



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Antropología

***“El alma de los metales”*: Producción tecnológica de piezas metálicas en el litoral de la Región de Atacama.**

Memoria para optar al título de Arqueóloga

Alumna: Catalina Victoria Gutiérrez Guíñez

Profesora Guía: Fernanda Falabella G.

2012

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se realizó bajo el alero del Proyecto FONDECYT 1080666: “Aproximaciones a la Historia de la Actividad Minero-Metalúrgica Indígena en la Costa Desértica de la Región de Antofagasta: Localidades de Taltal y Paposo”, bajo la responsabilidad de Diego Salazar y los co-investigadores Victoria Castro, Hernán Salinas y Varinia Varela.

Mis más sinceros agradecimientos a todo el equipo que participó en el Proyecto, son gratos los recuerdos que se guardan de las campañas de terreno, las amistades que se potenciaron y afianzaron, las conversaciones compartidas y las oportunidades que se brindaron. Las visitas a los Museos y el acceso a las colecciones metálicas analizadas en este estudio, así como parte de los análisis aquí realizados, son fruto de este Proyecto.

A lo largo del proceso de realización de esta memoria muchas instituciones y personas estuvieron dispuestas a facilitar mi trabajo. Recuerdo con mucho agrado a Miguel Ángel Azócar, curador del Museo Nacional de Historia Natural y a Ibar González del Museo Regional de Copiapó, quienes me permitieron acceder a la información contenida en este estudio. Asimismo, agradezco sinceramente al Museo Paleontológico de Caldera, al Museo Rodolfo Philippi de Chañaral, al Museo de Historia Natural de Valparaíso, y a Varinia Varela, por gestionar mis permisos ante el Museo Chile de Arte Precolombino.

A Fernanda Falabella, quién me guió, orientó y enseñó. Agradezco sinceramente su apoyo en este proceso, especialmente por la motivación transmitida en cada reunión, que sin duda, fueron nutriendo todas las etapas de esta memoria.

A mis queridos amigos y amigas, por su compañía. Y a las amigas arqueólogas por compartir el proceso y todo lo que conlleva. A Elvira Latorre, por sus valiosos aportes, información y comentarios.

Finalmente, a mi familia. A Sigifredo Gutiérrez y Elcira Guíñez, mis padres. Este trabajo se los debo a Ustedes, al apoyo y a la paciencia...

INDICE

Índice	2
Introducción	5
Planteamiento y fundamentación del problema	6
Objetivos Generales y Específicos	7
Capítulo I: Antecedentes	9
I.1. Ocupación prehispánica de la costa de Atacama	9
I.2. Los asentamientos costeros y las evidencias metalúrgicas	16
I.3. Sobre la Colección Lodwig	23
I.4. Sobre la Colección Echenique	26
Capítulo II: Caracterización Mineralógica del litoral de Atacama	28
II.1. Provincia Metalogénica de la Cordillera de la Costa	28
II.2. Provincia Metalogénica de la Cordillera de Domeyko	29
II.3. Provincia Metalogénica de la Cordillera de los Andes	30
Capítulo III: Marco Teórico	31
III.1. El “ <i>alma de los metales</i> ”: Producción tecnológica y secuencias finales del Sistema Productivo Metalúrgico	31
III.2. Estilo tecnológico y significado social de la producción material	33
Capítulo IV: Material y Método	39
IV.1. La muestra de estudio	39
IV.2. Metodología	41
IV.2.1. Registro primario	41
IV.2.1.1. Registro de los datos de ubicación actual, procedencia, contexto y adscripción cultural	41
IV.2.1.2. Registro de variables morfométricas	41
IV.2.1.3. Registro de decoraciones	41
IV.2.1.4. Registro de variables técnicas	41
IV.2.1.5. Registro de intervenciones de superficie	42
IV.2.1.6. Huellas de uso	42

IV.2.1.7. Materia prima	42
IV.2.1.8.Registro fotográfico y dibujo	42
IV.2.1.9. Estado de conservación	46
IV.2.2. Clasificación de los materiales y adscripción a categorías y subcategorías morfológicas	46
IV.2.3. Interpretación de manufactura de los objetos metálicos	48
IV.2.4. Cruce de información mineralógica local con resultados tecnológicos	52
IV.2.5. Integración de la información	52
Capítulo V: Resultados	54
V.1. Caracterización del repertorio metálico del litoral de Atacama: Categorías y Subcategorías morfológicas	54
V.1.1. Anzuelo	57
V.1.2. Cincel	59
V.1.3. Barras	61
V.1.4. Cuchillo	63
V.1.5. Láminas	65
V.1.6. <i>Tumi</i>	67
V.1.7. Aro	69
V.1.8. Campanillas	72
V.1.9. Pinzas	73
V.1.10. Cuentas	74
V.1.11. Brazaletes/Anillos	76
V.1.12. Placas	77
V.1.13. Agujas	78
V.1.14. <i>Tupu</i>	79
V.1.15. Tensor o Manopla	80
V.1.16. Gotas	82
V.1.17. Figurillas	83
V.1.18. Piezas Únicas	84
V.1.19. Indeterminados	85

V.2. Caracterización tecnológica de las categorías y subcategorías morfológicas: morfometría, metal, morfofuncionalidad y manufactura	86
V.2.1. Barras	87
V.2.2. Cinceles	97
V.2.3. Anzuelos	107
V.2.4. Campanillas	115
V.2.5. Láminas	119
V.2.6. <i>Tumi</i>	121
Capítulo VI: Discusión	127
VI.1. Estilos y tradiciones tecnológicas en el repertorio metálico del litoral de Atacama	127
VI.2. Sistema de Producción Metalúrgico en el litoral de Atacama	142
VI.3. Tradiciones Tecnológicas en el litoral de Atacama: Semejanzas y diferencias con áreas vecinas y NOA	145
Capítulo VII: Conclusiones	149
Bibliografía	151
Anexo I Fotográfico: Categorías y Subcategorías de artefactos	
Anexo II: Tablas	
Anexo III: Consideraciones Técnicas	

INTRODUCCIÓN

El título de la presente investigación, “*El alma de los metales*”, recoge la frase acuñada por González (2004), quien al referirse a la producción tecnológica la define como un fenómeno cultural. En tal sentido, el autor argumenta que para una comprensión adecuada de los comportamientos tecnológicos del pasado, de vital importancia resulta insertarse en la “esencia” de la tecnología, es decir, en los “por qué” de los comportamientos tecnológicos, que van más allá de la descripción de piezas metálicas, o incluso, la caracterización intrínseca de este tipo de artefactos (análisis de composición, por ejemplo).

Estos comportamientos que subyacen a las decisiones tecnológicas, implican la posibilidad de elegir entre diversas alternativas técnicas posibles, ya que las propiedades físicas de los materiales son inmutables y constantes, por tanto, las variaciones que podemos pesquisar en los modos en que tales materiales fueron procesados responden a elecciones, decisiones y comportamientos humanos, lo que en sí transforma a la tecnología en un hecho cultural (Lechtman 1999, Lemonnier 1992, González op.cit.). Las decisiones tecnológicas van tomando forma en la secuencia de producción de los objetos, las cuales a lo largo de la cadena operativa configuran determinados “modos de hacer”. La manufactura de objetos metálicos, en este sentido, es la última etapa del sistema de producción metalúrgico.

Lo anterior constituye la perspectiva de investigación desde la cual se realizará esta memoria, que consiste en el estudio de las piezas metálicas provenientes del litoral de la región de Atacama, las cuales conforman las colecciones Ludwig y Echenique, más otros elementos metálicos recuperados en la zona (Chañaral y alrededores). Es importante enfatizar que los elementos analizados carecen casi en su totalidad de una adecuada contextualización, restringiéndose la información sólo a vagos detalles de su procedencia, no obstante, se propone realizar un estudio con el fin de acceder a la comprensión de los procesos productivos y tecnológicos de esta materialidad, evaluar la presencia de tradiciones tecnológicas y comparar la situación resultante con los estudios de otras áreas culturales, tales como Arica, Taltal, área Diaguita y Noroeste Argentino, en los casos en que esto sea posible.

PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Existe una gran cantidad de objetos metálicos procedentes del litoral de la región de Atacama, siendo Caldera el foco de mayor concentración de estos elementos, representados por las **colecciones Ludwig y Echenique**. Por otro lado, persisten desde el período Medio categorías de artefactos difíciles de adscribir culturalmente, ya que no fueron extraídas a partir de excavaciones arqueológicas sistemáticas, careciendo de procedencias y contextos definidos. Finalmente, es importante destacar que la metalurgia, y en específico estas colecciones, han tenido una escasa investigación, más allá de lo descriptivo (a excepción del estudio de Latorre *et al.* [2007]).

Se ha planteado como hipótesis para la costa de Taltal (Núñez 1987, en Salazar *et al.* 2010a) la presencia de al menos dos tipos o conjuntos de artefactos: una tradición local de manufactura, consistente en objetos de origen funcional/utilitario y destinados a la explotación de recursos marinos, versus otro conjunto de piezas metálicas de origen suntuario, posiblemente no manufacturados por las poblaciones costeras y que ingresan en cierto momento del tiempo, compartiendo similitudes estilísticas con piezas de Caldera, eventualmente Arica, junto con zonas del interior como el NOA y el Área Diaguita. Esta hipótesis es sostenida también por Latorre *et al.* (*op.cit.*), a partir del estudio realizado sobre parte de la Colección Ludwig, depositada en el MHN, relativa a la presencia de tradiciones tecnológicas en el litoral de Caldera. Por tanto, el repertorio metálico del litoral de la región de Atacama, eventualmente se caracterizaría por la coexistencia de conjuntos de elementos elaborados tanto en la costa, como de elementos alóctonos, propios de valles interiores (como Área Diaguita y Copiapó), así como del NOA.

Dada la proliferación de artefactos metálicos procedentes de Taltal – Caldera, lugares que han sido relacionados y definidos como “enclaves multiétnicos” o “locus de atracción minero – metalúrgica” (Núñez 1987, 2006) en los cuales confluyeron grupos y/o ideas de diversas zonas (Arica, Copiapó, Área nuclear Diaguita y NOA), resulta relevante indagar en las prácticas, disposiciones, comportamientos y elecciones tecnológicas de tales artefactos, las cuales articularían un sistema social de producción, que pondría en circulación materias

primas y/o artefactos terminados, pero sobre todo, una idea de concebir y elaborar los artefactos compartida por las comunidades que incorporaron estas tecnologías a sus modos de vida.

Se propone en la presente investigación la evaluación de esta hipótesis, a partir del estudio de la materialidad metálica procedente del litoral de la región de Atacama, **con el fin de determinar si en estas colecciones se hace evidente la presencia de estos dos conjuntos de artefactos y si se relacionan con tradiciones tecnológicas, para establecer si éstas corresponden a modos de hacer locales o foráneos.** A partir de esto, se pretende establecer un parangón regional entre las piezas metálicas de Caldera con otras localidades costeras (Taltal y Arica), y por otro, con zonas del interior, como el NOA y el Área Diaguita, considerando los escasos estudios a la fecha y sólo a nivel del análisis bibliográfico de las investigaciones realizadas a la fecha.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo General:

Contribuir a la comprensión del conjunto de piezas de metal halladas en el litoral de Caldera, Región de Atacama, a partir del análisis tecnológico.

Objetivos Específicos:

1. Describir las características formales de las piezas de metal provenientes de Caldera (forma, decoración y huellas de uso).
2. Describir las características tecnológicas de las piezas de metal provenientes de Caldera (materia prima – composición química, morfometría y manufactura).

3. Evaluar la función y adscribir las piezas metálicas de Caldera a las categorías morfo - funcionales de artefactos que se han utilizado en la literatura para las piezas de la Región de Atacama.
4. Determinar el(los) estilo(s) tecnológico(s) de las categorías morfo - funcionales de artefactos metálicos.
5. Caracterizar mineralógicamente el litoral de Atacama en base a la recopilación de información publicada.
6. Comparar a nivel bibliográfico los resultados obtenidos para el repertorio metálico del litoral de Atacama, con aquellos obtenidos para las localidades costeras de Arica y Taltal, Área Diaguita y NOA.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

I.1. Ocupación prehispánica de la costa de Atacama

El litoral de la región de Atacama posee escasas investigaciones arqueológicas sistemáticas, además de reducidas publicaciones que relaten de manera integrada el panorama prehispánico de esta zona. Los contextos arqueológicos se distribuyen por todo el litoral, desde su parte más septentrional - Pan de Azúcar - hasta su límite meridional - Huasco. Destacan las localidades de Caldera y Bahía Salada, dada la gran cantidad de artefactos metálicos asociados a cementerios excavados a - sistemáticamente durante el siglo XIX (Castillo 1998). Estos elementos son difíciles de asignar temporalmente, debido a que la mayoría de estos hallazgos pasaron a formar parte de colecciones privadas.

