



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires

P

# Estrategias de Caza y Propiedades del Registro Arqueológico en la Puna de Chaschuil

[Dpto. Tinogasta, Catamarca,  
Argentina]  
Vol. 2

Autor:

Ratto, Norma

Tutor:

Lanata, José Luis

2003

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título en Doctor de la Universidad de Buenos Aires en Antropología

Posgrado



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL  
Repositorio Institucional de la Facultad  
de Filosofía y Letras, UBA

TESIS 10-1-12  
v.2

FACULTAD de FILOSOFIA y LETRAS	
Nº 48.008	MESA
25 JUN 2003	
Aires.	ENTRADAS

Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires.

## **APENDICES**

***Estrategias de Caza  
y Propiedades del Registro Arqueológico  
en la Puna de Chaschuil  
(Dpto. Tinogasta, Catamarca,  
Argentina)***

*Mgter. Norma Ratto*

*Director  
Dr. José Luis Lanata*

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
**Dirección de Bibliotecas**

Tesis para optar al grado de  
Doctor en Filosofía y Letras

Buenos Aires

**2003**

## INDICE APÉNDICES

<b>Apéndice 1 – Arcos y flechas etnográficos y arqueológicos</b>		A - 1
A1.1	Arcos y flechas etnográficos fueguinos	A - 2
A1.1.1	Confiabilidad y mantenibilidad de los sistemas técnicos fueguinos	A - 2
A1.1.2	Cálculo teórico de la capacidad de almacenamiento de energía de los arcos	A - 5
A1.1.3	Cálculo de la velocidad inicial de las flechas	A - 17
A1.2	Arcos y flechas arqueológicas de la Colección Doncellas	A - 20
A1.2.1	Los arcos	A - 21
A1.2.2	Las flechas	A - 27
A1.3	Relación entre equipos de arco y flecha fueguinos y de Doncellas	A - 29
<b>Apéndice 2 - Cálculo de la Tenacidad Omega en materias primas líticas</b>		A - 36
A2.1	Metodología	A - 37
A2.1.1	Características de la muestra ensayada	A - 37
A2.1.1.1	Procesamiento de la muestra	A - 37
A2.1.1.2	Características del ensayo	A - 38
A2.2	Resultados obtenidos	A - 39
A2.3	Discusión	A - 46
A2.4	Implicancias arqueológicas	A - 48
<b>Apéndice 3 – Proyecto Arqueológico Chaschuil: antecedentes, metodología y características del conjunto artefactual y arquitectónico</b>		A - 50
A3.1	Estado de las investigaciones arqueológicas en la región de Chaschuil	A - 51
A3.1.1	Antecedentes arqueológicos de la región de Chaschuil	A - 51
A3.2	Metodología del Proyecto Arqueológico Chaschuil	A - 51
A3.2.2	Conformación de la muestra artefactual regional	A - 51
A3.3	El registro arqueológico superficial	A - 53
A3.3.1	Características del conjunto artefactual arquitectónico superficial	A - 56
A3.3.2	Características del conjunto artefactual cerámico	A - 70
A3.3.3	Características del conjunto artefactual lítico: instrumentos, núcleos y desechos	A - 72

<b>Apéndice 4 – Composición artefactual y arquitectónica de las geoformas –loci- de las subcuencas de la región puneña de Chaschuil</b>		A - 81
Tabla A4.1a	Cazadero Grande: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m <sup>2</sup> .	A - 82
Tabla A4.1b	Las Lozas: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m <sup>2</sup> .	A - 83
Tabla A4.1c	San Francisco: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m <sup>2</sup> .	A - 84
Figura A4.1	Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas –loci-relevadas en la subcuenca de Cazadero Grande.	A - 85
Figura A4.2	Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas –loci-relevadas en la subcuenca de Las Lozas.	A - 85
Figura A4.3	Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas –loci-relevadas en la subcuenca de San Francisco.	A - 86
<b>Apéndice 5 – Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil</b>		A - 88
Tabla A5.1	Base de datos de cabezales líticos con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional (N = 111)	A - 89
Tabla A5.2	Base de datos de cabezales líticos con diseños esbozados y/o fragmentos de ápices con diseños finales, avanzados y/o esbozados (N = 41)	A - 111

## APENDICE 1

### ARCOS Y FLECHAS ETNOGRAFICOS Y ARQUEOLOGICOS

#### A1.1 - ARCOS Y FLECHAS ETNOGRAFICOS FUEGUINOS

A1.1.1 - *Confiabledad y mantenibilidad* de los sistemas técnicos fueguinos

A1.1.2 - Cálculo teórico de la capacidad de almacenamiento de energía de los arcos

A1.1.3 - Cálculo de la velocidad inicial de la flecha

#### A1.2 - ARCOS Y FLECHAS ARQUEOLOGICOS DE LA COLECCIÓN DONCELLAS

A1.2.1 - Los arcos

A1.2.2 - Las flechas

A1.3 - RELACIÓN ENTRE EQUIPOS DE ARCO Y FLECHA FUEGUINOS Y DE DONCELLAS

## A1.1 - ARCOS ETNOGRAFICOS FUEGUINOS

### A1.1.1 - *Confiabilidad y mantenibilidad de los sistemas técnicos fueguinos*

Las armas empleadas para la caza constituyen un sistema en sí mismo, al que llamamos sistema técnico (*sensu* Bleed 1986). Por lo tanto, son resultado de un proceso de diseño, seleccionándose dentro de las alternativas disponibles aquellas que mejor responden al problema dado. De acuerdo a lo expuesto el diseño es una variable, debido a que "*puede ser cambiada por la selección de componentes alternativos que alteran su eficacia o cambian su utilidad*" (Bleed 1986:738). La condición mínima que debe cumplir un diseño es ser efectivo para cumplir con la función para la que fue diseñado. Más allá de cualquier variable estilística debe ser eficiente y la eficiencia<sup>i</sup> es "*la principal dimensión por la que un sistema técnico puede ser objetivamente juzgado*" (Bleed 1986:738).

La eficiencia del sistema puede ser calculada basándose en el costo del material empleado, el tiempo de fabricación y uso, la fatiga de los materiales debido al tiempo de uso, etc. Para las armas de caza su cálculo o estimación es complicado debido a la dificultad para la medición de costos de producción, uso, etc.

De acuerdo con Bleed (1986), una medida del costo que hace a la eficiencia de un sistema técnico es su disponibilidad, refiriéndose a la cantidad de tiempo que un sistema está disponible para la realización de un trabajo, pudiéndose diseñar un sistema:

- *confiable*, cuando por las características de su fabricación se asegura su función de uso, o
- *mantenible*, cuando por las características de su fabricación permite fácilmente ser utilizado de su función primigenia a otra fase funcional.

Ambos tipos de estrategia se cristalizan en la apariencia externa de un diseño finalizado, presentándose sus características distintivas en la Tabla A1.1. Los sistemas técnicos de confiabilidad son adecuados cuando la actividad de caza presenta costos por fracaso altos, relacionándose con la programación de dicha actividad en forma logística. Por el contrario, los de mantenibilidad son apropiados para cacería oportunista o cuando representa costos bajos por el fracaso de la actividad. Ambos conceptos representan distintas formas, alternativas o no, mediante la que los grupos implementan su tecnología de caza dentro del ciclo anual. Por lo tanto, uno u otro diseño del equipamiento conlleva un uso del espacio diferente, generación de sitios con funciones distintas, reutilización de espacios, etc. Así, los conceptos de

---

<sup>i</sup> Por eficiencia se entiende a la cantidad de *output* liberado por el sistema dividido la cantidad de *input* o costo (Bleed 1986).

mantenibilidad y confiabilidad permiten realizar un análisis para determinar que variables son elegidas por los diseñadores de armas para luego reconstruir la naturaleza de los animales cazados y las estrategias de caza utilizadas. Cabe destacar que Nelson (1991) considera cinco variables que condicionan la forma de los instrumentos y la composición de los equipos (*toolkits*): (a) confiabilidad; (b) mantenibilidad; (c) flexibilidad; (d) versatilidad, y (e) transportabilidad. Estas variables se adecuan a estrategias tecnológicas particulares que definen un comportamiento conservado, expeditivo u oportunista. Como se observa en la Tabla A1.1 las últimas tres variables de diseño dadas por Nelson (1991) quedan subsumidas dentro de las características del diseño de mantenibilidad de Bleed (1986).

<b>SISTEMAS TÉCNICOS PARA LA CAZA</b>	
<b>de confiabilidad</b>	<b>de mantenibilidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos del sistema sobredimensionados, construyéndolo más fuerte que lo mínimo necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente portables y livianos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado a menor esfuerzo que su resistencia máxima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñado para cumplir funciones parciales, asegurando la no falla del sistema total ante la avería de algún elemento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuesto por elementos repetidos que cumplen la misma función.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos diseñados en serie. Cada parte cumple una función.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen ajuste y unión de los elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño modular, permitiendo el reemplazo del elemento averiado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de reparación generalizado con materias primas básicas para realizar cualquier reparación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de reparación especializado, compuesto por elementos para realizar reemplazo de partes averiadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y uso del sistema se dan en tiempos diferentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y reparación del sistema durante su uso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado y mantenido por especialistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento realizado por sus usuarios y de fácil reparación.</li> </ul>

Tabla A1.1 - Características de diseño de sistemas técnicos de confiabilidad y mantenimiento (*sensu* Bleed 1986)

Los equipos de caza empleados por Yámana y Selk'nam son descriptos en el Capítulo II, presentándose en la Tabla A1.2 su clasificación en sistemas técnicos de confiabilidad y de mantenimiento, de

acuerdo con los criterios de diseño planteados por Bleed (1986), expresándose también el recurso explotado y el tamaño de la presa, haciendo referencia a su peso en kilos cuando se tiene información al respecto.

Recurso explotado	Tamaño presa	Clasificación del sistema técnico para captura de energía	
		de confiabilidad	de mantenimiento
pinnipedo en agua	muy grande a grande adulto aprox. 150 a 300 kg.	Y: arpón pequeño -punta desta-cable- con canoa y gran arpón -punta destacable- con y sin canoa. S: gran arpón -punta destacable- sin canoa	Y: maza -garrote- (complementario)
pinnipedo en tierra	grande	.....	Y: maza -garrote-, azagaya, lanza o daga -puñal S: maza -garrote-, lanza corta -venablo- o arco y flecha
	Pequeño -popitos-	.....	Y: piedras
guanaco	grande adulto aprox. 100 Kg	.....	Y: arco y flecha y lanza -arrojadiza S: arco y flecha
pingüino	mediano	Y: venablo para aves	Y: maza -garrote
otras aves	pequeño	.....	Y: honda, lazos y arco-flecha S: lazos, antorcha, honda, arco y flecha
peces	pequeño	Y: venablo para peces	Y: redes S: redes y venablo de pesca
nutria	mediano	Y: arpón con canoa	.....
tucu-tucu	pequeño	.....	S: vara de madera
otros animales	pequeño	.....	Y: arco y flecha S: arco y flecha

: Tabla A1.2 - Clasificación de los sistemas técnicos Yámana y Selk'nam con relación al recurso explotado y tamaño de la presa. Y: Yámana S: Selk'nam

En la Tabla A1.2 queda reflejada la mayor diversidad de sistemas técnicos de Yámana en comparación con los Selk'nam para tiempos históricos. Además, Gusinde (1982) afirmó que arpones y venablos usados por los Selk'nam eran *préstamos* de los Yámana. Si esto es correcto significa que los Selk'nam no contaban con sistemas técnicos de confiabilidad para la captura de energía, quedando su repertorio de armas casi reducido al arco y flecha.

Es interesante una observación realizada por Gusinde (1986) "*Para atrapar a sus diversos animales de caza, el yámana ha inventado varias armas arrojadas, todas ellas sorprendentemente funcionales, cada una a su manera. Las lleva consigo a todas partes en su canoa, colocándolas en la parte anterior listas para su*

uso, de tal modo que sobresalen ampliamente de la proa. Al aproximarse un animal de caza elige, en primer lugar, el arma más adecuada; luego toma el arma que tiene más a mano, para no perder la presa... No hay dudas ...de que lleva entre dos y tres de cada tipo" (Gusinde 1986:462) - subrayado agregado.

Los Yámana, a diferencia de los Selk'nam, cuentan con un medio de transporte para el traslado de sus equipos técnicos, no constituyéndose ni el peso ni el tamaño del sistema técnico en un limitante. A modo de ilustración, puede pensarse que el arpón grande tenía casi 3,50 metros de extremo a extremo más una correa de cuero de aproximadamente 30 metros de largo, presentando un peso aproximado de 10 kg.; mientras que un arpón pequeño presentaría un peso estimado entre 3,5 a 4 kg.

La cita de Gusinde (1986) no sería aplicable al caso Selk'nam, cazadores recolectores pedestres, ya que deberían haber caminado transportando entre 15 a 20 kg de peso en armas de tamaño considerable, especialmente por su largo. Ante una explotación de recursos equivalentes e iguales condiciones ambientales, la pregunta es cómo lograron los Selk'nam la captura de fauna diversa para satisfacer sus requerimientos vitales anuales, contando casi exclusivamente con el arco y flecha como sistema técnico con características de diseño de mantenimiento. Para ello, se pensó que conocer las características de diseño de los arcos y flechas Selk'nam y Yámana podían orientar la respuesta, especialmente apuntando a:

- a) La capacidad de almacenamiento de energía de los arcos y
- b) La variabilidad dimensional de las flechas.

#### A1.1.2 - Cálculo teórico de la capacidad de almacenamiento de energía de los arcos

Para realizar el cálculo teórico de la capacidad de almacenamiento energético de los arcos etnográficos fueguinos de las etnias Yámana y Selk'nam, se empleó el formalismo que brinda la Teoría de la Elasticidad, desarrollando la siguiente ecuación:

$$E_p: \frac{E \cdot I \cdot L}{2 R^2}$$

donde:

**E<sub>p</sub>**: Energía potencial.

**E**: módulo de flexión -elasticidad- de la madera.

**I (L)**: momento de inercia de las superficies -secciones transversales del armazón.

**R**: radio de curvatura.

De acuerdo a la ecuación expresada para lograr su desarrollo y cálculo es necesario conocer: (a) la materia prima vegetal utilizada para la manufactura del arco, ya que las maderas presentan propiedades

físico-mecánicas diferenciales -ver Capítulo III-; (b) el momento de inercia de las diferentes secciones del armazón del arco desde el extremo inferior al superior, dado que su forma varía desde subcircular en los extremos a elipsoide en la parte media -ver Figura A1.1, A1.2, y A1.3- y (c) el radio de curvatura.

A continuación se expone la metodología implementada para conformar la base de datos que permitió el cálculo de la energía potencial de nueve arcos etnográficos fueguinos con adscripción de etnia depositados en los Museos Etnográfico (FFyL-UBA) y de Ciencias Naturales (UNLP):

a) *Identificación de la madera utilizada para la manufactura del arco*: Cada madera presenta módulos de elasticidad propios, calculados a partir de ensayos de flexión estáticos (Tortorelli 1956, Galante 1981, González y Palazón 1967). La resistencia a la flexión de la madera está en relación con (a) el largo de las fibras, siendo las maderas de fibras largas más flexibles que aquellas de fibras cortas, y (b) el grado de humedad. Para la determinación de la especie utilizada se siguieron técnicas y procedimientos de la microbiología, conocida con el nombre de *técnica de maceración de Jeffrey*<sup>ii</sup> (Johansen 1946). Esta consiste en la preparación de disgregados para su posterior identificación en microscopio. Para ello se utilizaron las variables y claves desarrolladas para el estudio de las variaciones a nivel específico del género *Nothofagus sp* (Rivera 1988). El procedimiento consistió en medir el largo de las fibras, fibrotraqueidas y vasos de los preparados analizados bajo microscopio de escala graduable incorporada. Se realizaron 30 mediciones de cada uno de los elementos presentes en el preparado, obteniéndose valores mínimos y máximos de cada uno de ellos.

---

<sup>ii</sup> Existen otros métodos más precisos que pueden utilizarse para la determinación de materias primas vegetales (microscopio electrónico de barrido y microscopio óptico). Estos requieren un tamaño de muestra alrededor de (5x5x5)mm. Por lo tanto, fue imposible su aplicación dado que la muestra obtenida y posteriormente procesada tenía tamaño ínfimo, sólo trabajable mediante el método de maceración.

Museo/ Número	1	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	6 (mm)	7 (mm)	8 grs	9	Observación
MP 2046	Y	1400	1315	125	13	31	12	428	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
MP 2047	Y	1265	1190	210	15	31	12	455	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
MP 2049	Y	1120	1055	198	12	26	10	220	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
MP 19540-76	Y	1237	1170	110	12	26	13	336	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
MP 2045	Y	1525	1440	65	11	27	12	306	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
ME 905-4282-4	S	1335	1246	85	14	29	13	Sd	Nb	Adquirido a L. Bridge, 1905
ME 13265	S	1730	1560	105	17	40	20	Sd	Nb	Colección Ambrosetti, 1913
MP 2048	S	1270	1203	116	12	31	8	278	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
MP 2109	S	1220	1122	140	13	28	14	283	Nb	Colección Godoy, Spegazzini 1882
Promedio		1344,7	1255,7	128,22	13,22	29,89	12,67	329,4		
Desv. Standard		184,96	159,21	48,207	1,856	4,314	3,279	2,5		84,51

REFERENCIAS:

MP = Museo de Ciencias Naturales (UNLP)

ME = Museo Etnográfico J.B. Ambrosetti (FFYL-UBA)

1 = Etnia (Y: Yámana; S: Selk'nam)

2 = Largo del armazón de extremo a extremo

3 = Largo de la cuerda

4 = Distancia de la cuerda al back

5 = Sección extremo superior -cuerda/nudo- según eje AA-BB

6 = Sección parte media -back- según ejes AA-BB-CC

7 = Sección extremo inferior -cuerda/nudo- según eje AA-BB

8 = peso total

9 = Materia prima vegetal -madera- del armazón del arco

Nb: Nothofagus betuloides; Rfr: 740 kg/cm<sup>2</sup>; Me: 81900 kg/cm<sup>2</sup>

Rfr = Resistencia a la flexión por rotura

Me = Módulo de elasticidad

Sd = Sin dato

AA-BB-CC = Indica posición del calibre según esquema adjunto

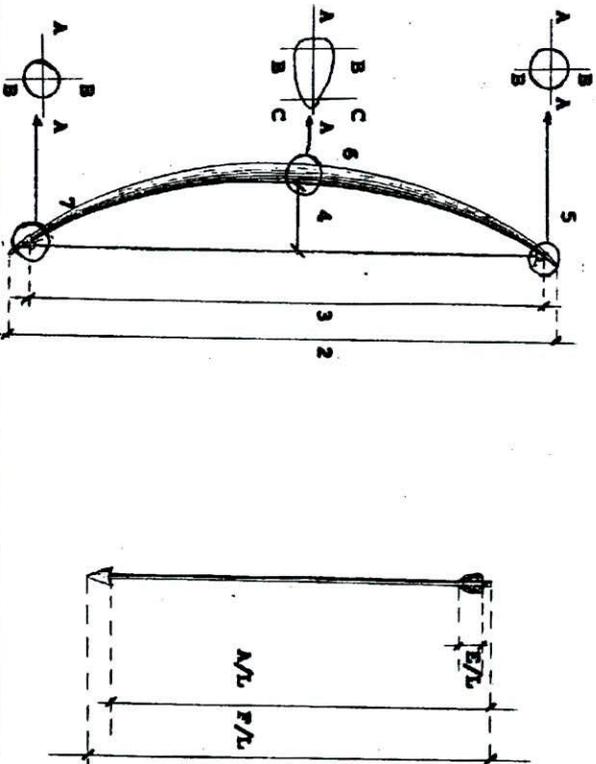


Figura A1.1 - Variables dimensionales, constructivas y de procedencia de arcos fueguinos analizados -Yámana y Selk'nam

Clase de intervalo (cm)	ARCOS YAMANA												ARCOS SELK'NAM																
	2046			2047			2049			19540-76			2045			905-4282-4			13265			2048			2109				
	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC	AA	BB	CC		
0	13	10		15	11		12	10		11	10		11	10		14	15		17	15		12	11		13	12			
5	16	12		18	13		15	11		15	11		17	20		17	20		23	18		15	13		15	14			
10	19	13		22	14		17	13		19	12		20	24		20	24		25	20		19	14		17	16			
15	23	16		25	16		21	16		21	16		23	26		23	26		27	21		23	15		19	17			
20	25	17		28	18		23	17		22	20		20	17		30	21		30	21		26	17		20	18			
25	26	19	14	30	20	16	25	18	13	23	21	14	25	27	24	32	23	28	32	23	28	19	28	19	22	18			
30	26	20	14	30	21	17	26	18	14	24	22	14	26	28	24	32	24	29	32	24	29	20	29	20	23	19			
35	28	20	15	30	22	17	26	18	14	25	22	15	27	29	25	33	24	29	29	25	33	24	29	20	25	21			
40	29	21	16	31	22	17	26	19	15	26	22	15	27	29	25	35	24	29	29	25	35	24	29	20	27	22			
45	30	21	16	32	22	17	26	18	15	27	22	15	27	28	25	36	25	29	28	25	36	25	18	30	20	28	24	20	
50	30	21	16	32	22	18	27	18	15	29	22	16	29	28	25	38	26	29	28	25	38	26	19	31	20	16	28	24	21
55	31	22	17	32	22	18	27	18	15	29	22	16	29	28	25	38	26	29	28	25	38	26	20	31	20	16	28	24	21
60	31	22	17	31	22	18	27	18	15	28	22	16	29	28	25	39	28	29	28	25	39	28	20	31	20	16	28	24	22
65	31	22	17	31	23	18	27	18	15	28	22	16	28	27	24	40	28	28	27	24	40	28	20	31	19	16	28	24	22
70	31	22	17	30	22	17	27	17	15	28	22	16	28	27	24	40	28	28	27	24	40	28	20	30	19	16	28	24	22
75	31	22	17	30	22	17	26	17	14	27	22	15	27	26	24	40	28	28	27	24	40	28	20	30	19	15	28	24	21
80	31	21	16	30	21	17	26	17	14	27	22	15	27	26	24	40	28	28	27	24	40	28	20	30	18	15	26	22	21
85	30	21	16	29	21	16	25	17		26	22	15	26	25	23	40	28	28	27	24	40	28	20	29	18	14	25	21	20
90	29	21	15	28	20	16	25	15		25	22	15	25	25	23	40	28	28	27	24	40	28	20	27	17	14	24	21	20
95	28	20	14	26	20		25	15		24	22	14	24	23	23	40	27	19	25	17	40	27	19	27	17	14	22	19	19
100	28	20	14	25	18		24	15		23	22	14	24	22	21	38	27	19	24	15	38	27	19	24	15	20	17		
105	28	19	13	24	17		22	14		23	21	14	22	21	14	38	27	19	23	13	38	27	19	23	13	17	14		
110	27	19	13	21	14		20	13		22	20	13	18	18	18	37	25	18	15	9	37	25	18	15	9	14	12		
115	26	18		17	11		17	12		22	19		16	15		35	25			7	35	25			7				
120	24	16		12	9		13	12		22	19		16	15		34	25				34	25							
125	21	15					21	19		21	19		13	12		32	24				32	24							
130	18	13					20	18		20	18		20	20		29	23				29	23							
135	18	13					19	17		19	17		27	21		27	21				27	21							
140	12	10					18	16		18	16		25	19		25	19				25	19							
145	-	-					15	13		15	13		23	18		23	18				23	18							
150	-	-					12	11		12	11		20	18		20	18				20	18							
155	-	-											18			18					18								

Tabla A1.3 - Medidas de secciones transversales de arcos etnográficos fueguinos -Yámana y Selk'nam- según ejes AA - BB y CC

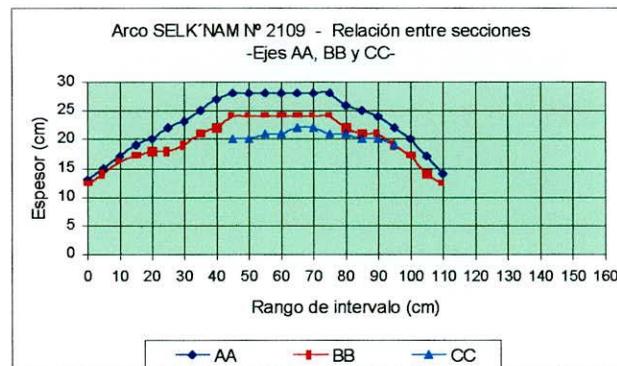
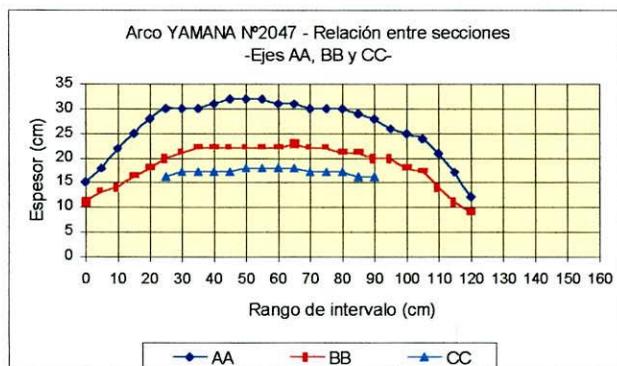
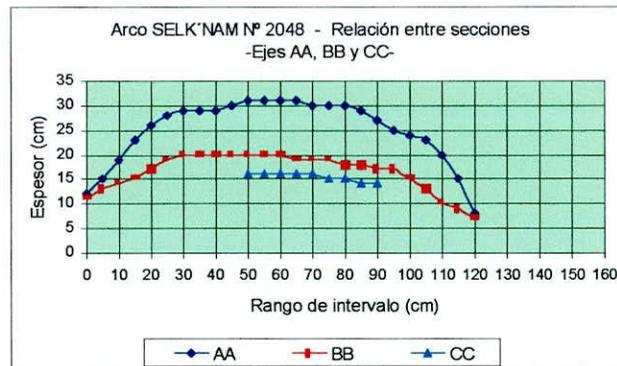
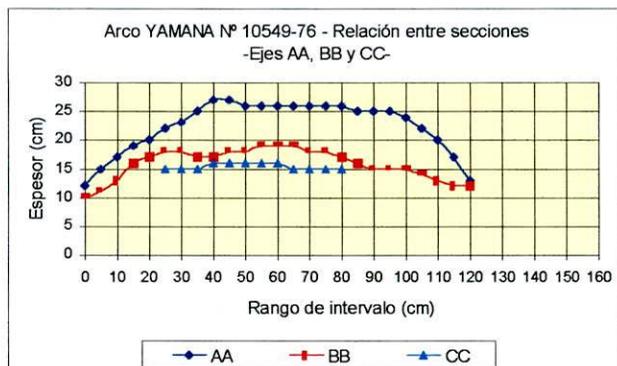
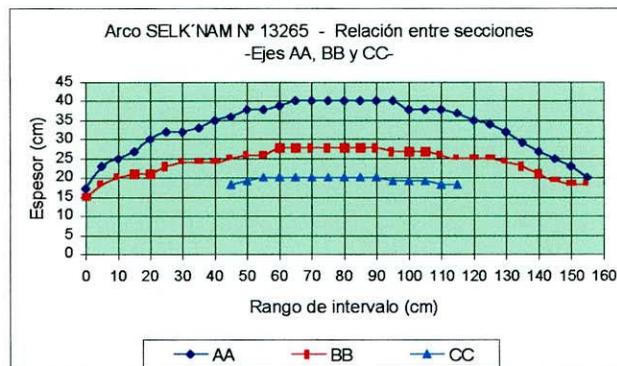
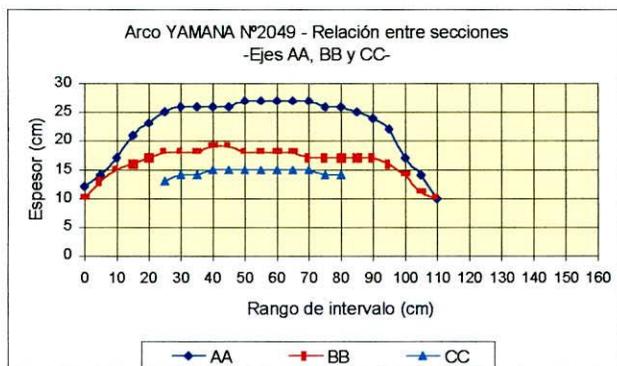
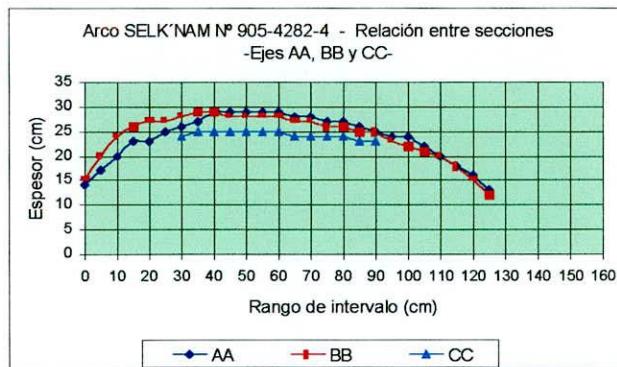
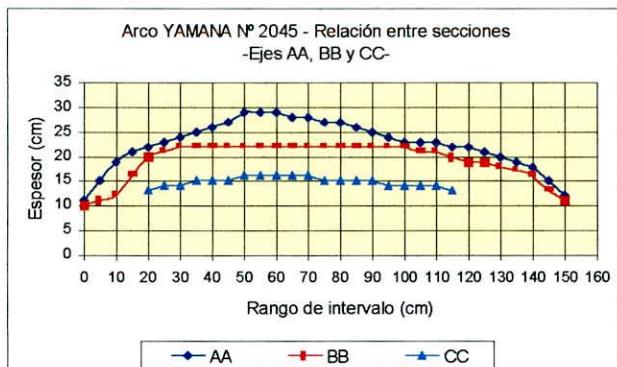


Figura A1.3 – Gráfica de las secciones –Ejes AA, BB y CC- de arcos Yámana y Selk'nam

Los rangos obtenidos fueron comparados con los valores tabulados existentes (*sensu* Rivera 1988). El trabajo fue realizado bajo la supervisión de la Dra. Stella Maris Rivera en los laboratorios de la Escuela Superior de Bosques de la Universidad Nacional de La Plata. El resultado obtenido indica que para la manufactura de los arcos se utilizó la madera del *Nothofagus betuloides* -Figura A1.1. Esto es concordante con la información de las fuentes etnográficas, ya que indican que los Selk'nam utilizaban *Nothofagus antarctica* y/o *betuloides* y los Yámana *Nothofagus betuloides* (Gusinde 1939, 1982; Lothrop 1928, Gallardo 1910, Lista 1887, entre otros) –ver Capítulo II. Una vez identificada la madera es posible conocer su módulo de elasticidad -*módulo de Young*-, a través de la bibliografía especializada -ver Capítulo III.

- b) *Momento de inercia*: Para el cálculo teórico de la capacidad de almacenamiento de los arcos fueguinos fue necesario conocer los momentos de inercia con relación a los ejes perpendiculares de los horizontales del arco que pasan por el baricentro de su sección. Para ello se midieron las secciones de los arcos fueguinos a intervalos de 5 cm, considerando tres ejes –AA, BB, CC- en las secciones con forma elíptica y dos ejes –AA, BB- en las de forma subcircular. Todos los valores obtenidos se expresan en la Tabla A1.3, graficándose las relaciones en la Figura A1.3. El momento de inercia de la sección del arco debe mantener la misma deformación a lo largo de toda su extensión, por lo que el momento flexor disminuye linealmente con la distancia del centro a los extremos.
- c) *Radio de curvatura*: Es la máxima distancia -flecha<sup>iii</sup>- de tensado en función del radio. El arco es tensado al máximo para poder liberar toda su energía almacenada, la que transmitirse a la flecha equivale a la fuerza de propulsión del proyectil. Además, la distancia de tensado de la cuerda está en relación con el largo de la flecha. De la arquería actual se conoce que el largo de la flecha es 2,5 cm mayor que la distancia de tensado de la cuerda (Adams 1987, Fader 1987, entre otros). Para su cálculo se asumió que el arco tiende a lograr la forma de una circunferencia por diseño de construcción -Figura A1.1. Por lo tanto, se asume que la deformación es lineal en función de la carga.<sup>iv</sup> De los arcos etnográficos fueguinos se midió:

---

<sup>iii</sup> Se llama flecha a la distancia que existe entre la cuerda y la parte media del armazón del arco -*back*.

<sup>iv</sup> Se realizaron gestiones con las autoridades de la Facultad de Filosofía y Letras a fin de someter a los arcos fueguinos depositados en el Museo Etnográfico a pruebas de esfuerzo con dinamómetro. Sin embargo, tal solicitud fue denegada en su oportunidad.

- la longitud de las cuerdas,<sup>v</sup>
- la distancia -flecha- entre la cuerda y
- la parte media interior del arco en posición de reposo, llamado *back* -ver Figura A1.1.

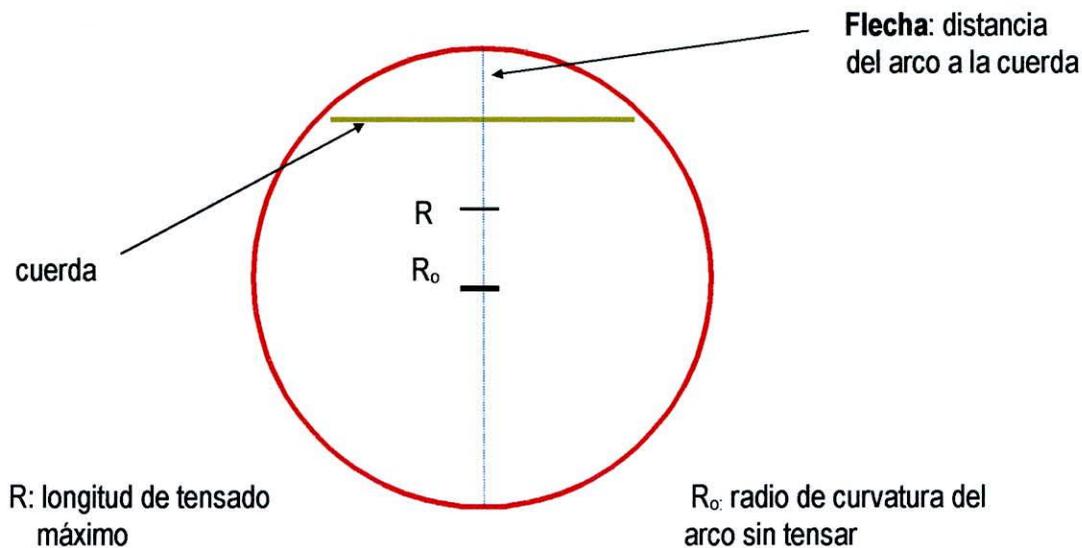


Figura A1.4 – Croquis del diseño constructivo del arco con base en una circunferencia

En resumen, para el cálculo de la capacidad de almacenamiento de energía de los arcos fueguinos se consideró:

- La longitud de la cuerda.
- La distancia de la cuerda al *back* -flecha.
- Momento de inercia -a través de las secciones transversales del armazón cada 5 cm.
- Módulo de elasticidad de la madera.
- Radio de curvatura.

Con dichas variables el Ingeniero y Licenciado en Física Luis Rossi confeccionó un programa computarizado que refleja la ecuación de la Energía Potencia, siendo posteriormente controlado por el Dr.

---

<sup>v</sup> La fuerza de tensado es inversamente proporcional a la longitud de la cuerda. No obstante, al ser la acumulación de energía directamente proporcional al recorrido de impulsión, se obtiene que a mayor longitud de cuerda, para igual fuerza de tensado, se logra una mayor acumulación de energía. La energía es transmitida a la flecha lográndose un recorrido mayor. De esta forma la Energía es equivalente al Trabajo realizado, siendo producto de la fuerza de tensado por la distancia recorrida.

Guillermo Mattei (FCEyN-UBA). El programa fue utilizado para calcular la energía potencial de cada uno de los arcos etnográficos fueguinos analizados y se transcribe en la Figura A1.5.

$$E_p = \frac{1}{2} \text{ Módulo flexión x Momento de inercia } \left( \frac{1}{R^2_{\text{curvatura tensado}}} - \frac{1}{R_o^2_{\text{curvatura sin tensar}}} \right)$$

```

READY.

1 INPUT "NUMERO DEL ARCO";NA
2 INPUT "VALOR DE LA CUERDA EN MM ";L
3 INPUT "VALOR DE LA FLECHA SIN TENSAR EN MM ";FS
4 OPEN 4,4 PRINT#4,"ARCO NUMERO";NA
5 RA=1/((2*FS)*((L/2)^2+(FS)^2)
7 A=2*RA*ATN(L/((2*(RA-FS)))
10 REM CALCULO DE FLECHA EN FUNCION DEL RADIO
20 INPUT "VALOR DE LA MAXIMA FLECHA EN MM ";FM
40 DEF FNF(R)=2*RA*((SIN(B))^2+((SIN(B))^4-(SIN(B))^2+C)^2)^.5
53 M=RA/Z:R=RA-M
54 M=M/2
55 B=A/(4*M):C=L/(4*M)
60 PRINT INT(FNF(R)*100)/100;R
66 IF ABS((FNF(R)-FM)/FM)<.001 THEN GOTO 80
70 IF FNF(R)<FM THEN R=R-M :GOTO 54
72 IF FNF(R)>FM THEN R=R+M :GOTO 54
80 PRINT"EL RADIO MENOR OBTENIDO ES";R
90 PRINT#4,"EL RADIO MENOR OBTENIDO ES";R;" PARA LA FLECHA";INT(FNF(R)*100)/100
95 PRINT#4,"LONGITUD DEL ARCO";A
96 PRINT#4,"LONGITUD DE LA CUERDA";L
97 PRINT#4,"LONGITUD DE LA FLECHA MINIMA";FS
98 PRINT#4,"VALOR DEL RADIO MAXIMO";RA
100 REM CALCULO DEL MOMENTO DE INERCIA
110 INPUT "CANTIDAD DE DATOS";ND
120 DIM A(ND),B(ND),MI(ND),DL(ND),DT(ND)
130 INPUT "LONGITUD DEL INTERVALO DE MEDICION EN CM";IN
140 FOR Z=0 TO ND-1
145 PRINT"VALOR DEL DIAMETRO LONG. EN MM NRO.";Z
150 INPUT DL(Z)
152 A(Z)=DL(Z)/20
155 PRINT"VALOR DEL DIAMETRO TRANS. EN MM NRO.";Z
160 INPUT DT(Z)
162 B(Z)=DT(Z)/20
170 NEXT
171 GOSUB 1000
172 FOR Z=0 TO ND-1
174 PRINT#4,"DL(";Z;")=";DL(Z);";";DT(";Z;")=";DT(Z);";";
176 NEXT
178 PRINT#4,
180 FOR Z=0 TO ND-2
190 MI(Z)=((A(Z)+A(Z+1))/2)^3*((B(Z)+B(Z+1))/2)*4*.657
192 PRINT#4,"MOMENTO DE INERCIA EN (;Z;)";MI(Z)
195 I=I+MI(Z)
200 NEXT
205 IL=I*IN/100
210 PRINTIL:PRINT#4,"EL MOMENTO DE INERCIA PROMEDIO POR LA LONGITUD ES ";IL
220 REM CALCULO DE LA ENERGIA
230 INPUT "MODULO DE ELASTICIDAD EN KG/CM^2";MO
232 PRINT#4,"MODULO DE FLEXION ";MO;"KG/CM^2"
235 R=R/10:RA=RA/10
240 E=MO*IL/2*((1/R)^2-1/RA^2)
245 EE=INT(E)
247 PRINTEE;"KORMETROS"
250 PRINT#4,"VALOR DE LA ENERGIA POTENCIAL ";EE;" KORMETROS"
255 FM=EE*.96:FM=INT(FM)
260 PRINT#4,"LA MAXIMA FUERZA ES ";FM;"KOR"
300 CLOSE 4 :END
1000 INPUT "HAY ALGUN DATO PARA CORREGIR";RE#
1010 IF LEFT$(RE#,1)="N" THEN RETURN
1020 INPUT "TRANSVERSAL O LONGITUDINAL O SALIR ";TL#
1030 IF LEFT$(TL#,1)="T" THEN GOTO 1070
1035 IF LEFT$(TL#,1)="S" THEN RETURN
1040 INPUT"NUMERO DE DIAM. LONG";Z
1050 INPUT"VALOR DEL DIAM. LONG.";DL(Z)
1060 A(Z)=DL(Z)/20:GOTO 1020
1070 INPUT "NUMERO DEL DIAM. TRANSV.";Z
1080 INPUT "VALOR DEL DIAM. TRANSV.";DT(Z)
1090 B(Z)=DT(Z)/20:GOTO 1020
    
```

Figura A1.5 - Programa computarizado para cálculo de la energía potencial de arcos directos

En la Tabla A1.4 se presentan los datos obtenidos con base en la aplicación del programa para cada uno de los casos. Además, dicho programa puede utilizarse en todo arco que reúna características de diseños similares a los fueguinos, por ejemplo pre-tensado de la cuerda.

