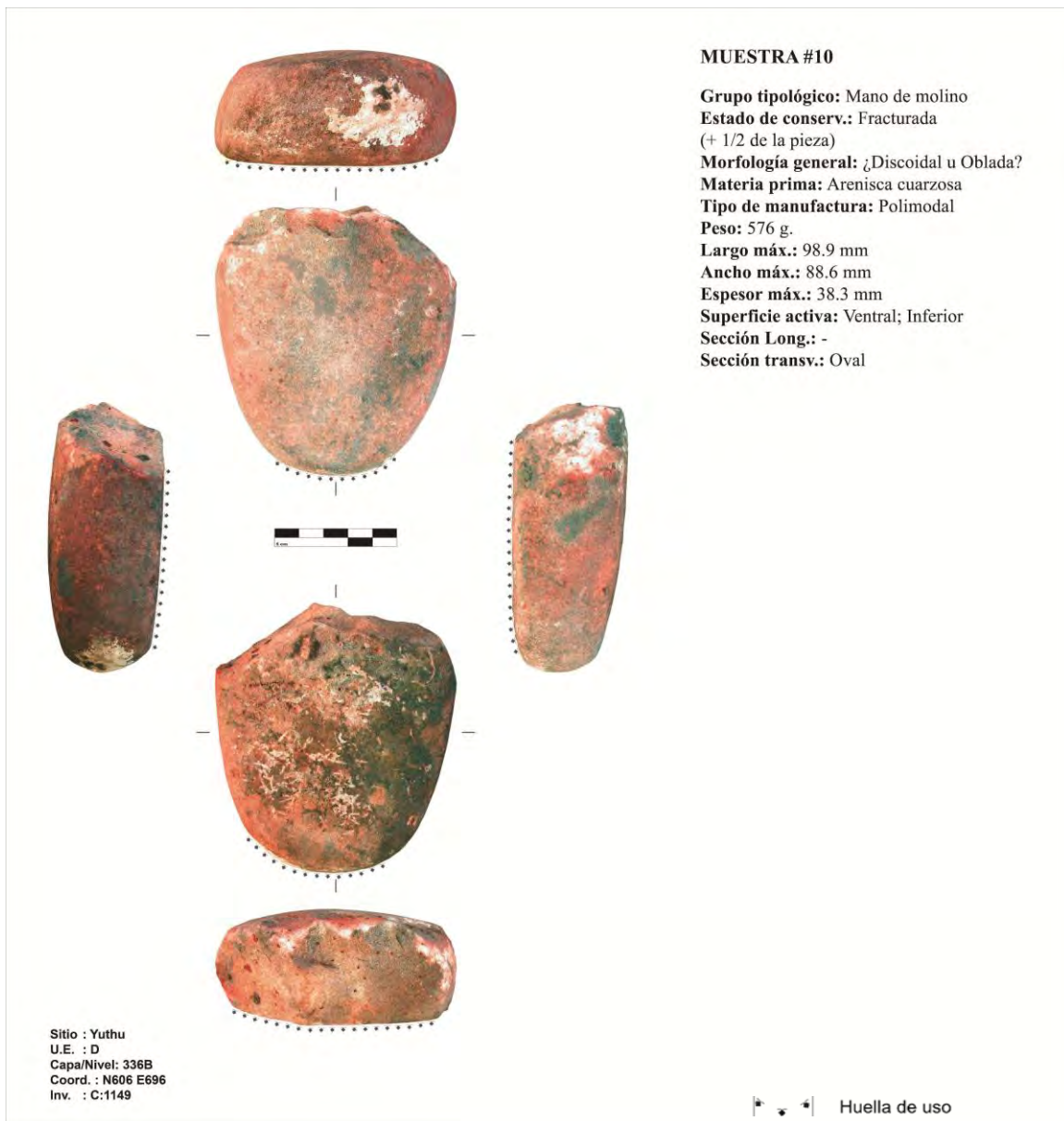
Mano de mortero simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie inferior (Figura 77).

Figura 77.**Muestra #9**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #10

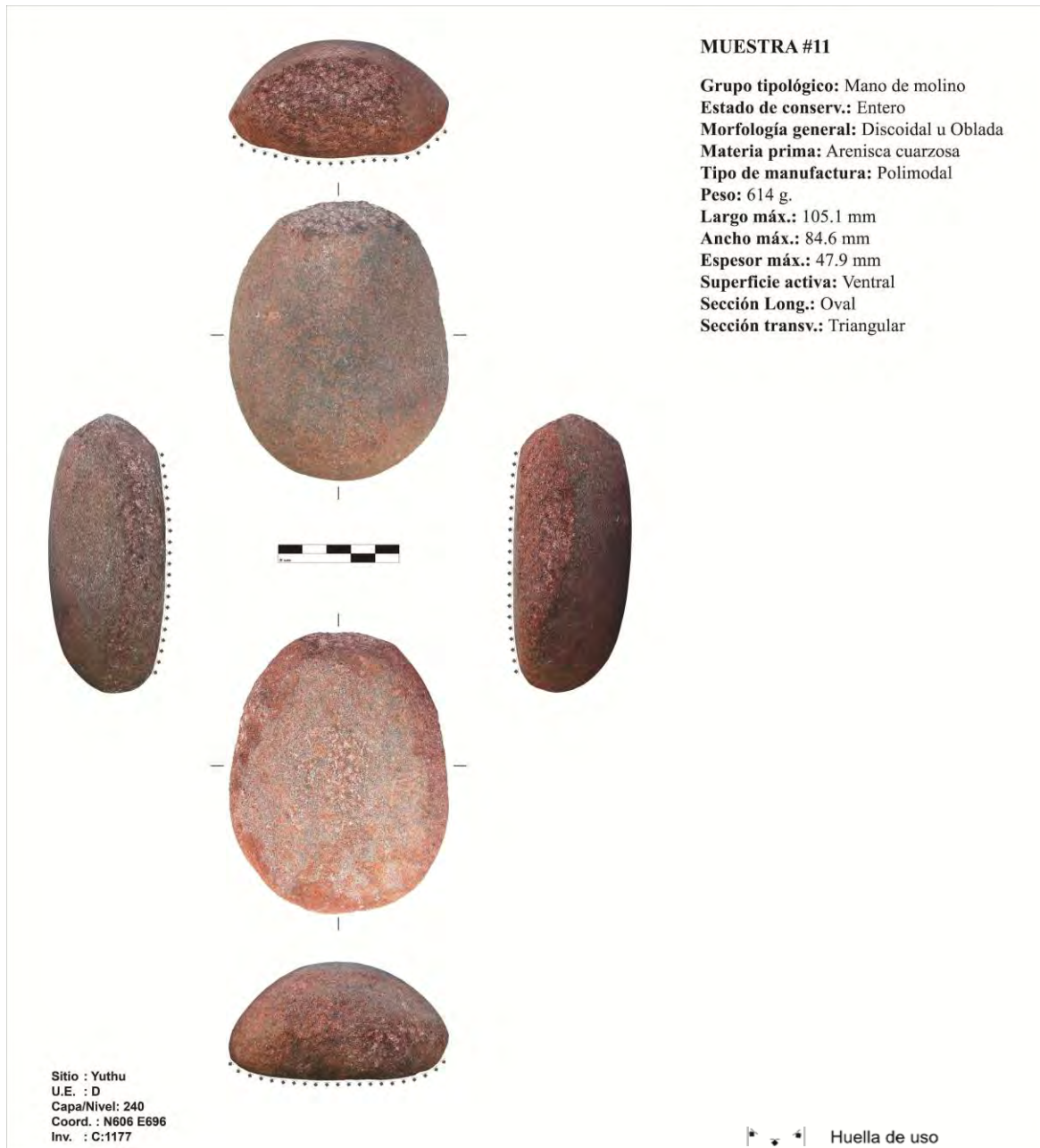
Mano de molino doble, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado, alisado y pulido, presenta rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral e inferior (Figura 78).

Figura 78.*Muestra #10*

Nota. Elaboración propia.

Muestra #11

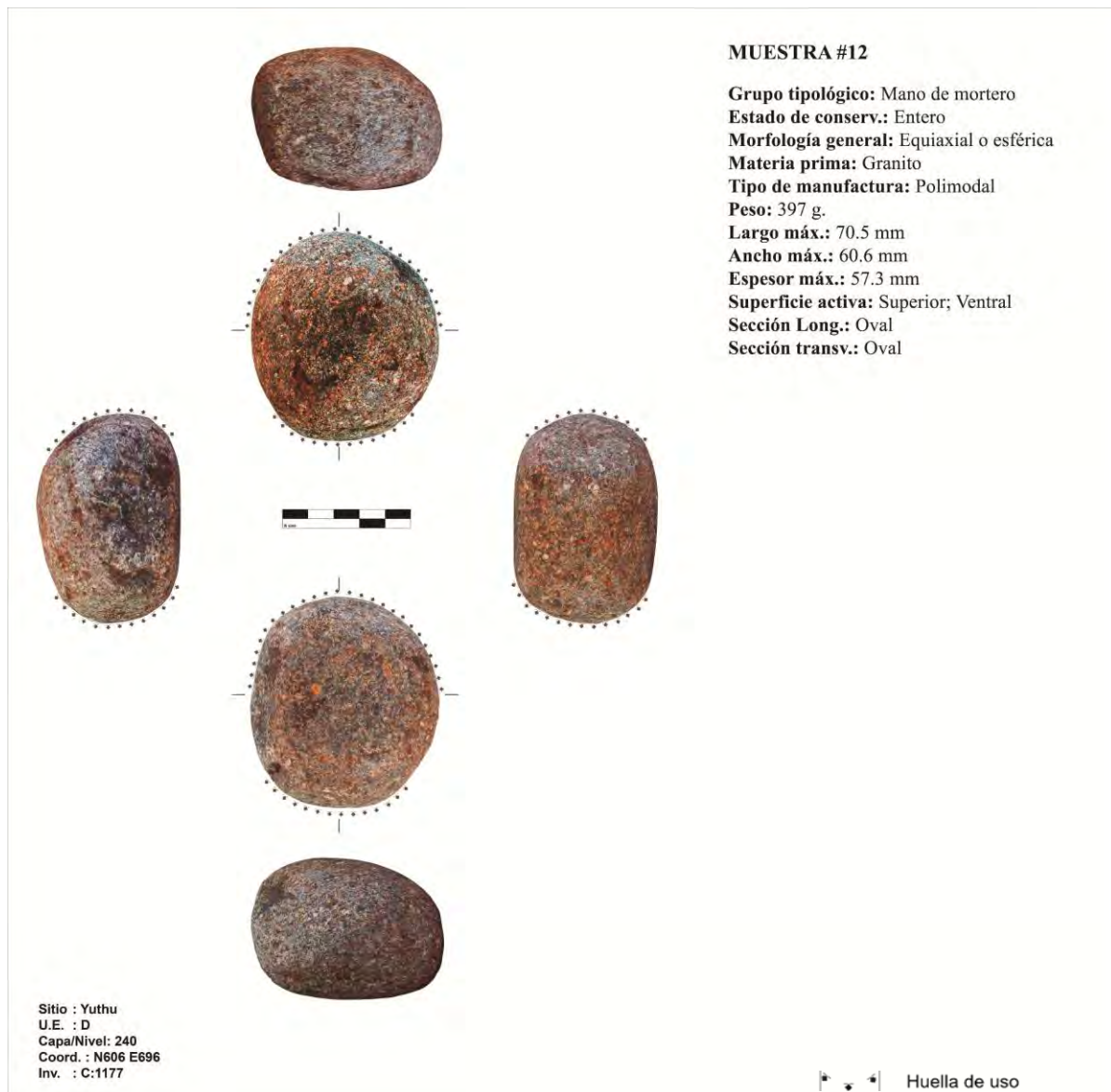
Mano de molino simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 79).

Figura 79.**Muestra #11**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #12

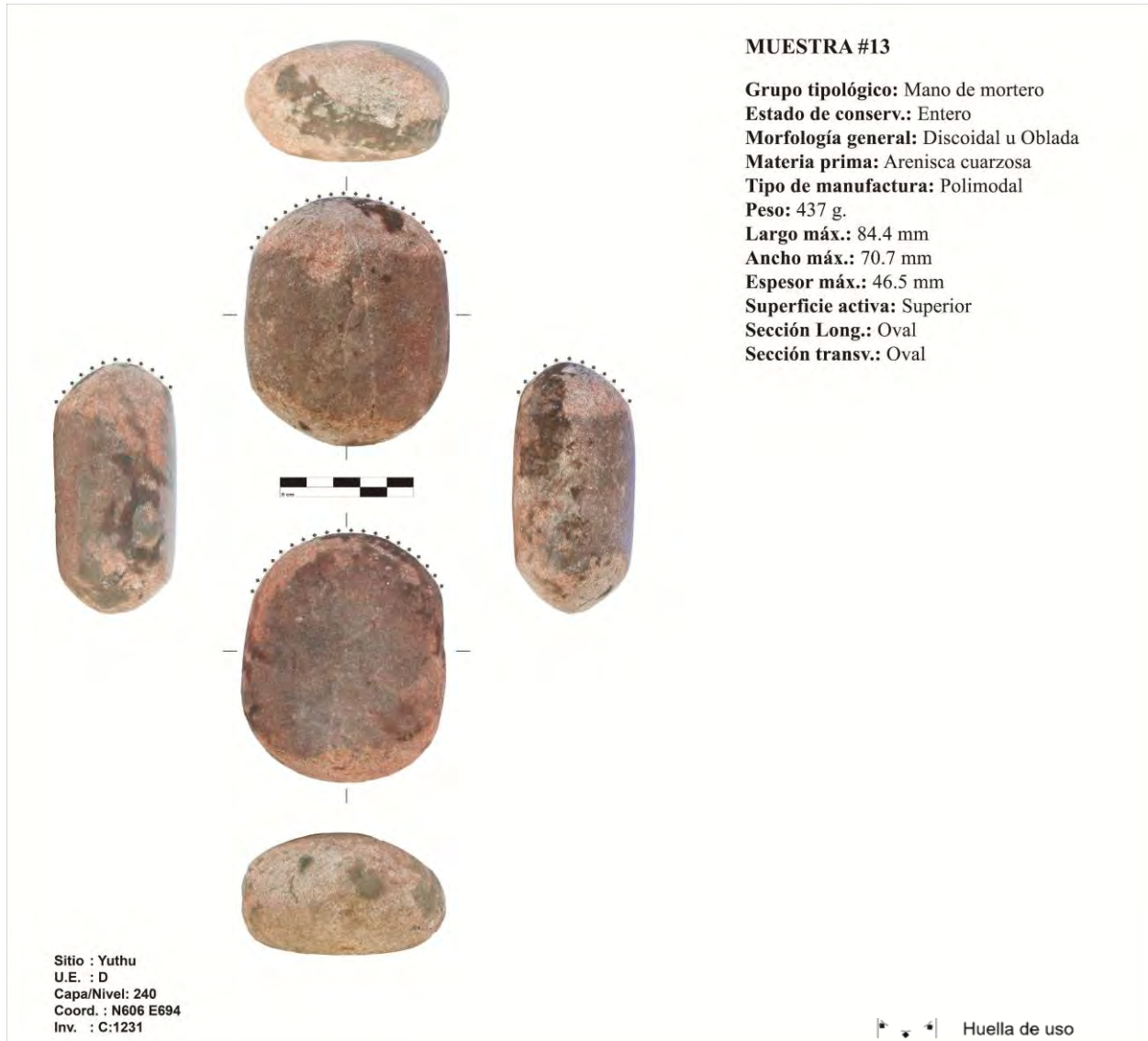
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e inferior (Figura 80).

Figura 80.**Muestra #12**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #13

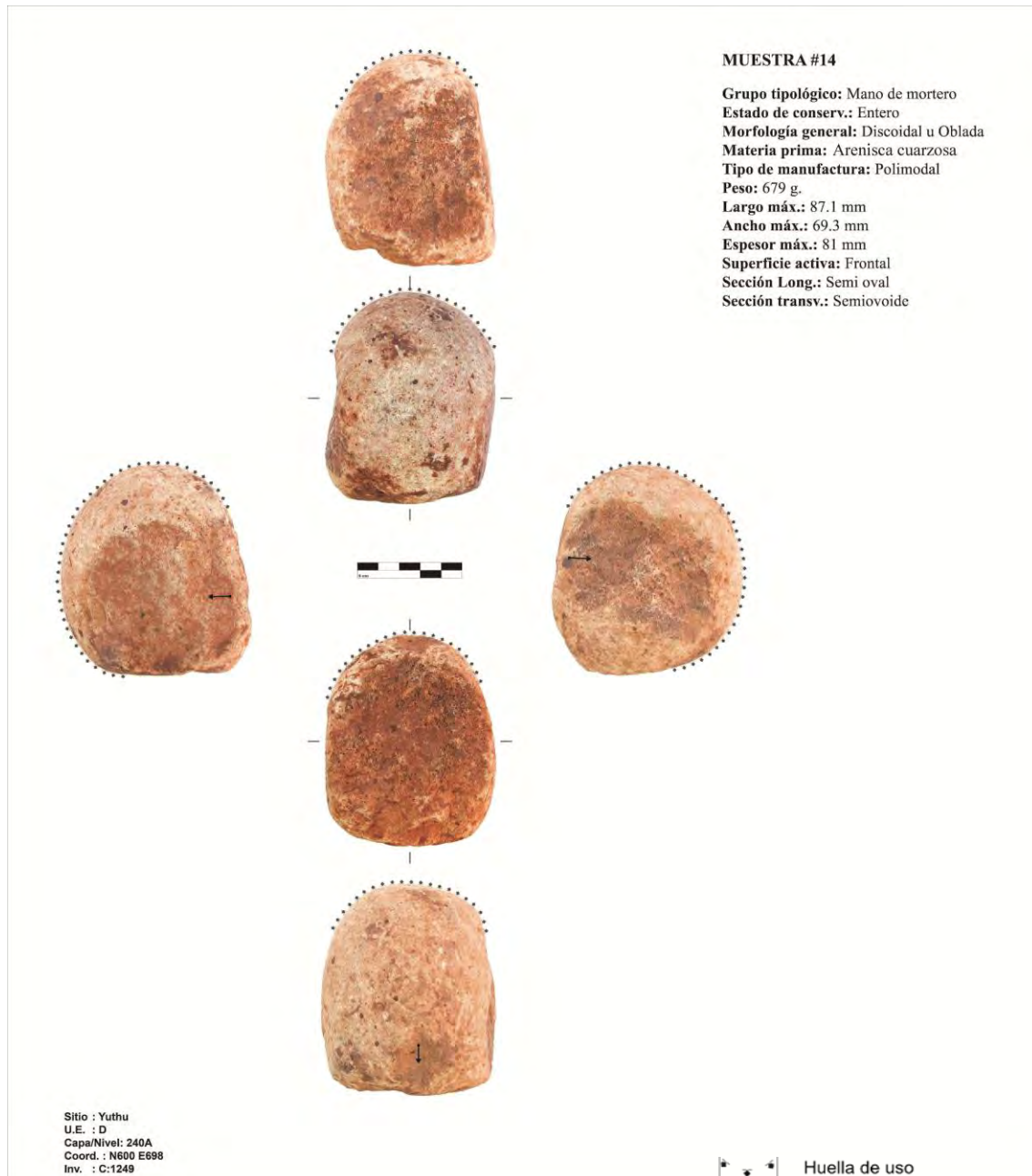
Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior (Figura 81).

Figura 81.**Muestra #13**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #14

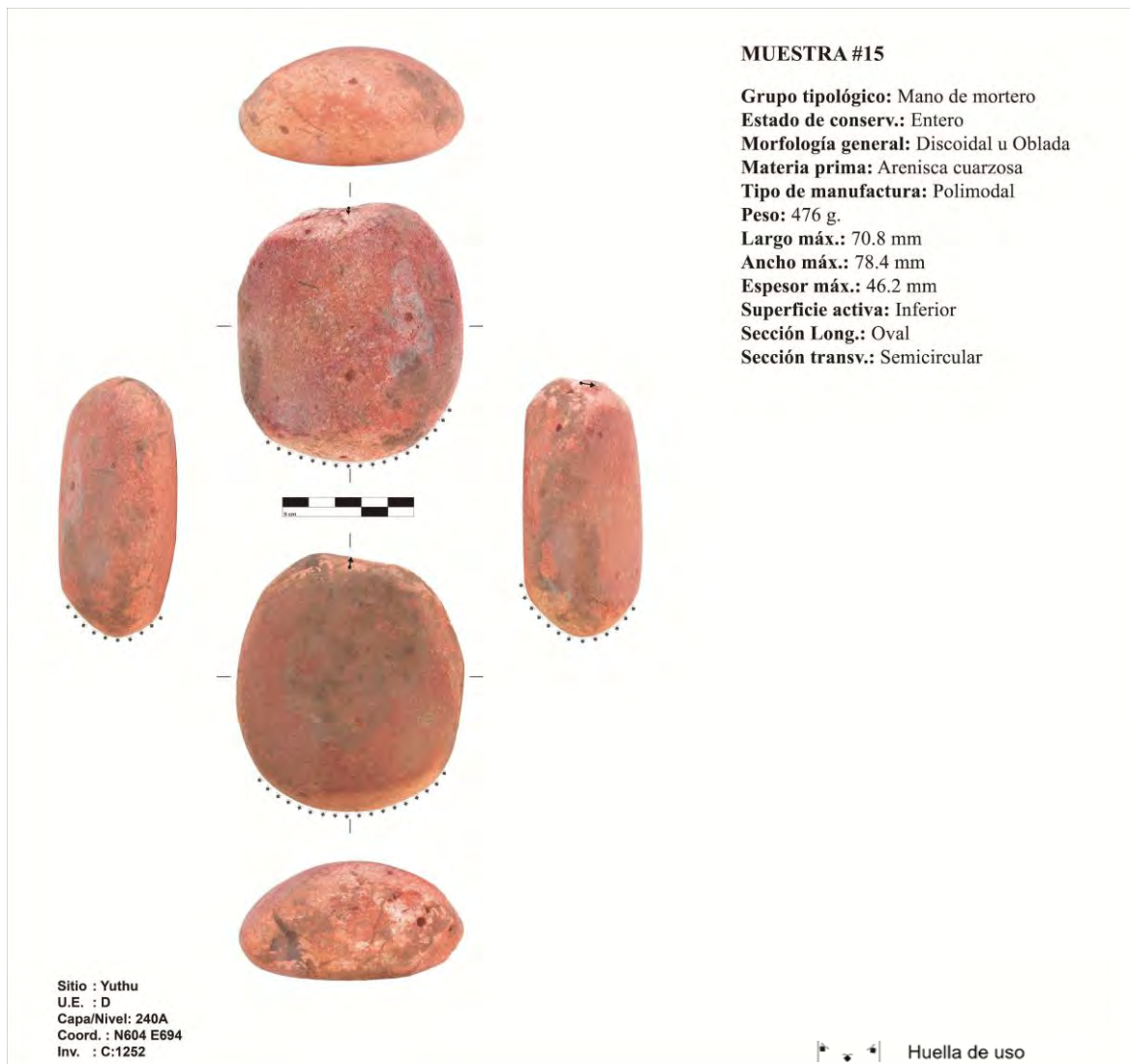
Mano de mortero simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal (Figura 82).

Figura 82.**Muestra #14**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #15

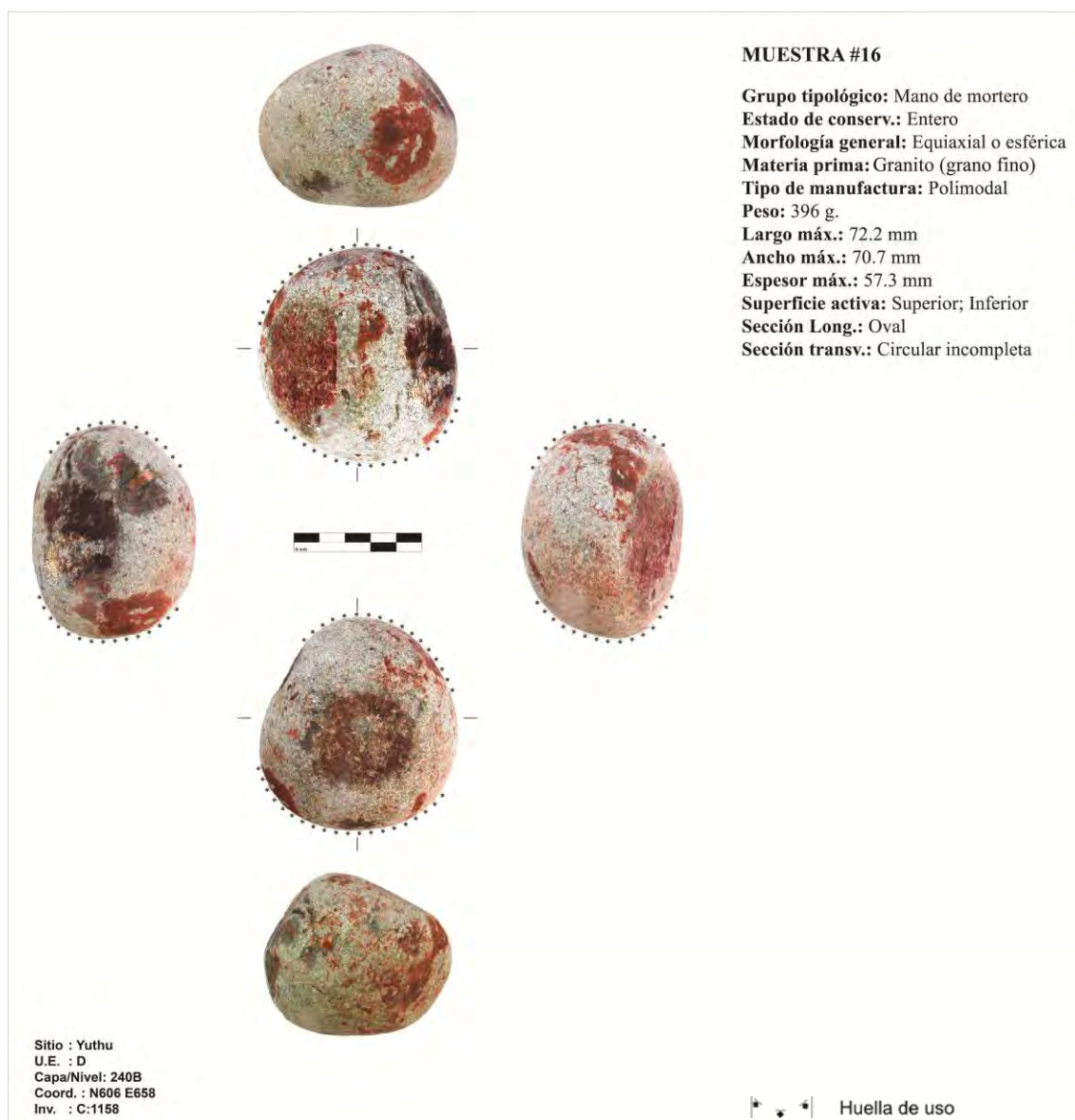
Mano de mortero simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie inferior (Figura 83).

Figura 83.**Muestra #15**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #16

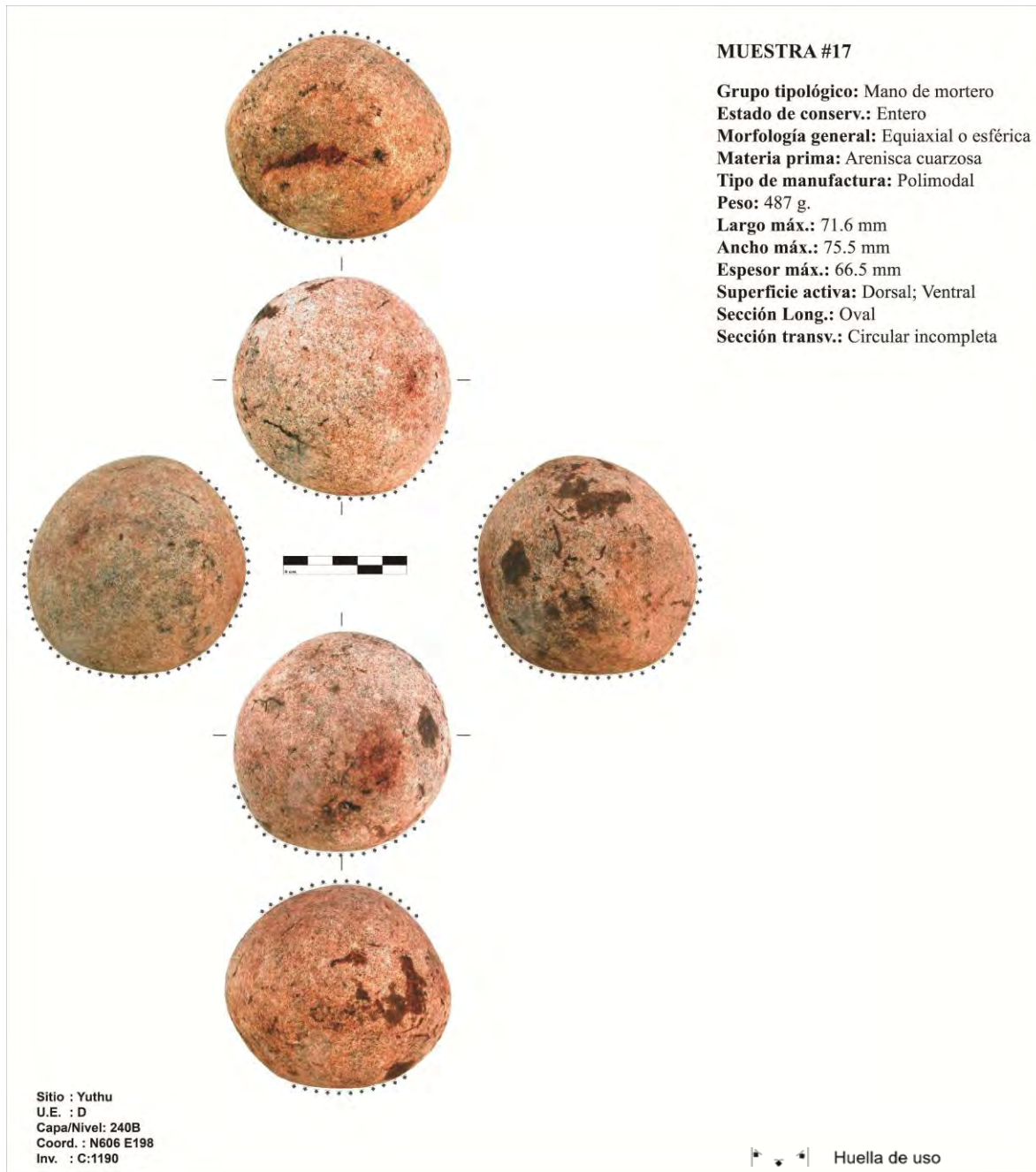
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido y en la superficie superior e inferior (Figura 84).

Figura 84.**Muestra #16**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #17

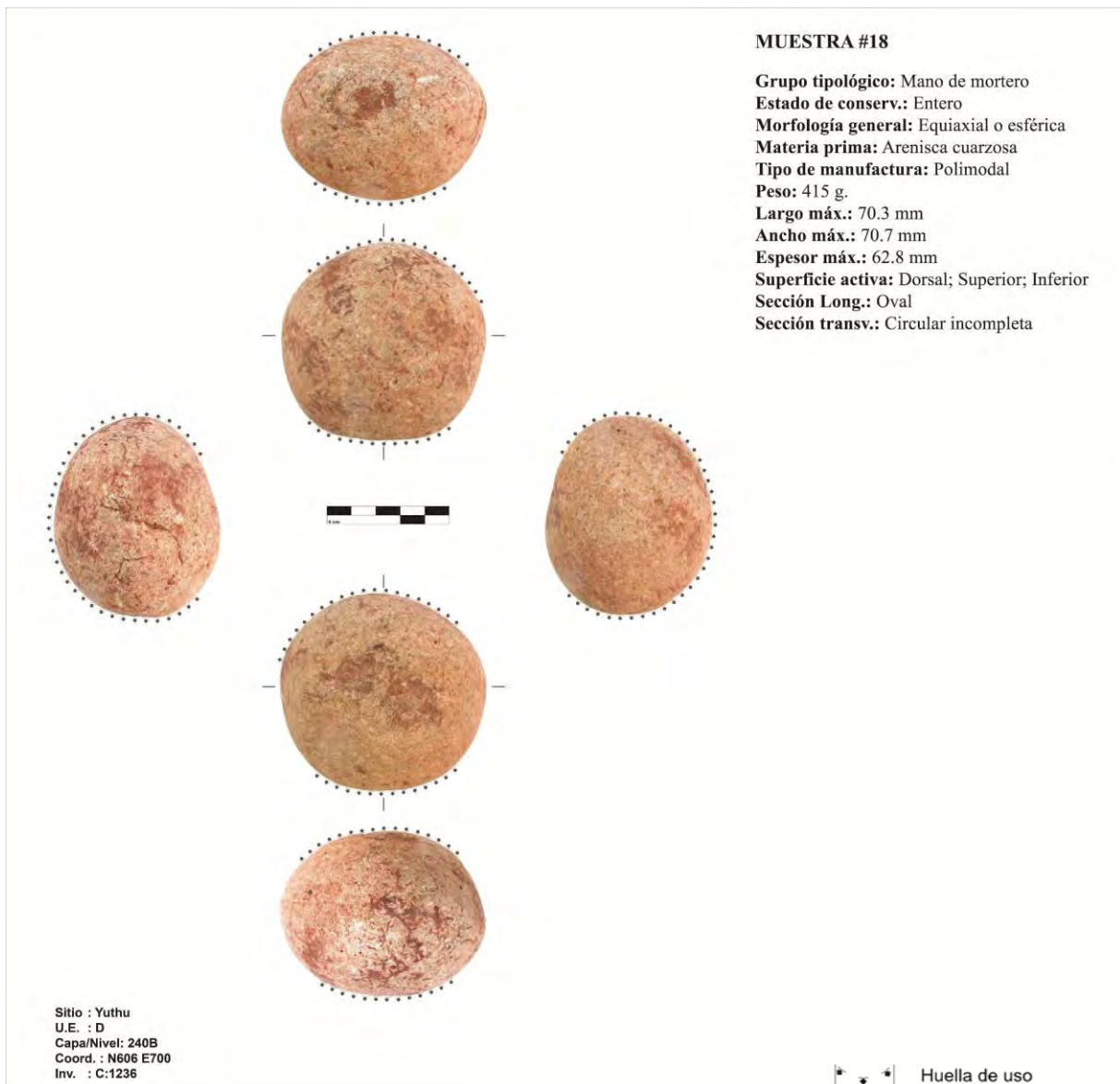
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal y ventral (Figura 85).

Figura.**Muestra #17**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #18

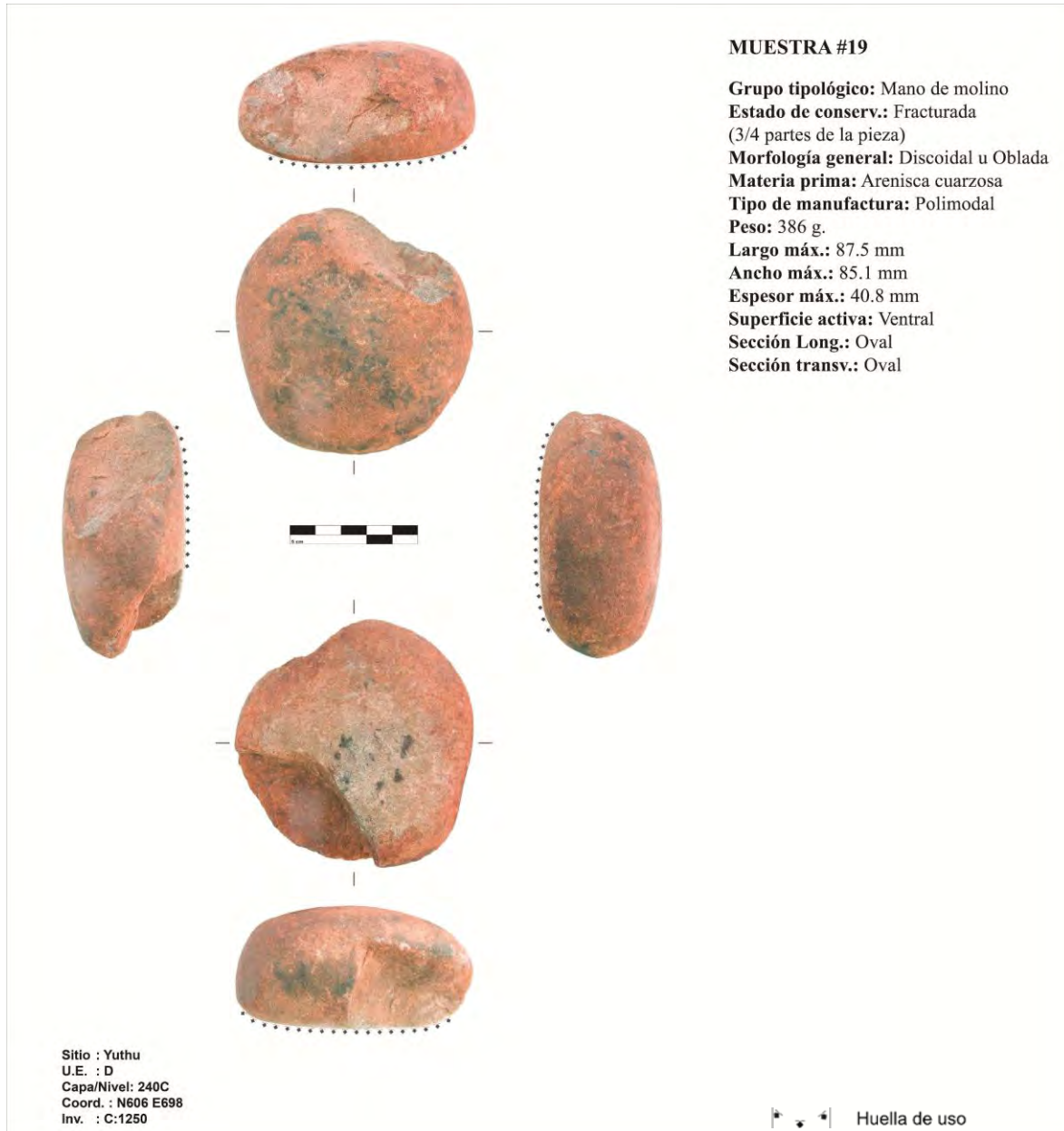
Mano de mortero múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal, superior e inferior (Figura 86).

Figura 85.**Muestra #18**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #19

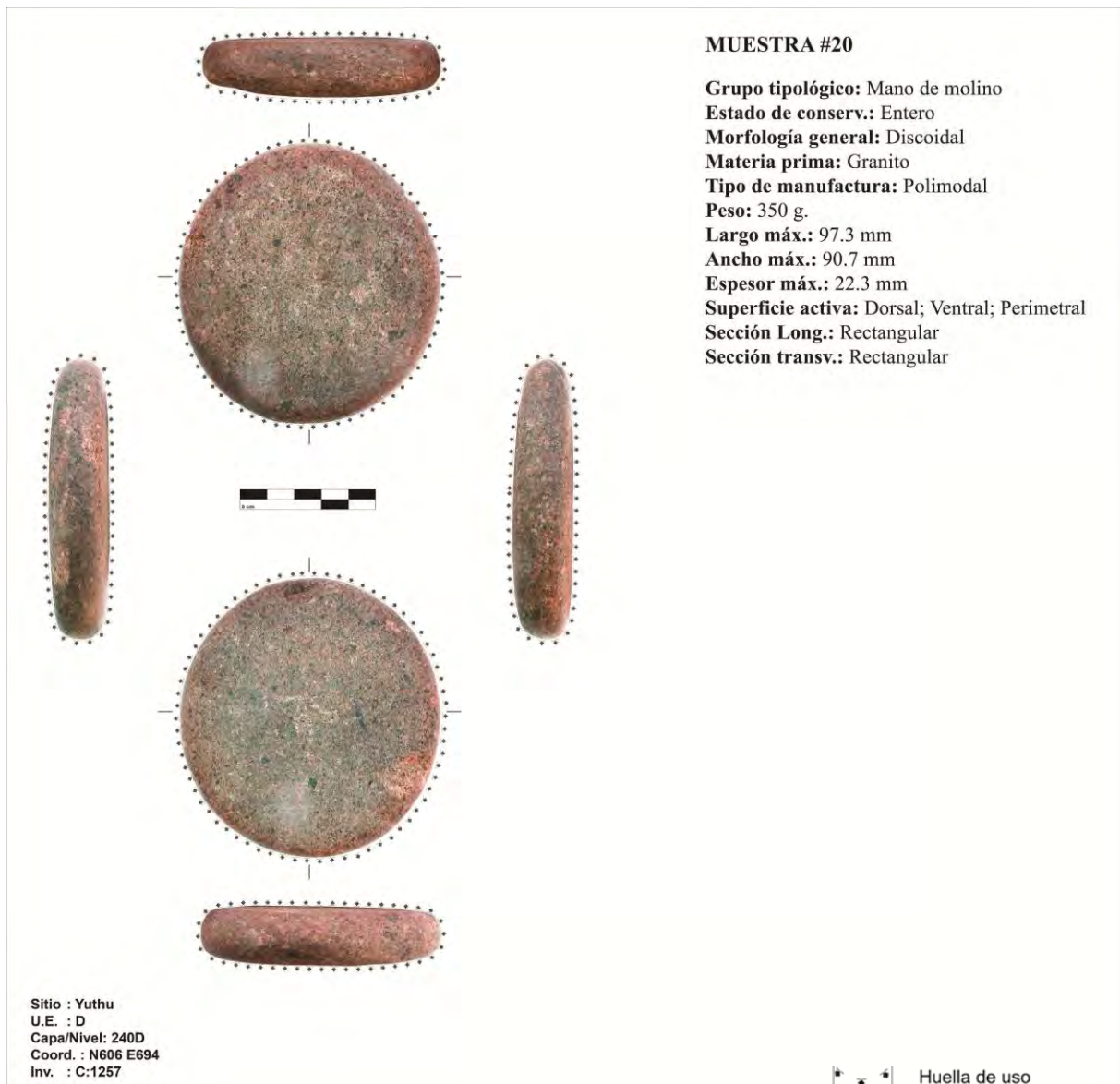
Mano de molino simple, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 87).

Figura 86.**Muestra #19**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #20

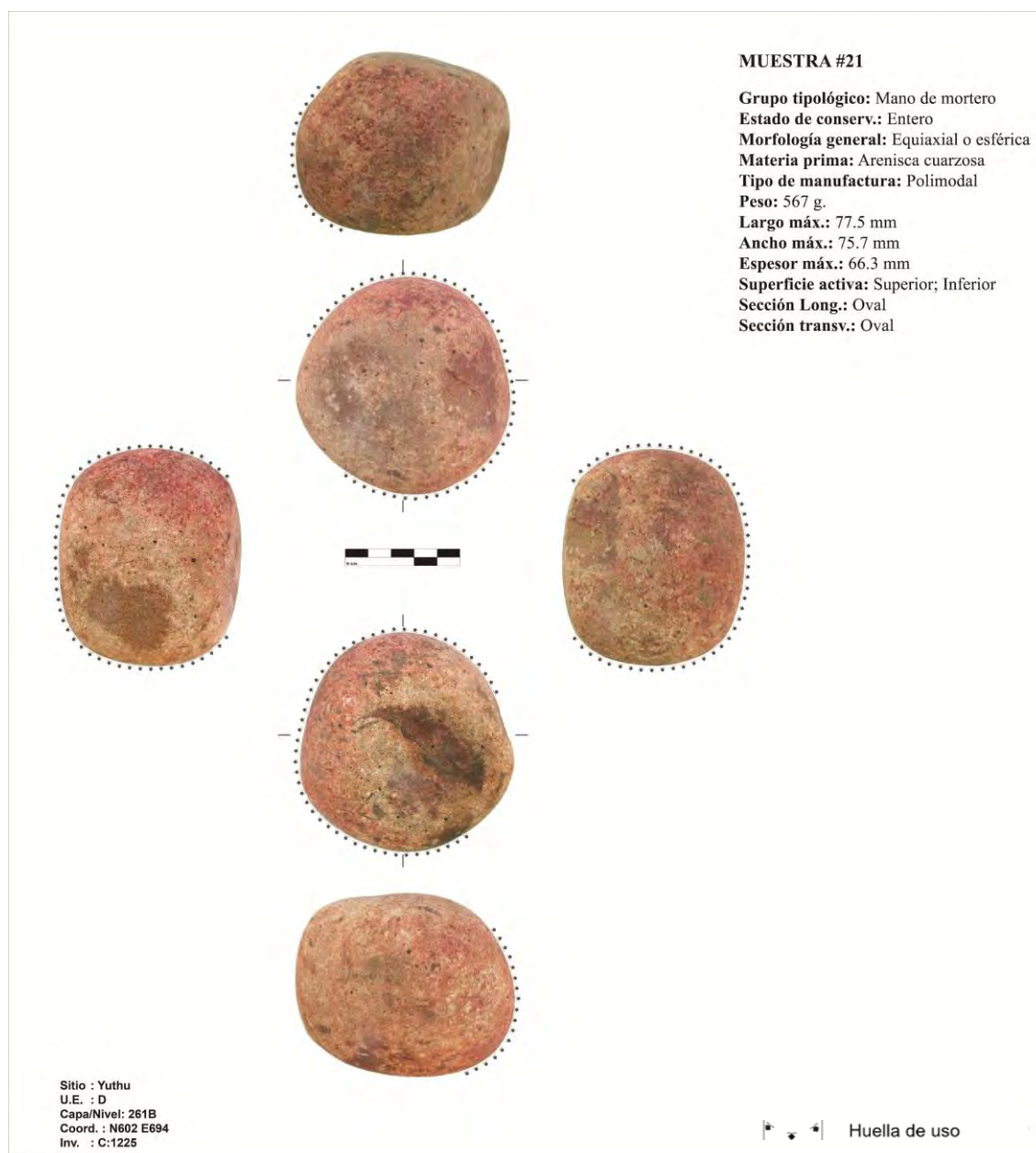
Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, alisado, pulido y bruñido, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal, ventral y perimetral (Figura 88).

Figura 87.**Muestra #20**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #21

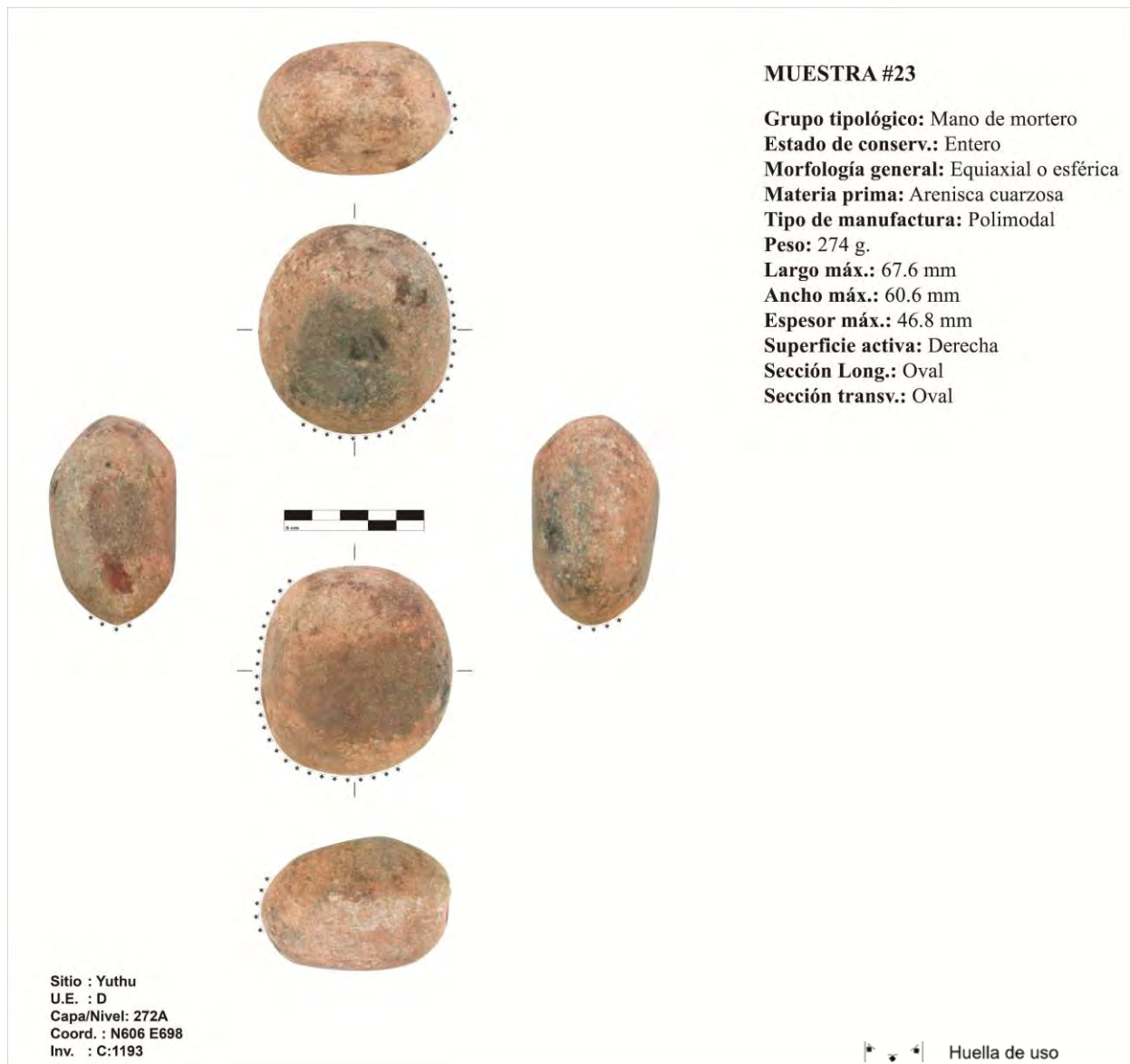
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie dorsal, superior e inferior, derecha e izquierda (Figura 89).