Las publicaciones más recientes sobre la ocupación prehispánica del litoral de Atacama corresponden a las de Cervellino (1995, 1996) quien propuso, en base a las escasas evidencias disponibles, una secuencia cronológica - cultural. De esta forma, estableció una cronología tentativa, la cual comienza por un **I Período de Pescadores portadores de litos geométricos poligonales** (7730 a.C. - 5000 a.C.), representado básicamente por grupos pertenecientes al Complejo Huentelauquén, cuyas evidencias se encuentran en los sitios Puerto Guacolda, Caleta Totoral, Puerto Caldera, Bahía Obispo, Los Médanos, Pan de Azúcar y oasis de Totoral.

El **II Período de Pescadores especializados** (4000 a.C.), se caracteriza por la denominada “Cultura del anzuelo de concha” (Bird 1946, citado por Cervellino op. cit.) y por grupos especializados en la pesca, recolección y caza marina, cuyos sitios más representativos los encontramos en Puerto Guacolda, Bahía Carrizal, Caleta Chañaral y Bahía Maldonado, Los Médanos, Caldera y Calderilla. **Este período se ha ubicado en correlación con Taltal, en donde el anzuelo está datado a partir de los 4200 a.C.**

El **III Período de Pescadores especializados** (2000 a.C. – 10 a.C.), está representado por grupos de la llamada “Cultura del anzuelo de concha 2”, quienes en oleadas posteriores a

los grupos especializados, y que provienen del norte vía marítima, introducen un cambio tecnológico en la elaboración del anzuelo de concha, ahora de vástago largo, más resistente para la pesca de presas de mayor magnitud, más la introducción del anzuelo y barbas de arpones en hueso. Los sitios del litoral de Atacama que representan este período son básicamente los mismos que el período anterior, en donde se sigue el cambio estratigráfico entre un período y otro.

Hacia el final del período Arcaico Tardío, los grupos especializados del litoral entran en contacto con poblaciones del interior Molle, dando origen al **período Formativo Temprano de la costa**. No se tienen certezas sobre las motivaciones de este grupo por explorar esta zona, se atribuye a una posible complementación alimentaria o explosión demográfica, por recolección de ciertas materias primas de estatus, o por explotación de minerales de fácil recolección. Sin embargo, ya sea por contactos directos y ocupación costera (a modo de “colonias”) o por trueque, sí hubo una interrelación que conllevó a nuevos hábitos de vida (Cervellino 1995, 1996). Asimismo, la complementariedad **no sólo se dio en sentido horizontal (Costa-valle-cordillera), sino que también en sentido vertical (Taltal-Caldera)**. Los sitios que representan este período son: Los Médanos, Caldera, Calderilla, Puerto Viejo, Bahía Baskerville, Punta Nunwick, Punta San Pedro y Bahía Schlanbush, en los cuales, junto con productos costeros, se encuentran cerámica Molle, láminas y barritas de cobre, pipas y espátulas. Huasco Bajo destaca por el sector conocido como “Llano de los Infieles”, caracterizado por túmulos de grandes dimensiones (Cabello *et al.* 2010). Cerámica café incisa ha sido registrada recientemente en conchales de Punta Alcalde y Quebrada Tongoy, al sur de Huasco, Chañaral y Carrizalillo, evidencias que refuerzan la idea de desplazamientos de grupos Molle hacia la costa, manteniendo intercambios con poblaciones del litoral (Cabello *et al.* op.cit.).

El Formativo Temprano marca según Cervellino (1991a, 1991b, 1994) los inicios del trabajo en metales en el interior de la región de Atacama y los grupos Molles se habrían desplazado hacia el litoral portando objetos en metal e intercambiándolos por productos marítimos (Cervellino 1995).

El V Período de Pescadores contemporáneos a poblaciones intermedias del desarrollo regional, productoras de alimentos (700 d.C. – 1200 d.C.), correspondería al período Medio en la costa (Complejo Las Ánimas), el cual es descrito por el arribo de nuevas poblaciones al litoral, posiblemente desde la Puna Argentina, y se caracteriza por la introducción de nuevas prácticas, tales como el auge en la agricultura, nuevas prácticas religiosas y énfasis ganadero y metalúrgico. Las evidencias en los cementerios costeros de esta época reflejan una intensiva explotación costera a través de nuevas herramientas tales como anzuelos, punzones, cuchillos, barbas de arpones y otros, todos elaborados en cobre. La intensificación de estas prácticas se presenta tanto en sitios del litoral, como en el curso medio e inferiores de los valles, lo que lleva a proponer a Castillo y Kuzmanic (1985), una economía de tipo pastora – pescadora, para estos grupos.

No se tienen registros previos a este momento de elementos correspondientes a la caza – recolección marítima elaborados en cobre, por lo cual asumiremos que desde el período Medio se comienzan a utilizar herramientas metálicas para la costa. Entre los sitios de este período podemos nombrar Caleta Peña Blanca, Caleta Totoral, Punta Achurra, Caleta Punta Lobos, Bahía Maldonado, Bahía Obispo y Pan de Azúcar. Existen dos fechados RC 14 para esta época en el litoral, provenientes del conchal N° 1 de Bahía Maldonado, los cuales dieron como resultado 750 +/- 85 d.C. (Laboratorio Beta Analytic Inc. de E.E.U.U.: Beta 31204, se fechó carbón) y 1050 +/- 70 d.C. (Laboratorio Beta Analytic Inc. de E.E.U.U.: Beta 31403, fechándose óseo humano).

Es importante destacar que para el área de Taltal, Castelleti (2007) expone la presencia de un anzuelo de cobre elaborado en metal, proveniente de un contexto fechado alrededor del 500 a.C., evidencia probablemente demasiado temprana para lo conocido actualmente para la costa del norte Grande y norte Semiárido, en donde el anzuelo aparece por primera vez en contextos del período Intermedio Tardío de los Valles Occidentales, y en contextos Ánimas (Cervellino 1995, Corral 2009), respectivamente, en fechas no anteriores al 800 d.C. (Salazar *et al.* 2010a).

Durante el **VI Período de Pescadores contemporáneos a poblaciones tardías del desarrollo regional, productoras de alimentos** (1200 d.C. – 1450 d.C.) arriban poblaciones desde el interior (Copiapó y Huasco), cuyas evidencias corresponderían a cerámica Copiapó negro sobre rojo - ante y Punta Brava, además de grupos del sur (Diaguitas) y del Norte Grande (San Pedro y Gentilar). Castillo (1998) establece que **“Caldera y Taltal son los sitios clásicos de la costa donde confluyeron grupos étnicos prehispánicos de distintos territorios y allí se integran también los movimientos Diaguitas”** (Castillo op.cit.:180). Los sitios más característicos de este período están representados en Playa de Carrizalillo, Puerto Huasco, Bahía Maldonado, Península El Morro, Calderilla, Puerto Chañaral, Caleta Pan de Azúcar, Isla de Chañaral Caleta Guanillo, Bahía Salada, Puerto Caldera, Caleta Obispito y Caleta Hedionda.

Con relación al PIT en la costa, Castillo (1998) postula que la presencia de la Cultura Copiapó fue bastante escasa y que sólo es notoria con el Inca. Previo a la dominación incaica, cuesta establecer un contexto preincaico e incluso, aquellos que puedan ser definidos como tales, deber ser sometidos a un mayor control, mientras no se cuenten con mayores antecedentes. Si bien la Cultura Copiapó tiene una ocupación restringida acotada al valle homónimo, la Cultura Diaguita posee una extensión mayor, abarcando la región de Coquimbo y ocupando tanto el interior de los valles como la costa, caracterizándose por ser sociedades agro – marítimas, que explotan de forma directa los recursos costeros, compartiendo espacios e interactuando con poblaciones locales, tal como sucedió para el caso de Caldera. Evidencias de esta situación son sitios exclusivos Diaguita y otros con cerámica de este tipo asociada a una más costera, conformada por fragmentos monocromos con antiplástico grueso, algunas veces de concha molida, que se encuentra desde Taltal a Coquimbo (Cabello *et al.* 2010).

El último período o **VII Período de Pescadores contemporáneos a la expansión Inca hasta la Colonia** (1450 d.C. en adelante) se caracteriza por un “decaimiento”, en que las poblaciones dominadas por el Inca se constituyen en enclaves específicos para la explotación especializada de recursos marinos, dependientes de centros administrativos interiores. Los pescadores continúan sus modos de vida tradicionales, con un carácter semi-

nómada, los cuales durante la Colonia y comienzo de la República serán denominados “Changos”. Según Escobar (2008/2009) esta fue la denominación que se mantuvo luego del período colonial y que incluyó otros nombres, como uros, camanchacas y proanches. Hoy en día, el término “Chango”, hace referencia a los descendientes de generaciones que inmigraron a estas zonas, principalmente a finales del siglo XIX y principios del XX, en busca de trabajo en la minería y con la ilusión de enriquecerse. En ellos se reconoce la continuidad de la tradición costera y se observa cómo la siguen desarrollando y transformando, a partir de los contextos que les ha tocado vivir, entre ellos los diversos procesos históricos acaecidos, tales como el auge de la minería, agricultura y la incorporación a los centros urbanos, entre otros. Los sitios adscritos a este período se corresponden con los del período VI.

Durante este período, la ocupación del litoral por parte del Inca o grupos locales dominados por éstos, fue débil. Los rasgos más visibles del período, son grupos aculturados Diaguitas o Diaguita - Inca. Cervellino (1995, 1996) infiere que grupos especializados eran dirigidos desde un centro administrativo, ubicado posiblemente en Copiapó. Sin embargo, según Castillo (1998) el Inca revitaliza la ocupación costera, siendo los contextos arqueológicos en Caldera, Bahía Salada y Obispito los más importantes. Se postula que los recursos marinos, más las posibilidades de comunicación y tráfico hacia los valles sureños, habrían constituido algunas de las motivaciones por asentar poblaciones en la costa. Caldera habría constituido uno de los “focos” de dominio incaico, el cual a su vez, respondería a los centros político – administrativos al interior del valle de Copiapó.

Los últimos estudios hablan que con la llegada del Inca a Atacama se produce un incremento en la explotación de los recursos marinos, espacio que a lo largo de toda la secuencia temporal fue continuamente habitada por diversas poblaciones. Evidencia de esto, es la presencia de tamberías, junto con material diagnóstico incaico en Obispito, Rodillos, Bahía Obispo, Playa Flamenco, Bahía Salada, Pajonal y Totoral. Asimismo, fragmentería cerámica Diaguita - Inca ha sido reportada en varios sitios entre Puerto Viejo y Carrizal, entre Huasco y Quebrada Tongoy, en Punta Alcalde y en Isla Chañaral (Cabello *et al.* 2010).

Cervellino (1995, 1996) concluye algunas características sobre el trabajo arqueológico y la ocupación prehispánica del litoral, entre ellas las más relevantes en relación a nuestro trabajo son:

1° La dificultad de establecer una adecuada secuencia cronológica dadas las características de los contextos arqueológicos (Alteración antrópica y coleccionismo).

2° Se postula la imbricación entre poblaciones costeras locales y otros grupos llegados a la costa (Ocupación multiétnica), destacándose que este proceso se dio a través de la llegada de poblaciones distintas al litoral. El litoral constituyó un lugar de encuentro desde Arica, Pisagua, la desembocadura del río Loa, Cobija y el área de Taltal (Sinclair 2008/2009), junto con Caldera. Sin embargo, no se han entregado evidencias como para diferenciar entre un proceso en que poblaciones foráneas llegan a la costa y otro en el que se produce sólo el intercambio de bienes y/o ideas, entre poblaciones distintas.

3° La intensificación del intercambio excedentario con fines complementarios, comenzado en el Formativo, definiéndose “enclaves” costeros de cierto prestigio, tales como Taltal, Caldera, Bahía Maldonado, entre otros. La abundante cantidad de alfarería Diaguita y Copiapó negro sobre rojo, presentes en Taltal, se interpreta como un intercambio de bien de prestigio, dadas las características de estas piezas. Desde Caldera se efectuaría la distribución de estos bienes, a través de un tráfico costero.

4° Se propone como posibilidad que con el arribo de las poblaciones Diaguitas se intensificó el tráfico con la costa norte y valles interiores (Arica y Atacama). Ejemplo de esta situación es el cementerio de los “vasos pintados” de Taltal con alfarería Diaguita de las fases II y III, cerámica Copiapó negro sobre rojo y un ceramio Gentilar de la Cultura Arica, junto con artefactos de metal similares a los hallados en Caldera y NOA. Otros sitios de Taltal en donde se repite esta situación son Morro Colorado, Punta Grande, Bandurrias y Punta de Plata.