Número de arco	Etnia	Energía potencial (kgm)	Fuerza muscular (kg)	Libraje del arco (libra)
13265	Sel'knam	21	62	136
905-4282-4	Sel'knam	17	50	110
2048	Sel'knam	16	46	101
2109	Sel'knam	16	46	101
2049	Yámana	12	37	81
2046	Yámana	13	39	85
2047	Yámana	15	43	94
2045	Yámana	8	23	50
19540-76	Yámana	11	32	70

Tabla A1.4 - Capacidad de almacenamiento de energía de arcos fueguino

En la Tabla A1.5 se presenta la estadística descriptiva de los arcos fueguinos en función del largo de la cuerda, energía potencial, flecha y peso.

Funciones	Largo cuerda (mm)		Energía potencial (kgm)		Flecha (mm)		Peso (grs)	
	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S
Promedio	1234,00	1282,75	11,8	17,50	141,60	111,5	349,0	362,75
Desviación standard	147,53	191,84	2,58	2,38	61,23	22,92	95,04	113,02
Varianza	21767,5	36806,2	6,70	5,66	3750,3	525,6	9034,0	12774
Coefficiente de variación	11,95	14,95	21,93	13,60	43,24	20,56	27,23	31,15

Tabla A1.5 - Estadística descriptiva de arcos fueguinos

Referencias: Y: Yámana (n=5) S: Selk'man (n=4)

Se aplicó el test no paramétrico de Kruskal Wallis para verificar si las muestras provienen de una misma población, eligiéndose un nivel de significación del 0.05 para rechazar la hipótesis nula del test ( $H_0$ ). Los resultados obtenidos (H) se presentan en la Tabla A1.6. Dentro de la variables consideradas únicamente la energía potencial rechaza la hipótesis nula del test, interpretándose que las diferencias estadísticas observadas tienen significación funcional. Se recuerda que para sus manufacturas se utilizó la misma materia

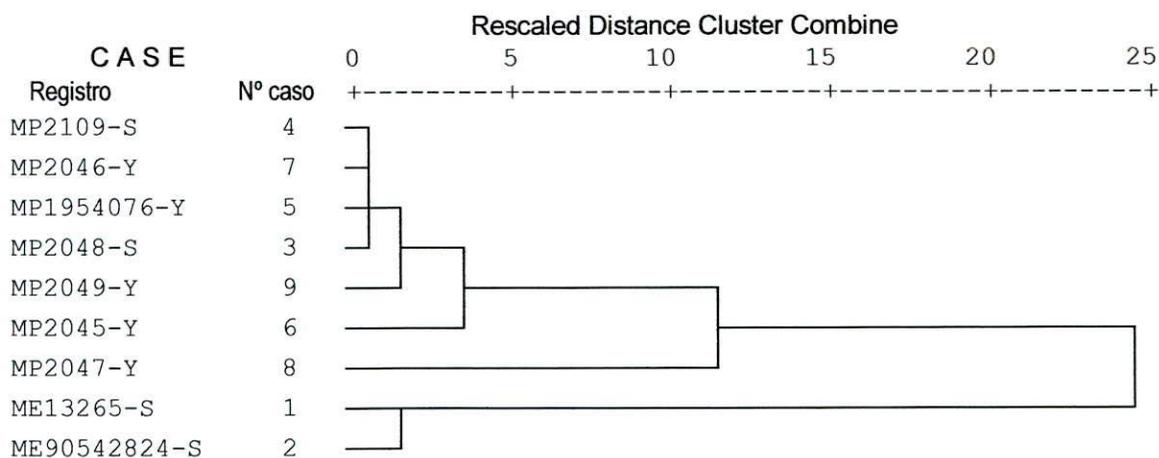
prima vegetal *-Nothofagus betuloides-*, de acuerdo con la información suministrada por las fuentes etnográficas –ver Capítulo II. Además, ambas etnias desarrollaron procedimientos técnicos similares para la manufactura de los arcos.

Variable	Valor del test (H)	Grados de libertad	Nivel de significación	Resultado
Largo cuerda	0,240	1	0,6242	No rechaza H <sub>0</sub>
Energía potencial	6,000	1	0,0143	Rechaza H <sub>0</sub>
Flecha	0,540	1	0,4623	No rechaza H <sub>0</sub>
Peso	1,350	1	0,2453	No rechaza H <sub>0</sub>

Tabla A1.6 - Resultado del test de Kruskal Wallis para las variables consideradas

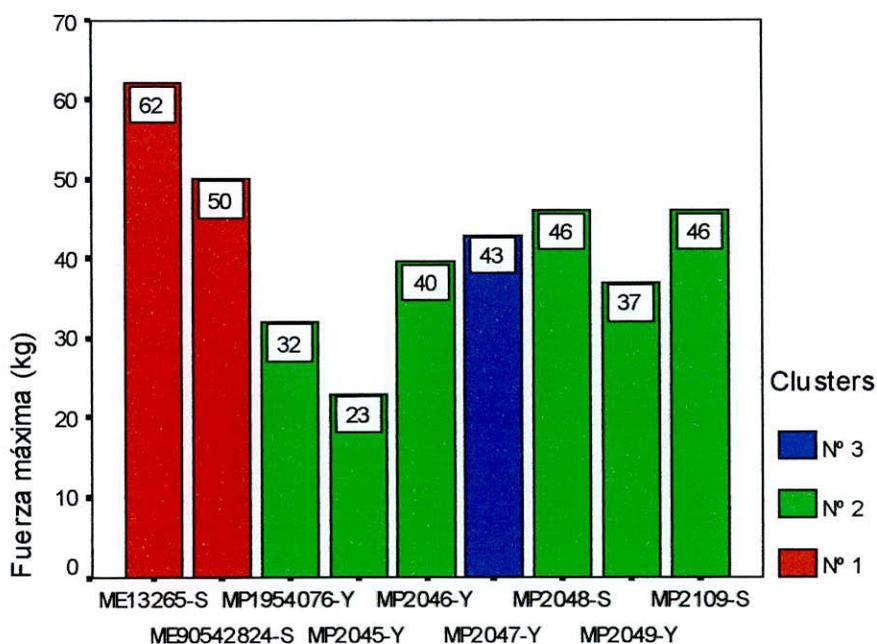
Finalmente, es posible modelar la estructura adoptada por la similitud o distancia entre los objetos según su valor, representado a través de las variables usadas en su descripción. Para ello se emplean métodos de análisis de conglomerados o *análisis de clusters* para agrupar objetos similares en el mismo conglomerado o grupo. En otras palabras, la técnica permite formar grupos que se asocian en función de su grado de similitud. Los resultados se representan a través de un *dendrograma* que muestra las relaciones entre individuos y grupos. Debe tenerse presente que los diferentes métodos existentes para definir los grupos tienden a imponer su propia estructura en los datos. En este trabajo se utiliza el método jerárquico y la técnica aglomerativa (Crisci y López A. 1983, Shennan 1992),

El dendrograma -Figura A1.6- muestra que se conforman tres grupos cuando se interrelacionan las variables fuerza de tensión –muscular-, largo del armazón, largo de la cuerda, flecha y secciones superior, media e inferior –ejes AA, BB y CC-, todas previamente transformadas a base logarítmica. Sólo uno de los grupos se conforma tanto por arcos Selk’nam y Yámana, mientras que en los otros dos son propios de cada etnia. El *cluster 2* -casos 4, 7, 5, 3, 9 y 6- presenta variabilidad interna pero se interrelacionan con un alto nivel de similitud; relacionándose con el *cluster 3* –caso 8- a un nivel de similitud menor. Por su parte el *cluster 1* –casos 1 y 2- presenta alta similitud interna pero se relaciona con el resto de la muestra a un nivel de similitud muy bajo. Aunque la muestra es pequeña, se infiere que los casos que definen cada *cluster* o grupo presentan similitudes y/o diferencias significativas en sus características técnico-constructivas, independientemente de la fuerza muscular de tensado –libraje- de cada arco –ver Figura A1.6-, ya que este también depende del módulo de elasticidad de la madera y de los momentos de inercia a lo largo de las distintas secciones del armazón o vástago.



Método: Average Linkage - Between Groups N=9

Variables morfo-dimensionales	Cluster 1 n=2		Cluster 2 n=6		Cluster 3 n=1
	Media	Desv.st	Media	Desv.st.	
Largo amazón (mm)	1532	279,31	1295	144,34	1265
Largo cuerda (mm)	1403	222,03	1217	139,29	1190
Flecha (mm)	95	14,14	125	43,49	210
Sección sup. eje AA (mm)	15	2,12	12	0,75	15
Sección sup. eje BB (mm)	15	0	10	0,83	11
Sección media eje AA (mm)	34	7,77	28	2,31	31
Sección media eje BB (mm)	28	0	20	2,22	23
Sección media eje CC (mm)	21	2,12	5	0,54	2
Sección inf. eje AA (mm)	16	4,95	11	2,16	12
Sección inf. eje BB (mm)	14	2,83	10	1,86	9
Peso (grs.)	Sd	Sd	308	69,93	455



Sigla de arcos fueguinos

Figura A1.6 - Dendrograma de arcos fueguinos, estadística descriptiva y gráfico de fuerza muscular de tensado -kg- de los arcos por grupo definido -cluster.

### A1.1.3 - Cálculo de la velocidad inicial de las flechas fueguinas

A partir de los datos obtenidos acerca de la capacidad de almacenamiento de energía de los arcos fueguinos es factible calcular la velocidad de salida del proyectil. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que parte de la energía se pierde durante la trayectoria de vuelo del proyectil, debido a la resistencia ofrecida por el aire, a la aerodinámica propia del proyectil y al tipo de emplumadura -fletching- utilizada -ver Capítulo III. Para ello se estudiaron las flechas etnográficas fueguinas depositadas en los Museos Etnográficos (FFyL-UBA) y de Ciencias Naturales (UNLP). A diferencia de los arcos las flechas cuentan tan sólo con procedencia geográfica pero no étnica. Por lo tanto, se analizarán a nivel de flechas fueguinas. En la Tabla A1.7 se presenta la base de datos, registrándose las siguientes variables: (a) largo total; (b) peso; (c) sección del astil, y (d) tipo de emplumadura. En función del objetivo expuesto únicamente se consideran las flechas que presentan todos sus elementos –astil, cabezal y emplumadura. Los datos son extraídos de Ratto (1988).

Nro. Pieza y procedencia	Largo total -con punta- (mm)	Peso (grs)	Largo astil (mm)	Sección del astil (mm)			Largo (mm) emplumadura
				Inferior	Media	Superior	
ME-4291-52	671	22,7	640	5	7	5	30
ME-4291-83	683	20,3	656	5	7	5	33
ME-4291-66	685	20	653	5	7	5	28
ME-4291-59	688	19,5	656	5	7	5	35
M3-4291-60	690	24,8	659	5	7	5	31
ME-4291-48	690	18,8	659	5	7	5	34
ME-4291-47	692	17	652	5	7	5	35
MLP-2414	693	23	675	4	7	5	41
ME-4291-51	685	20,5	653	5	7	5	28
ME-4291-63	695	17,5	668	5	6	5	25
ME-4291-57	705	23	670	5	7	5	38
ME-4291-56	708	21,0	668	5	7	5	31
ME-4291-64	711	22,7	678	5	7	5	29
ME-4291-65	718	21,0	685	5	7	5	38
ME-3709-1b	720	25,3	698	4	7	5	28
MLP-2400	725	26	692	5	7	5	28
MLP-2413	726	26,5	707	4	8	4	32
MLP-2401	728	24,85	697	5	8	4	31
ME-4291-61	742	24,5	709	5	7	5	31
MLP-2397	753	23	725	5	7	5	sin dato
MLP-2416	756	22,5	726	4	7	5	sin dato
ML2411	758	31	741	5	8,5	5	sin dato
ME-4291-62	762	27,2	738	5	8	5	33

Continúa

Viene de la página anterior							
Nro. pieza y procedencia	Largo total -con punta- (mm)	Peso (grs)	Largo astil (mm)	Sección del astil (mm)			Largo (mm) emplumadura
				Inferior	Media	Superior	
MLP-2410	770	25,5	751	5	7	5	30
MLP-2415	771	31	743	5	8	5	32
Nº de casos	25	25	25	25	25	25	22
Promedio	719,70	23,62	697,96	4,83	7,20	4,91	31,95
Desviación standard	30,64	3,38	33,72	0,39	0,54	0,29	4,02
Varianza	938,77	11,45	1137,3	0,15	0,29	0,08	16,16

Tabla A1.7 – Variables morfo-dimensionales de las flechas fueguinas

La muestra es homogénea en relación a las variables consideradas, estimándose que el largo total de las flechas fueguinas oscilan alrededor de los 719,6 mm y sus pesos en 23,6 gramos. Los astiles presentan mayor sección en la parte media respecto a sus extremos, presentando una sección máxima promedio de 7,20 mm -parte media. En la Figura A1.7 se presenta la correlación existente entre largo y peso de las flechas fueguinas (N:25) previa transformación de los datos a base logarítmica..

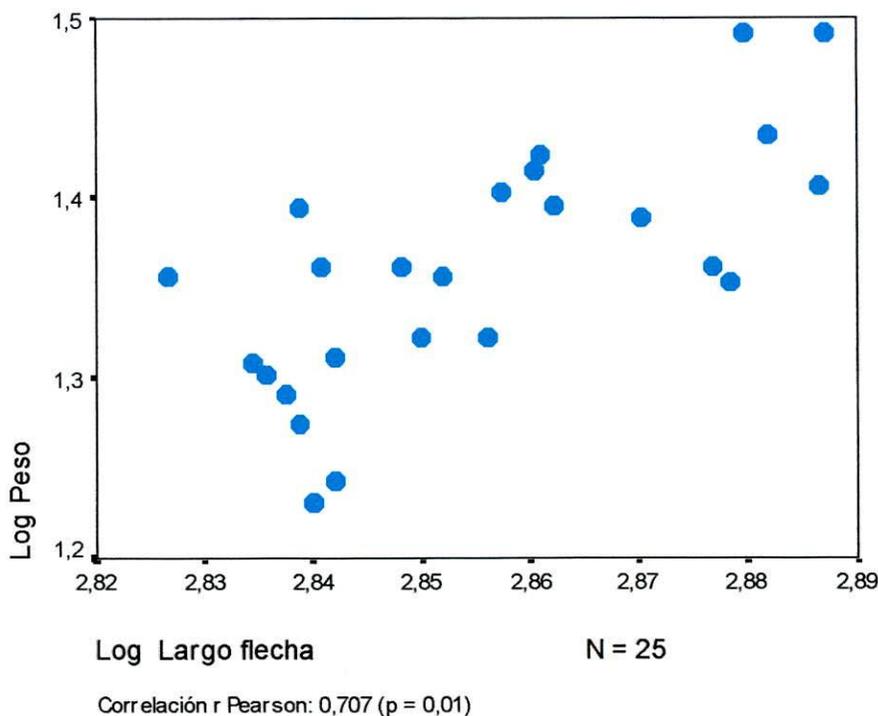


Figura A1.7  
Relación entre peso y largo de flechas fueguinas

Se observa que el coeficiente de correlación -r Pearson- es de 0,707 y  $r^2$  0,499. La fuerza de la correlación es baja, indicando que se utilizaron maderas con diferentes pesos específicos para la manufactura de los astiles. Esta afirmación se basa en que las secciones son muy homogéneas y el peso de las puntas no es significativo para determinar posibles diferencias -oscila entre 1,2 a 2,7 gr. habiendo sido manufacturadas en vidrio (Ratto 1988). Estos datos son coincidentes con lo informado por las fuentes etnográficas acerca de la variabilidad de arbustos explotados para la confección de astiles -ver Capítulo II.

Por otra parte, la arquería actual informa que el largo de una flecha está en íntima relación con el tensado máximo del arco -draw weight-, oscilando la flecha máxima alrededor de los 711 mm. También de la arquería actual se conoce que el largo de la flecha es 2,5 cm mayor que la distancia de tensado de la cuerda (Adams 1986, Fader 1986). Por lo tanto, se obtiene un *largo de flecha teórico de 713,5 mm*. Este valor coincide en un 99% con el promedio del largo obtenido para las flechas fueguinas. A partir de lo expuesto se está en condiciones de calcular la velocidad de salida de la flecha, mediante el desarrollo de la siguiente ecuación expresada más abajo, presentándose en la Tabla A1.8 la base de datos para su cálculo.

$$V_i : \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$$

Donde:  $V_i$ : Velocidad inicial

E: Energía : Trabajo (w):

m: Masa

Sigla	A	B	C	D	E	F	G
Nro. Arco	Fuerza máxima (kg)	Largo flecha (m)	Distancia flecha arco (m)	B-C (m)	Trabajo (1/2AD) joule	Peso flecha (kg)	Velocidad inicial (m/seg)
Y - 2046	39	0,716	0,125	0,591	115,245	0,0236	98,8257326
Y - 2047	43	0,716	0,21	0,506	108,79	0,0236	96,0181833
Y - 2049	37	0,716	0,198	0,518	95,83	0,0236	90,1176256
Y - 19540-76	32	0,716	0,11	0,606	96,96	0,0236	90,6473891
Y - 2045	23	0,716	0,065	0,651	74,865	0,0236	79,6523165
S - 90542824	50	0,716	0,085	0,631	157,75	0,0236	115,622853
S - 13265	62	0,716	0,105	0,506	156,86	0,0236	115,296229
S - 2048	46	0,716	0,116	0,6	138	0,0236	108,143031
S - 2109	46	0,716	0,14	0,576	132,48	0,0236	105,958099

Tabla A1.8 - Cálculo de la velocidad inicial de flechas fueguinas

Los valores obtenidos muestran que ante la propulsión de un mismo tipo de flecha los arcos Selk'nam le otorgan mayor velocidad de salida, teniendo incidencia directa en el alcance y penetración de la presa –ver Capítulo III.

## A1.2 - ARCOS Y FLECHAS ARQUEOLOGICOS DE LA COLECCIÓN DONCELLAS

Recientemente se tuvo la posibilidad de estudiar los arcos y flechas pertenecientes a la Colección Doncellas, depositada en el Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti (FFyL-UBA), que fuera recuperada por el Dr. Eduardo Casanova en la década de 1940. La muestra proviene del sitio homónimo ubicado en el Departamento de Cochinoca, Provincia de Jujuy en la Puna Argentina. Más de 2000 artefactos -tejidos, cestería, cordelería, madera tallada, calabazas pirograbadas, arcos y flechas, cerámicos y líticos) forman la colección, habiendo sido exhumados en su totalidad de enterratorios del tipo *chulpa* con fechas entre el 1200 A.D hasta la ocupación hispánica (Pérez 1998, 1999).

El constituir un contexto de ajuar funerario conlleva el problema de que posiblemente los arcos y flechas sólo tienen valor simbólico y no funcional. Esto puede explicar el alto índice de fractura que presentan los arcos, tanto en el sector medio como en sus extremos, no habiéndose registrado ninguno con cuerdas sino sólo los armazones de maderas. La deformación más frecuente es con respecto a su eje morfológico, posiblemente debida a cambios de humedad de la madera y condiciones de conservación. Por otra parte, mayormente las flechas están compuestas por intermediarios -sin puntas enmangadas-, encastrados en astiles –sin emplumadura-, encontrándose separados un componente del otro con alto índice de fracturas. Sólo se recuperó un intermediario con punta enmangada –Figura A1.8 a y b.

Por las razones expuestas, se optó por seleccionar una muestra de arcos, flechas y/o sus componentes con alto grado de integridad donde la presencia de fracturas no impida el registro de las variables morfo-dimensionales del conjunto. Cabe destacar que el material de la Colección Doncellas, independientemente de las particularidades de su contexto, permite generar una tendencia estadística de las variables que rigen sus diseños. Esto es útil para luego compararlos con los arcos y flechas fueguinos para determinar sus semejanzas y/o diferencias, aunque el nivel de tratamiento de los datos tendrá menor precisión debido a la falta de registro de algunas variables.



Figura A1.8 a y b

Colección Doncellas:  
intermediario con punta  
lítica enmangada y su  
detalle



### A1.2.1. – Los arcos

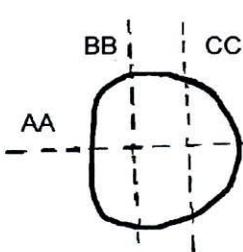
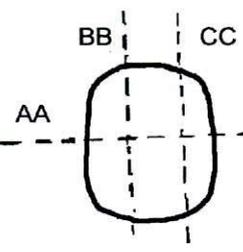
En la Tabla A.9 se presenta la base de datos y estadística descriptiva de los arcos seleccionados de la Colección Doncellas -N=33-, consignando las variables compendiadas para el estudio de la muestra fueguina. Se observa las diferencias entre uno y otro conjunto respecto a: (a) la forma de la sección media –Ejes AA, BB y CC- del armazón, dado que en la muestra de Doncellas predominan las secciones de forma subcircular y

subrectangular, y (b) falta de registro en variables como largo de la cuerda, peso del arco y materia prima empleada en su manufactura.

Sigla	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)		5 (mm)			6 (mm)		7 grs	8	Forma sección parte media amazón -back-
				AA	BB	AA	BB	CC	AA	BB			
42-1985	1010	Sd	10,00	8,00	6,20	17,00	17,40	17,20	F	F	Sd	Sd	subcircular
42-1156	1065	Sd	10,00	9,00	9,00	21,00	20,00	19,00	F	F	Sd	Sd	subcircular
42-2100	908	Sd	25,00	7,00	11,00	16,00	17,00	17,00	F	F	Sd	Sd	subcircular
42-1156	1006	Sd	5,00	7,00	8,00	21,00	20,00	20,00	7,00	8,00	Sd	Sd	subcircular
42-2713	850	Sd	25,00	7,00	7,00	7,00	16,00	17,00	F	F	Sd	Sd	rectangular
42-637	690	Sd	15,00	F	F	12,00	12,00	13,00	3,00	6,00	Sd	Sd	subcircular
42-1727	806	Sd	5,00	10,00	10,00	11,00	17,00	17,00	9,00	9,00	Sd	Sd	rectangular
42-2812	640	Sd	17,00	7,00	7,00	18,00	17,00	17,00	7,00	8,00	Sd	Sd	circular
42-1095	792	Sd	12,00	F	F	13,00	17,00	17,00	7,00	8,00	Sd	Sd	subcircular
42-2612	640	Sd	5,00	F	F	17,00	18,00	18,00	7,00	7,00	Sd	Sd	circular
42-1728	700	Sd	20,00	F	F	14,00	13,00	13,00	8,00	8,00	Sd	Sd	circular
42-1187	660	Sd	25,00	F	F	14,00	16,00	16,00	8,00	9,00	Sd	Sd	circular
42-1708	630	Sd	5,00	6,00	6,00	12,00	18,00	18,00	5,00	7,00	Sd	Sd	rectangular
42-1985	893	Sd	15,00	8,00	7,00	17,00	18,00	18,00	F	F	Sd	Sd	subcircular
42-1189	1085	Sd	5,00	F	F	19,00	23,00	23,00	8,00	8,00	Sd	Sd	rectangular
42-1867	760	Sd	12,00	6,00	7,00	12,00	19,00	19,00	7,00	7,00	Sd	Sd	subrectangular
42-2774	915	Sd	40,00	F	F	17,00	16,00	16,00	12,00	12,00	Sd	Sd	subcircular
42-2710	995	Sd	17,00	F	F	21,00	18,00	17,00	8,00	8,00	Sd	Sd	subcircular
42-2681	450	Sd	17,00	F	F	8,00	7,00	7,00	6,00	6,00	Sd	Sd	circular
42-1191	605	Sd	17,00	7,00	7,00	12,00	17,00	16,00	F	F	Sd	Sd	subrectangular
42-1947	630	Sd	25,00	F	F	13,00	17,00	16,00	5,00	5,00	Sd	Sd	subrectangular
42-1592	690	Sd	10,00	7,00	7,00	12,00	11,00	11,00	F	F	Sd	Sd	circular
44-1081	1117	Sd	10,00	8,00	9,00	20,00	21,00	20,00	F	F	Sd	Sd	circular
41-513	1050	Sd	40,00	F	F	15,00	21,00	21,00	7,00	7,00	Sd	Sd	rectangular
43-1056	1030	Sd	37,00	7,00	7,00	18,00	18,00	17,00	7,00	7,00	Sd	Sd	subcircular
43-1058	920	Sd	40,00	7,00	7,00	16,00	15,00	15,00	7,00	7,00	Sd	Sd	circular
43-1047	1060	Sd	27,00	8,00	8,00	21,00	21,00	20,00	F	F	Sd	Sd	subcircular
43-1057	930	Sd	28,00	10,00	10,00	17,00	18,00	17,00	F	F	Sd	Sd	subcircular
43-1065	637	Sd	5,00	7,00	4,00	13,00	19,00	19,00	F	F	Sd	Sd	subrectangular
43-1046	880	Sd	33,00	F	F	20,00	18,00	17,00	8,00	8,00	Sd	Sd	subcircular
43-1051	723	Sd	0,00	7,00	7,00	16,00	16,00	15,00	8,00	8,00	Sd	Sd	subcircular
43-90	951	Sd	23,00	8,00	9,00	20,00	18,00	18,00	9,00	9,00	Sd	Sd	circular
43-1060	952	Sd	5,00	12,00	9,00	13,00	20,00	20,00	12,00	11,00	Sd	Sd	rectangular
Promedio	838,48		17,73	7,76	7,72	15,55	17,25	17,01	7,50	7,86			
Desv. standard	175,69		11,59	1,45	1,61	3,78	3,11	2,98	1,99	1,55			

REFERENCIAS:  
 1 = Largo del armazón de extremo a extremo (real y/o estimado)  
 2 = Largo de la cuerda  
 3 = Distancia de la cuerda al back  
 4 = Sección extremo superior -cuerda/nudo- según eje AA-E  
 5 = Sección parte media -back- según ejes AA-BB-CC  
 6 = Sección extremo inferior -cuerda/nudo- según eje AA-BE  
 7 = peso total  
 8 = Materia prima vegetal -madera- del armazón del arco

F = Fractura  
 Sd = Sin dato  
 AA-BB-CC = Indica posición del calibre -ver esquema

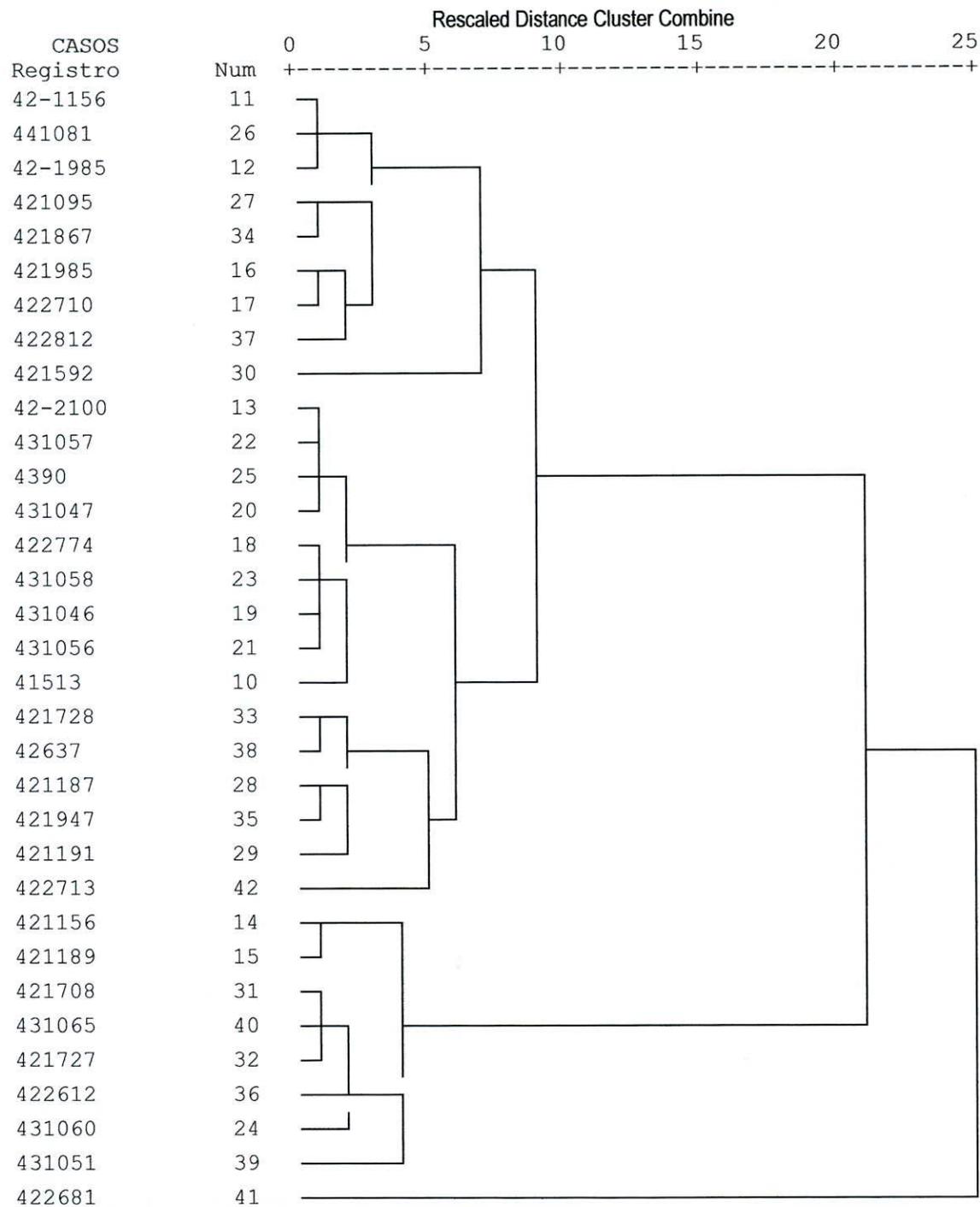



sección subcircular
sección rectangular

Tabla A1.9 - Variables morfo-dimensionales de los arcos de la Colección Doncellas (Museo Etnográfico)

El método de análisis de conglomerados o análisis de *clusters* permite agrupar a los arcos en diferentes *clusters* –grupos- en función de su grado de similitud –ver *dendrograma* Figura A1.9. El resultado es la

definición de cuatro conjuntos, con variabilidad interna, pero que se relacionan con diferentes niveles de similitud.



Programa estadístico: SPSS 9.0. Método: Average Linkage-Between Groups N = 33  
 Variables: Largo del amazón, Flecha y Sección media -ejes AA, BB y CC.  
 Cluster 1: casos 13, 22, 25, 20, 18, 23, 19, 21, 10, 33, 38, 28, 35, 29 y 42 (n=15)  
 Cluster 2: casos 11, 26, 12, 27, 34, 16, 17, 37 y 30 (n=9)  
 Cluster 3: casos 14, 15, 31, 40, 32, 36, 24 y 39 (n=8) y Cluster 4: caso 41 (n=1)

Figura A1.9 – Dendrograma de arcos seleccionados de la Colección Doncellas (Museo Etnográfico)

Los conjuntos definidos por los *clusters* 1 –n=15- y 2 –n=9- son los que se asocian con mayor nivel de similitud. El *cluster* 3 –n=8- se integra al conjunto anterior con bajo nivel de semejanza; mientras que el *cluster* 4 se presenta como un caso aislado a la muestra general. En cada uno de los conjuntos definidos se observa variabilidad interna para las variables consideradas en el análisis –Figuras A1.10,11 y 12- las que quedan representadas en la Tabla A1.10, incorporando también las secciones superior e inferior de los extremos del armazón del arco, no consideradas en el análisis debido a datos ausentes por fracturas –Tabla A1.9.

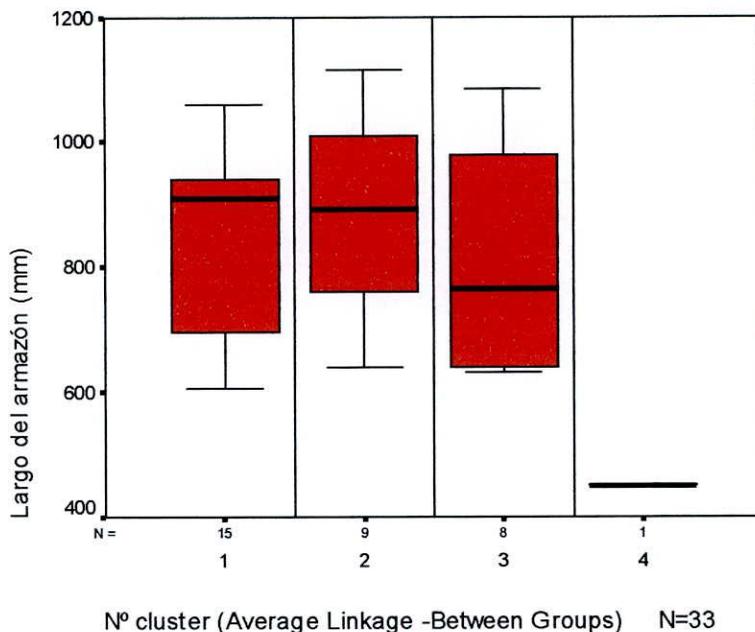


Figura A1.10

Comportamiento de la variable *largo del armazón* en función de los *clusters* definidos en dendrograma de la Figura A1.9

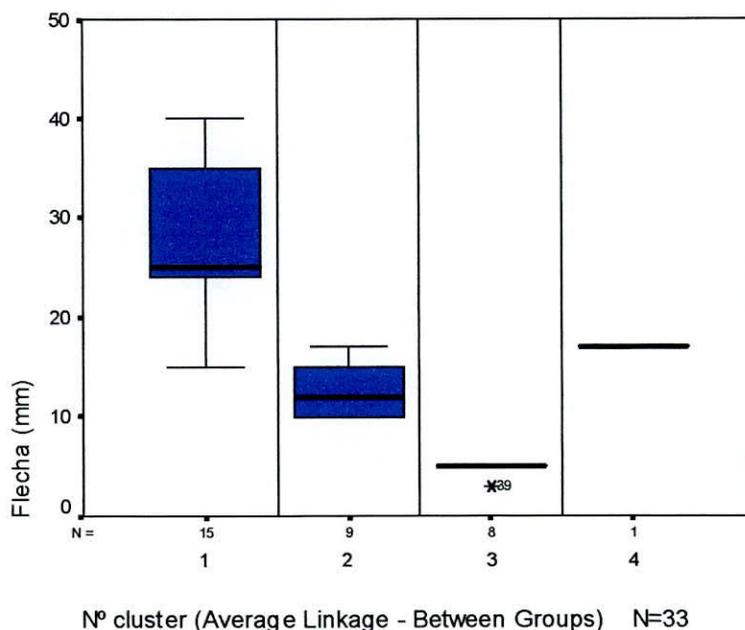


Figura A1.11

Comportamiento de la variable *Flecha* en función de los *clusters* definidos en dendrograma de la Figura A1.9

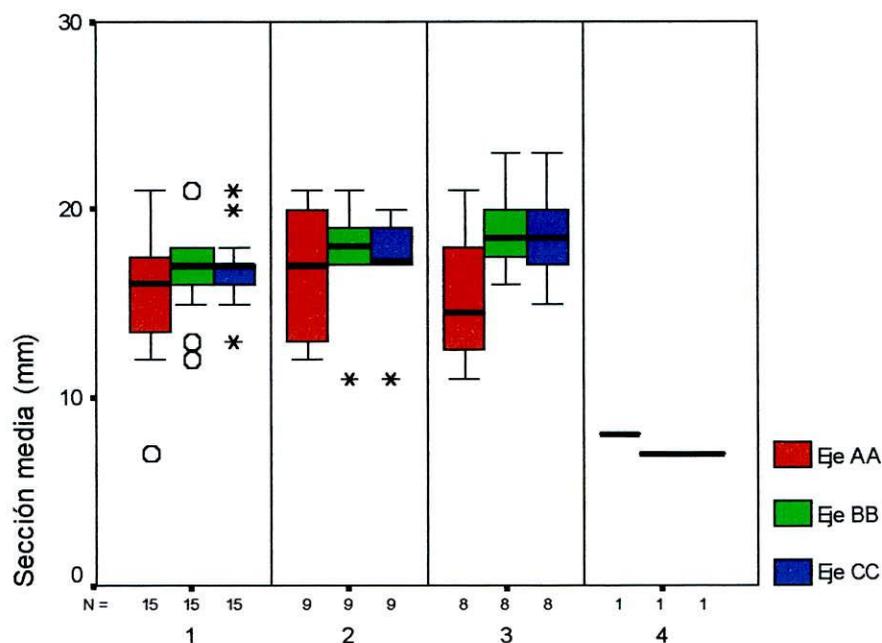


Figura A1.12

Comportamiento de la variable *sección media* – ejes AA, BB y CC- en función de los *clusters* definidos en dendrograma de la Figura A1.9

Nº cluster (Average Linkage - Between Groups) N=33

Tabla A1.10 – Estadística descriptiva de los conjuntos definidos por *Análisis de Clusters*

Variables (mm)	Cluster 1 (n=15)		Cluster 2 (n=9)		Cluster 3 (n=8)		Cluster 4 (n=1)
	Media	Desv.std	Media	Desv.std	Media	Desv.std	Valor
Largo almacén	851,93	155,62	884,67	171,88	809,88	182,45	450,00
Flecha	28,00	8,25	12,55	3,00	4,75	0,70	17,00
Sección sup. Eje AA	7,62	1,06	7,57	0,97	8,16	2,31	Sd
Sección sup. Eje BB	8,25	1,58	7,45	1,09	7,33	2,16	Sd
Sección media Eje AA	15,46	3,68	16,77	3,66	15,25	3,57	8,00
Sección media Eje BB	16,86	2,44	17,60	2,82	18,87	2,16	7,00
Sección media Eje CC	16,60	2,13	17,24	2,58	18,62	2,44	7,00
Sección inf. Eje AA	7,40	2,36	7,25	0,50	8,00	2,16	6,00
Sección inf. Eje BB	7,80	1,93	7,75	0,50	8,28	1,38	6,00

El tamaño de la muestra (N=33) permite realizar un tratamiento numérico multivariado –Análisis Componentes Principales-, interrelacionando todas las variables registradas previa transformaciones logarítmicas -ver Figura A1.13a. Se definen dos componentes que explican el 60% de la varianza de la muestra total. El primer componente está determinado por la carga aportada por la variable *Flecha*; mientras que el segundo queda definido por el mayor aporte de las variables *Sección media* –ejes BB y CC- e *inferior* – eje BB-, siguiéndole el *Largo del almacén* y la *Sección media* –eje AA. El análisis muestra claramente la conformación de grupos principales, con alta variabilidad interna, que dan cuenta de las diferencias de diseño

expresadas a través de las variables morfo-dimensionales consideradas. Se remite a la Figura A1.13b a los efectos de relacionar la disposición en el espacio factorial con los *clusters* definidos anteriormente.