Figura 88.**Muestra #21**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #23

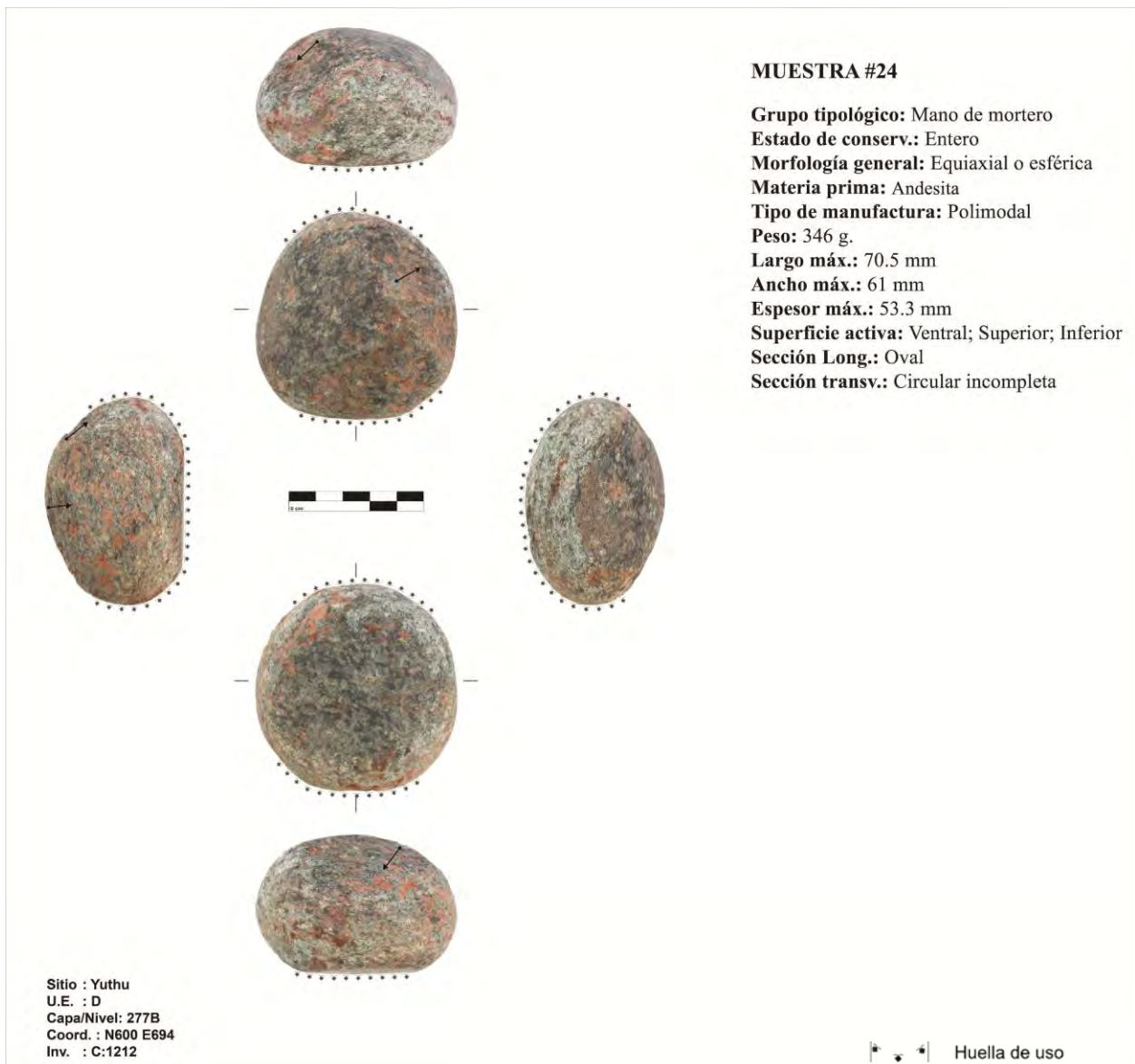
Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie derecha e inferior (Figura 90).

Figura 89.**Muestra #23**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #24

Mano de mortero múltiple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral, superior e inferior (Figura 91).

Figura 90.**Muestra #24**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #25

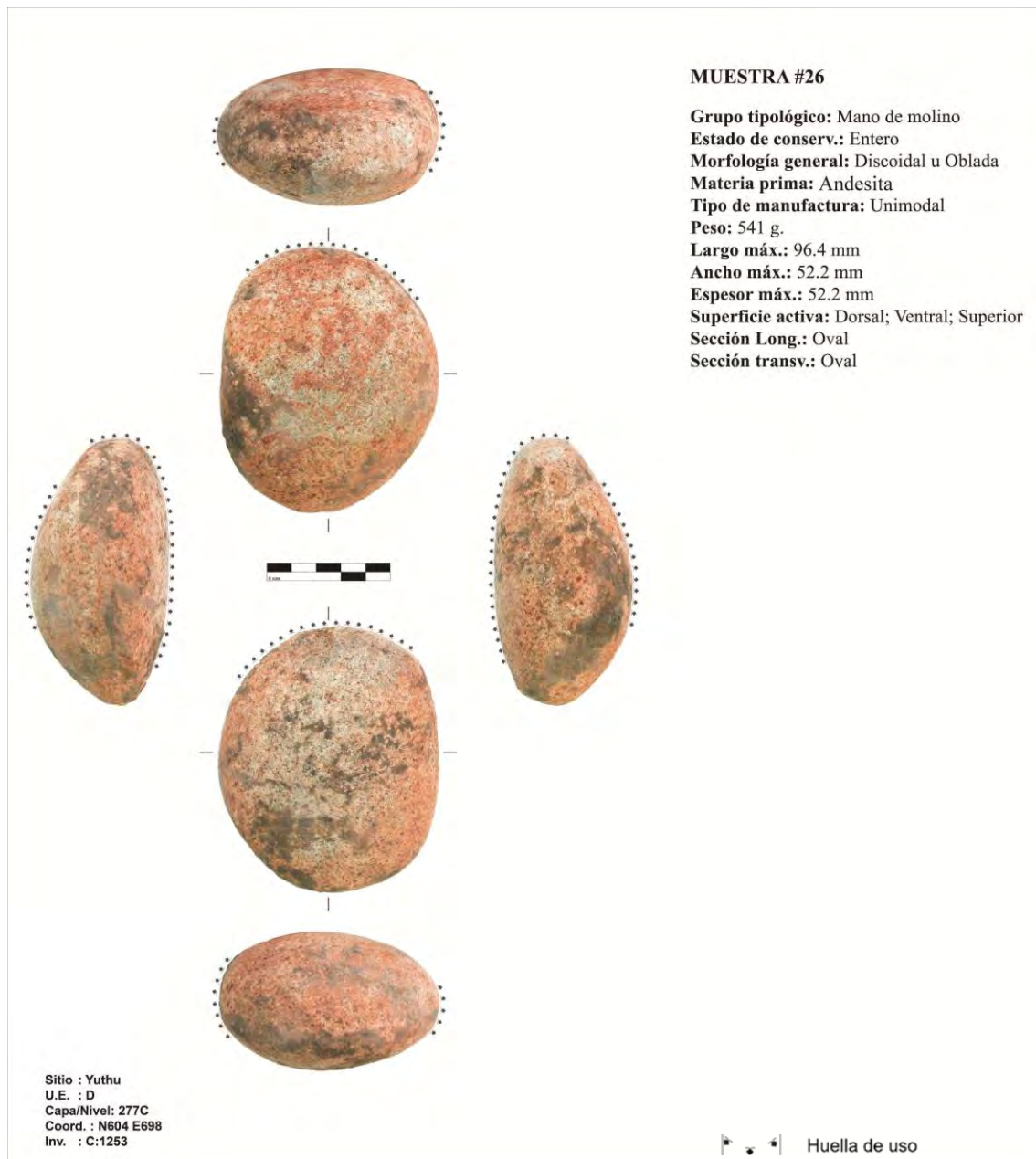
Mano de mortero simple entero, con huellas de manufactura unimodal por picado y lascado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal (Figura 92).

Figura 91.**Muestra #25**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #26

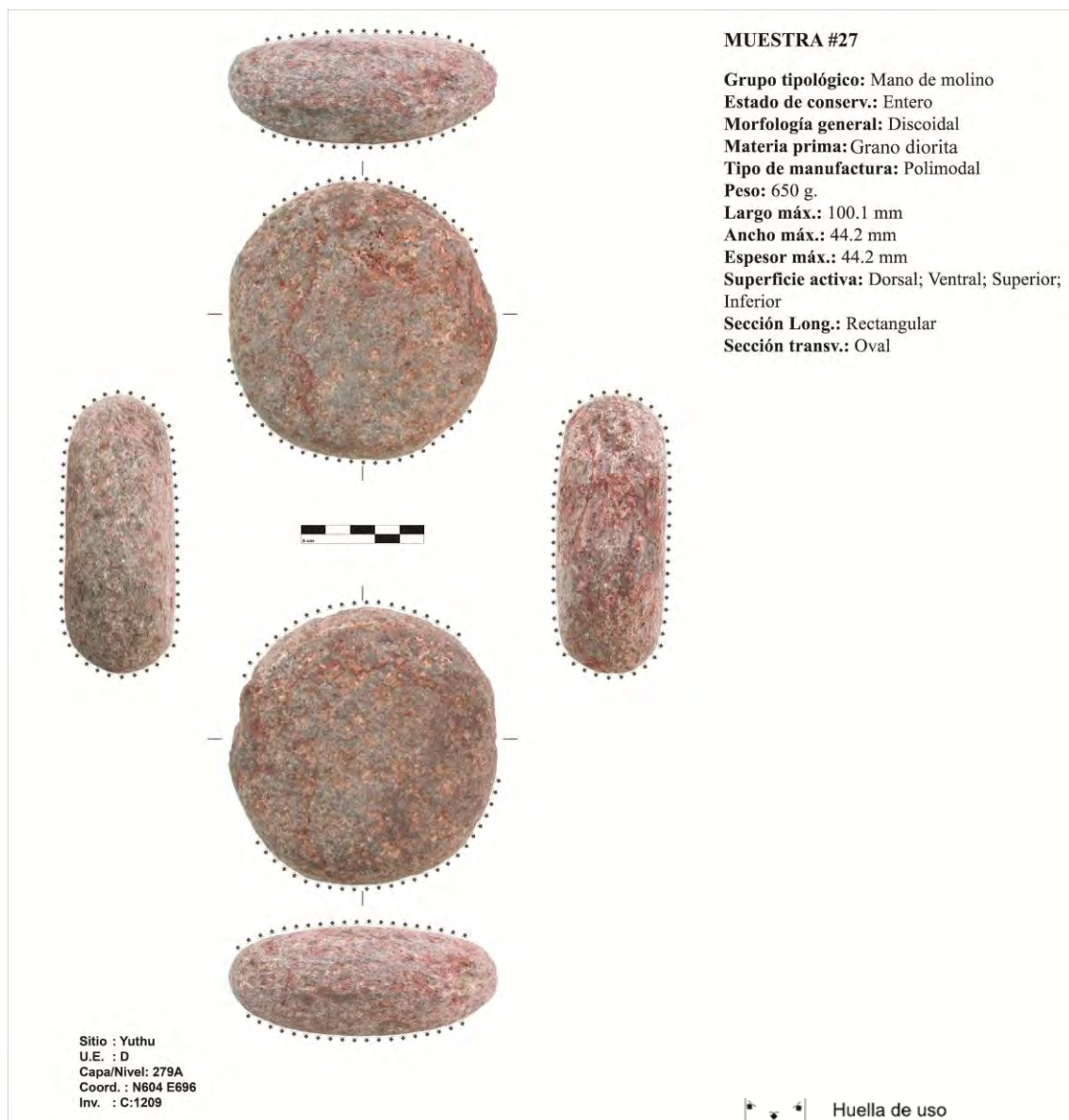
Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura unimodal por picado, presenta rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie dorsal, ventral y superior (Figura 93).

Figura 92.**Muestra #26**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #27

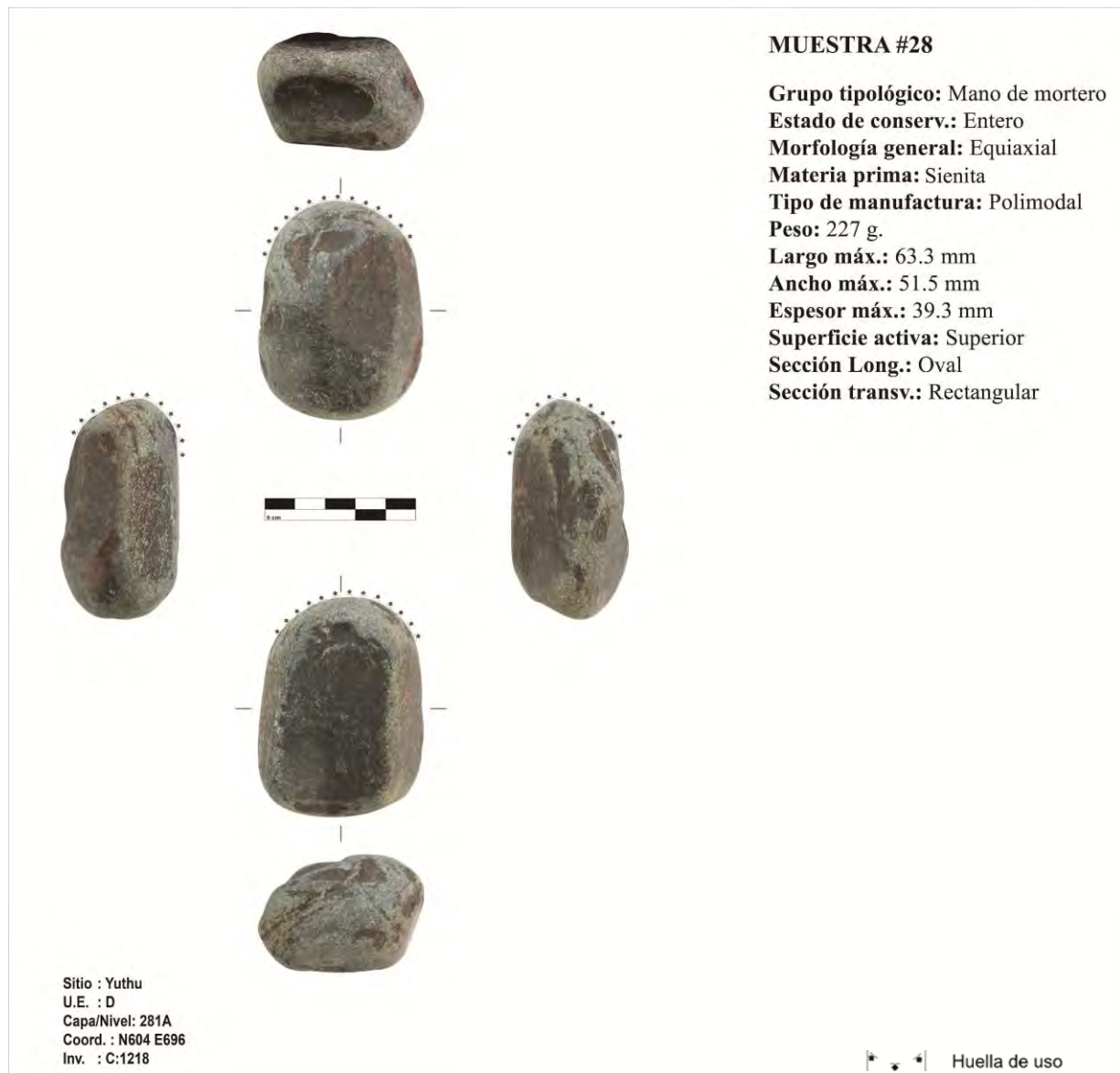
Mano de molino múltiple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal, ventral, superior e inferior (Figura 94).

Figura 93.**Muestra #27**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #28

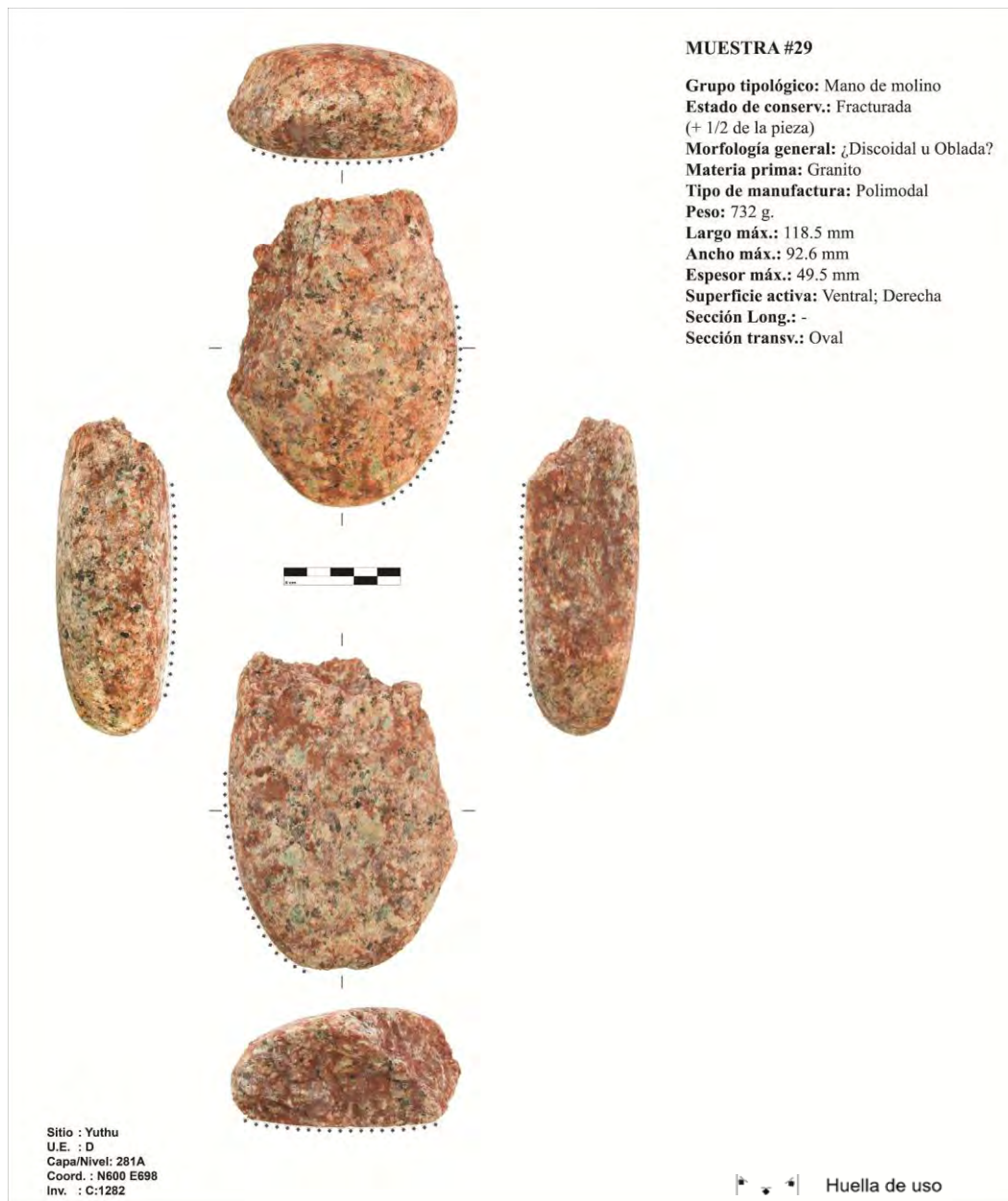
Mano de mortero simple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior (Figura 95).

Figura 94.**Muestra #28**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #29

Mano de molino doble, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral y derecha (Figura 96).

Figura 95.**Muestra #29**

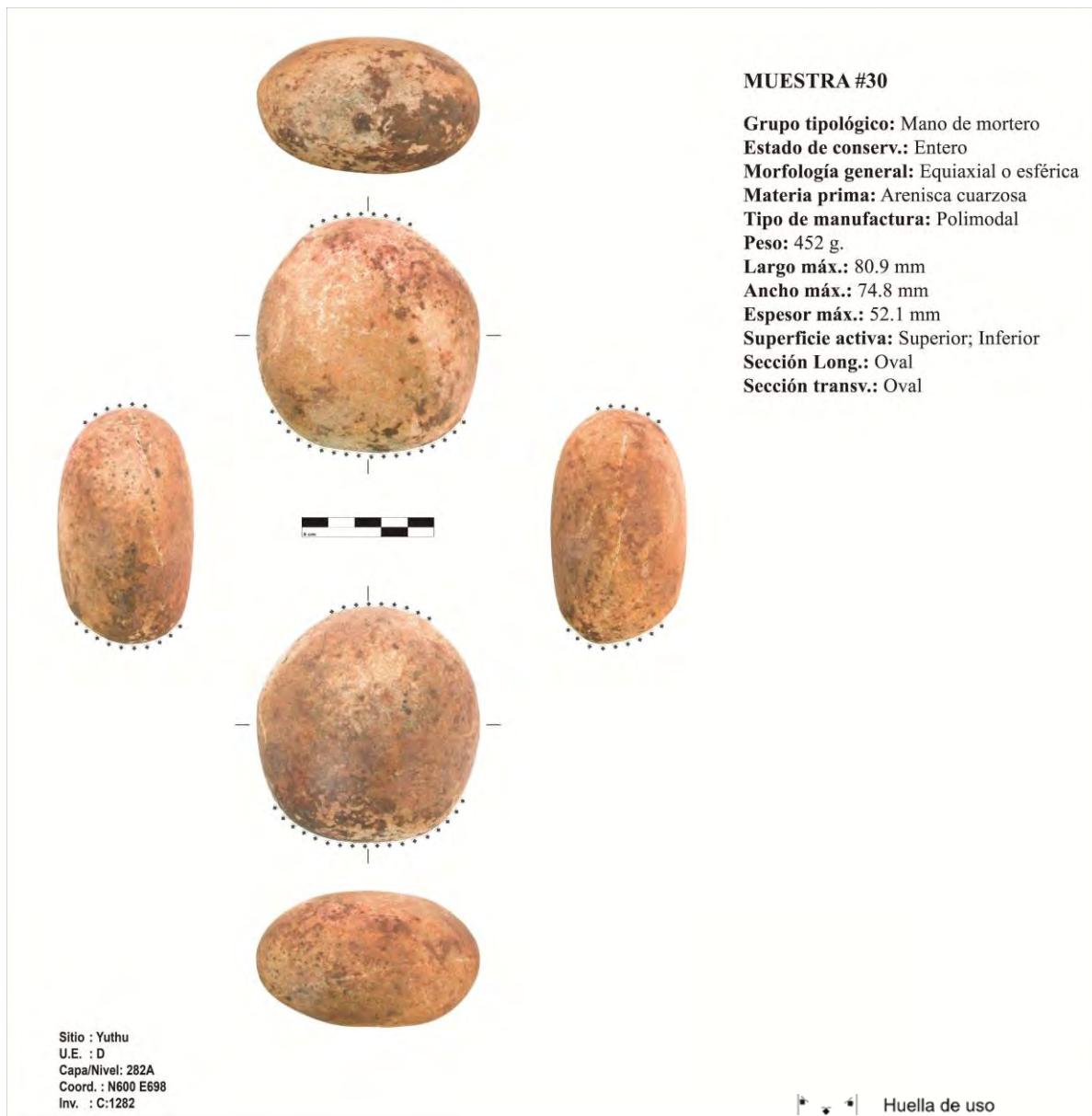
Nota. Elaboración propia.

Muestra #30

Mano de mortero doble entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e inferior (Figura 97).

Figura 96.

Muestra #30



Nota. Elaboración propia.

Muestra #31

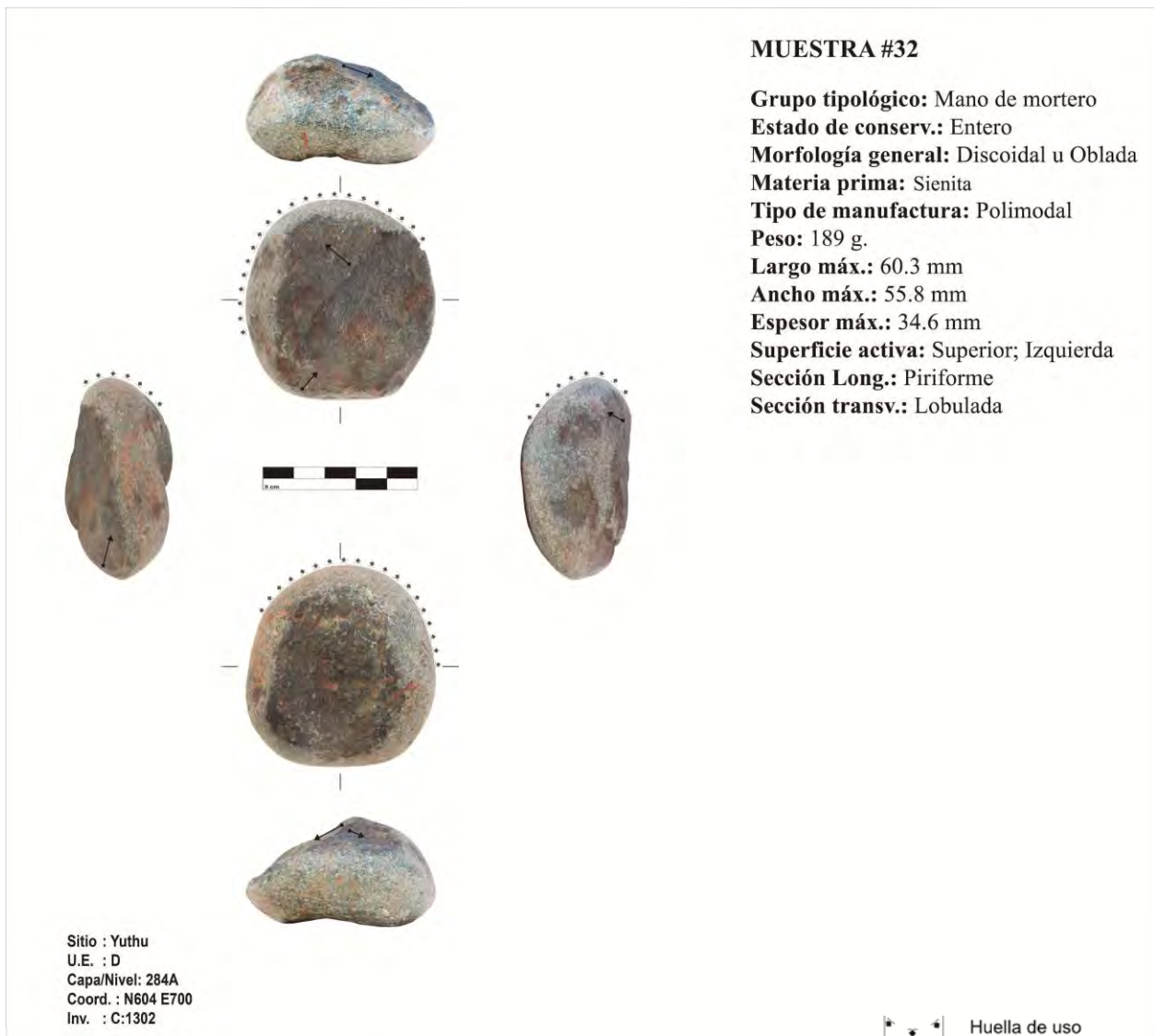
Artefacto fracturado de morfología no determinada, con huellas de manufactura unimodal por picado, sin rastros de uso visible (Figura 98).

Figura 97.*Muestra #31*

Nota. Elaboración propia.

Muestra #32

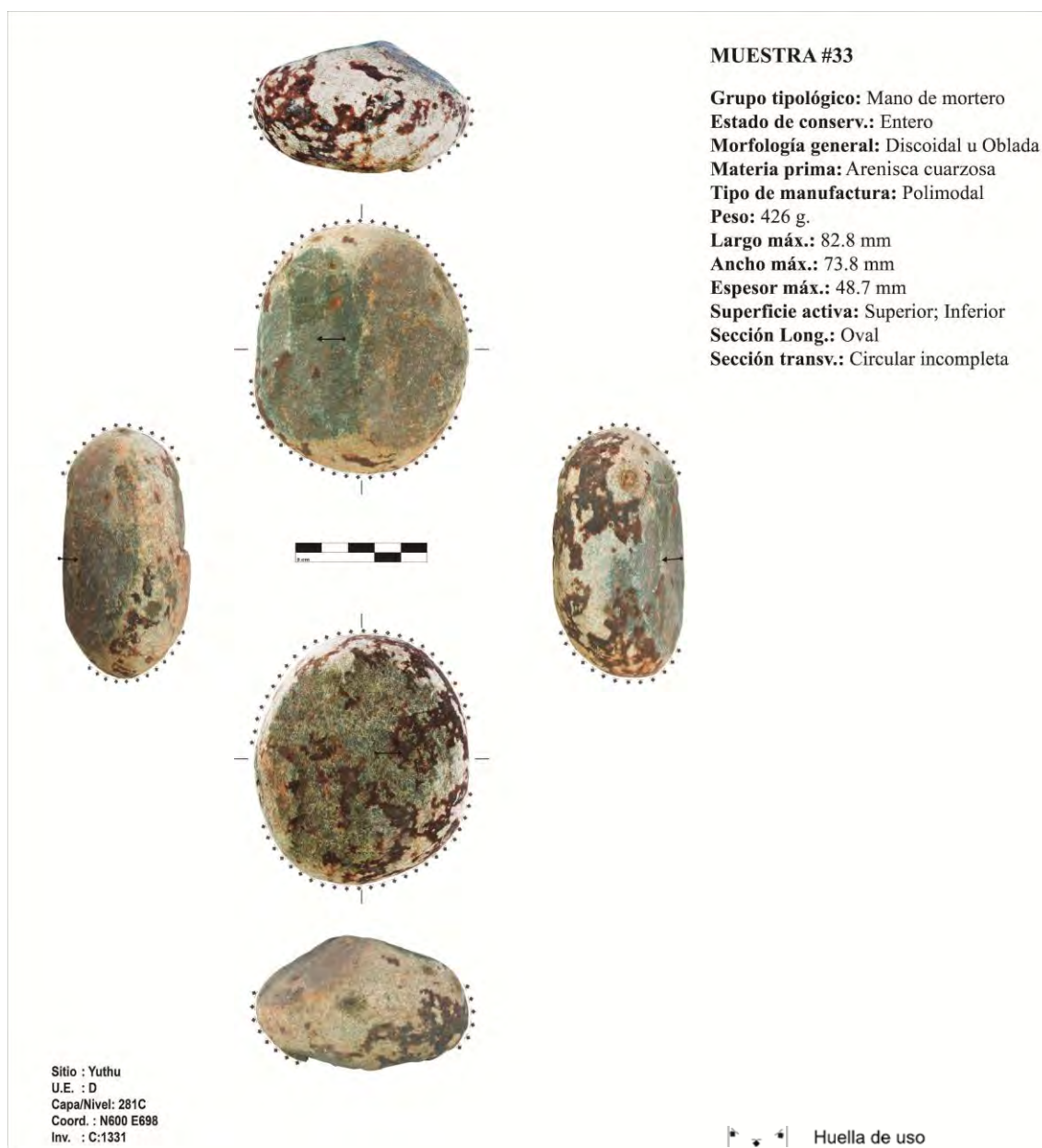
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e izquierda (Figura 99).

Figura 98.*Muestra #32*

Nota. Elaboración propia.

Muestra #33

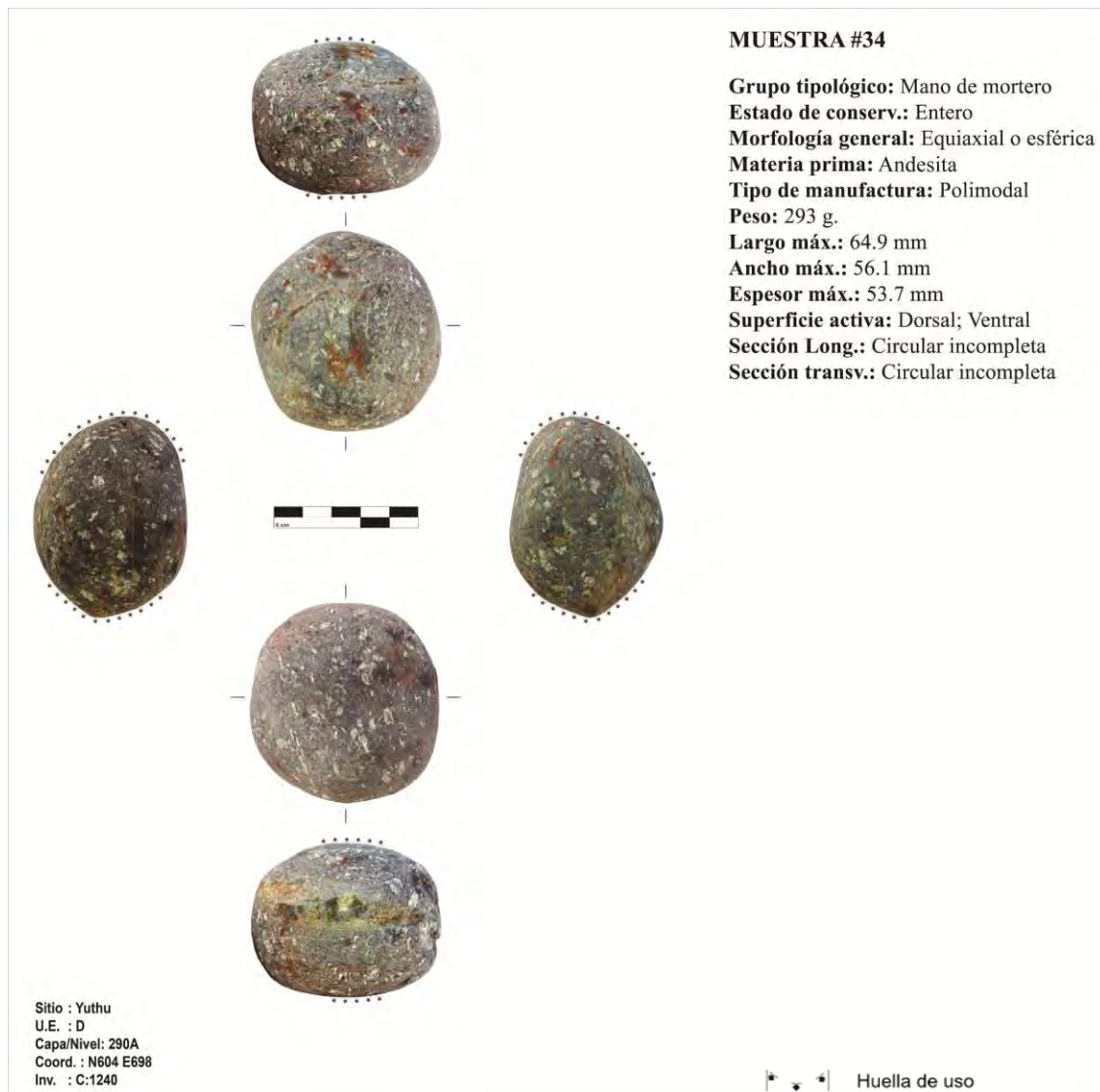
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e inferior (Figura 100).

Figura 99.**Muestra #33**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #34

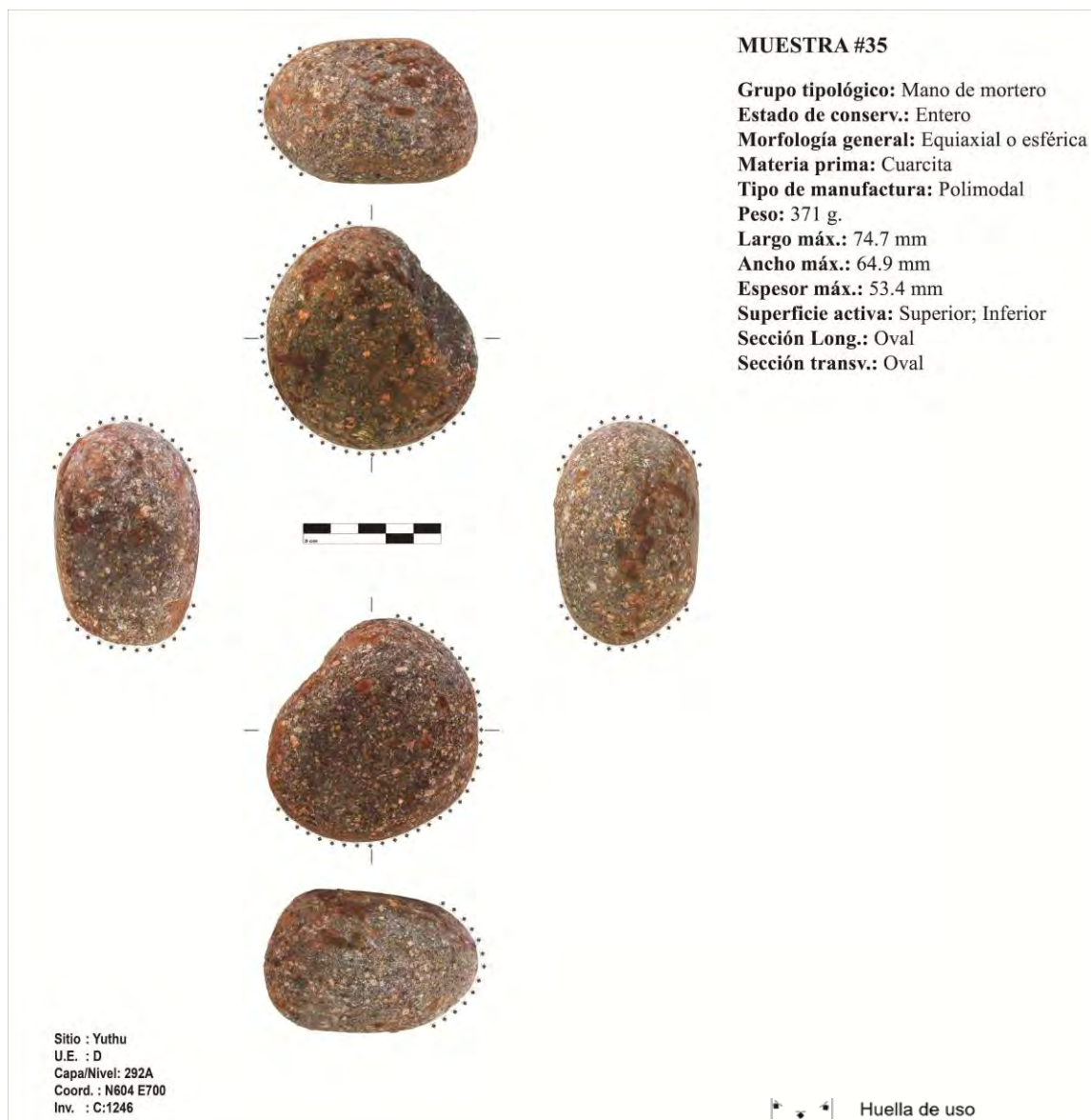
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior, inferior, dorsal y ventral (Figura 101).

Figura 100.**Muestra #34**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #35

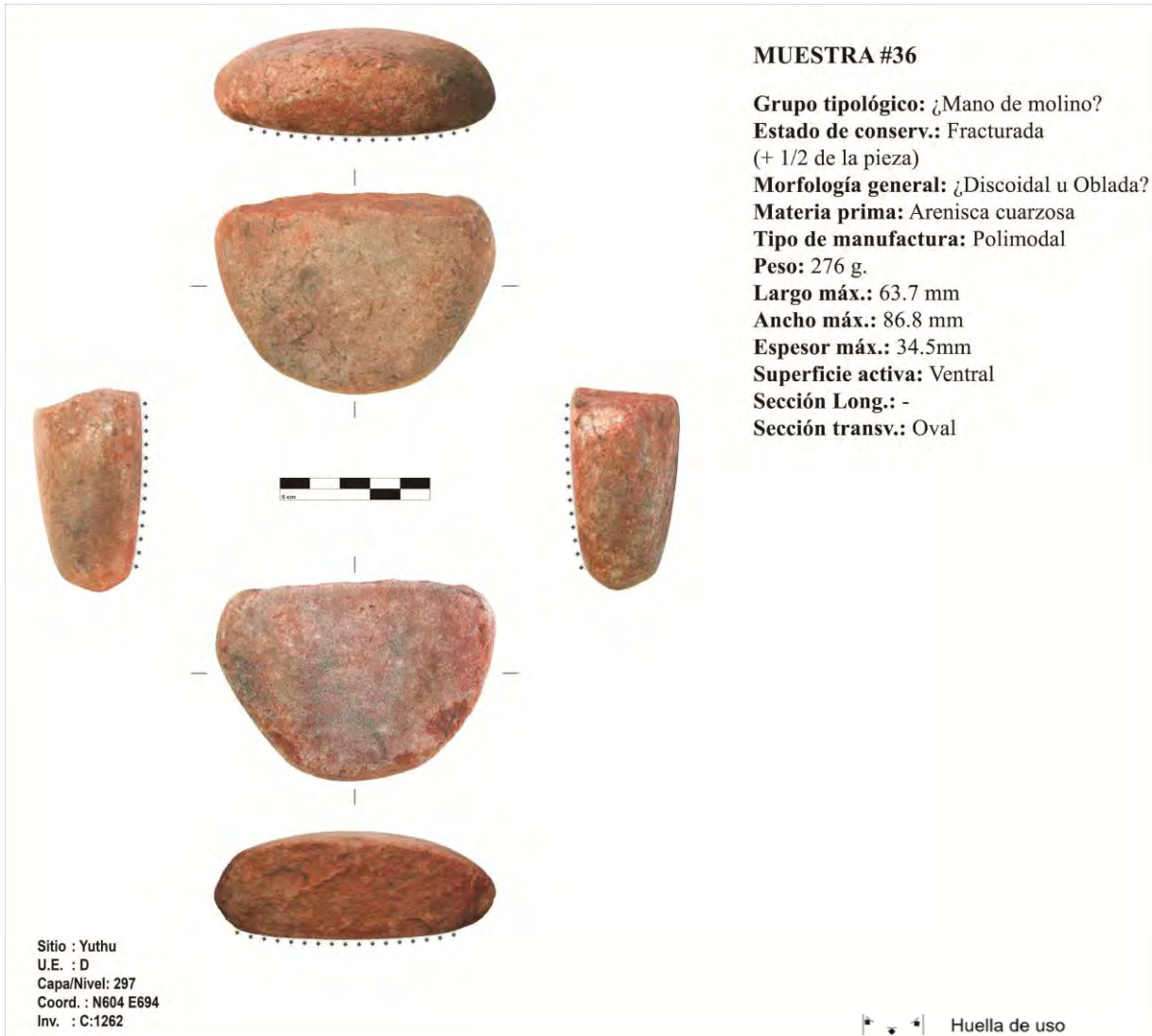
Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e inferior (Figura 102).

Figura 101.**Muestra #35**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #36

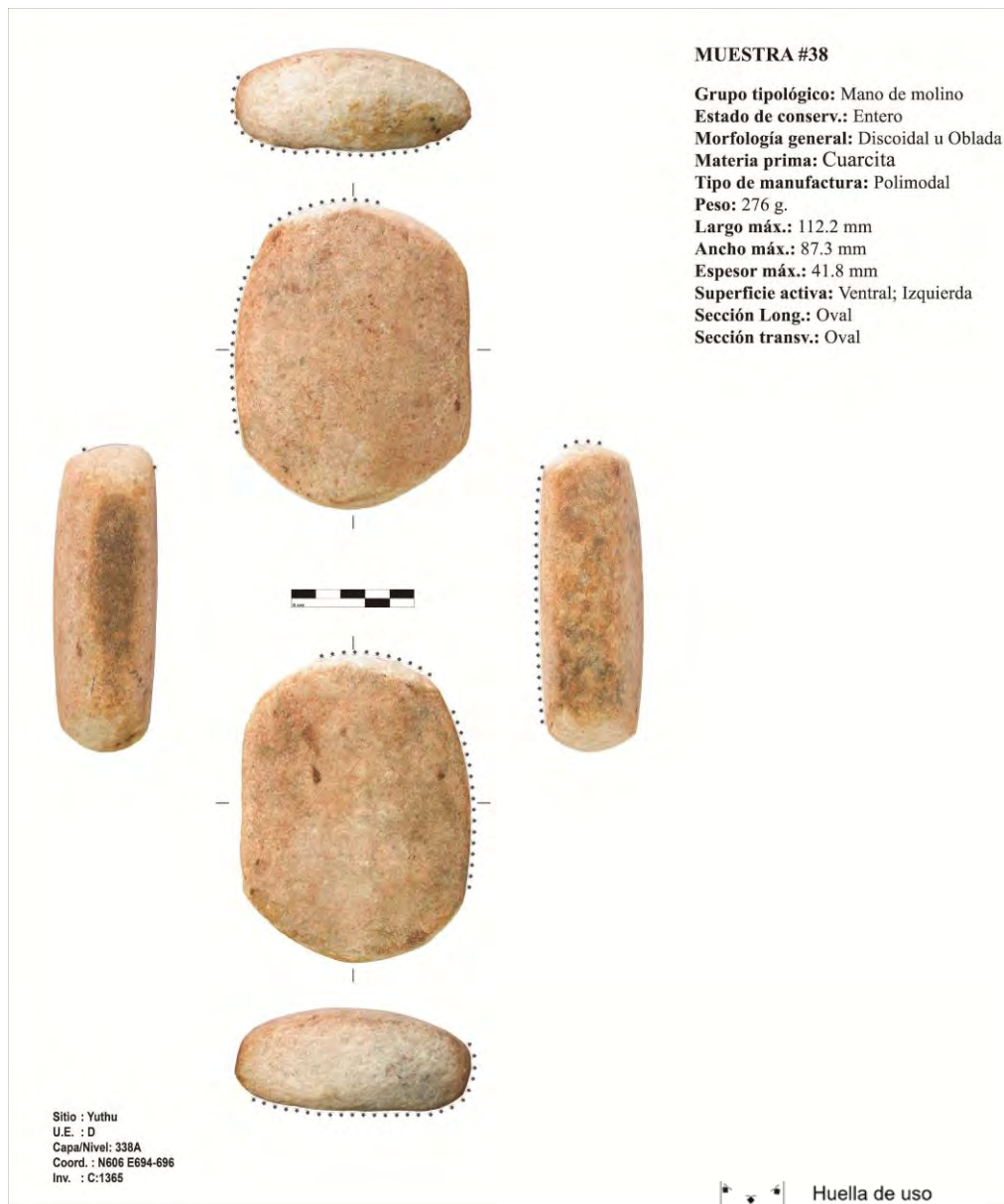
Mano de molino simple fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral (Figura 103).

Figura 102.**Muestra #36**

Nota. Elaboración propia.

Muestra #38

Mano de molino múltiple entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, presenta rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral, superior e izquierda (Figura 104).

Figura 103.**Muestra #38**

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1 Discusión de los resultados

En el presente capítulo se discuten los resultados obtenidos del análisis de las manos de moler procedentes del sitio de Yuthu, correspondientes al Formativo Tardío (400-100 a. C.). A partir de las etapas de la cadena operativa —adquisición, manufactura/morfología, uso/modos de acción, mantenimiento y descarte—, la discusión interpreta los resultados expuestos en el capítulo III en relación con los objetivos, el planteamiento teórico y los antecedentes de investigación.

En relación con el objetivo específico 1, se identificaron las características de adquisición de la materia prima empleada para la elaboración de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400-100 a. C.). La adquisición, como primera etapa de la cadena operativa, se refiere tanto al aprovisionamiento como a la selección de la materia prima e involucra aspectos como el tipo y la localización de la fuente, así como la selección de la forma base. Su análisis se desarrolló de acuerdo con las propuestas de Babot (2004) y Escola (1991), mientras que la identificación de los tipos de roca se realizó siguiendo los criterios planteados por Andrefsky (1994).

Los resultados del análisis muestran que la mayoría de las muestras corresponden a cantos rodados de rocas sedimentarias, principalmente areniscas y, en un solo caso, roca caliza. Asimismo, se registraron rocas ígneas, entre ellas granito, sienita y andesita, y, en menor proporción, rocas metamórficas representadas por cuarcita.

De acuerdo con las formas base identificadas (cantos rodados y nódulos testeados), la adquisición habría sido realizada en fuentes secundarias, correspondientes a afluentes cercanos al sitio, como los ríos Huarcocondo y Cachimayo, para la obtención de areniscas y calizas, así como el río Urubamba o depósitos fluviales próximos para la selección de cantos de rocas ígneas y metamórficas.

Esta propuesta de aprovisionamiento a partir de los entornos inmediatos se ve reforzada por los datos geológicos presentados por Carlotto et al. (1996), quienes señalan que en el sitio de Yuthu y sus alrededores se encuentran presentes las formaciones Maras y Chinchero, así como la Formación Anta hacia el extremo suroeste. Del mismo modo, hacia el norte (Urubamba) y el oeste (Huarcocondo) se localiza la Formación Rumicolca, caracterizada por la presencia de afloramientos de rocas ígneas. Además, la ubicación de Yuthu y sus accesos naturales habrían facilitado la conexión no solo con los afluentes cercanos, sino también con otros sitios, como Wata al noroeste, próximo al río Huarcocondo; Bandojan y Akawillay al sur, entre la pampa de Anta y el río Cachimayo; y las salineras cercanas al río Urubamba, en el poblado de Pichingoto.

Como se ha señalado, los resultados de las investigaciones realizadas en Marcavalle por Monrroy (2014, 2016, 2018), en Chanapata por J. Yábar (1972) y en Minaspatá por Quispe (2016) destacan el uso predominante de la arenisca para la elaboración de manos de moler. Aunque también se registran rocas ígneas y metamórficas, su frecuencia es considerablemente menor en comparación con las areniscas.

Estos resultados confirman la primera hipótesis específica, según la cual la adquisición de la materia prima habría implicado la selección de cantos rodados o nódulos procedentes de ríos cercanos al sitio, considerando determinadas características como la forma y el tipo de roca. Esta interpretación concuerda con las evidencias registradas y sugiere una selección localizada basada en criterios específicos relacionados con la morfología de los soportes y las propiedades de la materia prima.

En síntesis, la adquisición de la materia prima fue de carácter local y se realizó a partir de fuentes secundarias. La selección de cantos rodados provenientes de ríos cercanos revela estrategias de aprovisionamiento sustentadas en el conocimiento y la observación del entorno inmediato.

En relación con el objetivo específico 2, se determinaron las técnicas de manufactura y las características morfológicas de las manos de moler del sitio de Yuthu correspondientes al Formativo Tardío (400-100 a. C.).

La manufactura se refiere a la modificación de la materia prima mediante gestos técnicos, tales como la percusión y la abrasión, aplicados de forma individual o combinada (Babot, 2004; Escola, 1991). Por su parte, la morfología, entendida como el conjunto de características que definen la apariencia de un objeto y sus partes (Aschero, 1975; Winckler, 2006), se encuentra condicionada por las actividades de modificación o reducción efectuadas sobre los cantos rodados.

El análisis de las 36 muestras permitió identificar los distintos gestos técnicos empleados en la manufactura de las manos de moler. Con excepción de la muestra # 1, todas presentaban huellas de manufactura en distintas variantes, como la percusión por picado y por lascado (esta última observada en seis muestras), además de abrasión generalizada sobre las áreas previamente modificadas mediante percusión.

La percusión por picado, una variante de la técnica de percusión, se observa principalmente en las manos de moler de formas discoidales u obladas. En estos casos, las huellas suelen localizarse en la cara ventral, en los laterales derecho e izquierdo y, en menor medida, en uno de los extremos superior o inferior. Esta manufactura de menor extensión parece haber tenido como finalidad eliminar irregularidades en las zonas destinadas a la prensión o agarre. En contraste, en las formas equiaxiales, ecuanes o esféricas, las huellas de percusión se concentran en los extremos superior e inferior y aparecen de manera limitada en la parte ventral o norma posterior.

Respecto a las técnicas de manufactura, aunque Monrroy (2017) señala que se realizaron percusiones en el contorno de los artefactos seguidas de abrasión para obtener superficies regulares, no llega a definir con precisión el tipo de percusión aplicada, por lo que la descripción de la técnica resulta general. Asimismo, para Marcavalle se mencionan “objetos de caras

lasqueadas y bordes desgastados”, de formas cuadrangulares y esféricas, que podrían corresponder a manos de moler (Monrroy, 2017, 2018).

Figura 104.

Núcleos de caras lasqueadas y bordes desgastados hallado en la las UE 01 y 02



Nota. Figura 1040, tomado del *Informe final del Proyecto de Investigación Arqueológica Marcavalle 2016-Cusco*. (Monrroy, 2017).

La verificación de las imágenes de estos artefactos (Figura 105) permitió reconocer la técnica de percusión por lascado observada en las muestras de Yuthu, lo que confirma que las técnicas de manufactura fueron recurrentes en ambos sitios.

Por otro lado, la técnica de abrasión por alisado está presente en casi todas las superficies sobre las que previamente se realizó percusión. No obstante, el pulido solo se observó en dos muestras. En la muestra #10, se identifica en un pequeño segmento ubicado en la parte inferior de la cara dorsal o norma superior. Sin embargo, debido a su localización y extensión, parece haber sido utilizado como superficie para desgastar otros materiales, posiblemente madera o hueso, por lo que no constituiría un gesto técnico funcional propio de la mano de moler. En cuanto a la muestra # 20, esta corresponde a un artefacto inusual, no solo desde el punto de vista morfológico, sino también técnico, lo que permite plantear la posibilidad de que haya cumplido una función diferente.