5° La presencia de cerámica proveniente del Norte Semiárido, junto con gran cantidad de piezas metálicas, ha sido interpretada como una ocupación motivada por los recursos mineros (Núñez 1987). Sin embargo, Cervellino (1995) no avala esta situación, ya que tanto en el interior, como en la costa de Atacama existieron recursos mineros (Vivallo *et al.* 2008) y presencia de artefactos metálicos, por lo tanto, la complementación multiétnica es atribuida por él a otros motivos, posiblemente “religioso - litúrgicos”, dadas las características del complejo alucinógeno que hablan sobre un patrón circumpuneño presente en las culturas locales de San Pedro de Atacama y el NOA. Poner a prueba estas hipótesis en el litoral de Caldera excede los objetivos de esta investigación, sin embargo, es necesario destacar que la abundante presencia de artefactos metálicos ha tratado de ser explicada a partir de estas ideas.

Dentro de este panorama cultural, Taltal (Región de Antofagasta) es mencionada como uno de los focos de interés multiétnico, cuya materialidad metálica desempeña un rol preponderante en los procesos de interconexión cultural. Esto es abordado a partir de las descripciones histórico – culturales de autores como Latcham (1928a, 1928b, 1936), Guevara (1925) y Capdeville (en Mostny 1964), quienes siguiendo la periodificación de Uhle para Arica y Tacna (1922), ordenan la secuencia prehispánica de la costa, atribuyéndole influencias de distintas zonas, principalmente del área nuclear de los Andes Centrales.

Dentro de este mismo marco interpretativo, buscaban establecer explicaciones sobre las evidencias materiales halladas, atribuyéndolas a invasiones y conquistas, contactos comerciales u otros procesos. Sin embargo, es interesante destacar que en estos estudios ya se enunciaba la confluencia de grupos culturales en el litoral de Taltal y Caldera, así como ciertas similitudes materiales (principalmente alfarería y piezas metálicas). Núñez (1987) retoma esta propuesta y establece que se dio una ocupación multiétnica en la costa de Taltal, a partir del sistema de verticalidad, dadas las actividades minero – marítimas en el litoral, lo que estimuló el arribo de grupos del interior.

Con las investigaciones realizadas por Salazar y equipo en el área de Taltal - Paposo (Salazar *et al.* 2010a, 2010b, 2010c), se someten a evaluación estas ideas, observándose que

más allá de la idea de “enclaves de explotación multiétnicos” sostenida por Núñez (1987), queda en evidencia un modo de vida altamente especializado en la explotación de recursos marítimos, que mantiene una continuidad desde momentos arcaicos a tiempos formativos, con una escasa introducción de cerámica y probablemente un cierto aumento en la movilidad a lo largo de la costa. A partir de los períodos Intermedio Tardío y Tardío, se dan las mayores transformaciones, asociadas a ciertos procesos de complejización social al interior de las propias comunidades costeras, situación que estaría siendo avalada por la presencia significativa de objetos metálicos de “estatus o prestigio” en sepulturas, así como cerámica alóctona, la cual, sin embargo, nunca es superior al componente cerámico de raigambre y producción local (Varela 2009). Por tanto, estos objetos pasan a formar parte del repertorio material de estas poblaciones a partir de un **sistema de intercambio** y/o acceso directo de estas poblaciones costeras a las áreas de producción (en el caso de la alfarería) [Salazar *et al.* 2010c].

A partir de los antecedentes que nos hablan de la vinculación de diversas áreas culturales (Norte Grande, Norte Chico y NOA), cuyo indicador es la presencia en el litoral de Caldera (y Taltal) de bienes de distinto origen (Culturas Arica, San Pedro, Copiapó, Diaguita e Inca), es necesario pasar a revisar los asentamientos costeros y las evidencias metalúrgicas recabadas desde Latcham (1936), en adelante.

I.2. Los asentamientos costeros y las evidencias metalúrgicas

En el territorio definido como Área Diaguita chilena (Latcham 1928), que comprende las regiones de Atacama y Coquimbo, se ha documentado la presencia de abundantes piezas de metal, provenientes de cementerios. Latcham (1936) establece que la metalurgia tuvo un mayor desarrollo entre los Diaguitas y que ciertos objetos, de características especiales, tuvieron su origen en la zona atacameña. Asimismo, postula que la mayor cantidad de piezas metálicas provienen de la costa, especialmente de Tongoy, La Serena, Caldera, Taltal, Paposo, Antofagasta y Cobija.

Iribarren (1974), al referirse a la metalurgia del Norte Chico durante el período Tardío, destaca la costa de Caldera. Documenta el hallazgo de objetos elaborados en cobre como láminas y cinceles en Playa Rodillo. Cita a Cornely (1956, en Iribarren 1974) y sus hallazgos de oro en Caldera, en Huasco con aros de cobre, un brazalete de oro en Bahía Salada y una manopla en Totoral. Iribarren (1974) toma de Cornely (1956, en Iribarren op.cit.) la idea de que estos elementos están relacionados con los Diaguitas y el período de ocupación incaica. Al sur de Flamenco, documenta el hallazgo de una sepultura cuya ergología consistió en un aríbalo, elementos del complejo alucinógeno, torteras de hueso y objetos de metal, entre ellos: pinzas, un cincel, un cuchillo, anzuelos, chispas para la pesca (materiales laminados brillantes, que agregados a los anzuelos sirven para atraer a los peces) y barras, atribuyéndoseles elementos propios del período Tardío en el litoral.

Dentro de las pocas investigaciones arqueológicas realizadas en el litoral de Atacama, destacan las publicaciones de Cornely (1936, 1944) quien expone que desde Caldera a Huasco, toda la franja del litoral estuvo fuertemente poblada, dada la gran cantidad de cementerios hallados. Ya en estos tiempos, el autor menciona el alto grado de alteración de los contextos arqueológicos por lugareños en busca de oro, joyas o piezas de alfarería, destacando el cementerio de Bahía Salada como uno de los menos alterados.

El cementerio constaba de doce sepulturas, dentro de las cuales cuatro ya habían sido removidas. El contexto de las tumbas consistió en un total de ocho piezas de alfarería, las cuales son típicas de Copiapó y Caldera, hasta el valle de Elqui¹. Dentro de estas piezas figuró un jarro pato y otros tipos no decorados. Además, se encontraron objetos de hueso, de piedra y de metal, entre ellos un par de aros de oro con motivo zoomorfo, junto con otros de cobre, similares a los encontrados más al sur; todos llevaban cuentas de mineral ensartados en el apéndice; un cincel de cobre y un cuchillo de cobre con el mango parado en el medio.

¹ En el texto aparecen ilustrados parte de los materiales hallados en el cementerio de Bahía Salada. Observando la alfarería, los tipos corresponden al Copiapó negro sobre rojo, con rostro antropomorfo, y a cerámica Inca – Diaguita.

Bergholz & Bergholz (1973), realizaron trabajos en el territorio comprendido entre playa Flamenco por el norte, hasta caleta Obispito por el sur. Los sitios consistieron en conchales con material de superficie (cerámica y lítico), junto con restos de construcciones, tales como círculos de piedra en pirca seca, denominados tambos y tambitos. Describen los objetos metálicos encontrados en esta franja de litoral, entre ellos: pinzas, dos cinceles, cuchillo, anzuelo, chispas, dos barras terminadas en punta, una barra aguzada y una barra de cobre. Este conjunto de objetos metálicos estaba asociado a un esqueleto humano en posición extendida y dorsal. Alrededor del cráneo y sobre el tórax se encontraron, además de lo anteriormente mencionado, puntas de proyectil apedunculadas, pedunculadas, piedras oblongas perforadas, torteras para el huso, en hueso torteras o adornos, colgantes, punzón-espátula, hueso hueco y agujereado, hueso de uso dudoso, espátula, mineral, vértebras de pescado, espinas de cactus, fragmentos de textil y cordelillo. En alfarería, se encontraron dos piezas: un aribaloide y un puco de arcilla negra en forma de cuenco abierto con un par de agujerillos en cada lado.

Los autores concluyen que los materiales encontrados en la tumba excavada y en los recintos pircados, estarían en relación con el Inca en la costa de Obispito. Asimismo, destaca el trabajo en conjunto realizado con Iribarren en la mina Indio Muerto (Actual El Salvador) [1972, 1975], en donde se menciona la vinculación que tuvo este sitio con el litoral, por presentar restos alimenticios y adornos que eran de origen costeño. Esta suposición queda ratificada, según los autores, con el hallazgo del asiento incaico en Obispo y Obispito. Las rutas de acceso y la red vial por la quebrada de Flamenco, es un tema que deberá ser investigado, con el fin de integrar estos conocimientos (Bergholz & Bergholz op. cit.). El estudio de esta mina fue retomado por González y Westfall (2005, 2006), cuyos análisis cerámicos permitieron reconstruir una secuencia ocupacional continua (500 a.C. – 1650 d.C.) desde el Formativo atacameño, pasando por contextos del período Medio (local Ánimas y Atacameño), luego Intermedio Tardío (Atacameño) y una baja presencia Tardía incaica (Atacameño) e Histórica, estando ausentes los tipos cerámicos Copiapó, Punta Brava y Diaguita II. La ocupación más importante correspondería al PIT Atacameño, **que habría estado precedida por una ocupación Ánimas. Por lo tanto, la mina se habría activado en tiempos preincaicos**, existiendo una ruta minera longitudinal que conectó los

oasis atacameños con el extremo septentrional de la Región de Atacama, incluyéndose en esta red elementos propios del litoral.

Cervellino (1991a, 1991b, 1994), según la relación de sitios arqueológicos y objetos metálicos registrados hasta ese momento, define posibles áreas de extracción y procesamiento de metales: **costa norte de la Región de Atacama, con Caldera como centro**, Copiapó y zonas aledañas, Valle de Copiapó con su centro Viña del Cerro y área el Salvador - Finca de Chañaral (Mina Indio Muerto).

Los sitios costeros que presentan evidencias metálicas se manifiestan con el agro-alfarero medio o Ánimas, no obstante debemos recordar que no poseen una adscripción histórico – cultural segura. Destaca Caleta Totoral, ubicada al sur de la desembocadura del río Copiapó y al sur de Bahía Maldonado, el cual fue excavado por Cornely en la década del '50. Corresponde a un grupo de tumbas, totalmente disturbadas, junto con algunas estructuras circulares de piedra. Dentro del repertorio material, se halló una manopla, junto con otros artefactos de cobre. De un cementerio o conchal en Pan de Azúcar, ubicado al norte de Chañaral, proceden anzuelos de cobre, una barrita de cobre y un punzón aguzado de cobre.

Cervellino (op.cit.) expone que “en estos dos períodos culturales del agro-alfarero (Temprano y Medio) en Atacama, la confección de objetos metálicos, tanto en el procedimiento como en la forma, está relacionado con la región de Coquimbo y, en especial en períodos posteriores (Agroalfarero tardío), abarcando la zona de San Pedro de Atacama y costa norte hasta Taltal (Vr. gr. anzuelo, cincel, hacha, manopla, maza, campanita, *tumi*, punzón, brazalete, otros)” [Cervellino 1994:20].

Para el período agro-alfarero Tardío (Cervellino 1991a, Cervellino 1991b), los sitios costeros con evidencias metalúrgicas corresponden a Obispito, el cual es señalado como un importante enclave incaico, al sur de Chañaral, desde donde provienen cencerros, manoplas, campanillas, brazaletes, *tumis*, discos y aros. Rodillo, al norte de Caldera, en donde se han hallado láminas y un cincel. Caldera constituyó un centro de “convergencia multicultural”,

en sus cementerios se han encontrado cabezales de maza, varillas, agujas, cinceles, pinzas, campanillas, manoplas, anzuelos, *tupus*, anillos, aros y brazaletes. De Puerto Viejo, en la desembocadura del río Copiapó, provienen un anzuelo y minerales. En Bahía Salada y Maldonado, se han encontrado conchales con una ocupación hasta tiempos tardíos que presentaron aros y brazaletes de oro, anzuelos y escoria de cobre. En Caleta Totoral, correspondiente a un cementerio, se halló una manopla. De Huasco proceden aros, de Pajonal, aros de cobre. En Cachiyuyo, desde una posible área de fundición, se encontró escoria y trocitos de láminas de cobre.

Según Castillo (1998) los asentamientos incaicos más relevantes son los de Playa Rodillo, Obispito (Bergholz & Bergholz 1973) y Caldera, en donde proliferan los metales, posiblemente procedentes en su mayoría de cementerios, los que pasaron a formar parte de colecciones privadas, donadas posteriormente a museos.