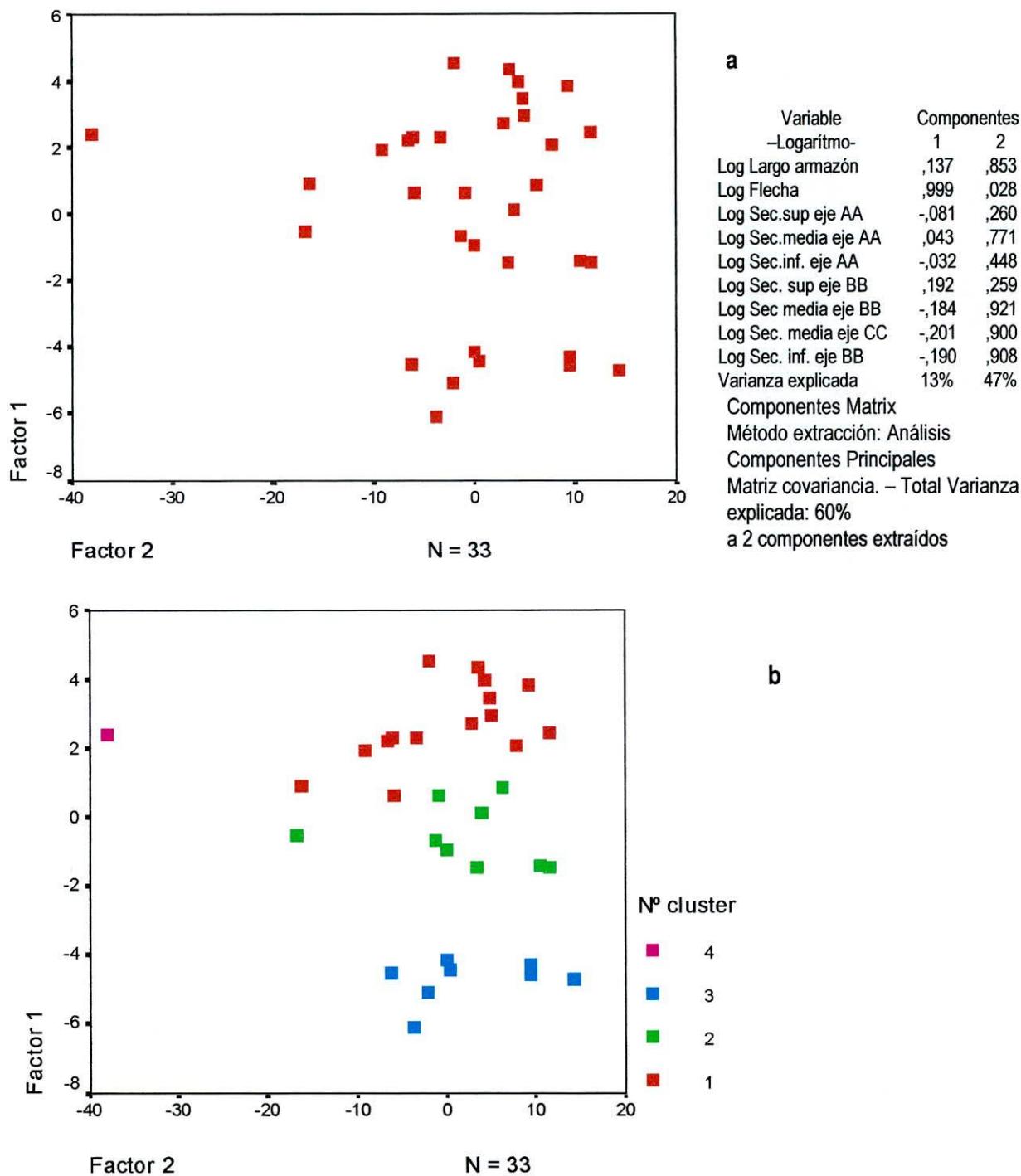


Figura A1.13 a y b - Disposición en el espacio factorial de las variables morfo-dimensionales de los arcos de la Colección Doncellas (Museo Etnográfico)

En resumen puede decirse que los arcos analizados de la Colección Doncellas presentan variabilidad en sus diseños. Las variables Flecha, Largo del armazón, Sección media –ejes AA, BB y CC- y Sección extremo inferior –eje AA- son las que ofrecen mayor carga para la definición de los grupos principales y sus subgrupos con incidencia directa en la capacidad para almacenamiento de energía –ver más adelante.

### A1.2.2 - Las flechas

La colección Doncellas cuenta con poca cantidad de flechas completas y/o en buen estado de conservación, destacando que ninguna cuenta con puntas enmangadas y/o emplumaduras. La mayor parte de la muestra está compuesta por intermediarios y astiles separados, registrándose uno sólo de los primeros con punta lítica enmangada –Figura A1.8 a y b. En la Tabla A1.11 se presentan las medidas de las variables relevadas para el registro de la muestra seleccionada, consistiendo en largos y secciones en el área de empuñadura, medio y emplumadura según se trate de la flecha, el astil y/o el intermediario. Cabe aclarar que no se tiene registro del peso de los componentes mencionados.

Las flechas –sin punta- registran un largo promedio de  $607,82 \pm 23,92$  mm. Las secciones son levemente menores en el empuñadura y la emplumadura con respecto al centro del astil, presentando un sección promedio de 7,13 mm. Los intermediarios son generalmente de materia prima vegetal maciza. En uno de sus extremos cuenta con una hendidura entre 8 a 10 mm donde encastra la punta para su empuñadura; mientras que el otro extremo está trabajado en forma cónica, unos 50 mm, constituyendo el *macho* que encastra en el astil. Estos fueron manufacturados en caña, encontrándose ahuecado el extremo donde se inserta el intermediario; presentando en el otro extremo el *nock* donde apoya la cuerda del arco tensado.

Flechas, astiles e/o intermediarios se presentan con o sin decoración, pudiendo deberse al contexto funerario de recuperación. Independientemente de este aspecto, toda la muestra analizada da cuenta de una gran inversión de trabajo para su manufactura.

Nº pieza	Flecha -astil e intermediario encastrado-				Intermediario				Astil	
	Largo total -sin punta- (mm)	Sección del astil (mm)			Sección enmangue (mm)	Largo (mm)			Largo total (mm)	Sección (mm)
		Inferior -enmangue-	media	Superior -emplumadura		total	encastre	neto		
42-2156	605	6,70	7,50	6,50						
42-517	610	7,20	7,30	6,70						
42-1538	580	5,30	8,10	6,50						
42-1764	640	7,20	7,90	6,70						
42-1192 a	600	6,50	8,00	6,50						
42-1192 b	590	6,20	7,80	6,80						
42-1302	647	6,20	7,00	5,90						
42-1724	595	6,00	7,00	6,00						
42-1725	612	6,00	7,00	6,00						
sin número					7,00	250,00	50,00	200,00	405,00	8,50
sin número					7,00	218,00	38,00	180,00	420,00	8,00
sin número					8,00	257,00	57,00	200,00	405,00	8,00
sin número					8,00	250,00	52,00	198,00	420,00	8,40
sin número					8,30	235,00	45,00	190,00	405,00	8,20
sin número					7,50	260,00	50,00	210,00	402,00	8,00
sin número					8,00	250,00	40,00	210,00	402,00	8,00
sin número					8,00	230,00	50,00	180,00	402,00	7,50
sin número					7,20	270,00	50,00	220,00	410,00	7,00
sin número					8,10	270,00	55,00	215,00	400,00	7,50
sin número					7,50	250,00	48,00	202,00	402,00	7,60
sin número					7,00	245,00	55,00	190,00	420,00	7,50
sin número					7,00	225,00	50,00	175,00	405,00	8,00
sin número					8,00	248,00	38,00	210,00	437,00	8,00
sin número					8,00	230,00	50,00	180,00	400,00	7,50
sin número					8,20	230,00	30,00	200,00	406,00	7,00
sin número					8,30	245,00	65,00	180,00	400,00	8,00
sin número					8,00	255,00	60,00	195,00	388,00	8,00
sin número					8,00	245,00	50,00	195,00	410,00	7,00
sin número					7,00	245,00	50,00	195,00		
sin número					7,00	253,00	45,00	208,00		
sin número					7,30	240,00	40,00	200,00		
sin número					7,50	243,00	38,00	205,00		
sin número					8,00	247,00	48,00	199,00		
sin número					8,00	240,00	45,00	195,00		
sin número					8,00	257,00	52,00	205,00		
sin número					7,00	230,00	55,00	175,00		
sin número					8,00	265,00	45,00	220,00		
sin número					7,00	270,00	50,00	220,00		
sin número					7,00	237,00	44,00	193,00		
sin número					8,00	253,00	42,00	211,00		
sin número					7,00	240,00	45,00	195,00		
sin número					8,00	254,00	42,00	212,00		
sin número					7,00	277,00	55,00	222,00		
Promedio	<b>608,78</b>	<b>6,37</b>	<b>7,51</b>	<b>6,40</b>	<b>7,61</b>	<b>247,47</b>	<b>47,91</b>	<b>199,56</b>	<b>407,32</b>	<b>7,77</b>
Desviación standard	22,11	0,61	0,45	0,34	0,49	13,82	7,10	13,27	10,67	0,45
Promedio flecha -sin punta-	<b>608,78±22,11</b>							<b>606,87±23,94</b>		

Tabla A1.11 – Variables morfo-dimensionales de flechas, astiles e/o intermediarios de la Colección Doncellas (Museo Etnográfico)

### A1.3 – RELACIÓN ENTRE EQUIPOS DE ARCO Y FLECHA FUEGUINOS Y DE DONCELLAS

Los arcos etnográficos fueguinos –Selk’nam y Yámana- y arqueológicos de la Colección Doncellas – Fotos A1.14 a y b- difieren en las variables morfo-dimensionales que materializan sus perfiles de diseño, considerando aquellas variables que pudieron ser medidas en la muestra total (N=42) –Figura A1.15

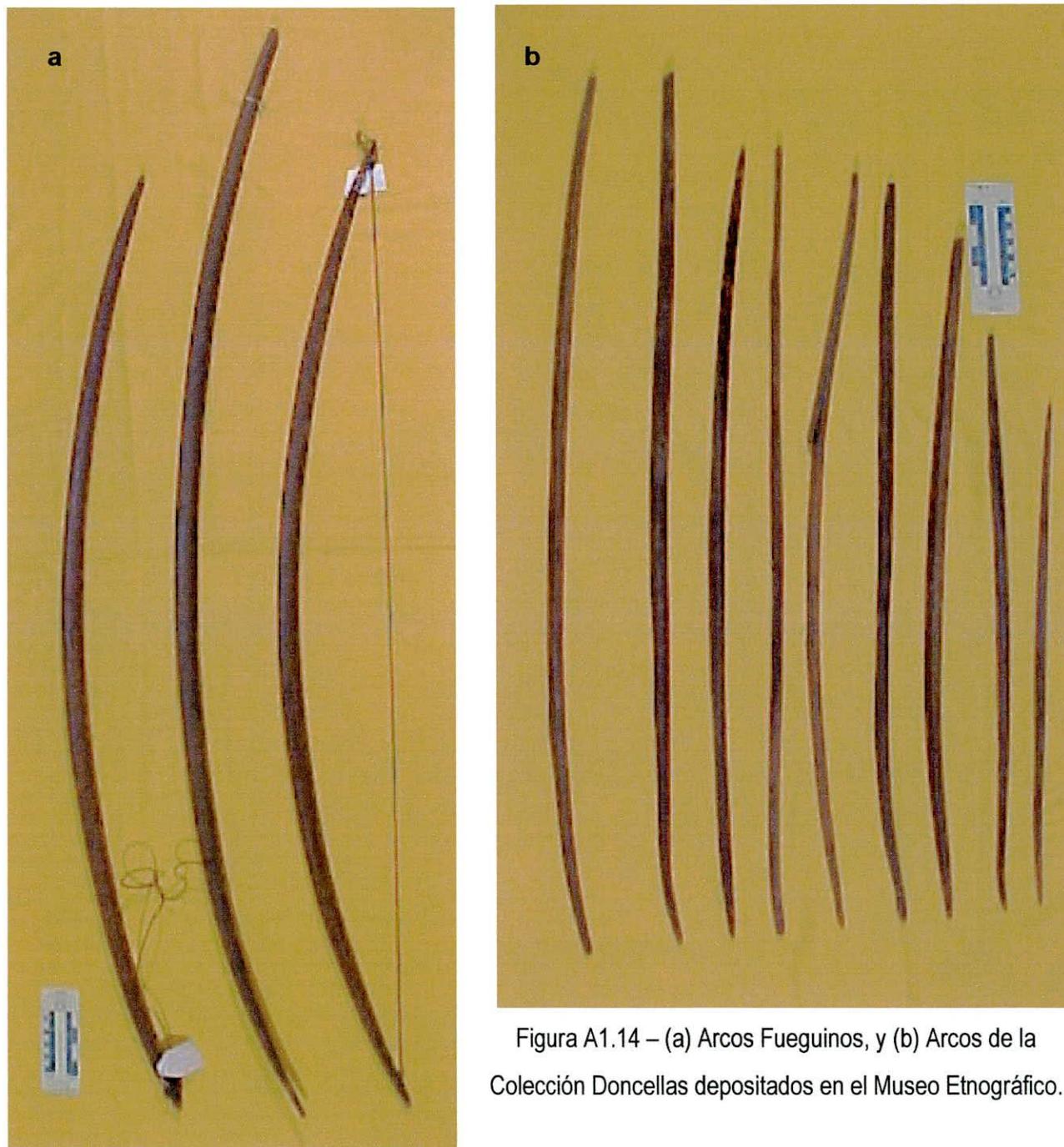
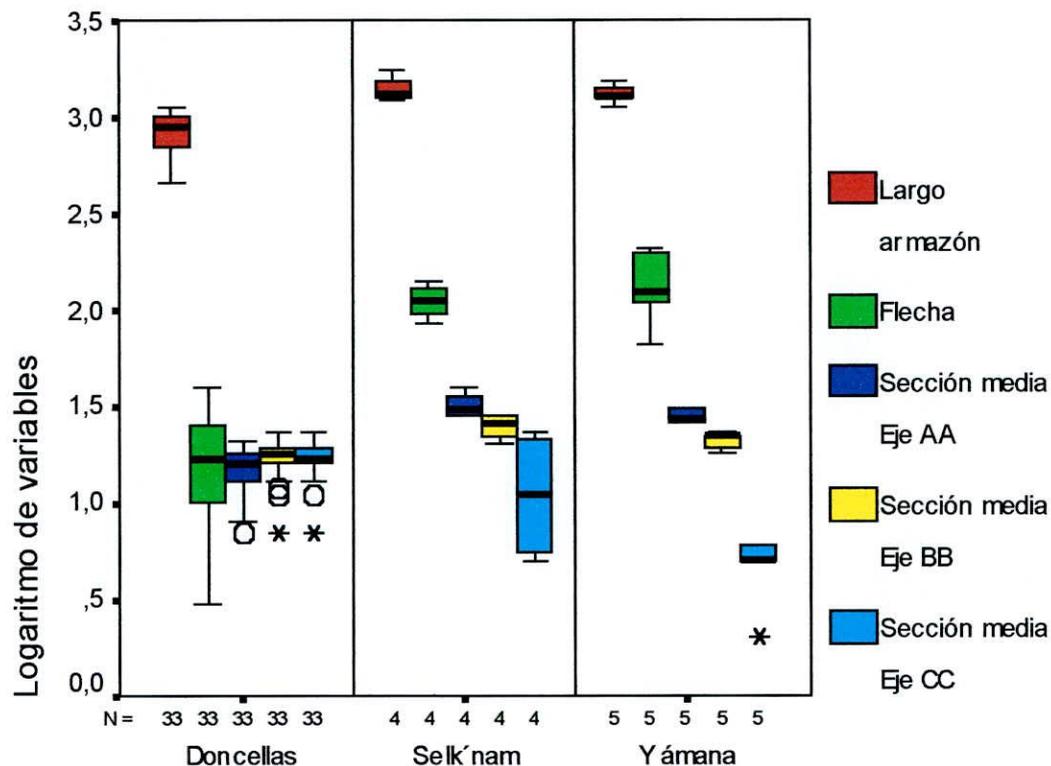


Figura A1.14 – (a) Arcos Fueguinos, y (b) Arcos de la Colección Doncellas depositados en el Museo Etnográfico.



N = 42

Figura A1.15 – Variables morfo-dimensionales de arcos etnográficos fueguinos y de la Colección Doncellas

El análisis multivariado generó la formación de dos componentes que explican el 68,168 % de la varianza total de la muestra. El primero está definido por las variables Flecha, Sección media –eje CC-, Sección extremo inferior –Eje BB- y Sección extremo superior –Eje AA- que aportan mayor carga; mientras el segundo queda definido por el mayor aporte brindado por las variables Sección media y extremo inferior –ejes BB. En la Figura A1.16 quedan representadas las diferencias de diseño de los arcos fueguinos y de la Colección Doncellas, dado que se distribuyen diferencialmente dentro del espacio factorial sobre la base de las variables morfo-dimensionales analizadas y transformadas a base logarítmica para el análisis.

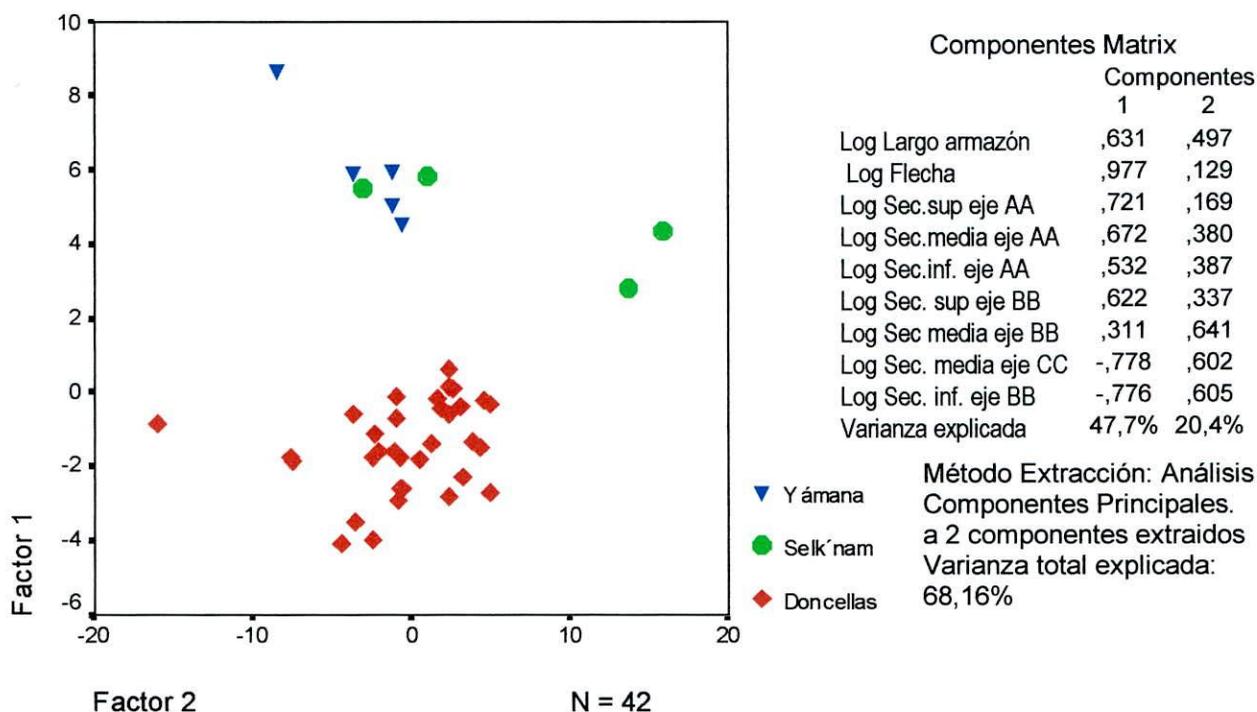


Figura A1.16 – Disposición en el espacio factorial de los arcos fueguinos –Selk’nam y Yámana- y de la Colección Doncellas con base a sus variables morfo-dimensionales.

Independientemente de la variabilidad interna del grupo formado por los arcos fueguinos –Figura A1.16- puede decirse que éstos presentan dimensiones mayores que los de la colección Doncellas. La capacidad de almacenamiento de un arco es función del módulo de elasticidad de la madera, el momento de inercia de las diferentes secciones del amazón, la longitud de la cuerda, la distancia de la cuerda al *back* – flecha- y el radio de curvatura –ver más atrás. Aunque no se conoce la materia prima utilizada para la manufactura de los arcos de la Colección Doncellas, puede decirse que sus momentos de inercia, largos de cuerda, flecha y radio de curvatura son menores que los arcos fueguinos. Por lo tanto, se infiere que los arcos de esta colección tienen menor libraje que los arcos fueguinos, siendo inferior a 50 libras -23 kg- que fuera el mínimo registrado para los arcos fueguinos –caso Yámana N° 2045.

Por su parte, las flechas fueguinas son más largas y de menor sección que las de la Colección Doncellas –ver Figuras A1.17 y A1.18. Sin embargo, es importante observar cómo se mantiene la relación entre las secciones para los distintos sectores de la flecha, dado que son menores en el área del empuñadura, aumentan en el centro y luego disminuye en el extremo de la emplumadura. Esta relación se mantiene tanto para flechas fueguinas como de la Colección Doncellas, siendo independiente de su largo. Además, también

es importante que en ningún caso la sección del astil supera los 9 mm. Este aspecto tiene incidencia directa en el modelo de asignación funcional para las puntas arqueológicas que se desarrolla en el Capítulo V.

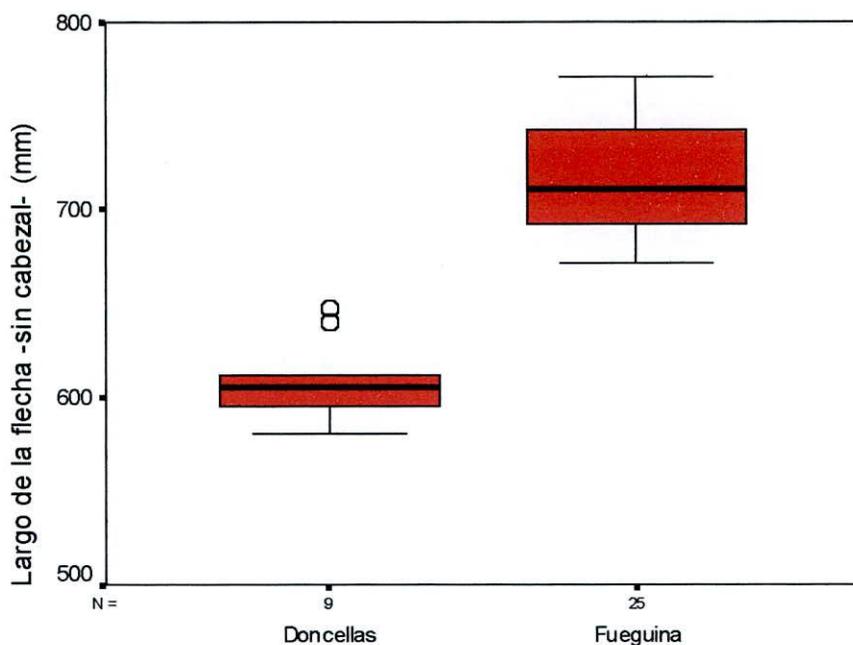


Figura A1.17

Comparación de largos de los astiles de flechas fueguinas y de la Colección Doncellas –sin puntas enmangadas.

Procedencia de la muestra de flechas

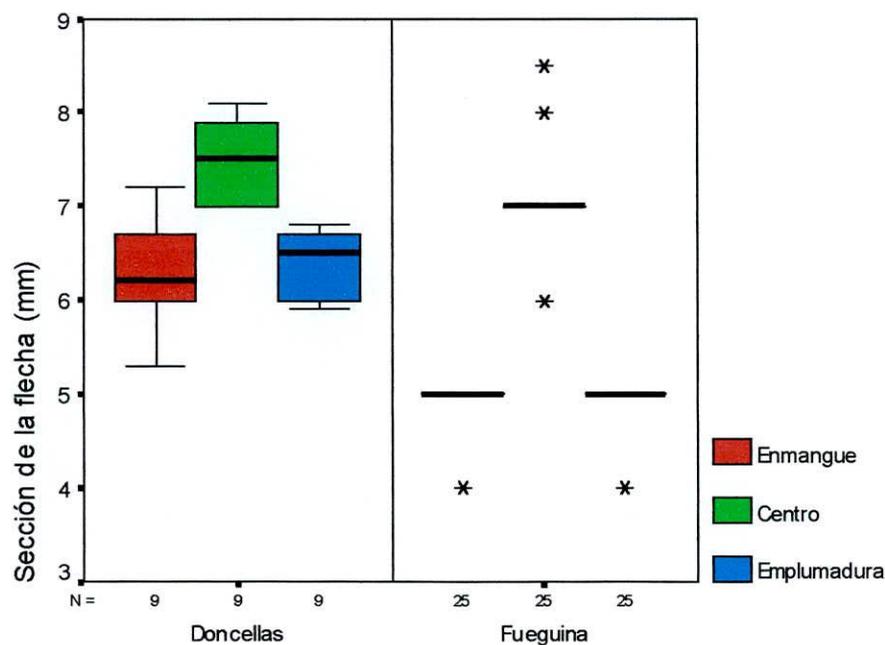


Figura A1.18

Comparación entre secciones –enmangue, centro y emplumadura- de las flechas fueguinas y de la Colección Doncellas.

Procedencia de la muestra de flechas N=34

Finalmente, el

análisis estadístico multivariado -Componentes Principales- de las variables morfo-dimensionales de las flechas –sin puntas enmangadas-, previa transformación logarítmica, genera la formación de dos componentes. El primero se define por la carga: (a) negativa del largo del astil, directo y/o con intermediario encastrado, y (b) positiva de las secciones en el sector del empaque y la emplumadura. El segundo componente queda definido por el aporte de la sección en el sector medio –central- del astil. En la Figura A.19 se presentan visualmente la conformación de ambos grupos, presentando mayor variabilidad las flechas fueguinas.

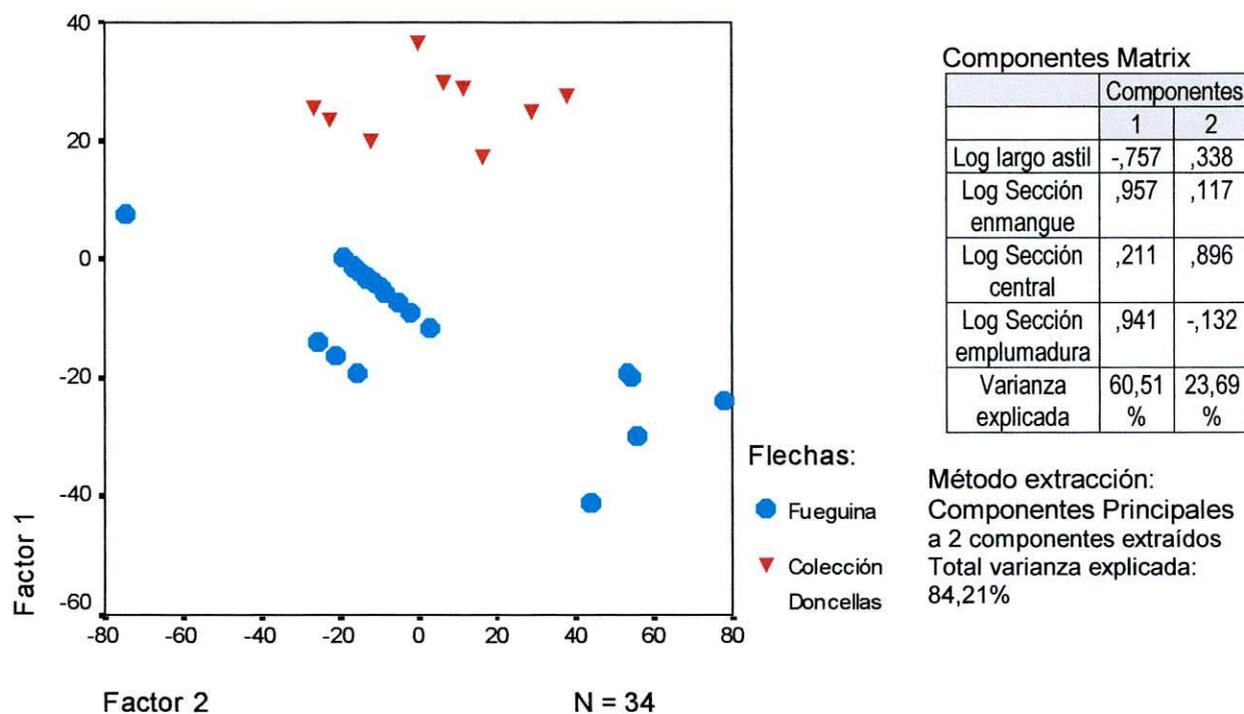


Figura A.19 – Disposición en el espacio factorial de las variables morfo-dimensionales de las flechas fueguinas y de la Colección Doncellas

Las secciones de los astiles fueguinos se mantienen constantes independientemente del aumento y/o disminución de sus largos, observándose una fuerte normalización de las secciones (23:25 casos). En el caso de los astiles de Colección Doncellas no está tan marcado ese aspecto. En la Figura A1.20 se muestra dicha relación para el caso de la sección en el sector del empaque.

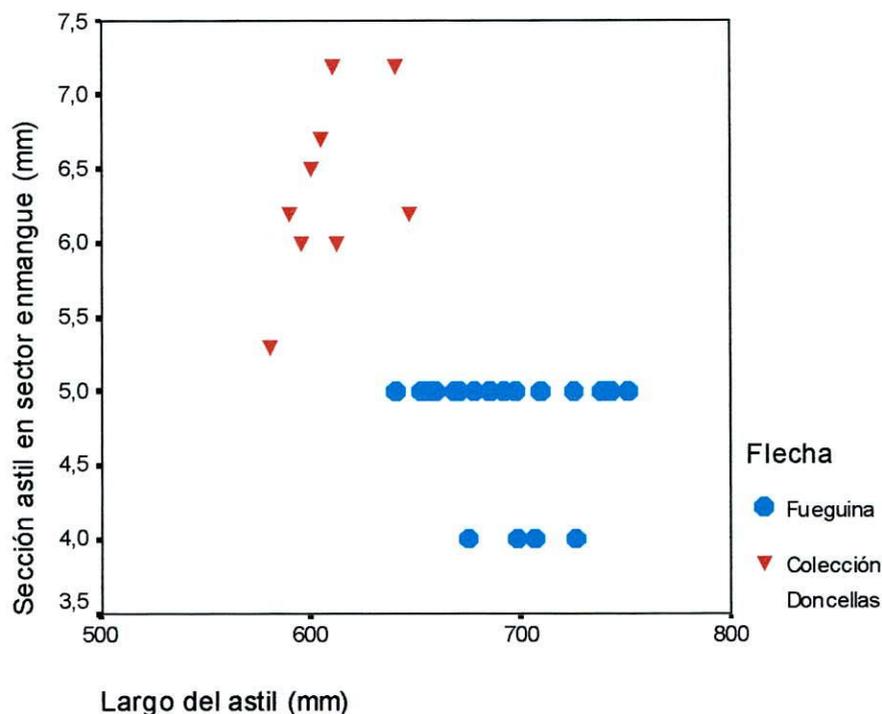


Figura A1.20

Relación entre sección del astil en el sector del enmangue y su largo para las flechas fueguinas y de la Colección Doncellas

En resumen, con base en el análisis realizado puede establecerse que:

- La disparidad en las variables morfo-dimensionales de los arcos fueguinos y de la Colección Doncellas se materializan en diseños diferentes que dan como consecuencia una capacidad de almacenamiento de energía diferencial. Los arcos Sel'knam son más potentes que los Yámana y éstos que los Doncellas. Esto incide directamente en la velocidad de salida del proyectil y en la fuerza con la que penetra el blanco. Aunque no se cuenta con datos del módulo de elasticidad de las maderas utilizadas para la manufactura de los arcos Doncellas, como así tampoco del cálculo de sus momentos de inercia a lo largo del armazón, puede aventurarse que las relaciones entre las variables morfo-dimensionales consideradas están indicando que se trata de arcos de bajo libraje –menor a 50 libras<sup>vi</sup>- no siendo aptos para la caza mayor, dado que se requieren librajes superiores a 80 libras (Fader 1987, Adams 1987). Todos los arcos Sel'nam y sólo dos casos de los Yámana reúnen esas condiciones.
- El menor libraje de los arcos Doncellas se manifiesta también en el menor largo de las flechas con relación a las fueguinas –Figura A1.17. El largo de las flechas está en relación directa con la distancia

<sup>vi</sup> 50 libras equivale a una fuerza muscular de 23 kg para tensado de la cuerda del arco.

máxima de tensión de la cuerda para lograr un mayor almacenamiento de energía y por consiguiente mayor velocidad de salida al proyectil. Las flechas Doncellas se disparan con menor velocidad de salida que las fueguinas, dando por consiguiente menor penetración al blanco a igual distancia de tiro y pérdida de energía por rozamiento con el aire. Esto puede estar relacionado con el tamaño diferencial de las presas cazadas, aunque no debe descartarse la particularidad del contexto de ajuar funerario de la muestra Doncellas.

- El principal aporte del análisis proviene con la comparación de las secciones de los astiles utilizados con este sistema técnico, ya que éstas siempre son menores a 9 mm, independientemente del libraje de los arcos –Figura A1.18. Este aspecto es de fundamental importancia para apoyar una de las premisas del modelo generado para la asignación funcional de las puntas líticas arqueológicas –ver Capítulo V.

**APENDICE 2****CALCULO DE LA TENACIDAD OMEGA EN MATERIAS PRIMAS LITICAS**

- A2.1 METODOLOGÍA
  - A2.1.1 Características de la muestra ensayada
    - A2.1.1.1 Procesamiento de la muestra
    - A2.1.1.2 Características del ensayo
- A2.2 RESULTADOS OBTENIDOS
- A2.3 DISCUSIÓN
- A2.4 IMPLICANCIAS ARQUEOLÓGICAS

## A2.1 - METODOLOGIA

### A2.1.1. Características de la muestra ensayada

Las rocas ensayadas (N=44) representan un tercio de la litoteca de Ratto, conformada por materias primas líticas procedentes de distintos sitios arqueológicos del país. Estos quedan expresados en la Tabla A2.1, como así también, su sigla identificatoria, ubicación geográfica, y arqueólogo/s responsable/s de los trabajos sistemáticos en los mismos. Cada materia prima lítica está representada por una muestra de mano y su respectivo corte delgado para análisis microscópico. Tan sólo pudieron ser ensayadas aquellas rocas que tenían el tamaño apropiado para obtener muestras normalizadas a espesores prefijados, también llamadas probetas -ver más adelante. La muestra está compuesta por diferentes tipos de rocas: volcánicas -básicas y ácidas-, piroclásticas, metamórficas y sedimentarias. Muchas rocas presentan procesos de diagénesis y/o hidrotermales, que provocaron su silicificación.

Sitio Arqueológico	Ubicación	Responsable
Punta María (PM)	Costa atlántica, Isla Grande de Tierra del Fuego.	Borrero (1985)
Rancho Donata (RD)	Península Mitre, Isla Grande de Tierra del Fuego.	Lanata (1993)
Juni Aike (JA) y Potrok Aike (PA)	Sur de Santa Cruz, límite con Chile.	Gomez Otero (1987, 1989)
Piedra Parada (PP), Campo Cerda (CCe) y Angostura Blanca (AB)	Curso medio del río Chubut. (Chubut)	Perez de Micou <i>et al.</i> (1992); Bellelli (1994)
Cerro Castillo (CC)	Límite Río Negro y Chubut (Gastre)	Belardi (Ratto y Belardi 1993)
Quebrada Seca (QS)	Antofagasta de la Sierra (Catamarca)	Aschero (Aschero <i>et al.</i> 1991)
Potrero Chaquiago (LS)	Andalgala (Catamarca)	Williams (1991)

Tabla A2.1 - Sitios arqueológicos de procedencia de las muestras ensayadas.

#### A2.1.1.1. Procesamiento de la muestra

La mayoría de los cortes delgados de las muestras ensayadas, fueron analizados por los geólogos Dres. Mario Teruggi (UNLP) y Stella Poma de Page (UBA) en distintas oportunidades. Para el cálculo cuantitativo de la tenacidad de las rocas se necesitaba contar con datos cuantitativos -porcentaje de minerales en la composición, porcentaje de alteración, etc.- que, en la mayoría de los casos, no habían sido registrados en su oportunidad. Por

lo tanto, Ratto y Nestiero (1994) procedieron a revisar nuevamente los cortes delgados de las muestras ensayadas para obtener la información faltante y necesaria para el análisis propuesto. Sin embargo, se mantuvo la nominación de cada roca asignada originalmente por los geólogos petrógrafos mencionados, dado que se considera que lo importante no es el nombre dado a las rocas sino sus propiedades estructurales.

Se considera que la tenacidad depende del tipo, tamaño, forma, ligazón y disposición de los minerales, y de los planos de debilidad de la roca. En la revisión de los cortes delgados fueron registradas las variables: (a) composición mineral expresada en porcentaje; (b) tamaño de grano de cada uno de los minerales; (c) tipo de textura; (d) presencia y/o ausencia de vidrio, y (e) presencia y/o ausencia de alteración de los minerales. A partir de la información de base relevada se calculó el tamaño de grano ponderado y la dureza teórica de cada roca ensayada.

Por otro lado, cada muestra de mano fue cortada generando dos rangos de espesores promedios -2 y 4 mm-. Para ello, se utilizó la cortadora de filo de diamante instalada en el Departamento de Geología (FCEyN-UBA). Las muestras normalizadas obtenidas –probetas- fueron ensayadas en la máquina de medición de tenacidad, diseñada y construida por Nestiero. Esta presenta un diseño similar a la máquina Page que fuera utilizada por Kittl cuando realizó sus ensayos mecánicos en los laboratorios de Vialidad Nacional (Kittl 1942).

#### A2.1.1.2. Características del ensayo

El ensayo consiste en dejar caer una herramienta de masa fija sobre cada una de las probetas a partir de 1 cm. de altura, incrementándose sucesivamente, luego de cada impacto, en 1 cm., hasta alcanzar la altura en la que se logra romper la probeta. El valor de esa altura es tomado como el valor de tenacidad para esa probeta. La herramienta de masa fija consiste en una planchuela de acero de 500 grs. de masa, que corre libremente entre dos guías paralelas verticales; colocándole a una de éstas una escala métrica -0-100 cm-. Los valores obtenidos se vuelcan en un gráfico, donde la ordenada y la abscisa corresponden a los valores de las alturas de caída de la herramienta y al espesor de la probeta ensayada, respectivamente. De esta manera, quedan graficados dos puntos que unidos conforman una recta de pendiente determinada, denominada *línea de rotura* (Nestiero 1993, 1994). Esta indica, de manera aproximada, la evolución de la tenacidad de una roca en función del espesor de la probeta. Mediante un simple cálculo matemático se obtiene la tenacidad, a la que llamamos TENACIDAD OMEGA, para cada una de las muestras analizadas a un espesor de 3 mm. Las tenacidades se calibran a ese

espesor, a los efectos de facilitar la comparación de la misma variable entre distintas muestras. Este paso puede realizarse por *interpolación* en la curva de ruptura y mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$T_{3mm} = \frac{T_2 - T_1}{E_2 - E_1} \times (3mm - E_1) + T_1$$

Donde:

$T_{3mm}$  = Tenacidad Omega –calculada a 3 mm de espesor-

$T_1$  = Tenacidad de la probeta 1

$T_2$  = Tenacidad de la probeta 2

$E_1$  = Espesor de la probeta 1 -valores variables entre 1 y 2 mm-

$E_2$  = Espesor de la probeta 2 -valores variables entre 4 y 6 mm-

## A2.2 - RESULTADOS OBTENIDOS

Para facilitar la lectura de los datos, se presenta la información de base en forma de tablas y/o gráficos. En la Tabla A2.2 se presenta los resultados del análisis de los cortes delgados petrográficos de las rocas ensayadas, haciendo constar las siguientes variables relevadas:

- a) Sigla de la roca ensayada.
- b) Familia de roca
- c) Denominación petrográfica de la roca -nivel microscópico.
- d) Composición mineral y porcentual de la roca.
- e) Tamaño de grano de los minerales –registro en micrones ( $\mu$ ).
- f) Presencia–ausencia de vidrio en la pasta -registro de porcentaje.
- g) Tipo de textura.
- h) Presencia–ausencia de alteración mineral -registro en porcentaje.
- i) Cálculo de dureza teórica de la roca.
- j) *Tenacidad Salinas* -expresada cualitativamente (*sensu* Salinas 1982).
- k) Cálculo de la Tenacidad Omega -expresada cuantitativamente como resultado de los ensayos mecánicos realizados.