Asimismo, la estimación del estado de trabajo indica que, de los 36 artefactos analizados, 31 corresponden a la condición de trabajo denominada “culminado polimodal”; cuatro presentan una sola técnica de manufactura y únicamente uno fue utilizado sin una modificación previa (muestra # 1). Estos datos, conjuntamente con la extensión de las técnicas de manufactura o “serie técnica” (Aschero y Hocsman, 2003; Hocsman, 2004), permitieron estimar la inversión de trabajo en relación con los distintos grupos de artefactos.

De esta manera, los artefactos con baja y mediana inversión de trabajo corresponden principalmente al grupo de formas equiaxiales, ecuanes o esféricas, y en menor medida al grupo de formas discoidales u obladas. Por su parte, los artefactos con una inversión de trabajo importante pertenecen mayoritariamente al grupo discoidal u oblado; sin embargo, dos muestras (n.os 17 y 18) del grupo equiaxial, ecuanes o esférico también forman parte de esta categoría. Como se observa, existe una diferenciación entre ambos grupos morfológicos, la cual podría estar relacionada con tareas específicas y variadas o con diferencias en el rendimiento durante el uso.

Respecto de la morfología general de los artefactos, los antecedentes revisados evidencian la ausencia de un consenso claro sobre la forma de las manos de moler (Davis, 2010; Monrroy, 2014, 2016, 2018; Yábar, 1972), ya que se mencionan formas generales como circulares, elíptico-ovales, rectangulares, esféricas o semiesféricas. En contraste con estas clasificaciones morfológicas, el presente estudio empleó la propuesta matemática de Zingg (1935). A partir de la obtención de la Razón 1 (B/A) y la Razón 2 (C/B), se identificaron dos grupos principales: formas equiaxiales, ecuanes o esféricas, y formas discoidales u obladas. Asimismo, se observaron variaciones entre ambos conjuntos, siendo las primeras más estandarizadas o simétricas y las segundas más variables.

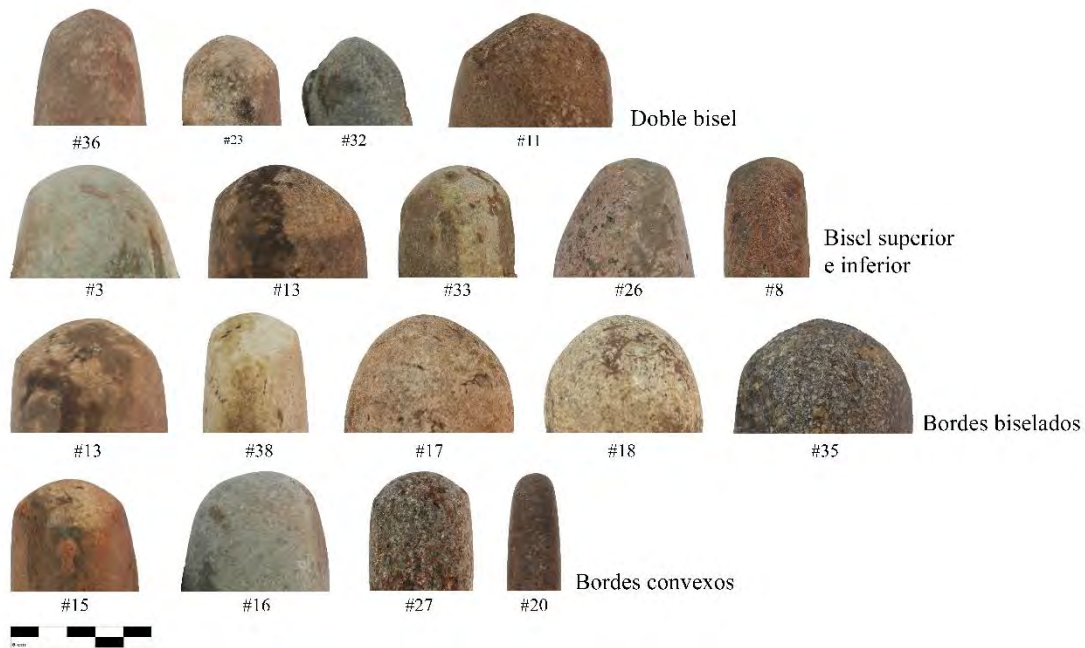
Por otro lado, de acuerdo con la definición funcional de mano de moler, las formas generales identificadas se corresponden con manos de molino en el caso de las formas

discoidales u obladas y con manos de mortero en el caso de las formas equiaxiales, ecuanes o esféricas.

En cuanto a la morfología o contorno de las superficies mayores de las manos de moler, se observó un predominio de contornos dorsales convexos, tanto modificados como no modificados, mientras que las formas planas presentan una frecuencia menor. En contraste, en las superficies ventrales predominan las formas planas, con y sin modificación antrópica. Respecto a los bordes, se registró una mayor presencia de contornos convexos manufacturados.

Figura 105.

Muestras de la forma de los bordes de acuerdo al grado de manufactura



Nota. Elaboración propia.

La observación de la profundidad y extensión de la manufactura en las superficies y bordes permitió inferir los procesos involucrados en la generación de determinadas formas. Así, para la obtención de un perfil convexo en los bordes de las manos de moler, habría sido necesaria la aplicación de percusiones sobre dichas áreas, produciendo inicialmente perfiles biselados que, posteriormente, adquirieron una morfología convexa, tal como se observa en la Figura 106.

Ello permite reforzar la hipótesis de que, durante la etapa de adquisición, la selección de los soportes estuvo condicionada por la búsqueda de cantos rodados con superficies dorsales convexas y superficies ventrales planas. Esta elección habría contribuido a reducir el esfuerzo y el tiempo invertidos en la manufactura, tal como se observa en la categoría de inversión de trabajo moderada, a la que corresponde el mayor porcentaje de muestras analizadas.

Los resultados confirman la segunda hipótesis específica, según la cual la manufactura de las manos de moler habría sido realizada mediante la aplicación de técnicas de percusión y abrasión, generando variaciones morfológicas en las superficies de acuerdo con sus requerimientos funcionales. El análisis permitió identificar estos gestos técnicos de manufactura y evaluar sus implicancias en la configuración morfológica de las superficies y los bordes.

En síntesis, la manufactura de las manos de moler procedentes de Yuthu evidencia una estandarización de los gestos técnicos, basada en la aplicación combinada de percusión —en sus variantes de picado y lascado— y abrasión —principalmente mediante alisado— para la generación de superficies y bordes con morfologías diversas vinculadas a funciones específicas. Asimismo, estas variaciones estarían relacionadas con la forma general de los artefactos y con la inversión de trabajo estimada a partir de la serie técnica.

En relación con el objetivo específico 3, se buscó identificar los indicadores de uso e inferir los modos de acción de las manos de moler del sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400-100 a. C.). Para ello, se consideraron variables como la forma general de los artefactos, el número y la morfología de las caras activas, así como los rastros de uso. A partir de estas evidencias se formularon inferencias sobre las modalidades de utilización de los artefactos, tomando como referencia los planteamientos de Adams (2002), Babot (2004) y Mansur-Franchomme (1990).

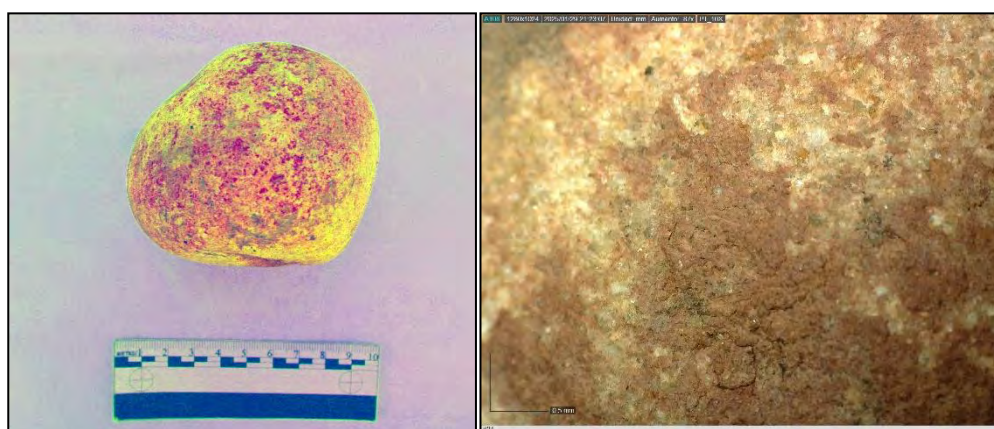
Con respecto a la forma general, el número y la morfología de las caras activas, se verificó la existencia de variaciones entre ambos grupos morfológicos. En las manos de moler de formas equiaxiales, ecuantas o esféricas (clasificadas como manos de mortero), las superficies activas

suelen localizarse en los extremos superior e inferior, presentando contornos convexos o semicirculares. En contraste, las manos de moler de formas discoidales u obladas (clasificadas como manos de molino) presentan generalmente tres caras activas: dos ubicadas en los laterales derecho e izquierdo, de contorno convexo, y una tercera localizada en la superficie ventral, de forma plana.

En cuanto a las huellas de uso, entendidas como alteraciones producidas en las superficies activas durante la utilización de los artefactos, se registró un predominio de rastros de alisado y pulido, seguidos por adherencias de residuos macroscópicos y huellas de estrías. Respecto a las adherencias identificadas, estas fueron registradas en tres muestras.

Figura 106.

Adherencia de tonalidad marrón rojizo registradas en la cara activa de la muestra #21

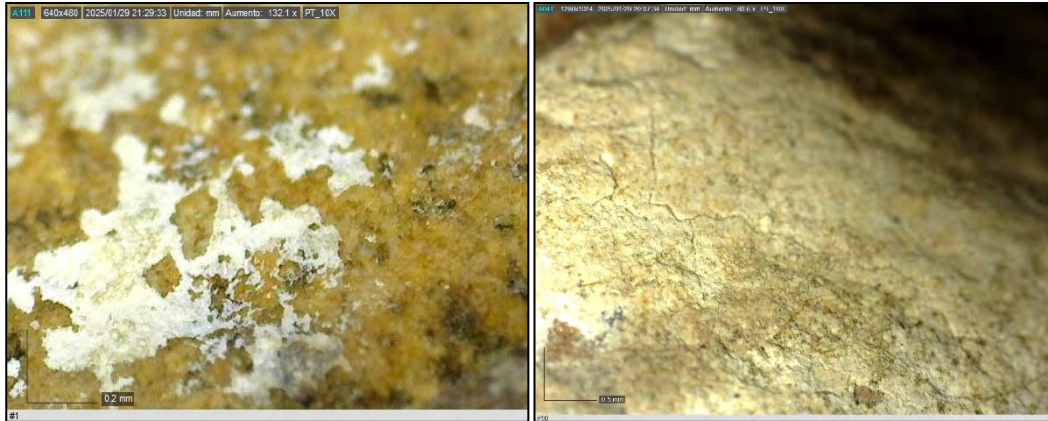


Nota. Muestra #21. Derecha, artefacto con las adherencias en la superficie modificado mediante el plugin Dstrech. Izquierda, adherencia bajo un aumento del 80X. De acuerdo al análisis FRX, se trataría de hematita (Fe_2O_3) y componentes arcillosos.

Los análisis mediante fluorescencia de rayos X (FRX) revelaron la presencia de minerales como hematita (Fe_2O_3) en una mano de mortero (muestra #21), así como de un material de tonalidad blanquecina compuesto principalmente por óxido de calcio (CaO), presente en la muestra # 10 (véanse los anexos) y, en menor proporción, en la muestra # 1 (Figuras 107 y 108).

Figura 107.

Adherencias de tonalidad blanquecina registradas en las caras activas de las manos de moler



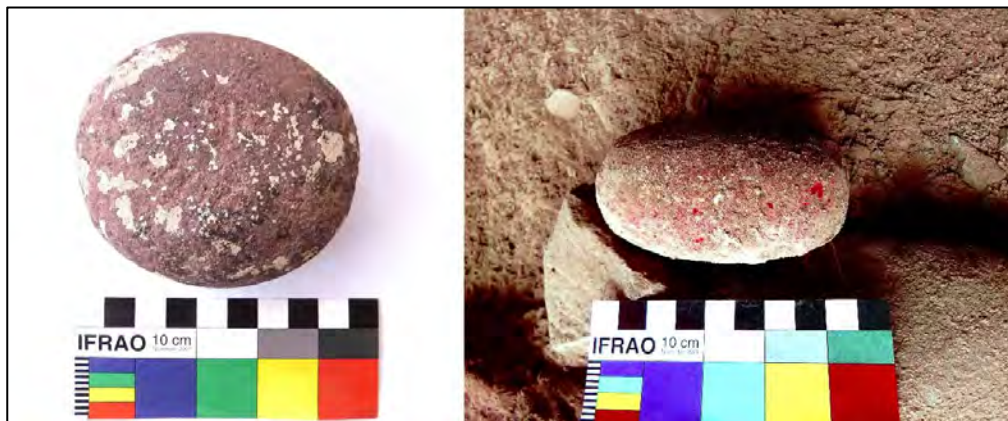
Nota. Izquierda muestra #1 bajo un aumento del 130X; Derecha, muestra #10 bajo un aumento de 80X. De acuerdo a los resultados de FRX posiblemente se trata de una masa (CaO) de cal mal hidratada.

Asimismo, se ha reportado el registro de residuos macroscópicos en sitios como Marcavalle, donde algunas manos de mortero presentan adherencias de un material pastoso de tonalidad blanquecina y, en un caso, restos de pigmento (Monrroy, 2014, 2018). A partir de estos datos, no se pretende afirmar que determinados artefactos fueron utilizados exclusivamente para actividades específicas, como la trituración de pigmentos; sin embargo, sí es posible plantear que las manos de mortero habrían sido empleadas en el procesamiento de minerales, a diferencia de los artefactos discoidales u oblados, que estarían destinados principalmente al procesamiento de alimentos.

Esta interpretación se sustenta en los análisis de almidón realizados en muestras procedentes de Marcavalle (Monrroy, 2017) y Minaspata (Quispe S., 2016), cuyos resultados evidenciaron la presencia de almidón de maíz. Dichas evidencias sugieren una diferenciación funcional entre ambos tipos de artefactos, vinculada a las actividades de procesamiento para las cuales fueron utilizados.

Figura 108.

Manos de mortero, recuperados durante los trabajos de excavación en Marcavalle, temporada 2016, UE 02



Nota. Manos de moler con adherencia; Izq. Note la impregnación de blanquecina; Der. Mano con adherencia de pigmento rojo (Foto modifica en el Plugins Dstretch), Figura 1038. (Monrroy, 2017, p. 1022).

Sobre la base de la modalidad de uso y la morfología, la propuesta de Davis (2010) para las manos de moler de Yuthu permitió establecer una tipología compuesta por tres grupos. El primer grupo (tipos A, B y C) fue definido como piedras de moler utilizadas mediante movimientos circulares de ida y vuelta, similares a los artefactos actualmente denominados qollotas. El segundo grupo (tipos D, E y F) corresponde a manos de moler manipuladas mediante movimientos oscilantes de lado a lado sobre uno de sus bordes, semejantes a los artefactos conocidos actualmente como tunaw. Finalmente, el tercer grupo (tipo G) está conformado por una piedra alargada, de sección transversal redondeada, adecuada para la molienda en morteros de cavidad profunda (Davis, 2010).

De los grupos establecidos por Davis (2010), las morfologías correspondientes al tipo F del grupo 2 y al tipo G del grupo 3 no formaron parte de la muestra analizada, por lo que no es posible realizar inferencias sobre sus características. En contraste, los subgrupos A, B, C, D y E sí fueron identificados durante la investigación. Sin embargo, estos artefactos fueron clasificados

bajo criterios distintos a los empleados por Davis, quien consideró principalmente el tamaño y la morfología general de las piezas. En el presente estudio, la clasificación se basó en la forma general del artefacto, la forma y el número de caras activas, así como en las huellas de uso. Este enfoque permitió identificar características adicionales, como la presencia de superficies activas planas, criterio que no fue contemplado en la clasificación propuesta por la investigadora.

Asimismo, los rastros de uso, tales como pulidos, adherencias de residuos macroscópicos y huellas de estrías, fueron identificados a partir de la observación de las superficies activas. Sobre esta base, se propone que los artefactos de formas equiaxiales, ecuantos o esféricas (manos de mortero) fueron utilizados mediante movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo y movimientos de presión vertical en vaivén. Por su parte, para los artefactos de formas discoidales u obladas (manos de molino) se propone el empleo de movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo, movimientos de presión vertical en vaivén y movimientos de presión deslizante de arriba hacia abajo.

La importancia de estas observaciones para la interpretación funcional de los contextos arqueológicos radica en que permiten inferir actividades vinculadas al procesamiento de diversos recursos. Entre ellos destaca el maíz, cuya presencia ha sido identificada mediante análisis de almidón en manos de moler procedentes de Marcavalle y Minaspatha. A ello se suman los residuos inorgánicos registrados en las muestras de Yuthu, representados por hematita y óxidos de calcio, identificados mediante análisis elementales.

Por otro lado, la información etnológica obtenida a través de entrevistas semiestructuradas realizadas en los centros poblados de Chakan, Cruzpata y Chequerrec evidencia la existencia de dos categorías principales de artefactos: el tunaw o tunawa y las qollotas. El hallazgo de artefactos similares en contextos tardíos, particularmente de época inca, ha sido documentado en diversos informes arqueológicos.

La información etnológica actual indica que los procesos de adquisición difieren entre ambos tipos de artefactos. Las qollotas, caracterizadas por su forma esférica o equiaxial, se

obtienen mediante la selección de cantos rodados sin manufactura previa, considerando principalmente el contorno de sus superficies y su tamaño. Estos artefactos suelen elaborarse a partir de rocas metamórficas, como la cuarcita, o de rocas ígneas. En contraste, el tunaw, de forma ovalada o semilunar, es adquirido actualmente mediante compra. Sin embargo, los entrevistados señalaron que tradicionalmente procedía de fuentes primarias o afloramientos rocosos de los que se extraía la denominada “laja blanca”, correspondiente a una variedad de toba volcánica. Su manufactura implicaba el empleo de herramientas como amoladoras, combos y cinceles, mediante técnicas de percusión directa e indirecta. No obstante, también se mencionó el uso ocasional de cantos rodados procedentes de Yanahuara con forma semilunar y sin modificaciones adicionales.

Lo característico de ambos artefactos es la relación entre su morfología y el número de caras activas. Las qollotas actuales presentan generalmente una única cara activa convexa o ligeramente convexa y una superficie destinada a la presión. Son utilizadas en múltiples actividades, como la molienda de condimentos, ajíes y otros recursos alimenticios duros, mediante movimientos verticales, de mecida y circulares destinados a la preparación cotidiana de alimentos.

En contraste, el tunaw posee una sola superficie activa de mayor extensión, con contorno ovalado y perfil convexo, además de dos zonas de presión ubicadas en los extremos superiores. Su utilización implica movimientos oscilantes y se asocia principalmente al procesamiento de maíz para la elaboración de chicha, así como de otros granos y cereales, como quinua y kiwicha, además de productos como el chuño. En todos los casos, su empleo sugiere actividades de procesamiento de mayor intensidad o volumen.

Asimismo, al consultar sobre el destino de estos artefactos cuando se fracturan, los entrevistados señalaron que suelen ser muy duraderos y que, en muchos casos, han sido heredados de generaciones anteriores. Solo en un caso se indicó que un tunaw fragmentado fue reutilizado como parte de la construcción de un lindero. Además, se observó que estos artefactos

suelen conservarse junto con sus elementos pasivos (maran y muska) en espacios próximos a la cocina, lo que evidencia su estrecha relación con las actividades domésticas.

En relación con los datos etnológicos y la información obtenida sobre la cadena operativa de las manos de moler de Yuthu, correspondientes cronológicamente al periodo 400-100 a. C., la aplicación directa de las denominaciones tunaw y qollota a las muestras arqueológicas debe realizarse con cautela. Si bien es posible establecer analogías a partir de la morfología general y de las caras activas, el estudio evidencia diferencias significativas en aspectos como la materia prima, las técnicas de manufactura, la morfología, el tamaño y el número de superficies activas presentes en ambos grupos morfológicos.

Desde la perspectiva de la materia prima, actualmente existe una preferencia por la selección de cantos rodados o lajas de rocas metamórficas e ígneas, mientras que en las muestras arqueológicas predominan las areniscas. Del mismo modo, las qollotas contemporáneas, de forma esférica, suelen emplearse sin modificaciones antrópicas, a diferencia de las formas equiaxiales identificadas en Yuthu, que presentan evidentes huellas de manufactura en sus superficies activas. En cuanto al tunaw, este es elaborado mediante percusión directa e indirecta y posee generalmente una única superficie activa principal, mientras que las formas discoidales u obladas de Yuthu presentan modificaciones en tres superficies activas diferenciadas.

Si bien las formas equiaxiales podrían haber sido manipuladas con una sola mano y presentan semejanzas con las qollotas actuales, las evidencias de manufactura registradas indican diferencias importantes respecto a los artefactos contemporáneos. De igual manera, aunque las formas discoidales u obladas comparten con el tunaw la posibilidad de ser manipuladas con ambas manos, algunas muestras de menor tamaño también pudieron utilizarse con una sola mano.

Particularmente relevante resulta la identificación de una amplia superficie activa plana en varios ejemplares arqueológicos, semejante a la presente en la qona o conana, definida como

un canto rodado o nódulo de perfil plano-convexo empleado para moler y pelar quinua. Esta característica sugiere una mayor versatilidad funcional de los artefactos arqueológicos en comparación con sus equivalentes contemporáneos.

En consecuencia, aunque existen similitudes morfológicas y funcionales entre ambos conjuntos de artefactos, resulta necesario desarrollar investigaciones complementarias que permitan comprender los procesos de cambio que dieron origen a las variaciones observadas en la materia prima, las técnicas de manufactura, la morfología, el tamaño y el número de caras activas.

De acuerdo con la tercera hipótesis específica, se planteó que las manos de moler generarían en sus superficies activas rastros tales como pulidos, estrías, microfracturas y adherencias de residuos como consecuencia de la ejecución de movimientos oscilantes y de presión. Entre estos indicadores, las microfracturas no pudieron ser identificadas con claridad debido a procesos posteriores de abrasión natural y a la presencia de depósitos minerales. No obstante, resulta razonable considerar que el contacto continuo con los elementos pasivos habría generado este tipo de huellas, por lo que sería necesario desarrollar estudios experimentales para su adecuada identificación.

A pesar de ello, el análisis de los rastros de uso proporcionó importantes indicios acerca de las modalidades de empleo de las manos de moler. En este sentido, la presencia de pulidos, residuos macroscópicos y estrías permitió inferir distintos modos de acción. Las estrías fueron observadas principalmente en superficies lisas, donde movimientos como la presión deslizante de arriba hacia abajo y la presión vertical en vaivén habrían contribuido a su formación. Asimismo, los resultados de los análisis de FRX aportan información relevante sobre las decisiones tecnológicas relacionadas con el procesamiento de determinados materiales y la selección de superficies activas específicas para tales actividades.

En relación con el objetivo específico 4, se determinaron las evidencias de mantenimiento de las manos de moler procedentes del sitio de Yuthu para el Formativo Tardío (400-100 a. C.).

El mantenimiento se relaciona con la prolongación de la vida útil de los artefactos e implica modificaciones en su forma sin que necesariamente se produzcan cambios en su función (Babot, 2004; Hayden, 1996).

Durante el análisis, las muestras n.os 6, 10 y 36 presentaron evidencias de mantenimiento después de la fractura de más de un tercio de la pieza, e incluso de más de la mitad de su volumen original. Esta situación resulta poco frecuente debido al estado de integridad de los artefactos y sugiere la implementación de estrategias destinadas a prolongar su vida útil y, de esta manera, reducir la inversión de tiempo y energía requerida para la obtención o elaboración de nuevos instrumentos.

En las tres muestras, las evidencias de mantenimiento se manifiestan mediante huellas de percusión por picado y abrasión localizadas en los extremos de las áreas fracturadas, asociadas principalmente a las zonas de prensión. En la muestra # 6, correspondiente a una mano de moler de morfología oblada, el mantenimiento modificó la configuración original de las superficies de uso, llegando a aprovechar una superficie previamente destinada a la prensión como nueva superficie activa. Esta característica es más común en los artefactos de formas equiaxiales, ecuantes o esféricas, asignados al grupo de manos de mortero.

Los resultados confirman parcialmente la cuarta hipótesis específica, según la cual algunas manos de moler habrían sido mantenidas mediante el reavivado de las caras activas a través de percusiones y abrasiones que generaban nuevas superficies funcionales. Si bien las tres muestras presentan evidencias de prolongación de su vida útil, estas no se relacionan directamente con el reacondicionamiento de las superficies activas, sino con modificaciones realizadas en las zonas de prensión.

De esta manera, se determinó que las actividades de mantenimiento fueron efectuadas sobre artefactos fracturados mediante intervenciones orientadas principalmente a las zonas de prensión, generando indirectamente nuevas superficies activas.

En relación con el objetivo específico 5, se identificaron las características de descarte de las manos de moler procedentes del sitio de Yuthu para el Formativo Tardío (400-100 a. C.). El descarte se refiere al proceso mediante el cual un artefacto es desechado y, de acuerdo con su contexto de hallazgo, puede clasificarse como desecho primario, desecho secundario o desecho de facto (Schiffer, 1990).

Para ello, se analizaron las referencias contextuales de las muestras. Los resultados indican que la mayoría corresponde a desechos primarios, mientras que solo dos muestras fueron clasificadas como desechos secundarios, halladas en áreas adyacentes a los canales ceremoniales 1 y 2 de la Unidad A. En contraste, en la Unidad D se observó que la mayor parte de las muestras procedían de las intrusiones M y L, interpretadas como una “estructura doméstica semisubterránea”, así como de las intrusiones J, O, R y N, asociadas a depósitos de desechos domésticos de consumo. Estos contextos contenían partículas de carbón, fragmentos de cerámica, desechos de talla, semillas de quinua y restos óseos, y fueron interpretados por Davis (2010) como posibles pozos de almacenamiento y estructuras semisubterráneas utilizadas durante múltiples fases de ocupación.

Respecto a los hallazgos de manos de moler en contextos arqueológicos, los estudios realizados en Marcavalle (Monroy, 2017, 2018) señalan la presencia de un número considerable de estos artefactos en el interior de una estructura circular (UE 01). Asimismo, Peralta (2018), al analizar las ocupaciones domésticas del Formativo en Minaspata, plantea que las actividades de procesamiento de alimentos se habrían desarrollado principalmente en los espacios externos de una estructura rectangular, mientras que las actividades productivas fueron identificadas con mayor frecuencia en los espacios internos.

Aunque existen diferencias en la identificación de áreas de actividad y en los patrones de descarte observados en los tres sitios, es posible considerar que estas variaciones responden a las funciones específicas de las estructuras asociadas al procesamiento y consumo de alimentos.

Sin duda, futuras investigaciones centradas en áreas domésticas de este periodo permitirán comprender con mayor precisión estas dinámicas.

Los resultados obtenidos confirman la quinta hipótesis específica, según la cual los artefactos, una vez concluida su vida útil, fueron descartados en áreas cercanas a los espacios donde fueron utilizados dentro de contextos domésticos. En efecto, la mayoría de las muestras fue clasificada como desecho primario, lo que indica que permanecieron próximas a sus áreas de uso original.

En síntesis, el descarte se realizó en espacios cercanos a las áreas de actividad doméstica, asociadas principalmente a estructuras semisubterráneas y posibles pozos de almacenamiento. Solo dos muestras fueron halladas fuera de su contexto primario, desconociéndose las causas de su desplazamiento. Estos resultados son coherentes con las evidencias registradas en otros sitios del Formativo Tardío relacionados con ocupaciones domésticas.

4.2 Discusión general

Sobre la base del objetivo general, la investigación se centró en la descripción de la cadena operativa de las manos de moler procedentes del sitio de Yuthu, Cusco, correspondientes al Formativo Tardío (400-100 a. C.). Bajo esta perspectiva, el análisis de 36 muestras (de un total inicial de 38, de las cuales dos fueron descartadas) permitió obtener información sobre las etapas de adquisición, manufactura/morfología, uso/modos de acción, mantenimiento y descarte. Estos datos hicieron posible reconstruir el proceso tecnológico desarrollado por los habitantes de Yuthu durante el Formativo Tardío.

La hipótesis general planteó que la cadena operativa de las manos de moler en el sitio de Yuthu habría comprendido la selección de cantos rodados como materia prima, seguida de la aplicación de técnicas de manufactura basadas en la percusión y la abrasión, las cuales definieron la morfología de los artefactos en función de sus necesidades de uso. Posteriormente,

de acuerdo con la extensión de su vida útil, se habrían implementado estrategias de mantenimiento destinadas a prolongar su funcionalidad o, en su defecto, se habría procedido a su descarte en áreas próximas a los espacios de uso dentro de contextos domésticos.

De esta manera, en cuanto a la adquisición de la materia prima, se plantea que esta provino principalmente de fuentes cercanas al sitio arqueológico, ubicadas en los entornos de los ríos Cachimayo, en la pampa de Anta; Huarconco; y Urubamba. Los cantos rodados de arenisca constituyeron la materia prima predominante, seguidos por diversas rocas ígneas de textura afanítica y fanerítica, las cuales habrían sido seleccionadas para la elaboración de las manos de moler. Asimismo, para su elección se consideraron atributos como el peso, el ancho, el espesor y la morfología de las superficies, factores que resultaron determinantes en el proceso de manufactura.

Las técnicas empleadas en la manufactura estuvieron estrechamente vinculadas con la morfología y la función de las manos de moler. Entre ellas, la percusión por picado y la abrasión por alisado constituyen las técnicas más recurrentes, aplicadas principalmente sobre las superficies activas y, en menor medida, sobre las zonas de presión. Asimismo, se observó una mayor inversión de trabajo en los artefactos de formas discoidales u obladas, mientras que los artefactos de formas equiaxiales, ecuanes o esféricas evidencian una menor inversión de trabajo.

Las huellas de uso identificadas corresponden principalmente a rastros de alisado y pulido, seguidos por adherencias de residuos macroscópicos. Estos últimos estarían asociados al procesamiento tanto de materiales orgánicos como inorgánicos, entre ellos hematita (Fe_2O_3 , óxido de hierro) y un material pastoso con alto contenido de CaO (posiblemente cal). En cuanto a los modos de acción, se propone que las formas equiaxiales, ecuanes o esféricas fueron utilizadas mediante movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo y movimientos de presión vertical en vaivén. Por su parte, las manos de moler de formas discoidales u obladas

habrían sido empleadas mediante movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo, presión vertical en vaivén y presión deslizante de arriba hacia abajo.

Finalmente, algunos artefactos presentaron evidencias de mantenimiento vinculadas a la prolongación de su vida útil. Asimismo, de acuerdo con las características contextuales registradas, la mayoría de las muestras corresponde a desechos primarios asociados a estructuras domésticas y depósitos de residuos de consumo.

Estos resultados muestran similitudes con los datos reportados para Marcavalle por Monrroy (2017, 2018) y Pillco (2014), así como para Minaspata por Quispe (2016). Aspectos como la selección de la materia prima, las técnicas de manufactura y las modalidades de uso permiten plantear la existencia de patrones tecnológicos compartidos en la elaboración de manos de moler durante el Formativo Tardío. No obstante, serán necesarias investigaciones adicionales para corroborar esta propuesta, la cual, en el presente estudio, se circunscribe únicamente al sitio de Yuthu.

En síntesis, en Yuthu se logró identificar la totalidad de las etapas de la cadena operativa de las manos de moler. La adquisición se realizó mediante la selección de cantos rodados procedentes de afluentes cercanos; posteriormente, la manufactura involucró la aplicación de percusiones seguidas de abrasión sobre las superficies activas y las zonas de prensión, lo que condicionó la configuración morfológica de los artefactos, diferenciados en manos de molino y manos de mortero. Durante su uso, estos instrumentos fueron empleados mediante diversas modalidades de acción, generando huellas tales como pulidos, estrías y residuos macroscópicos. Asimismo, algunos ejemplares evidencian actividades de mantenimiento orientadas a la modificación de las zonas de prensión y a la prolongación de su funcionalidad. Finalmente, una vez concluida su vida útil, fueron descartados en espacios próximos a las áreas de uso, dentro de contextos domésticos.

CONCLUSIONES

Conclusión general

El estudio de la cadena operativa de 36 muestras de manos de moler correspondientes al Formativo Tardío (400-100 a. C.) del sitio de Yuthu, desarrollado a partir de los fundamentos teóricos y conceptuales de la cadena operativa propuestos por Leroi-Gourhan (1971) y Pelegrin et al. (1988), así como de la adaptación metodológica planteada por Babot (2004), permitió comprender de manera integral las etapas de adquisición, manufactura/morfología, uso/modos de acción, mantenimiento y descarte de estos artefactos.

Los resultados evidencian que el aprovisionamiento de la materia prima habría procedido de afluentes cercanos al sitio, principalmente de los ríos Huarcondo, Cachimayo y Urubamba, mediante la selección de cantos rodados basada en características específicas, como el tipo de roca y la morfología de las superficies. Posteriormente, los soportes fueron manufacturados mediante la aplicación combinada de técnicas de percusión y abrasión, las cuales permitieron configurar las superficies activas y de prensión. Durante su utilización, las manos de moler generaron huellas de uso representadas por pulidos, estrías y, en algunos casos, adherencias de residuos. Asimismo, se identificaron evidencias de mantenimiento orientadas a la modificación de las superficies de prensión con el fin de prolongar la vida útil de los artefactos. Finalmente, las características contextuales de los hallazgos indican que la mayoría de las muestras corresponde a desechos primarios asociados a estructuras y depósitos domésticos.

Conclusiones específicas

Primera conclusión específica: Adquisición de la materia prima

Los soportes seleccionados corresponden principalmente a cantos rodados de arenisca, seguidos por rocas ígneas como granito, andesita y sienita, mientras que las cuarcitas se encuentran representadas en porcentajes menores. Las posibles fuentes de aprovisionamiento se localizan en afluentes cercanos al sitio, como el río Cachimayo, en la zona de Anta; el río

Huarocondo, hacia el oeste; y el río Urubamba, hacia el norte. Esta distribución sugiere una estrategia de adquisición de carácter local. La proximidad de estas fuentes habría facilitado el acceso de los habitantes de Yuthu a materias primas adecuadas para la elaboración de las manos de moler.

Segunda conclusión específica: Manufactura y morfología

Las principales técnicas de manufactura identificadas fueron la percusión por picado y lascado, así como la abrasión por alisado, siendo el pulido una técnica escasamente representada. Las variaciones técnicas observadas guardan relación con la ubicación y la morfología de las superficies y bordes.

En las manos de moler de formas discoidales u obladas, la percusión por picado y la abrasión por alisado se concentran principalmente en la superficie ventral de morfología plana y en los laterales derecho e izquierdo de contorno convexo. Estos artefactos presentan una inversión de trabajo que oscila entre moderada e importante. Por el contrario, en las formas equiaxiales, ecuanterales o esféricas, las huellas de percusión por picado y lascado se localizan principalmente en los extremos superior e inferior y, en menor medida, en la superficie ventral, configurando superficies activas de morfología convexa o semicircular. En estos casos, la inversión de trabajo es considerablemente menor.

Tercera conclusión específica: Uso y modalidad

Los indicadores de uso se registran principalmente en las superficies activas, donde predominan los rastros de alisado y pulido, seguidos por adherencias de residuos macroscópicos. Entre estos últimos destacan la presencia de hematita (Fe_2O_3) en la muestra # 21 y de óxido de calcio (CaO) en la muestra #10, evidencias que sugieren el procesamiento de materiales inorgánicos.

Las modalidades de acción identificadas se encuentran estrechamente vinculadas con la morfología general de los artefactos y con la configuración de sus superficies activas. En las formas equiaxiales, ecuanes o esféricas predominan los movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo y de presión vertical en vaivén, asociados a superficies activas convexas o semicirculares que presentan pulidos y residuos minerales. En contraste, las formas discoidales u obladas muestran evidencias compatibles con movimientos de presión vertical o puntual hacia abajo, presión vertical en vaivén y presión deslizante de arriba hacia abajo. En estos casos, las huellas de pulido abarcan amplias áreas de la superficie ventral plana y de los laterales convexos.

Cuarta conclusión específica: Mantenimiento

Las evidencias de mantenimiento fueron identificadas en tres artefactos (muestras n.os 6, 10 y 36). Estas consisten en actividades de percusión y abrasión realizadas sobre los extremos laterales de las zonas fracturadas, con la finalidad de generar superficies más adecuadas para la prensión. Estas modificaciones no implicaron cambios en la función principal de los artefactos, sino que constituyeron estrategias orientadas a prolongar su vida útil después de haber sufrido fracturas significativas.

Quinta conclusión específica: Descarte

La identificación de las características de descarte indica que la mayoría de las manos de moler corresponde a desechos primarios procedentes de estructuras domésticas semisubterráneas y de depósitos de residuos de consumo. Estos contextos han sido interpretados como posibles áreas domésticas y pozos de almacenamiento. Solo dos muestras fueron clasificadas como desechos secundarios, vinculados probablemente a actividades de relleno o soterramiento asociadas a los canales 1 y 2 del sector ceremonial. Estos resultados evidencian que, una vez concluida su vida útil, las manos de moler fueron descartadas principalmente en espacios cercanos a sus áreas de uso cotidiano.

Recomendaciones

Sobre la base de las limitaciones identificadas durante el desarrollo del estudio de las manos de moler procedentes del sitio arqueológico de Yuthu, correspondientes al Formativo Tardío, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Realizar estudios complementarios orientados a determinar la funcionalidad de los artefactos mediante análisis de microrestos, como almidones y fitolitos, los cuales no fueron considerados en la presente investigación. Si bien existen resultados de este tipo de análisis para artefactos similares procedentes de otros sitios del mismo periodo, su aplicación en las muestras de Yuthu permitiría comprender con mayor precisión las actividades de procesamiento realizadas y ampliar el conocimiento sobre el uso de estos instrumentos.
- Aplicar el mismo enfoque teórico-metodológico empleado en esta investigación a conjuntos artefactuales procedentes de otros sitios arqueológicos del Formativo Tardío. El análisis de las 36 muestras de manos de moler permitió identificar las distintas etapas de la cadena operativa en Yuthu; por ello, la comparación con otros contextos arqueológicos contribuiría a establecer patrones tecnológicos y culturales de alcance regional para este periodo.
- Profundizar el estudio de las materias primas mediante análisis especializados. Aunque la identificación de los tipos de roca, sus características texturales y la presencia de minerales fue realizada a nivel macroscópico por un especialista en geología, futuras investigaciones deberían incorporar análisis petrográficos y mineralógicos mediante secciones delgadas. Ello permitiría caracterizar con mayor precisión la composición, procedencia y propiedades tecnológicas de las materias primas empleadas.
- Integrar en futuras investigaciones el análisis de los artefactos pasivos asociados a las manos de moler. La ausencia de información sobre estos elementos limitó la

- interpretación de algunos aspectos relacionados con la funcionalidad y los modos de acción de los artefactos. Su estudio conjunto permitiría comprender de manera más completa las dinámicas de uso y las actividades de procesamiento desarrolladas.
- Desarrollar investigaciones experimentales orientadas a la replicación de los procesos de manufactura y uso de las manos de moler. Este tipo de estudios permitiría contrastar y validar las interpretaciones realizadas sobre los gestos técnicos observados en las diferentes superficies de los artefactos, así como identificar con mayor precisión las huellas de uso mediante análisis traceológicos y experimentales.

Bibliografía

- Adams, J. (2002). *Ground Stone Analysis A Technological Approach*. The University of Utah Press: Center for Desert Archaeology Tucson. Obtenido de https://www.academia.edu/2096781/Ground_Stone_Analysis_A_Technological_Approach
- Andresfki, W. (2005). *Lithics. Macroscopic Approaches to Analysis. SSecond Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Aragon, I. & Chuspe, M. (2018). *Ecología Geográfica del Cusco*. https://www.researchgate.net/publication/327172888_Ecologia_Geografica_del_Cusco
- Aranzamendi, L. (2009). *Guía Metodológica de la Investigación Jurídica del proyecto a la Tesis*. Arequipa: Editorial Adrus S.R.L.
- Armentano, G. (2004). *¿Un nódulo testeado es un núcleo? Morfología y Macroscopía en la Clasificación de Artefactos Líticos: Innovaciones y Perspectivas*. Obtenido de https://www.equiponaya.com.ar/eventos/liticos_resumenes.htm
- Aschero, C. & Hocsman, S (2004). *Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/261363410_Revisando_cuestiones_tipologicas_en_torno_a_la_clasificacion_de_artefactos_bifaciales
- Babot, P. (2004). *Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noreste Prehispánico*. Argentina: Tesis Para Optar el Título de Doctor en Arqueología en la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. de la Universidad Nacional de Tucumán.
- Babot, P. (Anexos, 2004). *Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en Noroeste Prehispanico-Anexos*. Tucumán: Tesis de Doctorado en Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad de Tucumán.
- Barreda, L. (1973). *Las culturas Inka y pre-Inka del Cusco. (Tesis de doctorado)*. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

- Barreda, L. (1995). *Historia y Arqueología Pre-Inka*. Cusco: Instituto de Arqueología Andina Machupicchu.
- Bauer, B. (2008). *Cuzco Antiguo: Tierra Natal de los Incas*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.
- Bauer, B. (2018). *Cuzco Antiguo: Tierra Natal de los Incas*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.
- Bejar, R. (2013). *Informe Final del Proyecto de Evaluación Arqueológica Urbanización el Periodista*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Boggio, A. (1991). *Lógica del Proceso de la Investigación Científica*. Cusco: Instituto de Investigación UNSACC NUFFIC (IIUN) Servicio Holandés de Cooperación Técnica (SNV).
- Burger, R., Asaro, F., Trawick, P. & Stross, F. (1998). The Alca Obsidian Source: The Origin of RawMaterial for Cuzco Type Obsidian Artifacts. *Andean Past: Vol. 5, Article 13*, 185-202.
- Renfrew, C. & Bahn, P. (2011). *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica*. Madrid-España: Akal.
- Calero, J. & Fernández, M. (2015). *Arqueología de los Periodos Alfareros Tempranos del Distrito de Sicuani – Cusco. Tesis para optar el Grado el Título de Licenciado en Arqueología*. Cusco: UNSAAC.
- Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J., & Chávez, R. (1996). *Geóloga de los Cuadrángulos de Urubamba y Calca. Hojas 27-r y 27-s. Boletín N° 65. Serie A: Carta Geográfica Nacional*. Lima: INGEMMET.
- Castro, B. & Vicuña, N. (2014). *Introducción al Estudio Precerámico (Puntas de Proyectiles): Comunidad Chequereq -Cruzpata – Distrito de Maras – Provincia de Urubamba – Departamento de Cusco. esis para optar el Grado el Título de Licenciado en Arqueología*. Cusco: UNSAAC.

- Civalero, M. (2006). De Rocas Estan Hechos: Introduccion a los Análisis Líticos. En C. Pérez de Micou (ed.), *El modo de hacer las cosas. Artefactos y ecofactos en Arqueología*, 35-75. Obtenido de <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/9706>
- Clima y previsión meteorológica mensual Urubamba, Perú. (2022-2024)*. Obtenido de Weather Atlas: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/urubamba-clima>
- Cuba, L. (2005). *Informa Investigación Arqueológica "Wata - Warokondo"*. Cusco: INC Cusco.
- Davis, A. & Delgado, C (2009). Investigaciones Arqueológicas en Yuthu: Nuevos Datos Sobre el Periodo Formativo en el Cusco, Perú (400-100 A.C.). *Boletín de Arqueología PUCP*. N° 13, 347-372.
- Davis A. & Delgado, C. (2008). Yuthu Sitio Formativo a las Orillas de la Laguna de Huaypo Cusco. *Saqsaywaman*. N° 8, 85-105.
- Davis, A. (2010). *Excavations at Yuthu A community study of an early village in Cusco, Peru (400-100 BC)*. A dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (Anthropology) The University of Michigan. Obtenido de <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/77894>
- Davis, A. (2011). *Yuthu: Community and Ritual in an EarlyAndean Village*. Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.
- Delgado, C. (2007). *Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Sitio Arqueológico Yuthu, Laguna de Huaypo, Cusco. Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Sitio Arqueológico Yuthu, Laguna de Huaypo, Cusco. Segunda Temporada 2007*. Cusco: INC-Cusco.
- Delgado, C. (2023). Las Ocupaciones Temporales de los Asentamientos Domésticos del Periodo Formativo Tardío en el Cusco, Perú. *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 463-492.
- Escola, P. (1991). Proceso de Producción Lítica: Una Cadena Operativa. *Simposios: Estudios Líticos en Argentina: Vías de Análisis y Desarrollo Actual*. SHINCAL 3, 5-19.

Fabbri, M. (s.f.). *academia.edu*. Obtenido de Las Técnicas de Investigación: La Observación:

https://www.academia.edu/36157300/Las_t%C3%A9cnicas_de_investigaci%C3%B3n_la_observaci%C3%B3n

Fernández, V. (2015). *Arqueo Estadística Métodos Cuantitativos en Arqueología*. Madrid: Alianza editores S.A.

Galiano, V. (2007). *Informe del Proyecto de Investigación Arqueológica: Sitio Arqueológico Ak'awillay, Anta, Cusco. Segunda Temporada, 2007*. Cusco: INC Cusco.

Grande & Abascal. (2009). *Técnicas de Selección de Muestras: El Muestreo. Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial*.

<https://es.slideshare.net/slideshow/tcnicas-de-seleccin-de-muestras-el-muestreo/6692545#5>

Gutiérrez, C. (1999). Introducción a las Huellas de Uso: Los Resultados de la Experimentación. *Espacio, Tiempo y Forma, S. I, Prehist. y Arqueol. T. 3*, 15-53.

Hocsman, S., Somonte, C., Babot, M., Martel, R., & Toselli, A. (2003). Análisis de Materiales Líticos de un Sitio a Cielo Abierto del Área Valliserrana. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy, Argentina* núm. 20 p, 325-350.

Huarcaya, F. (2011). *Informa Preliminar del Proyecto de Investigación Arqueológica - C.A. Salapunku MAPI*. Cusco: Dirección Regional de Cultura Cusco - PANM.

Ingold, T. (2000). *The Perception of the Environment: Essays in Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge, XIV, 465 pp. (new editions 2011, 2022).

<https://leiaarqueologia.files.wordpress.com/2017/08/the-perception-of-the-environment-tim-ingold.pdf>

Inizan, M., Reduron, M., Roche, H., & Tixier, J. (1995). *Technologie de la pierre taillée*. Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/241685466_Technologie_de_la_pierre_taillee

- Kaulicke, P. (2008). Espacio y Tiempo en el Periodo Formativo: Una Introducción. *Boletín de Arqueología PUCP*, N° 12, 9-23.
- Kendall, A. (1998). La Ocupación prehispánica de Patacancha, Ollantaytambo - Cusco. *Revista Saqsaywaman* N°5. INC Cusco, 43-90.
- Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. Michigan: Ann Arbor: University of Michigan.
- <https://es.scribd.com/document/847849286/Elements-for-an-Anthropology-of-Technology>
- Leroi-Gourhan, A. (1971). *El Gesto y la Palabra*. Caracas: Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Obtenido de <https://vdocuments.pub/leroi-gourhan-andre-el-gesto-y-la-palabra-6c4e0fdbdc46.html?page=3>
- (1996). *Mapa Geológico del Cuadrángulo de Urubamba*. Cusco: Ministerio de Energía y Mina. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico.
- Maza, J. (1997). *Informe del Proyecto de excavación arqueológica en Marcavalle*. Cusco: INC Cusco.
- Méndez, C. (2015). Los Primeros Andinos Tecnología Lítica de los Habitantes de Chile Trece Mil Años Atrás. Lima: Editorial PUCP.
- Mirambell, et al. (2005). *Materiales Arqueológicos: Tecnología y Materia Prima*. Mexico: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Mohr, K. (1980). *The archaeology of Marcavalle, an Early Horizon site in the Valley of Cuzco, Peru: Part I. (J. Tovar, Trad.)*. Baessler-Archiv, Neue Folge XXVIII.
- Mohr, K. (1980b). Resumen de los Trabajos en Marcavalle: un sitio Correspondiente al Horizonte Temprano en el Valle del Cusco. *Arqueología de Cuzco*. INC Cusco, 1-8.
- Mohr, K. (1982). Resumen de los Trabajos en Marcavalle. *Arqueología del Cuzco*. INC Cusco, 1-8.

- Monrroy, L. (2014). *Informe final del Proyecto de Investigación Arqueológica con Excavación Zona Arqueológica Marcavalle-2013*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Monrroy, L. (2015). Resultados Preliminares del Programa de Investigación Arqueológica de la Zona Arqueológica de Marcavalle. *Revista Patrimonio*, N° 7, 50-53.
- Monrroy, L. (2017). *Informe Final del Proyecto de Investigación Arqueológica Marcavalle 2016*. Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco. Cusco: Dirección de Cultura de Cusco.
- Monrroy, L. (2018). *Informe Final del Proyecto de Investigación Arqueológica Marcavalle 2018*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Morvelí, M. (2014). *Guía Para Proponer Proyectos de Investigación*. Cusco: UNSAAC.
- Pelegriin, J., Karlin, C. & Bodu, P. (1988). Chaînes opératoires: un outil pour le préhistorien. En J. Tixier (Ed.), *Technologie préhistorique (Notes et monographies techniques 25, pp. 55–62)*. Éditions du CNRS.
- https://www.researchgate.net/publication/284593302_Chaines_operatoires_Un_outil_pour_le_prehistorien
- Perales, A. (2018). *Un Espacio Domestico del Periodo Formativo en el Sitio Arqueologico de Minaspatá – Cuenca de Lucre*. Cusco: Tecnología, Dieta, Ritos y Muerte en Minaspatá, Lucre – Cusco (Inédito). Colección Simpay.
- Pillco & Monrroy. (2015). *Informe técnico – III Trimestre Avances Preliminares de las Actividades de Campo y Gabinete, Durante los Meses de Julio, Agosto y Setiembre. Programa de Investigación Arqueológica Marcavalle 2015*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Pillco, R. (2014). *Informe Anual del Programa de Investigación Arqueológica Marcavalle 2014 - 2018*. Cusco: Dirección de Cultura Cusco.

- Quispe, S. (2016). *Informe Final Programa de Investigación Arqueológica: Ocupación Humana en la Sub-Cuenca de Lucre, sub programa: Minaspata*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Raczynski-Henk, Y. (2017). *Drawing Lithic Artefacts*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319332171_Drawing_Lithic_Artefacts
- Rojas, E. (2017). *Análisis Paleobotánico para Rastreo de Almidón, en Sedimentos Adheridos en Objetos del PIA Markavalle. Informe final anual del Proyecto de Investigación Arqueológica con Excavación Zona Arqueológica Marcavalle-2013*. Cusco: Dirección de Cultura Cusco.
- Rowe, J. (1944). An Introduction to the Archaeology of Cuzco (J. Tovar, Trad.). *Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Expeditions to Southern Peru; Report N°: 2*, 10-22.
- Salcedo, L. (2012). La Ocupación Temprana en La Convención, Selva Alta de Cusco. *Investigaciones sociales. Vol. 16. N° 28*, 167-184. Obtenido de https://www.academia.edu/3070182/La_ocupaci%C3%B3n_temprana_en_La_Convenci%C3%B3n_selva_alta_de_Cusco
- Sarango, A., Chisag, E., Ruiz, J. & Caicedo, J. (2024) Tipos y clasificación de las investigaciones. *LATAM Revista Latino Americana de Ciencias Sociales y Humanidades*. Asunción-Paraguay. Volumen 5, Número 2, 956-966
- Schiffer, M. (1990). Contexto Arqueológico y Contexto Sistémico. *Boletín de Antropología Americana N° 22*, 81-93.
- Tomayconza, L. (1985). Informe Final de Investigación Arqueológica. Excavación en Marcavalle B, Santa Úrsula. Cusco: INC Cusco.
- Villasante, M. (1993). *Diseño de un Proyecto de Investigación*. Cusco.
- Winchkler, G. (2006). *Diccionario de Uso Para la Descripción de Objetos Líticos*. Obtenido de www.winchkler.com.ar

Yábar, J. (1972). La Cultura Pre-incaica de Chanapata. *Revista del Museo e Instituto Arqueológico*, N° 18, 93-100.