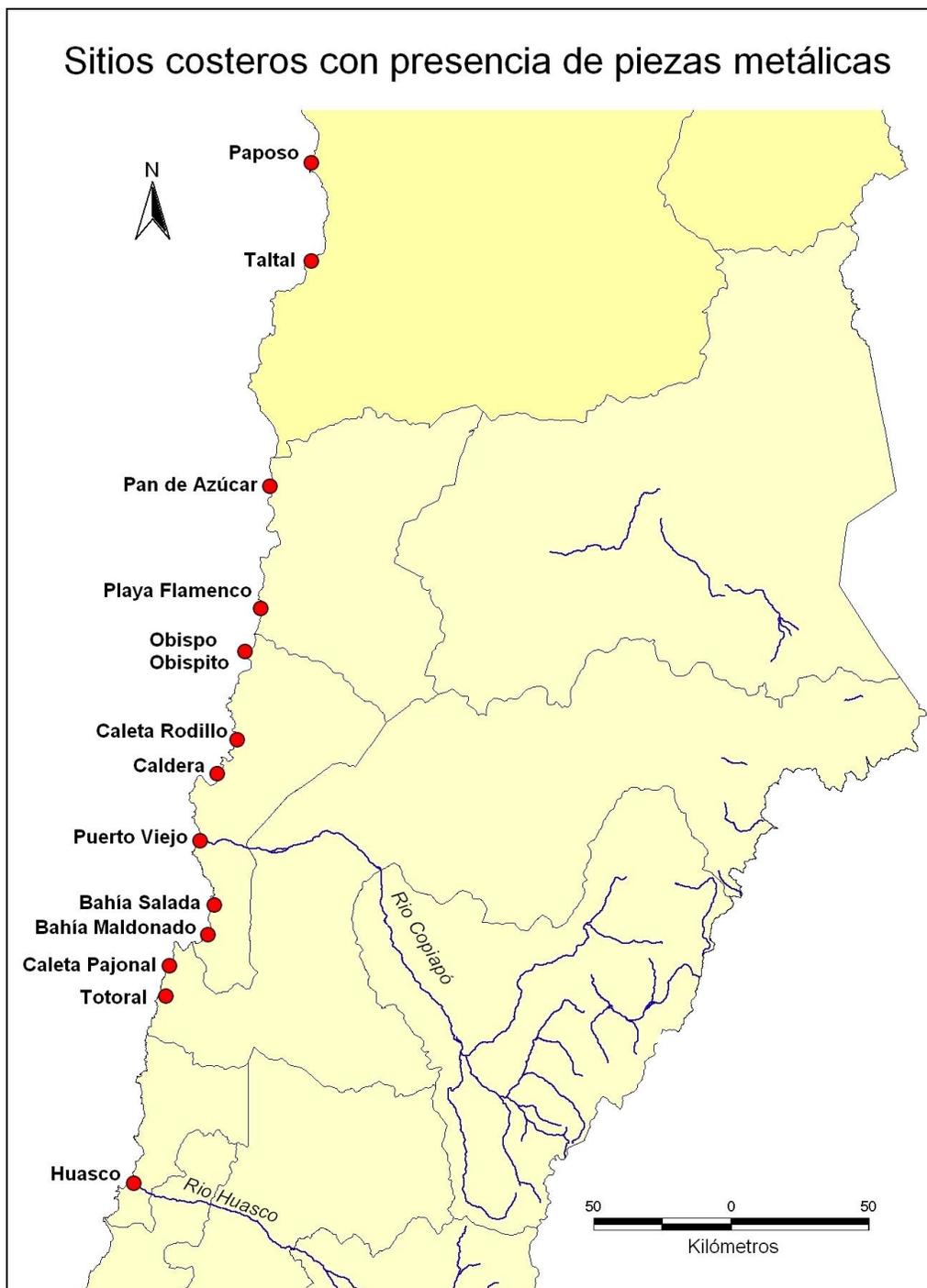
Los contextos continúan en Bahía Salada, Pajonal y Totoral. El contexto de Bahía Salada (Colección Gonzalo Domínguez), presentó alfarería del tipo Copiapó, platos Diaguita incaico y urnas policromas, las cuales se caracterizan por tener imperfecciones en su manufactura. Dentro del repertorio metálico, destacan manoplas, punzones enmangados en madera y otros objetos de cobre, como punzones biapuntados, cuchillos de placas, aros y pinzas (Castillo op.cit.).

Bahía Maldonado, excavada por Cornely, presentó un cementerio con ocho tumbas asociadas, dentro de las cuales cuatro contenían ofrendas. Un adulto estaba asociado a un cantarito doméstico con asa, un par de aros de cobre y prendas de hueso. Otro cuerpo extendido estaba protegido por dos costillas de ballena y una piedra laja cubría un plato acampanado, junto con esto se halló una aguja de cobre y herramientas de hueso. El siguiente individuo estaba extendido y protegido por costillas de ballenas, con una laja protegiendo un jarro pato, un plato Copiapó y una fuente rojiza, posible variante del tipo Copiapó. El cuarto individuo, era un niño que presentó un aro ornitomorfo y un brazaletes de oro, artefactos de hueso y un cántaro con asa, dentro de una cista de piedra (Castillo op.cit.).

Total, también excavado por Cornely (Citado por Castillo op.cit.), presentó tumbas desde donde se extrajeron alfarería tipo Copiapó, y otros tipos. Objetos de cobre, madera y hueso fueron parte del contexto, entre ellos: una manopla, la hoja ovalada de un cuchillo con apéndice para enmangar en madera, un brazalete, una pinza en paleta, aros rectangulares muescados, aros en espiral, un objeto de madera cilíndrico levemente curvado y un palillo cilíndrico; un instrumento de hueso, una espátula y un tubo de hueso para insuflar alucinógenos.

Hacia el límite más meridional del litoral de Atacama, en Huasco Bajo, Segovia (1959, Castillo 1998, en Garrido 2008) expone del hallazgo de un cementerio de la cultura Copiapó, en donde además de sus tipos diagnósticos, aparecen restos de metal y elementos del complejo alucinógeno. Este sector conformaría el límite más austral de la presencia de la cultura Copiapó.

Mapa 1: Principales sitios costeros con presencia de piezas metálicas en la región de Atacama. Se agregan Taltal y Paposo como referencia.



I.3. Sobre la Colección Ludwig

Una de las colecciones más importantes de metales del litoral de Atacama, corresponde a la **Colección Ludwig** de Caldera, la que se encuentra depositada, en su gran mayoría, en el Museo de Historia Natural de Valparaíso. El resto de las piezas que conforman la colección fueron prestadas al Museo Regional de Atacama en 1997, en donde se encuentran hasta la actualidad. Al Museo de Historia Natural de Valparaíso ingresó en 1921 y carece de información sobre la procedencia exacta de los hallazgos, tanto a nivel contextual como temporal, constituyendo el resultado de una serie de excavaciones a-sistemáticas realizadas por encargo de un particular aficionado a la arqueología, a fines del siglo XIX, en la Puntilla Norte de Caldera (Latorre *et al.* 2007). Junto a la gran cantidad de piezas metálicas que reúne (315 piezas)², posee un repertorio de alfarería, artefactos óseos, miniaturas líticas (Ovalle 1968), torteros, espátulas óseas, cucharillas, entre otros artefactos.

Sobre esta colección se han hecho tres investigaciones. La primera de Ovalle (1968), sobre diez miniaturas líticas, las cuales corresponden a representaciones estilizadas antropomorfas, zoomorfas y ornitomorfas. A partir del estudio de estas piezas, se llega a la conclusión de que su antigüedad estaría relacionada con el “contacto Tiwanaku” y que volverían a aparecer en el “horizonte incaico”. Además, la autora considera evidente su presencia en las “culturas diaguitas chilenas y argentinas”.

El segundo estudio fue realizado por Latorre *et al.* (2007), sobre el conjunto de piezas metálicas de esta colección, presentes en el Museo de Historia Natural de Valparaíso. El análisis consistió en una caracterización de los objetos, a nivel tipológico y tecnológico, para a partir de esto, discutir una posible asignación cronológica – cultural, así como evaluar las evidencias que entregan sobre la presencia incaica en el litoral.

Los resultados tipológicos de la investigación, dieron como origen diecinueve **categorías formales**, dentro de las cuales las más abundantes fueron los **anzuelos, barras, cinceles, aros y cuchillos**. Asimismo, los resultados del análisis tecnológico de manufactura

² Información proporcionada por Cristian Becker.

establecieron la presencia de tres grandes grupos, siendo el primero caracterizado como piezas obtenidas a partir de una preforma semejante al objeto terminado, a las cuales se les da un acabado mediante una corta sucesión de eventos de martillado y recocido (*tumis*, cuchillos y cinceles, y probablemente discos con saliente cuadrangular, brazaletes, torteros y barras). El segundo grupo, lo constituyeron aquellas piezas obtenidas a partir de una preforma o un lingote, las cuales son modificadas a partir de una larga secuencia de eventos de martillado y recocido (anzuelos, aros, agujas, argollas, *tupus*, pinzas, campanillas, brazaletes y anillos). El tercer conjunto, se caracteriza por objetos elaborados a partir del vaciado del metal fundido en molde (tensores, manoplas, cuentas y un *tumi* con características de modelado tridimensional).

Sobre la adscripción temporal de las piezas analizadas, los autores consideran que sólo los *tupus*, *tumis* y las láminas circulares pueden asignarse con seguridad a un momento temporal, elementos que aparecen sólo con el dominio Inca. El resto de las categorías tienen una presencia continua, desde el período Medio hasta el período Tardío. A partir de esto, sólo es posible tener certeza de la presencia de estos metales como consecuencia de una ocupación tardía de influencia Inca en el litoral de Caldera, aunque no puede descartarse de que ciertas piezas correspondan a momentos previos al Inca, ya que se carece de información contextual (Latorre *et al.* 2007).

Con respecto a la adscripción cultural es aún más complicado, ya que se reporta la presencia de grupos Diaguitas y Copiapó sólo esporádicamente en el litoral de Caldera, presencia que se hace más visible bajo la ocupación incaica, no obstante no se ha determinado con certeza qué población(es) habitaron esta zona. Los autores realizan una comparación con los escasos estudios tipológicos en el área Diaguita, NOA y Copiapó, concluyéndose que existen correspondencias entre la morfología de las piezas de Caldera y las formas Diaguitas, principalmente en aquellos conjuntos más abundantes (anzuelos, cinceles, barras y aros). Sin embargo, estas formas no son exclusivas del área Diaguita, ya que también han sido halladas en el Norte Grande y NOA.

Con relación a los aros, el patrón clásico del área nuclear Diaguita (aros cuadrangulares con diversas combinaciones de espirales y apéndices) es el menos abundante, siendo más abundantes los subtipos menos representativos de lo Diaguita, que aparecen tanto durante el período Medio o Ánimas (cementerio de Coquimbo), como en el Complejo El Vergel (PIT). Destacan las piezas adscribibles a contextos tardíos del NOA, como manoplas, hachas con gancho y placa con figuras zoomorfas, y aquellas asociadas al Inca.

Finalmente, los autores destacan que el estudio realizado ratifica la idea de que la localidad operó como un espacio de gran importancia para el estado incaico, situación que se hace evidente por la presencia de objetos metálicos asociados a personajes de alto estatus dentro del aparato estatal, no registrados en otras zonas. Al respecto, conviene aquí hacer la comparación con el interior (Valle de Copiapó) [Gutiérrez 2010], el cual, aun cuando no presenta gran cantidad de contextos fúnebres sistemáticamente excavados, la presencia de piezas terminadas de metal con estas características, no es abundante.

Finalmente, el tercer estudio realizado sobre esta colección corresponde a Corral (Ms. 2008), el cual se concentra en el registro de 62 piezas definidas por la autora como “ornamentales”, estableciendo sus características morfológicas e inferencias de manufactura, a partir de los estudios realizados previamente por Latorre *et al.* (2007), entregando un registro visual a manera de catálogo. A partir de las categorías establecidas por Latorre *et al.* (op.cit.), entre ellas: láminas, *tupus*, aros, brazaletes, anillos, torteros y cuentas, determina 28 categorías específicas o subcategorías según su morfología. En tal sentido, para las láminas identificó cinco subcategorías: subrectangulares, trapezoidal, ictiomorfas, circulares y una lámina arco, manufacturadas a partir de la técnica de laminado, exceptuando la lámina arco, elaborada a partir de trefilado. Para los aros, estableció cuatro subcategorías: aros ornitomorfos, aros apéndice (los más numerosos y los únicos que evidencian técnica decorativa de cincelado), un aro con muesca. Todas las categorías específicas anteriores fueron elaboradas a partir del laminado/trefilado. Finalmente, los aros circulares, confeccionados con la técnica del trefilado. Una argolla de sección circular, postula que se confeccionó con la técnica de trefilado o molde. Cuentas y

torteros, eventualmente elaborados a partir de moldes. En *tupus* se aplicaron dos técnicas combinadas el trefilado/laminado, los brazaletes a partir de laminado.