Muestra	Clase de roca	Clasificación petrográfica	Composición minerales principales	Tamaño de grano mineral (mm)	Tamaño grano roca (µ)	% Vidrio	Textura	Alteración	Dureza teórica	Tenacidad SALINAS	Tenacidad OMEGA
LS01b	Metamórfica	Esquistos	Q(45%);BT(15%);MUS(25%),AG(15%)	Q(0.15-0.75),BT(1.80-0.21),MUS(0.03),AG(3)	1400	0	Pseudo polikristalítica	NO	5,00	C	16,20
JA05	Silicificada	Fangolita silicificada	Q(80%); FK(15%); CALCI(5%)	Q-FEL:0.03-0.06; CALCITA: 2	157	0	Microgranosa	NO	5,00	C	11,90
PA08	Metamórfica	Cataclástica	Q(60%); FK(40%)	Q-FK(0.1-2)	1050	0	Cataclástica	SI (20%)	6,30	B	11,90
LS01a	Metamórfica	Esquistos	Q(75%); BIOT(15%); PLG(10%)	Q(0.06-0.60), BIOT(0.06-0.9)	347	0	Grano lepidoblástico	SI (20%)	5,00	C	11,10
LS13	Metamórfica	Hornfeld	Q(70%); BIOT(30%)	Q(0.03-0.21), BIOT(0.09-0.18)	246	0	Grano lepidoblástico	NO	5,65	C	11,10
RD08	Silicificada	Dacita silicificada	F:(50%)/FK-Q; P:(50%)/Q	F:0.1-0.4 P:0.1	175	0	Porfirica microgranosa	NO	7,00	C	10,50
PA01	Acida	Riolita	Q-FK	Q-FK(0.015)	15	0	Africa felsítica	NO	6,00	C	10,30
PM14	Acida	Vidrio desvitrificado	DESV(40%),AMORFO(58%),CAL(2%)	DESV(0.05), CALCITA(0.03), AMORFO	10	58	Indeterminada	NO	6,00	B	10,00
PM24	Acida	Riolita-traquita	F:(5%)/Q-PLG-FK; P:(95%)/Q-FK-CL	Feno(0.2) P(0.06)	67	0	Porfirica felsítica	NO	6,00	C	10,00
LS06	Metamórfica	Filita	Q - MUSCO	Q(0.01-0.06), MUSCO(0.03-0.09)	48	0	Indeterminada	NO	4,75	C	9,80
RD12	Silicificada	Riolita silicificada	F:(15%)/FK-Q; P:(85%)/FK-Q	F: 0.5 P: 0.01	83	0	Porfirica felsítica	NO	6,50	B	9,00
PA03	Acida	Riolita	Q-FK(100%)	Q-FK(0.02-0.4)	210	0	Africa esterulítica	NO	6,50	B	8,70
PA10	Acida	Riolita	F:(10%)/Q-FK; P:(90%)/Q-FK	Feno(0.2-1), P(0.1)	150	0	Porfirica felsítica	SI (5%)	6,00	C	8,70
PM27	Silicificada	Fanlita silicificada	Q(100%)	Q(0.2-0.05-0.001)	83	0	Indeterminada	NO	7,00	C	8,70
PM15	Silicificada	Andesita silicificada	F:PLG(25%); P:Q(75%)	FENO: 0.5 PASTA: 0.02	140	0	Indeterminada	NO	7,00	C	8,60
PM06	Metamórfica	Toba andesítica recrystalizada	Q-PLG (%)	0.1	100	0	Microgranosa	SI (20%)	6,00	C	8,40

Continúa

Viene de página anterior												
Muestra	Clase de roca	Clasificación petrográfica	Composición minerales principales	Tamaño de grano mineral (mm)	Tamaño grano roca (µ)	% Vidrio	Textura	Alteración	Dureza teórica	Tenacidad SALINAS	Tenacidad OMEGA	
PM07	Metamórfica	Gravaca esquistosa	Q(70%); MUS(25%); CL(5%)	Q(0.2-0.3), MUSC( ), CL( )	175	0	Grano lepidoblastica	NO	5.50	B	8.20	
PM17	Metamórfica	Metauarciia mlonitizada	Q(100%)	0.3	300	0	Granoblastica	NO	7.00	B	8.20	
PA09	Acida	Riolita alterada	Q(50%); FK(100%)	Q-FK(0.1)	100	0	Africa felsitica	SI (50%)	5.00	B	8.10	
CCe3.2	Silicificada	Toba silicificada	Q(90%)	0.001	1	0	Indeterminada	NO	7.00	C	7.10	
PA05	Silicificada	Toba riolitica silicificada	Q-FK(50%); DESVITRI(F(50%))	Q-FK(0.01)	10	0	Esferrulitica	SI (5%)	6.00	C	7.00	
PM04	Silicificada	Dacita silicificada	F:Q-FEL(50%); P:Q(50%)	FENO: 0.1-0.4 PASTA: 0.1	175	0	Microgranosa	NO	7.00	C	7.00	
CCe1.1	Basica	Basalto	F(20%) OLIV-PX - P(80%)PLG	F:0.5 P:0.4	420	10	Porfirica intersertal	SI (10%)	6.00	C	6.90	
PM12.1	Silicificada	Brecha ignea silicificada	LITOCLASTO(10%); Q(90%)	FENO: 0.06 PASTA:0.01	15	0	Obliterada	NO	7.00	B	6.60	
AB2.1	Silicificada	Toba silicificada	Q(90%)	0.01	10	0	Obliterada	NO	7.00	C	6.14	
PM26	Acida	Riolita-traquia	F:(10%)Q-FK; P:(90%)Q-FK-VR-BT	Feno(0.1) P(0.06) y AMORFO	142	20	Porfirica felsitica	SI (10%)	5.60	C	6.00	
PM20	Acida	Riolita alterada	F:(10%)Q-FK; P:(90%)Q-FK	Feno:Q-FK(1), P-Q-FK(0.001)	100	0	Porfirica esferulitica	SI (30%)	5.50	B	5.90	
RD09	Acida	Riodacita	F:(50%)FK-Q; P:50 %FK-Q	F: 0.2 P:0.03	115	0	Felsitica	NO	6.00	C	5.90	
PP09	Amorfa	Opalo	SiO2 + 2-13% H2O	AMORFO	0	0	Obliterada	NO	6.00	B	5.40	
PA04	Acida	Riolita alterada	P:Q(60%)-FK(40%)	Q-FK(0.01)	10	0	Africa felsitica	SI (40%)	5.80	A	5.40	
PM28	Acida	Toba vitrea desvitrificada	FK(50%); Q(50%)	0.01-0.2	105	0	Felsitica	SI (20%)	5.50	C	5.40	
PP11	Silicificada	Toba sold fl.silic.	Q(90%)	0.02	20	0	Eustactica	NO	7.00	A	5.30	
PP04	Amorfa	Opalo	SI	AMORFO	0	0	Obliterada	NO	7.00	B	4.90	

Continúa

Viene de la página anterior												
Muestra	Clase de roca	Clasificación petrográfica	Composición minerales principales	Tamaño de grano mineral (mm)	Tamaño grano roca (µ)	% Vidrio	Textura	Alteración	Dureza teórica	Tenacidad SALINAS	Tenacidad OMEGA	
CCe3.1	Silicificada	Toba silicificada	Q (90%)	0.001	1	0	Indeterminada	NO	7,00	C	4,62	
PM12.2	Silicificada	Toba silicificada	Q(100%)	Q (0.001)	1	0	Indeterminada	NO	7,00	C	4,20	
PA07	Básica	Andesita básica	F:(5%)PLG,PX; P:(95%)PLG,PX	Feno(0.4) P(0.02)	39	0	Microporfirica	NO	5,70	B	4,10	
QS03	Básica	Basalto	F:(20%)ANF,PG,PX; P(80%)VR,PG	F:(0.1-1); P:AMORFO,MICRO(0.01)	116	20	Porfirica hialopilitica	NO	6,00	C	4,00	
CCe1.2	Amorfa	Toba opalizada	Q (90%)	AMORFO	0	0	Obliterada	NO	7,00	B	3,83	
RD10	Amorfa	Vidrio volcánico	SI(98%); CALCIT(A(2%)	AMORFO	0	100	Indeterminada	NO	6,00	B	3,70	
CC07	Silicificada	Traquita silicificada	Q(30%), FK-PLG-BIOT(70%)	0.001	1	0	Africa	SI (30%)	6,00	B	3,40	
LS11b	Básica	Basalto alterado	Feno:PLG(25%), Pasta:Plg(75%)	F:PG(0.45-1.65), P:PLG(0.01)	270	0	Porfirica intersetal	SI (75%)	5,00	C	3,10	
CP2.1	Amorfa	Toba opalizada	Q(100%)	AMORFO	0	0	Obliterada	NO	7,00	B	2,83	
QS01	Amorfa	Vidrio volcánico	F:(1%)PLG; P:(99%)VDR	Feno(0.1-0.2) P(amorfa)	0	95	Eustacítica	NO	6,00	B	2,63	
QS02	Básica	Basalto andesítico	F:(10%)PLG,PX; P:(90%)VDRI	Feno(0.1-0.2) P(amorfa)	15	90	Porfirica pilitáxica	NO	6,00	B	2,27	

Tabla A2.2 – Base de datos con información petrográfica para el cálculo de la Tenacidad Omega por medio de ensayos mecánicos

Referencias:

P=pasta; F ó Feno=fenocristales; PLG ó PG=plagioclasa; PX=piroxeno; VDR=vidrio; Q=cuarzo; FK=feldespató potásico; MUSCO ó MUS=muscovita; CALCIT ó CAL=alcita; CL=clorita; SI=silice; ANF=Anfibol; DESVITRIF=desvitrificado; BIOT ó BT=biotita

En la Figura A2.1 se presenta el rango de variación de la Tenacidad Omega dentro de las muestras ensayadas. El valor mínimo -2,27- y máximo -16,20- corresponden a una roca volcánica básica y metamórfica, respectivamente.

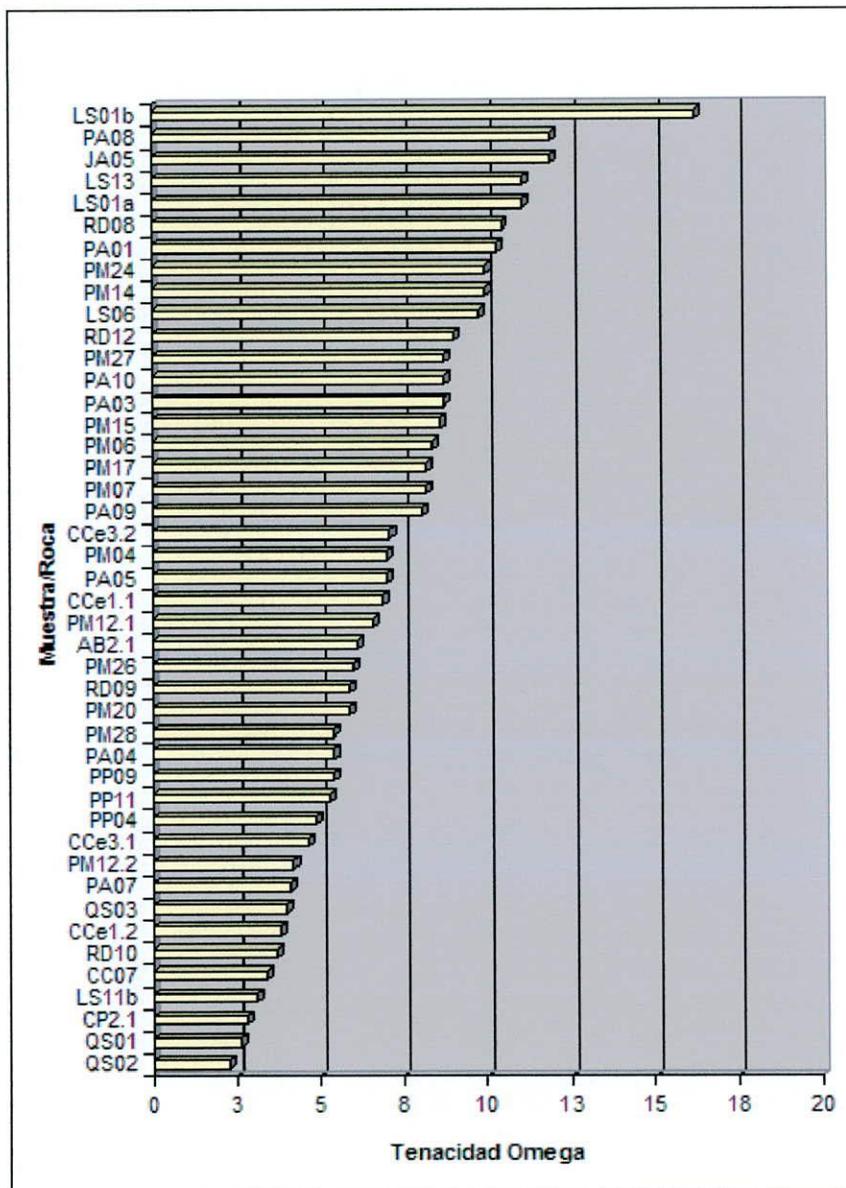


Figura A2.1 - Valores de Tenacidad Omega de las rocas con ensayos mecánicos

En la Tabla A2.3 se presenta la estadística descriptiva de las muestras ensayadas, representada a través de las variables: (a) Tenacidad Omega; (b) tamaño de grano de la roca, y (c) dureza teórica. En la Tabla A2.4 se presenta la comparación entre la Tenacidad Salinas y la Tenacidad Omega, ésta última representada a través de una escala ordinal elaborada en función de los resultados cuantitativos obtenidos. Esta comparación es

válida y de utilidad para integrar la nueva información con la generada anteriormente y publicada en trabajos previos (Ratto 1991 a y b, Ratto y Kligmann 1992, entre otros).

Estadística descriptiva	Tenacidad Omega	Tamaño de grano ( $\mu$ )	Dureza teórica
Promedio (X)	7.114	145.636	6.177
Desviación standard (s)	3.027	262.520	0.710
Coficiente de variación (C.V.)	42.558	180.257	11.495
Nº de casos (N)	44	44	44
Valor mínimo	2.27	0	4.75
Valor máximo	16.20	1400	7.00

Tabla A2.3 - Estadística descriptiva de la muestra total ensayada

Rango de Tenacidad	Escala Ordinal	
	Tenacidad Omega	Tenacidad Salinas
menor a 3	muy débil	baja
entre 3 y 6	débil	baja
entre 6 y 9	intermedia	media
entre 9 y 12	fuerte	alta
mayor a 12	muy fuerte	alta

Tabla A2.4 - Relación entre *Tenacidad Omega* y *Tenacidad Salinas*

En la Figura A2.2 se expresa la Tenacidad Omega de las rocas ensayadas dividida por grupos o familias de rocas –Tabla A2.2. Obsérvese que puede establecerse un "ranking" de tenacidades -de menor a mayor-: amorfas, básicas, ácidas, silicificadas y metamórficas. El grupo de las rocas silicificadas está formado por cualquier tipo de roca que sufriera procesos diagenéticos y/o hidrotermales, alterando como consecuencia su estructura original. Este es el grupo que presenta mayor variabilidad interna.

Para conocer si la división expresada en la Figura A2.2 tiene representatividad estadística, y dado que, la Tenacidad Omega se presenta como una población normal, se calculó el test paramétrico ANOVA -análisis de varianzas-, eligiendo un nivel de significación de 0.05. La hipótesis nula del test establece que las medias de las poblaciones son iguales, habiéndose obtenido un resultado que la rechaza al nivel de significación seleccionado -  $F_{(4,39)} = 11.147$ ,  $p = 3.989E-06$ . Por lo tanto, si las diferencias entre las medias de los grupos de rocas es significativa, se interpreta que **las rocas amorfas, básicas, ácidas, silicificadas y metamórficas se comportan**

**mecánicamente en forma diferente.** Cabe aclarar que las variables tamaño de grano y dureza teórica no constituyen poblaciones normales, hecho que inhabilita la aplicación del test estadístico ANOVA.

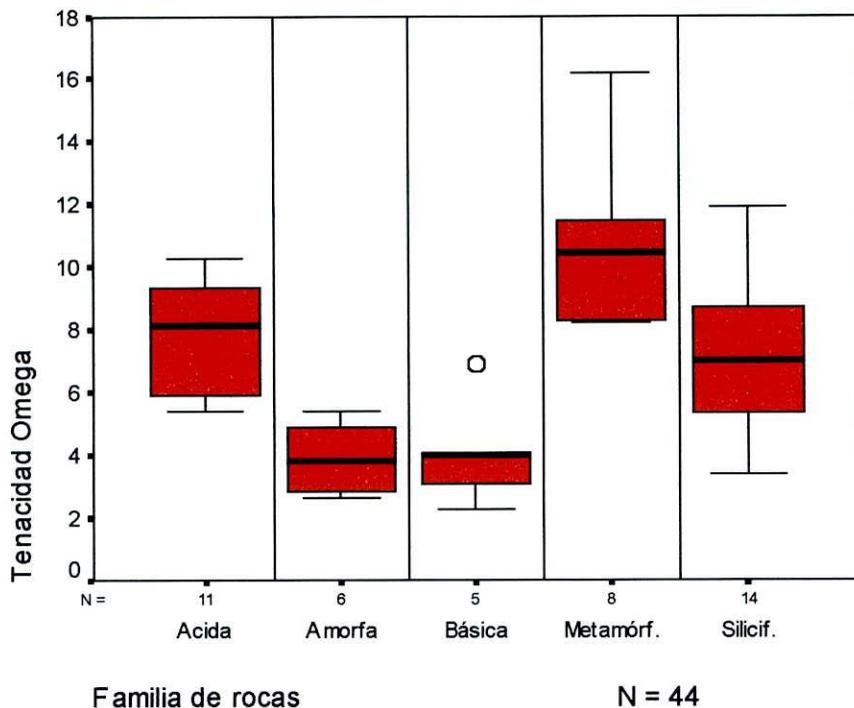


Figura A2.2.- Variabilidad de la Tenacidad Omega por familia de rocas

En la Tabla A2.5 se informa acerca de la estadística descriptiva de los grupos de rocas definidas, eligiéndose las mismas variables que al considerar la estadística descriptiva de total de la muestra ensayada – ver Tabla A2.3.

Familia de roca	Tenacidad Omega	Tamaño de grano ( $\mu$ )	Dureza teórica
AMORFA n = 6	X = 3.88 s = 1.10 C.V. = 28.33	X = 0 s = 0 C.V. = 0	X = 6.50 s = 0.54 C.V. = 8.42
BASICA n = 5	X = 4.07 s = 1.74 C.V. = 42.85	X = 172.00 s = 170.72 C.V. = 99.25	X = 5.74 s = 0.43 C.V. = 7.55
SILICIFICADA n = 14	X = 7.14 s = 2.41 C.V. = 33.75	X = 62.28 s = 71.14 C.V. = 114.21	X = 6.67 s = 0.60 C.V. = 9.10
ACIDA n = 11	X = 7.67 s = 1.98 C.V. = 25.88	X = 91.81 s = 65.54 C.V. = 71.39	X = 5.80 s = 0.39 C.V. = 6.77
METAMORFICA n = 8	X = 10.61 s = 2.68 C.V. = 25.32	X = 458.25 s = 492.28 C.V. = 107.42	X = 5.83 s = 0.89 C.V. = 15.27

Tabla 5 - Estadística descriptiva de los grupos de rocas ensayadas

## A2.3 - DISCUSION

Con base en la información presentada se realizan algunas observaciones. A saber:

- a) En la Tabla A2.2 puede observarse que el promedio del tamaño de grano de las rocas ensayadas es de 145.636 ( $\mu$ ) que equivalen a 0.145 mm. A pesar que la desviación standard indica que no es una población de distribución normal, de todas formas, el 95% de la muestra presenta un tamaño de grano menor al milímetro. Esto significa que, desde una perspectiva geológica, son todas rocas de grano fino. Lo llamativo es la gran variabilidad de respuesta mecánica de las rocas dentro de ese rango, en función de los valores de Tenacidad Omega obtenidos.
- b) En la Figura A2.3 se presenta la relación entre Tenacidad Omega y tamaño de grano, previa transformación de las variables a base logarítmica. A fin de estimar si existe relación entre las variables, su dirección y el grado de su asociación, se calculó el r de Pearson. El valor obtenido -N=44- es de  $r = 0.6.20$ , siendo  $r^2 = 0.384$ . Mediante este último valor, se obtiene el coeficiente de determinación, que al multiplicarlo por 100, se obtiene el porcentaje -38.4%- de la variancia de una variable que está asociada y/o determinada por la variancia de la otra. Sin embargo, los grupos de rocas que *rigen* la correlación son las metamórficas, silicificadas y básicas. El cálculo del r de Pearson<sup>vii</sup> para los grupos mencionados arroja los siguientes valores:
  - Grupo de rocas metamórficas:  $r = 0.870$  y  $r^2 = 0.757$ ,
  - Grupo de rocas silicificadas:  $r = 0.774$  y  $r^2 = 0.60$  y
  - Grupo de rocas básicas:  $r = 0.749$  y  $r^2 = 0.560$
- c) No se obtienen valores significativos al realizar la correlación entre las otras variables posibles -Tenacidad Omega *versus* Dureza teórica y Tamaño de grano *versus* Dureza teórica. Este hecho corrobora que la determinación de la tenacidad de una roca no es sólo producto del tamaño de grano y/o su dureza, sino que a éstos factores se los debe relacionar con la distribución y ordenamiento espacial de los cristales, es decir, su textura y con el estado de conservación de los mismos. Al respecto, en la Tabla A2.2 se observa que las texturas del tipo: (i) pilotácicas y eustacíticas; (ii) intersertales, y (iii) hialopiliticas, se asocian con tenacidades débiles. Las primeras expresan un ordenamiento paralelo de los minerales. El segundo grupo

---

<sup>vii</sup> La misma operación para el grupo de rocas amorfas y ácidas arroja valores no significativos.

establece la existencia de minerales alterados en zonas intersticiales. Por último, el tercer grupo expresa la presencia de pasta vítrea (Williams *et al.* 1968, Barker 1983). En cambio, las texturas granosas y blásticas se relacionan con tenacidades fuertes y muy fuertes.

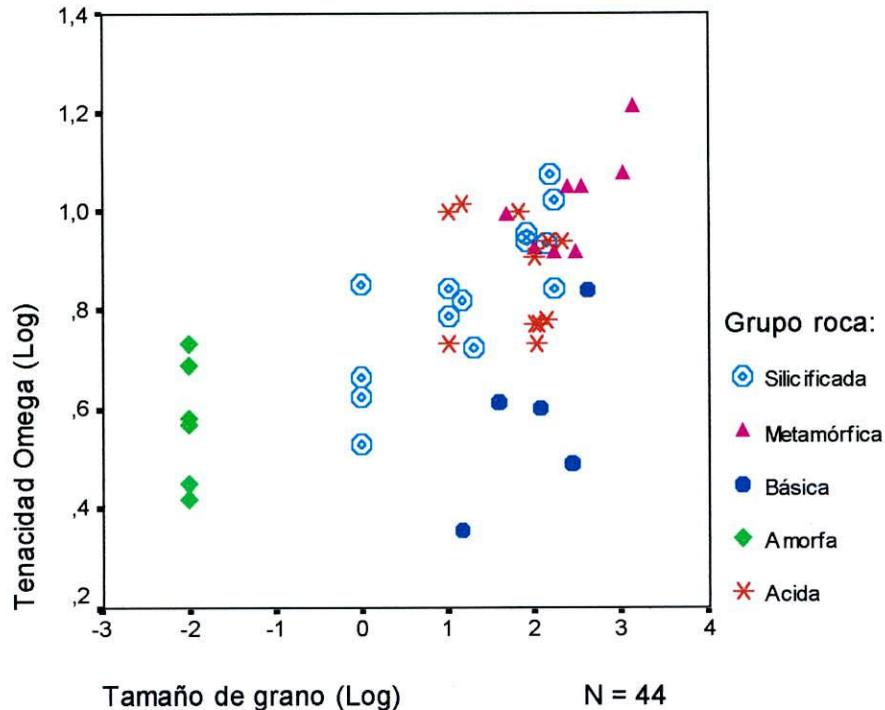


Figura A2.3 – Correlación entre Tenacidad Omega y Tamaño de grano por familia de rocas

- d) Más ruido aporta la alteración de los minerales, especialmente feldespáticos, que son los que se alteran preferentemente a materiales arcillosos. Al respecto, las texturas en 'teoría' resistentes, como por ejemplo la felsítica, disminuye su tenacidad si los minerales presentan algún grado de alteración. Lo expresado refuerza la afirmación que el grado de resolución macroscópico para determinar el comportamiento mecánico de una roca presenta muchas limitaciones, requiriéndose del análisis de variables diagnósticas a través del estudio de los cortes delgados petrográficos. Sin embargo, mediante los ensayos mecánicos realizados pudieron establecerse tendencias estadísticas que le otorgan un perfil a cada una de las familias de rocas definidas. Por supuesto, los resultados podrán calibrarse con mayor exactitud con el aumento de la muestra ensayada.

## A2.4 - IMPLICANCIAS ARQUEOLOGICAS

El panorama planteado permite realizar una serie de observaciones generales del comportamiento mecánico de las rocas sobre la base de los ensayos mecánicos y análisis petrográficos realizados. Las tendencias observadas actúan como expectativas, especialmente en una primera fase del análisis funcional de conjuntos artefactuales líticos y/o de las materias primas empleadas en sus manufacturas y/o cuando no se cuenta con cortes petrográficos del material a estudiarse. Es importante aclarar que las expectativas marcan una tendencia del comportamiento mecánico de las rocas que de ninguna manera pueden tomarse como valores absolutos. A saber:

1. Las rocas con sílice en estado cristalino -ácidas y silicificadas- tienden a un comportamiento mecánico más tenaz que cuando se presenta en estado amorfo.
2. La tenacidad de las rocas volcánicas aumenta a medida que contienen mayor proporción de cristales con relación al vidrio.
3. El proceso de desvitrificación aumenta la resistencia de la roca.
4. La alteración exógena de los minerales ocasiona una disminución de la tenacidad de la roca.
5. Las rocas de composición feldespática son las más propensas a sufrir alteración; en cambio las silíceas son las menos, debido a que el cuarzo es el único mineral no alterable. Por lo tanto, las rocas ácidas tenderán a ser más resistentes que las básicas.
6. Aunque ópalos y vidrios presentan un comportamiento mecánico débil, los primeros son más resistentes debido a la presencia como 'fantasma' de la textura previa de la roca antes del proceso de alteración hidrotermal.
7. Las rocas con fractura concoide son indicadoras de comportamiento mecánico débil, debido a su composición vítrea -amorfa- y/o de tamaño de grano microcristalino -cuasi-amorfas.
8. Las texturas granosas son indicadoras de un comportamiento mecánico fuerte debido al entramado y/o ligazón entre los cristales.
9. Las tenacidades medias de los grupos de rocas indican que las rocas amorfas y básicas se comportan mecánicamente en forma similar, tendiendo a ser débiles. Con las rocas ácidas y silicificadas sucede algo similar pero su tendencia apunta a un comportamiento mecánico intermedio. En cambio, las metamórficas tienden a ser las más resistentes. Este último hecho, ya era expresado por Kittl (1945) cuando manifestaba que el metamorfismo aumenta la tenacidad de las rocas.

En resumen, en la Tabla A2.6 se expresan las expectativas de la tendencia de comportamiento mecánico de las diferentes familias de rocas.

Tipo De Roca	Comportamiento Mecánico	Observaciones
Amorfa de tipo vítrea	muy débil	Sin textura.
Amorfa de tipo opalítica	débil	Reforzada por textura <i>fantasma</i>
Volcánicas básicas con pasta vítrea –detectada por fractura concoide	muy débil a débil	Disminuye con el menor tamaño de cristales
Volcánicas básica meso y holocristalina	débil a intermedia.	Disminuye con alteración de minerales y aumenta con el tamaño de los cristales
Volcánicas ácidas	intermedias	Disminuye con alteración mineral.
Silicificadas de cualquier grupo	intermedias	Disminuye y/o aumenta con el tamaño de los cristales
Metamórficas	fuerte a muy fuerte	Favorecida por el fuerte entramado de cristales.

Tabla A2.6 – Tendencia del comportamiento mecánico de las rocas con base en los ensayos mecánicos

Se espera que el comportamiento mecánico diferencial de las rocas se refleje en el diseño de los artefactos líticos, especialmente aquellos sometidos a fuerzas de choque y/o impacto que forman parte de sistemas técnicos con trayectorias de vuelo inestables, como son las lanzas. Además, también se constituye en una vía de análisis independiente para la interpretación de procesos posdeposicionales –pisoteo- y tecnológicos -índice de fractura- de materiales arqueológicos.

### **APENDICE 3**

#### **PROYECTO ARQUEOLÓGICO CHASCHUIL: ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL CONJUNTO ARTEFACTUAL Y ARQUITECTÓNICO**

A3.1. ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA REGION DE CHASCHUIL

A3.1.1. Antecedentes arqueológicos de la región de Chaschuil

A3.2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CHASCHUIL

A3.2.1. Conformación de la muestra artefactual y arquitectónica regional

A3.3. EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO SUPERFICIAL

A3.3.1. Características del conjunto arquitectónico

A3.3.2. Características del conjunto artefactual cerámico

A3.3.3. Características del conjunto artefactual lítico: instrumentos, núcleos y desechos

## **A3.1. ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA REGION DE CHASCHUIL**

### **A3.1.1. Antecedentes arqueológicos de la región de Chaschuil**

Los primeros antecedentes de hallazgos arqueológicos recuperados en la región provienen de andinistas, que desde tiempos tempranos ascendieron a las grandes cumbres andinas, especialmente el volcán Incahuasi (6.732 m.s.n.m.). Al respecto, puede mencionarse que en 1913 Walter Penck, geólogo alemán, fue el primero en ascender a dicha cumbre e informó acerca de la presencia de pircas y madera en su cima. Posteriormente ascendió Nigris (1985), confirmando lo reportado años atrás por Penck. En 1991 una expedición de andinistas, bajo la guía de Bulacio (1992), recuperó ergología adscribible a un santuario de altura incaico, consistiendo en una estatuilla acompañada de tejidos, un penacho y una bolsa tejida con hojas de coca.

La información arqueológica sistemática de la región puneña de Chaschuil comienza a generarse con los trabajos de Raffino (1995) y Ratto (1994). El primero tuvo un objetivo puntual, reconstruir el derrotero de Diego de Almagro en su cruce este-oeste de la Cordillera de Los Andes. El segundo proyecto presenta mayor alcance en la dimensión espacial y temporal. El Proyecto Arqueológico Chaschuil -PACH- (Ratto 1994, 1995, 1997, 1998 c) es interdisciplinario de arqueología regional, cuyo objetivo es explicar el uso del espacio por poblaciones del pasado desde una perspectiva ecológico-evolutiva, centralizándose en el estudio de la variabilidad tanto artefactual como ambiental. Para ello contempla estudios de índole paleoambiental, geomorfológica, geoarqueológica, tafonómica y de procedencia de materias primas, que aunados a los arqueológicos, constituyen la base para el planteo de modelos sobre movilidad y/o relaciones de intercambio de las sociedades del pasado en la Puna meridional catamarqueña.

## **A3.2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CHASCHUIL**

### **A3.2.1. Conformación de la muestra artefactual y arquitectónica regional**

La información regional de base, de alcance ecológica y cultural, se obtuvo mediante la aplicación de una metodología *distribucional*. Esta privilegia la dimensión espacial, permitiendo: (a) centrar el análisis en el estudio de la variabilidad, tanto artefactual como ambiental; (b) explorar grandes espacios para investigar la escala regional del registro arqueológico, en términos de sus bases ecológicas-topográficas, y mediante la consideración de los procesos de su formación; (c) discutir las condiciones de estabilidad ocupacional en el espacio, y (d)

permite seleccionar los lugares donde excavar para analizar la variación temporal (Foley 1981, Ebert y Kohler 1988, Ebert 1992, Rossignol y Wandsnider 1992, Borrero *et al.* 1992, Borrero 1993, entre otros). Para encarar las investigaciones se consideraron como unidad de análisis a las subcuencas hídricas presentes en la región en estudio.

La muestra artefactual se obtuvo mediante la aplicación de la metodología distribucional (Ebert 1992), habiéndose muestreado 349.000 m<sup>2</sup> en las distintas subcuencas de la región puneña de Chaschuil (Ratto 1995, 1997, 1998 a, 2000, entre otros). Para garantizar la comparabilidad entre las muestras, las recolecciones y observaciones se realizaron utilizando transectas transversales no dirigidas, continuas y a intervalos fijos, orientadas por medio de brújula, cubriendo una superficie de 1000 m<sup>2</sup> cada una. Se plantearon en geoformas homogéneas -vegas, pampas, pedemontes, quebradas, etc.- existentes en cada una de las subcuencas en estudio. El material arqueológico -lítico, óseo, cerámico, etc.- fue recuperado, levantándose planos en terreno de las estructuras detectadas.

Se utilizaron definiciones operativas, a modo de unidades analíticas, denominando: (a) *sitio* a un conjunto de 25 o más artefactos; (b) *concentración* al conjunto de 2 a 24 artefactos, y (c) *hallazgo aislado* a aquel que está rodeado por un círculo de 20 metros de diámetro sin otros hallazgos (Borrero *et al.* 1992). A partir de las frecuencias obtenidas en las transectas se obtuvieron densidades por unidad de superficie muestreada. Esto es significativo para comprender la intensidad de uso del espacio, complementándose con el análisis de los factores de localización para plantear redundancia genérica o específica en las subcuencas estudiadas (Belardi y García 1994, Lanata 1996 a, 1997). Las formas de las distribuciones, obtenidas a partir de las frecuencias en relación con la distancia recorrida, permiten aproximarnos a las formas de uso del espacio. Diferentes tipos de curvas y las distancias entre modos reflejan las estrategias implementadas por las poblaciones, previa calibración de los procesos de formación de la integridad del registro arqueológico, permitiendo abordar el problema de las estrategias de movilidad.

La riqueza o cantidad de clases de un conjunto artefactual permite abordar en forma preliminar problemas relacionados con la funcionalidad de los conjuntos, previo conocimiento de la relación entre el tamaño de la muestra y la riqueza artefactual del conjunto analizado (Jones *et al.* 1983, Jones y Leonard 1989, Meltzer *et al.* 1992, Lanata 1997). Además, se realizaron estudios para determinar la variabilidad tecnológica del conjunto

artefactual lítico superficial, con el objeto de inferir las estrategias tecnológicas<sup>viii</sup> desarrolladas dentro del bloque espacio-temporal (Luna 1996, Martín 1996, Ratto 1997).

### A3.3. EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO SUPERFICIAL

El análisis del conjunto artefactual y arquitectónico de la densidad, distribución y composición del registro arqueológico regional intra e inter subcuencas se realiza en el Capítulo VII. Acá sólo se presenta la información de base y/o complementaria que lo sustenta.

En la Tabla A3.1 figuran las transectas realizadas en cada una de las geoformas de las subcuencas analizadas, haciéndose constar:

- La denominación de las transectas realizadas en las geoformas de cada subcuenca regional analizada.
- La cantidad de metros cuadrados relevados en cada geoforma por subcuenca.
- La frecuencia y densidad artefactual por geoforma y por subcuenca, considerando el conjunto lítico, cerámico y arquitectónico en general

En la Figura A3.1 -a, b y c- se especifica la localización de cada uno de los sectores muestreados, en función de las diferentes subcuencas –CG (a), LZ (B) y SF (c)- .

---

<sup>viii</sup> Para inferir el comportamiento tecnológico en función de los instrumentos y núcleos líticos, se consideraron variables de tipo dimensionales, formales y postdepositacionales con el objeto de conocer: (a) las técnicas extractivas; (b) la cantidad de trabajo invertido; (c) la maximización de materias primas; (d) el grado de explotación de las rocas; (e) la utilización secundaria de depósitos arqueológicos, y (f) los distintos e hipotéticos momentos de manufactura (Luna 1996). Para el caso de los desechos se consideraron variables dimensionales y formales: (a) tipo de desecho; (b) índice de longitud; (c) espesor, y (d) tipo de talón (Martín 1996). En ambos caso se interrelacionó con las fuentes de materias primas presentes a nivel local, regional y extraregional (Bayón *et. al* 1996).