Zapata, J. (1998). Los Cerros Sagrados: Panorama del Periodo Formativo en la Cuenca del Vilcanota, Cuzco. *Boletín de Arqueología PUCP*, N° 2, 307-336.

APÉNDICE Y ANEXOS

ARCHIVO FOTOGRÁFICO



Foto N° 1. Trabajo de gabinete. Proceso de análisis macroscópico de las manos de moler.

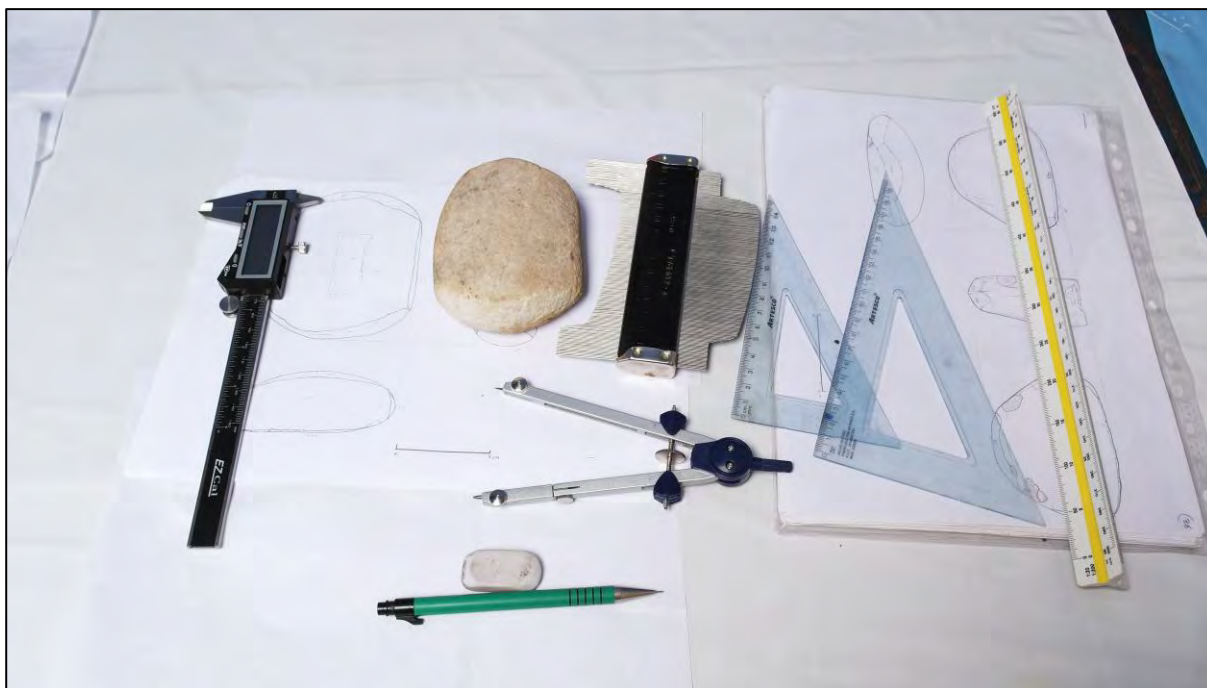


Foto N° 2. Instrumentos de registro gráfico.

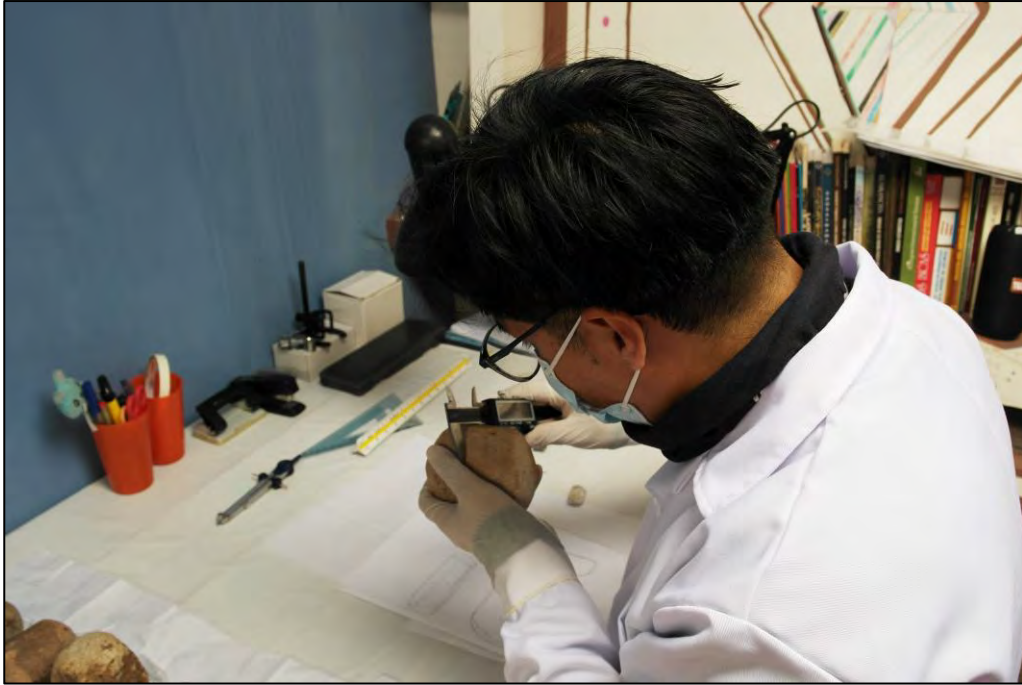


Foto N° 3. Proceso de registro gráfico, medición del espesor de la muestra #38.



Foto N° 4. Toma de imágenes mediante el empleo de un microscopio dino-Lite Edge, serie AF4115ZT



Foto N° 5. Análisis macroscópico para la identificación de muestras, por parte del Ing. Milton Ochoa.



Foto N° 6. Materiales e instrumentos empleados en el análisis macroscópico



Foto N° 7. Qollota elaborado en canto rodado de cuarcita y tunaw elaborado en roca ígnea (¿riolita?)



Foto N° 8. Tunawas elaborado en roca ígnea tipo andesita e ignimbrita ("laja blanca").



Foto N° 9. Señora Luz Marina Apaza Huaman, natural de Cruzpata, con oficio de elaboración de chicha.

INVENTARIO DE LAS MUESTRAS

INVENTARIO DE BIENES CULTURALES																	
Ubicación			Datos de identificación				Datos técnicos			Datos de origen							Imagen
Nº	Nº Caja	Nº Bolsa	Código	Denominación	Material	Cantidad	Descripción	Dimensiones (mm)	Peso (g)	Sitio	Sector	Sub Sector	Área/Unidad/Pozo/Andén	UE/ Capa / Nivel/Tramo	Rasgo/Elemento	Fecha	
1	001	001	YTH-LI -001	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, fracturada sin manufactura, con huellas de uso alisado o pulido y residuos macroscópicos en la cara ventral	Largo: 37.2mm Ancho: 89.1mm; Espesor: 47.4mm	230 g	YUTHU	YUTHU	-	-	-	-	19/07/2005	
2	001	002	YTH-LI -002	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, fracturada con huellas de manufactura por picado y alisado, y huellas de uso alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral	Largo: 93.2mm; Ancho: 71.9mm; Espesor: 36.4mm	287 g	YUTHU	YUTHU	-	-	-	-	21/07/2005	
3	001	003	YTH-LI -003	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado entero, con rastros de uso por pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 79.9mm; Ancho: 76.8mm; Espesor: 57.6mm	447 g	YUTHU	YUTHU	-	-	-	-	22/07/2005	
4	001	004	YTH-LI -004	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 63.4mm; Ancho: 91.3mm; Espesor: 32.2mm	208 g	YUTHU	YUTHU	SUR	A	120-130	-	23/11/2006	
5	001	005	YTH-LI -005	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos orgánicos en la superficie ventral, derecha e izquierda	Largo: 104.8mm; Ancho: 82.3mm; Espesor: 47.7mm	651 g	YUTHU	YUTHU	SUR	A	181-183-192	-	8/12/2006	
6	001	006	YTH-LI -006	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos orgánicos en la superficie ventral e inferior	Largo: 101 mm; Ancho: 95.4 mm; Espesor: 4.9 mm	372 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	201A	-	6/07/2007	
7	001	007	YTH-LI -007	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 119.7mm; Ancho: 86.3mm; Espesor: 462.5mm	1016 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	205B	-	6/07/2007	

8	001	008	YTH-LI -008	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral, derecha e izquierda	Largo: 140.1mm; Ancho: 97.2mm; Espesor: 40.2mm	882 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	207B	-	8/07/2007	
9	001	009	YTH-LI -009	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie inferior	Largo: 79.2mm; Ancho: 72.6mm; Espesor: 59.6mm	436 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	230C	-	10/07/2007	
10	001	010	YTH-LI -010	Artefacto	litico	1	Mano de molino doble, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado, alisado y pulido, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral e inferior	Largo: 98.9mm; Ancho: 88.6mm; Espesor: 38.3mm	576 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	336B	-	26/07/2007	
11	001	011	YTH-LI -011	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 105.1mm; Ancho: 84.6mm; Espesor: 47.9mm	614 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240	-	29/06/2007	
12	001	012	YTH-LI -012	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 70.5mm; Ancho: 60.6mm; Espesor: 87.3mm	397 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240	-	17/07/2007	
13	001	013	YTH-LI -013	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior	Largo: 84.4mm; Ancho: 70.7mm; Espesor: 46.5mm	437 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240	-	5/07/2007	
14	001	014	YTH-LI -014	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie dorsal	Largo: 87.1mm; Ancho: 69.3mm; Espesor: 81mm	679 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240A	-	6/07/2007	
15	001	015	YTH-LI -015	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie inferior	Largo: 70.8mm; Ancho: 78.4mm; Espesor: 46.2mm	476 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240A	-	7/07/2007	

16	001	016	YTH-LI -016	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 72.2mm; Ancho: 70.7mm; Espesor: 57.3mm	396 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240B	_	25/06/2007	
17	001	017	YTH-LI -017	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal y ventral	Largo: 71.6mm; Ancho: 75.5mm; Espesor: 66.5mm	487 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240B	_	2/07/2007	
18	001	018	YTH-LI -018	Artefacto	litico	1	Mano de mortero múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal, superior e inferior	Largo: 70.3mm; Ancho: 70.7mm; Espesor: 62.8mm	415 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240B	_	26/07/2007	
19	001	019	YTH-LI -019	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 87.5mm; Ancho: 85.1mm; Espesor: 40.8mm	386 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240C	_	6/07/2007	
20	001	020	YTH-LI -020	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, alisado, pulido y bruñido, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal, ventral y perimetral	Largo: 97.3mm; Ancho: 90.7mm; Espesor: 22.3mm	350 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	240D	_	5/07/2007	
21	001	021	YTH-LI -021	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 77.5mm; Ancho: 75.7mm; Espesor: 66.3mm	567 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	261B	_	25/07/2007	
22	001	022	YTH-LI -022	Fragmento	litico	1	Canto rodado de arenisca sin huellas de manufarura	Largo: 117.95mm; Ancho: 51.47mm; Espesor: 28.33mm	276 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	271B	_	3/07/2007	
23	001	023	YTH-LI -023	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie derecha	Largo: 67.6mm; Ancho: 60.6mm; Espesor: 46.8mm	274 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	272A	_	3/07/2007	

24	001	024	YTH-LI -024	Artefacto	litico	1	Mano de mortero múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral, superior e inferior	Largo: 70.5mm; Ancho: 61mm; Espesor: 53.3mm	346 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	277B	—	5/07/2007	
25	001	025	YTH-LI -025	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura unimodal por picado y lascado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal	Largo: 60.2mm; Ancho: 66.9mm; Espesor: 56.6mm	319 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	277B	—	3/03/2007	
26	001	026	YTH-LI -026	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura unimodal por picado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie dorsal, ventral y superior	Largo: 96.4mm; Ancho: 52.2mm; Espesor: 52.2mm	541 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	277C	—	3/07/2007	
27	001	027	YTH-LI -027	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie dorsal, ventral, superior e inferior	Largo: 100.1mm; Ancho: 44.2mm; Espesor: 44.2mm	650 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	279A	—	3/05/2007	
28	001	028	YTH-LI -028	Artefacto	litico	1	Mano de mortero simple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior	Largo: 63.3mm; Ancho: 51.5mm; Espesor: 39.3mm	227 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	281A	—	04/07/207	
29	001	029	YTH-LI -029	Artefacto	litico	1	Mano de molino doble, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral y derecha	Largo: 118.5mm; Ancho: 92.6mm; Espesor: 49.5mm	732 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	281A	—	12/07/2007	
30	001	030	YTH-LI -030	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 80.9mm; Ancho: 74.8mm; Espesor: 52.1mm	452 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	282A	—	12/07/2007	
31	001	031	YTH-LI -031	Artefacto	litico	1	Artefacto fracturado de tipología no determinada, con huellas de manufactura unimodal por picado, sin rastros de uso visible	Largo: 57.3mm; Ancho: 59mm; Espesor: 46mm	191 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	283A	—	13/07/2007	

32	001	032	YTH-LI -032	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie superior e izquierda	Largo: 60.3mm; Ancho: 55.8mm; Espesor: 34.6mm	189 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	284A	_	13/07/2007	
33	001	033	YTH-LI -033	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 82.8mm; Ancho: 73.8mm; Espesor: 48.7mm	426 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	281C	_	16/07/2007	
34	001	034	YTH-LI -034	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie dorsal y ventral	Largo: 64.9mm; Ancho: 56.1mm; Espesor: 53.7mm	293 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	290A	_	6/07/2007	
35	001	035	YTH-LI -035	Artefacto	litico	1	Mano de mortero doble, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado, lascado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie superior e inferior	Largo: 74.7mm; Ancho: 64.9mm; Espesor: 53.4mm	371 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	292A	_	6/07/2007	
36	001	036	YTH-LI -036	Artefacto	litico	1	Mano de molino simple, fracturada, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido en la superficie ventral	Largo: 63.7mm; Ancho: 86.8mm; Espesor: 34.5mm	276 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	297	_	10/07/2007	
37	001	037	YTH-LI -037	Fragmento	litico	1	Fragmento de canto rodado de cuarcita, sin huellas de manufactura	Largo: 53.86mm; Ancho: 44.62mm; Espesor: 28.8mm	101 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	321D	_	10/07/2007	
38	001	038	YTH-LI -038	Artefacto	litico	1	Mano de molino múltiple, entero, con huellas de manufactura polimodal por picado y alisado, con rastros de uso por alisado o pulido y residuos macroscópicos en la superficie ventral, superior e izquierda	Largo: 112.2mm; Ancho: 87.3mm; Espesor: 41.8mm	276 g	YUTHU	YUTHU	NORTE	D	338A	_	18/07/2007	

IDENTIFICACIÓN MACROSCÓPICA DE LA MATERIA PRIMA

De : Ing. Geólogo Milton Juan Ochoa Zapata

Para : Albert Angel Quispe Ccapa

Asunto : Informe del análisis macroscópico de las manos de moler procedentes del sitio arqueológico de Yuthu

Método

Análisis macroscópico y mesoscópico descriptivo de superficies rocosas mediante lupa manual y fotografía de microscopía digital.

Objetivo

Determinar el tipo de roca (sedimentaria, ígnea o metamórfica) mediante criterios petrográficos básicos observables sin sección delgada.

Procedimiento

Se realizó la observación directa y registro de las características morfológicas y texturales visibles en la superficie de las muestras líticas (cantos rodados), utilizando una lupa manual de 50X e imágenes de microscopio digital Dino Lite, con aumentos variables (100x–170x).

A partir de las imágenes obtenidas, se describen las propiedades físicas de la roca, tales como textura, color, clastos visibles y dureza. El color de las superficies de las muestras fue observado mediante software ColorAnlz 3.0.4. mediante la el establecimiento de la Base Color, Accent Color; y Assort Color RGB.



Análisis macroscópico de las muestras.

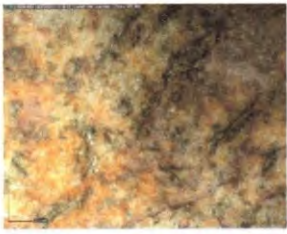
Nivel de confianza en la identificación

Medio, la observación fue directa y se complementó mediante la verificación imágenes de diferentes superficies de las muestras líticas.

Recomendaciones / pruebas adicionales

El análisis macroscópico general, es una primera aproximación a la identificación del tipo de roca (25%). Un estudio de caracterización de petrografía mediante secciones delgadas, permite una identificación al 70%.


Milton Juan Ochoa Zapata
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 119440

Muestra	Mano de moler	Materia prima en un aumento entre 120X a 170 X	Estimación del color
#1			Base Color R:162 G:152 B:101 Accent Color R:37 G:29 B:16 Assort Color R:130 G:109 B:56
Tipo de roca: Granito Color: R:37 G:29 B:16 / Marrón Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, feldespato, mica (moscovita), plagioclasas y cristales aciculares Dureza en la escala de Mohs: 7			
#2			Base Color R:105 G:85 B:50 Accent Color R:66 G:51 B:18 Assort Color R:152 G:137 B:82
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:152 G:137 B:82 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#3			Base Color R:91 G:88 B:37 Accent Color R:140 G:140 B:90 Assort Color R:65 G:65 B:31
Tipo de roca: Cuarzita Color: R:65 G:65 B:31 / Verde oscuro Textura: Granoblástica (cuarzos entrelazados) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#4			Base Color R:165 G:161 B:126 Accent Color R:97 G:81 B:47 Assort Color R:136 G:132 B:105
Tipo de roca: Andesita- Color: R:136 G:132 B:105 / Gris			

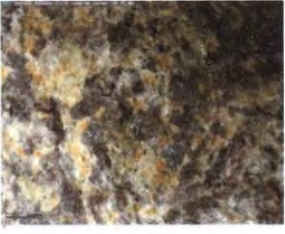
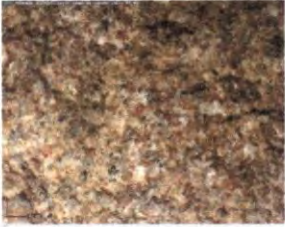


Milton Juan Ochoa Zapata
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 119440

Textura: Afanítica, con presencia de plagioclasas de biotita, hornblenda y cristales aciculares Dureza en la escala de Mohs: 6-7			
#5			Base Color R:102 G:98 B:63 Accent Color R:133 G:131 B:108 Assort Color R:41 G:34 B:15
Tipo de roca: Granito Color: R:41 G:34 B:15 / Marrón oscuro Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles y mica (biotita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#6			Base Color R:76 G:71 B:31 Accent Color R:155 G:143 B:103 Assort Color R:91 G:87 B:62
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: 6 R:91 G:87 B:62 / Gris Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#7			Base Color R:109 G:92 B:46 Accent Color R:73 G:56 B:38 Assort Color R:135 G:126 B:85
Tipo de roca: Granito Color: 7 R:135 G:126 B:85 / Beige Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, feldespato y mica (moscovita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#8			Base Color R:125 G:114 B:68 Accent Color R:50 G:38 B:24 Assort Color R:81 G:68 B:36
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: 8 R:81 G:68 B:36 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			



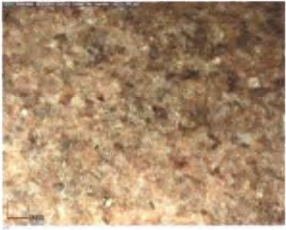
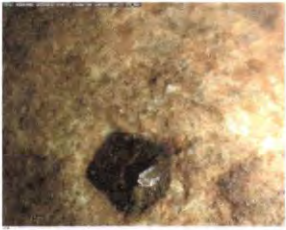
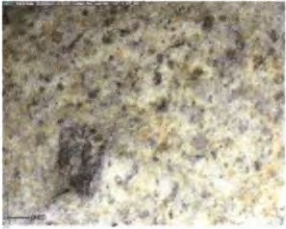

 Milor Juan Osorio Zapata
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 119440

#9			Base Color R:106 G:96 B:71 Accent Color R:82 G:68 B:55 Assort Color R:145 G:140 B:118
Tipo de roca: Granito Color: 9 R:145 G:140 B:118 / Gris Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, feldespato, plagioclasas y poca mica (biotita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#10			Base Color R:155 G:139 B:88 Accent Color R:249 G:227 B:180 Assort Color R:185 G:154 B:97
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: 10 R:185 G:154 B:97 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#11			Base Color R:153 G:140 B:108 Accent Color R:84 G:65 B:33 Assort Color R:122 G:104 B:66
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:122 G:104 B:66 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#12			Base Color R:131 G:133 B:109 Accent Color R:185 G:193 B:146 Assort Color R:140 G:131 B:90
Tipo de roca: Granito Color: R:140 G:131 B:90 / Marrón Textura: fanerítica con granos de cuarzos visibles, plagioclasas, feldespato y poca mica (biotita) Dureza en la escala de Mohs: 7			



[Handwritten signature]

Milton Juan Torres Zapata
INGENIERO GEOLÓGO
CIP N° 113440

#13			Base Color R:129 G:110 B:70 Accent Color R:173 G:165 B:128 Assort Color R:148 G:133 B:78
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:148 G:133 B:78 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#14			Base Color R:181 G:174 B:122 Accent Color R:70 G:59 B:29 Assort Color R:112 G:105 B:59
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:112 G:105 B:59 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes con presencia de biotita en menor densidad Dureza en la escala de Mohs: 7			
#15			Base Color R:176 G:147 B:103 Accent Color R:226 G:191 B:151 Assort Color R:117 G:97 B:60
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:117 G:97 B:60 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#16			Base Color R:142 G:144 B:123 Accent Color R:181 G:187 B:149 Assort Color R:114 G:117 B:98
Tipo de roca: Granito fino Color: R:114 G:117 B:98 / Gris Textura: Fanerítica, con presencia de cuarzo, hornblenda, plagioclasas y cristales aciculares Dureza en la escala de Mohs: 6-7			

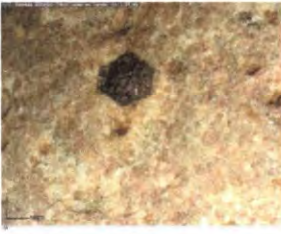


Alfonso Juan Córdova Zapata
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 115440

#17			Base Color R:145 G:145 B:109 Accent Color R:220 G:214 B:164 Assort Color R:179 G:170 B:127
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:179 G:170 B:127 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#18			Base Color R:136 G:127 B:98 Accent Color R:213 G:203 B:154 Assort Color R:175 G:161 B:124
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:175 G:161 B:124 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes con presencia de mica (biotita) en menor densidad Dureza en la escala de Mohs: 7			
#19			Base Color R:129 G:117 B:79 Accent Color R:200 G:187 B:135 Assort Color R:169 G:149 B:99
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:169 G:149 B:99 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#20			Base Color R:164 G:158 B:124 Accent Color R:80 G:66 B:27 Assort Color R:126 G:123 B:90
Tipo de roca: Granito Color: R:126 G:123 B:90 / Gris Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, feldespato y mica (moscovita) Dureza en la escala de Mohs: 7			



Milena Juan C. Zapate
 INGENIERA GEOLOGA
 CIPN 11410

#21			Base Color R:200 G:188 B:150 Accent Color R:111 G:107 B:69 Assort Color R:146 G:137 B:104
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:146 G:137 B:104 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato con presencia biotita en menor densidad Dureza en la escala de Mohs: 7			
#23			Base Color R:156 G:151 B:111 Accent Color R:98 G:89 B:60 Assort Color R:186 G:181 B:149
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:186 G:181 B:149 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#24			Base Color R:133 G:135 B:124 Accent Color R:75 G:74 B:69 Assort Color R:105 G:106 B:98
Tipo de roca: Andesita Color: R:105 G:106 B:98 / Gris Textura: Afanítica, con poca presencia de mica (biotita) y plagioclasas de color blanco Dureza en la escala de Mohs: 6-7			
#25			Base Color R:115 G:104 B:86 Accent Color R:39 G:39 B:27 Assort Color R:85 G:82 B:65
Tipo de roca: Caliza Color: 25 R:85 G:82 B:65 / Gris Textura: Granosa, contiene fragmentos de cuarzo Dureza en la escala de Mohs: 3-4			



079

Ministerio de Energía y Minas
Instituto Geológico del Perú
Calle 14 N° 12240

#26			Base Color R:168 G:164 B:127 Accent Color R:222 G:221 B:177 Assort Color R:117 G:108 B:67
Tipo de roca: Granito Color: R:117 G:108 B:67 / Marrón Textura: Fanerítica, con pequeños granos de cuarzos, feldespato, plagioclasas y poca mica (moscovita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#27			Base Color R:74 G:76 B:54 Accent Color R:208 G:212 B:215 Assort Color R:121 G:123 B:110
Tipo de roca: Grano diorita Color: R:121 G:123 B:110 / Gris Textura: Fanerítica presencia cuarzo, feldespato, plagioclasas y mica (biotita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#28			Base Color R:103 G:104 B:98 Accent Color R:26 G:27 B:22 Assort Color R:71 G:73 B:60
Tipo de roca: Sienita Color: R:71 G:73 B:60 / Gris Textura: Fanerítica, con presencia cuarzo, plagioclasas y olivino Dureza en la escala de Mohs: 6-7			
#29			Base Color R:154 G:139 B:106 Accent Color R:85 G:78 B:36 Assort Color R:128 G:122 B:100
Tipo de roca: Granito Color: R:128 G:122 B:100 / Gris Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, plagioclasas, feldespato y mica (moscovita) Dureza en la escala de Mohs: 7			



[Handwritten signature]

Ministerio de Agricultura e Irrigación
Instituto Nacional de Fomento Agrario
Calle 14, Lima 10

#30			Base Color R:142 G:134 B:95 Accent Color R:235 G:229 B:177 Assort Color R:181 G:184 B:141
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:181 G:184 B:141 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#31			Base Color R:73 G:71 B:59 Accent Color R:169 G:168 B:148 Assort Color R:97 G:99 B:88
Tipo de roca: Sienita Color: R:97 G:99 B:88 / Gris Textura: Fanerítica, con presencia cuarzo e inclusiones de olivino en poca densidad Dureza en la escala de Mohs: 6-7			
#32			Base Color R:137 G:136 B:131 Accent Color R:31 G:31 B:19 Assort Color R:95 G:94 B:89
Tipo de roca: Sienita Color: R:95 G:94 B:89 / Gris Textura: Fanerítica, con presencia cuarzo e inclusiones de olivino en poca densidad Dureza en la escala de Mohs: 6-7			
#33			Base Color R:175 G:174 B:128 Accent Color R:105 G:94 B:49 Assort Color R:129 G:127 B:89
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:129 G:127 B:89 / Beige Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			

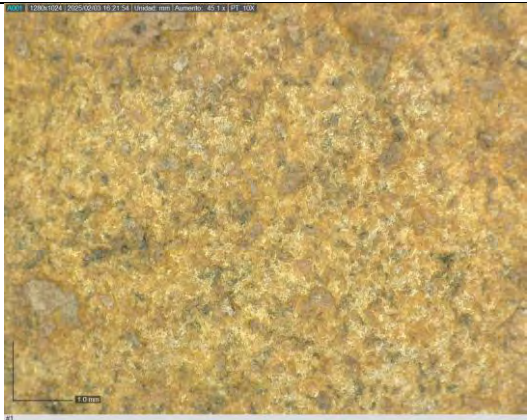
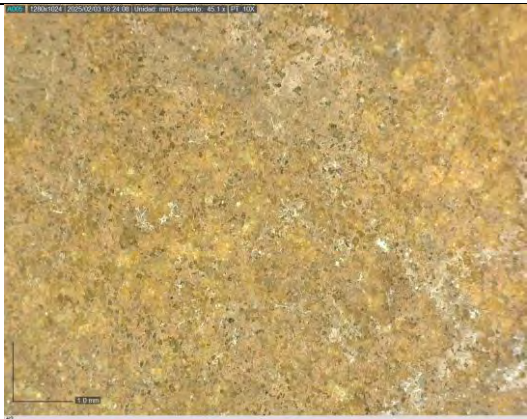
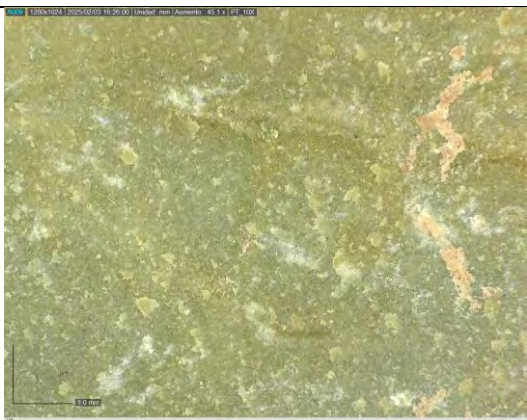
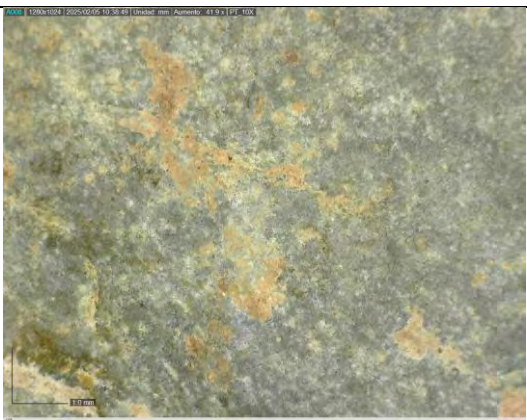
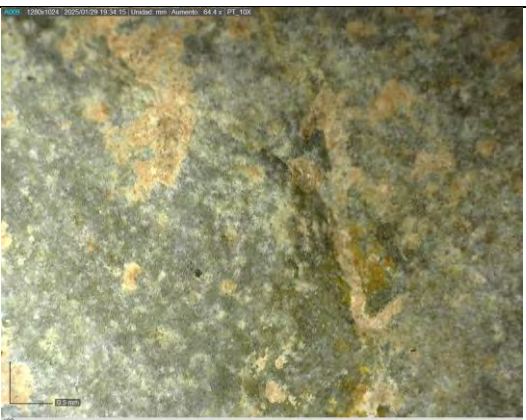
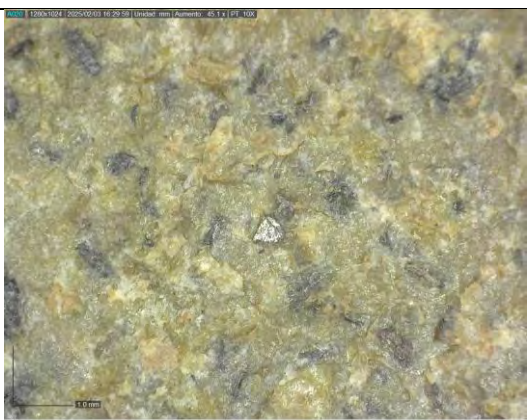
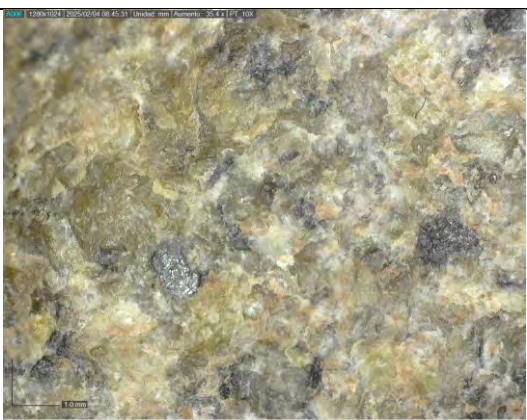
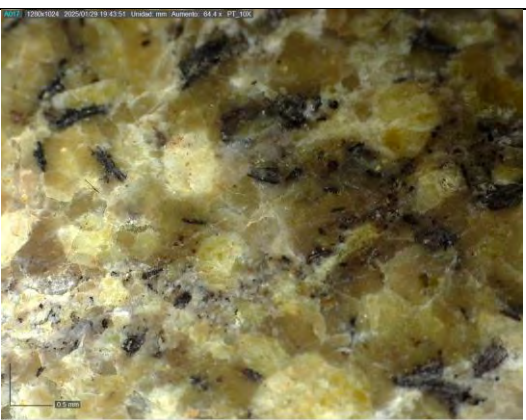
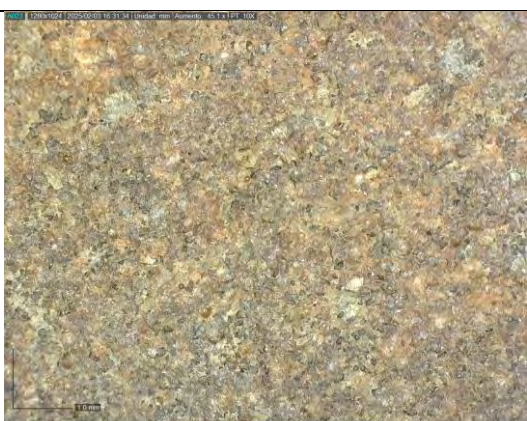
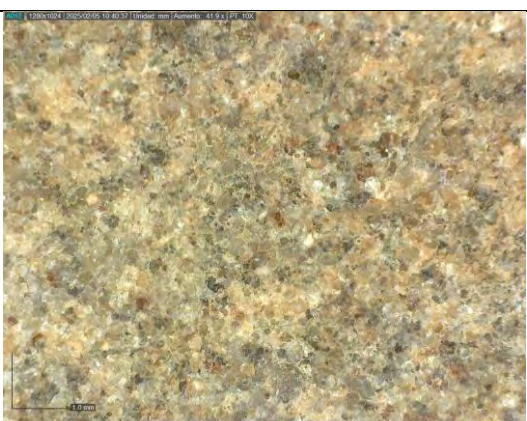
#34			Base Color R:124 G:126 B:115 Accent Color R:71 G:73 B:59 Assort Color R:152 G:155 B:136
Tipo de roca: Granito Color: R:152 G:155 B:136 / Gris Textura: Fanerítica, con pequeños granos cuarzo, feldespato, olivino y cristales aciculares Dureza en la escala de Mohs: 7			
#35			Base Color R:102 G:94 B:81 Accent Color R:147 G:144 B:127 Assort Color R:72 G:69 B:54
Tipo de roca: Granito Color: R:72 G:69 B:54 / Marrón oscuro Textura: Fanerítica con granos de cuarzos visibles, plagioclasas, feldespato y poca mica (biotita) Dureza en la escala de Mohs: 7			
#36			Base Color R:170 G:148 B:101 Accent Color R:242 G:221 B:168 Assort Color R:133 G:112 B:65
Tipo de roca: Arenisca cuarzosa-clástica Color: R:133 G:112 B:65 / Marrón Textura: Granular compacta relativamente uniformes de cuarzo y feldespato Dureza en la escala de Mohs: 7			
#38			Base Color R:153 G:152 B:124 Accent Color R:101 G:99 B:74 Assort Color R:185 G:188 B:159
Tipo de roca: Cuarcita Color: R:185 G:188 B:159 / Gris claro Textura: Semi granular compacta relativamente uniforme Dureza en la escala de Mohs: 7			

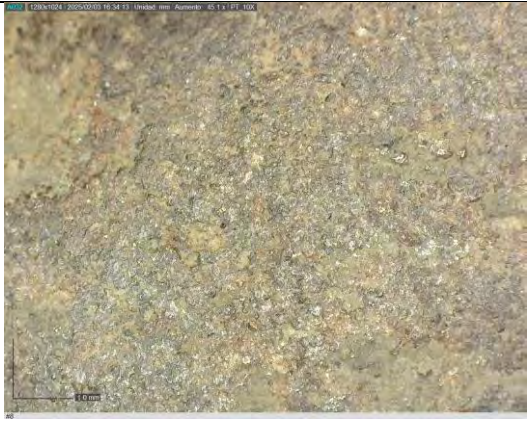
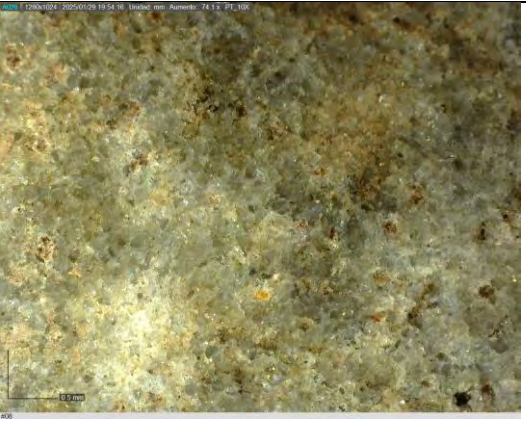
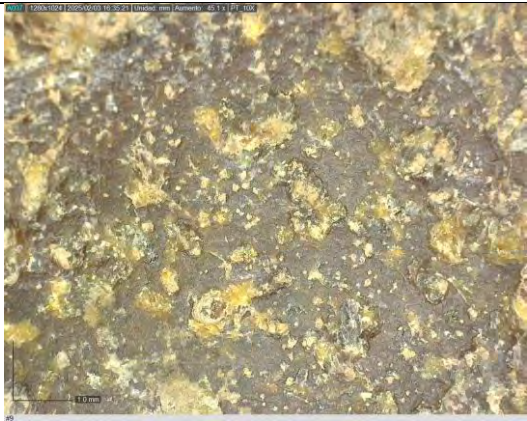
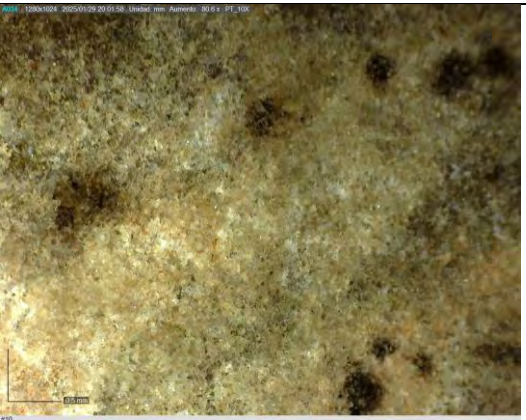
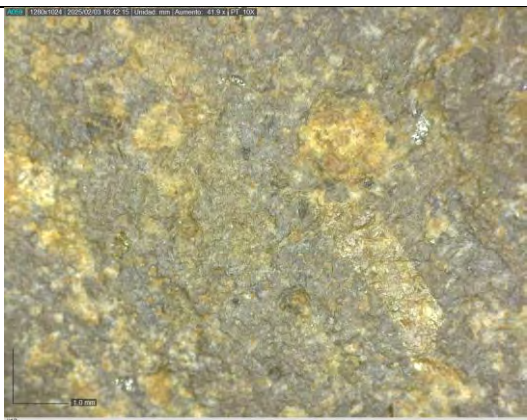
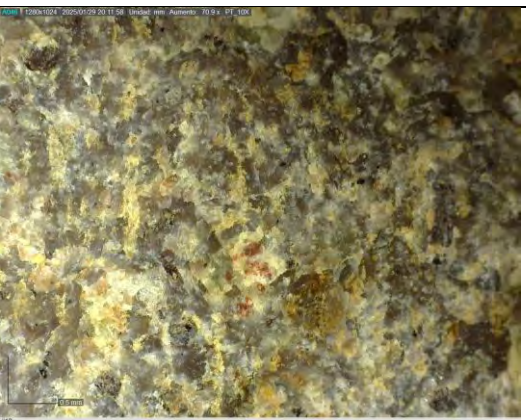


[Handwritten signature]

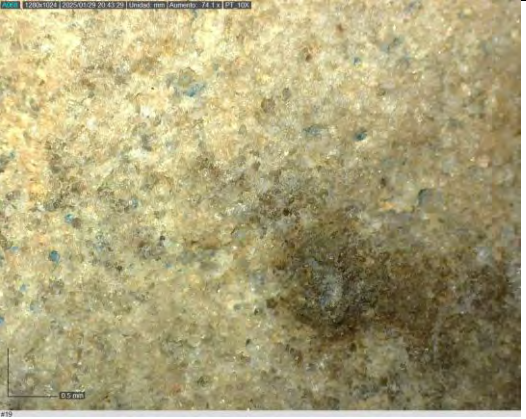
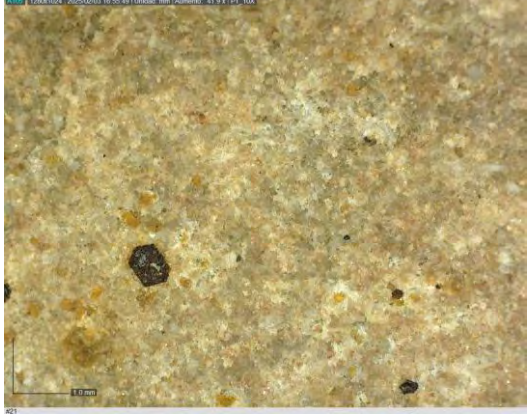
Wilson Jhon Carlos Zapata
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 115410

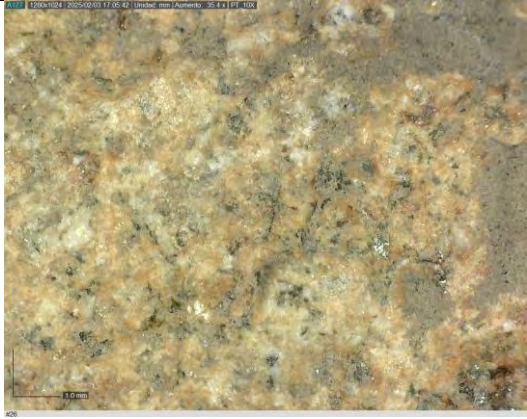
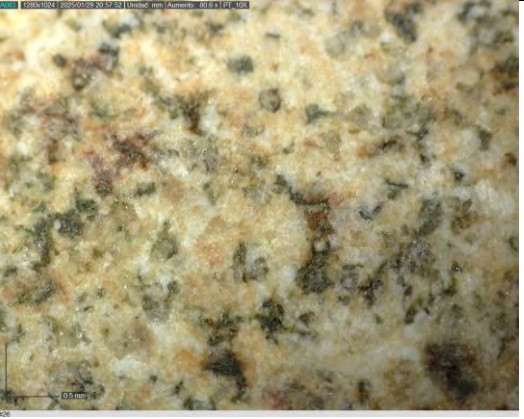
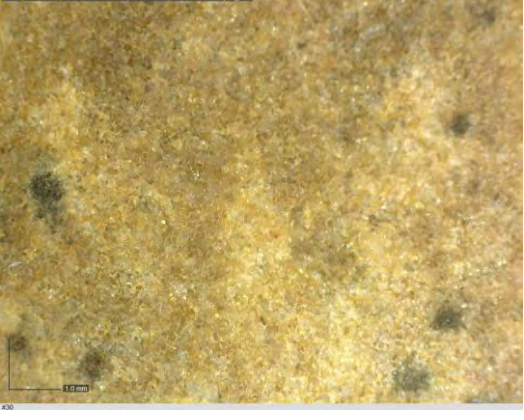
HUELLAS DE TRABAJO, BAJO UN AUMENTO DE 30X A 45X

Muestra	Córtex	Percusión	Abrasión/Pulido
#1		No presenta	
#2			
#3			
#4			
#5			
#6			

#7	 1280x1024 2025/02/03 10:52:13 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:47:04 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:52:11 Unidad: mm Aumento: 74.1 x PT-10X
#8	 1280x1024 2025/02/03 10:54:13 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:47:38 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:54:16 Unidad: mm Aumento: 74.1 x PT-10X
#9	 1280x1024 2025/02/03 11:45:11 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:48:43 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:54:16 Unidad: mm Aumento: 74.1 x PT-10X
#10	 1280x1024 2025/02/03 10:56:13 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:50:41 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:56:16 Unidad: mm Aumento: 74.1 x PT-10X
#11	 1280x1024 2025/02/03 10:46:23 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:52:25 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:46:27 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X
+#12	 1280x1024 2025/02/03 10:45:13 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 08:57:02 Unidad: mm Aumento: 35.4 x PT-10X	 1280x1024 2025/02/04 10:45:16 Unidad: mm Aumento: 63.3 x PT-10X

#13			
#14			
#15			
#16			
#17			
#18			

#19			
#20			
#21			
#23			
#24			
#25			

#26			
#27			
#28			
#29			
#30			
#31			

#32			
#34			
#35			
#36			
#38			

FICHAS DE REGISTRO DE LOS INSTRUMENTOS DE LAS MANOS DE MOLER

# DE OBJETO	TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO "																			# FICHA: 1					
																				Reg.: AAQC					
									ESTADO DEL ARTEFACTO							MATERIA PRIMA									
# DE OBJETO	SITIO-SECTOR	UE	CAPA-NIVEL-RASGO	COORDENADAS	# DE INV/COD	UBC. ACTUAL	CARACTERÍSTICAS DE DESCARTE	ESTADO/CONSERV	ALTERACIONES NATURALES						ESTADO O MODALIDAD DE TRABAJO	ROCAS IGNEAS	ROCAS SEDIMEN	ROCAS METAMR	COLOR	COLOR COMÚN	%DE LA CORTEZA	TAMAÑO DE LOS GRANOS	DISTRIB GRANOS		
									LASQ	ESTR I	LUST R	D. MINE	ABRAS	METEORI											
1	YUTHU	—	—	X-168	C: 58	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (no se permite establecer tamaño)	—	—	Lustres	Depósitos minerales	Abrasión	—	No manufacturado	Granito	—	—	R:37 G:29 B:16	Marrón	Completamente cubierta	Menor a 1mm	Heterogénea		
2	YUTHU	—	—	X-168	C: 78	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa las 3/4 partes de la pieza completa)	Lascados	—	Lustres	Depósitos minerales	Abrasión	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:152 G:137 B:82	Beige	Presente en menos de un 25%	Menor a 1mm	Homogénea		
3	YUTHU	—	—	X-169	C: 95	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	—	Cuarcita	R:65 G:65 B:31	Verde oscuro	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
4	YUTHU	A	120-130	N504 E404	C: 557	MATERIAL CUSTODIA	Residuo secundario	Fracturada (representa menos de la mitad de la pieza completa)	—	—	Lustres	Depósitos minerales	Abrasión	Meteorización	Culminado (polimodal)	Andesita	—	—	R:136 G:132 B:105	Gris	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Heterogénea		
5	YUTHU	A	181-183-192	N502 N404	C: 664	MATERIAL CUSTODIA	Residuo secundario	Entero	—	—	Lustres	—	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:41 G:34 B:15	Marrón oscuro	Presente entre el 50%y menos del 75%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
6	YUTHU	D	201A	N602 E694	C: 1027	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	—	—	Lustres	Depósitos minerales	Abrasión	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:91 G:87 B:62	Gris	Presente en menos de un 25%	Menor a 1mm	Homogénea		
7	YUTHU	D	205B	N604 E694	C: 1239	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	Estrías	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:135 G:126 B:85	Beige oliva	Presente entre el 50%y menos del 75%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
8	YUTHU	D	207B	N602 E696	C: 1085	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	—	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:81 G:68 B:36	Marrón tostado	No presenta restos de corteza	Menor a 1mm	Homogénea		
9	YUTHU	D	230C	N604 E696	C: 1101	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	Estrías	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:145 G:140 B:118	Gris	Presente entre el 50%y menos del 75%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
10	YUTHU	D	336B	N606 E696	C: 1149	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	Lascados	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:185 G:154 B:97	Marrón	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
11	YUTHU	D	240	N606 E696	C: 1177	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	Lustres	—	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:122 G:104 B:66	Marrón	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
12	YUTHU	D	240	N606 E696	C: 1177	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	Lustres	—	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:140 G:131 B:90	Beige	Presente entre el 25%y menos del 50%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
13	YUTHU	D	240	N606 E694	C: 1231	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:148 G:133 B:78	Marrón	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Homogénea		
14	YUTHU	D	240A	N600 E698	C: 1249	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:112 G:105 B:59	Beige	Presente entre el 50%y menos del 75%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
15	YUTHU	D	240A	N604 E694	C: 1252	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:117 G:97 B:60	Marrón	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Homogénea		
16	YUTHU	D	240B	N606 E698*	C: 1158	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:114 G:117 B:98	Gris	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
17	YUTHU	D	240B	N606 E698*	C: 1190	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:179 G:170 B:127	Beige	No presenta restos de corteza	Menor a 1mm	Homogénea		
18	YUTHU	D	240B	N606 E700	C: 1236	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:175 G:161 B:124	Arena pálida	No presenta restos de corteza	Menor a 1mm	Homogénea		
19	YUTHU	D	240C	N606 E698	C: 1250	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada representa las 3/4 partes de la pieza completa)	Lascados	—	Lustres	Depósitos minerales	—	Meteorización	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:169 G:149 B:99	Arena	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
20	YUTHU	D	240D	N606 E694	C: 1257	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	—	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:126 G:123 B:90	Gris	No presenta restos de corteza	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
21	YUTHU	D	261B	N602 E694	C: 1225	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	—	Lustres	—	—	Meteorización	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:146 G:137 B:104	Beige	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
23	YUTHU	D	272A	N606 E698	C: 1193	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:186 G:181 B:149	Marrón	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
24	YUTHU	D	277B	N600 E694	C: 1212	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Andesita	—	—	R:105 G:106 B:98	Gris	Presente entre el 50%y menos del 75%	Entre 1mm a 4mm	Heterogénea		
25	YUTHU	D	277B	N600 E694	C: 1212	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (unimodal)	—	Caliza	—	R:85 G:82 B:65	Gris	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Heterogénea		
26	YUTHU	D	277C	N604 E698	C: 1253	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	—	—	—	—	Meteorización	Culminado (unimodal)	Granito	—	—	R:117 G:108 B:67	Marrón	Presente en un 75%o más	Mayores a 4 mm	Heterogénea		
27	YUTHU	D	279A	N604 E696	C: 1209	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Grano diorita	—	—	R:121 G:123 B:110	Gris	Presente entre el 50%y menos del 75%	Menor a 1mm	Homogénea		
28	YUTHU	D	281A	N604 E696	C: 1218	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	Estrías	—	—	—	—	Culminado (polimodal)	Sienita	—	—	R:71 G:73 B:60	Gris	Presente entre el 25%y menos del 50%	Mayores a 4 mm	Heterogénea		
29	YUTHU	D	281A	N600 E698	C: 1282	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:128 G:122 B:100	Gris pardo	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
30	YUTHU	D	282A	N600 E698	C: 1282	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:181 G:184 B:141	Marrón	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Homogénea		
31	YUTHU	D	283A	N606 E698-700	C: 1295	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa menos de la mitad de la pieza completa)	Lascados	—	—	—	—	—	Culminado (unimodal)	Sienita	—	—	R:97 G:99 B:88	Gris	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Homogénea		
32	YUTHU	D	284A	N604 E700	C: 1302	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	lascados	—	—	—	—	—	Culminado (polimodal)	Sienita	—	—	R:95 G:94 B:89	Gris	Presente entre el 50%y menos del 75%	Menor a 1mm	Homogénea		
33	YUTHU	D	281C	N600 E698	C: 1331	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:129 G:127 B:89	Beige	Presente entre el 25%y menos del 50%	Menor a 1mm	Homogénea		
34	YUTHU	D	290A	N604 E698	C: 1240	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	—	Depósitos minerales	Abrasión	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:152 G:155 B:136	Gris	Presente entre el 50%y menos del 75%	Mayores a 4 mm	Heterogénea		
35	YUTHU	D	292A	N604 E700	C: 1246	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	Lascados	—	—	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	Granito	—	—	R:72 G:69 B:54	Marrón	Presente entre el 25%y menos del 50%	Mayores a 4 mm	Heterogénea		
36	YUTHU	D	297	N604 E694	C: 1262	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Fracturada (representa más de la mitad de la pieza completa)	Lascados	—	Lustres	Depósitos minerales	Abrasión	—	Culminado (polimodal)	—	Arenisca cuarzosa	—	R:133 G:112 B:65	Marrón	Presente en un 75%o más	Menor a 1mm	Homogénea		
38	YUTHU	D	338A	N606 E694-696	C: 1365	MATERIAL CUSTODIA	Residuo primario	Entero	—	—	Lustres	Depósitos minerales	—	—	Culminado (polimodal)	—	—	Cuarcita	R:185 G:188 B:159	Marrón	Presente entre el 50%y menos del 75%	Menor a 1mm	Homogénea		