Con relación a la adscripción temporal de las piezas, Corral (Ms. 2008) postula que a pesar de ser objetos descontextualizados, se les ha relacionado por similitud al complejo cultural Las Ánimas, la cultura Diaguita y a influencias incaicas. Con respecto a información más específica sobre este ítem, se remite a las mismas conclusiones establecidas por Latorre *et al.* (2007).

I.4. Sobre la Colección Echenique

La única referencia bibliográfica sobre esta colección es aportada por Castillo (1998), quien expone los elementos que la conforman. Esta colección se encuentra depositada en el Museo Nacional de Historia Natural y está compuesta por (según su descripción bibliográfica): nueve pinzas fragmentadas, más las diecisiete aportadas por Latcham, un aro de cuerpo rectangular muescado, una pieza hemisférica con cinco perforaciones, tres brazaletes laminares, una placa rectangular, dos agujas largas, tres punzones doble apuntados, cinco cinceles, la hoja de un *tumi* y una maza compacta de cobre.

Además de metales, la colección Echenique consta de una tableta de madera, una espátula de hueso, un palo de huso, torteros de hueso antropomorfos, collar con cuentas de caracoles, collar de piedra, restos de distintos collares y alfarería de distintos tipos: escudillas, pucos Diaguita y Diaguita – incaicos, Copiapó y jarros zapatos. No se mencionan más elementos que la conformen, ni más datos sobre las características de la colección.

Durante los análisis efectuados en el Museo Nacional de Historia Natural, se recabó más información correspondiente a la composición ergológica de esta colección. Ésta alcanza un total de 675 piezas, de este total 100 corresponden a piezas metálicas, de las cuales se encuentran físicamente en el museo 54, entre objetos completos y fragmentados (Azócar

com. pers., 2010), analizadas en su totalidad en esta investigación, A continuación, se detalla la composición ergológica por porcentajes de la Colección Echenique:

Tabla 1: Colección Echenique, 1885³

Materialidad	%
Lítico	40.44
Hueso	33.33
Metal	14.81
Cerámica	6.68
Concha, madera y otros	4.74
Total	100

³ Información entregada por Don Miguel Ángel Azócar, Área de Antropología, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.

CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN MINERÁLOGICA DEL LITORAL DE ATACAMA

A partir de la información recabada en el SERNAGEOMIN, la Región de Atacama se subdivide en tres provincias metalogénicas, en donde los yacimientos metalíferos presentan una distribución en franjas casi paralelas, de orientación general norte – sur, las cuales se diferencian en edad, asociación de tipos de yacimientos e importancia económica. Estas provincias metalógenicas tienen su continuidad en la región de Antofagasta y coinciden con las principales formaciones geomorfológicas reconocidas para el área de estudio: **Provincia metalogénica de la Cordillera de la Costa, Provincia metalogénica de la Cordillera de Domeyco y Provincia metalogénica de la Cordillera de los Andes o principal** (Ver Mapa 2) [Vivallo *et al.* 2008, el subrayado es nuestro].

II.1. Provincia metalogénica de la Cordillera de la Costa

Se extiende como **continuación de la franja metalogénica definida en la Región de Antofagasta**. Está constituida por rocas ígneas y sedimentarias del Mesozoico y metamórficas del Paleozoico. Esta Provincia agrupa la casi totalidad de los yacimientos de hierro y los **óxidos de hierro – cobre – oro** conocidos en la región, junto con depósitos mesotermales de **oro y cobre – oro**, cobalto, episotermales de plata, chimeneas de brecha de **cobre – oro**, depósitos volcanogénicos de manganeso y algunos **pórfidos cupríferos**. Su antigüedad data desde el Jurásico hasta el Cretácico, no obstante fue durante el Cretácico Inferior cuando ocurrió el evento metalogénico más relevante, período en el cual se desarrollaron la mayor parte de los yacimientos de hierro y de óxidos de hierro – cobre – oro. **Los yacimientos de hierro del tipo magnetita – apatita, óxidos de hierro – cobre – oro y mesotermales de oro o cobre – oro, constituyen la asociación de depósitos metalíferos que caracterizan a la Provincia** (Vivallo *et al.* 2008).

Esta información nos revela la existencia de una considerable cantidad de vetas o formaciones cupríferas en la Cordillera de la Costa, situación que, vinculándola al sistema de producción metalúrgico en el litoral de Atacama, no opondría más dificultades que las de

su recolección, en un contexto en donde las piezas manufacturadas en Cu o aleaciones con alto porcentaje de Cu, proliferan.

Los yacimientos de hierro corresponden a los llamados tipo Kiruna o magnetita – apatita y están conformados por cuerpos macizos de magnetita que se presentan en formas de vetas o diques, cuerpos irregulares y depósitos estratiformes. El resto de los depósitos metalíferos de carácter mesotermal, se presentan en forma de vetas de cuarzo o cuarzo – calcita que poseen mineralización diseminada de cobre y/u oro. En términos de abundancia, los yacimientos de plata y los de tipo pórfido cuprífero son subordinados. Los yacimientos de plata son principalmente vetiformes y se alojan en secuencias de rocas estratificadas volcánicas y sedimentarias calcáreas (Vivallo *et al.* 2008).

II.2. Provincia metalogénica de la Cordillera de Domeyko

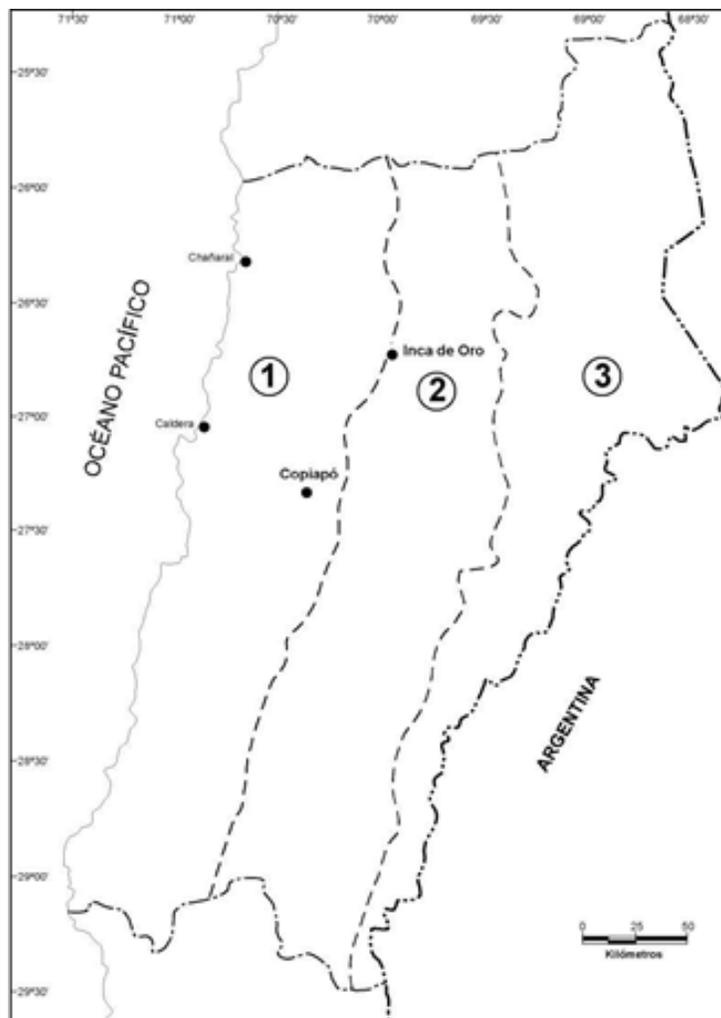
La Provincia metalogénica de la Cordillera de Domeyko está conformada por rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias, con edades comprendidas entre el Paleozoico y el Eoceno. Esta caracterizada por la asociación cobre – molibdeno oro – plata y metales base.

Esta Provincia es la que concentra la mayor variedad de tipos de yacimientos metalíferos y la que contiene los pórfidos cupríferos de mayor tamaño e importancia económica. Además, presenta chimeneas de brecha con cobre – oro, vetas mesotermales de cobre, depósitos estratoligados de cobre, vetas mesotermales de oro, cobre – oro y cobre – plata, vetas epitermales y depósitos estratoligados de metales preciosos. Se pueden reconocer tres eventos metalogénicos principales, en donde el más antiguo del Cretácico Superior Alto dio origen a yacimientos mesotermales de cobre – plata. Durante el Paleoceno se formaron depósitos de cobre tipo chimeneas de brecha y vetas mesotermales de oro y cobre – oro. El evento metalogénico del Eoceno fue el más importante, posibilitando la formación de pórfidos cupríferos, depósitos epitermales de metales preciosos, chimeneas de brecha y vetas mesotermales de oro – cobre y metales base (Vivallo *et al.* op.cit.).

II.3. Provincia metalogénica de la Cordillera de los Andes

La Provincia metalogénica de la Cordillera de los Andes está conformada principalmente por rocas volcánicas y sedimentarias. Las rocas volcánicas, se desarrollaron desde el Oligoceno Superior al reciente y comprenden centros volcánicos emplazados sobre un basamento que incluye rocas paleozoicas y mesozoicas. Es la Provincia más restringida en términos de los tipos de yacimientos, caracterizándose por la asociación dominante de oro – plata, siendo el cobre un elemento subordinado. Está conformada por depósitos epitermales de metales preciosos alojados en rocas volcánicas, en forma de vetas, brechas hidrotermales y depósitos diseminados y pórfidos auríferos, ocasionalmente con contenidos de oro – cobre (Vivallo *et al.* 2008).

Mapa 2: Provincias metalogénicas de la Región de Atacama (Vivallo *et al.* 2008)



1 Cordillera de la Costa 2 Cordillera de Domeyko 3 Cordillera de los Andes o Principal

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

III.1. El “*alma de los metales*”: Producción tecnológica y secuencias finales del Sistema Productivo Metalúrgico

Si bien el problema que guiará esta investigación se centra en la secuencia final de la cadena operativa del sistema productivo metalúrgico, cual es la manufactura de piezas metálicas, creo que es imprescindible volver al ciclo de actividades que caracterizan la producción de metales, por cuanto, aunque podemos separar analíticamente cada una de estas etapas de trabajo, es a través de su comprensión que podemos adentrarnos en el contexto sociocultural que dio sentido a la producción de metales (Salazar 2003/2004; González 1992, 2004). Señalaré brevemente en qué consisten estas actividades, con el fin de adentrarnos más adelante en los elementos que caracterizan la producción de la pieza terminada o final.

De gran importancia resulta definir el concepto de trabajo o producción que es la base sobre la cual se sustenta este modelo. El trabajo o la producción, es definido por Marx (Giddens 1994) como el intercambio creativo entre el hombre y su medio, y entre el hombre y los otros, constituyendo el fundamento de la sociedad humana y de la historia. A través del trabajo, se constituye una relación con el mundo externo y entre los hombres, incorporándose a los sujetos en un sistema de producción que es la base de la organización social (Giddens op.cit.). Por lo tanto, es al interior de este sistema en donde se organiza el trabajo, a partir de una secuencia de actividades, bajo una lógica de participación en la cual los actores sociales se relacionan cotidianamente. El trabajo o la producción se expresa en relaciones sociales de producción, las cuales se definen por las relaciones que establecen los productores entre sí, las condiciones en que intercambian sus actividades y participan en el proceso productivo (Giddens op.cit.).