Sub-cuenca	Sigla	Lineas de transectas	m <sup>2</sup> relevados	Densidad 1000 m <sup>2</sup>	Conjunto lítico artefactual				Otros conjuntos:		Total conjuntos	
					Instrument	Núcleos	Desecho	TOTAL	Tiastos	Estructuras		
Cazadero Grande desde 4000 msnm a 3500 msnm	T01	Quebrada sector Tamberia	10.000	4,60	1	0	0	1	25	20	46	
	T02	Quebrada sector El Refugio	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
	T03	Pampa El Desierto (oeste)	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
	T04	Pampa Los Arbusos (oeste)	12.000	29,58	9	8	336	353	2	0	355	
	T05	Pampa La Angostura (sur)	16.000	28,75	28	15	418	458	2	0	460	
	T06	Piedemonte El Verde (oeste)	11.000	76,55	144	34	664	842	0	0	842	
	T07	Vegal/borde vega Cazadero	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
	T08	Pampa La Lampaya (este)	10.000	11,20	3	0	108	111	0	1	112	
	<b>TOTALES subcuenca Cazadero Gde</b>			<b>95.000</b>	<b>19,14</b>	<b>185</b>	<b>57</b>	<b>1.526</b>	<b>1.768</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>1.818</b>
	Las Lozas desde 4900 msnm a 3800 msnm	T01	Quebrada sector Los Patos	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0
		T02	Quebrada sector La Curva	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0
		T03	Quebrada sector El Estrecho (md)	12.000	17,67	21	4	185	210	0	2	212
T04		Quebrada sector El Estrecho (mi)	11.000	4,45	1	1	47	49	0	0	49	
T05		Piedemonte La Serpiente	12.000	32,75	32	8	353	393	0	0	393	
T06		Pampa Las Lozas	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
T07		Vegal/borde vega Las Lozas	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
T08		Quebrada La Cascada	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
T09		Quebrada Las Truchas	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
T11		Vega de altura ascenso Incahuasi	10.000	3,50	0	0	6	6	18	12	36	
T12		Vega de altura Ojo de Las Lozas	10.000	4,60	1	2	5	8	25	13	46	
<b>TOTALES Subcuenca Las Lozas</b>			<b>115.000</b>	<b>6,40</b>	<b>55</b>	<b>15</b>	<b>596</b>	<b>666</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>736</b>	
San Francisco	T01	Pampa Las Grutas	10.000	1,90	0	0	19	19	0	0	19	
	T02	Pampa Los Flamencos	10.000	4,40	0	3	41	44	0	0	44	
	T03	Vegal/borde laguna Flamencos	13.000	5,15	4	2	61	67	0	0	67	
	T04	Vegal/borde de vega El Corral	12.000	348,83	104	19	3654	3777	376	33	4186	
	T05	Vegal/borde laguna Las Cuevas	12.000	49,58	87	12	496	595	0	0	595	
desde 4200 a 3980 msnm Includa la Subárea las Coladas	T06	Vegal/borde laguna Las Grutas	11.000	546,55	140	24	4888	5052	951	9	6012	
	T07	Pampa San Francisco	14.000	2,79	0	0	39	39	0	0	39	
	T08	Piedemonte El Morrocho	17.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
	T09	Vegal/borde de vega San Francisco	10.000	7,30	0	4	69	73	0	0	73	
	T11	Pampa Las Coladas (Las coladas)	10.000	3,70	0	0	0	0	25	12	37	
	T12	Pampa Las Vicuñas (Las Coladas)	10.000	0,00	0	0	0	0	0	0	0	
	T13	Vegal/borde laguna Las Coladas	10.000	0,10	0	0	1	1	0	0	1	
<b>TOTALES Subcuenca San Francisco</b>			<b>139.000</b>	<b>79,66</b>	<b>335</b>	<b>64</b>	<b>9268</b>	<b>9667</b>	<b>1352</b>	<b>54</b>	<b>11073</b>	
<b>TOTALES PARA LA REGION DE CHASCHUIL</b>			<b>349.000</b>	<b>39,05</b>	<b>575</b>	<b>136</b>	<b>11.390</b>	<b>12.101</b>	<b>1.424</b>	<b>102</b>	<b>13.627</b>	

Tabla A3.1 - Registro arqueológico de la cuenca superior del valle de Chaschuil: frecuencias, densidades y composición por subcuenca

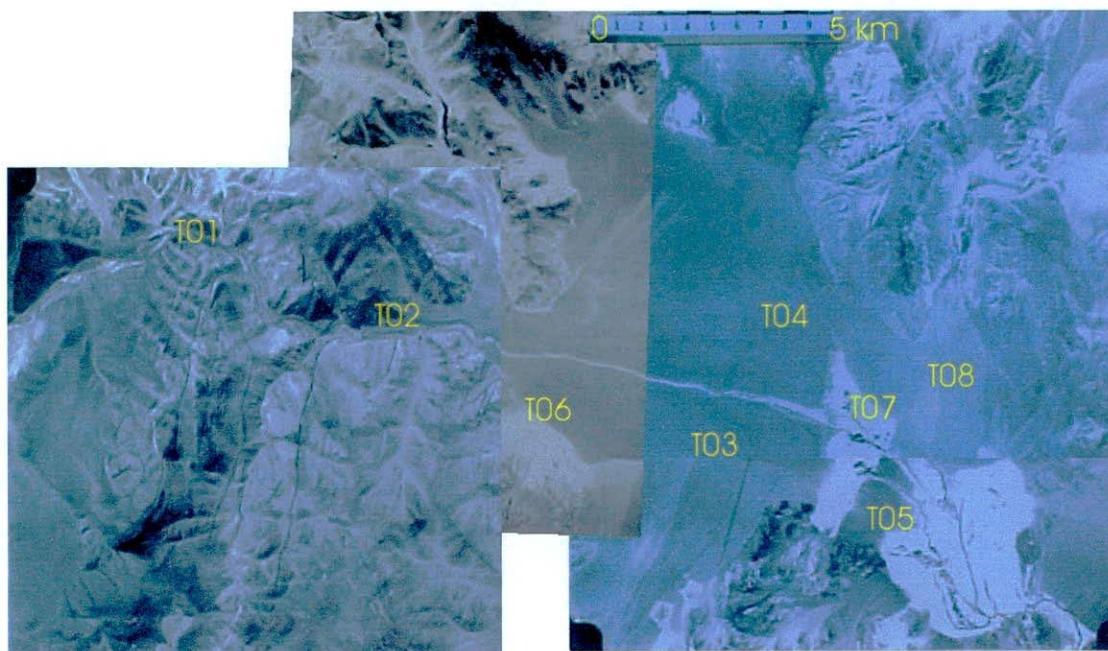


Figura A3.1 a – Cuenca de Cazadero Grande dentro del curso superior del valle de Chaschuil.  
Montaje fotogramas de base 1:50.000

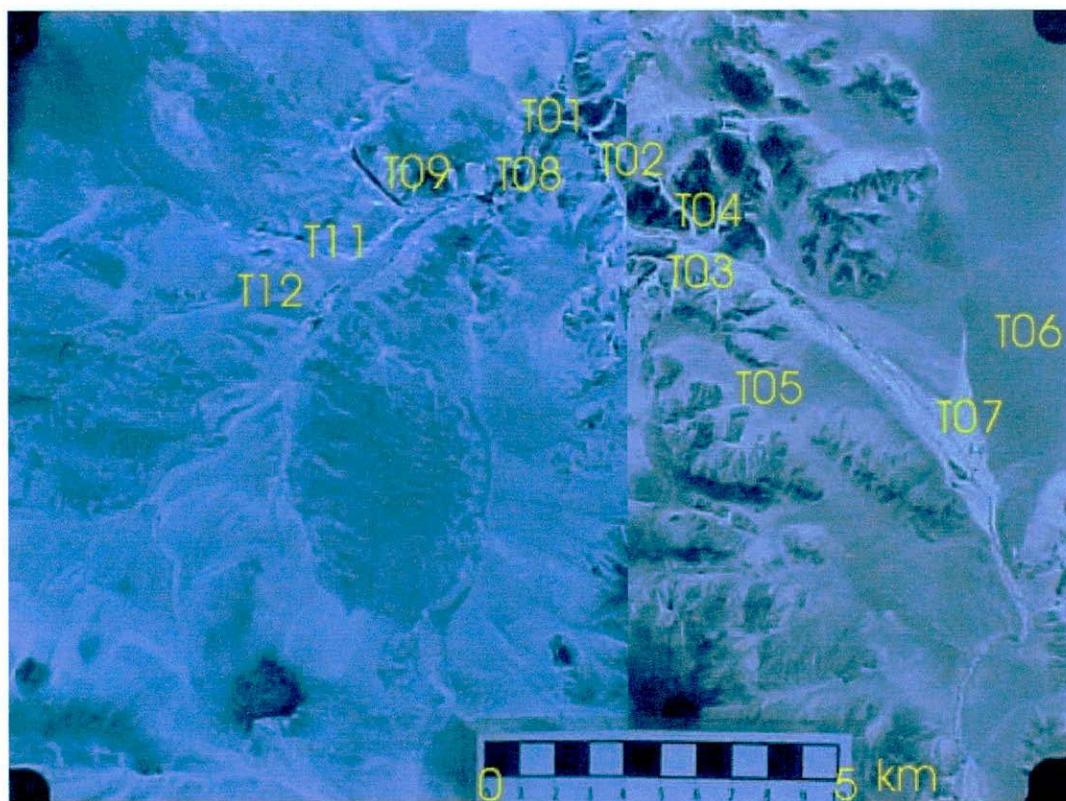


Figura A3.1 b - Cuenca de Las Lozas dentro del curso superior del valle de Chaschuil.  
Montaje fotogramas de base 1:50.000

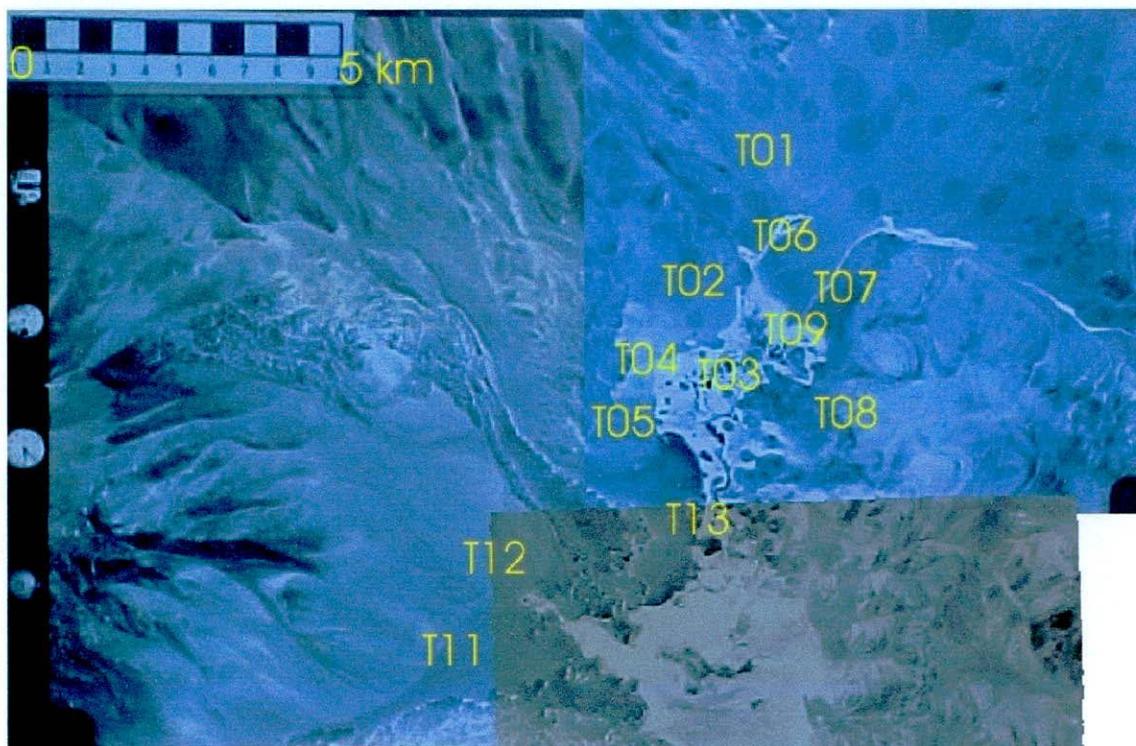


Figura A3.1 c - Cuenca de San Francisco dentro del curso superior del valle de Chaschuil.  
Montaje fotogramas de base 1:50.000

#### A3.3.1. Características del conjunto arquitectónico superficial

Dentro de los 349.000 m<sup>2</sup> relevados se registraron sitios arqueológicos con formación arquitectónica del espacio que fueron detectados durante la realización de los muestreos por geoformas homogéneas que definen las líneas de transectas –Tabla A31. En la Figura A3.2 se presenta la ubicación de los sitios.

En general el patrón arquitectónico está representado a través de los diseños en (i) RPC; (ii) estructuras circulares y semicirculares, y (iii) macroestructuras de forma subcirculares. A continuación se presenta una breve descripción de las características arquitectónicas presentes en la región puneña del valle de Chaschuil (Ratto 1995, 1997; Ratto y Orgaz 1997, 2000, 2001; Ratto *et al.* 2001).



en parte que la instalación se encuentre con cimientos expuestos. Esta situación dificulta la definición de su técnica de construcción. El sitio<sup>ix</sup> consiste fundamentalmente de dos unidades arquitectónicas que conforman dos RPC (Rectángulo Perimetral Compuesto *sensu* Madrazo y Otonello 1966), separados por una distancia de 35 metros cada una –Figura A3.4. La unidad A se orienta en dirección noroeste-sudeste, agrupando un conjunto de recintos menores. En esta unidad se pueden apreciar dos grandes espacios, ambos con aperturas de acceso hacia el sur. Por otro lado, la unidad B se orienta en dirección este-oeste y consta de dos conjuntos arquitectónicos simétricos. La unidad A es de mayores dimensiones y consta de quince recintos que articulan con dos espacios abiertos, mientras que en la segunda se relevaron dos conjuntos con cuatro y cinco recintos cada uno. Las unidades A y B presentan superficies cubiertas de 273,80 m<sup>2</sup> y 80,63 m<sup>2</sup>, respectivamente –Figura A3.3. Para su construcción se utilizó materia prima local procedente de un afloramiento rocoso presente en las inmediaciones. Asimismo, se registraron una serie de pequeños círculos de piedra alineados que presentan un diámetro aproximado de 2,50 metros, localizados sobre la formación rocosa asociada a la instalación. De acuerdo con fuentes etnohistóricas podrían tratarse de *collicas*, ya que eran construidas en lugares frescos, ventilados y fuera del área habitacional. Las fechas radiocarbónicas obtenidas en un fogón por debajo de la base de cimientos apoyan la idea que la instalación inca se asentó sobre una ocupación anterior –ver más adelante.

---

<sup>ix</sup> Cabe aclarar que Raffino (1995) se refiere a esta instalación de dos RPC como Incahuasi Este y San Francisco, considerando que cada uno constituye un sitio arqueológico independiente. De acuerdo con Ratto y Orgaz (2000) no se comparte tal división, ya que ambas unidades (A y B) están separadas por una distancia de 25 metros, conformando un único emplazamiento. Las excavaciones sistemáticas realizadas relevaron la presencia de un conjunto ergológico adscribible a momentos incaicos (Ratto 1997).

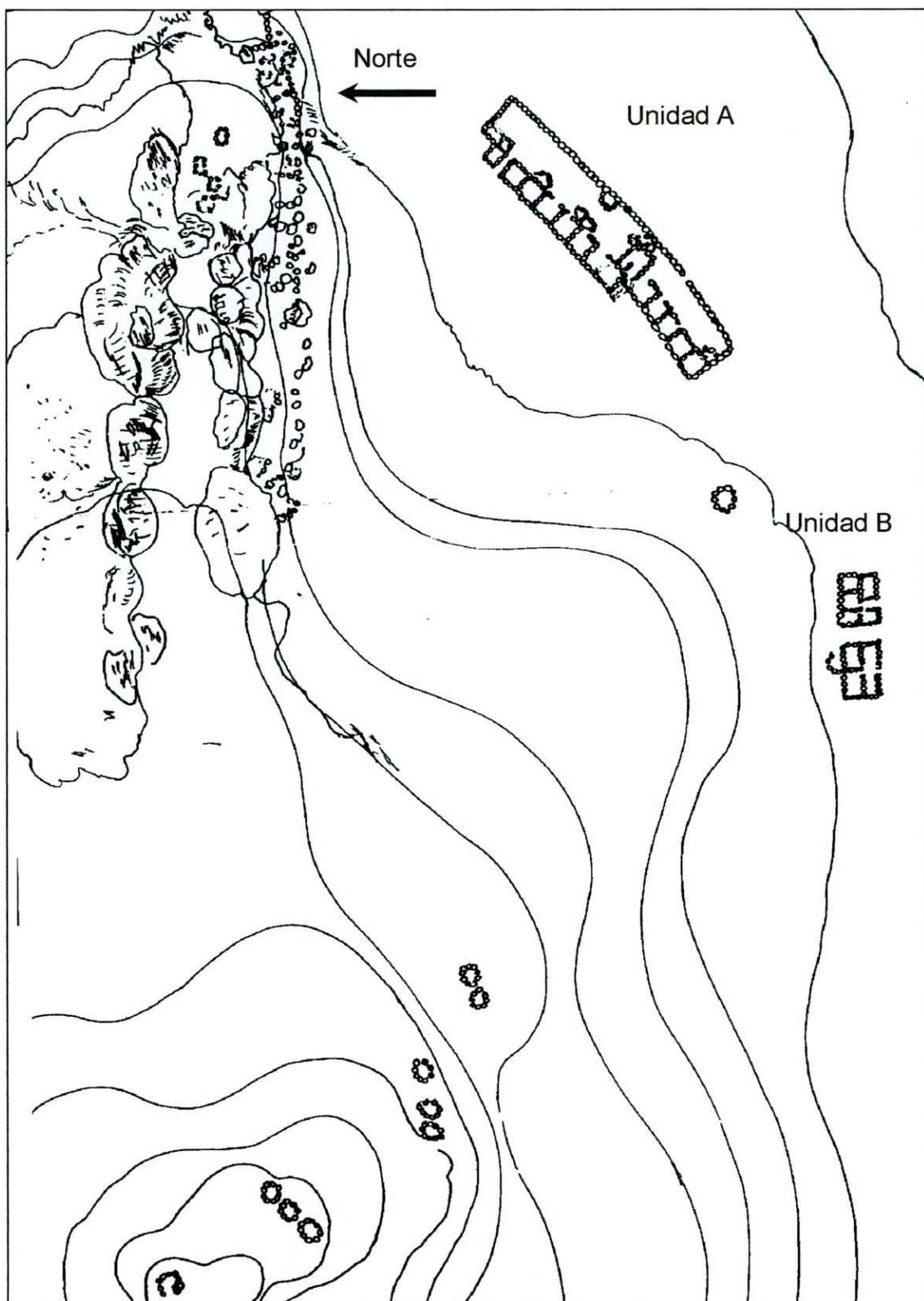


Figura A3.3 – Planimetría Sitio Inka San Francisco (3.980 m.s.n.m)

-Escala 1:600-

Extraído de Ratto (1995) y Ratto y Orgaz (2000)

Dibujo Prof. José Carreras



Figura A3.4 – Vista SSE del sitio Inka San Francisco (3.980 m.s.n.m.) en borde de vega homónima  
Línea de Transecta T04 desde corral subactual

b) *Sitio Inca Las Coladas* (SF)

Esta instalación también se localiza en la subcuenca San Francisco a 10 km, aproximadamente, al oeste del anterior, más específicamente en el sector oeste de una lomada baja frente a la ladera sur del cerro San Francisco, en dirección al volcán Incahuasi<sup>x</sup> –Figura A3.5. Fue documentado durante la ejecución de la línea de transecta T11 –muestreo 9. La cota altitudinal del sitio es de 4.200 m.s.n.m. Desde el punto de vista arquitectónico consta de una unidad tipo RPC compuesto por ocho recintos, cubriendo una superficie de 85,00 m<sup>2</sup>, aproximadamente –Figura A3.6. La materia prima utilizada fue de origen local, procedente del afloramiento rocoso localizado en las adyacencias del sitio. En superficie y excavación se registró muy baja densidad artefactual, habiendo sido los tiestos recuperados clasificados como incas por sus características tecnológicas y estilísticas –Figura A3.16 (Orgaz 1995).

<sup>x</sup> Es interesante ya que por su ubicación constituye un punto de enlace entre la zona baja de esta vega y el santuario de altura localizado en la cima del volcán Incahuasi (Bulacio 1992).

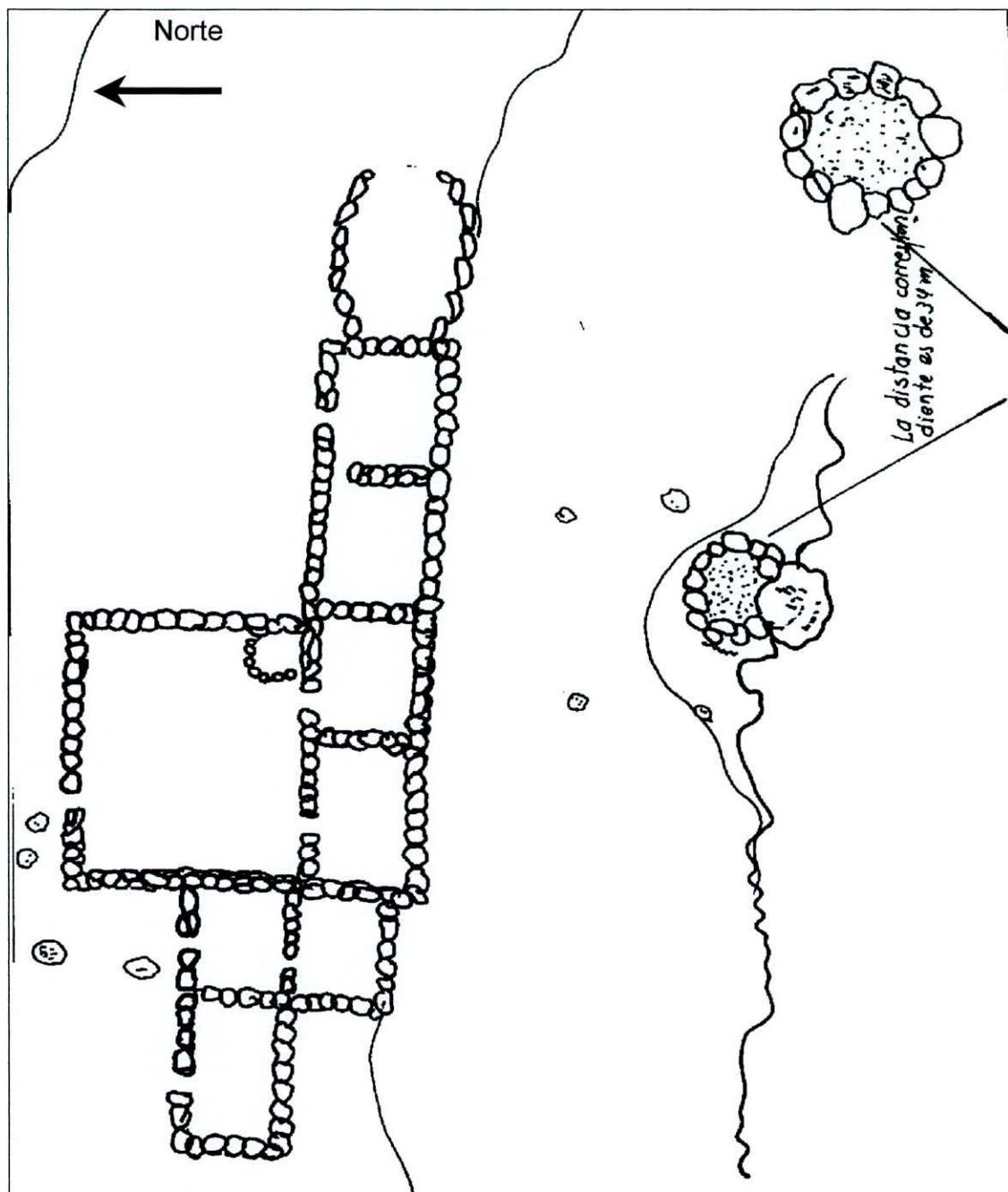


Figura A3.5 - Planimetría Sitio Inka Las Coladas (4.250 m.s.n.m.) -

-Escala 1:150-

Línea de Transecta T11 (SF)

Extraído de Ratto (1995) y Ratto y Orgaz (2000)

Dibujo Prof. José Carreras



Figura A3.6 - Vista sudoeste el sitio Las Coladas (4.200 m.s.n.m.) Al fondo volcán San Francisco

c) *Sitio Laguna Salada* (SF)

Se localiza en el borde de vega Las Grutas, habiendo sido documentado durante la realización de la línea de transecta T06 (SF) –muestreo 5. Está compuesto por estructuras de patrón circular y semicircular asociadas al borde de vega, las que se encuentran en muy mal estado de conservación debido a la acción antrópica reciente –Figura A3.7. Las estructuras están asociadas a otro afloramiento rocoso que presenta aleros en la formación rocosa Las Grutas, algunos de los que han sido *tapiados* con piedras posiblemente reclamadas de las estructuras mencionadas. En superficie se registra alta densidad de fragmentos cerámicos, mayoritariamente pertenecientes a los Periodos Temprano y Medio.



Figura A3.7 – Sitio Laguna Salada (3.980 m.s.n.m.) en borde de vega Las Grutas y al pie de la formación rocosa Las Grutas –Línea de Transecta T06 (SF)

d) *Ojo de Las Lozas (LZ)*

El curso superior del río Las Lozas es donde mejor queda testimoniado la reocupación y reclamación de sitios en la región de Chaschuil. El sitio arqueológico se localiza a una altitud de 4.000 m.s.n.m.<sup>xi</sup> distante aproximadamente 30 km lineales en dirección Norte de los casos anteriores –ver puntos a, b y c más arriba-, habiendo sido documentado durante la ejecución de la línea de transecta T12 (LZ). El ambiente físico es similar a las vegas de SF, localizadas en la misma cota, especialmente por la presencia de afloramientos rocosos en las adyacencias de las vegas de altura. Se registró una instalación conformada por 33 recintos de forma circular, cuyos diámetros varían entre 2 a 3.5 m, dispuestos en el talud o base del afloramiento rocoso, conformando conjuntos de 2 a 5 recintos, separados entre sí por una distancia de 5 m, aproximadamente –Figura A3.8. En la periferia Este del sitio se registraron recintos asociados, de forma subcuadrangular y rectangular, alterados por derrumbes del afloramiento rocoso y acción

<sup>xi</sup> El Ojo de Las Lozas se ubica a 18 km –lineales- desde el nivel de base del río Las Lozas.

antrópica.<sup>xii</sup> Toda el área está sujeta a un intenso proceso de acumulación por acción eólica, afectando en algunos casos la delimitación precisa de los recintos por hallarse sectores totalmente colmatados. Asimismo, la frecuencia de material cerámico en superficie es muy baja, principalmente debido a la misma causa, correspondiendo a los Períodos Temprano e Inca. Estos últimos únicamente fueron recuperados en la periferia Este del sitio arqueológico.



Figura A3.8 – Sitio Ojo de Las Lozas -4.000 m.s.n.m.-. Vista recintos circulares al pie de farallón rocoso. Línea de Transecta T11 (LZ)

e) *Sitio Inca Tambería* (CG)

Esta instalación se encuentra dentro de la subcuenca hídrica de Cazadero Grande. Se localiza a una distancia de 25 km de la Ruta Nacional 60 por la quebrada homónima, registrándose una cota altitudinal de 4.000 m.s.n.m. –Figura A3.9. El sitio presenta un patrón en RPC con evidencia de reclamación, ya que parte de los recintos fueron modificados, construyéndose un corral que posiblemente tenga relación con el paso de ganado vacuno a Chile durante el Siglo XIX (Ratto y Orgaz 2000). La instalación se orienta en dirección este-oeste,

<sup>xii</sup> Posiblemente debido a la acción de andinistas, dado que utilizan el lugar como campamento temporal dentro de una de las rutas de ascenso al Cerro Incahuasi (6.730 m.s.n.m.)

habiéndose detectado la presencia de estructuras de forma circular en su sector oriental, posiblemente *collcas*. Es notoria la presencia de dos momentos constructivos, correspondiendo al momento incaico la utilización de piedras de origen local, las que fueron canteadas para obtener formas planas. El sitio presenta una superficie cubierta de 61,60 m<sup>2</sup>. Su ubicación es estratégica debido a que un farallón rocoso sirve de reparo de los vientos predominantes, y además brindó la materia prima para su construcción. En las inmediaciones de su emplazamiento comienza la quebrada de Aguas Calientes que conduce a la cumbre del Ojo del Salado -6.800 m.s.n.m.-, donde se encontraría un santuario de altura (Reinhard 1991). La cerámica se presenta en baja densidad, habiendo sido clasificada como incaico por su tecnología y estilo decorativo.

f) *La Lampaya* (CG)

Se localiza a 3 km lineales, en dirección noreste, de la vega actual de Cazadero Grande en el valle de Chaschuil, 27° 23' 53.4" LS y 68° 06' 43.2". Fue documentada durante la ejecución de la línea de transecta T08 (CG) –muestreo 9. Está emplazada dentro de una geoforma estable sujeta a procesos de meteorización –pampa- en cota altitudinal de 3.520 m.s.n.m., presentando el terreno una pendiente entre 2-5 % en sentido oeste-este. La macroestructura presenta forma de 'herradura', consistiendo en una alineación de piedras simples, principalmente areniscas silicificadas, cuyos tamaños y alturas promedio oscilan alrededor de los 500 cm<sup>2</sup> y 25 cm, respectivamente –Figuras A3.10 y A3.11. La alineación de piedras presenta un perímetro de 1.500 m, incluyendo la abertura de 200 m que orienta al sudoeste – Figura A3.12. La altura de la línea de piedras oscila entre 20 a 30 cm sin presentar evidencias de derrumbe y/o deterioro por procesos naturales y/o culturales. Además, se registraron acumulaciones de piedra, tanto en su interior como exterior, de aproximadamente 1 m de diámetro, de los mismos tipos y tamaños de rocas que forman la alineación.

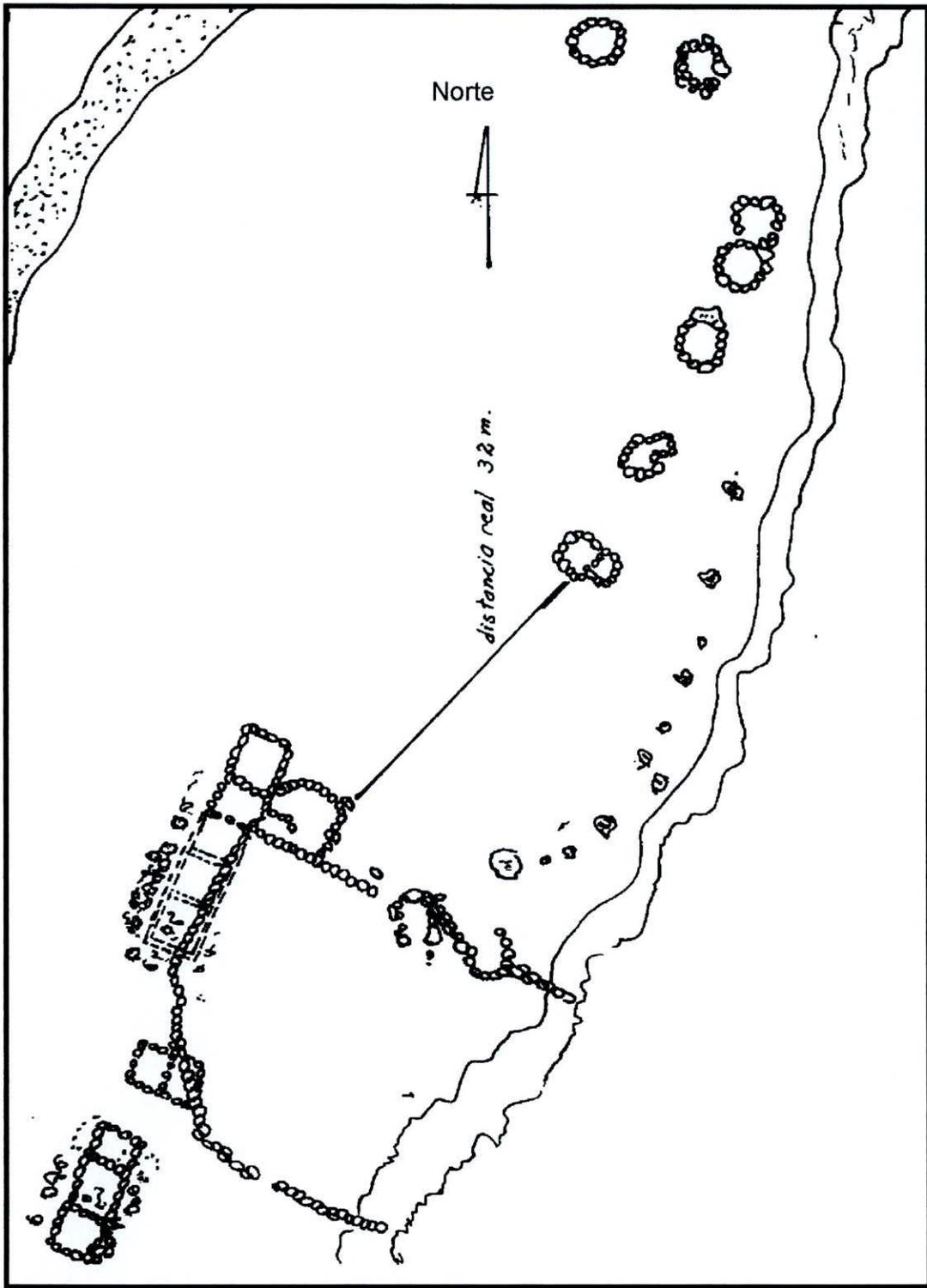


Figura A3.9 – Planimetría Sitio Inca Tambería (4000 m.s.n.m.)

-Escala 1:400-

Línea de Transecta T01 (CG)

Extraído de Ratto (1995) y Ratto y Orgaz (2000)

Dibujo Prof. José Carreras



Figura A3.10 - Macroestructura La Lampaya -3.520 m.s.n.m-. Al fondo vega Cazadero Grande



Figura A3.11 - Vista Este de la macroestructura La Lampaya (CG) –El alineamiento de piedras está destacado

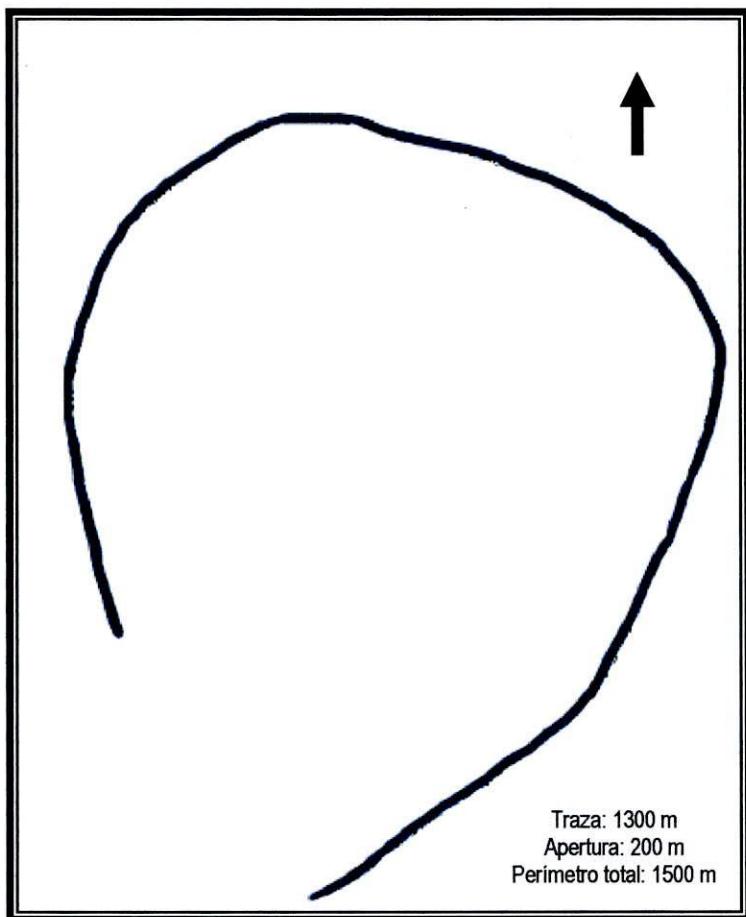


Figura A3.12

Macroestructura  
La Lampaya (CG)  
-3.500 m.s.n.m.-  
Línea de Transecta T08 (CG)

g) *El Matambre (CG)*

La macroestructura El Matambre<sup>xiii</sup> ( $27^{\circ} 25' 25.9''$  LS y  $68^{\circ} 09' 46.8''$ ) también se localiza dentro de una pampa de altura con características similares a la descrita para el caso de La Lampaya. Se encuentra a una altitud de 3.425 m.s.n.m. y 1,83 y 5,75 km lineales, al oeste y sudoeste, de la vega de Cazadero Grande y La Lampaya, respectivamente. Presenta forma de *U* invertida, consistiendo en una alineación de piedras simples, principalmente areniscas silicificadas, cuyos tamaños y alturas promedios oscilan alrededor de los 550 cm<sup>2</sup> y 25 cm, respectivamente. La alineación de piedras presenta un perímetro de 1.400 m, incluyendo la abertura de 340 m que orienta al este –Figura A3.13. El alineamiento de piedras de El Matambre presenta características similares a La Lampaya –ver más atrás– con la diferencia que se observan acumulaciones de piedras, bien definidas, sobre el trazado de la alineación, separadas unas de otras aproximadamente 12 m –Figura A3.14.

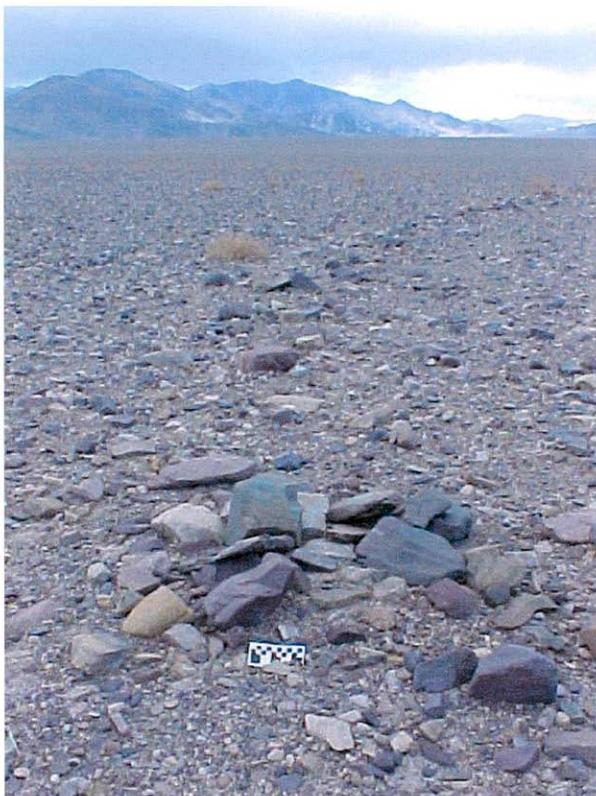


Figura A3.13

Vista Norte de la macro estructura  
El Matambre -3.425 m.s.n.m.-

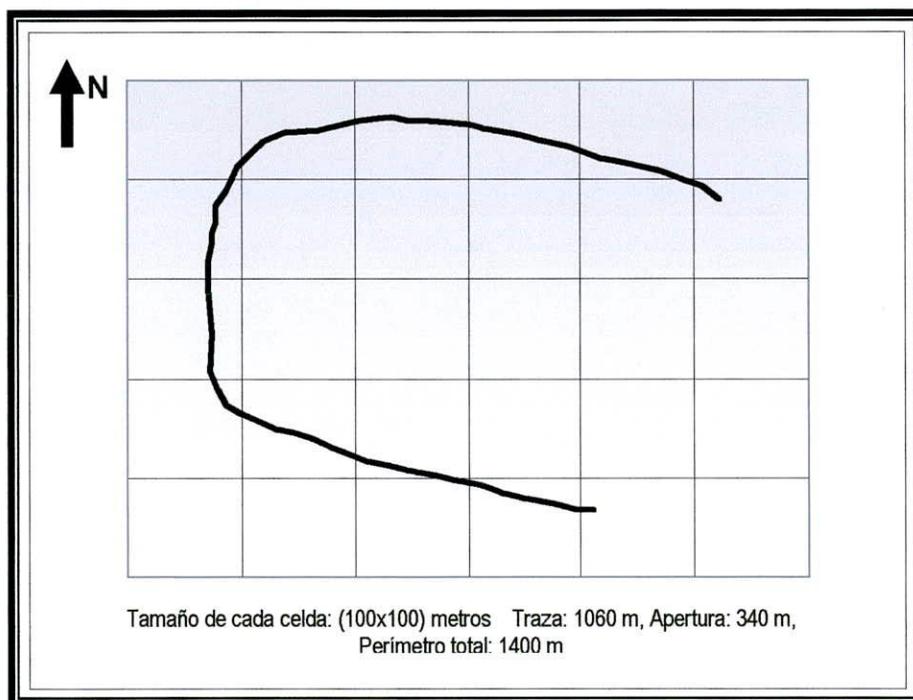


Figura A3.14 - Planimetría macroestructura *El Matambre* -3.425 m.s.n.m.- (CG)

<sup>xiii</sup> Su registro obedece a indicaciones del Sr. Cirilo Arancibia poblador del puesto de Cazadero Grande.

En resumen, el perfil del registro arquitectónico regional se caracteriza por:

- ocupaciones pre-incas representadas por sitios discretos, de patrón circular, localizados al pié de las formaciones rocosas en el borde de las vegas de altura y/o sectores deprimidos de la región puneña (4.000 m.s.n.m.), donde la formatización arquitectónica del espacio fue mínima,
- ocupaciones incas con rasgos arquitectónicos propios –kanchas- construidas en las adyacencias de las ocupaciones previas. Su localización espacial se relaciona con la ruta de ascenso al Co. Incahuasi y Ojo del Salado, en las cuencas de SF y CG, respectivamente. Las cotas de instalaciones son superiores a los 4.000 m.s.n.m.
- Dos macroestructuras localizadas en el fondo de valle de la subcuenca de CG 3.500 m.s.n.m.-, presentando perímetros mayores a 1300 metros, posiblemente relacionadas con la realización de cacerías comunales o *chacos* –ver Capítulo X

### A3.3.2. Características del conjunto artefactual cerámico

Del total de 1.411 tiestos recuperados el 96% proviene del piso de 4.000 m.s.n.m. de la subcuenca San Francisco. El material cerámico siempre se localizó en asociación con estructuras, con excepción de cuatro tiestos recuperados en el área de Cazadero Grande en asociación con artefactos líticos –ver Tabla A3.1

En la Figura A3.15 se presenta la adscripción de los tiestos cerámicos decorados en función de los Períodos Culturales definidos para el noroeste argentino catamarqueño. Cabe aclarar que del total de la muestra (N=1.411) se seleccionó una submuestra (n=474), aplicando técnicas de muestreo, obteniéndose 191 tiestos decorados y el resto sin decoración, la que fue sujeta a estudios de análisis tecnológicos (De la Fuente 1997, Martín 2001, Ratto *et al.* 2001, entre otros).