Pág.: 2			TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO "																		FICHA: 2		
			FICHA DE ANALISIS TECNO-MORFOLÓGICO																		Reg.: AAQC		
# DE OBJET O	FORMA BASE		PESO	EDIDAS DE EJES PRINCIPALE			MODULO DE LOG. (A/B)	MODUL O DE ESP. (B/C)	ESPESOR	RAZON 1 B/A	RAZON 2 C/B	FORMA DE LAS CARAS ACTIVAS	# DE CARAS SEGÚN ORIENT-MORF (ACTIVAS)								# TOTAL CARAS PRENSION		
	FORMA PRIMA	FORMA SEGUND		LARG MAX. (A)	ANCH MAX. (B)	ESPES MAX. (C)							# TOTAL DE CARAS	# DE CARAS ACTIVA S	N.FRO N A	N.POST B	N.SUP C	N.INF D	N.DER E	N.IZQ F		PERI G	
1	Canto rodado	—	230	37.15	89.14	47.37	ND	ND	ND	ND	ND	B Plana	3	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	2
2	Canto rodado	—	287	96.15	71.9	36.44	1.34	1.97	Muy espeso	0.75	0.51	B Plana	4	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	3
3	Nódulo Testeado	—	447	79.86	76.77	57.63	1.04	1.33	Muy espeso	0.96	0.75	C Convexa media D Convexa media	5	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	5
4	Núcleo	—	208	63.4	91.29	32.17	ND	2.84	Espeso	ND	0.35	B Plana	3	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	2
5	Canto rodado	—	651	104.78	82.28	47.72	1.27	1.72	Muy espeso	0.79	0.58	B Plana E Convexa muy atenuada F Convexa muy atenuada	6	3	—	Posterior o ventral	—	—	Derecha	Izquierda	—	—	6
6	Canto rodado	Mantenimiento	372	100.99	95.36	40.93	1.06	2.33	Muy espeso	ND	0.43	B Plana D Convexa muy atenuada	6	2	—	Posterior o ventral	—	Inferior o basal	—	—	—	—	6
7	Canto rodado	—	1016	119.69	86.26	62.51	1.39	1.38	Muy espeso	0.72	0.72	B Plana	6	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	5
8	Canto rodado	—	882	140.14	97.18	40.2	1.44	2.42	Muy espeso	0.69	0.41	B Plana E Convexa muy atenuada F Convexa muy atenuada	6	3	—	Posterior o ventral	—	—	Derecha	Izquierda	—	—	6
9	Canto rodado	—	436	79.15	72.59	59.55	1.09	1.22	Muy espeso	0.92	0.82	D Convexa media	4	1	—	—	—	Inferior o basal	—	—	—	—	3
10	Canto rodado	Mantenimiento	576	98.91	88.56	38.33	ND	ND	Muy espeso	ND	0.43	B Plana D Convexa muy atenuada	6	2	—	Posterior o ventral	—	Inferior o basal	—	—	—	—	6
11	Canto rodado	—	614	105.14	84.6	47.89	1.24	1.77	Muy espeso	0.8	0.57	B Plana	6	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	6
12	Canto rodado	—	397	70.54	60.58	57.28	1.16	1.06	Muy espeso	0.86	0.95	C Convexa media D Convexa media	6	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	6
13	Canto rodado	—	437	84.43	70.7	46.45	1.19	1.52	Muy espeso	0.84	0.66	C Convexa media	6	1	—	—	Superior	—	—	—	—	—	5
14	Nódulo Testeado	—	679	87.08	69.34	81.01	1.26	0.86	Muy espeso	0.8	1.17	A Convexa media	5	1	Frontal o dorsal	—	—	—	—	—	—	—	4
15	Canto rodado	—	476	70.78	78.37	46.18	0.9	1.7	Muy espeso	1.11	0.59	D Convexa atenuada	4	1	—	—	—	Inferior o basal	—	—	—	—	3
16	Nódulo Testeado	—	396	72.16	70.65	57.27	1.02	1.23	Muy espeso	0.98	0.81	C Convexa media D Convexa semi-circular	5	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	5
17	Canto rodado	—	487	71.59	75.48	66.54	0.95	1.13	Muy espeso	1.05	0.88	A Convexa media B Convexa media	4	2	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	4
18	Canto rodado	—	415	70.28	70.71	62.83	0.99	1.13	Muy espeso	1.01	0.89	A Convexa media C Convexa media D Convexa media	4	3	Frontal o dorsal	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	4
19	Canto rodado	—	386	87.47	85.06	40.8	1.03	2.08	Muy espeso	0.97	0.48	B Plana	6	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	5
20	Canto rodado	—	350	97.26	90.65	22.31	1.07	4.06	Espeso	0.93	0.25	A Plana B Plana G Convexa atenuada	3	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	—	—	—	—	Perimetral	—	3
21	Nódulo Testeado	—	567	77.46	75.69	66.31	1.02	1.14	Muy espeso	0.98	0.88	C Convexa media D Convexa media	5	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	5
23	Canto rodado	—	274	67.58	60.56	46.75	1.12	1.3	Muy espeso	0.9	0.77	E Convexa media	4	1	—	—	—	—	Derecha	—	—	—	3
24	Nódulo Testeado	—	346	70.46	60.97	53.28	1.16	1.14	Muy espeso	0.87	0.87	B Convexa media C Convexa semi-circular D Convexa media	6	3	—	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	6
25	Canto rodado	—	319	60.18	66.88	56.62	0.9	1.18	Muy espeso	1.11	0.85	A Convexa media	6	1	Frontal o dorsal	—	—	—	—	—	—	—	5
26	Canto rodado	—	541	96.4	52.22	52.22	1.85	1	Muy espeso	0.54	1	A Convexa atenuada B Convexa muy atenuada C Convexa media	6	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	—	—	—	—	—	6
27	Canto rodado	—	650	100.07	98.5	44.16	2.27	1	Muy espeso	0.98	0.45	A Plana B Plana C Convexa atenuada D Convexa atenuada	6	4	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	6
28	Canto rodado	—	227	63.27	51.52	39.26	1.23	1.31	Muy espeso	0.81	0.76	C Convexa semi-circular	6	1	—	—	Superior	—	—	—	—	—	5
29	Canto rodado	—	732	118.54	92.56	49.49	ND	1.87	Muy espeso	ND	0.53	B Plana E Convexa muy atenuada	6	2	—	Posterior o ventral	—	—	Derecha	—	—	—	6
30	Canto rodado	—	452	80.85	74.79	52.13	1.08	1.43	Muy espeso	0.93	0.7	C Convexa media D Convexa media	6	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	6
31	Nódulo Testeado	—	191	57.33	59.04	45.97	ND	1.28	Muy espeso	ND	0.78	ND	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
32	Nódulo Testeado	—	189	60.29	55.76	34.56	1.08	1.61	Muy espeso	0.92	0.62	C Convexa media F Convexa semi-circular	6	2	—	—	Superior	—	—	Izquierda	—	—	6
33	Canto rodado Núcleo	—	426	82.78	73.8	48.72	1.12	1.51	Muy espeso	0.89	0.66	C Convexa media D Convexa media	6	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	6
34	Canto rodado	—	293	64.89	56.13	53.71	1.16	1.05	Muy espeso	0.87	0.96	A Convexa media B Convexa semi-circular	6	2	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	6
35	Canto rodado	—	371	74.7	64.87	53.43	1.15	1.21	Muy espeso	0.87	0.82	C Convexa semi-circular D Convexa semi-circular	5	2	—	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	—	5
36	Canto rodado	Mantenimiento	276	63.73	86.76	34.54	ND	2.51	Espeso	ND	0.4	B Plana	6	1	—	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	—	5
38	Canto rodado	—	674	112.16	87.34	41.81	1.28	2.09	Muy espeso	0.78	0.48	B Plana C Convexa media F Convexa media	6	3	—	Posterior o ventral	Superior	—	—	Izquierda	—	—	6

Pág.: 3		TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO "																# FICHA: 03		
																		Reg.:AAQC		
FORMA, TEXTURA Y RASTROS DE USO DE LAS CARAS O SUPERFICIES												# DE CARAS SEGÚN ZONA DE PRENSION								
# DE OBJETO	FORMA OBJ	SECC. LOG.	SECC. TRANSV	CONTORNO/SUPERFICIES						TEXTURA DE LA CARA ACTIVA	RASTRO USO	# TOTAL CARAS PRENSION	N.FRONT	N.POST	N.SUP	N.BAS	N.DER	N.IZQ	PERI	
				FORMA CARA DORSAL (A)	FORMA CARA VENTRAL(B)	FORMA BORDE SUPERIOR (C)	FORMA BORDE INFERIOR (D)	FORMA BORDE DERECHA (E)	FORMA BORDE IZQUIERD A (F)											
1	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa atenuada (S.M.)	Plana (S.M.)	No determinado	Convexo (S.M.)	No determinado	No determinado	B Lisa por uso	B Alisado o pulido, residuos macroscópicos	2	Frontal o dorsal	–	–	–	–	–	Perimetral	
2	Discoidal u Oblada	Oval	Rectangular	Plano	Plana	Doble bisel	Convexo	No determinado	Convexo (S.M.)	B Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido	3	Frontal o dorsal	–	Superior	Inferior o basal	–	–	–	
3	Equiaxial o esférica	Oval	Circular incompleta	Irregular	Plana (S.M.)	Convexo	Convexo	Biselado inferior	Borde biselado	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	–	–	
4	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa atenuada (S.M.)	Plana	No determinado	Bordes biselados	Bordes biselados	Doble bisel	B Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido	2	Frontal o dorsal	–	–	–	–	–	Perimetral	
5	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa Medio (S.M.)	Plana (S.M.)	Plano	Convexo	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	B Lisa por uso E Lisa por uso F Lisa por uso	B Alisado o pulido E Alisado o pulido F Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
6	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa muy atenuado	Plana	Bordes biselados	Convexo	Convexo	Convexo	B Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
7	Equiaxial o esférica	Oval	Triangular	Convexa Medio (S.M.)	Plana	Doble bisel	Convexo	Biselado superior	Cóncavo (S.M.)	B Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	–	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
8	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa muy atenuada	Plana	Convexo	Borde biselado	Borde biselado	Borde biselado	B Lisa por manufactura y uso E Lisa por manufactura y uso F Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido E Alisado o pulido F Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
9	Equiaxial o esférica	Oval	Oval	Convexa Semi circular	Convexa Medio (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Doble Bisel	Doble Bisel	D Lisa por manufactura y uso	D Alisado o pulido	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	–	–	–	–	
10	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa muy atenuado (S.M.)	Plana	No determinado	Doble bisel	Convexo	Convexo	B Lisa por manufactura y por uso D Lisa por manufactura y por uso	B Alisado o pulido D Alisado o pulido, residuos macroscópicos	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
11	Discoidal u Oblada	Oval	Triangular	Convexa Medio (S.M.)	Plana	Doble bisel	Convexo	Convexo	Doble bisel	B Lisa por uso	B Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
12	Equiaxial o esférica	Oval	Circular o esferoidal	Convexa Semi circular	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Biselado inferior	Convexo	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
13	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa media (S.M.)	Convexa muy atenuado (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Convexo (S.M.)	Borde biselado (S.M.)	C Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	–	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
14	Discoidal u Oblada	Semi oval	Semiovoide o en herradura	Convexa media	Plano (S.M.)	Convexo	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)	A Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido	4	–	Posterior o ventral	–	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
15	Discoidal u Oblada	Oval	Semicircular o hemiesferoidal	Convexa media (S.M.)	Convexa atenuado (S.M.)	Borde biselado	Convexo	Borde biselado (S.M.)	Borde biselado (S.M.)	D Lisa por manufactura y uso	D Alisado o pulido	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	–	–	–	
16	Equiaxial o esférica	Oval	Circular incompleta	Irregular (S.M.)	Convexa muy atenuado (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	–	Izquierda	–	
17	Equiaxial o esférica	Oval	Circular incompleta	Convexa media	Convexa media	Convexo	Plano	Convexo	Convexo	A Lisa por manufactura y uso B Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido B Alisado o pulido	4	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	–	–	–	
18	Equiaxial o esférica	Oval	Circular incompleta	Convexa media	Convexa media	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	A Lisa por manufactura y uso C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido	4	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	–	–	–	
19	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa muy atenuado	Plana	Doble bisel	Convexo	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	B Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	–	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
20	Discoidal u Oblada	Rectangular	Rectangular	Plana	Plana	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	A Lisa por manufactura y uso B Lisa por manufactura y uso F Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido B Alisado o pulido F Alisado o pulido	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	–	–	–	–	Perimetral	
21	Equiaxial o esférica	Oval	Oval	Convexa atenuado (S.M.)	Convexa muy atenuado	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	–	–	
23	Equiaxial o esférica	Oval	Oval	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Doble bisel	Doble bisel	Bordes biselados	Plano (S.M.)	E Lisa por manufactura y uso	E Alisado o pulido	3	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	–	–	–	Izquierda	–	
24	Equiaxial o esférica	Oval	Circular incompleta	Convexa Semi circular	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	B Lisa por uso C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
25	Equiaxial o esférica	Circular incompleta	Circular incompleta	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	A Lisa por uso	A Alisado o pulido	5	–	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
26	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa muy atenuada (S.M.)	Convexa atenuada (S.M.)	Convexo	Convexo	Bordes biselados	Convexo (S.M.)	A Lisa por uso B Lisa por uso C Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido B Alisado o pulido C Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
27	Discoidal u Oblada	Rectangular	Oval	Plana (S.M.)	Plana (S.M.)	Convexo	Convexo	Convexo	Convexo	A Lisa por uso B Lisa por uso C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	A Alisado o pulido B Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
28	Equiaxial o esférica	Oval	Rectangular	Irregular (S.M.)	Plano (S.M.)	Convexo	(S.M.) Cóncavo	Biselado (S.M.)	Plano (S.M.)	C Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	–	Izquierda	–	
29	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa muy atenuada (S.M.)	Plana	No determinado	Convexo	Plano	Plano	B Lisa por manufactura y uso E Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido E Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
30	Equiaxial o esférica	Oval	Oval	Convexa media (S.M.)	Convexa media (S.M.)	Convexo	Doble bisel	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
31	Indeterminado	–	Rectangular	N.D.	ND	No determinado	Doble bisel (S.M.)	Plano (S.M.)	Plano (S.M.)	N.D.	N.D.	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	–	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
32	Discoidal u Oblada	Piriforme	Lobulada	Irregular	Irregular	Doble bisel	Doble bisel	Biselado inferior	Doble bisel	C Lisa por manufactura y uso F Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido F Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
33	Discoidal u Oblada	Oval	Circular incompleta	Irregular	Convexa atenuada	Convexo	Doble bisel	Convexo	Convexo	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
34	Equiaxial o esférica	Circular incompleta	Circular incompleta	Convexa media (S.M.)	Convexa semi circular (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	Convexo (S.M.)	A Lisa por uso B Lisa por uso	A Alisado o pulido B Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	
35	Equiaxial o esférica	Oval	Oval	Convexa media (S.M.)	Plano (S.M.)	Convexo	Convexo	Cóncavo (S.M.)	Convexo	C Lisa por manufactura y uso D Lisa por manufactura y uso	C Alisado o pulido D Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	–	–	
36	¿Discoidal u Oblada?	–	Oval	Convexa atenuada (S.M.)	Plano	No determinado	Doble bisel	Plano (S.M.)	Convexo (S.M.)	B Lisa por manufactura y uso	B Alisado o pulido	5	Frontal o dorsal	–	Superior	Inferior o basal	–	Izquierda	–	
38	Discoidal u Oblada	Oval	Oval	Convexa atenuada (S.M.)	Plano	Convexo	Convexo	Plano (S.M.)	Convexo (S.M.)	B Lisa por manufactura y uso C Lisa por manufactura y uso F Lisa por uso	B Alisado o pulido C Alisado o pulido F Alisado o pulido	6	Frontal o dorsal	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	Derecha	Izquierda	–	

Pág.: 4	TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO"																												# FICHA: 4						
	FICHA DE ANALISIS TECNOMORFOLÓGICO																												Reg.: AAQC						
	TECNOLOGÍA Y MODALIDAD DE USO Y CATEGORIZACIÓN																																		
# DE OBJET O	TÉC. MANUF		MODO PERC		MODO DE ABRASION			EST. TRAB /CARAS-Perc		EST. TRAB/ Bordes-Percusio n					EST. ACAB. /CARAS-ABRA		EST. ACAB./ BORDES-ABRA							EST. ACAB. /CARAS-PUL		EST. ACAB./ BORDES-PUL							CONDICION DE UTIL	MODAL	GRUPO TIPOLÓGICO
	PER	ABRA	LASQ	PICAD	ALISA	PULI	BRU	N. FRON	N. POST	N. SUP.	N. BAS	N. DER.	N. IZQ.	PERIM	N. FRON	N. POST	N. SUP.	N. BAS	N. DER.	N. IZQ.	PERIM	N. FRON	N. POST	N. SUP.	N. BAS	N. DER.	N. IZQ.	PERIM	N. FRON	N. POST	N. SUP.	N. BAS			
1	Ausente	Ausente	—	—	—	—	—	Ausente	Ausente	No determinado	Ausente	No determinado	No determinado	—	Ausente	Ausente	No determinado	Ausente	No determinado	No determina do	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	No determinado	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
2	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Profundo	Cubriente	Cubriente	Cubriente	No determinado	Ausente	—	Profundo	Cubriente	Ausente	Ausente	No determinado	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
3	Percusión	Abrasión	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de mortero				
4	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Cubriente	¿Cubriente?	¿Cubriente?	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
5	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	Zona central	Zona central	Ausente	Ausente	—	Ausente	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
6	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Cubriente	Cubriente	No determinado	Cubriente	Inverso	Directo Superior	—	Cubriente	Ausente	No determinado	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada y mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
7	Percusión	Abrasión	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
8	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Cubriente	Inverso superior	Altern	Altern	Altern	—	Invasor	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de molino				
9	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
10	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	Pulido	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Cubriente	Extremos altern	Extremos altern	—	Marginal	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Marginal	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada y mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
11	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	Cubriente	Inverso	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
12	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Directo	Cubriente	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Extremos altern	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
13	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Directo inferior	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
14	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
15	Percusión	Abrasión	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Altern	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
16	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Invasor	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Invasor	Invasor	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Altern	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
17	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
18	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero			
19	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	No determinado	¿Cubriente?	No determinado	Ausente	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Ausente	No determinado	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino			
20	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	Pulido	—	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	—	—	—	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Desgastada no mantenida	Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
21	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
23	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	No determinado	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Altern	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
24	Percusión	Ausente	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	No determinado	—	Ausente	Marginal	Cubriente	Cubriente	Altern	Altern	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
25	Percusión	Ausente	—	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
26	Percusión	Ausente	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Directo	Altern	Altern	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
27	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				
28	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Marginal	Cubriente	Extremos altern	Inverso	Ausente	—	Invasor	Marginal	Cubriente	Extremos altern	Zona media	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
29	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Cubriente	Cubriente	Ausente	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?			
30	Percusión	Ausente	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
31	Percusión	Ausente	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Ausente	No determinado	Zona media	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	No determinado	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	No determinando	No Determinado	No Determinado				
32	Percusión	Abrasión	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	No determinado	—	Ausente	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
33	Percusión	Abrasión	Lascado	Picado	Alisado	—	—	Invasor	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
34	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Marginal	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
35	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Marginal	Cubriente	Cubriente	Directo inferior	Zona central	—	Marginal	Marginal	Ausente	Cubriente	Directo inferior	Zona central	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén	Mano de mortero				
36	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Marginal	Cubriente	No determinado	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Cubriente	No determinado	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	No determinado	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada y mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	¿Mano de molino?				
38	Percusión	Abrasión	—	Picado	Alisado	—	—	Ausente	Cubriente	Cubriente	Cubriente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Cubriente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	—	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Desgastada no mantenida	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en valén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo	Mano de molino				

Pág.: 5		TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO "							
CATEGORIZACIÓN DEL ARTEFACTO, GRUPO TIPOLÓGICO									
# DE OBJETO	FORMA DEL OBJETO	FORMA DE LAS CARAS ACTIVAS	N.POST B	N.SUP C	N.INF D	N.DER E	N.IZQ F	PERI G	MODO DE ACCIÓN
1	¿Discoidal u Oblada?	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
2	Discoidal u Oblada	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
3	Equiaxial o esférica	C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
4	¿Discoidal u Oblada?	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
5	Discoidal u Oblada	B Plana E Convexa muy atenuada	Posterior o ventral	—	—	Derecha	Izquierda	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
6	¿Discoidal u Oblada?	B Plana D Convexa muy	Posterior o ventral	—	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
7	Equiaxial o esférica	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
8	Discoidal u Oblada	B Plana E Convexa muy atenuada	Posterior o ventral	—	—	Derecha	Izquierda	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
9	Equiaxial o esférica	D Convexa media	—	—	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
10	¿Discoidal u Oblada?	B Plana D Convexa muy atenuada	Posterior o ventral	—	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
11	Discoidal u Oblada	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
12	Equiaxial o esférica	C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
13	Discoidal u Oblada	C Convexa media	—	Superior	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
14	Discoidal u Oblada	A Convexa media	—	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
15	Discoidal u Oblada	D Convexa atenuada	—	—	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
16	Equiaxial o esférica	C Convexa media D Convexa semi-circular	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
17	Equiaxial o esférica	A Convexa media B Convexa media	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
18	Equiaxial o esférica	A Convexa media C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
19	Discoidal u Oblada	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
20	Discoidal u Oblada	A Plana B Plana G Convexa atenuada	Posterior o ventral	—	—	—	—	Perimetral	Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
21	Equiaxial o esférica	C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
23	Equiaxial o esférica	E Convexa media	—	—	—	Derecha	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
24	Equiaxial o esférica	B Convexa media C Convexa semi-circular	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
25	Equiaxial o esférica	A Convexa media	—	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
26	Discoidal u Oblada	A Convexa atenuada B Convexa muy atenuada	Posterior o ventral	Superior	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
27	Discoidal u Oblada	A Plana B Plana C Convexa atenuada	Posterior o ventral	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
28	Equiaxial o esférica	C Convexa semi-circular	—	Superior	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
29	¿Discoidal u Oblada?	B Plana E Convexa muy atenuada	Posterior o ventral	—	—	Derecha	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
30	Equiaxial o esférica	C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
31	Indeterminado	ND	—	—	—	—	—	—	No Determinado
32	Discoidal u Oblada	C Convexa media F Convexa semi-circular	—	Superior	—	—	Izquierda	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
33	Discoidal u Oblada	C Convexa media D Convexa media	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
34	Equiaxial o esférica	A Convexa media B Convexa semi-circular	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
35	Equiaxial o esférica	C Convexa semi-circular D Convexa semi-circular	—	Superior	Inferior o basal	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén
36	¿Discoidal u Oblada?	B Plana	Posterior o ventral	—	—	—	—	—	Movimiento de presión vertical o puntual en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo
38	Discoidal u Oblada	B Plana C Convexa media F Convexa media	Posterior o ventral	Superior	—	—	Izquierda	—	Movimiento de presión vertical o puntual hacia abajo Movimiento de presión vertical en vaivén Movimiento presión deslizante de arriba hacia abajo

Pág.: 6		TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO"			
DESCRIPCIÓN SUMARIA			CATEGORÍA MORFOLÓGICO-FUNCIONAL		
# DE OBJETO	NUMERO EN FUNCIÓN DE CARAS ACTIVAS	USO GENERAL	GRUPO TIPOLÓGICO	TIPO DE ARTEFACTO	TIPO DE ARTEFACTO EN FUNCIÓN DE CARAS ACTIVAS
1	Simple	Destruída	¿Mano de molino?	Superior	Simple
2	Simple	Destruída	Mano de molino	Superior	Simple
3	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
4	Simple	Destruída	¿Mano de molino?	Superior	Simple
5	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple
6	Múltiple	Mantenida	¿Mano de molino?	Superior	Múltiple
7	Simple	Usada sin mantenimiento	¿Mano de molino?	Superior	Simple
8	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple
9	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
10	Doble	Mantenida	¿Mano de molino?	Superior	Doble
11	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Simple
12	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
13	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
14	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
15	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
16	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
17	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
18	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Múltiple
19	Simple	Destruída	Mano de molino	Superior	Simple
20	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple
21	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
23	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
24	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Múltiple
25	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
26	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple
27	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple
28	Simple	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Simple
29	Doble	Destruída	¿Mano de molino?	Superior	Doble
30	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
31	N.D.	Destruída	No Determinado	Superior	N.D.
32	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
33	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
34	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
35	Doble	Usada sin mantenimiento	Mano de mortero	Superior	Doble
36	Simple	Mantenida	¿Mano de molino?	Superior	Simple
38	Múltiple	Usada sin mantenimiento	Mano de molino	Superior	Múltiple

Pág.: 7	TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO"								
# DE OBJETO	TIPO DE ARTEFACTO	FORMA DEL OBJETO	TIPO DE ARTEFACTO EN FUNCIÓN DE CARAS ACTIVAS	ESTADO O MODALIDAD DE TRABAJO	LASQ	PICAD	ALISA	PULI	RASTRO USO
1	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Simple	No manufacturado	–	–	–	–	B Alisado o pulido, residuos macroscópicos
2	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido, residuos macroscópicos
3	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
4	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido
5	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido E Alisado o pulido, residuos macroscópicos F Alisado o pulido
6	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido D Alisado o pulido
7	Superior	Equiaxial o esférica	Simple	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido, residuos macroscópicos
8	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido E Alisado o pulido F Alisado o pulido
9	Superior	Equiaxial o esférica	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	D Alisado o pulido
10	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	Pulido	B Alisado o pulido D Alisado o pulido, residuos macroscópicos
11	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido
12	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
13	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido
14	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido
15	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	D Alisado o pulido
16	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
17	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido B Alisado o pulido
18	Superior	Equiaxial o esférica	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido
19	Superior	Discoidal u Oblada	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido
20	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	Pulido	A Alisado o pulido B Alisado o pulido F Alisado o pulido
21	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido, residuos macroscópicos D Alisado o pulido, residuos macroscópicos
23	Superior	Equiaxial o esférica	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	E Alisado o pulido
24	Superior	Equiaxial o esférica	Múltiple	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido
25	Superior	Equiaxial o esférica	Simple	Culminado (unimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido
26	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (unimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido B Alisado o pulido C Alisado o pulido
27	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido B Alisado o pulido C Alisado o pulido D Alisado o pulido
28	Superior	Equiaxial o esférica	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido
29	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido E Alisado o pulido
30	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
31	Superior	Indeterminado	N.D.	Culminado (unimodal)	–	Picado	Alisado	–	N.D.
32	Superior	Discoidal u Oblada	Doble	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido F Alisado o pulido
33	Superior	Discoidal u Oblada	Doble	Culminado (polimodal)	Lascado	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
34	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	A Alisado o pulido B Alisado o pulido
35	Superior	Equiaxial o esférica	Doble	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	C Alisado o pulido D Alisado o pulido
36	Superior	¿Discoidal u Oblada?	Simple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido
38	Superior	Discoidal u Oblada	Múltiple	Culminado (polimodal)	–	Picado	Alisado	–	B Alisado o pulido C Alisado o pulido F Alisado o pulido

FICHAS DE REGISTRO DE CAMPO (PROSPECCIÓN)

Plan de tesis: "ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN LÍTICA DE LOS ARTEFACTOS DE MOLINERÍA ACTIVOS DEL PERIODO FORMATIVO, PROCEDENTES DE YUTHU, CUSCO-PERÚ 2023"					
Provincia: <i>URUBOMBA</i> Departamento: <i>CUSCO</i> Distrito: <i>CHINCHERO</i>			Sitio: <i>YUTHU</i> Centro poblado: <i>HUAYPO CHICO; HUAYLLA COCHA; CHINCHERO</i> Fecha: <i>28/01/2025</i>		
Tramo/Ruta	<i>YUTHU - HUAYCONDO - CHINCHERO</i>	UTM (inicio)/Altitud	UTM (Final)/Altitud	Longitud (ml)	
		<i>811062.08 E 8517922.44 N</i>	<i>802234.90 E 85177013.89 N</i>	<i>9864 ml aprox</i>	
Condiciones topográficas del recorrido		- Pequeños llanos y lomas, cerros de mediana altura, quebrados de taludes suaves y agrestes a medida que se arriba hacia el río Huaycondo. - En cual se hizo inaccesible por lo que hacia el punto medio se decidió ascender un cerro de formación sedimentaria para luego descender hacia el suroeste hacia la localidad de Huaycondo, empleando el camino Capacón.			
Geología asociada		- GRUPO SAN JERÓNIMO - FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN - FORMACIÓN CHINCHEROS - FORMACIÓN RUMICOLA			
Hidrología asociada		<i>RIOCHUELOS Y OJOS DE AGUA, Hacia la QUEBRADA SANTA MARÍA</i>			
Tipo de fuente	Primaria —	Segundaria X	Característica de la ubicación	Localizado —	No localizado X
Ubicación topográfica de la fuente		<i>- ENTRE LOS LADOS INTERALES Y LECHO DEL RÍO HUAYCONDO. QUEBRADA Y CAUCE</i>			
Característica de la presencia de la materia prima		<i>- DISPERSIÓN DE CANTOS REDONDOS DE DIFERENTES DIMENSIONES, DE COLORES MARRONES Y ROJIZOS. POCOS DE TONALIDAD VERDOSA. DE TIPO ARENISCAS. CANTOS REDONDOS DE FORMACIÓN IGNEA EN MENOR DENSIDAD.</i>			
Hipótesis sobre el aprovisionamiento		<i>EL CAUCE DEL RÍO HUAYCONDO PRESENTA UNA MAYOR DENSIDAD DE CANTOS REDONDOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS E IGNEAS, DE CALIBRE Y DIMENSIONES VARIADOS, LO QUE CONDUCE A IDENTIFICARLO COMO LA FUENTE MÁS PROBABLE, ADEMÁS QUE SU ACCESO PUEDE EFECTUARSE POR EL CAMINO DE CAPACÓN HACIA MOLINERÍA EN HUAYCONDO.</i>			

Plan de tesis: "ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN LÍTICA DE LOS ARTEFACTOS DE MOLIENDA ACTIVOS DEL PERIODO FORMATIVO, PROCEDENTES DE YUTHU, CUSCO-PERÚ 2023"					
Provincia: <u>URUBAMBA</u> Departamento: <u>CUSCO</u> Distrito: <u>CHINCHERO-MARAS</u>			Sitio: <u>YUTHU</u> Centro poblado: <u>CHEQUEREC; CHUPAC; PICHINGOTO</u> Fecha: <u>15/08/2025 - 09/10/2025</u>		
Tramo/Ruta	YUTHU- URUBAMBA	UTM (Inicio)/Altitud	UTM (Final)/Altitud	Longitud (ml)	
		811062.08E 8517922.44N	807863.58E 8529172.21N	12854	
Condiciones topográficas del recorrido		- Lomadas de tamaño mediano, campo ligeramente ancho. Al medida que se aproxima a la localidad de raras, las condiciones del terreno empiezan a presentarse con quebrada y ofloramientos rocosos. Las quebradas se hacen más pronunciadas al ingresar hacia la zona de los salineros y Pichingoto.			
Geología asociada		Formación <u>Ehincheros</u> en torno a la Laguna de Huaya, seguida de la formación <u>San Sebastián</u> y formación <u>Rumicollo</u> a la altura de raras, para continuar con la formación <u>raras</u> y finalizar hacia el río <u>Urubamba</u> donde existen algunos depósitos de material de sedimento glaciar.			
Hidrología asociada		- Pequeño riachuelo y ojo de agua. - En específico presente en mayor cantidad hacia los salineros.			
Tipo de fuente	Primaria	Segundaria	Característica de la ubicación	Localizado	No localizado
		X		X	
Ubicación topográfica de la fuente		Hacia la EXTREMOS DEL MARGEN DEL RÍO URUBAMBA			
Característica de la presencia de la materia prima		- CANTOS REDONDOS DE TONOS VARIOSOS Y TAMAÑOS VARIOSOS, ENTRE BLANQUECINOS, VERDUSCOS, GRISOS Y OSCUROS. DE FORMACIÓN IGNEA, CONGLOMERADOS, MARCUATAS, METAMORFICAS COMO PIZARRAS Y ESQUINTO. MAYOR VARIACIÓN DE TIPOS.			
Hipótesis sobre el aprovisionamiento		EXISTE UNA MAYOR VARIACIÓN DE TIPO Y TAMAÑO DE CANTOS REDONDOS. ELLO HACE QUE LA OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN ESTE RÍO SEA LA MÁS ADECUADA. NO OBSTANTE ES EVIDENTE UNA MENOR PRECISIÓN DE CANTOS DE ROCA DRENADE. ENCONTRAMOS, QUE EL DECESO HACIA LAS SALINERAS COMO EL FACTOR DE CONTROL.			

FICHAS DE LAS ENTREVISTAS

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: BASILIA PILLO HUAYÁN
- DNI: 25403116
- Edad: ☐ 20-40 ☒ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CRUZ POTA
- Ocupación: AMA DE CASA ; CHALARA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☒ Río cercano ☐ Quebrada o cerro ☒ Mercado o intercambio ☐ Otro:
RÍO QUELLOTA ; COMPRA DE MANOS "LAJA BLANCA".
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☐ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☒ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☒ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: ARROSA DURA
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☐ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos ☒ Personas especializadas
QUELLOTA CADA SE ELEGIO DEL RÍO

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☒ Otros: CONDIMENTO, AJÍ
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☒ La reemplazaban ☐ Otro:
SE COMPRAN OTRO
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☒ Sí ☐ No CONTENTO QUE SU "ASA" SE HABIA ROTO PERO SEGUN SIEMPRE
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☒ Otro: LO YENIA GUARDADO CERCA A SU BATAN
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- MANTIENE EN DECIR DE MUJERES GENERALMENTE
- DE ZONAS DONDE HAY GENTE QUE LO HAZA,
AYORA ESTA PROHIBIDO.

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: NORMA ROJAS HUAMÁN
- DNI: 25323270
- Edad: ☐ 20-40 ☒ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CHEQUE REC
- Ocupación: LABORADORA DE CUCHA; DÑA DE CASA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☐ Río cercano ☐ Quebrada o cerro ☒ Mercado o intercambio ☐ Otro:
PROVENIENTE DE PADRAS; SAN JERÓNIMO; DE JANA HUANA YOLLOTA
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☒ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☒ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☒ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

REDONDO PARA LA YOLLOTA

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No NO; LOS YOLLOTA
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: ARROJANDO PARA TUMBAR
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☐ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos ☒ Personas especializadas

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☒ Otros: IRUJO; AJI; CONDIMENTO; CHAPE DE
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro:
LO TENIA ENTERO
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☐ Sí ☐ No —
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☒ Otro: PENDADO USADO PARA SU CERVO
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- SU TUMAW ERA DE PIEDRA PNOESTIDA; DEBIO
- DE QUE SU PADRINO LE HABIA OBSEGUADO

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: NORMA DORA ROMERO
- DNI: -
- Edad: ☒ 20-40 ☐ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CHOKÓN
- Ocupación: AMA DE CASA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☒ Río cercano ☐ Quebrada o cerro ☒ Mercado o intercambio ☐ Otro: RIO GOLLOTA, COMPRO DE TUNAW
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☐ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☒ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☐ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

LA GOLLOTA DEL RIO ERA PESADA

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: LO COMPROBO YA MODIFICADO
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☒ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos ☒ Personas especializadas

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☐ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☐ Otros: ARIZ, CONDIMENTO, SAL
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro: LO TENIA ENTERO Y FUNCIONAL
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☐ Sí ☐ No -
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☐ Otro: NO SABE
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- MENTIONA QUE SE ADQUIRÍA DE MANOS DE CRI
- CONTARON HABER ESPECIALISTAS ENCARGADOS DE EFECTUAR LA DIFERENCIA DE LAS GOLLOTA QUE SON DEL RIO

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: TORIBIO HUAMAN ROJAS
- DNI: 25827805
- Edad: ☐ 20-40 ☒ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CHEQUEREC
- Ocupación: ANO DE CNO, ELABORACION DE CHICHA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☐ Río cercano ☐ Quebrada o cerro ☒ Mercado o intercambio ☒ Otro:
WICUNADA DE PARRAS DE LA LONTANA DE LAJA BLANCA, RÍO QUELOTA
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☒ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☒ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☒ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

DURA Y PESADA PARA LAS QUELOTA, PLANO PARA EL TUNAW

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: CON CINCEL Y CORTA
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☒ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos ☐ Personas especializadas

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☒ Otros: ACHI, PARA SACAR LA CÁSCARA DE LA QUINUA
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro:
NO LO MANTIENE ENTERO
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☐ Sí ☐ No —
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☒ Otro: NO SABE QUE HARÁ CUANDO SE LE ROMPA
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- SE OBSERVO SOLO EL EMPLEO DEL TUNAW, EL
- CUAL ES DE OTRO TIPO DE ROCA, DIFERENTE DEL QUE
SE ELABORA DE LA LAJA BLANCA.

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: LUZ MARINA PAAZO HUAYÓN
- DNI: 80357272
- Edad: ☐ 20-40 ☒ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CRUZ PATA
- Ocupación: ANTA DE CASA; ELABORACIÓN DE CHICHA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☒ Río cercano ☒ Quebrada o cerro ☒ Mercado o intercambio ☐ Otro:
RÍO PARA LA GULLOTA; QUEBRADA PARA TUNAW; COMPRA DE PIEDRAS
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☐ Hombres ☐ Mujeres ☒ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☐ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☐ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

GULLOTA REDONDA; PARA TUNAW; LATA BLANCA

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No; SÍ, PARA EL TUNAW; NO, PARA LA GULLOTA
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: TUNAW; PULIDOR UN LANCE Y PASAPASO
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☒ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos ☒ Personas especializadas

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☐ Otros: CONDIMENTOS; AJÍ
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro:
AÚN NO SE ROMPIA O DESGASTA
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☒ Sí ☐ No SÍ, SE REUTILIZABA COMO GULLOTA PARA SU TUNAW
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☒ Otro: SE GUARDABA EN LA CASA, HABER SI SERVÍA
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- LA SENCILLA LUZ, SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE CHICHA
- MENCIONA REITERADAMENTE QUE SU BAIDA Y TUNAW PROVIENE DE PIEDRAS

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: PLACIOS HUDSON DE ROSAS
- DNI: NO RECUERDO
- Edad: ☐ 20-40 ☐ 41-60 ☒ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CRUZ PATA
- Ocupación: AYO DE CASA; CHOCRA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☒ Río cercano ☒ Quebrada o cerro ☐ Mercado o intercambio ☒ Otro:
MENTIONA QUE LAS GOLONDRAS LO OBTIENEN DEL RÍO URBANO, COMPRA DEL TALLER
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☐ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☐ Dura y pesada ☐ Ligera y suave ☐ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda

REDONDO Y PLANITO

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No SOLO SE SELECCIONABA DEL RÍO
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☐ Otro: PROVEDORA; CEMENTO
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☒ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos ☐ Personas especializadas
HOMBRES PARA LA CONFECION DEL TUNAW

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☒ Otros: CONDIMENTO; AJÍ; HUMO; CEBADA
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro:
AÚN LO USA
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☒ Sí ☐ No SE "ASA" CONO DE AGARRA
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☐ Otro: SE QUEDABA EN LA CASA
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- MENTIONA QUE RECUERDO QUE SU PAPA TRABA UNA
- TUNAWA DE YANAHURA ERA LARGO Y VOLUTINOSO

ENCUESTA SOBRE EL USO TRADICIONAL DE LAS MANOS DE MOLER

I. DATOS GENERALES

- Nombre del encuestado: ROSMERÍ CHAMPA QUINCE
- DNI: 70042022
- Edad: ☒ 20-40 ☐ 41-60 ☐ 61 o más
- Sexo: ☒ F ☐ M
- Comunidad: CAUZ PATA
- Ocupación: NDA DE COSA: OBTENCION DE LA CHOCRA
- Fecha: 29 / 10 / 2025
- Entrevistador: Albert Angel Quispe Ccapa

II. ADQUISICIÓN DE LA PIEDRA

- 1. ¿Dónde obtenían las piedras para las manos de moler?
☐ Río cercano ☐ Quebrada o cerro ☐ Mercado o intercambio ☒ Otro:
CERCA A NUESTRA, POR LA QUEBRADA PARA EL TUNAW Y GOCLOTA
- 2. ¿Quién elegía o recogía las piedras?
☒ Hombres ☒ Mujeres ☐ Ambos
- 3. ¿Qué tipo de piedra preferían?
☐ Dura y pesada ☒ Ligera y suave ☒ Con superficie plana natural ☐ No sabe / No recuerda
LIGERA, SUAVE Y REDONDEADA PARA LA "GOCLOTA" Y PLANA PARA TUNAW

III. MANUFACTURA

- 4. ¿Se modificaba la piedra antes de usarla?
☒ Sí ☒ No SÍ, PARA EL TUNAW Y NO; PARA LA GOCLOTA
- 5. Si la modificaban, ¿cómo lo hacían?
☐ Golpeaban con otra piedra ☐ Alisaban o raspaban ☐ Pulían con arena o agua
☒ Otro: CON ESTACHE Y CONBOS Y CANCEL
- 6. ¿Quién elaboraba las manos de moler?
☒ Hombres ☐ Mujeres ☐ Ambos ☐ Personas especializadas

IV. USO

- 7. ¿Qué productos se molían con más frecuencia?
☒ Quinua ☒ Maíz ☐ Papa seca ☐ Otros: CONDIMENTO, CHUNDO
- 8. ¿Cómo se usaba la mano de moler?
☐ Sentado ☐ De pie ☐ En el suelo ☒ Sobre una base o soporte
- 9. ¿Cada cuánto se usaba?
☒ Diario ☐ Semanal ☐ Solo en épocas de cosecha

V. MANTENIMIENTO

- 10. ¿Qué hacían cuando la piedra se desgastaba?
☐ La alisaban nuevamente ☐ La volteaban ☐ La reemplazaban ☐ Otro:
LO TIENE MÁS DE 70 A
- 11. ¿Se reparaba si se rompía?
☐ Sí ☐ No AUN LO TIENE ÍNTEGRA
- 12. ¿Se limpiaba después de usarla?
☒ Solo con agua ☐ Con arena ☐ No se limpiaba ☐ Otro: _____

VI. DESCARTE Y REUTILIZACIÓN

- 13. ¿Qué hacían cuando ya no servía?
☐ La botaban ☐ La dejaban en el campo ☐ La usaban para otro fin (ej. moler sal, pintura) ☒ Otro: AUN NO SE LE HAN PUESTO ROTO
- 14. ¿Se consideraba algo especial o respetuoso al dejar de usarla?
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe / No responde

VII. OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR

- MENCIONA QUE DE LA ZONA DE MARAS EXISTIA
- LUGARES DONDE SE ESTADIAN LAJAS DE MANOS DE MOLER
SE EMPLEABAN LOS ANTERIORES, MENCIONA QUE
ESTOS PRODUCTOS ERAN LLEVADOS A CAJAL

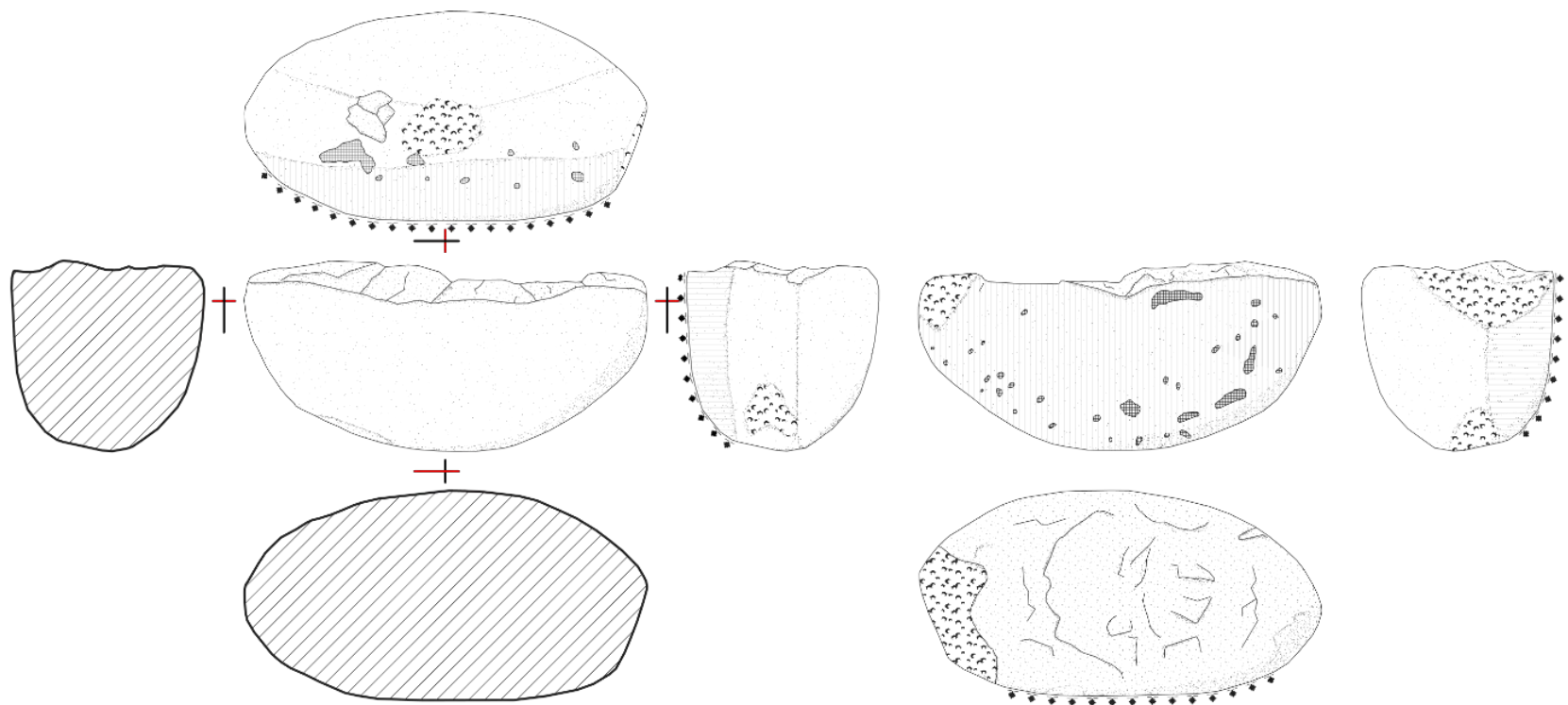
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 7.