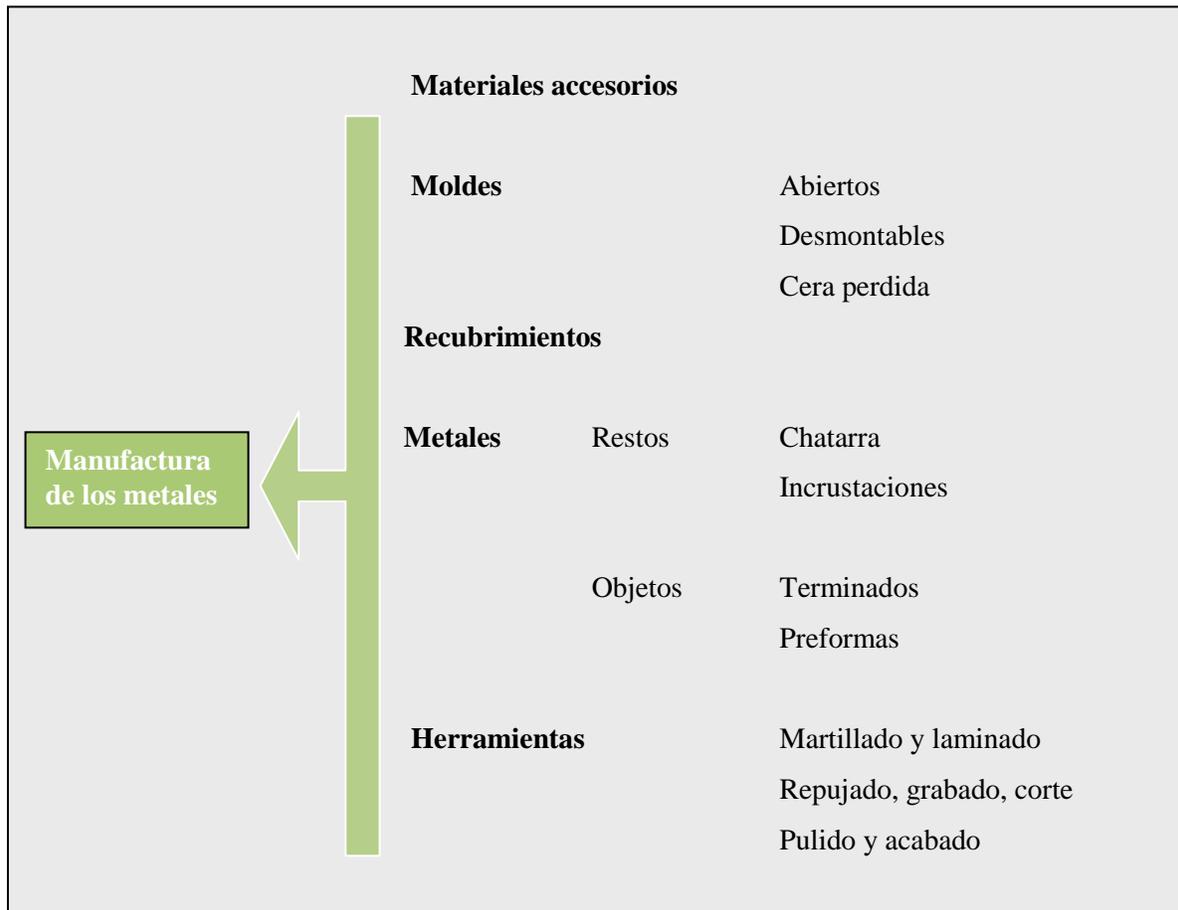
Según González la producción metalúrgica puede entenderse como un “sistema integrado por sitios, actividades y comportamientos, en operación relativamente sincrónica, **orientado a la obtención de manufacturas metálicas para su utilización en un contexto sociocultural dado**” (González 2004:51).

Los sistemas de producción metalúrgicos están condicionados por distintas variables, entre ellas los recursos disponibles en la zona de producción y las características de éstos, la capacidad técnica de los productores y las condiciones sociohistóricas que determinan las cualidades de los objetos manufacturados, la organización de la producción y el estilo tecnológico utilizado. Por lo tanto, si bien las cuestiones propiamente técnicas son ineludibles, es un sistema sociocultural específico el que dará sentido a la producción metalúrgica. Lemonnier (1992), argumenta que las decisiones tecnológicas sobrepasan las necesidades basadas en el mundo material o en la lógica física interna de la cultura material. Estas elecciones emergen cuando los aspectos tecnológicos se confrontan a fenómenos sociales no tecnológicos, las cuales son arbitrarias, desde un punto de vista tecnológico – físico.

La identificación de los sistemas de producción metalúrgicos en Arqueología es un tema que se ha venido desarrollando de forma cada vez más creciente. El establecimiento de indicadores en el registro arqueológico, que nos hablen de las etapas que configuran un sistema metalúrgico prehispánico, junto con aquellas evidencias materiales que quedan descartadas en el registro arqueológico como consecuencia de estas etapas de trabajo, han sido desarrolladas por Luis González (2004).

Las etapas de trabajo metalúrgico son básicamente cinco: extracción y selección de los minerales, tratamiento de las menas, fundición de los minerales y manufactura de objetos metálicos. A continuación se expone la última etapa de trabajo del sistema de producción minero – metalúrgico, junto con sus referentes arqueológicos (González 2004:53).

Fig. 1: Etapas de trabajo y referentes arqueológicos.



III.2. Estilo tecnológico y significado social de la producción material

En el proceso de producción de un artefacto, se presentan distintas etapas ordenadas en una secuencia operativa, que requieren decidir por ciertas opciones o alternativas tecnológicas, las cuales responden al contexto social en donde el artefacto es elaborado. El conjunto de estas opciones o decisiones culturales tomadas en el curso de la cadena operativa de un objeto, es lo que determina las características formales del producto final y es lo que se denomina “estilo tecnológico” (David y Kramer 2001).

Estas opciones que no han sido determinadas por condicionantes del medio físico – natural son arbitrarias y están condicionadas por el contexto socio – cultural en el cual los agentes

las aprenden y practican, así “el estilo no es algo que se agrega al objeto para señalar identidad social u otro mensaje sino por el contrario, es parte constitutiva de él, a partir de las opciones que se tomaron para su creación” (Sanhueza 2008:60).

En metalurgia este es un tema esencial, ya que dentro de la gran variabilidad de técnicas y recursos posibles de utilizar, dentro del repertorio o las alternativas que cada grupo cultural tuvo a su disposición para ejecutar las labores metalúrgicas, se seleccionaron sólo algunas, distintas entre las sociedades, por lo cual el empleo de una tecnología específica de trabajo siempre fue determinada por cuestiones socioculturales, en primera instancia, no obstante los condicionantes ambientales también pudieron influenciar las decisiones vinculadas a la producción de metales, tal como mencionamos anteriormente, entre ellas la existencia o no de material de combustión destinado a la fundición, por ejemplo (González 1995).

La posibilidad de elegir entre varias alternativas técnicas viables es lo que transforma a la tecnología en un hecho cultural (González 2004). Además, es conocido para el caso Andino (también para el Mesoamericano, Hosler 1995) que las piezas metálicas estuvieron insertas en un sistema de valores y de comunicación, en el cual la tecnología de producción respondió a las concepciones socioculturales de los productores y consumidores de estos bienes (Lechtman 1991, 1993). En este caso, la metalurgia no estuvo orientada a exaltar las propiedades mecánicas de los metales (dureza, firmeza, maleabilidad), las cuales le otorgan su funcionalidad, sino que se promovió la expresión del color. La tecnología metalúrgica estuvo centrada en realzar la **apariencia** de los objetos, a través de complejos procedimientos de enriquecimiento de las superficies, los cuales eran expresión de las concepciones andinas acerca de la **esencia de las cosas**. La idea era que el color provenía de la estructura misma del material y el trabajo del artesano lo ponía al descubierto.

Por lo tanto, acceder hacia una comprensión de este sistema tecnológico o productivo y, dentro de lo posible, a la ideología de sus productores, es determinante a la hora de insertarse en la comprensión de esta materialidad.

La tecnología es definida por Lechtman (1977), como un sistema integrado que incorpora opciones y valores culturales, y define al estilo, como lo formal, es decir, la manifestación extrínseca de un patrón intrínseco que debe ser leído, o como lo afirmaría González (2004), como “el alma” de los artefactos. En otras palabras, el estilo corresponde a un patrón conductual, el cual involucra comportamientos tecnológicos no azarosos y que tienen consecuencias cognitivas, es decir, detrás de estas conductas tecnológicas subyacen patrones culturales que permiten la incorporación y transmisión de tales principios. Arqueológicamente, esto lo podríamos reconocer a través de la repetición, que permite entrever las similitudes o diferencias subyacentes en la disposición formal de los patrones. Para la autora, una de las características principales del estilo es su carácter comunicativo, es decir, se basa en el supuesto de que lo que subyace a éste es un conjunto de comportamientos o actitudes hacia lo material (por ejemplo las propiedades de las materias primas), como también hacia lo ideológico, en donde una cultura transmite sus principios, a partir de códigos aceptados y entendidos por tal comunidad. La tecnología, en este sentido, se encuentra inmersa en la cotidianidad y en la experiencia práctica de las sociedades tradicionales. “Es así, que en tanto actividad, la tecnología no está disociada de los sujetos que la ejercen, como un saber teórico independiente, ni de la identidad y roles que ellos poseen y manejan a diario” (Salinas y Salazar 2008:76).

La tecnología, junto con involucrar acciones destinadas a la transformación de la materia, incorpora energía, objetos, gestos y conocimiento, sean conscientes o inconscientes (Lemonnier 1992). Según Sanhueza (2008), la tecnología tampoco es reducible a las actividades de producción/uso de los artefactos, ya que la separación entre la manufactura y el uso/consumo de la cultura material y la dinámica de la tecnología y sus relaciones sociales, es artificial (Dobres y Hoffman 1994, Dobres 2000, en Sanhueza op.cit.). En este sentido, la producción de metales como fenómeno tecnológico debe ser entendido a partir de este entramado, ya que su producción es significativa per se, y tanto producción como uso/consumo conllevan dentro de la cadena operativa este potencial significativo. La tecnología es un proceso social donde se cruzan producción y uso de la cultura material con la producción y reproducción social, a partir de la agencia de actores sociales, jugando un

rol activo en la estructuración social (Dobres y Hoffman 1999, Dobres 2000, en Sanhueza 2008).

Lechtman (1981, en Merrill 1968) advierte sobre estas temáticas, induciéndonos a tener en consideración que: “el estudio de las actividades técnicas va mucho más allá del mero conocimiento de las materias primas, las herramientas, las elaboraciones y los resultados de las actividades tecnológicas humanas. Trata de comprender de qué manera tales actividades son conceptualizadas y valoradas por quienes las practican; qué conceptos generales del mundo, de sus elementos y su comportamiento han sido elaborados a partir de las experiencias tecnológicas; cómo los conceptos desarrollados en otras esferas de la cultura han influido la formación de conceptos tecnológicos, etc. Simplemente, Merrill sostiene que debemos prestar atención a la cultura y a la estructura social (es decir, a la organización) de las tecnologías y a las relaciones entre las culturas tecnológicas y otras esferas” (Lechtman 1981:15).

Este conjunto de decisiones tecnológicas involucradas en cada etapa de la secuencia operativa responde a los modos de hacer compartidos y a las concepciones sociales que los productores tienen de los elementos involucrados en la producción de un objeto, las cuales van más allá de la determinación funcional, ya que dentro del repertorio de soluciones alternativas posibles de escoger para que un objeto cumpliera su “función” se escogía aquella adecuada y aquello aceptado como tecnológicamente posible, es decir, respondió siempre en última instancia al contexto sociocultural de los productores.

Una tradición tecnológica, en este sentido, se caracterizaría por decisiones tecnológicas similares, reproducidas a través del tiempo, aun cuando se presenten en artefactos de morfologías y funciones disímiles. Por ejemplo, podríamos esperar que la tradición tecnológica costeña en Caldera presente soluciones tecnológicas similares aunque sean categorías de artefactos diferentes, como un anzuelo, barritas, etc. Estas soluciones tecnológicas podrían relacionarse con el mismo tipo de manufactura (trabajo mecánico en frío del metal), o con terminaciones similares entre los artefactos a partir del análisis de su microestructura, como ejemplos. A partir de esto, el análisis tecnológico nos es útil para

evaluar la presencia de una o más tradiciones (distintas) en el repertorio metálico de Caldera, teniendo la precaución de que al encontrarse modos de hacer distintos según categorías morfofuncionales, no necesariamente esto responderá a distintas tradiciones tecnológicas o a artesanos enculturados en grupos sociales diferentes. Podríamos agregar a esto, que dentro de una tradición tecnológica pueden operar sincrónicamente muchos estilos tecnológicos, los cuales pueden ser parte de una misma cultura, los cuales entregan códigos o mensajes distintos. Cuando estilos de distintas esferas o niveles son similares, existe un mensaje que está siendo reiterado y que se relaciona con el conjunto de valores e ideas de una sociedad tradicional (Lechtman 1977).