La tendencia general de la muestra cerámica recuperada de la región puneña de Chaschuil, se caracteriza por su alto grado de fragmentación y erosión –Figura A3.16. Esta situación dificultó la asignación de formas de las vasijas, aunque debido a la alta estandarización que presenta el material inka fue posible identificar algunas, correspondiendo en general a aríbalos, aribaloides y platos pato (Orgaz 2001).

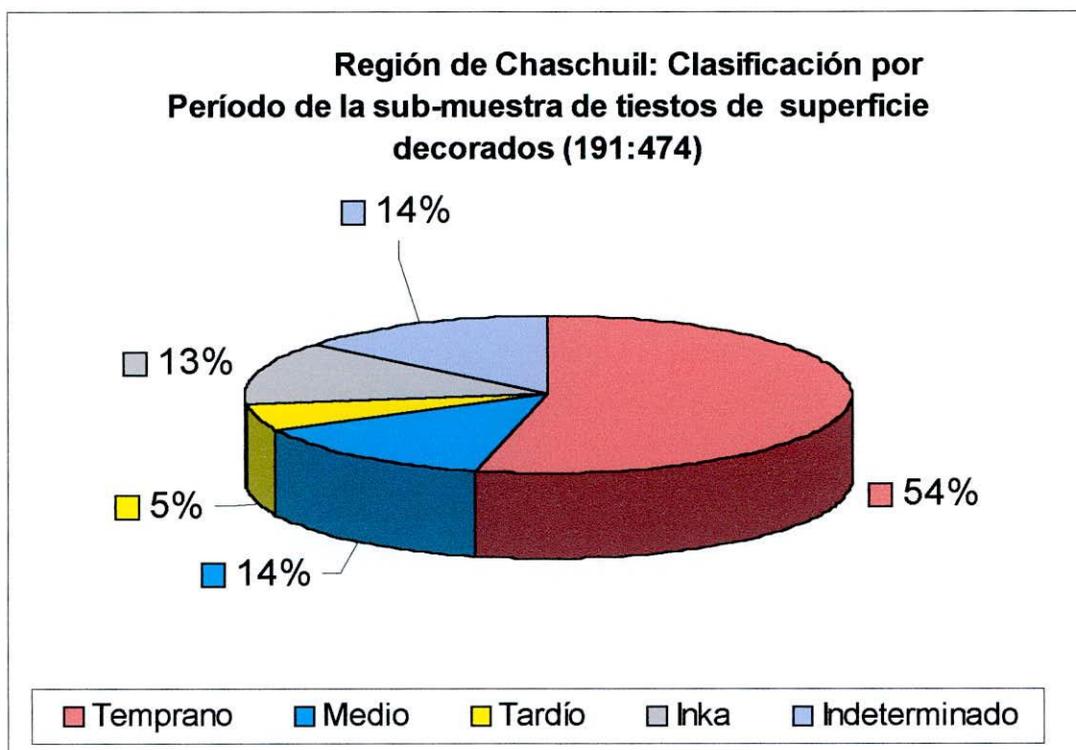


Figura A3.15

- Clasificación en función de los Períodos Culturales del NOA de la muestra de tiosos decorados con base a sus características tecnológicas y estilísticas

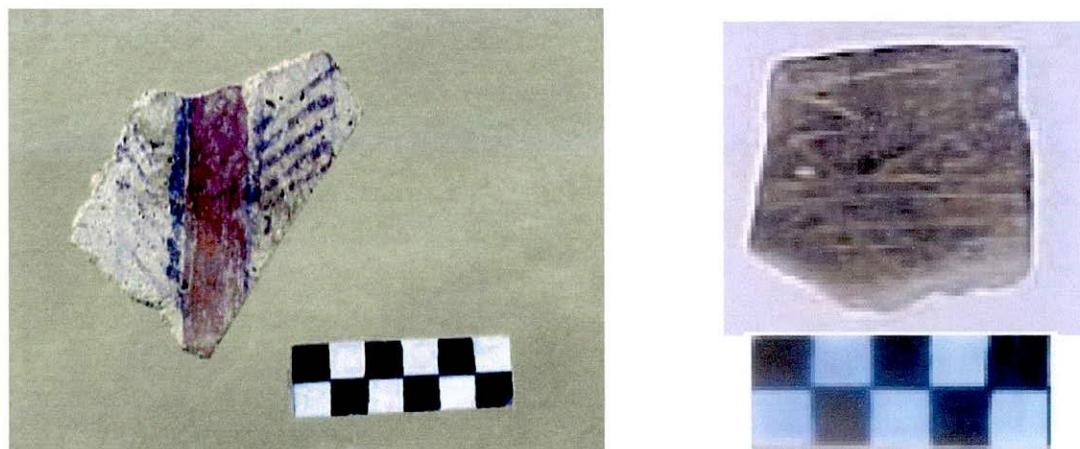


Figura A3.16

- Tiosos cota 4.000 m.s.n.m. (SF): Período Inka -izquierda- y Temprano -derecha-. Escala 3 cm

Finalmente, los resultados de los análisis de activación neutrónica<sup>xiv</sup> (Pla *et al.* 1999) permiten sostener la hipótesis que la región puneña del curso superior del valle de Chaschuil funcionó en el pasado como un

<sup>xiv</sup> Proyecto Arqueológico Chaschuil utiliza los análisis de activación neutrónica como una herramienta útil para la discusión de problemáticas de interacción y movilidad de bienes entre diferentes regiones. Por lo tanto, el análisis químico, en conjunción con los análisis tecno-estilísticos, es una vía importante para conocer los contextos de producción y distribución de la alfarería dentro de una *región económica* (*sensu* D'Altroy y Bishop 1990: 124).

*corredor* para la circulación de bienes, energía e información, donde los *loci* de mayores densidades artefactuales se comportan como nodos de una red, interconectando instalaciones y diferentes unidades del paisaje, tanto a escala regional como macroregional (Ratto 1998, Ratto 2000, Ratto y Orgaz 2000).

En el estado actual del conocimiento puede afirmarse que no hubo manufactura cerámica en el área puneña. Al respecto, a través de los fechados radiocarbónicos y termolumínicos –ver Capítulo VII- y de los resultados de activación neutrónica, se conoce que, tanto sociedades agroalfareras como estatales, ingresaron a la región puneña de Chaschuil bienes cerámicos manufacturados con materias primas procedentes del Bolsón de Fiambalá, específicamente de La Troya, dentro de un rango temporal de casi 1.000 años (Plá *et al* 1999, Plá y Ratto 2000; Ratto *et al.* 2001). La distancia existente entre una y otra región, aproximadamente 100 km lineales, hace pensar en los mecanismos y características del *tráfico*, como así también en su evolución en el tiempo, dado que un comportamiento similar se observa para tiempos pre-inkas e incaicos, aunque difieren en la escala espacial de integración (Ratto *et al.* 2001).

### A3.3.3. Características del conjunto artefactual lítico: instrumentos, núcleos y desechos

En la Figura A3.17 se presenta la frecuencia de instrumentos líticos y núcleos recuperados en la región de Chaschuil (N=575), en función de la subcuenca hídrica de procedencia. Se observa claramente su alta representatividad en la subcuenca de San Francisco -58%-, siguiéndole Cazadero Grande -32%- y finalmente Las Lozas -10%.

En la Figura A3.18 se presentan los distintos grupos tipológicos para instrumentos y núcleos representados por subcuenca, con base en la tipología morfo-tecno-funcional de Aschero (1983). Se observa que en SF están representadas la mayor frecuencia y diversidad del conjunto lítico instrumental con relación a las otras subcuencas.

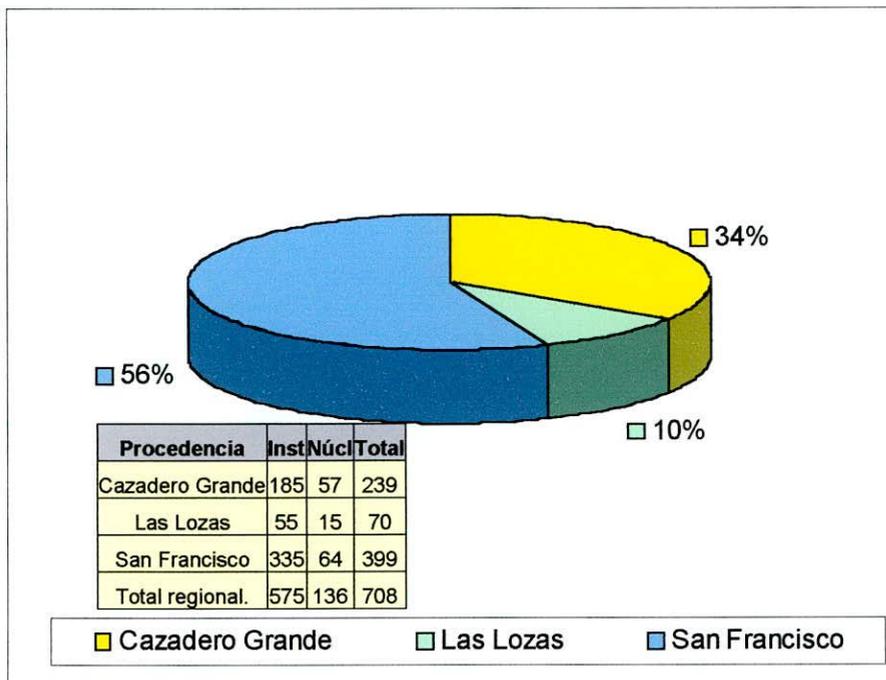


Figura A3.17

Representación por subcuenca del conjunto lítico instrumental y núcleos en la región de Chaschuil

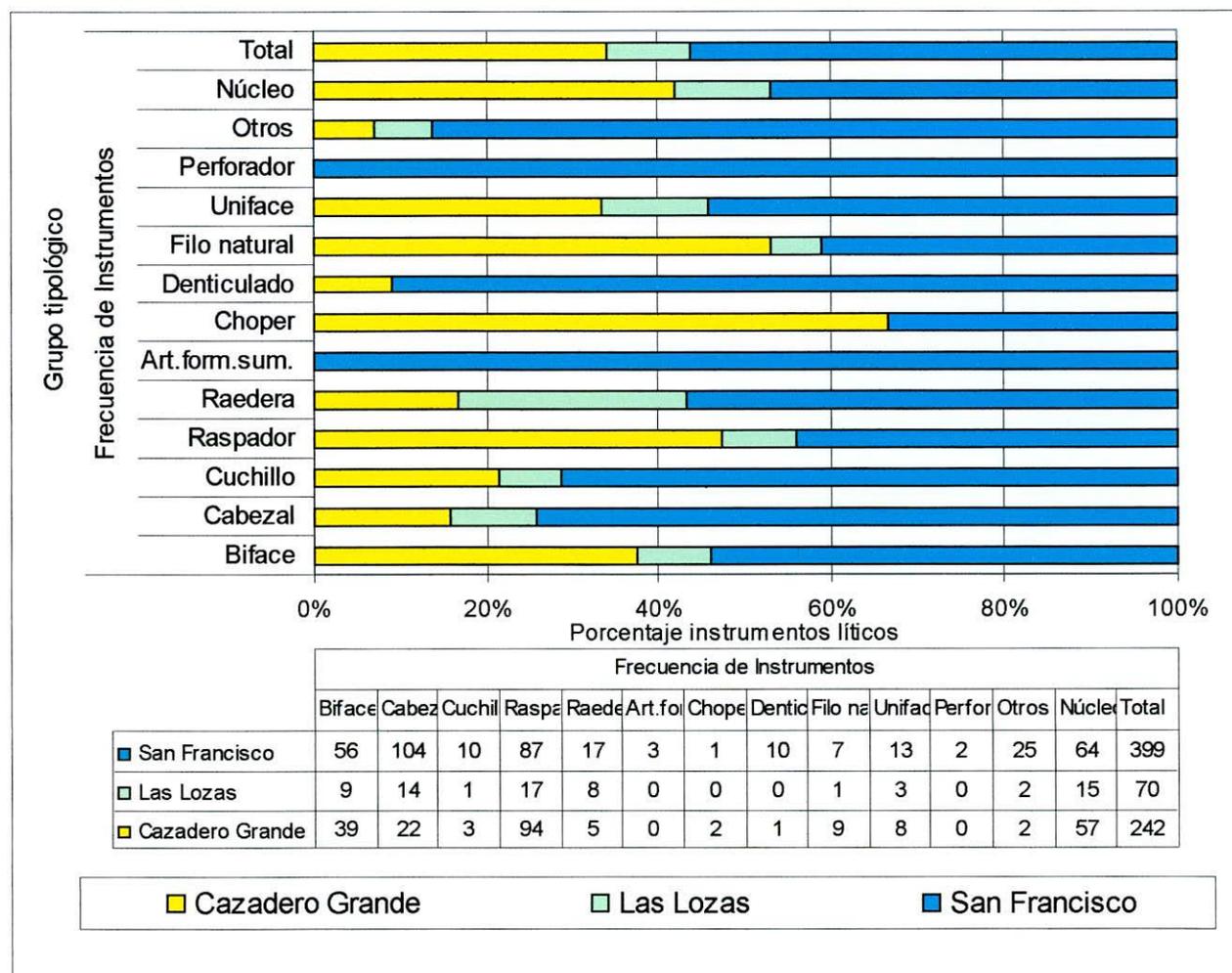


Figura A3.18 - Frecuencia artefactual por grupos tipológicos en la región de Chaschuil

Para el análisis del comportamiento tecnológico de los instrumentos (n=575) y núcleos (136) recuperados a nivel regional –Tabla A3.1-, se consideraron variables -dimensional, formal y postdeposicional- y sus correspondientes atributos –Tabla A3.3-, asumiendo que su interrelación es la vía de entrada para llegar a delinear los procesos de extracción y de manufactura (Luna 1996, Ratto 1997)..

Tipo de variables	INSTRUMENTOS		NÚCLEOS	
	Variable	Atributos	Variable	Atributos
<b>Dimensional</b>	Tamaño	( <i>sensu</i> Aschero 1983)	módulo de longitud -anchura	( <i>sensu</i> Aschero 1983)
<b>Formal</b>	Forma base	Lasca, hoja, indeterm	Clase	lasca, hoja, nucleiforme
	Estado	Entero, fracturado	Corteza	Presencia-ausencia
	Cantidad de filos	Simple, doble, múltiple	Grado de explotación	Agotado-No agotado
	Situación lascado	Bifacial, unifacial	Preparación de plataforma	Presencia-ausencia
	Reactivación	Presencia-ausencia		
<b>Posdeposicional</b>	Pátina Erosión	Presencia-ausencia Presencia-ausencia	Pátina Erosión	Presencia-ausencia Presencia-ausencia

Tabla A3.3 – Especificación de variables y atributos para al análisis tecnológico

Para el análisis del comportamiento tecnológico interesó conocer: (i) las técnicas extractivas; (ii) la cantidad de trabajo invertido; (iii) la maximización de materias primas líticas<sup>xv</sup>; (iv) el grado de explotación de las rocas; (v) la utilización secundaria de depósitos arqueológicos, y (vi) los distintos e hipotéticos momentos de manufactura (Luna 1996, Ratto 1997, Ratto 2000). En la Tabla A3.4 se presentan las características tecnológicas de la muestra lítica por subcuenca.

De acuerdo al estudio del comportamiento tecnológico de instrumentos y núcleos realizado por Luna (1996), la tendencia de la muestra regional define estrategias de tipo expeditivas. En la Figura A3.20 –a,b-c y d-, se presenta la frecuencia en porcentajes del conjunto lítico de instrumentos y núcleos por geoforma de cada una subcuencas. Pueden realizarse las siguientes observaciones:

- Las frecuencias artefactuales registradas son mayores en los *loci* concentradores de nutrientes -vegas y bordes de vega- y/o que actuaron como factores de localización: (i) las fuentes de materias primas ubicadas en los pedemontes de CG y LZ –ver Capítulo VI-, o (ii) las formaciones rocosas de SF localizadas en bordes de vega.

<sup>xv</sup> Se aplicaron los criterios macroscópicos propuestos por Ratto y Nestiero (1994) –ver Capítulo III y Apéndice 2.

Subcuenca	Características tecnológicas
<p><b>San Francisco</b> 4000 a 4200 m.s.n.m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alta representatividad</i> de los grupos tipológicos identificados a nivel regional;</li> <li>• <i>Predominio de:</i> rocas volcánicas básicas.</li> <li>• <i>Predominio de:</i> formas bases indiferenciadas; piezas de tamaño indeterminado; filos simples; núcleos con plataforma no preparada; núcleos no patinados y no erosionados</li> <li>• <i>Alto porcentaje de:</i> bifacialidad; de piezas fracturadas; piezas no patinadas y no erosionadas; núcleos con corteza.</li> <li>• <i>Bajo porcentaje</i> de reactivación.</li> <li>• <i>Presencia</i> únicamente de núcleos de lascas; de módulos cortos-muy anchos y corto-ancho.</li> <li>• <i>Presencia de núcleos de toba silicificada con y sin preparación de plataforma. Otras materias primas sin preparación.</i></li> <li>• <i>Ausencia</i> de núcleos reutilizados.</li> </ul>
<p><b>Las Lozas</b> 3800 a 4000 m.s.n.m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baja representatividad</i> de grupos tipológicos identificados a nivel regional;</li> <li>• <i>Predominio</i> de materias primas silicificadas.</li> <li>• <i>Predominio</i> de formas bases indiferenciadas; tamaños mediano-grandes y grandes; piezas indeterminadas; filos simples; tamaño corto-muy ancho; plataformas de núcleo no preparadas; núcleos con presencia de corteza.</li> <li>• <i>Alta presencia</i> de instrumentos bifaciales; piezas enteras; núcleos patinados y erosionados.</li> <li>• <i>Presencia</i> de piezas erosionadas y con pátina.</li> <li>• <i>Ausencia</i> de reactivación y reutilización de instrumentos.</li> <li>• <i>Presencia</i> únicamente de núcleos de lascas, predominando aquellos en roca silicificada.</li> </ul>
<p><b>Cazadero Grande</b> 3500 a 4000 m.s.n.m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Media representatividad</i> de grupos tipológicos representados a nivel regional.</li> <li>• <i>Predominio</i> de materia prima silicificada.</li> <li>• <i>Predominio</i> de formas bases indiferenciadas; tamaños grandes; filos simples; piezas enteras; módulos corto-ancho y núcleos con corteza.</li> <li>• <i>Alta presencia</i> de unifacialidad; de plataformas de núcleos no preparados y piezas erosionadas y patinadas.</li> <li>• <i>Ausencia</i> de reactivación de instrumentos.</li> <li>• <i>Presencia</i> únicamente de: núcleos de lascas, predominando aquellos en roca silicificada.</li> <li>• <i>Presencia</i> de núcleos con y sin pátina y erosión y reutilizados.</li> </ul>

Tabla 7.4 – Tendencia del comportamiento tecnológico de instrumentos y núcleos en la región de Chaschuil

- Las frecuencias y grupos tipológicos existentes dentro de iguales geoformas, aunque sean concentradores de nutrientes, son muy disímiles entre subcuencas.

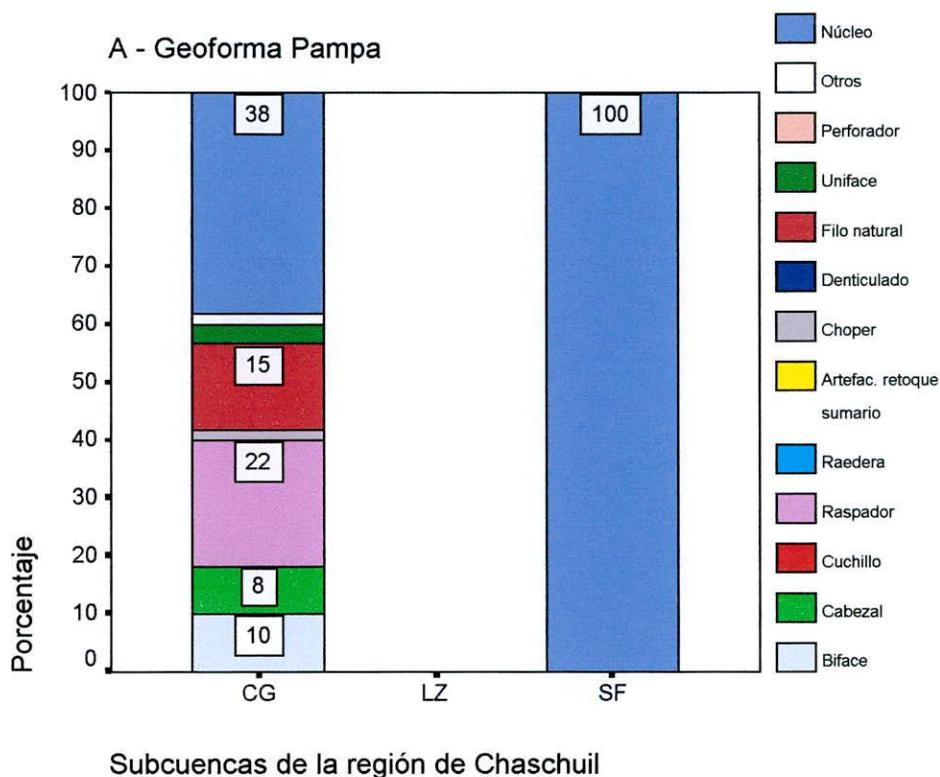
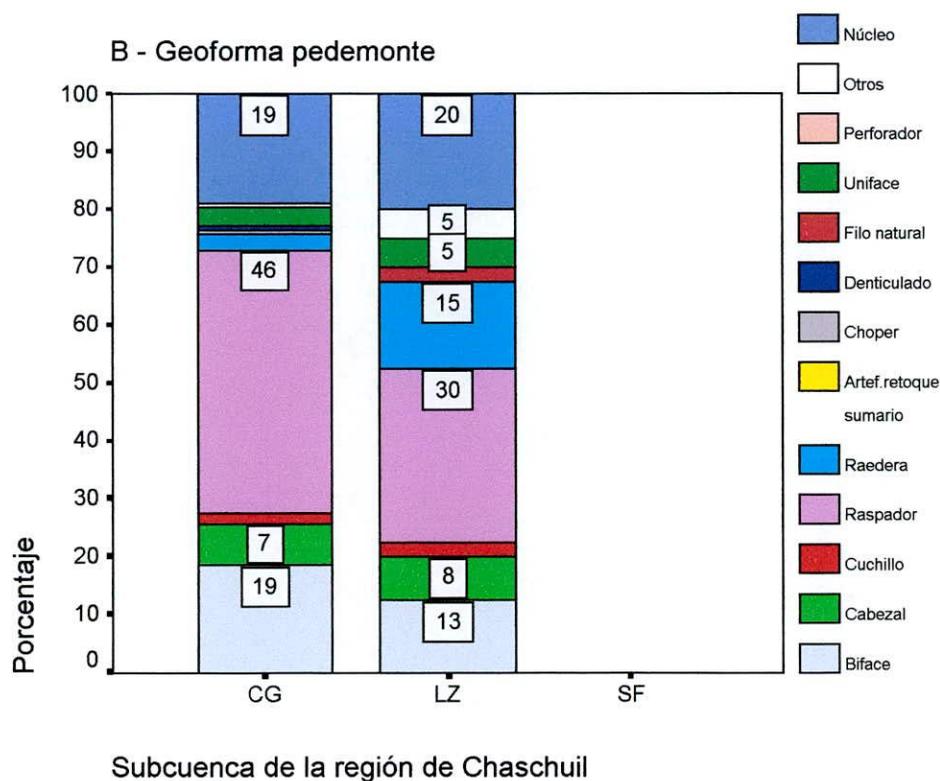
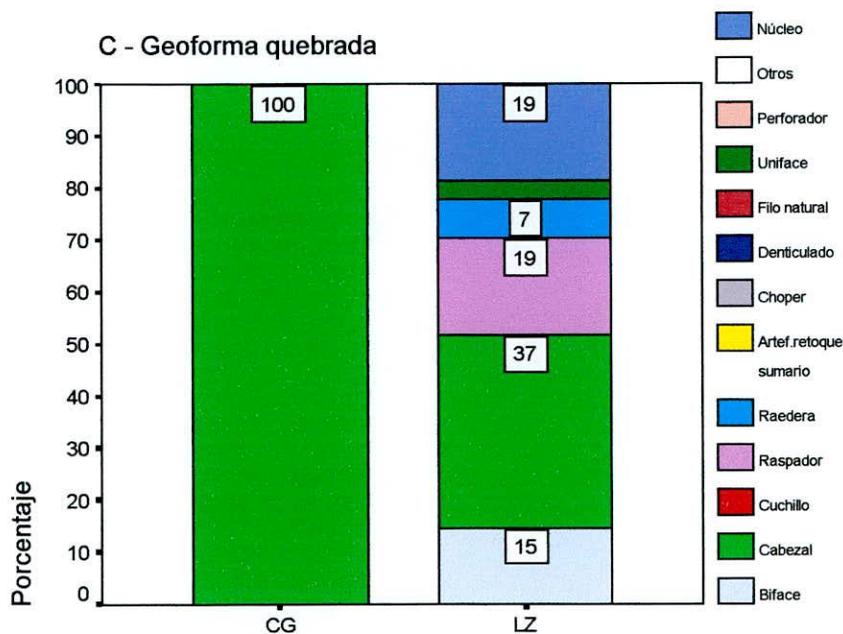


Figura A3.20 –a y b—  
Frecuencia en porcentajes de instrumentos y núcleos por geoformas relevadas en las subcuencas de la región de Chaschuil

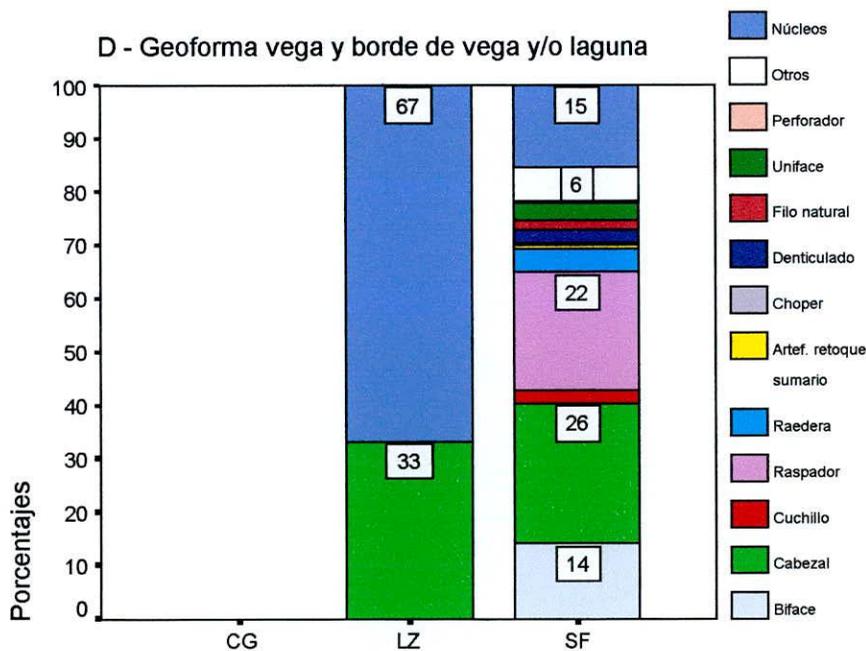




Subcuenclas región de Chaschuil

Figura A3.20 -c y d-

Frecuencia en porcentajes de instrumentos y núcleos por geoformas relevadas en las subcuenclas de la región de Chaschuil



Subcuenclas región de Chaschuil

(A= pampas, B =pedemontes, C = quebradas y D = vega y borde de vegas y/o lagunas)

Gráfico	Geoforma	Frecuencia de instrumentos y núcleos por subcuenca		
		CG	LZ	SF
A	Pampa	63	0	3
B	Pedemonte	178	40	0
C	Quebrada	1	27	No pertinente
D	Vega y borde de vega y/o laguna	0	3	396

- Entre los instrumentos líticos (N = 575) las puntas enastiladas en sistemas técnicos arrojadizos y/o de mano (140:575), tanto diseños completos como preformas, y los bifaces (104:575) representan el 42,43% de la muestra regional de instrumentos. Su distribución espacial varía inter e intra subcuencas, hallándose en asociación con otras clases de artefactos, como así también, presentándose como hallazgos aislados. Además, responden a diferentes diseños (*sensu* Bleed 1986 y Nelson 1991), habiendo sido utilizadas diferentes materias primas líticas para sus manufacturas –Capítulo IX.
- La muestra de instrumentos y núcleos fue manufacturada en diferentes materias primas, las que fueron clasificadas de acuerdo con Ratto y Nestiero (1994) –Apéndice 2. En la Figura A3.21 –a y b- se presenta la proporción de materias primas líticas para instrumentos y núcleos, respectivamente, observándose que sus proporciones guardan relación. Además, las materias primas locales<sup>xvi</sup> al nivel intercuenca –ver Capítulo VI- presentan mayor frecuencia relativa que las restantes

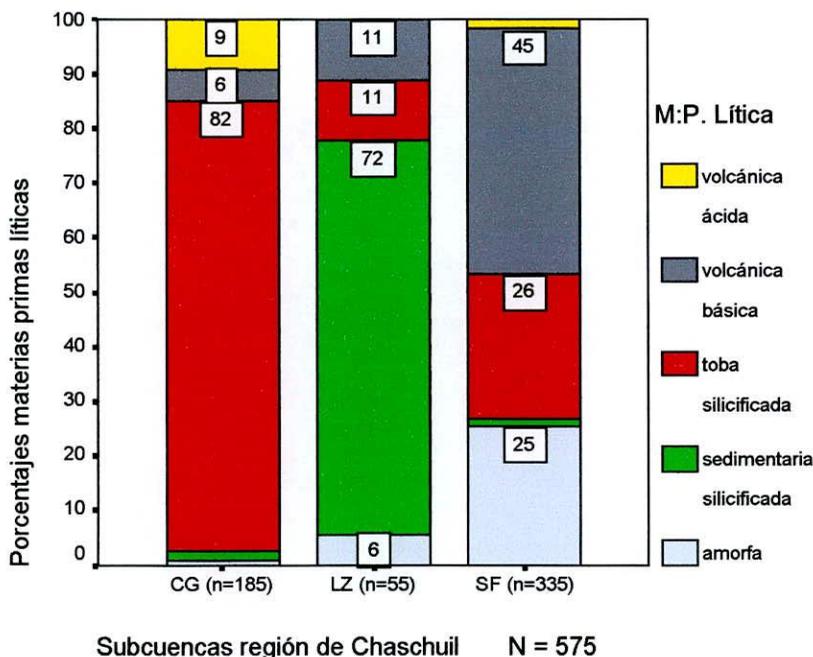


Figura A3.21 a  
Materias primas líticas identificadas en instrumentos  
M.P = materia prima

<sup>xvi</sup> Se registraron fuentes primarias de toba silicificada (CG) y sedimentaria silicificada (LZ); y una secundaria de volcánica básica (SF) – ver Capítulo VI.

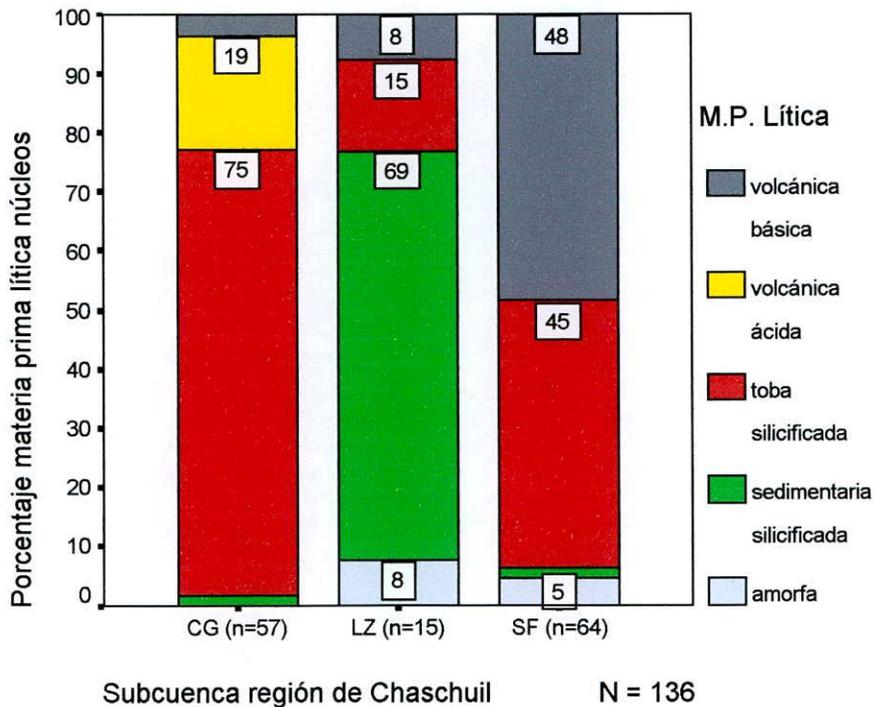


Figura A3.21 b

Materias primas líticas identificadas en núcleos

M.P = materia prima

Para el estudio de los desechos (N=11.390) se seleccionó una submuestra (n=2.974) a través de un muestreo estratificado (Martín 1996). En la Figura A3.22 se presenta la frecuencia diferencial de desechos por subcuenca, observándose que en SF se registró más del 80 % e la muestra total.

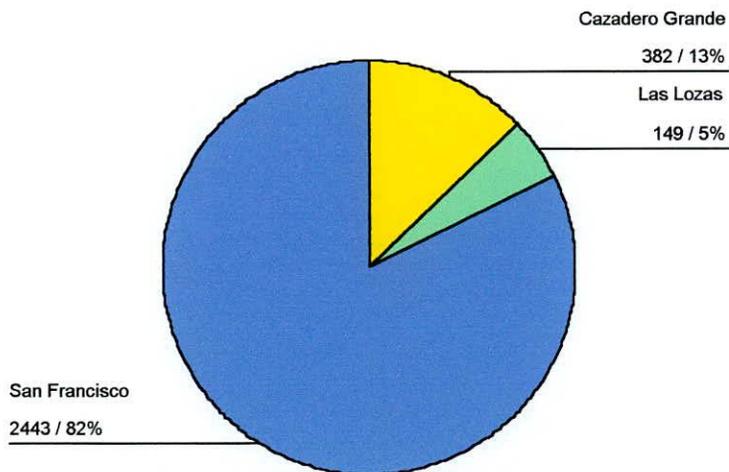


Figura A3.22

Frecuencia de desechos por subcuenca

N = 2.974 -25% de la muestra total-

Además, su representatividad varía en función de las diferentes geoformas, tanto a nivel inter como intracuenca –Figura A3.23 Martín (1996) observa un comportamiento tecnológico diferencial de los desechos a nivel intercuenca. En SF registró la presencia de etapas de manufactura más avanzadas en la secuencia de reducción lítica, orientadas a la formatización y/o regularización de artefactos. En cambio, en LZ y CG prevalecieron las etapas de manufactura iniciales dentro de las secuencias de reducción lítica, orientadas principalmente a la reducción de núcleos y extracción de formas bases.

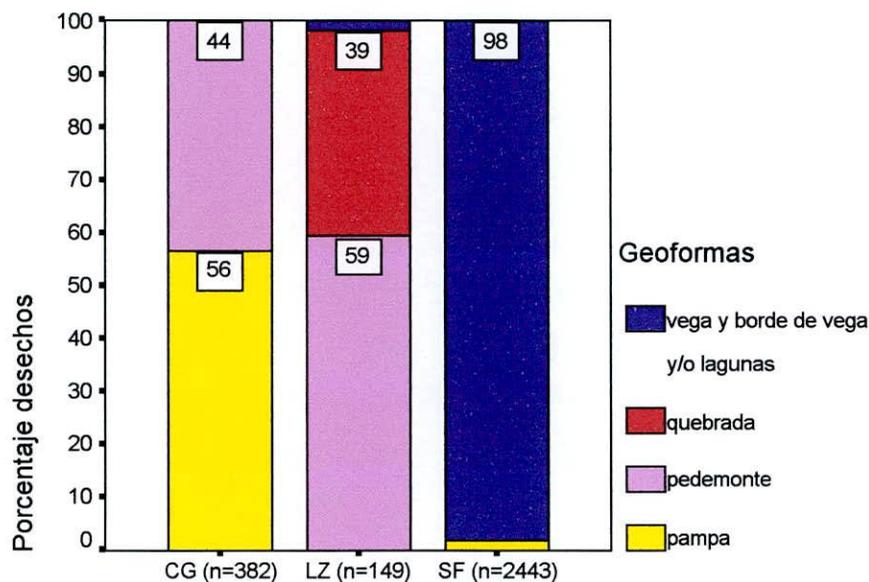


Figura A3.23  
Frecuencia en porcentaje de desechos por geoforma de cada subcuenca

Subcuencas región de Chaschuil

N = 2974

Finalmente, se determinó que la mayoría de los desechos de obsidiana analizados provienen de la explotación de la fuente de aprovisionamiento Ona (Escola *et al.* 1994) y Cueros de Purulla, localizadas en la cuenca del Salar de Antofalla y al norte de la Laguna Purulla, respectivamente, ambas en el Dpto. Antofagasta de la Sierra de Catamarca (Yacobaccio com. pers. 1999). Ona y Purulla se localizan al norte del área relevada en la subcuenca de SF -4.000 m.s.n.m.-, a una distancia aproximada de 75 y 52 km -lineales-, respectivamente.

## APENDICE 4

### Composición artefactual y arquitectónica de las geoformas *-loci-* de las subcuencas de la región puneña de Chaschuil

**Tabla A4.1a-** Cazadero Grande: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m<sup>2</sup>.

**Tabla A4.1b-** Las Lozas: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m<sup>2</sup>.

**Tabla A4.1c-** San Francisco: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m<sup>2</sup>.

**Figura A4.1** - Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos con cabezales líticos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de Cazadero Grande.

**Figura A4.2** - Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos con cabezales líticos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de Las Lozas.

**Figura A4.3** - Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos con cabezales líticos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de San Francisco.

CUENCA	Línea /muestreo	GEOFORMA	Conjunto instrumental lítico													Conjunto cerámico			Estructura	Total de artefactos	N° categorías							
			Biface	Cabezal	Cuchillo	Raspador	Raedera	Artefacto formatiz. Sumaria	Chopper	Denticulado	Filo natura	Uniface	Perforador	Muesca	Cepillo	Sobador	Fragmento no diferenciado	Yunque				Núcleo	Cocción Reductora	Cocción Oxidante	Cocción Mixta			
CG	T01/09	Quebrada Tamberita	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	46	3			
		<b>Total Locf</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	46	3			
CG	T04/02	Pampa El Arbusito	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0		
CG	T04/03		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		<b>Total Locf</b>	0	0	0	5	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0		
CG	T05/01	Pampa La Angostura	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
CG	T05/04		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
CG	T05/05		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
CG	T05/07		4	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	0	0	32	
CG	T05/11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
CG	T05/12		0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
CG	T05/13		0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
CG	T05/14	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
		<b>Total Locf</b>	5	6	0	7	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	2	44	
CG	T06/01	Pedemonte El Verde	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5		
CG	T06/02		1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
CG	T06/03		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
CG	T06/05		0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
CG	T06/06		26	5	3	79	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	138	
CG	T06/07		1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	7	
CG	T06/08		3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	12	
CG	T06/09		2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
			<b>Total Locf</b>	33	12	3	81	5	0	0	1	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	178	
CG	T08/01		Pampa La Lampaya	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CG	T08/09	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
		<b>Total Locf</b>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
		<b>Total subcuenca Cazadero Grande</b>	39	21	3	93	5	0	2	1	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	1	28	0	21	291
																											15	

Tabla A4.1 a - Cazadero Grande: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo -1000 m².