Cuadro de matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general ¿Cómo fue la Cadena Operativa de las manos de moler en el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.), en el sitio de Yuthu, Cusco? Problema específico 1 ¿De qué manera fue la adquisición de la materia prima para la elaboración de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.)? Problema específico 2 ¿Cuáles fueron las técnicas de manufactura y que características morfológicas presentan las manos de moler en el sitio de Yuthu durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.)? Problema específico 3 ¿Qué indicadores de uso son identificados en las manos de moler y como se relaciona con los modos de acción en el sitio de Yuthu durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.)? Problema específico 4 ¿Qué evidencias de mantenimiento presentan de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.)? Problemas específicos 5 ¿Cuáles son las características de descarte en las manos de moler en el sitio de Yuthu durante Formativo Tardío (400 - 100 a.C.)?	Objetivo general Describir la Cadena Operativa de las manos de moler en el sitio de Yuthu, Cusco, correspondiente al Formativo Tardío (400 - 100 a.C.). Objetivo específico 1 Identificar las características de adquisición de la materia prima para la elaboración de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.). Objetivo específico 2 Determinar las técnicas de manufactura y las características morfológicas de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.). Objetivo específico 3 Identificar los indicadores de uso e inferir los modos de acción de las manos de moler en el sitio de Yuthu para el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.). Objetivo específico 4 Determinar las evidencias de mantenimiento de las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.). Objetivo específico 5 Identificar las características de descarte en las manos de moler en el sitio de Yuthu durante el Formativo Tardío (400 - 100 a.C.).	Hipótesis general La Cadena Operativa de las manos de moler en el sitio de Yuthu perteneciente al Formativo Tardío (400-100 a.C.), se habría efectuado mediante la selección de cantos rodados, aplicándose técnicas de manufactura por percusión y abrasión, definiendo su morfología en relación al uso, para luego, de acuerdo a la extensión de su vida útil, se procuraría estrategias de mantenimiento o su descarte final en áreas cercanas a su empleo dentro de contextos domésticos. Hipótesis específica 1 Para la adquisición de materia prima, se habría recurrido a la selección de soportes de cantos rodados o nódulos de los ríos cercanos al sitio de acuerdo a algunas características como la forma y el tipo de roca. Hipótesis específica 2 La manufactura de las manos de moler, habría sido efectuada mediante las técnicas de percusión y abrasión, generando variaciones morfológicas en las superficies en relación a su requerimiento funcional. Hipótesis específica 3 Las manos de moler utilizadas, generarían en sus superficies activas: pulidos, estrías, microfracturas y adherencias de residuos, mediante la ejecución de movimientos oscilantes y de presión. Hipótesis específica 4 De acuerdo a la estimación de su vida útil, algunas manos de moler, habrían sido mantenidos mediante el reavivado de la cara activa, a través de percusiones y abrasiones generando nuevas superficies. Hipótesis específica 5 Los artefactos, concluidas su vida útil, serían descartadas en áreas cercenadas a su uso dentro del contexto doméstico.	- Adquisición de la materia prima - Manufactura/morfología - Uso/modo de acción - Mantenimiento - Descarte	<u>Adquisición de la materia prima</u> - Tipo de materia prima: rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas -Tipo de fuente: primaria y secundaria -Característica de la ubicación: localizado y no localizado -Distancia desde el asentamiento y la fuente (m) -Forma base: núcleo, canto rodado, nódulo <u>Manufactura / morfología</u> -Técnica de manufactura: percusión y abrasión -Extensión de trabajo: Cubriente, profundo, marginal -Formatización -Estado de trabajo: unimodal, polimodal -Inversión de trabajo; bajo, moderado e importante -Morfología: discoidal u obrada y equiaxial -Dimensiones: peso, largo, ancho y espesor <u>Uso / modo de acción</u> -Número de caras activas y prensión -Rastros de uso: pulido, estrías, residuos macroscópicos -Modalidad: vaivén, deslizante, presión vertical <u>Mantenimiento</u> -Estado de conservación: fracturada y entera -Uso general: con o sin mantenimiento -Condición de uso: desgastada y mantenida <u>Descarte</u> - Característica del descarte: residuo primario y secundario - Procedencia contextual: unidad y área de actividad	Tipo de investigación - Básica Nivel de investigación - Descriptivo - Comparativo Método de investigación - Hipotético deductivo Tipo de muestreo - No probabilístico Enfoque de investigación - Cualitativo Técnicas de recolección de información - Documentación - Observación - Análisis macroscópico y/o microscópico - Análisis químico mediante FRX - Ficha técnica y registro - Prospección arqueológica - Entrevistas semiestructuradas

DIBUJOS DE LAS MANOS DE MOLER

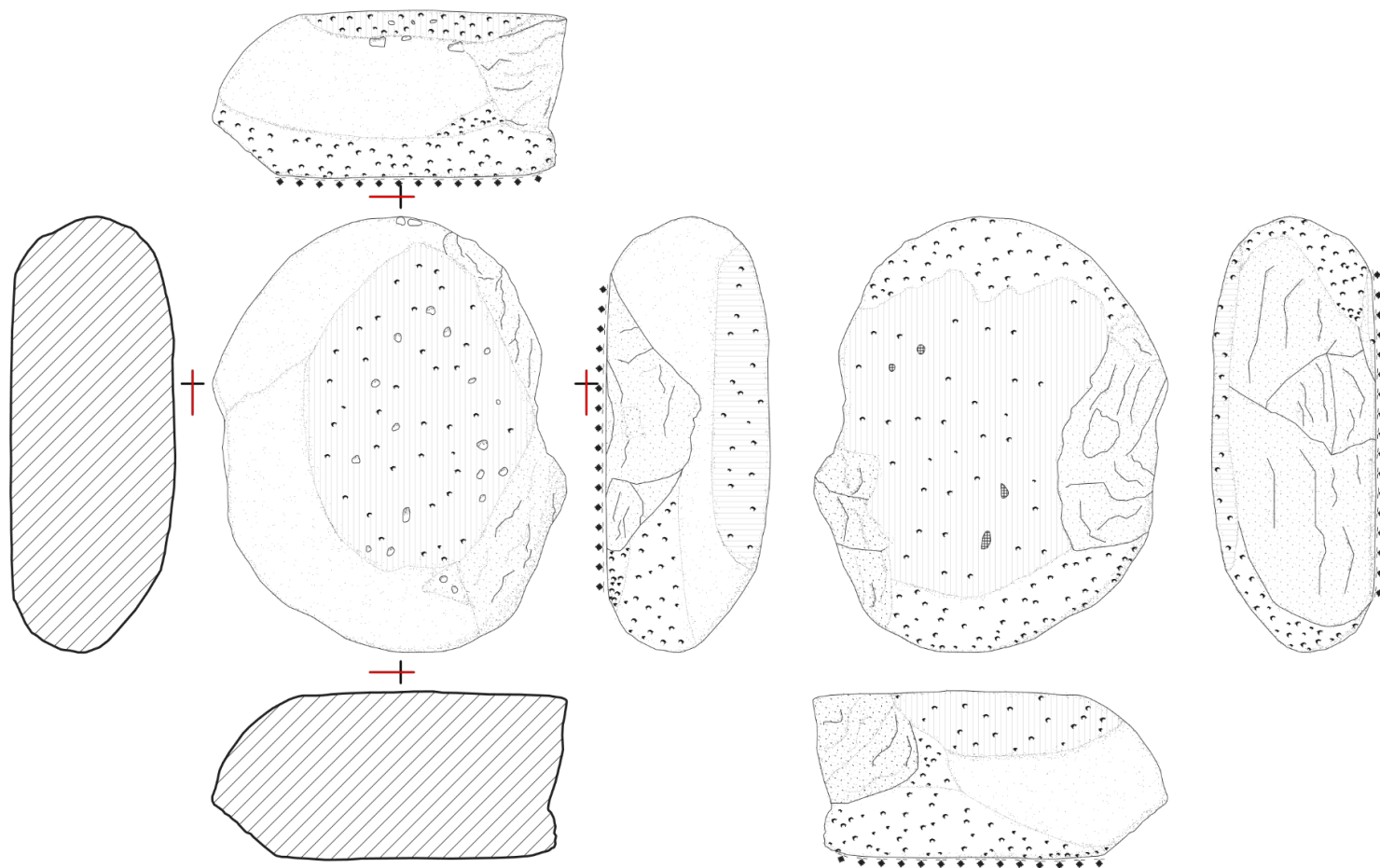


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: ---
CAPA/NIVEL: ---
COORDENADAS: X-168
CÓDIGO: C:58
INV: 001

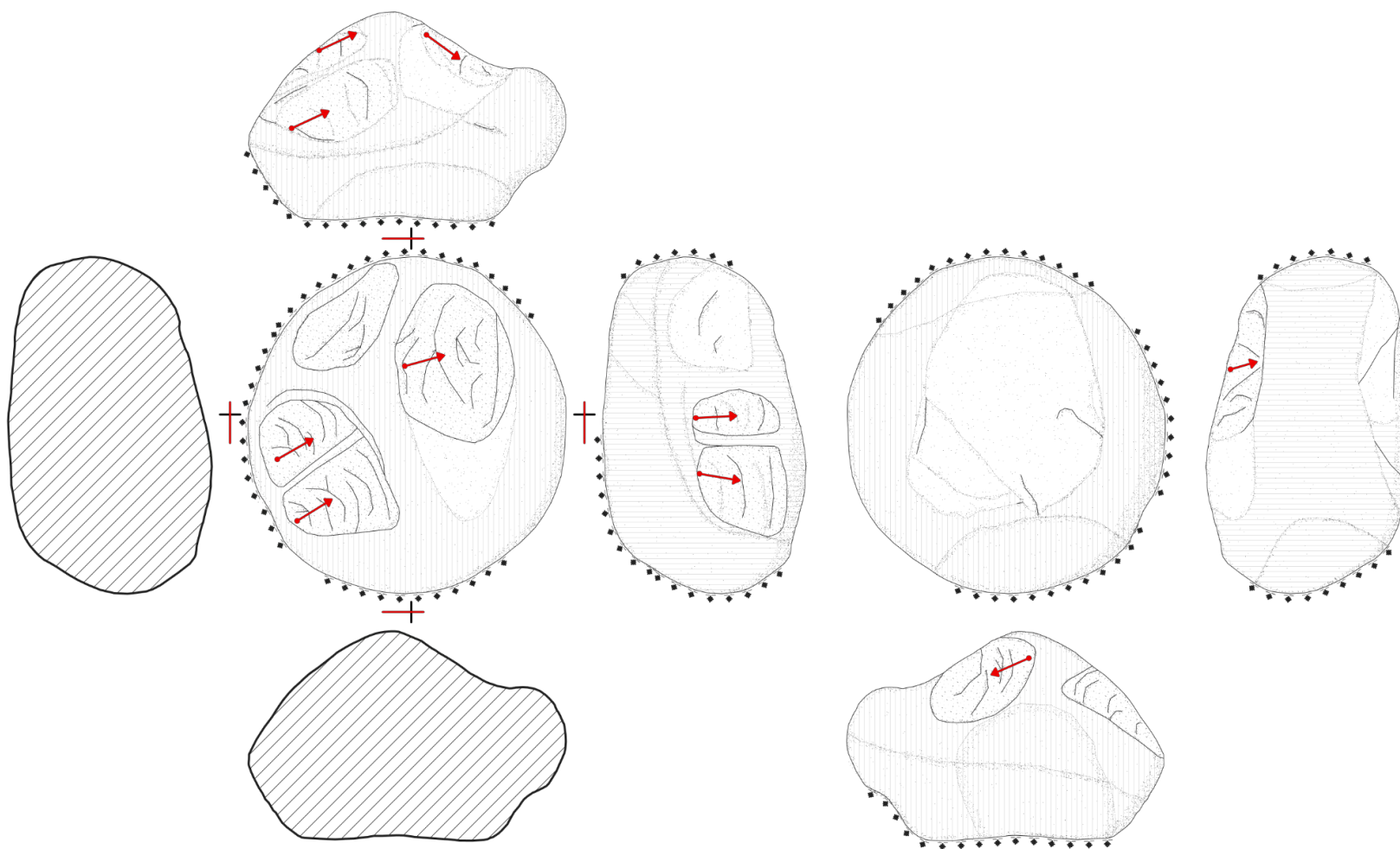


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huello de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: ---
CAPA/NIVEL: ---
COORDENADAS: X-168
CÓDIGO: C:78
INV: 002

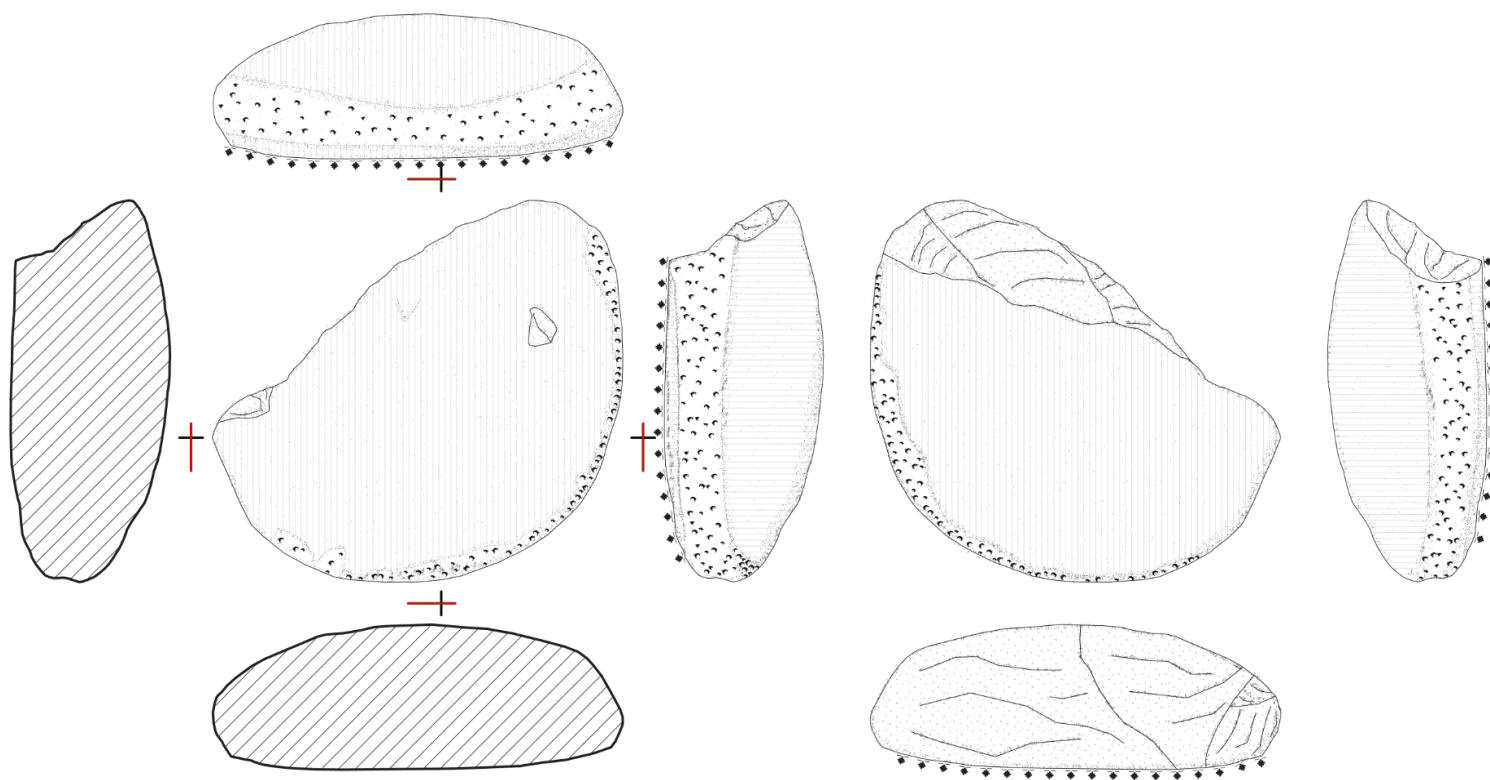


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: ---
CAPA/NIVEL: ---
COORDENADAS: X-169
CÓDIGO: C:95
INV: 003

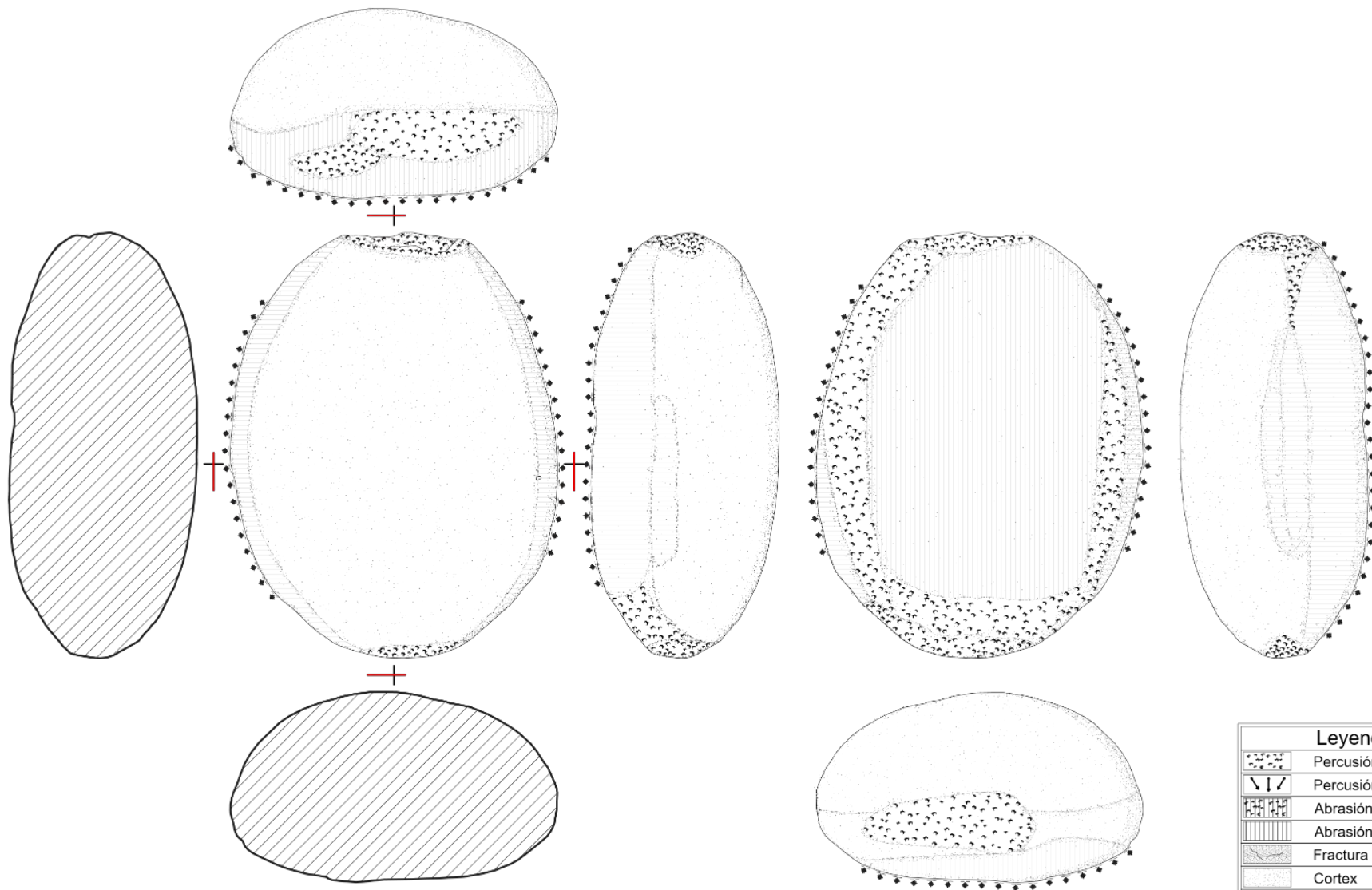


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: A
CAPA/NIVEL: 120-130
COORDENADAS: N504 E404
CÓDIGO: C:557
INV: 004

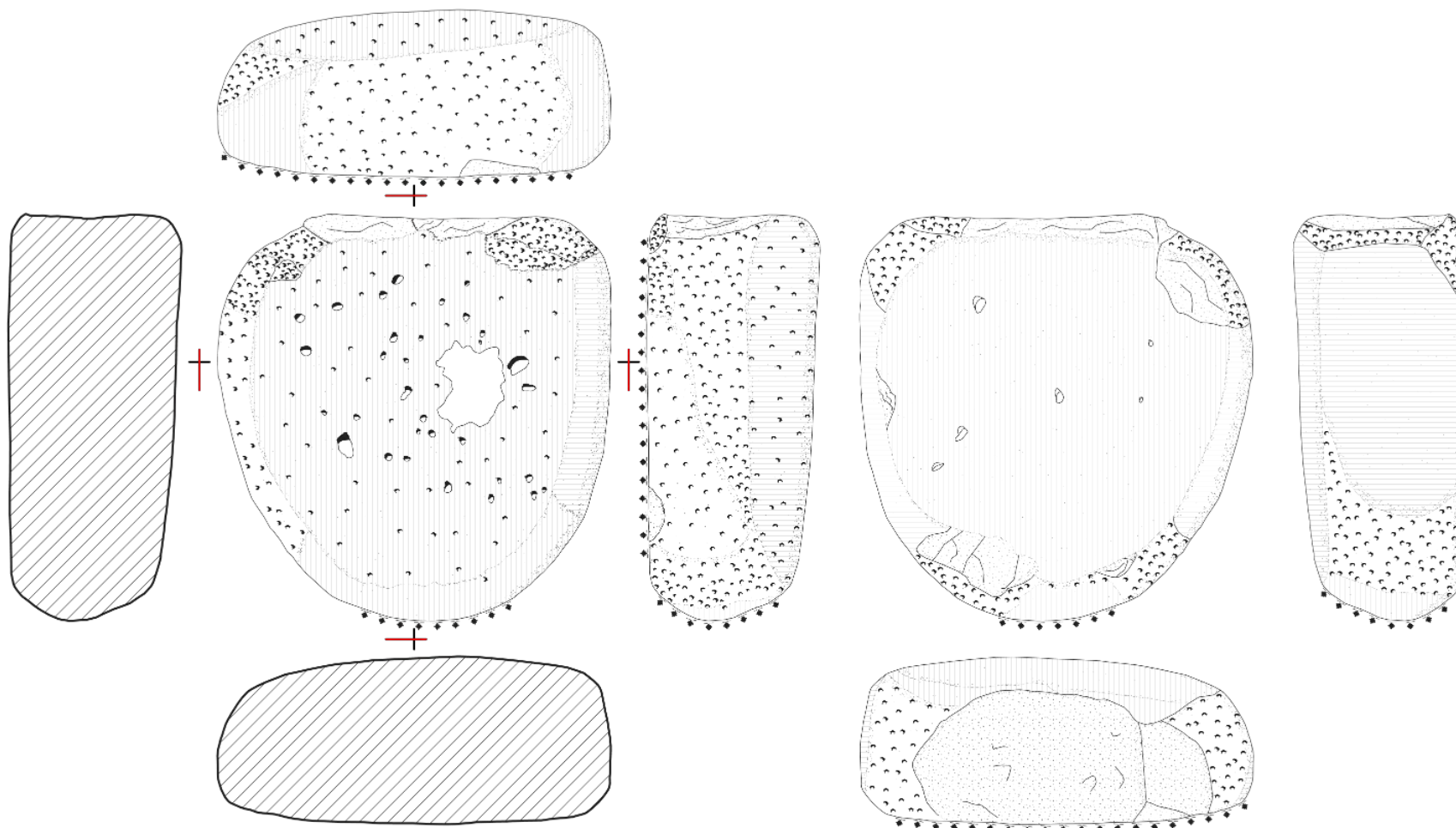


0 5cm
ESC: 1/150

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: A
CAPA/NIVEL: 181-183-192
COORDENADAS: N502 E404
CÓDIGO: C.664
INV: 005

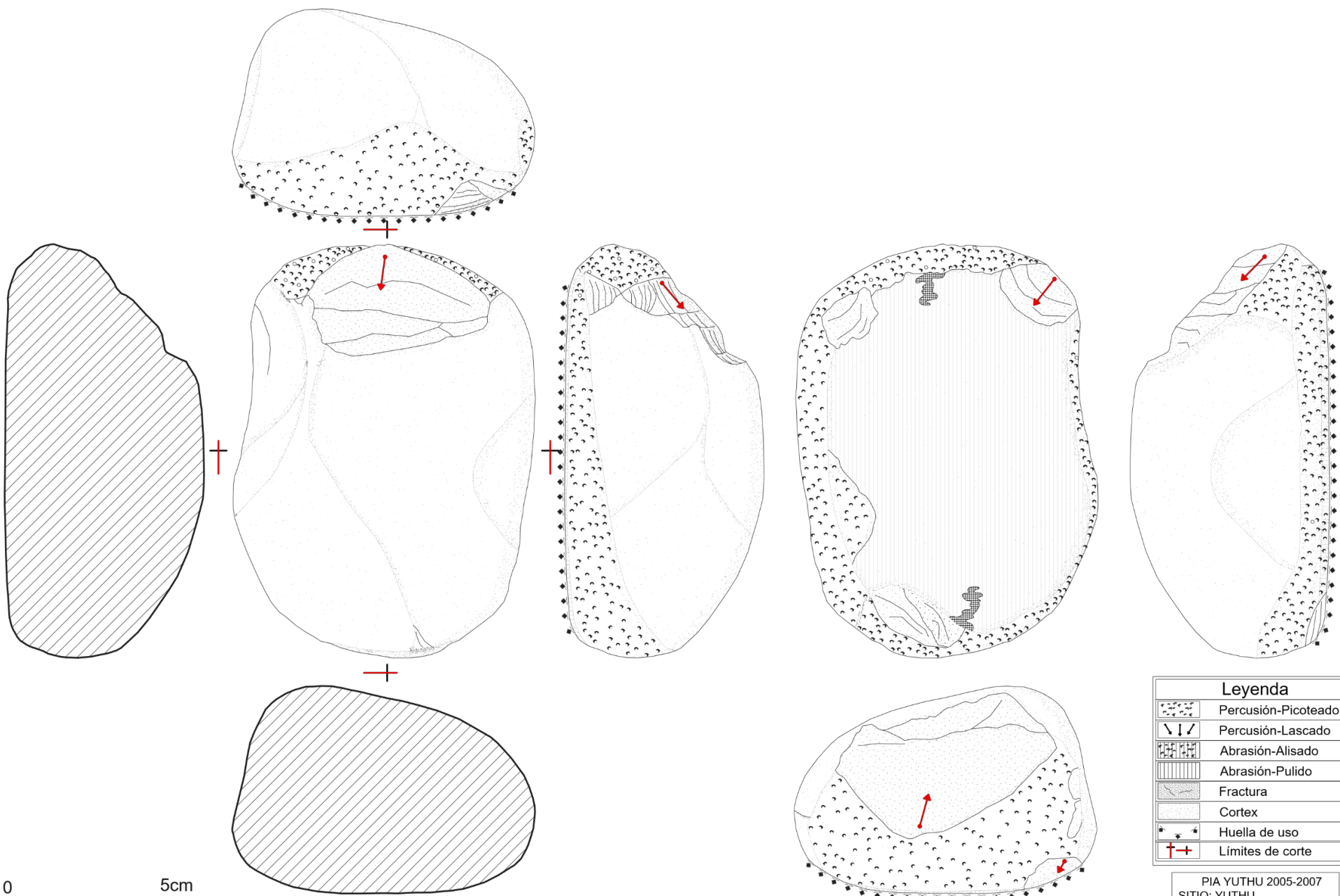


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 201A
COORDENADAS: N602 E694
CÓDIGO: C:1027
INV: 006

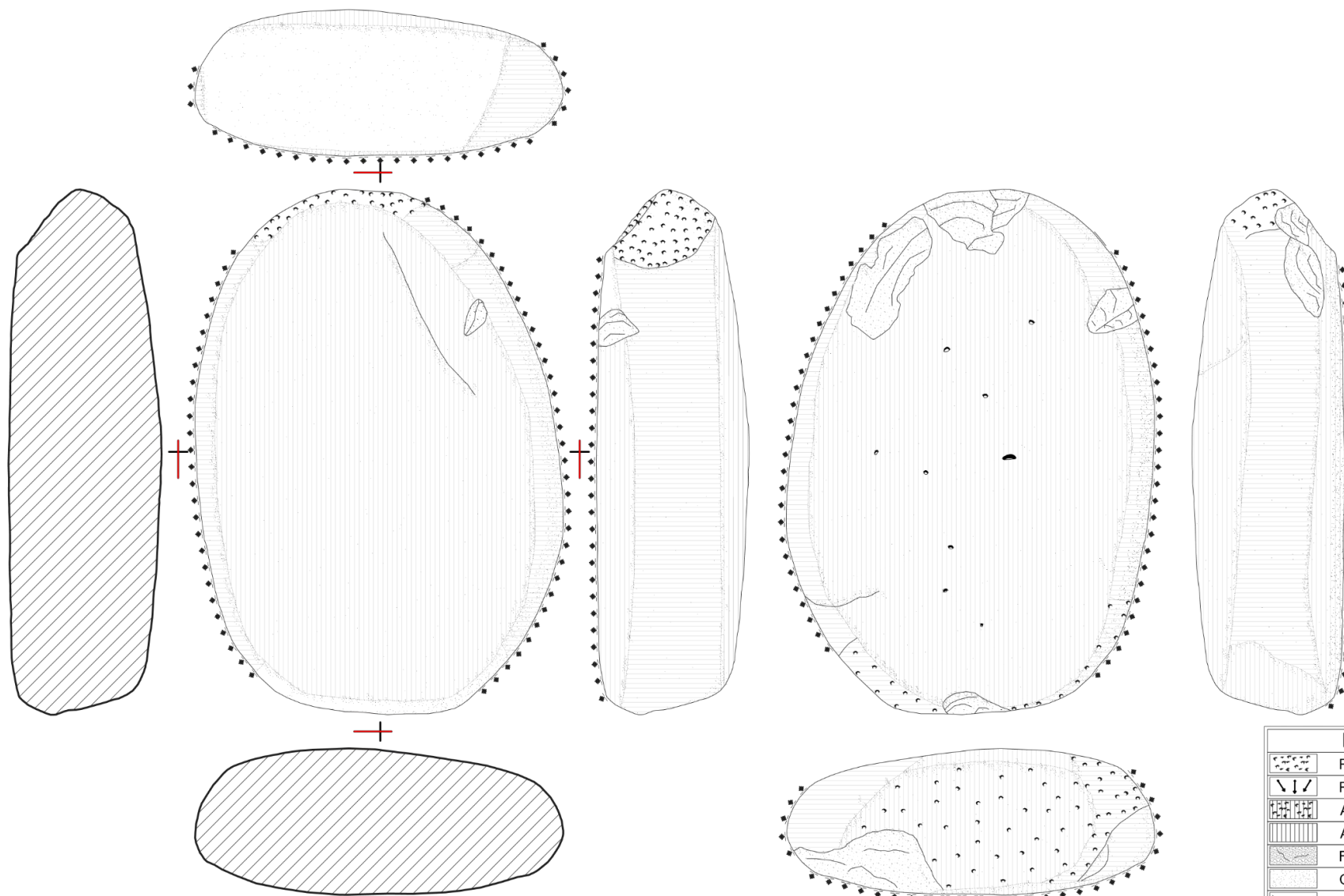


0 5cm
ESC: 1/150

Rastros de uso
Adherencia pigmento
Otras adherencias

Leyenda
Percusión-Picoteado
Percusión-Lascado
Abrasión-Alisado
Abrasión-Pulido
Fractura
Cortex
Huella de uso
Límites de corte

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 205B
COORDENADAS: N604 E694
CÓDIGO: C:1239
INV: 007

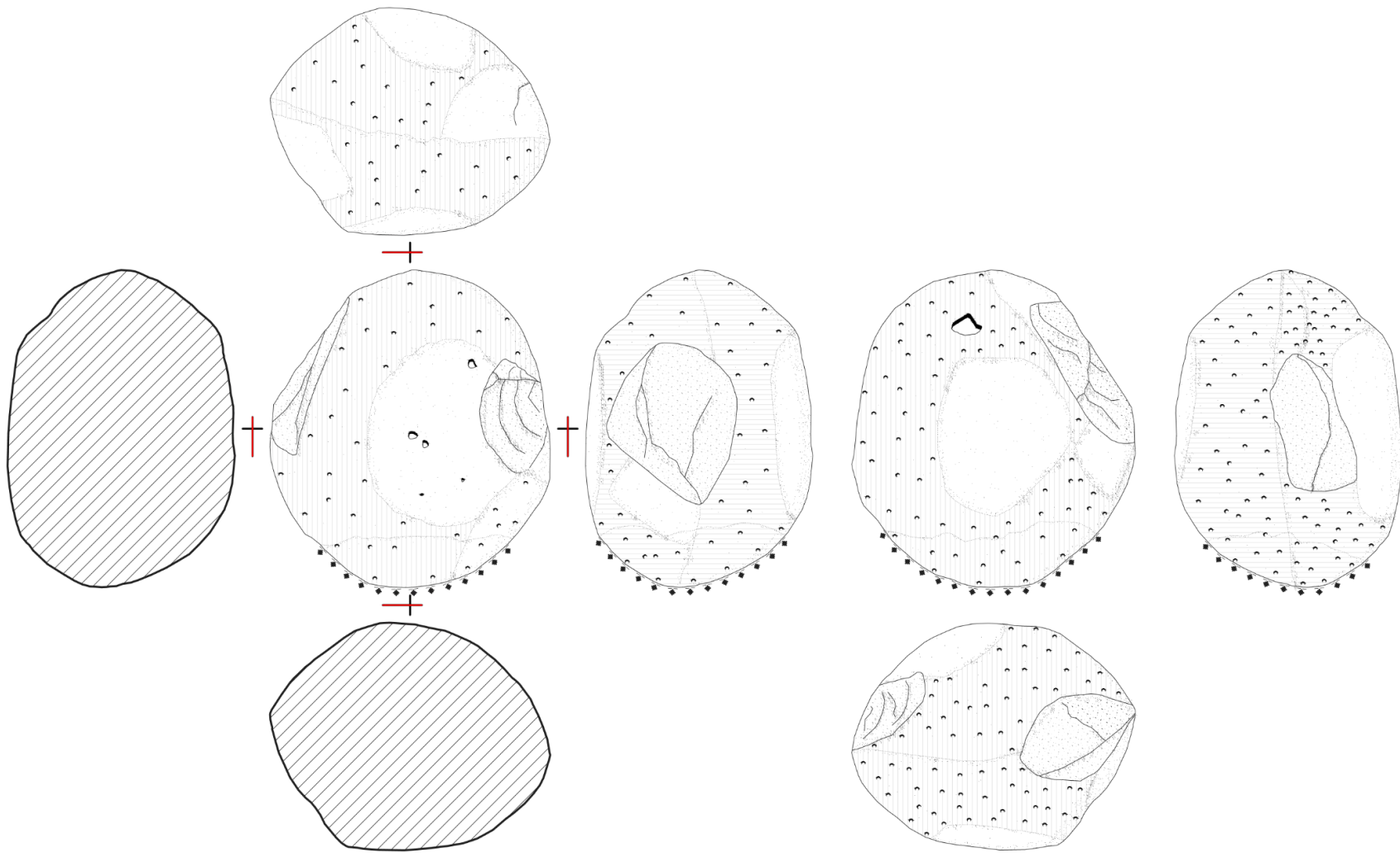


0 5cm
ESC: 1/150

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 207B
COORDENADAS: N602 E696
CÓDIGO: C:1085
INV: 008

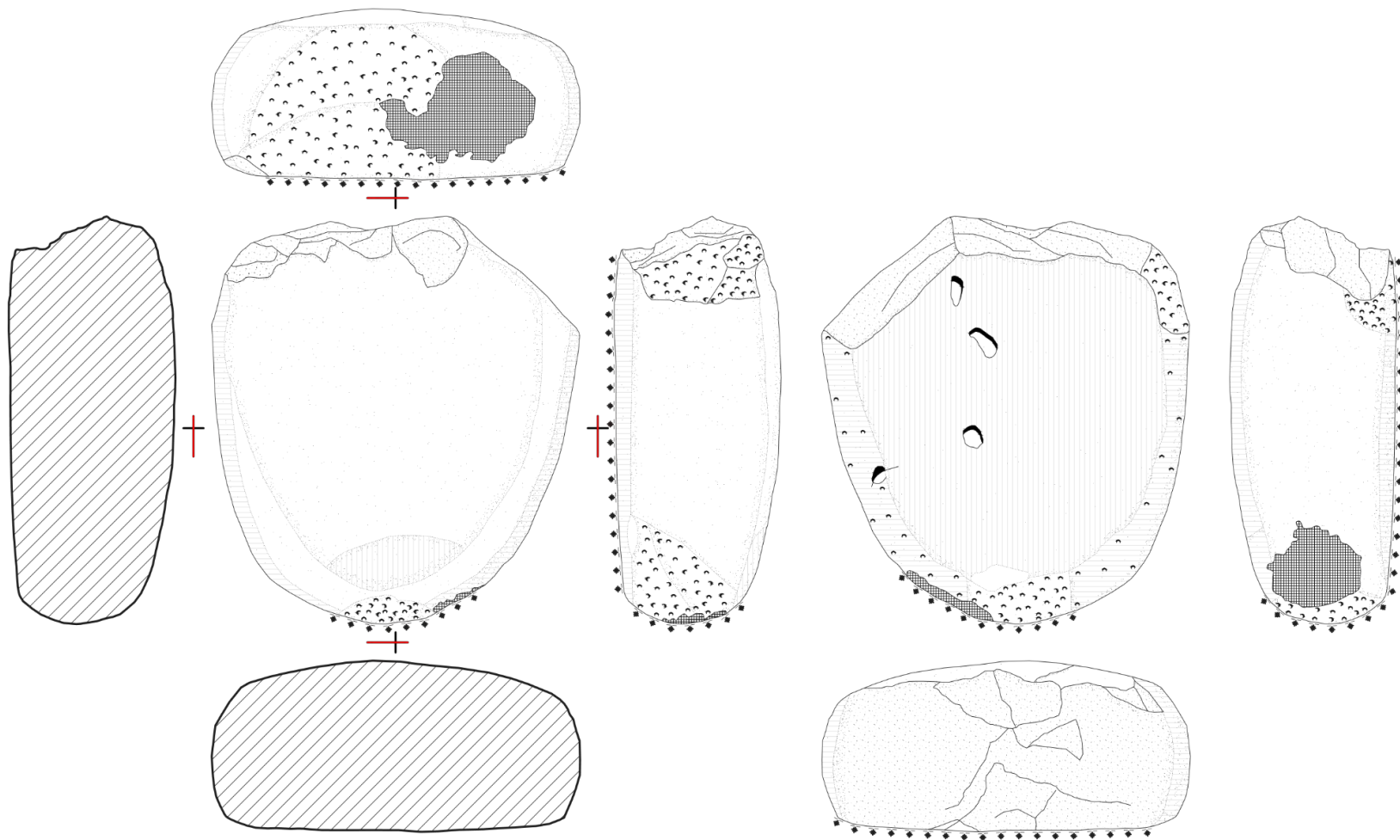


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 230C
COORDENADAS: N604 E696
CÓDIGO: C:1101
INV: 009

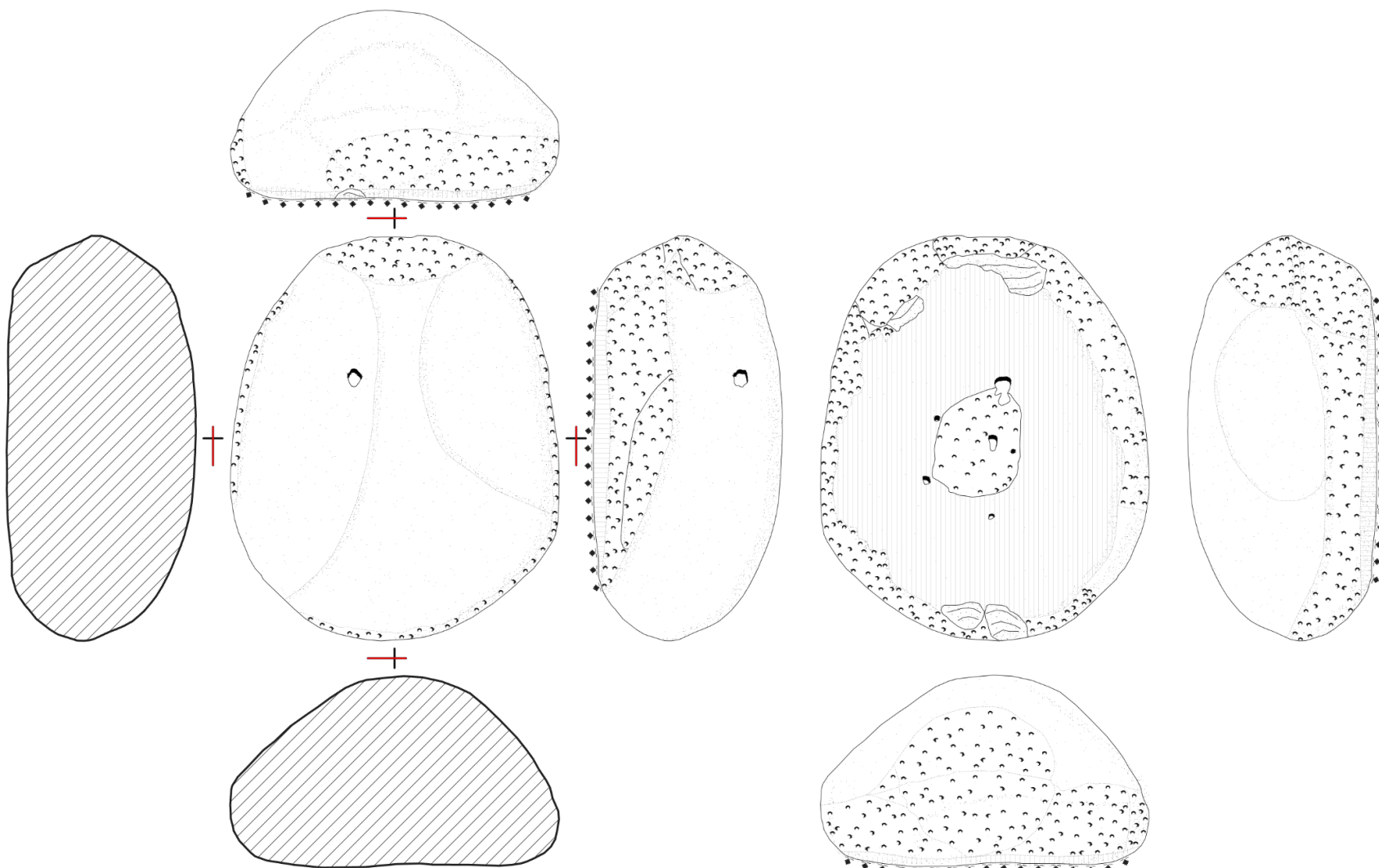


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 336B
COORDENADAS: N606 E696
CÓDIGO: C:1149
INV: 010



0 5cm

ESC: 1/150

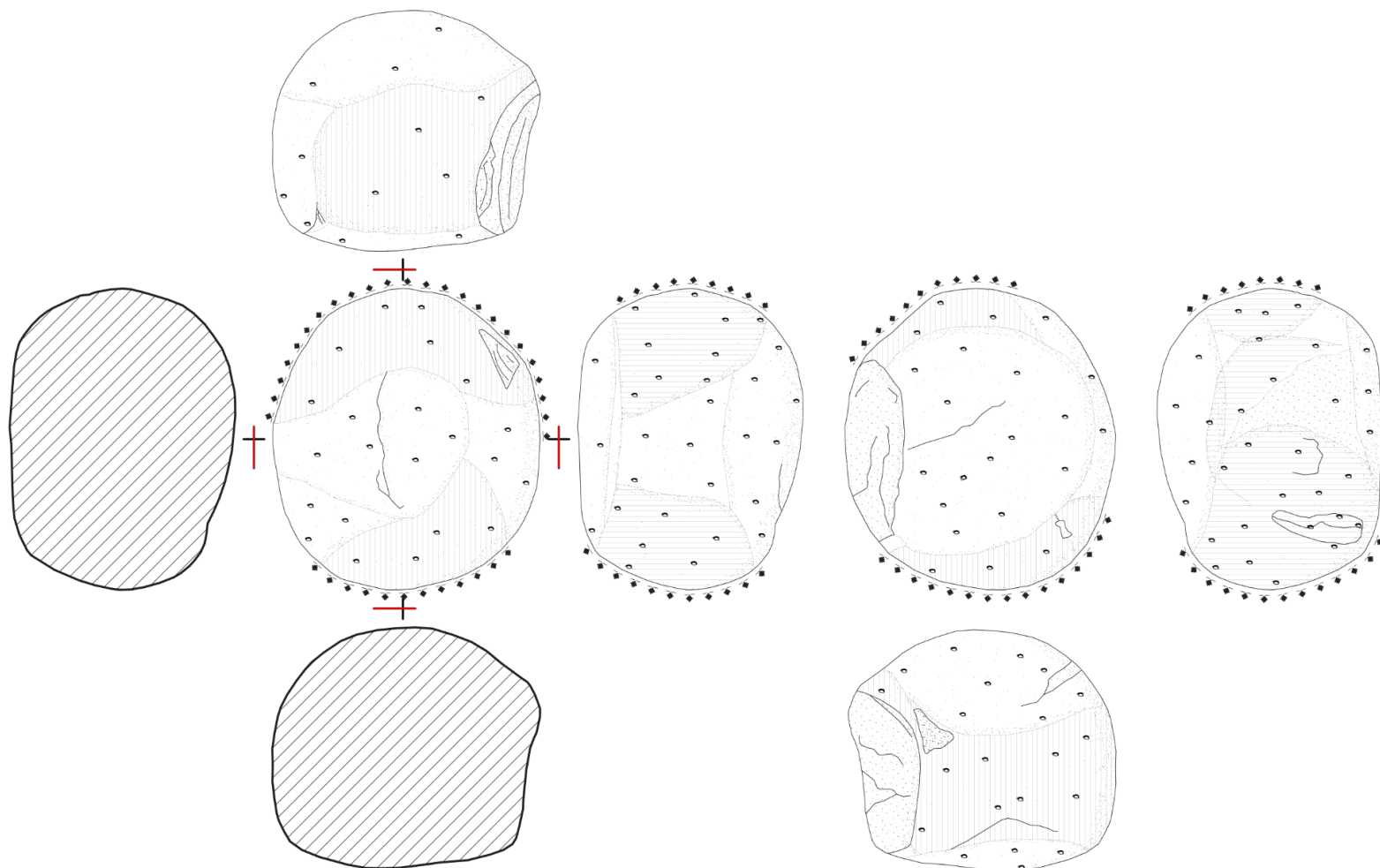
Leyenda

	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso

	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240
COORDENADAS: N606 E696
CÓDIGO: C:1177
INV: 011



0 5cm

ESC: 1/150

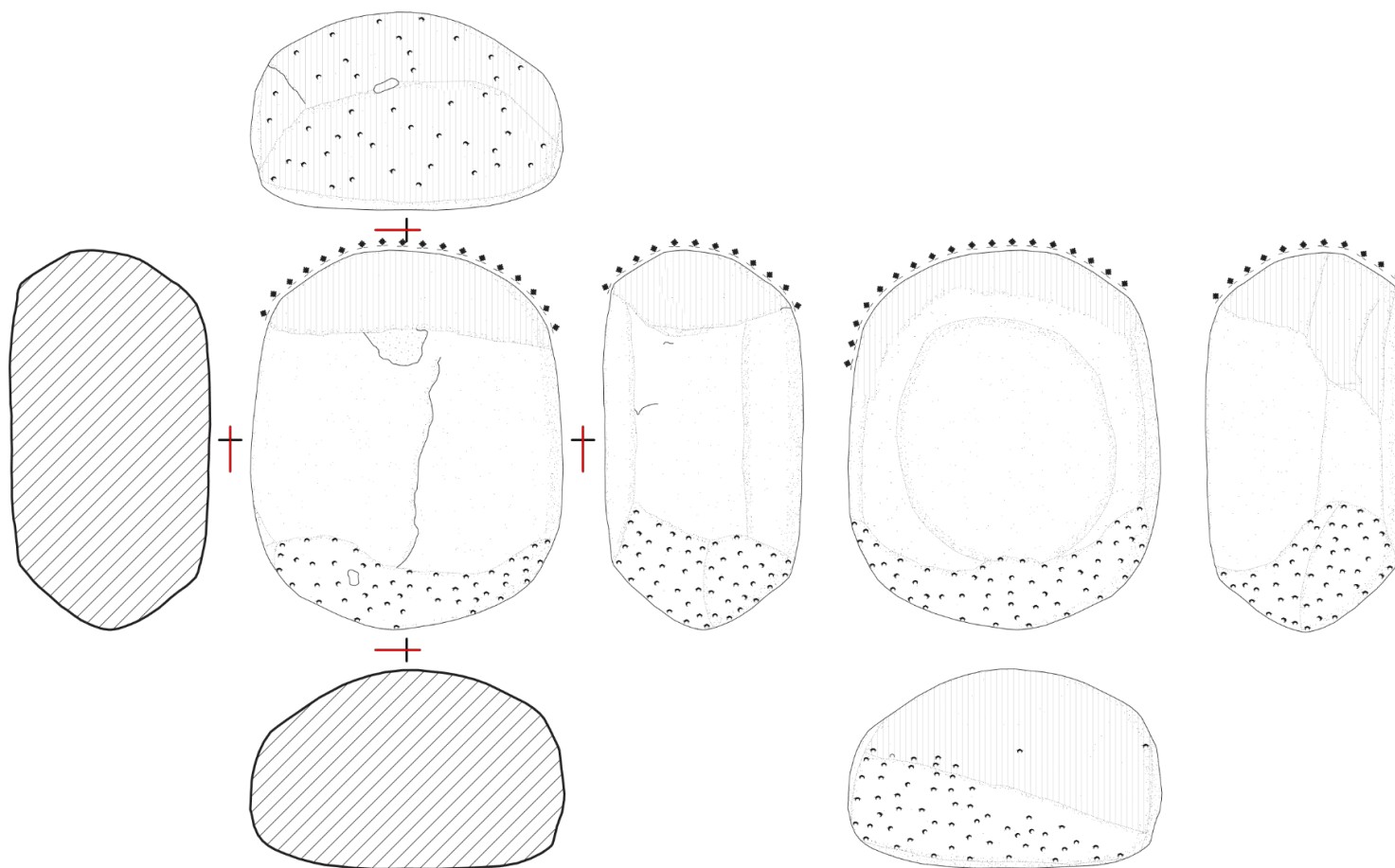
Leyenda

	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso

	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240
COORDENADAS: N606 E696
CÓDIGO: C:1177
INV: 012

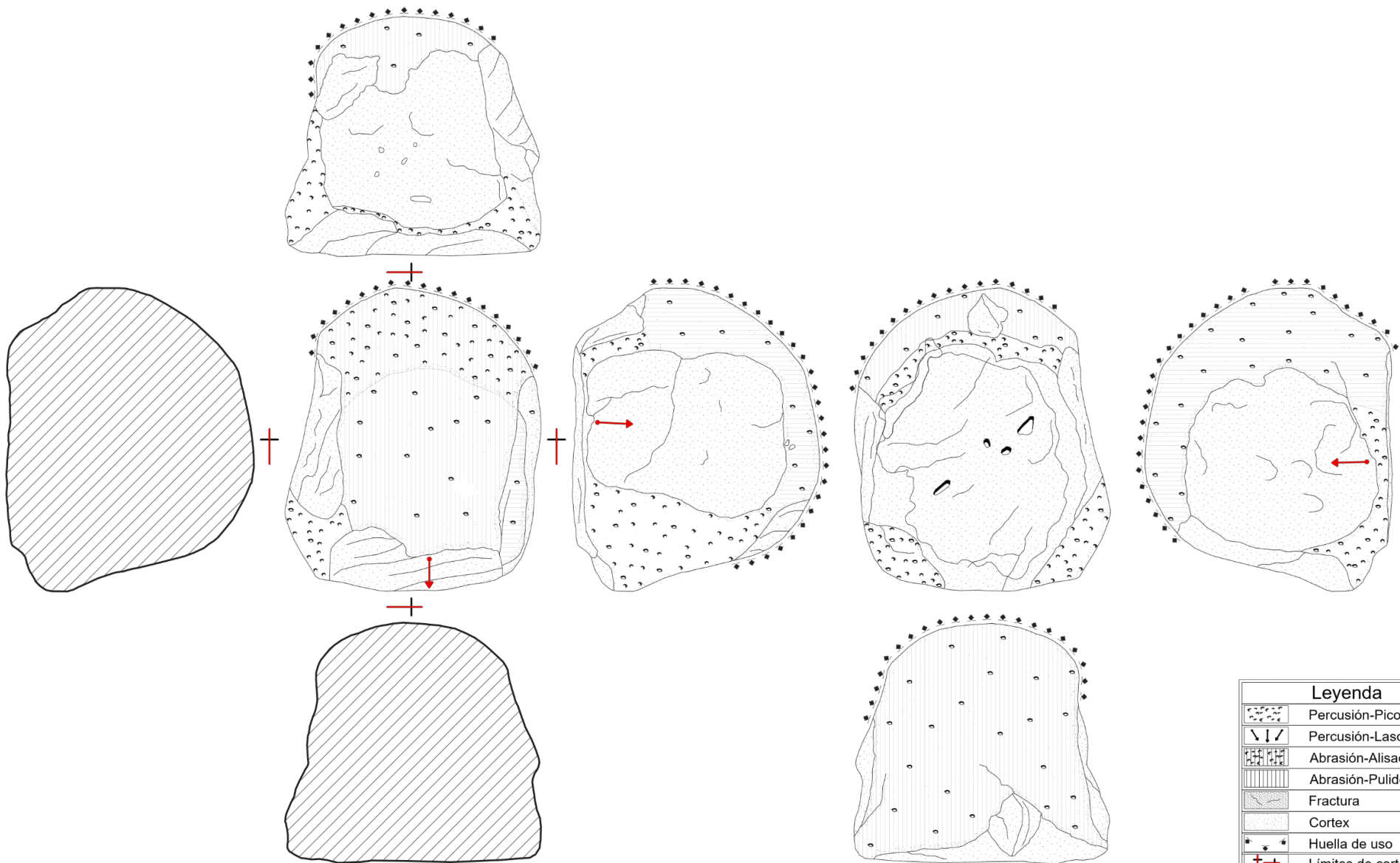


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240
COORDENADAS: N606 E694
CÓDIGO: C:1231
INV: 013