La tecnología refleja el ambiente cultural donde se desarrollan las relaciones sociales e informan no sólo de los usos de ésta, sino también qué es concebido como tecnológicamente posible y apropiado. Según Hodder (1995), la naturaleza de la producción de la cultura material posee un componente no arbitrario (propiedades físicas de la materia), como arbitrario (elecciones tecnológicas, por ejemplo), lo que es sostenido y expuesto anteriormente, por Lemonnier (1992) y Lechtman (1993). **La tecnología andina, fue extraordinariamente innovadora en transformar el mundo natural en objetos que comunicaban mensajes ideológicos, tanto el proceso como el producto fueron culturalmente indivisibles.** Cuando los grupos dominantes en una sociedad, expone Hodder (op.cit.), desean promover ciertas ideologías para su propio interés, ellos necesitarán controlar el entrenamiento y enculturación del conocimiento práctico. **Las ideologías exitosas son experimentadas al nivel no discursivo de la práctica.**

La producción de los objetos en este sentido, está basado en una lógica social de la diferenciación (Baudrillard 1987), la cual es adquirida en un terreno social y político específico. La valoración social de la producción parte desde el trabajo mismo en la producción del objeto hasta su puesta en escena como encarnación y prueba de ese valor, adquiriendo en un contexto social dado, valores relativos a la ideología. A través de este proceso ideológico se redefinen los valores sociales de la producción, constituyéndose el trabajo o la producción en una actividad percibida como prestigiosa en sí misma, dada la tecnología involucrada en la producción de estos bienes, la cual confería importancia a

quienes la manejaban o controlaban (Lechtman 1993, Dobres y Hoffman 1994, Dobres 2000, en Sanhueza 2008). La cultura material es de naturaleza parcialmente no arbitraria y no referencial, sin embargo, en sentido último, los significados de los símbolos materiales son arbitrarios. Hay siempre una elección sobre los significados abstractos que se le asignan a la cultura material, y en esto interviene un proceso ideológico. Esta arbitrariedad es inseparable de lo no arbitrario, de lo cual deriva la relación entre cultura material y su uso en la práctica. Las implicancias ideológicas de esta dualidad son que el significado de los objetos, aunque es impuesto por convención, aparece basado en la naturaleza de la cultura material. El componente no arbitrario de los significados de la cultura material, naturaliza el mensaje ideológico (Hodder 1995).

¿Cuál es la lógica de la producción de los objetos? Este tema es ampliamente desarrollado por Baudrillard (1987). A todos los objetos subyace el compromiso fundamental de tener que significar. Por lo general nos enfrentamos a ellos ante un “simulacro funcional”, detrás del cual los objetos siguen desempeñando su papel de discriminantes sociales. Los objetos son el lugar de un trabajo simbólico, pero en el doble sentido del término, se los fabrica, pero se producen también como prueba del valor social, es decir, encarnan la ejecución de un trabajo, de una producción, lo cual es la prueba de su valoración social.

Los objetos remiten a objetivos sociales y a una lógica social. A través de los objetos, cada grupo busca su lugar en el orden social. Bajo el concepto de “simulacro funcional”, los objetos enmascaran su función como discriminantes sociales. Esto implica toda una ideología según Baudrillard (1987), los objetos no son sólo formalmente distintos, sino que socialmente distintivos, siendo su valor relativo a un contexto social. De esta forma, los objetos significan una situación social adquirida, pero al mismo tiempo promueven la situación social que significan, es decir, los objetos desempeñan el papel de exponentes del estatus social, y siendo este estatus móvil por ejemplo, promueven esa significación adquirida materialmente, promueven una lógica social. Este autor expone que la lógica del funcionamiento de los objetos en la vida social es inseparable del terreno político e ideológico, “la función distintiva de los objetos se inscribe fundamentalmente en el interior de una función discriminante” (Baudrillard 1987:37).

CAPÍTULO IV: MATERIAL Y MÉTODO

IV.1. La muestra de estudio

Las piezas metálicas analizadas correspondieron a las Colecciones: **Echenique**, registrada en su totalidad y depositada en el Museo Nacional de Historia Natural (Santiago), de aquí en adelante abreviado como MNHN. La Colección **Lodwig**, la cual fue analizada parcialmente, pudiéndose acceder a la fracción que no pudo ser investigada a partir de los datos relevados por Latorre, Plaza y Riveros (2007), en los análisis realizados sobre esta colección anteriormente, los cuales fueron entregados a la autora, más el material visual aportado por los mismos autores, junto con los de Cristian Becker y Francisco Garrido (2009). El resto de esta colección fue analizada en las dependencias del Museo Regional de Atacama (Copiapó), desde ahora MRAC, de la cual forma parte desde 1997 y en el Museo Chileno de Arte Precolombino de Santiago (MChAP), ya que durante la etapa de registro y análisis de las piezas, parte de la colección Lodwig depositada en el MRAC se encontraba en préstamo a este Museo, debido a la preparación de la exposición temporal *El Inca en Chile* (2009 – 2010).

Por otro lado, fueron analizadas en su totalidad las colecciones metálicas depositadas en el Museo Paleontológico de Caldera (MPC) y en el Museo Rodolfo Philippi de Chañaral (MRPCh) [Región de Atacama], más una pieza entregada para ser registrada por un coleccionista.

Los criterios para seleccionar la muestra obedecieron básicamente a la procedencia de las piezas metálicas, asegurándose de que pertenecieran al litoral de la Región de Atacama. Lamentablemente, a medida que se avanzaba en el trabajo, pudimos darnos cuenta que casi el 100% de los materiales carecían de datos contextuales, siendo su origen propio de excavaciones a- sistemáticas, o recolecciones y hallazgos superficiales de lugareños.

Los análisis fueron efectuados directamente sobre las piezas, incluyendo aquellas recopiladas a través del aporte a nivel de datos por parte de otros investigadores (Latorre *et*

al. 2007), Becker (com. pers. 2009) y Garrido (com. pers. 2007). Estos datos consistieron básicamente en el acceso a la base de datos de las piezas analizadas por Latorre *et al.* (2007), junto con el material visual, complementando esto con el registro visual aportado por los otros dos investigadores mencionados más arriba.

Es importante mencionar, que los atributos a nivel morfológico contemplados por Latorre *et al.* (2007) en su estudio fueron los mismos utilizados en esta investigación, por tanto, **se presentan los datos en una primera etapa, integrando la información, correspondiendo a un total de 365 piezas metálicas analizadas.** La primera etapa de los resultados se planteó como objetivo caracterizar morfológicamente el repertorio metálico del litoral de la región de Atacama. A continuación se detallan los totales de piezas registradas, por Museos:

Tabla 2. Totales de piezas registradas por Museos

	Museos	Colección	N
Piezas efectivamente analizadas	MNHN	Echenique, Enrique Gigoux 1925, Donación Rafael Garrido	62
	MChAP	Lodwig	7
	MHNV	Lodwig	21
	MRAC	Lodwig y otras procedencias litorales	32
	MPC	-	12
	MRPCh	Procedencias litorales varias	11
	Privados	-	1
	Totales		146
	Información proporcionada por otros investigadores	MHNV	Lodwig
Totales			365

IV.2. Metodología

Los principales conceptos utilizados en esta investigación, tanto para los artefactos terminados, como para sus técnicas de manufactura, serán los aportados por González (2004), Angiorama (2004, 2005) y Latorre (2009). Seguiremos el protocolo elaborado por González (2004) para los estudios arqueometalúrgicos, establecido para el análisis tanto de materiales procedentes de excavaciones sistemáticas, como para el análisis de colecciones:

IV.2.1. Registro primario

A partir de las primeras observaciones a ojo desnudo y con lupa binocular 10 X, se procedió a describir las características formales y tecnológicas de las piezas metálicas, las cuales se ciñeron a los criterios establecidos en una ficha individual, que contempló como datos relevantes de registro los siguientes:

IV.2.1.1. Registro de los datos de ubicación actual, procedencia, contexto y adscripción cultural: Esto sólo pudo realizarse en los casos en que esta información existía o bien, en los casos en que estuvo disponible.

IV.2.1.2. Registro de variables morfométricas: Se consignó el peso, largo, ancho y espesor de todas las piezas y de cada una de las partes que la componían, tomando al menos tres medidas por cada uno de los datos métricos mencionados, a excepción lógicamente del peso. Asimismo, se consignó la forma general de la pieza, junto con la forma de sus partes componentes y secciones, dependiendo de la morfología de la pieza (por ejemplo, en el caso de las barras se consignó la forma de sus extremos y la forma de sus secciones).

IV.2.1.3. Registro de decoraciones: A nivel de presencia o ausencia, ya que la presencia de técnicas de decoración en la muestra fue casi inexistente.

IV.2.1.4 Registro de variables técnicas: A partir de la observación de huellas de herramientas utilizadas en su fabricación con lupa binocular 10 X, y a través de la forma general de la pieza, por ejemplo, artefactos de formas simples bidimensionales, como

láminas, o complejas y tridimensionales, como manoplas, se establecieron las primeras inferencias de manufactura.

IV.2.1.5. Registro de intervenciones de superficie: Consistió en la descripción de la superficie y adherencias, observadas a nivel de lupa binocular 10 X.

IV.2.1.6. Huellas de uso: A partir de lupa binocular 10 X se intentó observar huellas de uso en aquellos sectores potencialmente activos de los instrumentos, en sectores libre de pátina o corrosión, sin embargo, fue casi imposible dado el avanzado estado de oxidación de la mayoría de la muestra analizada.

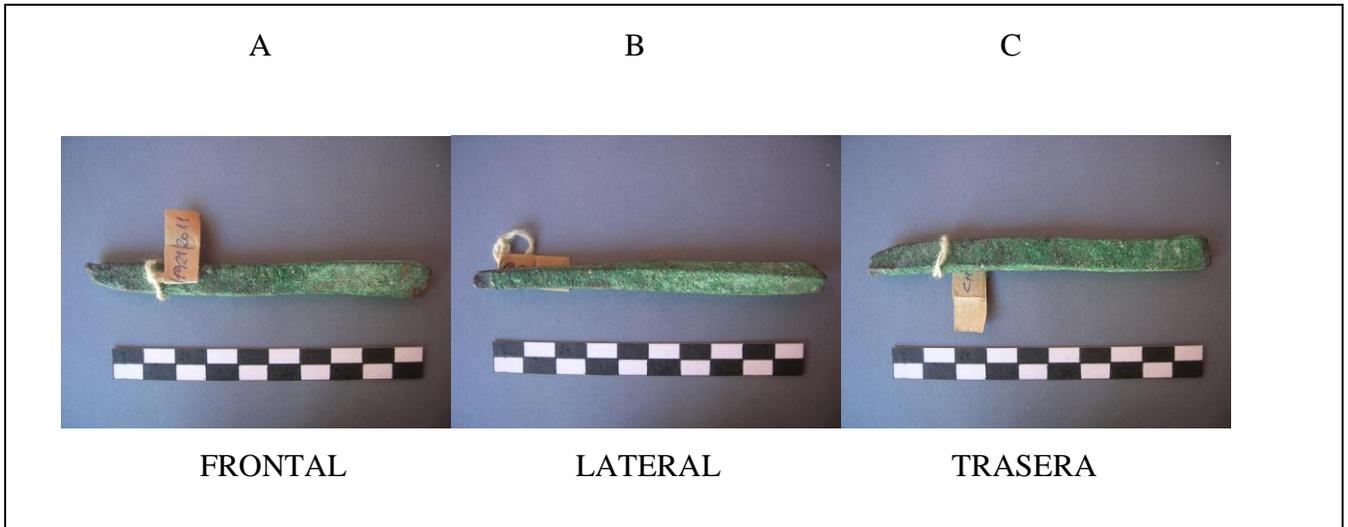
IV.2.1.7. Materia prima: Se consignó el elemento base principal, el cual casi en el 100% de los casos fue Cu, el cual puede observarse a partir de un examen primario, no así el resto de sus elementos componentes secundarios.

IV.2.1.8. Registro fotográfico y dibujo: Se utilizó un procedimiento que abarcó diferentes técnicas en el registro visual de las colecciones. Esto con el fin de relevar su importancia museológica y entregar dicha información a las instituciones que contribuyeron a la realización de esta investigación. Además de esto, fue fundamental la edición de la fotografía digital tomada en un primero momento del registro, con el fin de exponer adecuadamente las categorías morfológicas y subcategorías presentes en el litoral de la región de Atacama. Es importante destacar que este procedimiento se realizó sobre aquellas piezas registradas directamente por la autora, por lo tanto, las que se exponen en este estudio no corresponden a la muestra total, excluyéndose aquellas que fueron suministradas por otros investigadores. A continuación se relata brevemente este procedimiento:

A. Optimización de la fotografía tomada inicialmente en laboratorio.

A.1. El primer proceso consistió en la elección de la cantidad de imágenes por pieza. De cada pieza se escogió en su mayoría una vista frontal, una vista posterior, y una o dos vistas laterales.

Fig. 2: Ejemplificación proceso A.1.



A.2. Después de haber escogido las imágenes, éstas pasaron por un proceso de optimización de calidad de enfoque y color. El software utilizado para esto fue: “Adobe Photoshop CS 8.0.1”.