CUENCA	Línea /muestreo	GEOFORMA	Conjunto Instrumental lítico														Conjunto cerámico			Estructura	Total de artefactos	N° categorías												
			Biface	Cabezal	Cuchillo	Raspador	Raedera	Artefacto formatiz. Sumaria	Chopper	Denticulado	Filo natura	Uniface	Perforador	Muesca	Cepillo	Sobador	Fragmento no diferenciado	Yunque	Núcleo				Cocción Reductora	Cocción Oxidante	Cocción Mixta									
LZ	T03/03	Quebrada El Estrecho	3	8	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	5						
LZ	T03/04		0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1					
LZ	T03/10		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1				
LZ	T03/11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1			
LZ	T04/03		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2			
		<b>Total Locí</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>				
LZ	T05/02	Pedemonte La Serpiente	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
LZ	T05/04		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
LZ	T05/05		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
LZ	T05/07		5	2	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	8	8			
LZ	T05/08		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
LZ	T05/09		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
LZ	T05/10		0	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5	5				
		<b>Total Locí</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>					
LZ	T11/05	Vegas de altura ascenso Incahuasi y Ojo de Las Lozas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16	3	3			
LZ	T11/06		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	2	2			
LZ	T12/06		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	3	3		
LZ	T12/07		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	3	4		
LZ	T12/08		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13	5	5			
LZ	T12/09		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	2	2			
		<b>Total Locí</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>71</b>	<b>5</b>					
		<b>Total subcuenca Las Lozas</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>140</b>	<b>13</b>

Tabla A4.1 b - Las Lozas: Detalle del conjunto lítico, cerámico y arquitectónico y del número de categorías definidas por muestreo - 1000 m².



En las Figuras A4.1 A4.2 y A4.3 se presenta en forma gráfica la frecuencia de artefactos y estructuras, expresada en porcentajes, recuperada en los muestreos que contienen la clase lítica cabezal. La información se entrega a nivel de las geoformas relevadas de cada una de las subcuencas

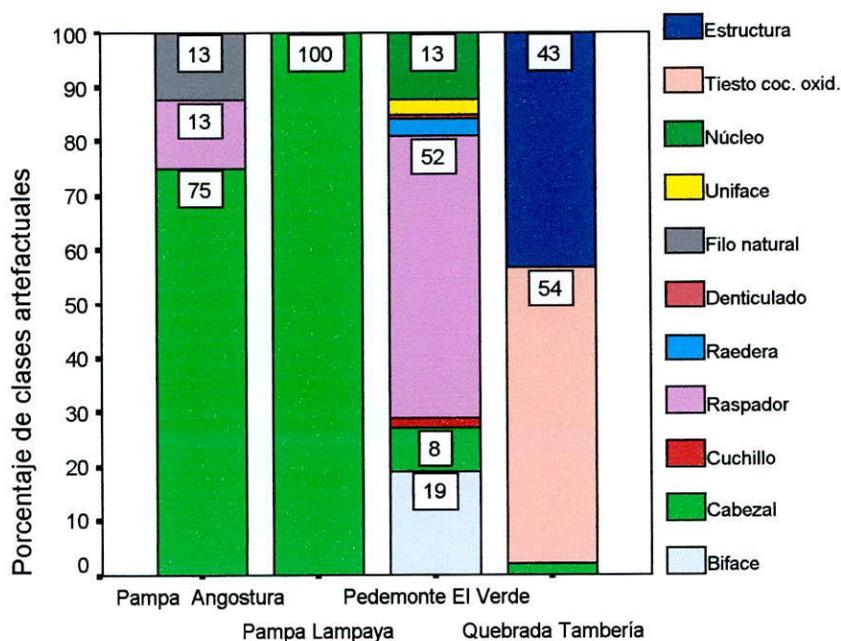


Figura A4.1

Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de Cazadero Grande.

Loci (CG) - muestreos con cabezales líticos N=208

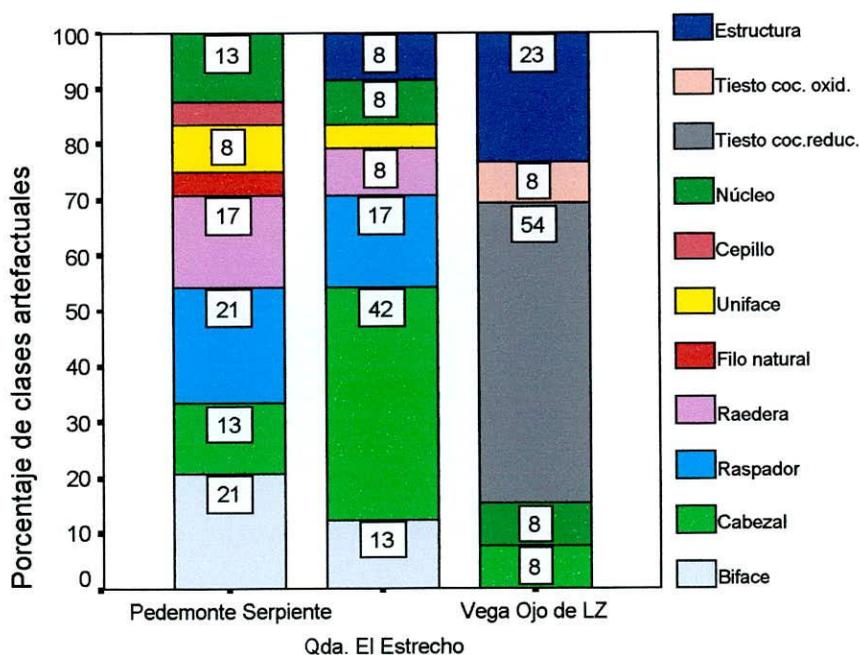


Figura A4.2

Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de Las Lozas.

Loci (LZ) muestreos con cabezales N=61

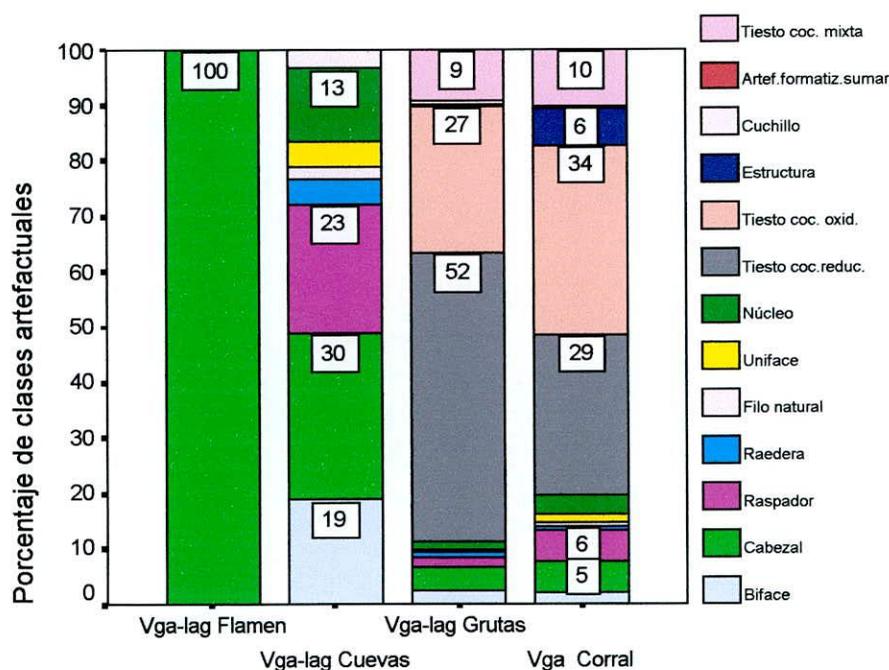


Figura A4.3

Composición artefactual y arquitectónica de los muestreos realizados en las geoformas *-loci-* relevadas en la subcuenca de San Francisco.

Loci (SF) muestreos con cabezales N= 1682

Del análisis de la composición instrumental y arquitectónica de las geoformas *-loci-* de la región de Chaschuil puede decirse que:

- a) En las pampas de Cazadero Grande se observa la presencia únicamente de cabezales -La Lampaya- y en asociación con otras clases instrumentales líticas -La Angostura-, predominado raspadores y filos naturales. En el pedemonte El Verde es donde se presenta mayor diversidad artefactual, predominando clases exclusivamente líticas, donde raspadores, bifaces y núcleos presentan mayor frecuencia relativa, seguidos por cuchillos, raederas y unifaces. En la quebrada Tambería la frecuencia relativa de los cabezales es la menor al nivel de la cuenca y está en asociación con estructuras y tiestos de cocción oxidante, sin asociación con otras clases líticas.
- b) El pedemonte La Serpiente en Las Lozas presenta la asociación de cabezales únicamente con clases líticas, donde se destacan con frecuencias relativas similares raspadores, bifaces, raederas y núcleos seguidos por cuchillos, unifaces y cepillos. En la quebrada El Estrecho aumenta la frecuencia relativa de cabezales pero se mantiene su asociación con las clases líticas mencionadas. En la vega de altura de Ojo de Las Lozas es donde se presenta la asociación con estructuras, tiestos de cocción reductora y en menor frecuencia relativa oxidante, además de núcleos.

- c) Las clases asociadas en la vega El Corral y Las Grutas presentan similitud en su composición, variando sus frecuencias relativas. Ambos *loci* comparten la presencia de afloramientos rocosos. En la vega-borde de la laguna Los Flamencos los cabezales se presentan como clase aislada. En cambio en Las Cuevas se asocia con un conjunto lítico instrumental similar al pedemonte de las Lozas -La Serpiente.

## APENDICE 5

### Base de datos de cabezales líticos de la región puneña de Chaschuil

**Tabla A5.1** - Base de datos de cabezales líticos con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional N = 111

**Tabla A5.2** – Base de datos de cabezales líticos con diseños esbozados y/o fragmentos de ápices con diseños finales, avanzados y/o esbozados.

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Subcuenca	Línea de transecta	Nº registro	Recuperación	Asociación	Loci	Nº clave loci	Geoforma general	Nutrientes y/o factores de localización
1	CG	CG-T05/12	O08/01-0002	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
2	CG	CG-T05/13	FT/CG-0001	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
3	CG	CG-T05/13	FT/CG-0003	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
4	CG	CG-T08/01	RT13/01-0003	transecta		Pampa La Lampaya	3	pampa	no concentrador
5	CG	CG-T08/01	RT13/01-0001	transecta		Pampa La Lampaya	3	pampa	no concentrador
6	CG	CG-T06/02	M26/02-0045	transecta		Pedemonte El Verde	4	pedemonte	fuelle materia
7	CG	CG-T06/05	M29/01-0005	transecta		Pedemonte El Verde	4	pedemonte	fuelle materia
8	CG	CG-T06/05	M29/01-0008	transecta		Pedemonte El Verde	4	pedemonte	fuelle materia
9	CG	CG-T06/06	M30/01-0332	transecta		Pedemonte El Verde	4	pedemonte	fuelle materia
10	CG	CG-T05/13	FT/CG-0004	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
11	CG	CG-T05/12	O08/01-0001	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
12	CG	CG-T01/09	Tb-001	transecta	,c,e	Quebrada Tambería	5	quebrada	rio permanente
13	CG	CG-T05/14	O09/01-0002	transecta		Pampa La Angostura	2	pampa	no concentrador
14	CG	CG-T06/02	M26/02-0043	transecta		Pedemonte El Verde	4	pedemonte	fuelle materia
15	LZ	LZ-T05/07/FT	FT/M21/01-0001	fuera transe		Pedemonte La Serpiente	6	pedemonte	fuelle materia
16	LZ	LZ-T05/07	M21/01-0049	transecta		Pedemonte La Serpiente	6	pedemonte	fuelle materia
17	LZ	LZ-T05/07/FT	FT/M21/01-0003	fuera transe		Pedemonte La Serpiente	6	pedemonte	fuelle materia
18	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0060	transecta		Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
19	LZ	LZ-T03/04	L17/01-0019	transecta	,e	Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
20	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0005	transecta		Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
21	LZ	LZ-T12/07/FT	OLZ/S3/CK-03	fuera transe		Vega altura OLZ	8	vega FR	vega FR
22	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0003	transecta		Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
23	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0007	transecta		Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
24	LZ	LZ-T03/04	L17/01-0012	transecta	,e	Quebrada El Estrecho	7	quebrada	rio permanente
25	LZ	LZ-T12/07/FT	OLZ/S3/CK-02	fuera transe		Vega altura OLZ	8	vega FR	vega FR
26	SF	SF-T12/10/FT	FT/LC-0001	fuera transe		Pampa Las Vicuñas	16	pampa	no concentrador
27	SF	SF-T04/05	C10/01-0003	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
28	SF	SF-T04/09	C07/01-0169	transecta	,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
29	SF	SF-T04/05	L02/01-0072	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
30	SF	SF-T04/06	RT06/01-0558	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
31	SF	SF-T04/07	RT05/01-0716	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
32	SF	SF-T05/09	M16/01-0096	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
33	SF	SF-T05/09	M16/01-0797	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
34	SF	SF-T05/02	M11/01-0064	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
35	SF	SF-T05/09	M16/01-0343	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
36	SF	SF-T05/09	M16/01-0776	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
37	SF	SF-T05/09	M16/01-0066	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Tipo de Diseño	Tipo general	Subgrupo tipológico	Nº clave subgrupo tipológico	Cronología relativa	Rango temporal	Observación temporal
1	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
2	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulan, Puripica
3	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
4	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
5	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
6	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
7	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
8	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Arcaico Inferior	8600	QS3
9	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Indeterminada		
10	Completo	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón	IV	Indeterminada		
11	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
12	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	1200-700	RG1
13	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
14	Avanzado	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
15	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
16	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico medio	6080 - 7130	QS3
17	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico medio	6080 - 7130	QS3
18	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
19	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
20	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico medio	6080 - 7130	QS3
21	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico medio	6080 - 7130	QS3
22	Completo	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón	IV	Arcaico medio	6080 - 7130	QS3
23	Avanzado	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón	IV	Indeterminada		
24	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
25	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Indeterminada		
26	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulan, Puripica
27	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
28	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulan, Puripica
29	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
30	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
31	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
32	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
33	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
34	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
35	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
36	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
37	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Tamaño pieza	Características técnicas	Area de fractura	Estado	Materia prima lítica
1	mediana	base convexa, bordes subparalelos	base	fracturado	Silicificada (toba)
2	mediana	base convexa, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado	Volcánica básica
3	grande	base convexa, bordes sub aserrados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
4	grande	base indeterminada, bordes subp-aserrados	limbo medio	fracturado	Silicificada
5	grande	base indeterminada, bordes subp-aserrados	limbo medio	fracturado/reclamado	Silicificada (toba)
6	grande	base indeterminada, bordes subp-aserrados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
7	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado	Silicificada
8	pequeña	base levemente convexa, bordes rectos	ápice	fracturado	Volcánica básica
9	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	fracturado	Silicificada (toba)
10	mediana	base convexa, bordes subparalelos con espolones	limbo lateral	fracturado	Volcánica básica
11	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos	entera	entero	Volcánica básica
12	pequeña	base convexa, bordes rectos	entera	entero	Amorfa vítrea
13	pequeña	base convexa, bordes convexos	ápice	entero	Volcánica básica
14	grande	base indeterminada, bordes convexos	limbo medio, base	fracturado	Silicificada (sedim)
15	peq-med	base convexa, bordes convexos	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
16	grande	base convexa, bordes subparalelos	ápice	fracturado	Volcánica básica
17	grande	base convexa pronunciada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Silicificada (sedim)
18	peq-med	base indeterminada, bordes convexos	ápice, limbo medio	fracturado	Amorfa vítrea
19	mediana	base convexa, bordes convexos	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
20	grande	base convexa, bordes convexos	ápice, limbo	fracturado	Volcánica básica
21	muy grande	base convexa, bordes sub aserrados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
22	grande	base convexa, bordes suparalelos con espolón	limbo medio	fracturado	Silicificada (sedim)
23	mediana*	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
24	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos. Reduc.mas	entera	entero-reclamada	Volcánica básica
25	mediana	base convexa, bordes levemente convexos	limbo medio, aleta, ped	fracturado	Amorfa vítrea
26	mediana	base convexa, bordes subparalelos	entera	entero	Volcánica básica
27	mediana	base convexa, bordes subparalelos	limbo inferior	fracturado	Silicificada (toba)
28	mediana	base convexa, bordes subparalelos	base	fracturado	Amorfa opalítica
29	mediana	base convexa, bordes sub aserrados	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
30	grande	base convexa, bordes convexos. Reclamada	limbo medio	fracturado/reclamado	Volcánica básica
31	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
32	mediana	base convexa, bordes convexos	entera	entero	Volcánica básica
33	mediana	base convexa, bordes convexos	limbo lateral, base	fracturado	Volcánica básica
34	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
35	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
36	grande	base convexa pronunciada, bordes subparalelos	limbo superior	fracturado	Volcánica básica
37	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

N° ítem	Estructura roca	Tenacidad	Escala ordinal tenacidad	Espesor máximo limbo (mm)	Ancho limbo en punto espesor máximo (mm)	Módulo de refuerzo	Escala ordinal módulo de refuerzo	Sección transversal	Proporción limbo	Porcentaje de la pieza	Largo limbo real (mm)
1	fino	Intermedia	3	9,80	17,85	0,55	Medio	PCx	S	95%	52,80
2	fino	Intermedia	3	9,70	18,35	0,53	Medio	Bas	S	75%	66,65
3	pasta vítrea	débil	2	8,85	16,9	0,52	Medio	Bas	S	70%	74,90
4	fino	Intermedia	3	11,25	19,6	0,57	Medio	Bas	S	indeterminado	38,70
5	fino	Intermedia	3	15,70	24,6	0,64	Alto	PCx	S	65%	52,55
6	fino	Intermedia	3	8,50	21,3	0,4	Medio	Bas	S	indeterminado	22,15
7	fino	Intermedia	3	8,30	27,3	0,3	Bajo	Bas	As	45%	30,80
8	fino	Intermedia	3	6,50	21,15	0,3	Bajo	Bas	S	95%	30,30
9	fino	Intermedia	3	4,30	12,65	0,34	Bajo	Bas	S	95%	32,35
10	fino	Intermedia	3	10,30	16,1	0,64	Alto	Bas	S	90%	44,50
11	fino	Intermedia	3	9,05	14,6	0,62	Alto	Bas	As	100%	35,20
12	amorfa	muy débil	1	3,00	9,05	0,33	Bajo	PCx	S	100%	13,90
13	pasta vítrea	débil	2	5,70	16,7	0,34	Bajo	Bas	S	100%	23,70
14	fino	Intermedia	3	8,70	15,2	0,57	Medio	Bas	S	80%	53,20
15	amorfa	muy débil	1	9,90	18,5	0,53	Medio	Bas	S	90%	33,00
16	pasta vítrea	débil	2	12,00	18,1	0,66	Alto	PCx	S	85%	44,55
17	fino	Intermedia	3	8,50	20,5	0,42	Medio	Bas	S	45%	23,70
18	amorfa	muy débil	1	8,00	20,2	0,39	Bajo	Bas	S	indeterminado	24,00
19	amorfa	muy débil	1	9,80	16,05	0,61	Alto	Bas	S	indeterminado	19,55
20	fino (con feno)	Intermedia	3	9,90	24,5	0,4	Medio	Bas	S	45%	32,00
21	fino	Intermedia	3	9,95	17,05	0,58	Medio	Bas	S	55%	78,00
22	fino	Intermedia	3	8,20	19	0,43	Medio	Bas	Indeter	65%	45,10
23	pasta vítrea	débil	2	8,00	16,25	0,5	Medio	Bs	As	50%	31,30
24	fino	Intermedia	3	9,51	15,85	0,6	Alto	Bas	As	100%	31,20
25	amorfa	muy débil	1	7,05	20,35	0,35	Bajo	PCx	As	indeterminado	16,20
26	fino	Intermedia	3	9,45	18,3	0,52	Medio	Bas	S	100%	52,65
27	fino	Intermedia	3	7,45	24,35	0,31	Bajo	PCx	As	indeterminado	23,10
28	amorfa	débil	2	8,00	21,1	0,38	Bajo	Bas	As	95%	57,05
29	amorfa	muy débil	1	7,90	14,25	0,55	Medio	Bas	S	indeterminado	25,35
30	fino	Intermedia	3	14,15	23,35	0,61	Alto	Bas	S	75%	45,10
31	fino (con feno)	Intermedia	3	21,25	27,65	0,77	Alto	Bas	Indeter	indeterminado	23,70
32	fino	Intermedia	3	11,10	19,95	0,56	Medio	Bas	S	100%	60,25
33	pasta vítrea	débil	2	8,00	15,75	0,5	Medio	Bas	S	80%	63,20
34	pasta vítrea	débil	2	4,80	13,2	0,36	Bajo	PCx	As	40%	20,40
35	fino	Intermedia	3	10,50	26,1	0,41	Medio	PCx	S	35%	36,90
36	fino	Intermedia	3	12,00	23,1	0,52	Medio	Bs	As	70%	93,40
37	fino	Intermedia	3	12,88	29,3	0,44	Medio	Bas	S	50%	51,90

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Número	Largo limbo estimado (mm)	Ancho limbo máximo (mm)	Superficie de contacto con fluido real	Superficie de contacto con fluido estimada	Escala ordinal superficie contacto con fluido	Clasificación aerodinámica	Escala ordinal aerodinámica	Ancho pedúnculo (mm)	Largo pedúnculo (mm)	Esesor pedúnculo (mm)
1	52,80	18,85	497,64	522,52	mediana	Imperfect	2			
2	66,65	18,35	611,15	764,00	grande	Imperfect	2	11,00		5,50
3	74,90	19,20	719,04	934,70	muy grande	Imperfect	2	12,10		5,10
4		25,60	459,36		muy grande	Imperfect	2			
5	96,50	25,40	667,39	1225,55	muy grande	Imperfect	2	17,80		5,10
6		23,20	256,94		muy grande	Imperfect	2			
7	81,20	27,60	425,04	1120,56	muy grande	No Aerod.	1			
8	31,80	25,30	365,00	390,00	mediana*	Normal	2,5	25,20		4,10
9	32,35	14,80	239,39	251,35	pequeña	Normal	3			2,50
10	44,50	14,05	503,40	553,74	mediana	Imperfect	2	10,00	7,20	6,10
11	35,20	15,85	255,00	255,00	pequeña	No Aerod.	1	10,35	6,55	5,40
12	13,90	11,70	81,32	81,32	pequeña	Normal	3	4,35	4,15	1,90
13	23,70	17,70	209,75	209,75	pequeña	Normal	3	9,80	7,65	4,70
14	53,20	23,75	631,75	758,10	grande	Imperfect	2	12,00	10,00	4,00
15	35,00	19,00	390,00	430,00	mediana	Imperfect	2	14,50		4,20
16	69,00	23,20	516,78	800,40	grande	Imperfect	2	19,00		3,30
17	66,00	20,00	237,00	560,00	mediana	Imperfect	2	18,10		4,30
18		21,45	257,40		pequeña_mediana	Indetermd	2,5			
19		16,65	162,75		mediana	Imperfect	2	13,80		4,10
20	69,80	26,10	417,60	899,00	grande	Imperfect	2	15,50		4,60
21	78,00	20,00	780,00	1131,00	muy grande	Imperfect	2	12,00		4,50
22	53,80	19,80	631,00	851,85	grande	Imperfect	2	18,30	14,20	6,90
23	47,30	16,15	252,75	382,00	mediana*	Imperfect	2,5	12,50	11,30	5,20
24	31,20	16,70	260,52	260,52	pequeña	No Aerod.	1	10,00	8,60	5,10
25		21,00	170,10		mediana	No Aerod.	1	10,53	3,10	4,50
26	52,65	19,55	514,65	514,65	mediana	Imperfect	2	13,00		5,00
27		25,15	290,48		grande	No Aerod.	1	16,00		4,30
28	57,05	21,05	600,45	630,00	grande	No Aerod.	1	13,00		4,30
29		19,00	240,83		mediana	Imperfect	2	13,10		5,20
30	70,00	24,40	550,22	854,00	grande	Imperfect	2	18,00		5,10
31		28,70	340,10		muy grande	Imperfect	2			
32	60,25	20,50	617,56	617,56	grande	Imperfect	2	13,80		6,10
33	63,20	16,35	516,66	619,92	grande	Imperfect	2			
34		14,30	220,00	550,00	mediana	No Aerod.	1			
35	97,00	28,25	521,21	1370,12	muy grande	Imperfect	2	19,70		5,10
36	93,40	24,10	992,92	1290,79	muy grande	Imperfect	2	16,50		6,70
37	119,00	34,80	903,06	2070,00	muy grande	Imperfect	2	19,80		5,90

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

N° ítem	Largo total de la pieza (mm)	Angulo vista plana (°)	Sección ápice (mm)	Clasificación sistema técnico	Clasificación sistema técnico por análisis estadístico multivariado	Peso real (grs)	Peso estimado (grs)	Pátina
1	52,80	55,00	0,65	Lanza arrojada	Lanza arrojada	10,11	10,64	completa
2	66,65	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	6,55	8,73	Parcial
3	74,90	43,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	7,09	12,89	completa
4	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	15,78	,	completa
5	96,50	58,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	25,32	34,18	completa
6	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	6,56	,	completa
7	81,20	49,00	,	Indeterminado	Arma de mano	8,59	,	completa
8	31,80	50,00	,	Especial - propulsor ?	Especial - propulsor ?	6,06	6,73	completa
9	32,35	33,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,7	1,79	completa
10	51,70	55,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	7,82	8,69	no posee
11	41,75	46,00	1,00	Lanza arrojada	Lanza arrojada	5,78	5,78	completa
12	18,05	34,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	0,5	0,5	no posee
13	31,35	44,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	3,58	3,58	no posee
14	63,20	,	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	8,8	11	completa
15	35,00	,	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	5,16	,	no posee
16	69,00	49,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	14,14	16,26	completa
17	66,00	55,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	6,29	,	no posee
18	,	55,00	,	Indeterminado	Especial - propulsor ?	4,55	,	completa
19	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	3,12	,	completa
20	69,80	50,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	8,17	,	no posee
21	78,00	55,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	8,97	,	completa
22	68,00	54,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	8,5	11,47	completa
23	58,60	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	3,97	,	no posee
24	39,80	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	5,92	5,92	completa
25	,	,	,	Indeterminado	Arma de mano	3,47	,	no posee
26	52,65	60,00	1,80	Lanza arrojada	Lanza arrojada	10,67	10,67	no posee
27	,	,	,	Indeterminado	Arma de mano	5,23	,	no posee
28	57,05	60,00	0,40	Arma de mano	Arma de mano	9,5	10	no posee
29	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	3,89	,	completa
30	70,00	53,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	12,8	16	Parcial
31	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	18,01	,	no posee
32	60,25	50,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	13,85	13,85	no posee
33	63,20	50,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	6,75	8,44	no posee
34	,	49,00	,	Indeterminado	Arma de mano	1,71	,	completa
35	97,00	56,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	12,71	,	no posee
36	93,40	,	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	17,69	25,27	no posee
37	119,00	56,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	25,61	,	no posee

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Erosión	Corteza	Bifacialidad
1	aristas pulidas	No	Si
2	aristas pulidas	No	Si
3	no posee	No	Si
4	aristas pulidas	No	Si
5	aristas pulidas	No	Si
6	aristas pulidas	No	Si
7	aristas pulidas	No	Si
8	aristas pulidas	No	Si
9	aristas pulidas	No	Si
10	no posee	No	Si
11	aristas pulidas	No	Si
12	no posee	No	Si
13	no posee	No	Si
14	aristas pulidas	No	Si
15	no posee	No	Si
16	aristas pulidas	No	No
17	no posee	No	Si
18	aristas pulidas	No	Si
19	aristas pulidas	No	Si
20	no posee	No	Si
21	aristas pulidas	No	Si
22	aristas pulidas	No	Si
23	no posee	No	Si
24	aristas pulidas	Si	Si
25	no posee	No	Si
26	no posee	No	Si
27	no posee	No	Si
28	no posee	No	Si
29	aristas pulidas	No	Si
30	aristas pulidas	No	Si
31	no posee	Si	Si
32	no posee	No	Si
33	no posee	Si	Si
34	aristas pulidas	No	Si
35	no posee	No	Si
36	no posee	No	Si
37	no posee	No	Si

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Subcuenca	Línea de transecta	Nº registro	Recuperación	Asociación	Locí	Nº clave locí	Geoforma general	Nutrientes y/o factores de localización
38	SF	SF-T05/09	M16/01-0152	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
39	SF	SF-T05/09	M16/01-0209	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
40	SF	SF-T05/09	M16/01-0225	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
41	SF	SF-T05/09	M16/01-0235	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
42	SF	SF-T05/09	M16/01-0240	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
43	SF	SF-T05/09	M16/01-0267	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
44	SF	SF-T05/09	M16/01-0764	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
45	SF	SF-T05/09	M16/01-0784	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
46	SF	SF-T05/09	M16/01-0786	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
47	SF	SF-T05/09	M16/01-0787	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
48	SF	SF-T05/09	M16/01-0796	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
49	SF	SF-T05/09	M16/01-0800	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
50	SF	SF-T06/04	L04/01-0800	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
51	SF	SF-T06/04	L04/01-1529	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
52	SF	SF-T06/04	L04/01-1532	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
53	SF	SF-T06/05	M02/02-1398	transecta	,c	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
54	SF	SF-T06/05	M02/02-2844	transecta	,c	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
55	SF	SF-T06/06	M04/01-0023	transecta		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
56	SF	SF-T06/04	L04/01-0333	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
57	SF	SF-T06/04	L04/01-1166	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
58	SF	SF-T06/04	L04/01-1175	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
59	SF	SF-T06/05	M02/02-1401	transecta	,c	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
60	SF	SF-T06/06-FT	M04/01-0055	fuera transe		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
61	SF	SF-T06/06	M04/01-0018	transecta		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
62	SF	SF-T06/06	M04/01-0062	transecta		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
63	SF	SF-T06/06/FT	M04/01-0033	fuera transe		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
64	SF	SF-T06/06/FT	M04/01-0064	fuera transe		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
65	SF	SF-T06/04	L04/01-0499	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
66	SF	SF-T03/06	RT06/02-0165	transecta		Vega-laguna Los Flamencos	11	vega	vega
67	SF	SF-T03/04	M06/01-0001	transecta		Vega-laguna Los Flamencos	11	vega	vega
68	SF	SF-T12/09/FT	RT09/02-0003	fuera transe		Pampa Las Vícuñas	16	pampa	no concentrador
69	SF	SF-T04/07	RT05/01-1454	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
70	SF	SF-T04/07	RT05/01-0273	transecta	,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
71	SF	SF-T04/09	C07/01-0170	transecta	,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
72	SF	SF-T05/03	M11/01-0001	transecta		Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
73	SF	SF-T06/06	M03/03-0260	transecta		Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
74	SF	SF-T06/04	L04/01-1477	transecta	,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Tipo de Diseño	Tipo general	Subgrupo tipológico	Nº clave subgrupo tipológico	Cronología relativa	Rango temporal	Observación temporal
38	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
39	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
40	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
41	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
42	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
43	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
44	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
45	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
46	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
47	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
48	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
49	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
50	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
51	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
52	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
53	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
54	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
55	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
56	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
57	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
58	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
59	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
60	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
61	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
62	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
63	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
64	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
65	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
66	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
67	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada	I	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
68	Completo	Apedunculada	Apedunculada oval	II	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
69	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Arcaico inferior	8600	QS3
70	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Agroalfarero	1740-1530 1200-700	MCh - RG1
71	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Indeterminada		
72	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Arcaico inferior	8600	QS3
73	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Arcaico inferior	8600	QS3
74	Completo	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Agroalfarero	1740-1530 1200-700	MCh - RG1

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº ítemo	Tamaño pieza	Características técnicas	Area de fractura	Estado	Materia prima lítica
38	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
39	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio, base	fracturado	Volcánica básica
40	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado	Volcánica básica
41	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio, base	fracturado	Volcánica básica
42	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica
43	grande	base convexa, bordes levemente convexos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
44	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio, base	fracturado	Volcánica básica
45	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
46	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
47	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio, base	fracturado	Silicificada (toba)
48	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica
49	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
50	mediana	base convexa, bordes subp aserrados ?	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
51	mediana	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
52	mediana	base convexa, bordes convexos	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
53	peq-med	base convexa, bordes convexos	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
54	mediana	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Amorfa opalítica
55	mediana	base convexa, bordes convexos	limbo inferior	fracturado	Volcánica ácida
56	peq-med	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
57	grande	base indeterminada, bordes subparalelos ?	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
58	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
59	grande	base convexa, bordes convexos aserrados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
60	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado	Volcánica básica
61	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
62	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
63	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica básica
64	grande	base convexa, bordes convexos	limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
65	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Volcánica ácida
66	mediana	base convexa, bordes subp aserrados	limbo medio	fracturado	Silicificada (toba)
67	mediana	base convexa, bordes convexos	limbo inferior, base entera	fracturado	Volcánica básica
68	pequeña	base convexa, bordes convexos aserrados. Reactiv.	ápice, limbo sup.	entero	Volcánica básica
69	pequeña	base recta, bordes rectos	ápice	fracturado/reactivado	Volcánica básica
70	pequeña	base cóncava, bordes rectos	entera	entero	Amorfa vítrea
71	pequeña	base levemente convexa, bordes rectos	entera	entero	Volcánica básica
72	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	fracturado	Volcánica básica
73	pequeña	base recta, bordes rectos	entera	entero	Volcánica básica
74	pequeña	base cóncava, bordes rectos	entera	entero	Amorfa vítrea

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Número	Estructura roca	Tenacidad	Escala ordinal tenacidad	Espesor máximo limbo (mm)	Ancho limbo en punto espesor máximo (mm)	Módulo de refuerzo	Escala ordinal módulo de refuerzo	Sección transversal	Proporción limbo	Porcentaje de la pieza	Largo limbo real (mm)
38	fino	Intermedia	3	13,00	27,6	0,47	Medio	Bas	S	45%	48,35
39	fino	Intermedia	3	12,45	30,6	0,41	Medio	Bas	S	25%	38,05
40	fino	Intermedia	3	12,40	25,5	0,49	Medio	Bas	S	68%	50,80
41	fino	Intermedia	3	11,95	25,55	0,47	Medio	PCx	S	40%	49,70
42	fino	Intermedia	3	13,80	29,1	0,47	Medio	Bas	S	75%	48,70
43	fino	Intermedia	3	15,10	25,5	0,59	Medio	Bas	S	75%	39,30
44	fino	Intermedia	3	13,60	25,65	0,53	Medio	Bas	S	45%	50,60
45	fino	Intermedia	3	13,10	28,5	0,46	Medio	Bas	S	55%	59,65
46	fino	Intermedia	3	10,40	21	0,49	Medio	Bas	S	55%	67,10
47	fino	Intermedia	3	13,55	27,2	0,5	Medio	Bas	S	50%	37,50
48	fino	Intermedia	3	13,85	21,2	0,65	Alto	Bas	S	65%	43,85
49	fino	Intermedia	3	10,00	25	0,4	Medio	Bas	S	50%	36,10
50	amorfa	muy débil	1	9,15	16,3	0,56	Medio	Bs	As	indeterminado	17,50
51	fino (con feno)	Intermedia	3	10,90	22,1	0,49	Medio	Bas	S	75%	37,50
52	amorfa	muy débil	1	6,25	18,9	0,33	Bajo	PCx	As	indeterminado	18,05
53	amorfa	muy débil	1	7,20	18,2	0,39	Bajo	PCx	S	indeterminado	17,70
54	amorfa	débil	2	10,10	15,65	0,65	Alto	Bas	S	indeterminado	21,60
55	fino (con feno)	Intermedia	3	9,70	22,2	0,44	Medio	Bas	S	indeterminado	26,60
56	amorfa	muy débil	1	6,90	17,4	0,39	Bajo	Bas	S	indeterminado	18,65
57	fino	Intermedia	3	10,25	23,1	0,44	Medio	Bas	S	indeterminado	16,30
58	fino (con feno)	Intermedia	3	11,90	23,6	0,51	Medio	Bas	S	indeterminado	23,85
59	fino	Intermedia	3	9,35	19,75	0,47	Medio	Bas	S	40%	33,10
60	fino	Intermedia	3	13,90	26,05	0,53	Medio	Bas	S	75%	93,80
61	fino (con feno)	Intermedia	3	19,80	23,7	0,83	Muy Alto	Bas	S	indeterminado	40,20
62	fino	Intermedia	3	13,00	26	0,5	Medio	Bas	S	50%	36,00
63	fino	Intermedia	3	12,40	21,25	0,58	Medio	Bas	S	indeterminado	33,15
64	fino (con feno)	Intermedia	3	12,50	24,8	0,5	Medio	Bas	S	60%	44,60
65	fino	Intermedia	3	12,15	19,5	0,62	Alto	Bas	S	60%	39,20
66	pasta vítrea	débil	2	8,70	15,5	0,56	Medio	Bas	S	indeterminado	20,75
67	fino	Intermedia	3	13,75	19,8	0,69	Alto	Bas	S	100%	54,50
68	amorfa	muy débil	1	9,00	15	0,6	Alto	Bas	S	80%	28,90
69	fino	Intermedia	3	6,20	20,05	0,3	Bajo	Bas	S	85%	23,00
70	amorfa	muy débil	1	3,60	10,55	0,34	Bajo	Bas	S	100%	17,50
71	fino	Intermedia	3	4,50	15,1	0,3	Bajo	PCx	S	100%	20,00
72	fino	Intermedia	3	6,00	18,5	0,32	Bajo	Bs	As	99/	28,50
73	fino	Intermedia	3	6,00	16	0,37	Bajo	Bas	S	100%	26,35
74	amorfa	muy débil	1	3,10	8,3	0,37	Bajo	PCx	S	100%	13,10

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Ítem N°	Largo limbo estimado (mm)	Ancho limbo máximo (mm)	Superficie de contacto con fluido real	Superficie de contacto con fluido estimada	Escala ordinal superficie contacto con fluido	Clasificación aerodinámica	Escala ordinal aerodinámica	Ancho pedúnculo (mm)	Largo pedúnculo (mm)	Espesor pedúnculo (mm)
38	95,00	28,50	688,99	1353,75	muy grande	Imperfect	2	19,80	,	5,10
39	119,00	31,40	598,39	1868,00	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
40	78,00	26,70	678,18	1041,00	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
41	123,00	32,35	803,90	1211,55	muy grande	Imperfect	2	19,70	,	,
42	89,40	28,85	702,50	1047,00	muy grande	Imperfect	2	16,00	,	7,20
43	67,20	26,10	512,87	665,00	grande	Imperfect	2	19,80	,	5,60
44	124,00	29,80	753,94	1847,60	muy grande	Imperfect	2	21,10	,	4,00
45	118,00	32,85	979,75	1938,15	muy grande	Imperfect	2	20,00	,	7,10
46	70,30	25,15	843,78	884,02	grande	Imperfect	2	13,10	,	,
47	88,00	30,00	562,00	1320,00	muy grande	Imperfect	2	16,70	,	,
48	62,00	22,80	499,89	856,80	grande	Imperfect	2	,	,	,
49	71,00	26,45	477,42	938,97	muy grande	Imperfect	2	19,10	,	5,10
50	,	16,35	143,06	,	mediana	Imperfect	2	11,80	,	5,80
51	58,40	24,80	724,16	899,00	grande	Imperfect	2	17,10	,	5,30
52	,	19,10	172,38	,	mediana	No Aerod.	1	17,20	,	5,00
53	,	18,55	164,17	,	pequeña_mediana	Indetermd	2,5	16,20	,	5,10
54	,	18,15	196,02	,	grande	Imperfect	2	,	,	,
55	,	22,65	301,25	,	grande	Imperfect	2	14,80	,	5,10
56	,	21,70	202,35	,	pequeña_mediana	Indetermd	2,5	15,70	,	4,90
57	,	23,90	194,79	,	grande	Imperfect	2	,	,	,
58	,	19,55	233,13	,	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
59	77,00	23,45	388,09	785,00	grande	Imperfect	2	20,40	,	,
60	93,00	27,25	1267,00	1583,00	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
61	,	25,50	512,55	,	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
62	90,55	28,30	1291,00	1594,00	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
63	,	22,45	372,11	,	muy grande	Imperfect	2	,	,	,
64	79,70	25,80	1028,00	1164,00	muy grande	Imperfect	2	18,20	,	5,80
65	73,00	21,85	428,26	797,52	grande	Imperfect	2	16,30	,	3,70
66	,	16,80	174,30	,	grande	Imperfect	2	13,00	,	5,10
67	54,50	20,20	550,45	550,45	mediana	Imperfect	2	11,20	,	6,20
68	38,00	17,30	312,84	391,05	mediana*	Imperfect	2,5	10,20	,	0,30
69	31,20	19,50	254,00	299,00	pequeña	Normal	2,5	21,00	,	3,80
70	17,50	12,30	107,63	107,63	pequeña	Normal	3	11,00	,	2,80
71	20,00	16,00	160,00	160,00	pequeña	Normal	3	15,80	,	1,20
72	31,05	19,00	294,00	296,00	pequeña	Normal	2,5	19,00	,	3,10
73	26,35	19,40	255,60	255,60	pequeña	Normal	2,5	18,00	,	3,00
74	13,10	11,05	72,38	72,38	pequeña	Normal	3	10,00	,	1,70