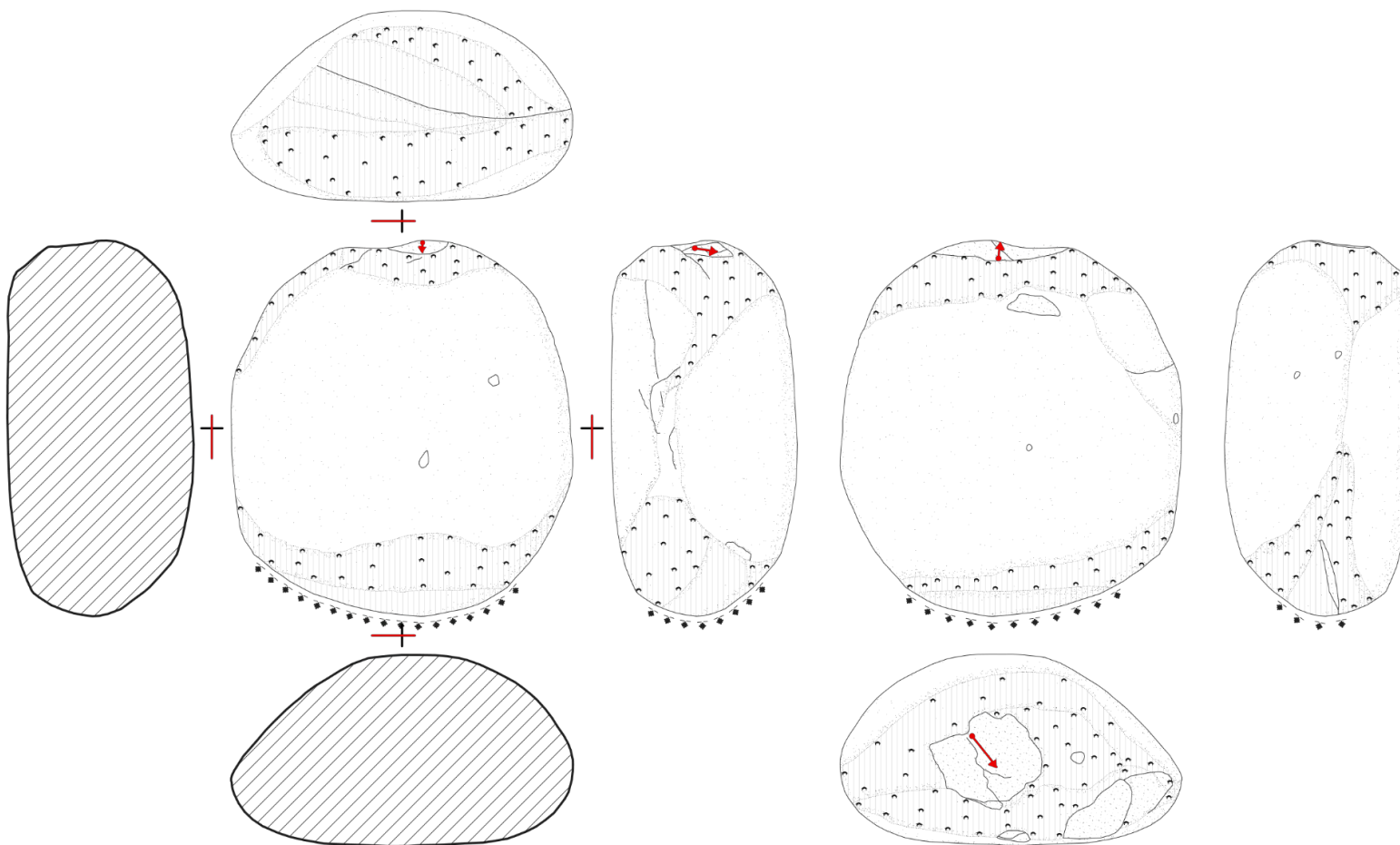


0 5cm
ESC: 1/150

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240A
COORDENADAS: N600 E698
CÓDIGO: C:1249
INV: 014

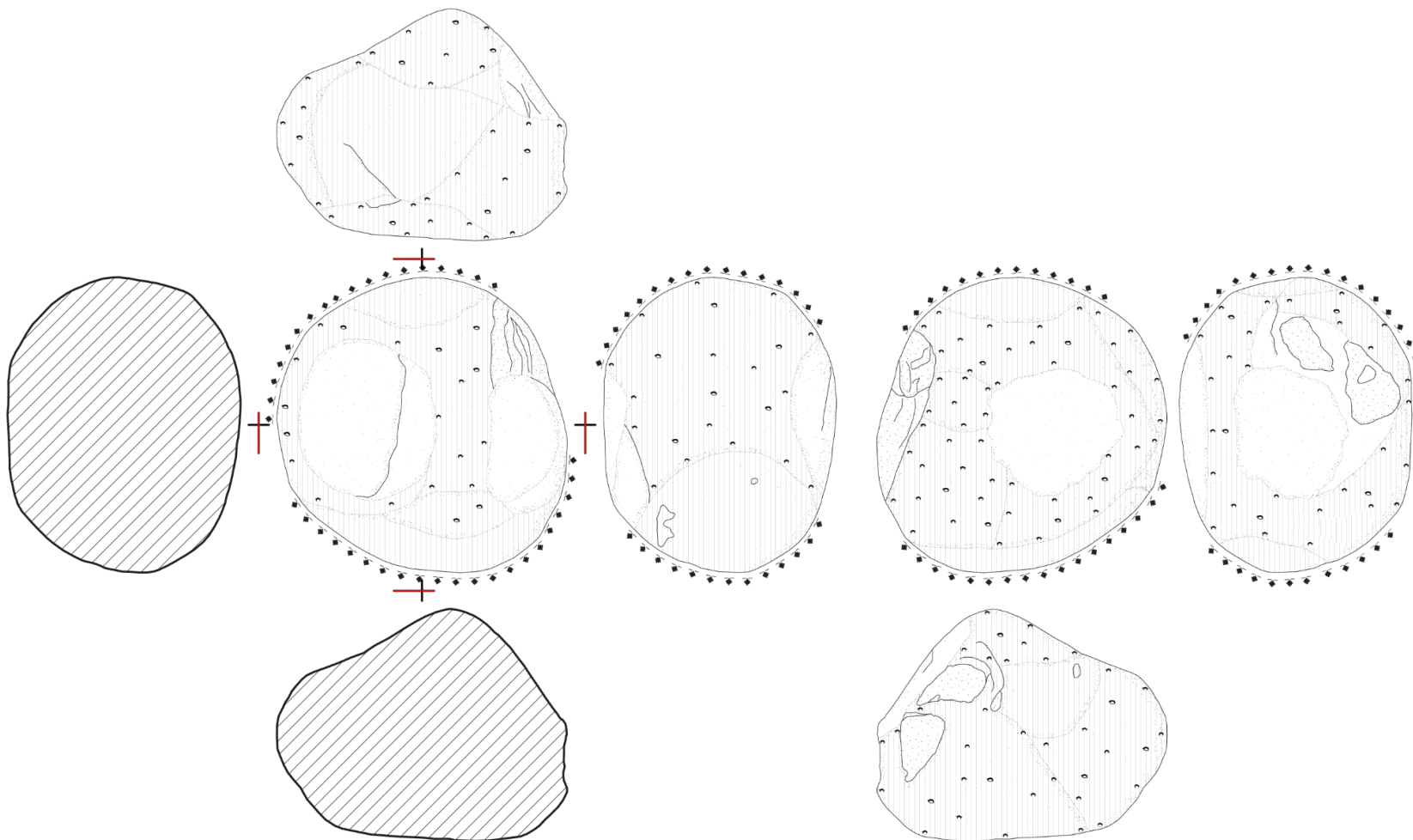


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240A
COORDENADAS: N604 E694
CÓDIGO: C:1252
INV: 015

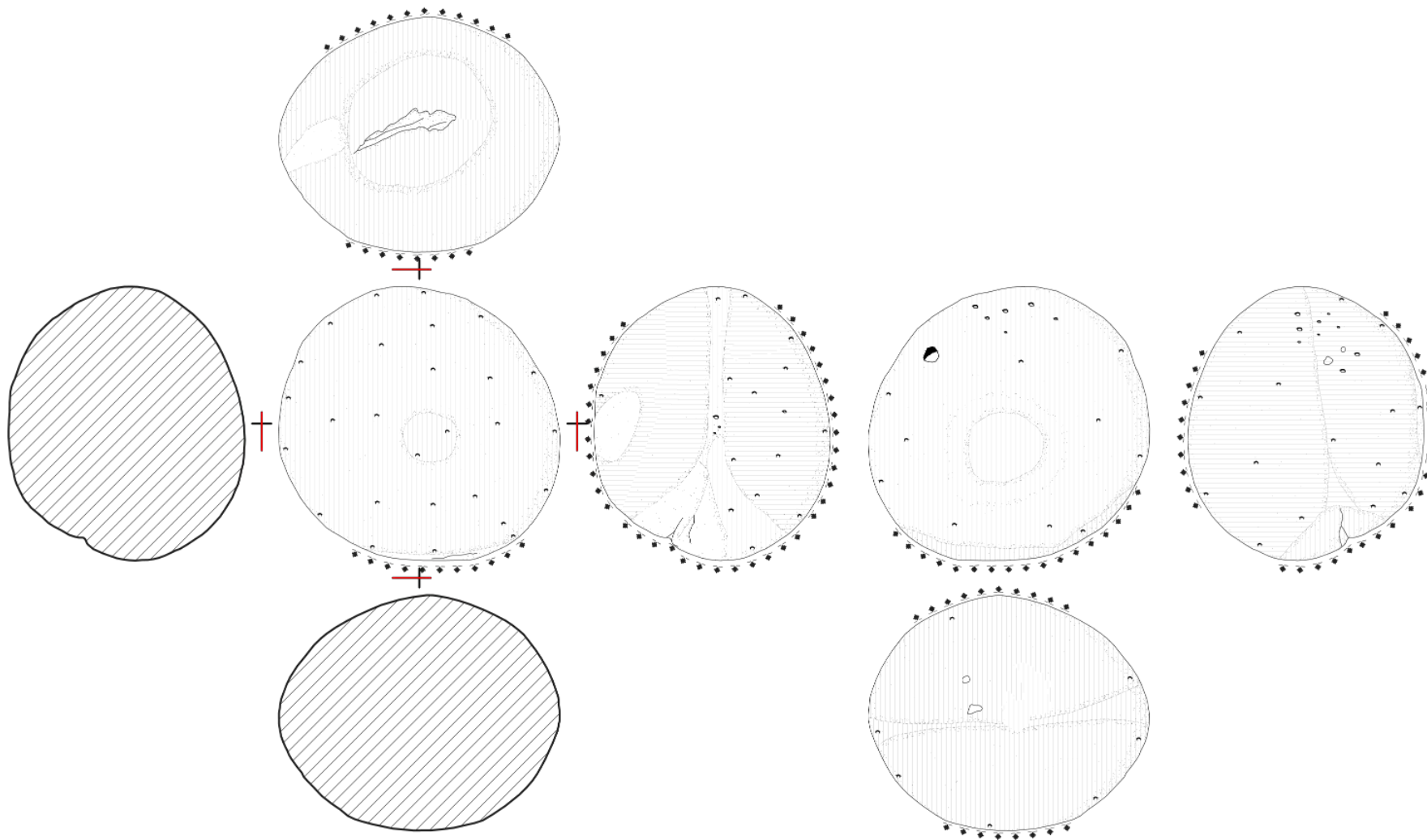


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240B
COORDENADAS: N606 E698*
CÓDIGO: C:1158
INV: 016



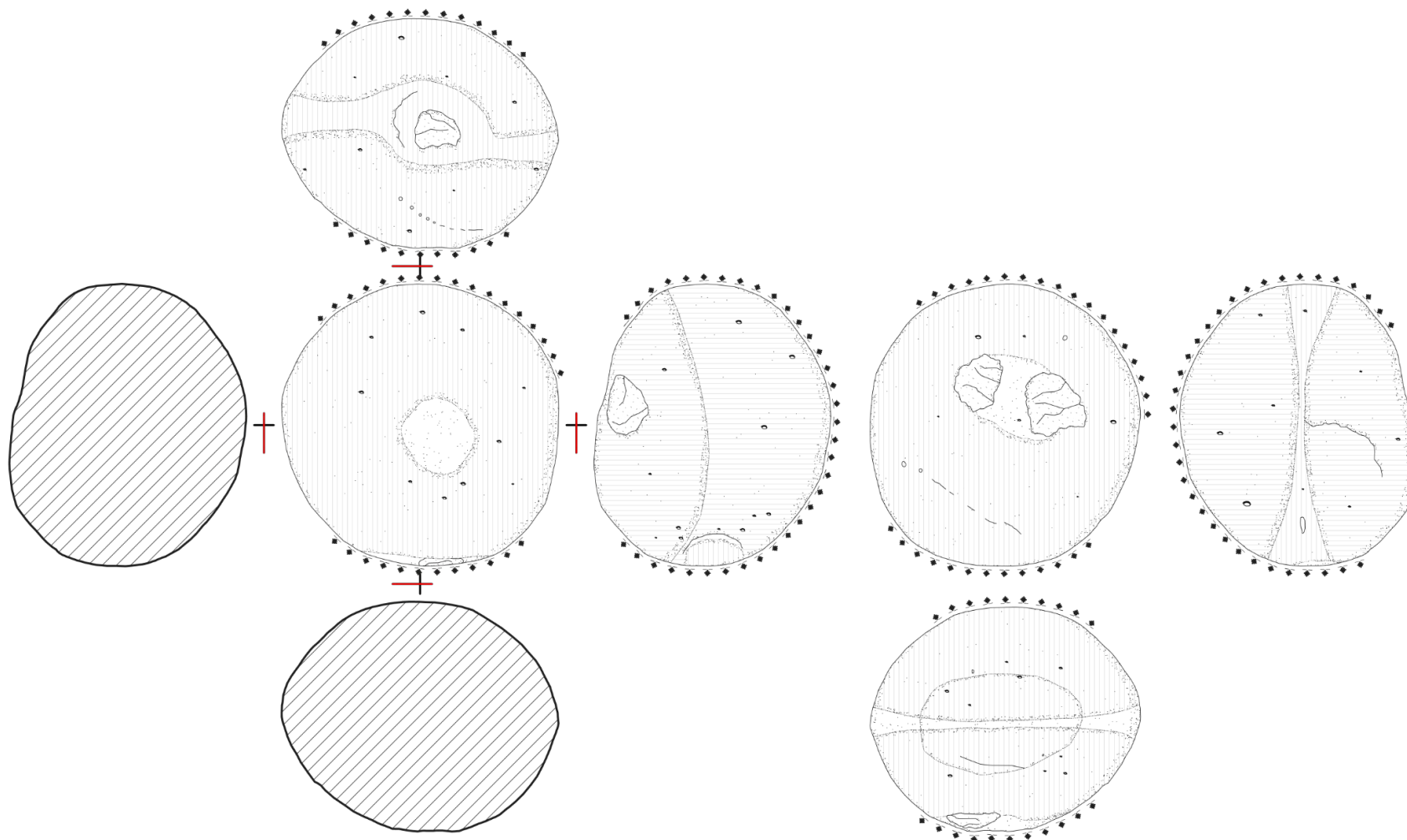
0 5cm

ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240B
COORDENADAS: N606 E698*
CÓDIGO: C:1190
INV: 017

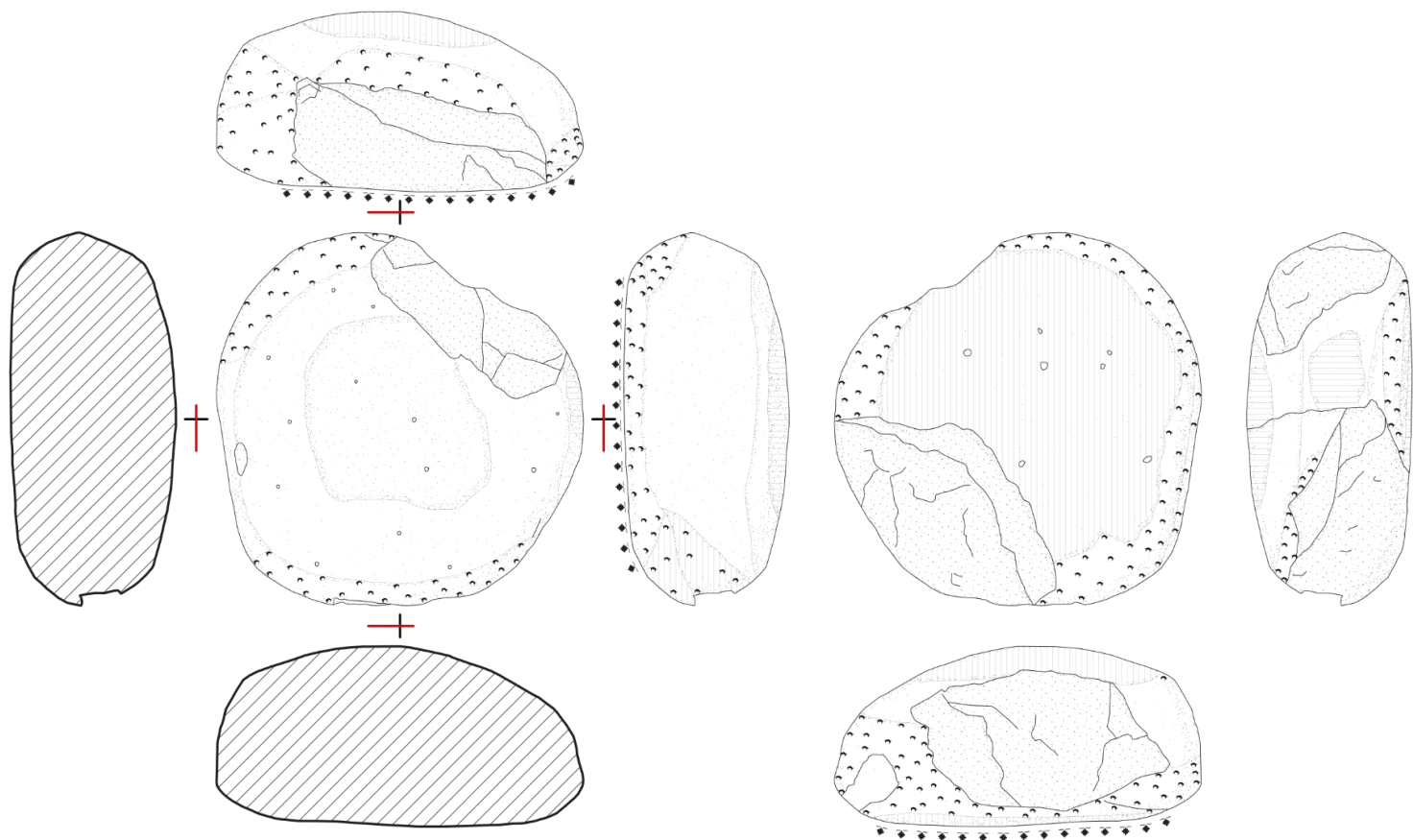


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240B
COORDENADAS: N606 E700
CÓDIGO: C:1236
INV: 018

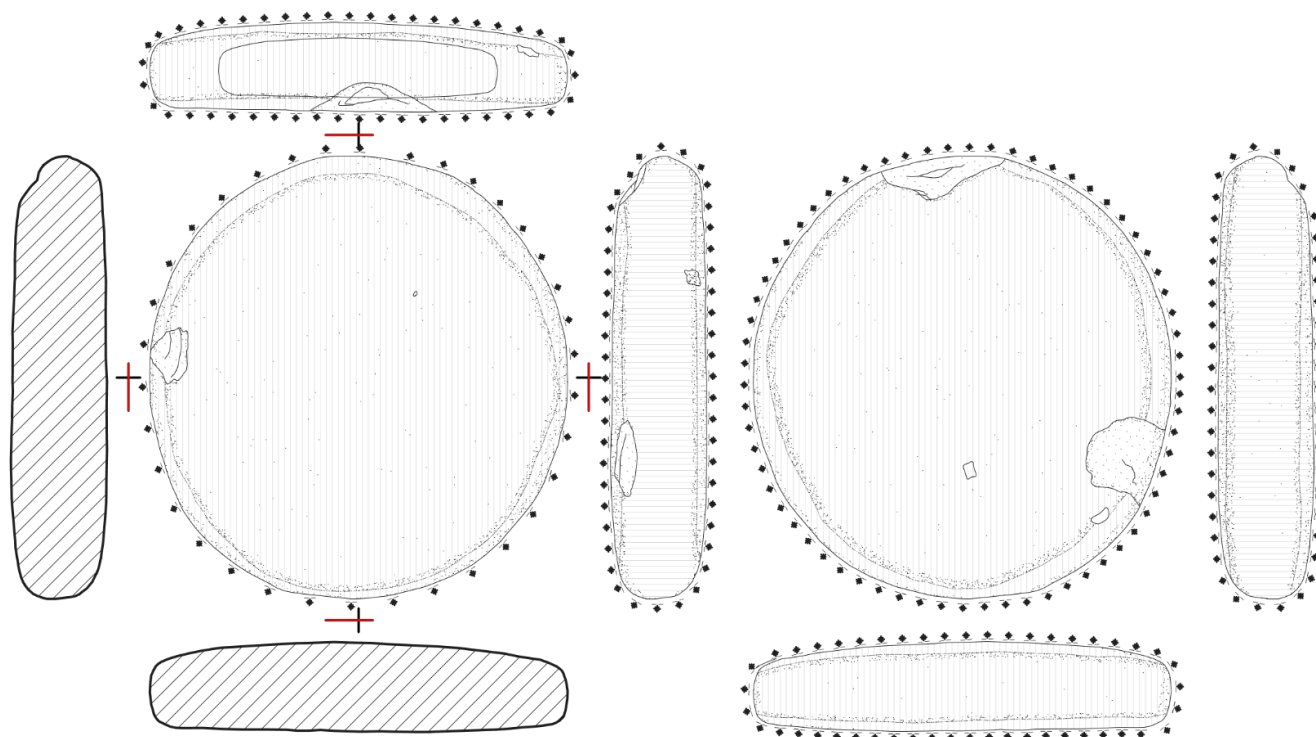


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240C
COORDENADAS: N606 E698
CÓDIGO: C:1250
INV: 019

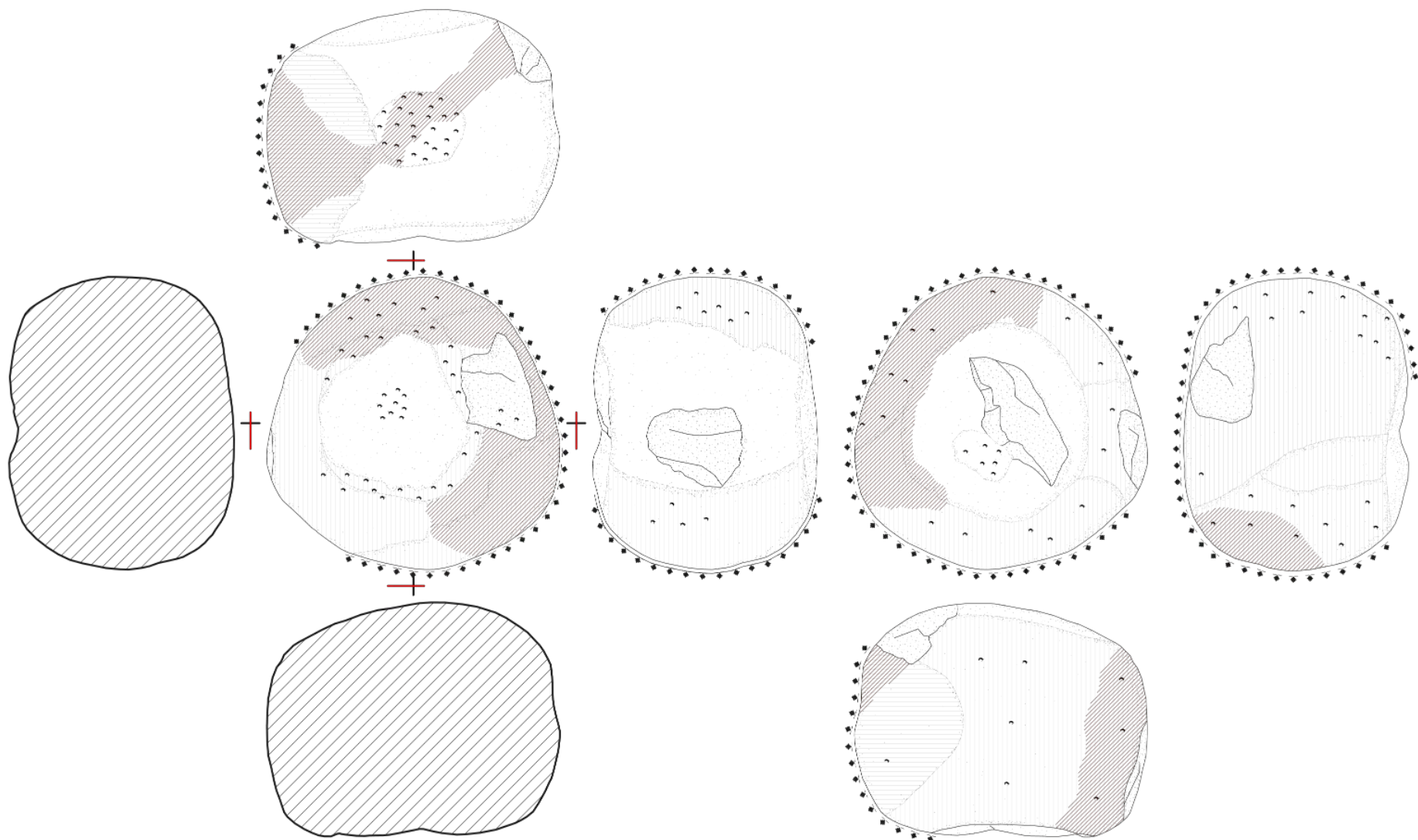


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 240D
COORDENADAS: N606 E694
CÓDIGO: C:1257
INV: 020



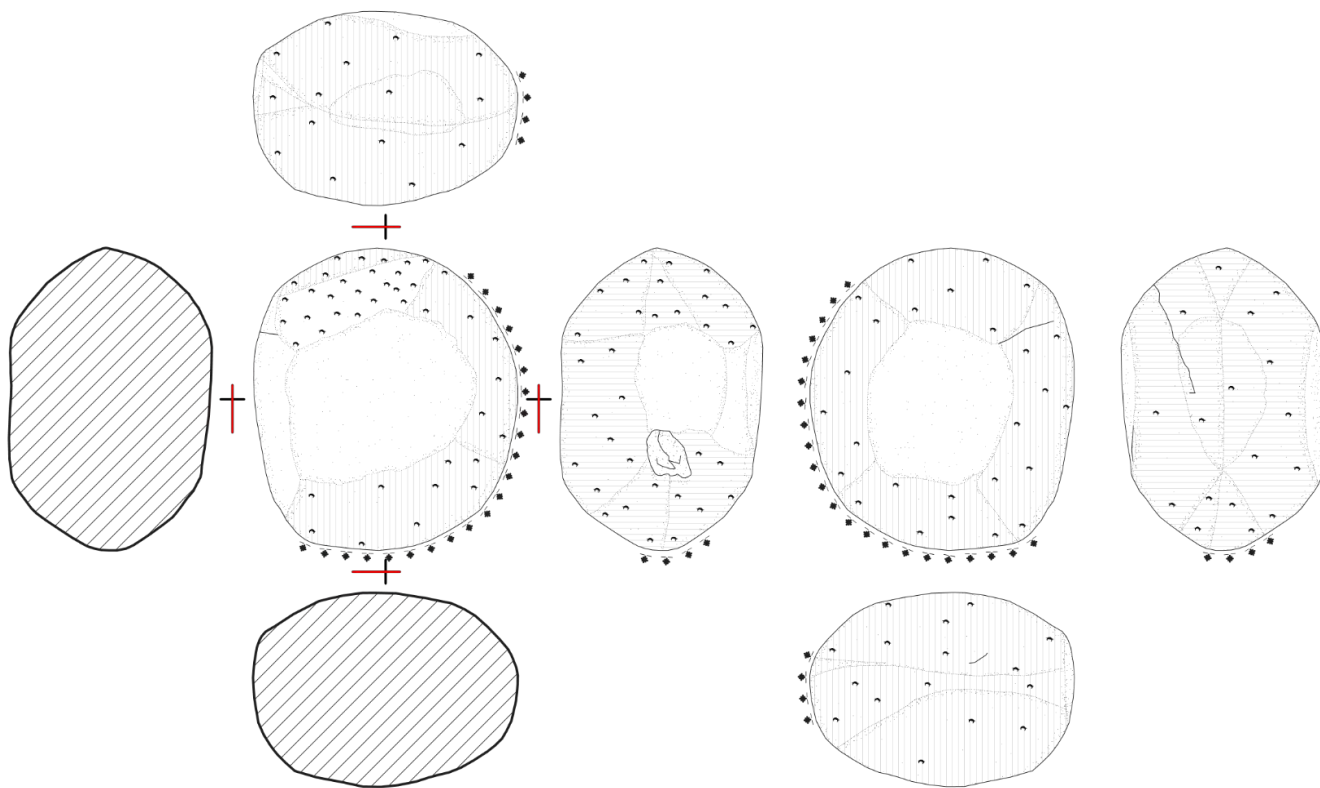
0 5cm

ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
 SITIO: YUTHU
 UE: D
 CAPA/NIVEL: 261B
 COORDENADAS: N602 E694
 CÓDIGO: C:1225
 INV: 021



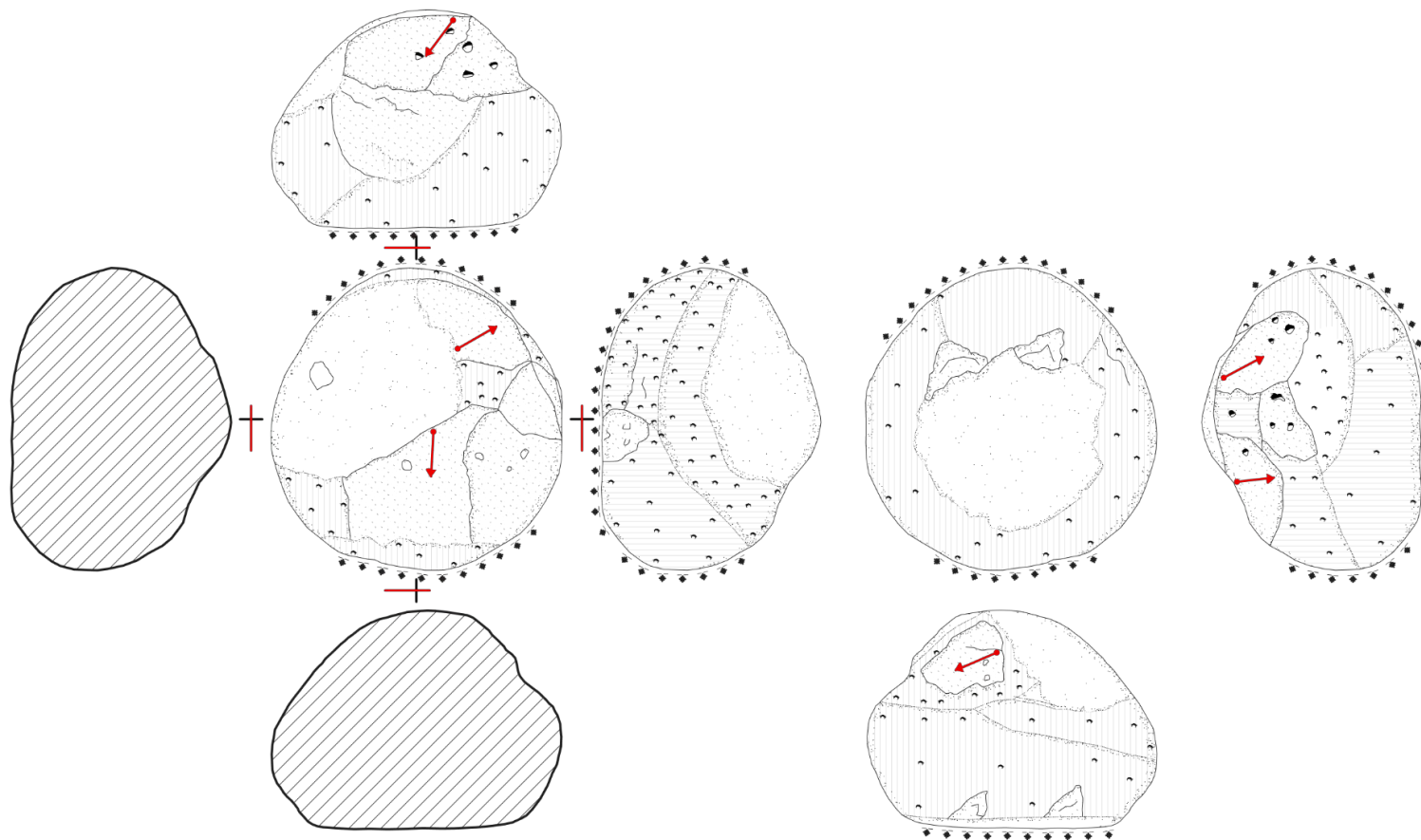
0 5cm

ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 272A
COORDENADAS: N606 E698
CÓDIGO: C:1193
INV: 023

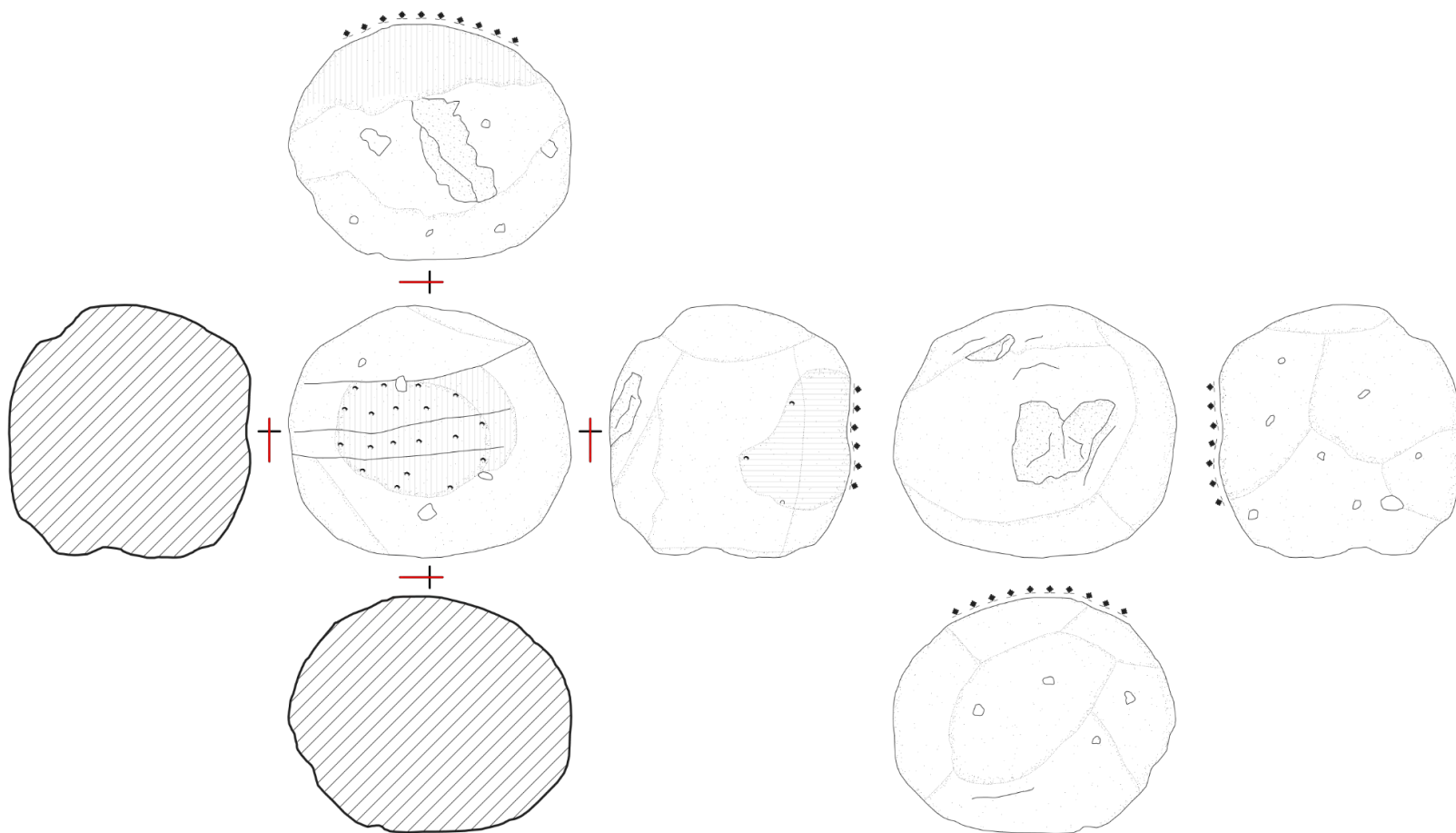


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 277B
COORDENADAS: N600 E694
CÓDIGO: C:1212
INV: 024

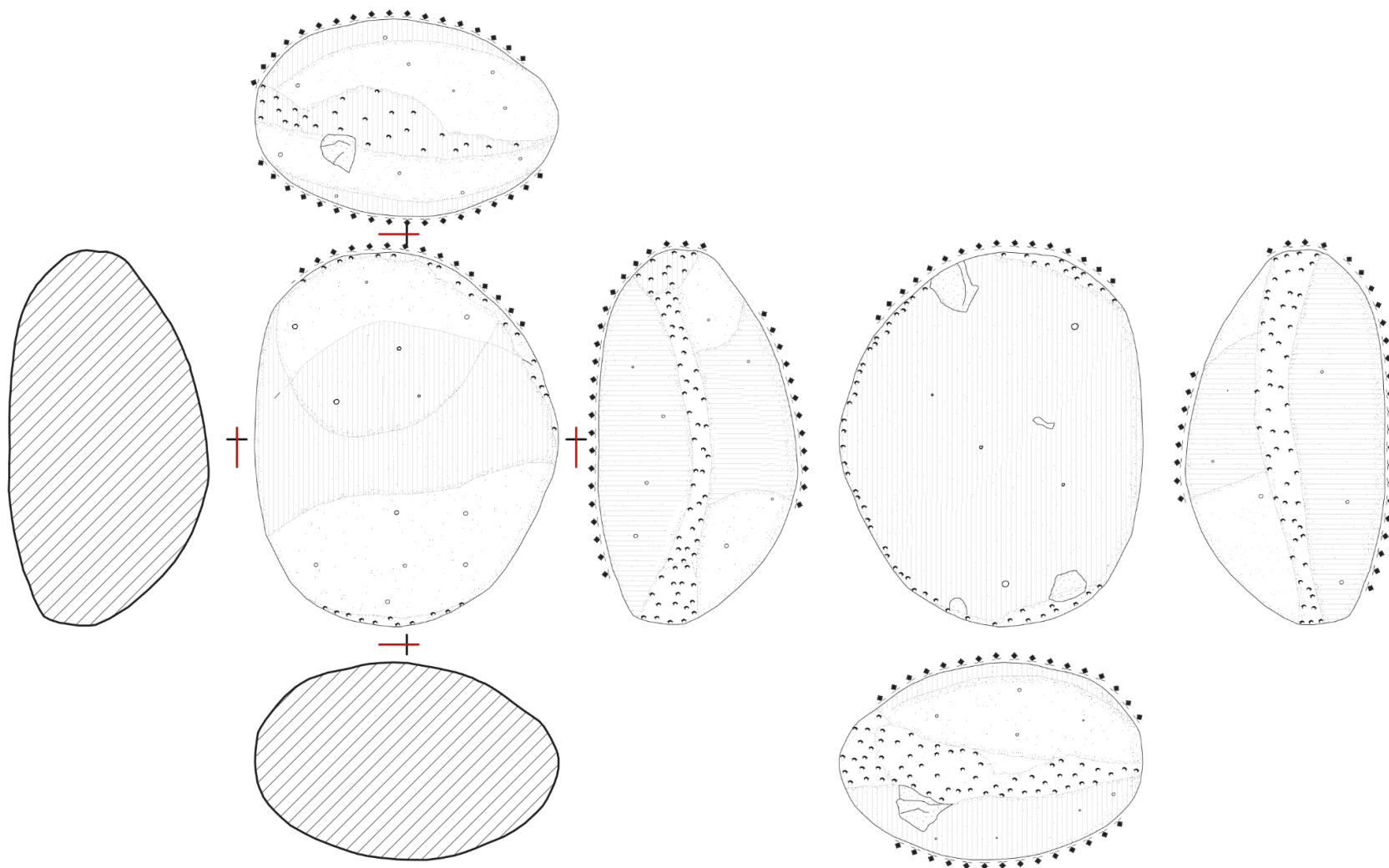


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 277B
COORDENADAS: N600 E694
CÓDIGO: C:1212
INV: 025

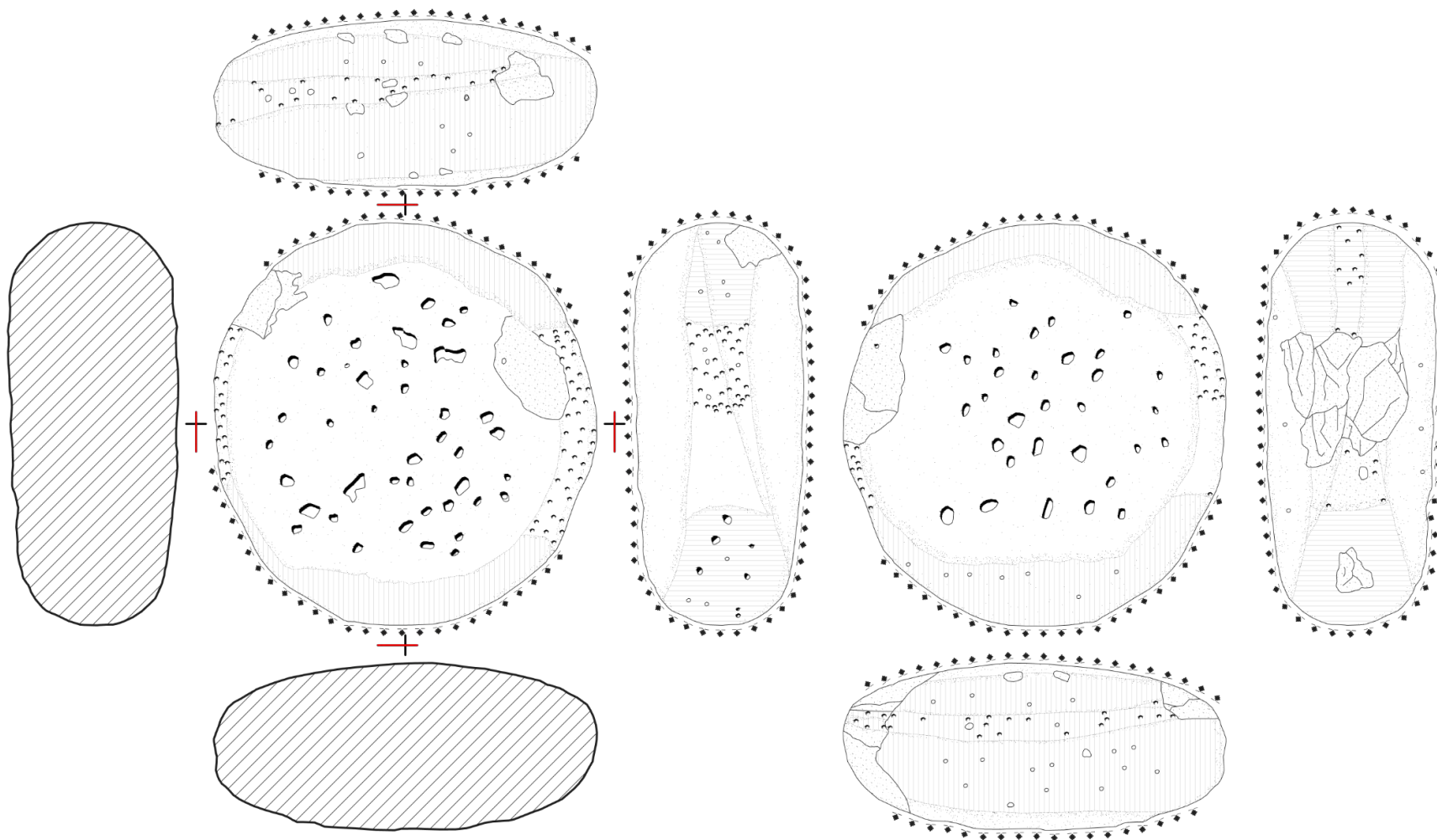


Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

0 5cm
ESC: 1/150

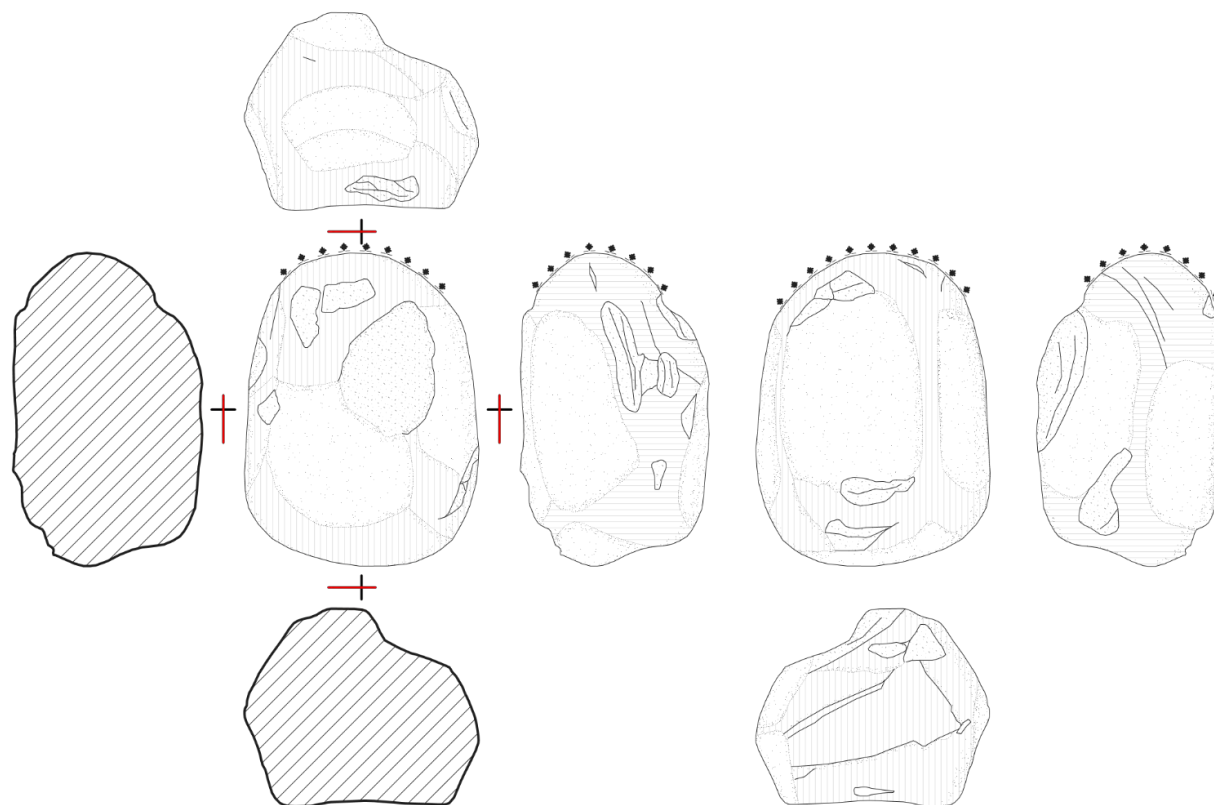
PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 277C
COORDENADAS: N604 E698
CÓDIGO: C:1253
INV: 026



Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
 SITIO: YUTHU
 UE: D
 CAPA/NIVEL: 279A
 COORDENADAS: N604 E696
 CÓDIGO: C:1209
 INV: 027

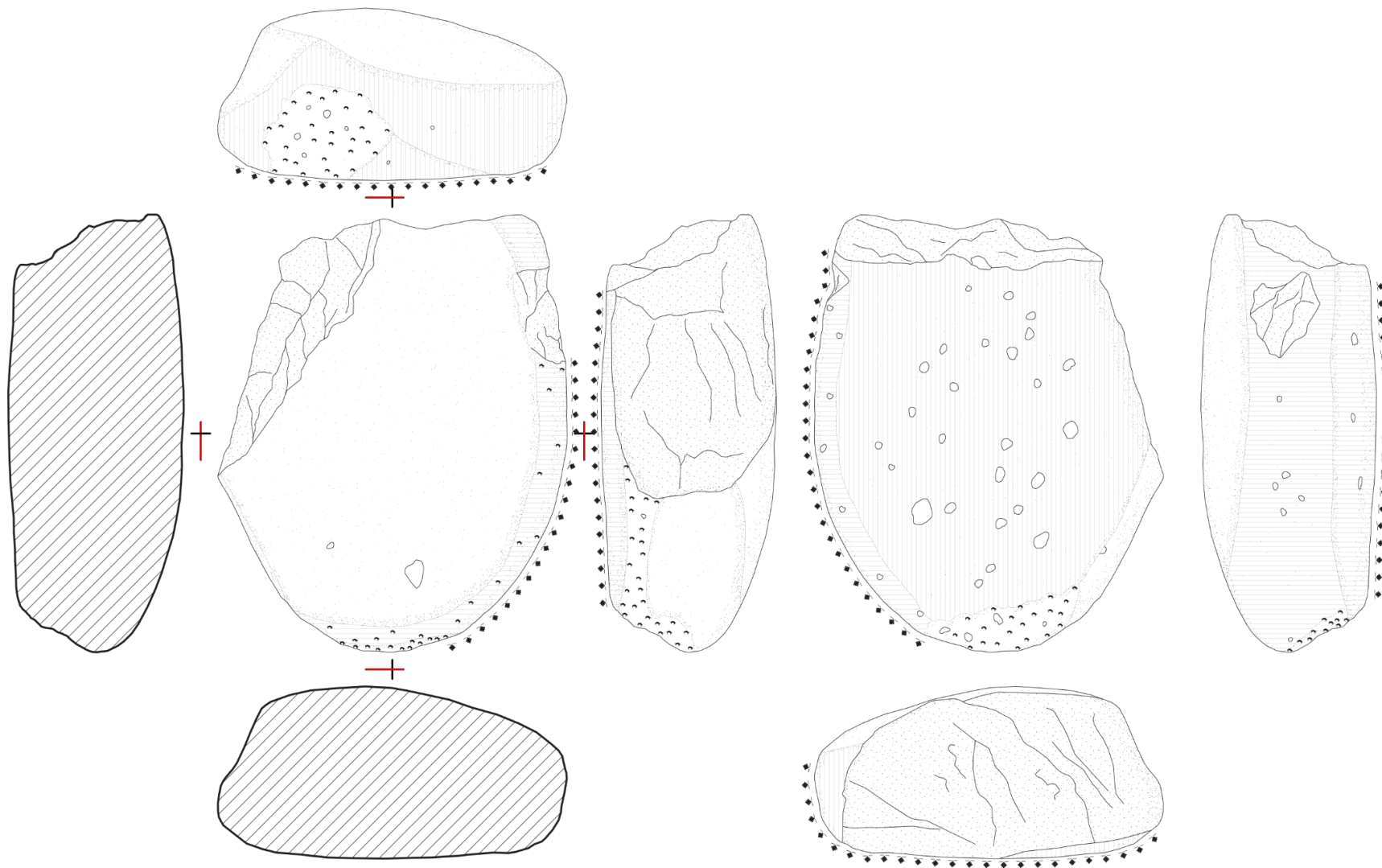


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 281A
COORDENADAS: N604 E696
CÓDIGO: C:1218
INV: 028

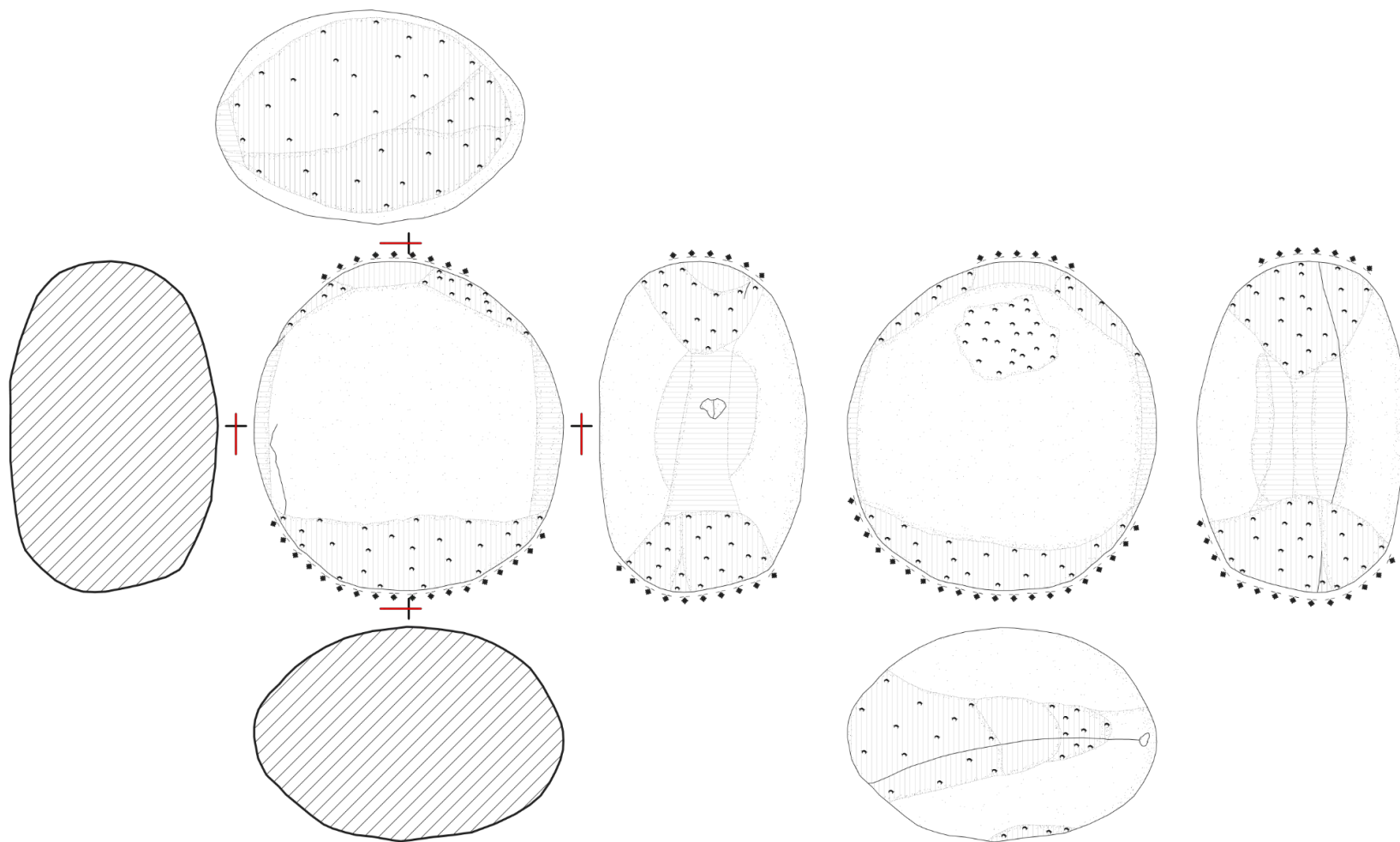


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 281A
COORDENADAS: N600 E698
CÓDIGO: C:1282
INV: 029

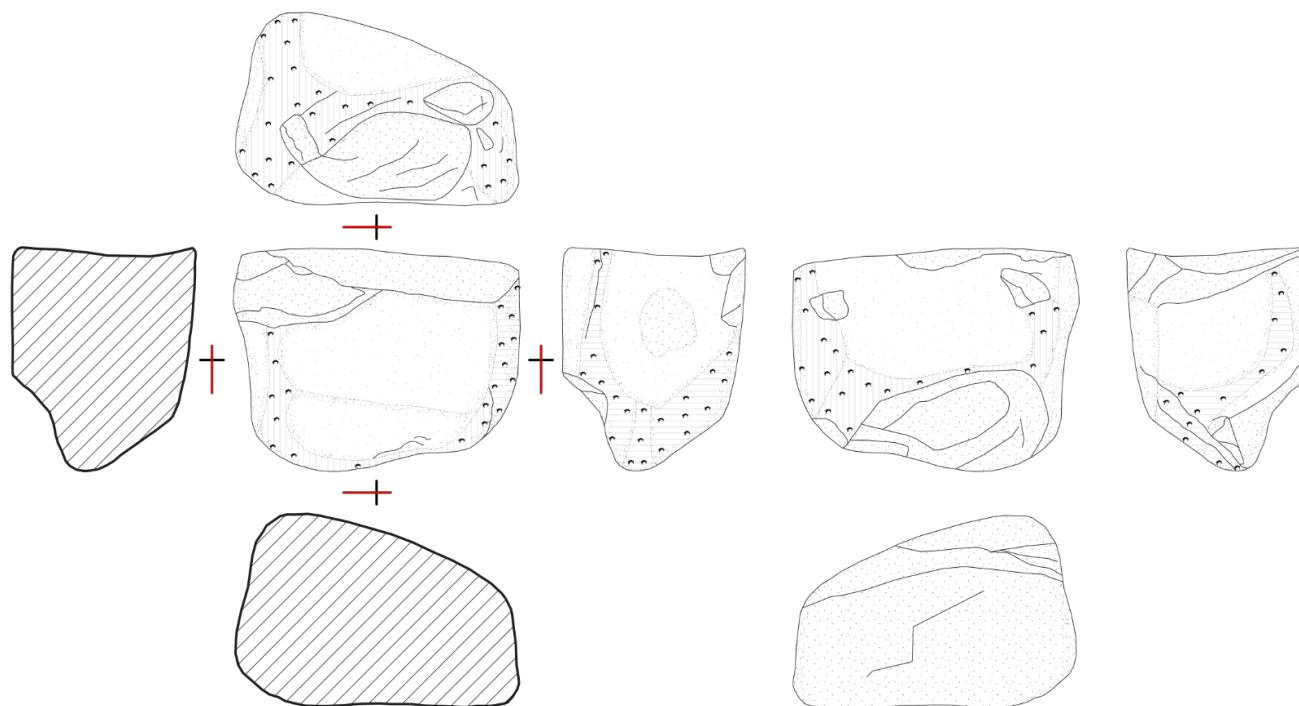


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 282A
COORDENADAS: N600 E698
CÓDIGO: C:1282
INV: 030

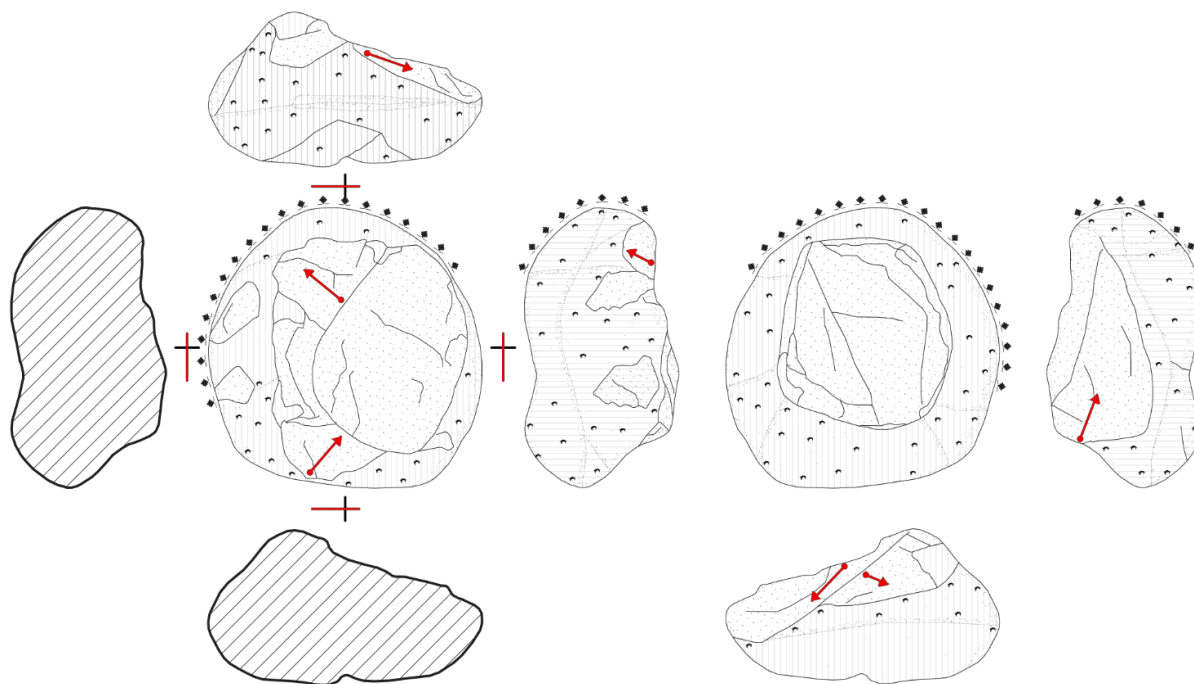


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 283A
COORDENADAS: N606 E700
CÓDIGO: C:1295
INV: 031



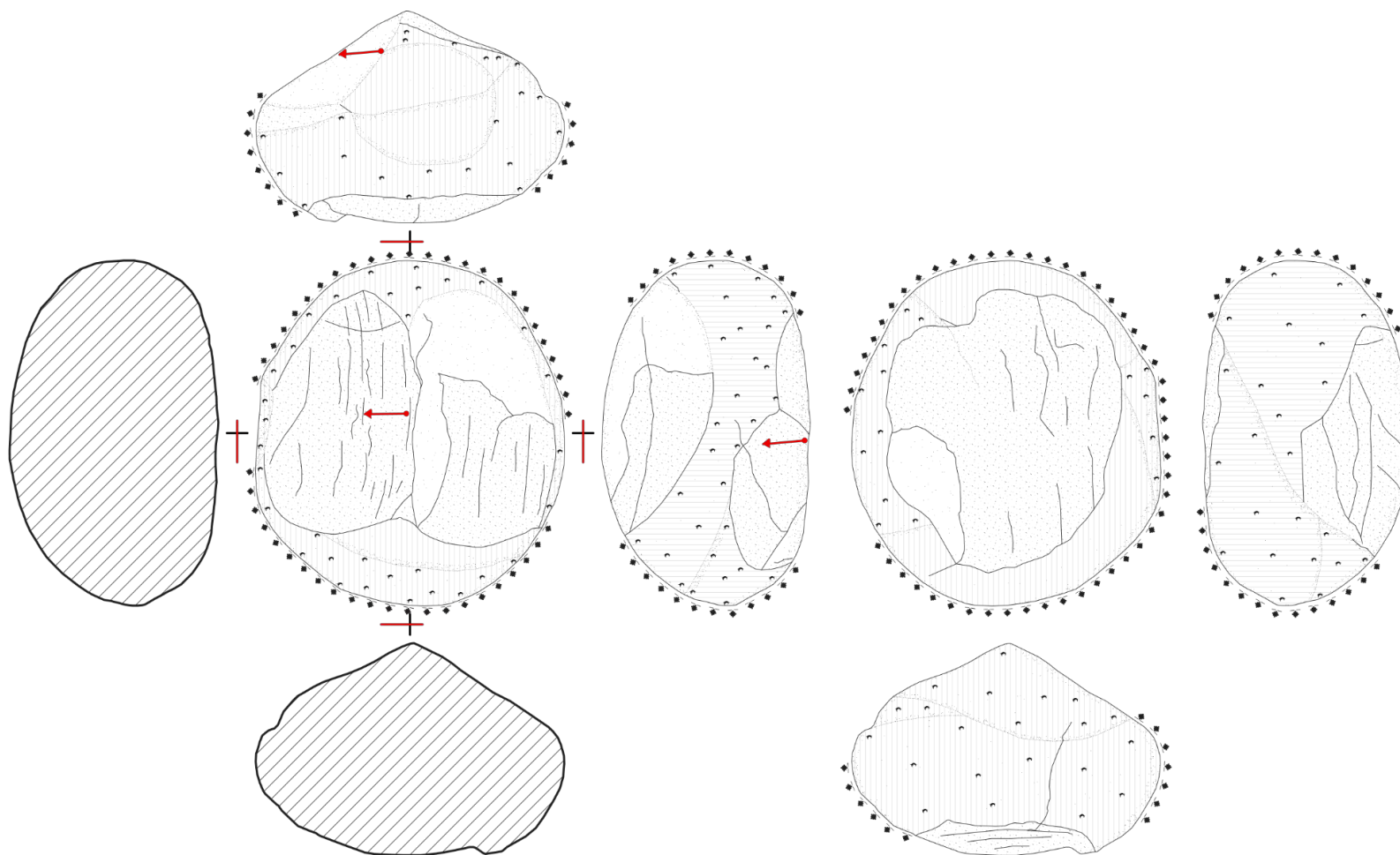
0 5cm

ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 283A
COORDENADAS: N606 E700
CÓDIGO: C:1302
INV: 032

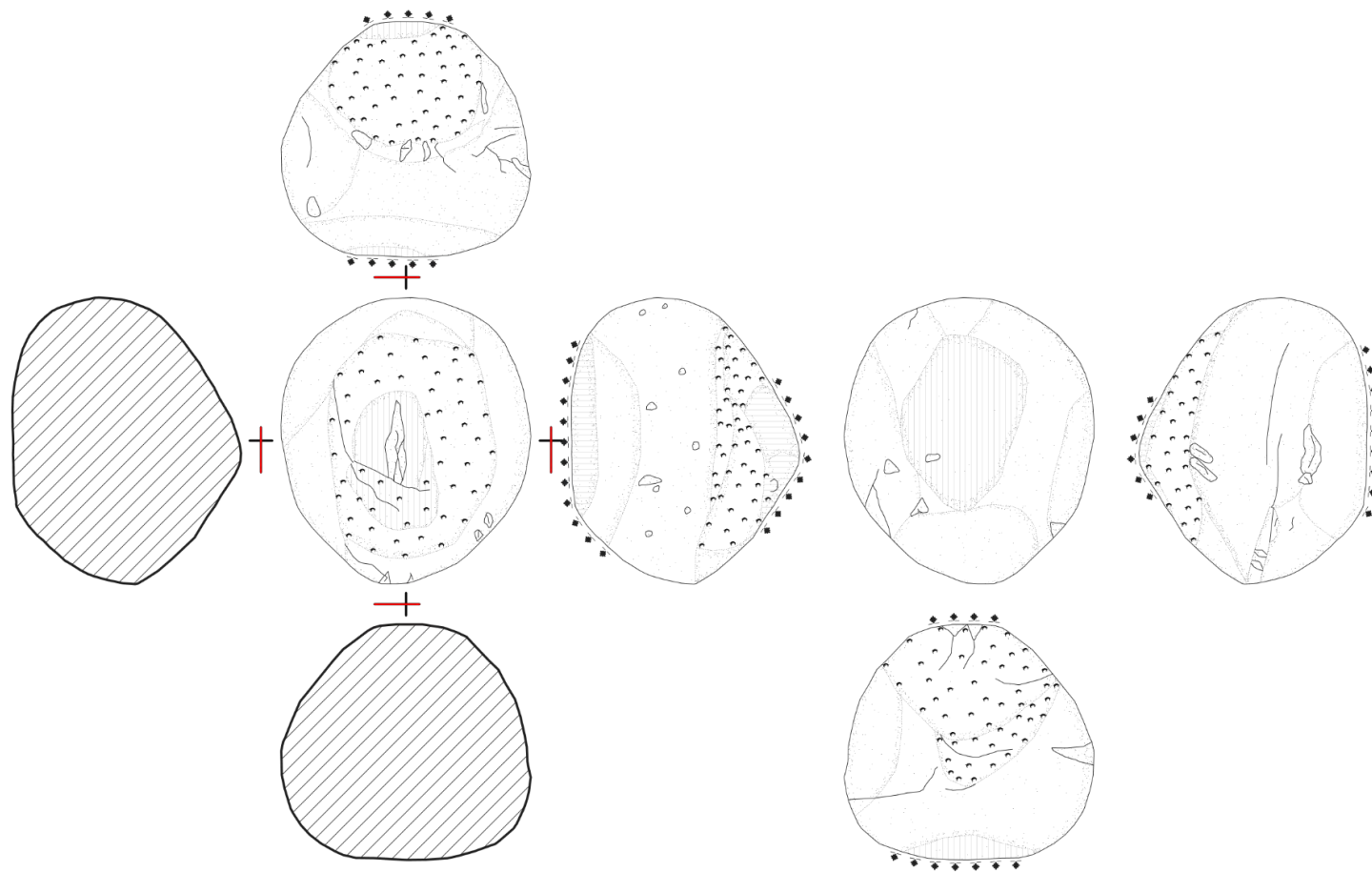


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 281C
COORDENADAS: N600 E698
CÓDIGO: C:1331
INV: 033

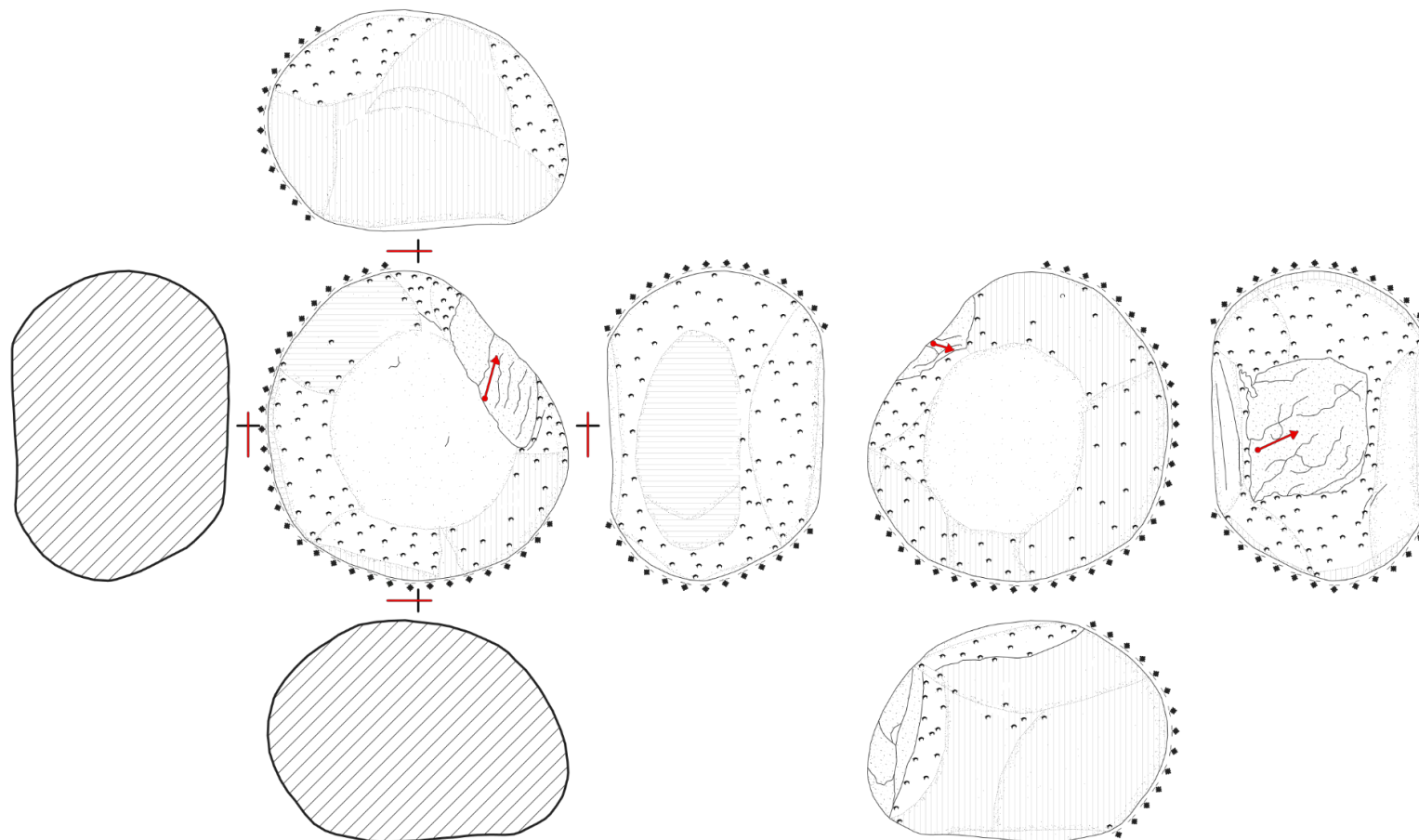


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 290A
COORDENADAS: N604 E698
CÓDIGO: C:1240
INV: 034

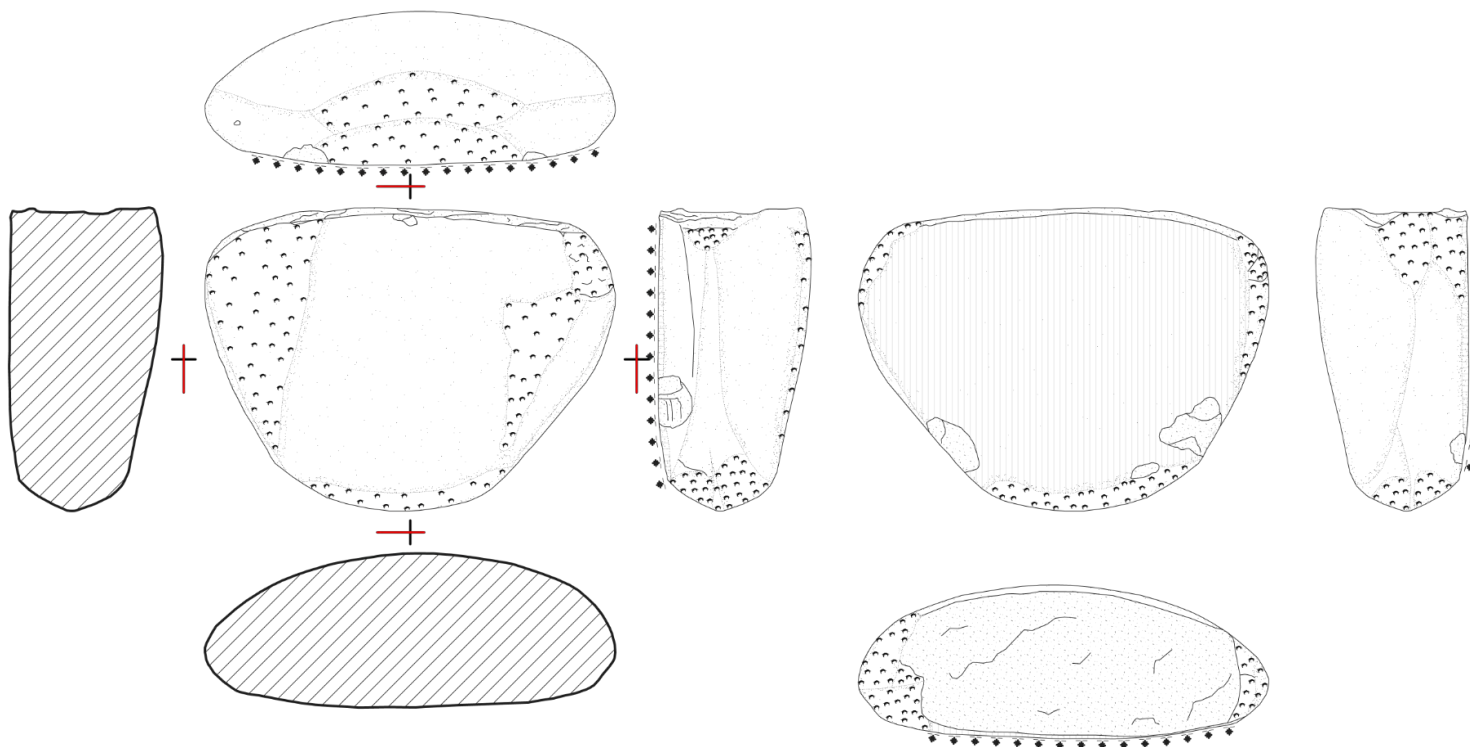


0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 292A
COORDENADAS: N604 E700
CÓDIGO: C:1246
INV: 035

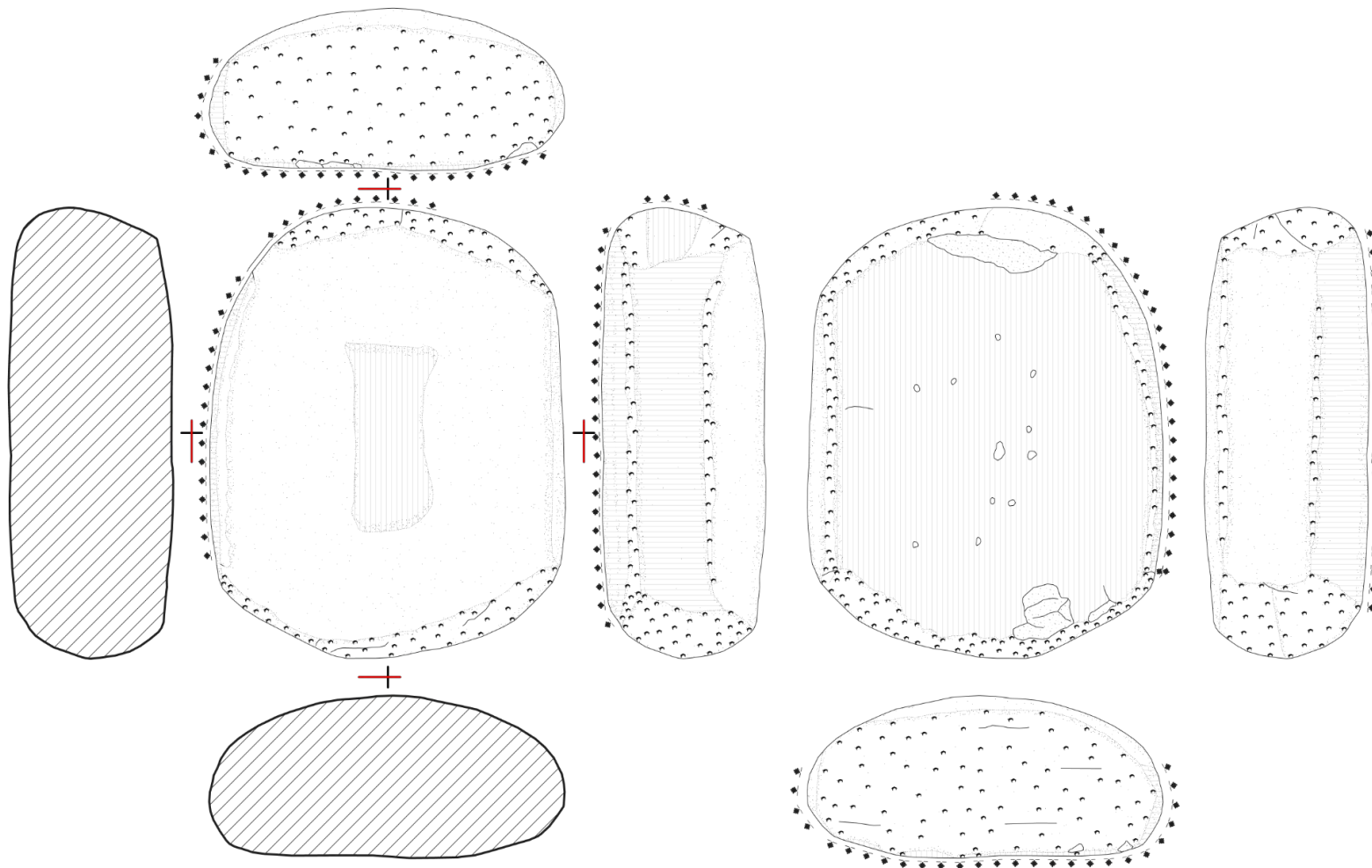


Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

0 5cm
ESC: 1/150

PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 297
COORDENADAS: N604 E694
CÓDIGO: C:1264
INV: 036



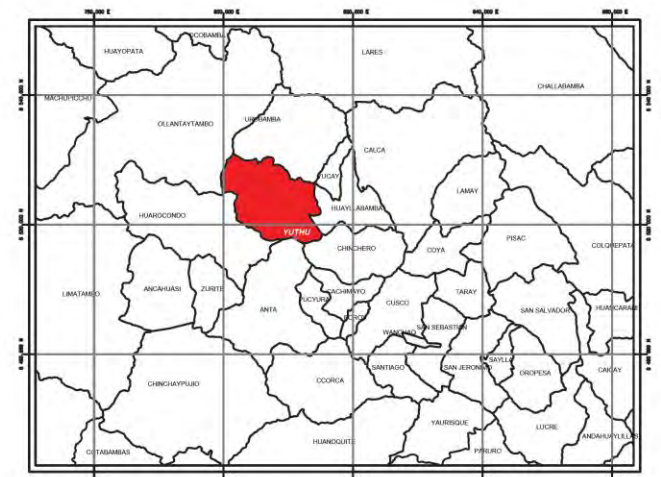
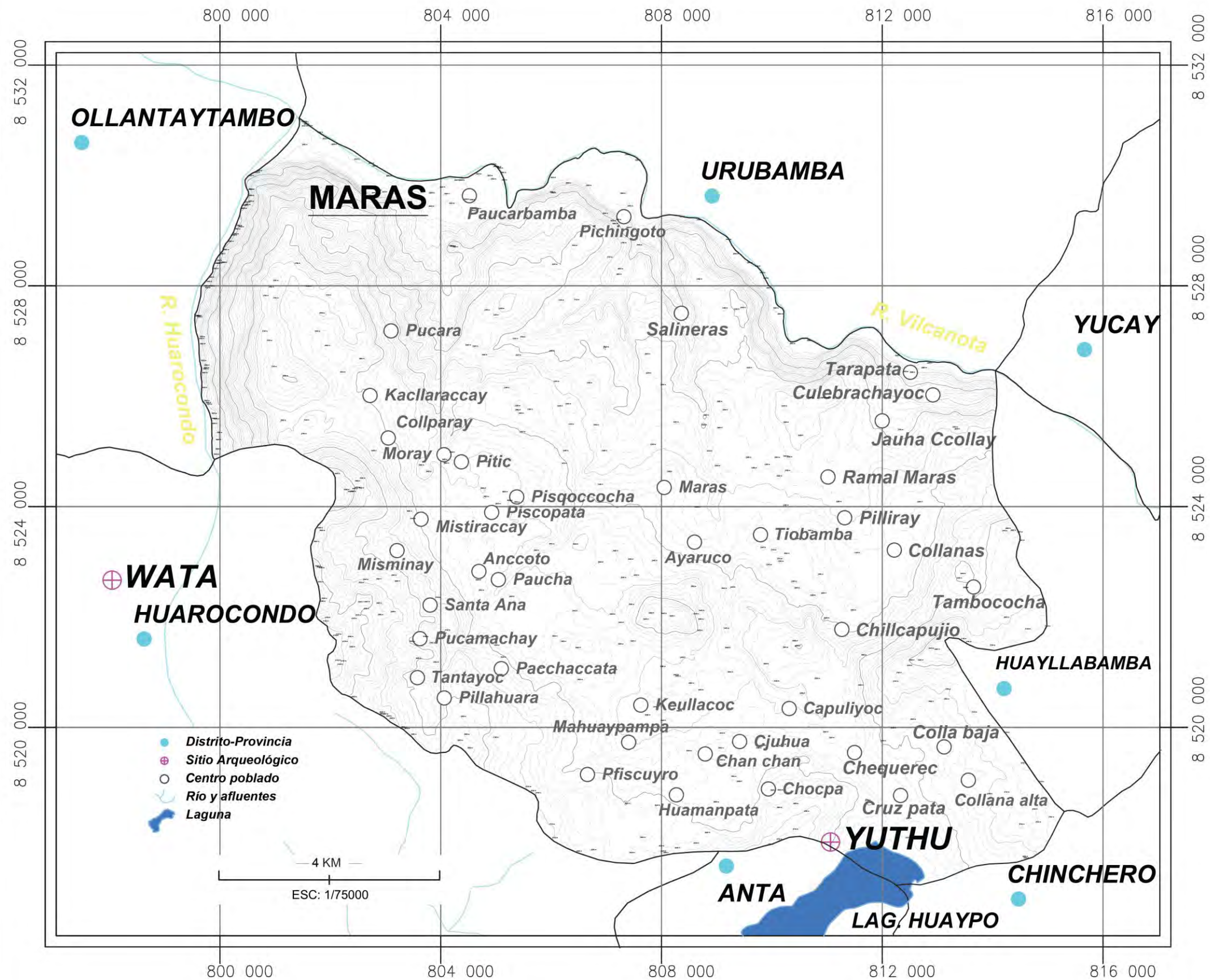
0 5cm
ESC: 1/150

Leyenda	
	Percusión-Picoteado
	Percusión-Lascado
	Abrasión-Alisado
	Abrasión-Pulido
	Fractura
	Cortex
	Huella de uso
	Límites de corte

Rastros de uso	
	Adherencia pigmento
	Otras adherencias

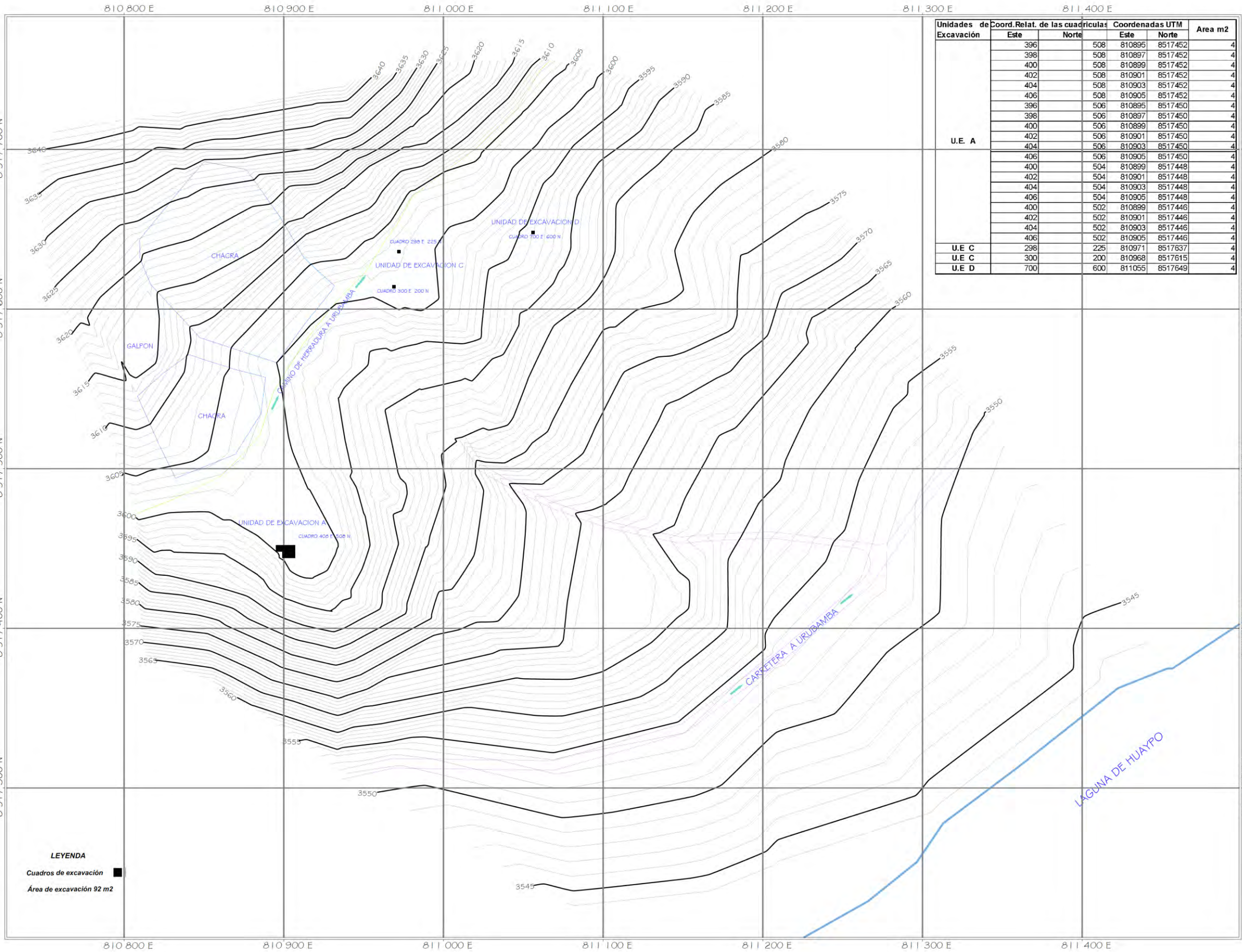
PIA YUTHU 2005-2007
SITIO: YUTHU
UE: D
CAPA/NIVEL: 338A
COORDENADAS: N606 E694-696
CÓDIGO: C:1365
INV: 038

PLANOS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

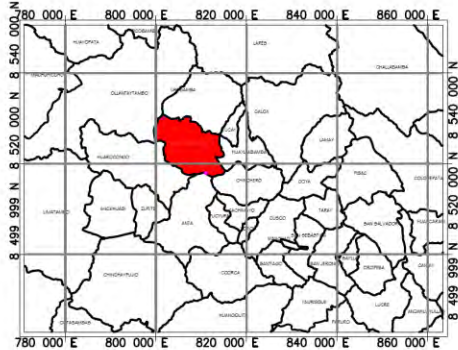


PLAN DE TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO"

PLANO: PLANO DE UBICACIÓN POLÍTICA DEL S.A. YUTHU	UBICACIÓN POLÍTICA: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: URUBAMBA DISTRITO: MARAS	LÁMINA 001	UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ASESOR: Mgtr. John Apaza Huamani	TESISTA: Br. Albert Angel Guispe Coapa	FECHA: ENERO 2025	UTM 18 L
DIGITALIZADO POR: Albert Angel Guispe Coapa	ESCALA: 1/75000	WGS84	



Unidades de Excavación	Coord.Relat. de las cuadrículas		Coordenadas UTM		Area m2
	Este	Norte	Este	Norte	
U.E. A	396	508	810895	8517452	4
	398	508	810897	8517452	4
	400	508	810899	8517452	4
	402	508	810901	8517452	4
	404	508	810903	8517452	4
	406	508	810905	8517452	4
	396	506	810895	8517450	4
	398	506	810897	8517450	4
	400	506	810899	8517450	4
	402	506	810901	8517450	4
	404	506	810903	8517450	4
	406	506	810905	8517450	4
U.E. C	298	225	810971	8517637	4
U.E. C	300	200	810968	8517615	4
U.E. D	700	600	811055	8517649	4



PLAN DE TESIS: "ESTUDIO DE LA CADENA OPERATIVA DE LAS MANOS DE MOLER DEL FORMATIVO TARDÍO (400 - 100 a.C.), CASO YUTHU, CUSCO"

PLANO: UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE EXCAVACIÓN 2000-2007	UBICACIÓN POLÍTICA: DEPARTAMENTO CUSCO PROVINCIA URUBAMBA DISTRITO MARAS COMUNIDAD COLOMBIA CHAQWIRIC CHUPUPATA	UBA 002
ASESOR: Mg. John Andrés Huamani	TESISTA: Sr. Albert Angel Osorio Córdova	
DIGITALIZADO POR: Miguel Ángel Osorio (2020) Modificado por A.A.S.C. 2020	ESCALA: 1:10000	FECHA: 15 de mayo 2020

WGS84

UTM

18 E

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DFRX



PERÚ

Ministerio de Cultura

EQUIPO DE TRABAJO DE
CALIFICACIONES E INTERVENCIONES
ARQUEOLÓGICAS

DEPARTAMENTO FÍSICO - QUÍMICO



PERÚ

Firmado digitalmente por GAMARRA
GAMIO Jorge Luis PAU 20420045397
sof.
Cargo: Coordinador
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.01.2025 16:10:36 -05:00

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Cusco, 20 de Enero del 2025

INFORME N° 000021-2025-DFQ/MC

A : **NICOLASA ARREDONDO DUEÑAS**
EQUIPO DE TRABAJO DE CALIFICACIONES E
INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS

De : **JORGE LUIS GAMARRA GAMIO**
DEPARTAMENTO FÍSICO - QUÍMICO

Asunto : REMITO INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS
QUIMICO MULTIELEMENTAL MEDIANTE
FLUORESCENCIA DE RAYOS X (FRX) DE 02
MUESTRAS SEGUN INDICA LA PRESENTE. ADJ.
RECIBO DE CAJA N° 25190..

Referencia : PROVEIDO N° 000176-2025-CCIA/MC (16ENE2025)

Previo un cordial saludo me dirijo a usted a fin de remitir adjunto al presente el informe resultados de analisis quimico multielemental mediante fluorescencia de rayos x (FRX) de 02 muestras de objetos liticos segun indica adj. recibo de caja n° 25190. elaborado por Ing. Quimico Jorge Luis Gamarra Gamio

Antecedentes

Solicitud: Análisis químico multielemental por Fluorescencia de Rayos X (FRX) de 02 muestras Exp 025-0006403
Proveido N° 000176-2025/ETCIA

Análisis

registro macro y micrográfico
preparación de muestras
localización de puntos de interés para el análisis
determinación composicional por FRX d dos muestras
emisión de resultados

Conclusion

De los análisis efectuados en dos elementos líticos se deduce que el elemento lítico **Lit M1** está conformado por una roca del tipo **Dacita** asociado principalmente óxidos de hierro y sedimentos térreos de contexto
El objeto lítico denominado **Lit M2** corresponde a u tipo de **Andesita** y se encuentra asociado a sedimento del tipo calcáreo identificado como carbonato de calcio y magnesio

Atentamente,
(firma y sello)

JGG
cc: cc:

Av. Javier Prado Este 2465, San Borja
Central Telefónica: (511) 618 9393
www.gob.pe/cultura





PERU

Ministerio de Cultura

EQUIPO DE TRABAJO DE
CALIFICACIÓN E INTERVENCIÓN
ARQUEOLÓGICA

DEPARTAMENTO FÍSICO-QUÍMICO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO MULTIELEMENTAL POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X (FRX) DE 02 OBJETOS LITICOS CON ADHERENCIAS

RECIBO DE CAJA N° 25190.

ASPECTOS GENERALES

Solicitud de Servicio Albert Ángel Quispe Ccapa

Expediente: 2025-0006403

Proveído N° 000176-2025-ETCIA/MC

Fecha de ingreso : Cusco 16 enero 2025

Nombre : Análisis e identificación de sedimentos adheridos a dos objetos líticos

Tipos de análisis : Análisis químico multielemental por Fluorescencia de rayos X

Numero de muestras: 02 Tapers de plástico

Numero de bolsas : 02 muestras de objetos líticos

Amaizado por : Ing. Químico: Jorge Luis Gamarra G.

Lugar : Departamento Fisicoquímico- CCIA- AFPA-DDC-CUS/MC

1.-INTRODUCCION

Se entregaron 02 muestras de objetos líticos

2.- MATERIALES

OBJETIVO

el estudio composicional, análisis multielemental por fluorescencia de rayos x (frx) de 02 objetos lítico con presencia de adherencias observadas mediantemicroscopía y estereoscopia con luz incidente y microscopia e polarización Axio Imager Z2m.

La caracterización química se logró haciendo uso de la técnica analítica de fluorescencia de rayos X, empleando el equipo portátil Vanta™ Olympus Handheld Analyzer, modelo VMR, serie M, cuya fuente de excitación es un tubo de rayos X de 4 vatios con ánodo de rodio, con calibración en fábrica, un detector de deriva de silicio de área grande y dos haces que operan a 40 y 10 kV. En este estudio se ha decidido emplear el modo de análisis: "Geochem 2", que utiliza dos haces. La duración de cada análisis fue de 40 s. Los resultados bordean un nivel de confianza del 95.5 %

**PERÚ**

Ministerio de Cultura

EQUIPO DE TRABAJO DE
CALIFICACIONES E INTERVENCIONES
ARQUEOLÓGICAS

DEPARTAMENTO FÍSICO - QUÍMICO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
*"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"***RESULTADOS
MUESTRA Lit M1
Datos generales****MUESTRA n° 01**

Fecha	25/07/2007	Responsable	CMOG
Sitio	Yuthu	Unidad	0
N°	602	Nivel	261 B
E	694	Bolsa	21
		Contenido	Molienda

*Ilustración 1: Registro micro fotográfico de la superficie del objeto líticos Lit M1*

M1	partes 'por millon					
Elemento	pt-1	pt-2	pt-3	pt-4	pt-5	pt-6
LE	730457	624327	630604	620384	631578	650096
Si	227540	313684	298923	303988	301623	238191
Al	17520	23674	26434	28738	23240	38460
K	11610	21019	23768	21796	22034	24687
Mg	1311	4864	6151	7058	4787	15372
Fe	5716	4587	3586	10495	7234	9021
Ca	2238	3124	4616	2622	4549	16585
Ti	1787	2514	3018	2459	2384	1941
P	462	1132	1616	1459	1678	4770
S	0	407	211	396	251	243
Zr	360	295	296	286	300	165
Mn	158	93	485	68	101	140
Cu	39	62	35	41	42	37
Rb	54	54	56	57	56	62
Cr	46	49	57	39	38	64

Ilustración 2: Resultados de la devaluaciones analíticas desarrollados en 06 puntos en la superficie del objeto lítico



PERÚ

Ministerio de Cultura

EQUIPO DE TRABAJO DE
CALIBRACIONES E INTERVENCIONES
ARQUEOLÓGICAS

DEPARTAMENTO FÍSICO - QUÍMICO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Ilustración 3: Espectrograma composicional de los elementos mayoritarios en la irradiación del objeto mediante la Fluorescencia de rayos X

Oxidos	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6
SiO2	48.67	67.10	63.94	65.02	64.52	50.95
Al2O3	3.31	4.47	4.99	5.43	4.39	7.27
K2O	1.40	2.53	2.88	2.63	2.66	2.97
Fe2O3	0.82	0.66	0.51	1.50	1.03	1.29
CaO	0.31	0.44	0.65	0.37	0.64	2.32
TiO2	0.30	0.42	0.50	0.41	0.40	0.32
MgO	0.22	0.81	1.02	1.17	0.79	2.55
P2O5	0.11	0.26	0.37	0.33	0.38	1.09

Ilustración 4: Resultados del análisis químico multielemental efectuado en 06 puntos expresado como óxidos

Lit 1	
Oxidos	%
SiO2	60.03
Al2O3	4.98
K2O	2.51
MgO	1.09
Fe2O3	0.97
CaO	0.79
P2O5	0.42
TiO2	0.39

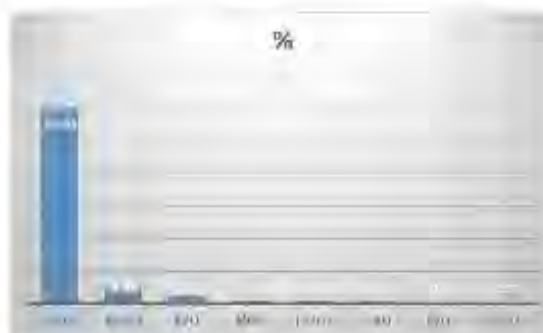


Ilustración 5: Resultados del análisis químico composicional promedio del objeto lítico Lit M1

Descripción:

Los resultados del análisis químico multielemental desarrollados por FRX determina que mediante el uso de los indicadores filogenéticos del contenido de titanio y circonio lo determinan como el tipo de roca **Dacita** que es una roca ígnea volcánica de textura porfírica conformada por 60.03% de óxido de silicio, 4.98% de alúmina, 2.51% de óxido de potasio 1.09% de óxido de magnesio, 0.97% de trióxido de hierro 0.79% de óxido de calcio 0.42% de Pentóxido de fósforo y 0.39% de óxido de titanio

**PERÚ**

Ministerio de Cultura

EQUIPO DE TRABAJO DE
CALIFICACIONES E INTERVENCIONES
ARQUEOLÓGICAS

DEPARTAMENTO FÍSICO - QUÍMICO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
 "Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

MUESTRA Lit M2 DATOS GENERALES

MUESTRA n° 02			
Fecha	26/06/2007	Responsable	CMD9
Sitio	Yuthu	Unidad	D
N°	606	Nivel	336 B
E	696	Bolsa	10
Process	1149	Contenido	Molienda



Ilustración 6 Registro micro fotográfico de la superficie del objeto Lit M2

RESULTADOS

Elementos	PPM			
	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4
LE	632916	632151	658539	672962
Ca	8193	278603	280608	46582
Si	304258	36746	25182	217835
Mg	8118	12786	10786	11251
Al	23253	12344	9448	24087
P	2404	12764	7283	5224
K	18698	4663	3055	13882
Fe	3511	4829	2489	4964
S	1202	2504	471	1778
Ti	1019	761	432	988
Sr	25	558	413	39
Mn	58	248	342	115
Cr	43	161	134	61
Zn	16	72	59	33
Sn	23	35	34	0
Zr	132	36	30	95
Ni	8	23	20	8
Rb	53	13	18	49
Cu	13	20	13	25

Ilustración 7: Resultados de la devaluaciones analíticas desarrollados en 04 puntos en la superficie del objeto lítico



Ilustración 8: Espectrograma composicional de los elementos mayoritarios en la irradiación del objeto mediante la Fluorescencia de rayos X

Elementos	Porcentaje(%)			
	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4
LE	63.29	63.22	65.85	67.30
Ca	0.62	27.86	28.06	4.66
Si	30.43	3.67	2.52	21.78
Mg	0.81	1.28	1.08	1.13
Al	2.33	1.23	0.94	2.41
P	0.24	1.28	0.73	0.52
K	1.67	0.47	0.31	1.39
Fe	0.35	0.48	0.25	0.50
S	0.12	0.25	0.05	0.18

Ilustración 9: Resultados del análisis químico multielemental efectuado en 06 puntos expresado como óxidos

OXIDOS	%
CaO	39.12
SiO ₂	6.62
MgO	1.95
Al ₂ O ₃	2.06
P ₂ O ₅	2.30
K ₂ O	0.47
Fe ₂ O ₃	0.52

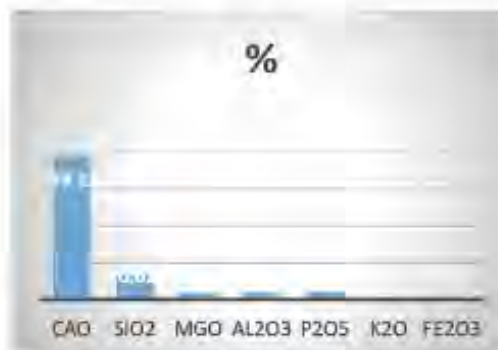


Ilustración 10: Resultados del análisis químico composicional promedio del sedimento asociado al objeto lítico Lit M2



Descripción

Los resultados del análisis químico multielemental desarrollados por FRX en el sedimento asociado al objeto lítico Lit M1, nos muestra que está conformado por 39.12 % de óxido de calcio (70%de carbonato de calcio), 6.62% de óxido de silicio, 1.95% óxido de magnesio, 2.06% de óxido de aluminio, 2.30% de pentóxido de fósforo, 0.47% de óxido de potasio y 0.52% de trióxido de hierro. El contenido de titanio y circonio lo determinan como el tipo de roca **ANDESITA** de textura porfírica conformada por:

OXIDOS	%
SiO ₂	55.84
CaO	3.69
Al ₂ O ₃	4.47
K ₂ O	1.84
MgO	1.61
P ₂ O ₅	0.87
Fe ₂ O ₃	0.61



Ilustración 11: resultado del análisis químico composicional promedio del objeto lítico LIM2

Descripción:

Los resultados del análisis químico multielemental desarrollados por FRX en el objeto lítico Lit M2 nos muestra que está conformado por 55.84 % de óxido de silicio 3.69% de óxido de calcio, 4.47% de óxido de aluminio, 1.84% de óxido de potasio, 1.61% de óxido de magnesio, 0.87% de pentóxido de fosforo y 0.61% de óxido férrico

Conclusión

De los análisis efectuados en dos elementos líticos se deduce que el elemento lítico **Lit M1** esta conformado por una roca del tipo **Dacita** asociado principalmente óxidos de hierro y sedimentos térreos de contexto

El objeto lítico denominado **Lit M2** corresponde a un tipo de **Andesita** asociado a sedimento del tipo calcáreo identificado como carbonato de calcio y magnesio