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Número	Largo total de la pieza (mm)	Angulo vista plana (°)	Sección ápice (mm)	Clasificación sistema técnico	Clasificación sistema técnico por análisis estadístico multivariado	Peso real (grs)	Peso estimado (grs)	Pátina
38	95,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	16,09	,	no posee
39	119,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	16	,	no posee
40	78,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	18,15	24	completa
41	123,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	21,24	,	no posee
42	89,40	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	21,09	26,36	no posee
43	67,20	52,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	16,13	20,16	no posee
44	124,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	22,86	,	no posee
45	118,00	52,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	30,47	,	no posee
46	70,30	53,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	11,86	,	no posee
47	88,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	16,84	,	completa
48	62,00	56,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	12,96	16,2	no posee
49	71,00	53,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	10,44	,	no posee
50	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	2,96	,	no posee
51	58,40	57,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	10,58	13,22	no posee
52	,	,	,	Indeterminado	Arma de mano	2,58	,	no posee
53	,	,	,	Indeterminado	Especial - propulsor ?	2,69	,	Parcial
54	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	4,97	,	no posee
55	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	5,58	,	no posee
56	,	,	,	Indeterminado	Especial - propulsor ?	3,89	,	completa
57	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	5,4	,	no posee
58	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	8,22	,	no posee
59	77,00	50,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	6,43	,	completa
60	93,00	52,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	23,57	29,46	completa
61	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	23,63	,	completa
62	90,55	50,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	22,26	,	completa
63	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	13,43	,	Parcial
64	79,70	48,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	16,95	23,73	no posee
65	73,00	55,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	11,48	,	no posee
66	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojadiza	3,61	,	completa
67	54,50	38,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	13,44	,	completa
68	38,00	47,00	,	Lanza arrojadiza	Lanza arrojadiza	3,7	4,2	completa
69	31,20	50,00	,	Especial - propulsor ?	Especial - propulsor ?	4,1	4,82	completa
70	17,50	35,00	0,50	Arco y flecha	Arco y flecha	0,64	0,64	no posee
71	20,00	40,00	0,35	Arco y flecha	Arco y flecha	1,75	1,75	no posee
72	31,05	50,00	,	Especial - propulsor ?	Especial - propulsor ?	3,58	3,98	no posee
73	26,35	50,00	,	Especial - propulsor ?	Especial - propulsor ?	2,92	3,07	completa
74	13,10	33,00	0,20	Arco y flecha	Arco y flecha	0,34	0,36	no posee

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Erosión	Corteza	Bifacialidad
38	no posee	Si	Si
39	no posee	Si	Si
40	aristas pulidas	No	Si
41	no posee	No	Si
42	no posee	No	Si
43	no posee	No	Si
44	no posee	No	Si
45	no posee	No	Si
46	no posee	No	No
47	aristas pulidas	Si	Si
48	no posee	No	Si
49	no posee	Si	Si
50	no posee	No	Si
51	no posee	No	Si
52	no posee	No	Si
53	aristas pulidas	No	Si
54	no posee	No	Si
55	no posee	No	Si
56	aristas pulidas	Si	Si
57	no posee	No	Si
58	no posee	No	Si
59	Parcial	No	Si
60	aristas pulidas	No	Si
61	aristas pulidas	No	Si
62	aristas pulidas	No	Si
63	aristas pulidas	No	Si
64	no posee	No	Si
65	no posee	No	Si
66	aristas pulidas	No	Si
67	aristas pulidas	No	Si
68	no posee	No	Si
69	aristas pulidas	No	Si
70	no posee	No	Si
71	no posee	No	Si
72	parcial	No	Si
73	no posee	No	Si
74	no posee	No	Si

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Subcuenca	Línea de transecta	Nº registro	Recuperación	Asociación	Loci	Nº clave loci	Geoforma general	Nutrientes y/o factores de localización
75	SF	SF-T06/04	L04/01-0049	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
76	SF	SF-T12/10/FT	FT/LC-0002	fuera transe	I	Pampa Las Vicuñas	16	pampa	no concentrador
77	SF	SF-T06/04	L04/01-2593	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
78	SF	SF-T04/06	RT06/01-0814	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
79	SF	SF-T05/09	M16/01-0150	transecta	I	Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
80	SF	SF-T05/09	M16/01-0266	transecta	I	Vega-laguna Las Cuevas	12	vega FR	vega FR
81	SF	SF-T06/06	M05/01-0005	transecta	I	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
82	SF	SF-T06/04	L04/01-1476	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
83	SF	SF-T06/04	L04/01-1528	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
84	SF	SF-T06/04	L04/01-3288	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
85	SF	SF-T06/04	M02/01-0088	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
86	SF	SF-T06/04	M02/01-0296	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
87	SF	SF-T03/03	M09/01-0002	transecta	I	Vega-laguna Los Flamencos	11	vega	vega
88	SF	SF-T04/07	RT05/01-0567	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
89	SF	SF-T04/07	RT05/01-1637	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
90	SF	SF-T04/09	C07/01-0173	transecta	I,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
91	SF	SF-T04/06	C01/05-0007	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
92	SF	SF-T04/06	RT06/01-0978	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
93	SF	SF-T04/07	RT05/01-0270	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
94	SF	SF-T04/07	RT05/01-1390	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
95	SF	SF-T04/07	RT05/01-1391	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
96	SF	SF-T04/07	RT05/01-1392	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
97	SF	SF-T04/09	C07/01-0171	transecta	I,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
98	SF	SF-T04/09	C07/01-0174	transecta	I,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
99	SF	SF-T04/09	C07/01-0175	transecta	I,c	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
100	SF	SF-T04/06	RT06/01-1450	transecta	I,c,e	Vega El Corral	14	vega FR	vega FR
101	SF	SF-T06/04	L04/01-0493	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
102	SF	SF-T06/04	L04/01-0498	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
103	SF	SF-T06/04	L04/01-0496	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
104	SF	SF-T06/04	L04/01-0500	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
105	SF	SF-T06/05	M02/02-2846	transecta	I,c	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
106	SF	SF-T06/04	L04/01-0763	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
107	SF	SF-T06/04	L04/01-0497	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
108	SF	SF-T06/04	L04/01-0501	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
109	SF	SF-T06/04	L04/01-0502	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
110	SF	SF-T06/05	M02/02-1632	transecta	I,c	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR
111	SF	SF-T06/04	L04/01-0803	transecta	I,c,e	Vega-laguna Las Grutas	13	vega FR	vega FR

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líricos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Tipo de Diseño	Tipo general	Subgrupo tipológico	Nº clave subgrupo tipológico	Cronología relativa	Rango temporal	Observación temporal
75	Avanzado	Apedunculada	Apedunculada triangular	III	Agroalfarero	1740-1530 1200-700	MCh - RG1
76	Completo	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón	IV	Indeterminada		
77	Completo	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón	IV	Arcaico Medio	6080 - 7130	QS3
78	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
79	Avanzado	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
80	Avanzado	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
81	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Arcaico Tardío	5000 - 4000	Tulán, Puripica
82	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
83	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
84	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
85	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
86	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
87	Completo	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros	V	Indeterminada		
88	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 1530	MCh - RG1
89	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 1530	MCh - RG1
90	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 1530	MCh - RG1
91	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
92	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
93	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
94	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
95	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
96	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
97	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
98	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
99	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
100	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
101	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 1530	MCh - RG1
102	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 1530	MCh - RG1
103	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
104	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
105	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Agroalfarero	2120 - 700	MCh - RG1
106	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y aletas entrantes	VI	Indeterminada		
107	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
108	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
109	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
110	Completo	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		
111	Avanzado	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro	VII	Indeterminada		

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº ítemo	Tamaño pieza	Características técnicas	Area de fractura	Estado	Materia prima lítica
75	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	entero	Amorfa opalítica
76	mediana*	base convexa, bordes subparalelos con espolones	entera	entero	Volcánica básica
77	indeterminada	base convexa, bordes indeterminados, espolón	limbo inferior	fracturado	Volcánica básica
78	grande	base convexa, bordes convexos asim, Reactivación	limbo medio, hombro	fracturado	Amorfa vítrea
79	mediana	base convexa, bordes convexos asimétrico	ápice	entero/reactivado	Volcánica básica
80	mediana*	base convexa, bordes levemente convexos	limbo lateral, pedu	fracturado/trunco	Volcánica básica
81	mediana	base convexa, bordes levemente convexos	ápice, hombro, pedu	fracturado/reactivado	Silicificada
82	pequeña	base convexa, bordes indeterminados	limbo inferior	fracturado	Amorfa vítrea
83	mediana	base recta, bordes convexos	ápice	fracturado/reactivado	Volcánica básica
84	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice	fracturado	Volcánica básica
85	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos. Reduc.mas	entera	entero	Volcánica básica
86	mediana	base convexa, bordes indeterminados	limbo inferior	fracturado	Amorfa opalítica
87	mediana	base convexa, bordes levemente convexos	ápice	fracturado	Volcánica básica
88	pequeña	base convexa, bordes rectos	limbo inferior	fracturado/reactivado	Amorfa vítrea
89	pequeña	base convexa, bordes rectos. Reactiv.	limbo medio	fracturado/reactivado	Amorfa vítrea
90	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	fracturado. Impacto	Amorfa vítrea
91	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	fracturado	Amorfa vítrea
92	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice, aleta, pedu	fracturado	Amorfa vítrea
93	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice, aleta, pedu	fracturado	Silicificada
94	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice, limbo	fracturado	Volcánica ácida
95	pequeña	base indeterminada, bordes subparalelos	aleta, pedu	entero	Amorfa vítrea
96	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	fracturado	Silicificada (toba)
97	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice	entero	Amorfa vítrea
98	pequeña	base convexa, bordes convexos	entera	entero/reactivado	Amorfa vítrea
99	pequeña	base convexa, bordes rectos	aleta	fracturado	Amorfa vítrea
100	pequeña	base convexa, bordes rectos	limbo medio	fracturado	Amorfa vítrea
101	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos	ápice	entero/reactivado	Amorfa vítrea
102	pequeña	base convexa, bordes rectos	limbo lateral, aleta	fracturado	Silicificada
103	pequeña	base convexa, bordes convexos	ápice	fracturado/reactivado	Amorfa vítrea
104	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos	limbo medio	fracturado/reciclado	Amorfa vítrea
105	pequeña	base convexa, bordes convexos	ápice	fracturado/reactivado	Amorfa vítrea
106	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice, hombro, pedu	fracturado	Amorfa vítrea
107	pequeña	base convexa, bordes convexos	entera	entero	Silicificada
108	pequeña	base convexa, bordes rectos	ápice, limbo medio	acturado/impacto/recla	Amorfa vítrea
109	pequeña	base convexa, bordes rectos. Reclamado ?	ápice	fracturado	Amorfa vítrea
110	pequeña	base convexa, bordes rectos	limbo medio	entero/reactivado	Amorfa opalítica
111	pequeña	base convexa, bordes levemente convexos asim	entera	entero	Volcánica básica

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

N° ítemo	Estructura roca	Tenacidad	Escala ordinal tenacidad	Espesor máximo limbo (mm)	Ancho limbo en punto espesor máximo (mm)	Módulo de refuerzo	Escala ordinal módulo de refuerzo	Sección transversal	Proporción limbo	Porcentaje de la pieza	Largo limbo real (mm)
75	muy fino	débil	2	4,50	11,5	0,39	Bajo	Bas	S	100%	22,40
76	fino	Intermedia	3	8,00	12,4	0,65	Alto	Bas	S	95%	40,50
77	fino	Intermedia	3				Indetermi	Bas	Indeter	indeterminado	
78	amorfa	muy débil	1	7,10	19,5	0,36	Bajo	PCX	As	75%	54,80
79	fino	Intermedia	3	7,95	16,45	0,48	Medio	Bs	As	100%	40,15
80	fino	Intermedia	3	11,45	16,15	0,71	Alto	Bas	S	95%	44,80
81	fino	Intermedia	3	7,15	16,5	0,43	Medio	PCX	S	85%	41,25
82	amorfa	muy débil	1	6,65	16,5	0,38	Bajo	Bs	As	indeterminado	6,15
83	fino	Intermedia	3	7,10	22,75	0,31	Bajo	PCX	As	75%	25,60
84	fino	Intermedia	3	10,60	18,65	0,57	Medio	Bas	S	65%	58,55
85	fino	Intermedia	3	9,90	15,45	0,64	Alto	Bas	As	100%	24,60
86	amorfa	débil	2	5,00	14,7	0,34	Bajo	Bas	As	50%	39,65
87	fino	Intermedia	3	7,55	16,2	0,47	Medio	PCX	S	95%	49,00
88	amorfa	muy débil	1	7,10	17,8	0,39	Bajo	Bs	Indeter	indeterminado	9,50
89	amorfa	muy débil	1	6,35	16,71	0,38	Bajo	PCX	Indeter	indeterminado	9,50
90	amorfa	muy débil	1	7,05	17,05	0,41	Medio	Bas	S	85%	30,80
91	amorfa	muy débil	1	4,80	12,2	0,39	Bajo	Bas	S	95%	19,20
92	amorfa	muy débil	1	4,10	11	0,37	Bajo	Bs	S	95%	18,25
93	fino	Intermedia	3	3,70	11,05	0,33	Bajo	Bs	S	75%	24,25
94	fino	Intermedia	3	5,50	14	0,39	Bajo	Bas	Indeter	80%	22,20
95	amorfa	muy débil	1	2,90	10,95	0,26	Bajo	Bs	As	100%	17,20
96	fino	Intermedia	3	4,55	12,5	0,36	Bajo	PCX	S	85%	20,50
97	amorfa	muy débil	1	3,00	9,05	0,33	Bajo	PCX	S	100%	13,90
98	amorfa	muy débil	1	3,60	12,75	0,28	Bajo	PCX	S	100%	15,05
99	amorfa	muy débil	1	3,50	9,9	0,35	Bajo	Bas	S	95%	16,05
100	inclusiones	muy débil	1	8,20	18,2	0,45	Medio	Bas	S	70%	
101	amorfa	muy débil	1	3,63	12,72	0,29	Bajo	Bs	S	100%	17,95
102	fino	Intermedia	3	3,70	11,7	0,32	Bajo	Bs	S	90%	24,60
103	amorfa	muy débil	1	6,00	15,1	0,39	Bajo	Bas	S	95%	20,70
104	amorfa	muy débil	1	4,30	10,8	0,39	Bajo	Bs	S	40%	26,75
105	amorfa	muy débil	1	5,80	10,8	0,53	Medio	Bas	S	85%	22,00
106	inclusiones	muy débil	1	7,50	17	0,44	Medio	PCX	S	85%	16,35
107	fino	Intermedia	3	4,35	12,2	0,36	Bajo	Bas	S	100%	20,45
108	amorfa	muy débil	1	5,90	15	0,39	Bajo	Bs	As	97%	26,30
109	amorfa	muy débil	1	7,05	17,05	0,4	Bajo	Bas	S	85%	29,05
110	muy fino	débil	2	6,45	13,55	0,48	Medio	Bas	S	100%	17,45
111	fino	Intermedia	3	6,70	17,3	0,38	Bajo	PCX	S	100%	24,40

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Número	Largo limbo estimado (mm)	Ancho limbo máximo (mm)	Superficie de contacto con fluido real	Superficie de contacto con fluido estimada	Escala ordinal superficie contacto con fluido	Clasificación aerodinámica	Escala ordinal aerodinámica	Ancho pedúnculo (mm)	Largo pedúnculo (mm)	Espesor pedúnculo (mm)
75	22,40	12,15	136,08	136,08	pequeña	Normal	3			
76	40,50	13,65	342,62	359,75	mediana*	Imperfect	2,5	10,00	7,10	5,20
77		19,05			Indeterminado	Indeterm		18,00	11,80	5,50
78	54,80	20,50	561,70	702,12	grande	No Aerod.	1	10,00	11,30	6,55
79	40,15	17,85	358,34	358,34	mediana	Imperfect	2	12,10	10,50	3,10
80	44,80	17,70	396,48	396,48	mediana*	Imperfect	2,5	11,00	6,20	5,50
81	44,50	18,85	388,78	514,00	mediana	Imperfect	2	10,10		4,10
82	30,00	16,55	50,89	255,00	pequeña	Normal	3	10,00	9,70	6,15
83	25,60	24,15	309,12	386,40	mediana	No Aerod.	1	15,25	12,90	6,70
84	58,55	19,30	656,01	885,60	grande	Imperfect	2	11,50	11,80	8,25
85	24,60	16,45	202,34	202,34	pequeña	No Aerod.	1	11,00	11,20	7,00
86	39,65	16,85	334,35	598,70	mediana	No Aerod.	1	11,60	13,80	4,10
87	49,00	19,70	482,65	506,78	mediana	Imperfect	2	11,05	10,40	5,85
88		15,30	72,68		pequeña	Normal	3	9,10	8,35	6,10
89		16,35	77,66		pequeña	Normal	3	9,20	9,95	4,75
90	30,80	18,20	260,00	299,00	pequeña	Normal	3	10,00	7,00	4,50
91	19,80	13,15	131,00	137,55	pequeña	Normal	3	5,65	5,50	4,45
92	18,25	12,70	115,89	121,68	pequeña	Perfecta	4	3,90	2,40	2,40
93	24,25	16,00	194,00	242,00	pequeña	Perfecta	4	5,55	4,30	3,45
94	22,20	13,65	151,52	181,82	pequeña	Normal	3	6,20	6,30	2,65
95	17,20	10,90	93,74	93,74	pequeña	Normal	3	4,30		2,50
96	20,50	13,95	142,99	164,43	pequeña	Normal	3	4,15	5,50	3,20
97	13,90	11,70	81,32	81,32	pequeña	Normal	3	4,35	4,15	1,90
98	15,05	13,80	103,85	103,85	pequeña	Normal	3	4,25	4,10	2,80
99	16,05	12,25	98,31	103,22	pequeña	Normal	3	3,50	2,55	2,90
100	32,10	18,60	223,00	289,90	pequeña	Normal	3	9,70	9,60	6,45
101	17,95	13,30	119,37	119,37	pequeña	Perfecta	4	5,40	2,95	2,20
102	24,60	15,00	184,50	202,95	pequeña	Perfecta	4	4,55	4,25	2,65
103	20,70	13,70	141,80	159,39	pequeña	Normal	3	6,95	6,15	4,00
104	26,75	14,15	189,26		pequeña	Perfecta	4	3,95	2,40	2,50
105	22,00	11,10	122,10	140,41	pequeña	Normal	3	4,80	4,25	2,80
106	28,75	20,90	276,20	299,00	pequeña	Normal	3	8,50	8,00	5,80
107	20,45	14,60	149,29	149,29	pequeña	Normal	3	5,20	5,70	3,65
108	26,30	15,60	205,14	211,29	pequeña	Normal	3	9,10	8,95	6,00
109	29,05	19,00	260,98	299,00	pequeña	Normal	3	10,00	9,75	4,65
110	17,45	13,85	120,84	120,84	pequeña	Normal	3	10,00	6,35	5,65
111	24,40	17,85	217,77	217,77	pequeña	Normal	3	7,20	5,05	4,40

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

N° ítem	Largo total de la pieza (mm)	Angulo vista plana (°)	Sección ápice (mm)	Clasificación sistema técnico	Clasificación sistema estadístico multivariado	Peso real (grs)	Peso estimado (grs)	Pátina
75	22,40	26,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,29	1,29	no posee
76	47,60	55,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	4,38	4,61	completa
77	,	,	,	Indeterminado	Lanza arrojada	2,33	,	completa
78	66,10	,	,	Arma de mano	Arma de mano	4,35	9,67	completa
79	50,65	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	5,45	5,45	no posee
80	51,00	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	9,75	9,75	no posee
81	,	50,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	5,53	,	no posee
82	,	,	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,62	,	no posee
83	38,50	,	,	Arma de mano	Arma de mano	8,25	,	no posee
84	70,35	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	7,72	11,88	completa
85	35,80	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	4,82	4,82	completa
86	53,45	,	,	Arma de mano	Arma de mano	1,77	,	completa
87	59,40	46,00	,	Lanza arrojada	Lanza arrojada	8,01	8,43	completa
88	,	,	,	Indeterminado	Arco y flecha	1,77	,	completa
89	,	,	,	Indeterminado	Arco y flecha	2,11	,	completa
90	37,80	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	2,4	2,82	no posee
91	25,30	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,18	1,24	no posee
92	20,65	40,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	0,8	0,84	no posee
93	28,55	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	0,72	0,96	no posee
94	28,50	40,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,27	1,59	no posee
95	,	40,00	1,00	Arco y flecha	Arco y flecha	0,61	0,61	no posee
96	26,00	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,04	1,22	no posee
97	18,05	34,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	0,5	0,5	no posee
98	19,15	55,00	1,00	Arco y flecha	Arco y flecha	0,91	0,91	no posee
99	18,60	36,00	0,75	Arco y flecha	Arco y flecha	0,56	0,59	no posee
100	41,70	,	,	Arco y flecha	Arco y flecha	3,48	4,52	no posee
101	20,90	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,18	1,18	no posee
102	28,85	38,00	0,35	Arco y flecha	Arco y flecha	1,23	1,37	no posee
103	26,85	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,26	1,58	no posee
104	29,15	,	,	Arco y flecha	Arco y flecha	0,86	,	no posee
105	26,25	35,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,19	1,4	Parcial
106	36,75	38,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	3,26	5,02	no posee
107	26,15	35,00	0,75	Arco y flecha	Arco y flecha	1,19	1,19	no posee
108	35,25	35,00	1,00	Arco y flecha	Arco y flecha	2,44	2,71	no posee
109	38,80	34,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	3,25	3,82	no posee
110	23,80	41,00	,	Arco y flecha	Arco y flecha	1,92	1,92	completa
111	29,45	44,00	1,50	Arco y flecha	Arco y flecha	3,21	3,21	completa

Tabla A5.1 Base de datos de cabezales líticos de la región de Chaschuil con diseños completos y/o avanzados para su adscripción funcional. N = 111

Nº interno	Erosión	Corteza	Bifacialidad
75	no posee	Si	Si
76	aristas pulidas	No	Si
77	aristas pulidas	No	Si
78	aristas pulidas	No	Si
79	no posee	No	Si
80	no posee	Si	Si
81	aristas pulidas	No	Si
82	no posee	No	Si
83	no posee	No	Si
84	aristas pulidas	No	No
85	aristas pulidas	No	Si
86	aristas pulidas	No	Si
87	aristas pulidas	No	Si
88	aristas pulidas	No	Si
89	aristas pulidas	No	Si
90	no posee	No	Si
91	no posee	No	Si
92	no posee	No	Si
93	no posee	No	Si
94	no posee	No	Si
95	no posee	No	Si
96	no posee	No	Si
97	no posee	No	Si
98	no posee	No	Si
99	no posee	No	Si
100	no posee	No	Si
101	no posee	No	Si
102	no posee	No	Si
103	no posee	No	Si
104	no posee	No	Si
105	no posee	No	Si
106	no posee	No	Si
107	no posee	No	Si
108	no posee	No	Si
109	no posee	No	Si
110	aristas pulidas	No	Si
111	aristas pulidas	No	Si

Tabla A5.2 - Base de datos de los cabezales líticos con diseño esbozado y/o fragmentos de ápice, bases o pedúnculo

Nº interno	Subsecuencia	Línea de transecta	Registro	Asociación	Recuperación	Nº clave loci	Locí	Tipo de diseño	Tipo	Subgrupo tipológico
112	CG	CG-T06/05	M29/01-0006	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
113	CG	CG-T06/06	M30/01-0078	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada oval
114	CG	CG-T06/06	M30/01-0011	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada oval
115	CG	CG-T06/06	FT/CG-0002	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada triangular
116	CG	CG-T06/02	M26/02-0047	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
117	CG	CG-T06/06	M30/01-0336	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Avanzado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
118	CG	CG-T06/06	M30/01-0354	I	transecta	4	Pedemonte El Verde	Avanzado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
119	LZ	LZ-T12/08	OLZ/S3/CK-06	I,c,e	transecta	8	Vega altura OLZ	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
120	LZ	LZ-T05/05	L06/01-0003	I	transecta	6	Pedemonte La Serpiente	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
121	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0002	I	transecta	7	Quebrada El Estrecho	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
122	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0071	I	transecta	7	Quebrada El Estrecho	Completo	Indeterminada	Indeterminada - Fragmento base
123	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0004	I	transecta	7	Quebrada El Estrecho	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
124	LZ	LZ-T03/03	M23/01-0001	I	transecta	7	Quebrada El Estrecho	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
125	LZ	LZ-T05/07	M21/01-0007	I	transecta	6	Pedemonte La Serpiente	Esbozado	Pedunculada	Pedúnculo esbozado con aleta en espolón
126	SF	SF-T12/09/FT	RT09/02-0002	I	fuera transe	16	Pampa Las Vicuñas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada triangular
127	SF	SF-T05/09	M16/01-0334	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
128	SF	SF-T05/02	M11/01-0053	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
129	SF	SF-T05/09	M16/01-0769	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
130	SF	SF-T06/05	M02/02-1393	I,c	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
131	SF	SF-T06/04	L04/01-0397	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
132	SF	SF-T06/04	L04/01-2040	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
133	SF	SF-T06/05	M02/02-1617	I,c	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
134	SF	SF-T06/06	M04/01-0046	I	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
135	SF	SF-T06/04	L04/01-0745	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
136	SF	SF-T06/04	L04/01-1530	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
137	SF	SF-T04/06	C01/06-0001	I,c,e	transecta	14	Vega El Corral	Completo	Apedunculada	Apedunculada lanceolada
138	SF	SF-T04/07	RT05/01-0258	I,c,e	transecta	14	Vega El Corral	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
139	SF	SF-T04/09	C07/01-0172	I,c	transecta	14	Vega El Corral	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
140	SF	SF-T04/09	C07/01-0537	I,c	transecta	14	Vega El Corral	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
141	SF	SF-T04/08	L02/01-0100	I,c	transecta	14	Vega El Corral	Esbozado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento pedúnculo
142	SF	SF-T05/09	M16/01-0118	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Avanzado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
143	SF	SF-T05/09	M16/01-0779	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Avanzado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
144	SF	SF-T06/04	L04/01-0494	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
145	SF	SF-T06/04	L04/01-1176	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
146	SF	SF-T06/04	L04/01-1174	I,c,e	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
147	SF	SF-T06/05	M02/02-2845	I,c	transecta	13	Vega-laguna Las Grutas	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
148	SF	SF-T06/06	M04/01-0006	I	fuera transe	13	Vega-laguna Las Grutas	Completo	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
149	SF	SF-T03/03-FT	M09/01-0001	I	transecta	11	Vega-laguna Los Flamencos	Esbozado	Indeterminada	Indeterminada- Fragmento ápice-limbo
150	SF	SF-T04/08	L02/01-0087	I,c	transecta	14	Vega El Corral	Esbozado	Pedunculada	Pedúnculo diferenciado y hombro
151	SF	SF-T05/09	M16/01-0136	I	transecta	12	Vega-laguna Las Cuevas	Esbozado	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros
152	SF	SF-T06/06-FT	M04/01-0016	I	fuera transe	13	Vega-laguna Las Grutas	Esbozado	Pedunculada	Pedúnculo destacado y hombros

Tabla A5.2 - Base de datos de los cabezales líticos con diseño esbozado y/o fragmentos de ápice, bases o pedúnculo

Nº ítem	Nº clave	Tamaño	Características técnicas	Area fractura	Estado	Materia prima litica	Características estructura roca
112	I	mediana	base convexa, bordes convexos	entera	entero	Volcánica básica	fino
113	II	pequeña	base convexa, bordes convexos	entera	entero	Silicificada (toba)	fino
114	II	pequeña	base convexa, bordes convexos	entera	entero	Silicificada (toba)	fino
115	III	pequeña	base convexa, bordes rectos	entera	entero	Volcánica básica	pasta vítrea
116	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Silicificada (sedim)	fino
117	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica	fino
118	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Silicificada (toba)	fino
119	I	grande	base convexa pronunciada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Silicificada (sedim)	fino
120	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Silicificada (sedim)	fino
121	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Volcánica básica	fino
122	0	Indeterminada	base convexa, bordes indeterminados	limbo inferior	fracturado	Volcánica ácida	fino (con feno)
123	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica	fino
124	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica	fino
125	IV		base indeterminada, bordes convexos	ápice, limbo lateral	entero/trunco	Volcánica básica	fino
126	III	pequeña	base levemente convexa, bordes rectos	ápice, limbo lateral	fracturado	Silicificada (sedim)	fino
127	I	mediana	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
128	I	mediana	base convexa, bordes levemente convexos	ápice, limbo lateral	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
129	I	grande	base convexa, bordes convexos	base	entero/trunco	Silicificada (toba)	fino
130	I	grande	base convexa, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
131	I	mediana	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
132	I	mediana	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
133	I	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	ápice, limbo medio	fracturado/trunco	Silicificada (toba)	fino
134	I	grande	base indeterminada, bordes subparalelos	limbo medio	fracturado	Silicificada (toba)	fino
135	I	grande	base acuminada convexa, bordes indeterminados	base	fracturado	Volcánica básica	fino
136	I	mediana	base acuminada convexa, bordes convexos	limbo lateral	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
137	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Amorfa opalítica	muy fino
138	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Amorfa opalítica	muy fino
139	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Silicificada	fino
140	0	Indeterminada	Base acuminada convexa, Bordes indeterminados. Reactiv.	limbo inferior, aleta	fracturado/reactivado	Amorfa vítrea	amorfa
141	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica	fino
142	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo	fracturado	Volcánica básica	fino
143	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado/trunco	Volcánica básica	fino
144	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Amorfa vítrea	amorfa
145	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo superior	fracturado	Silicificada (toba)	fino
146	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes convexos	ápice, limbo inferior	fracturado	Amorfa opalítica	muy fino
147	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	ápice, limbo medio	fracturado	Amorfa vítrea	amorfa
148	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Silicificada (toba)	fino
149	0	Indeterminada	base indeterminada, bordes indeterminados	limbo medio	fracturado	Volcánica básica	pasta vítrea
150	VII		base convexa, bordes rectos	entera	entero	Amorfa opalítica	muy fino
151	V		base convexa, bordes levemente convexos	entera	entero/trunco	Silicificada (toba)	fino
152	V		base convexa, bordes convexos asim, Reactivación	entera	fracturado/reactivado	Silicificada (toba)	fino

Tabla A5.2 - Base de datos de los cabezales líticos con diseño esbozado y/o fragmentos de ápice, bases o pedúnculo

Nº ítem	Tenacidad	Escala ordinal tenacidad	Espesor máximo (mm)	Ancho en punto espesor máximo (mm)	Módulo de refuerzo	Escala ordinal módulo refuerzo	Sección transversal	Proporción limbos	Porcentaje de la pieza	largo limbo real (mm)	Largo limbo estimado (mm)	Ancho limbo (mm)	Superficie contacto con fluido real (mm <sup>2</sup> )
112	Intermedia	3	11,40	16,50	0,69	Alto	Bas	S	100%	46,85	46,85	18,65	436,88
113	Intermedia	3	7,55	17,20	2,28	Alto	Bas	Cx	100%	30,34	30,34	26,10	396,07
114	Intermedia	3	7,00	17,65	2,52	Alto	Bas	Cx	100%	36,70	36,70	19,30	354,16
115	débil	2	11,85	23,75	2,00	Alto	Bas	Cx	100%	47,80	47,80	27,70	662,03
116	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	PCx	As	indeterminado	38,90	,	23,75	461,94
117	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bas	As	indeterminado	36,70	,	30,15	535,25
118	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bas	S	indeterminado	25,35	,	16,45	208,50
119	Intermedia	3	11,00	25,00	0,44	Medio	Bas	S	45%	35,50	66,00	26,05	426,39
120	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	PCx	As	indeterminado	31,75	,	26,20	415,93
121	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	PCx	As	indeterminado	51,70	,	33,40	863,39
122	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bs	ndeterminad	indeterminado	12,55	,	13,10	139,62
123	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bas	S	indeterminado	42,00	,	13,65	286,65
124	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bs	As	indeterminado	34,30	,	26,35	451,90
125	Intermedia	3	10,10	14,30	0,71	Alto	Bas	ndeterminad	100%	48,75	48,75	17,15	418,03
126	Intermedia	3	5,45	14,20	0,39	Bajo	PCx	S	100%	22,00	22,00	15,10	166,10
127	Intermedia	3	9,45	19,75	0,48	Medio	PCx	As	indeterminado	37,45	,	21,70	406,33
128	Intermedia	3	12,40	22,50	0,55	Medio	Bas	ndeterminad	85%	46,20	46,20	23,70	547,47
129	Intermedia	3	15,40	26,80	0,57	Medio	Bas	S	100%	66,95	66,95	27,45	918,89
130	Intermedia	3	11,60	27,55	0,42	Medio	Bas	As	indeterminado	39,70	,	28,35	562,75
131	Intermedia	3	10,25	18,00	0,57	Medio	Bas	As	indeterminado	30,75	,	22,00	338,25
132	Intermedia	3	9,80	20,50	0,48	Medio	PCx	As	indeterminado	43,40	,	21,90	475,23
133	Intermedia	3	16,15	27,70	0,58	Medio	Bas	As	60%	87,50	87,50	27,70	1211,88
134	Intermedia	3	16,50	29,55	0,56	Medio	Bas	S	indeterminado	48,35	,	30,05	726,46
135	Intermedia	3	13,20	22,00	0,60	Alto	Bas	S	indeterminado	29,70	,	24,00	356,40
136	Intermedia	3	11,25	22,10	0,51	Medio	Bas	S	indeterminado	50,75	,	23,45	596,04
137	débil	2	,	,	,	Indeterminado	PCx	S	indeterminado	14,05	,	9,05	63,58
138	débil	2	,	,	,	Indeterminado	PCx	S	indeterminado	14,15	,	7,90	55,89
139	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bas	S	indeterminado	18,50	,	14,35	132,74
140	muy débil	1	,	,	,	Indeterminado	ndeterminad	ndeterminad	indeterminado	9,80	,	19,15	93,84
141	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	Bas	As	indeterminado	39,70	,	20,00	397,00
142	Intermedia	3	6,65	18,70	0,36	Bajo	PCx	As	40%	21,60	,	18,70	201,96
143	Intermedia	3	10,50	20,75	0,51	Medio	Bas	S	65%	64,00	,	22,65	724,80
144	muy débil	1	2,80	8,10	0,35	Bajo	PCx	S	90%	20,10	,	9,80	98,49
145	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	PCx	As	indeterminado	15,25	,	11,80	89,98
146	débil	2	,	,	,	Indeterminado	PCx	S	indeterminado	21,50	,	13,15	197,25
147	muy débil	1	,	,	,	Indeterminado	Bas	S	indeterminado	23,40	,	18,65	218,21
148	Intermedia	3	,	,	,	Indeterminado	PCx	S	indeterminado	47,45	,	30,90	733,10
149	débil	2	,	,	,	Indeterminado	Bas	As	indeterminado	35,40	,	22,10	391,17
150	débil	2	3,30	15,00	0,22	Bajo	PCx	As	100%	17,25	17,25	16,15	139,29
151	Intermedia	3	12,15	23,75	0,51	Medio	ndeterminad	ndeterminad	100%	58,65	58,65	25,35	743,39
152	Intermedia	3	10,30	16,90	0,61	Alto	Bas	As	indeterminado	38,80	,	18,60	360,84

Tabla A5.2 - Base de datos de los cabezales líticos con diseño esbozado y/o fragmentos de ápice, bases o pedúnculo

Número	Superficie contacto con fluido estimada (mm <sup>2</sup> )	Clasificación superficie contacto con fluido	Tipo de aerodinámica	Ancho pedúnculo (mm)	Largo pedúnculo (mm)	Espesor pedúnculo (mm)	Largo total pieza (mm)	Angulo vista plana (°)	Sección del ápice	Pátina	Erosión	Corteza
112	436,88	mediana	Imperfecta	12,70		3,90	46,85	55		completa	aristas pulidas	No
113	396,07	mediana	Imperfecta				30,34			completa	aristas pulidas	No
114	354,16	mediana	Imperfecta				36,70	50		completa	aristas pulidas	No
115	662,03	grande	Imperfecta				47,80	46		no posee	no posee	No
116		grande	No Aerodinámica					48		completa	aristas pulidas	No
117		grande	No Aerodinámica					60		completa	aristas pulidas	No
118		mediana/grande	Imperfecta					50		completa	aristas pulidas	No
119	858,00	grande	Imperfecta	18,50	12,00	6,90	78,00	50		completa	no posee	Si
120		mediana/grande	No Aerodinámica					49		completa	aristas pulidas	No
121		muy grande	No Aerodinámica					50		completa	aristas pulidas	No
122		Indeterminado	Imperfecta	19,10		4,20				no posee	no posee	No
123		mediana/grande	Imperfecta					47	1,10	no posee	no posee	No
124		grande	Imperfecta					55	1,45	completa	aristas pulidas	No
125	418,03	mediana	Imperfect	10,50		6,50	59,75	54		completa	aristas pulidas	Si
126	166,00	pequeña	Normal	12,40	7,45	4,85	29,45	44		completa	aristas pulidas	No
127		mediana/gde	No Aerodinámica							no posee	no posee	No
128	599,00	mediana	Indetermin	13,00		5,10	46,20			completa	aristas pulidas	Si
129	918,89	muy grande	Imperfecta	19,80		4,80	66,95	46		no posee	no posee	Si
130		grande/muy gde	No Aerodinámica	19,70		7,80				completa	no posee	No
131		mediana/gde	No Aerodinámica							no posee	no posee	No
132		mediana/gde	No Aerodinámica							no posee	no posee	No
133	1696,63	muy grande	No Aerodinámica				87,50	35		no posee	no posee	No
134		grande/muy gde	Imperfecta							no posee	no posee	No
135		med/grande	Imperfecta	16,20		5,10				no posee	no posee	No
136		mediana	Imperfecta	14,00		6,30		55		no posee	no posee	No
137		pequeña	Normal					29		no posee	no posee	No
138		pequeña	Normal					40	1,00	no posee	no posee	No
139		pequeña	Normal					44	1,00	no posee	no posee	No
140		pequeña/med	Indeterminada							no posee	no posee	No
141		mediana/grande	No Aerodinámica	7,50	4,45	3,85				no posee	no posee	No
142	504,90	mediana	No Aerodinámica					46		completa	aristas pulidas	No
143	978,48	muy grande	Imperfecta					46		no posee	no posee	No
144	108,33	pequeña	Normal					24	1,00	no posee	no posee	No
145		mediana	No Aerodinámica					48	2,10	no posee	no posee	No
146		mediana	Normal					45		no posee	no posee	No
147		mediana	Imperfecta					46		no posee	no posee	No
148		grande/muy gran	Imperfecta					43	1,30	no posee	no posee	No
149		mediana/grande	No Aerodinámica					48		completa	aristas pulidas	Si
150	139,29	pequeña	Normal	9,50	8,40	3,10	25,65	50		no posee	no posee	Si
151	743,39	grande	Indeterminada	14,15	15,05	9,00	73,70	50		no posee	no posee	Si
152		mediana	No Aerodinámica	10,00	5,00	5,00				no posee	aristas pulidas	No