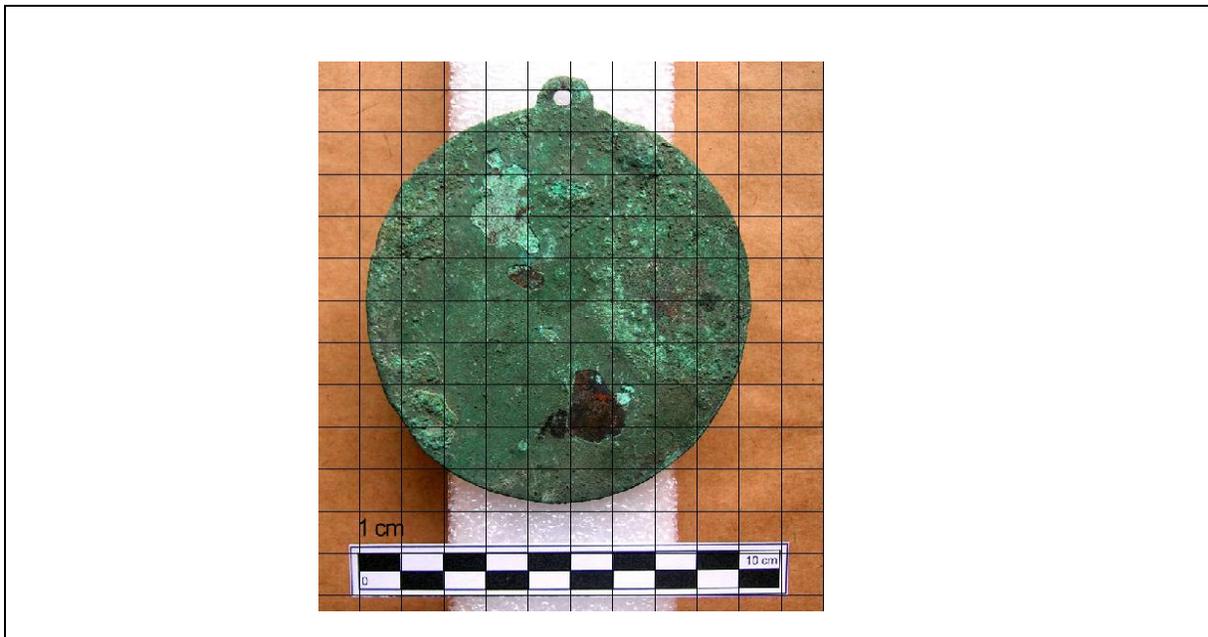
Fig.3: Ejemplificación proceso A.2.



B. Pieza a escala real 1:1

Posterior a la optimización de la fotografía, ésta es transformada a escala real 1:1, guiándose por la escala referencial indicada debajo de cada pieza. Sin embargo, al insertar más de una fotografía por página (Anexo I Fotográfico: Categorías y Subcategorías morfológicas), la escala se alteró, modificándose a **1:2**. De todos modos, el cuadrulado de 1 cm bajo la imagen actúa como referencia, indicando que cada cuadrado es 1 cm.

Fig.4: Ejemplificación proceso B.



C. Eliminación del fondo de la fotografía

C.1. Una vez optimizada y escalada la imagen, se procede a eliminar el fondo de la fotografía. Esto con el fin de mejorar la apreciación visual de la pieza y para ser insertada en una lámina centimetrada.

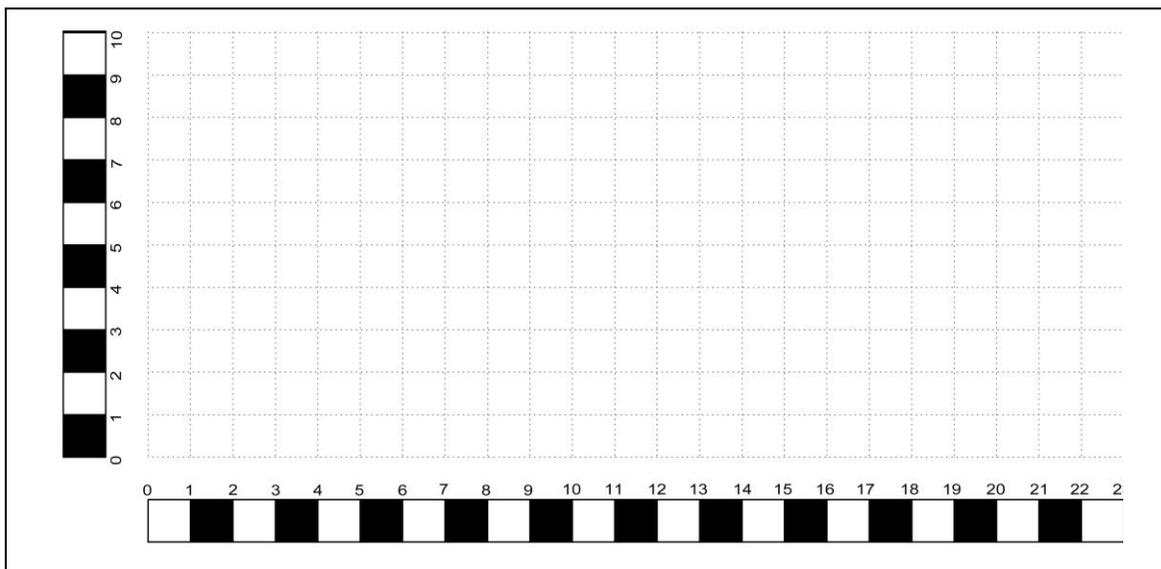
Fig.5: Ejemplificación proceso C.



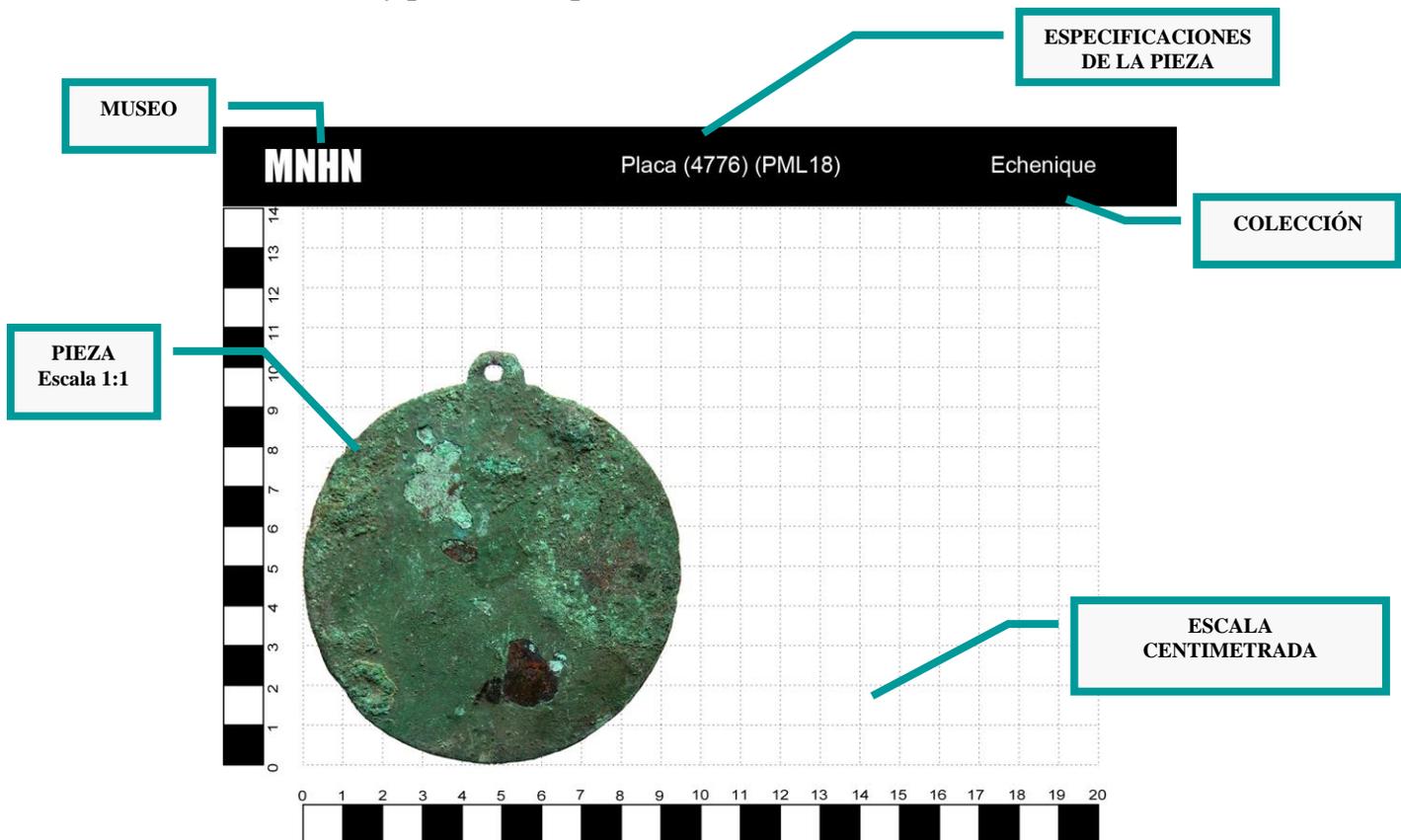
D. Lámina de presentación

D.1. Se diseña una lámina de presentación centimetrada para insertar en ella cada pieza con la escala correspondiente. La cuadrícula se hizo en el Software “Nemetschek Allplan FT 2003.1”, software de modelación gráfica digital 3D y 2D, utilizado principalmente en Arquitectura y Construcción.

Fig.6: Ejemplificación proceso D.1.



D.2. Diseño y partes de la presentación final



IV.2.1.9. Estado de conservación: A través de la evaluación del deterioro (fracturas y fragmentación) y el estado de corrosión de las piezas metálicas, se estableció la evaluación final de su estado de conservación, a partir de las categorías bueno, regular y malo.

IV.2.2 Clasificación de los materiales y adscripción a categorías y subcategorías morfológicas

Se procedió a la clasificación de las piezas metálicas analizadas, de acuerdo a categorías de artefactos preestablecidos, en base a atributos de forma y función, usando las categorías o tipologías existentes en la bibliografía (aros, *tumis*, *tupus*, por ejemplo). Estas categorías elaboradas previamente fueron usadas como referencia, sin que ello no implicara una reevaluación o propuesta, en los casos en que tal situación ocurrió.

La propuesta de categorías y subcategorías morfológicas se realizó a partir de los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio, junto con la revisión de los antecedentes bibliográficos, donde éstas habían sido anteriormente propuestas. Es importante destacar que esta información fue dividida en dos conjuntos: el primero consistió en la revisión de aquellas categorías morfológicas propuestas por investigadores chilenos desde Latcham (1936), Mostny (1964), Iribarren (1974), Cervellino (1991), hasta las propuestas más actualizadas y específicas de Latorre *et al.* (2007), Latorre (2009), Figueroa *et al.* (2010) y Salazar *et al.* (2010a, 2010b).

El segundo conjunto lo constituyeron aquellas propuestas elaboradas por investigadores argentinos, principalmente del NOA, las cuales fueron analizadas a nivel bibliográfico, con el fin de establecer patrones comparativos entre las categorías. Se evaluó la existencia de similitudes y diferencias, las cuales serán expuestas más adelante y constituyen parte de la evaluación tecnológica de la producción de metales en esta investigación. Entre los autores revisados a nivel bibliográfico, destacan aquellos análisis efectuados sobre piezas museológicas en donde se presentaron categorías morfológicas, entre ellos: González (2004, 2006a, 2006b, 2008), González y Palacios (1996), González y Buono (2007), González *et al.* (2005), González *et al.* (1998/1999), González *et al.* (2001), Angiorama y Taboada (2008), Gluzman (2004, 2007) y Gudemos (1998). Así como otros autores que han escrito sobre categorías de artefactos metálicos procedentes de otras áreas culturales (Bolivia y Perú) y que comparten similitudes morfológicas con algunos ejemplares analizados en esta investigación [Ravines (1990a, 1990b) y Mayer (1986)].

A partir de los análisis efectuados en laboratorio, más la revisión bibliográfica se construyó una base de datos Excel, en los cuales se consignaron las variables explicadas en el apartado V.2.1. Es importante destacar que la clasificación de los artefactos se realizó teniendo en mente los tipos ya definidos en la bibliografía, no obstante, esto no implicó la coincidencia y la redefinición, específicamente en las subcategorías presentes por cada tipo, definiéndose nuevas, modificándose otras ya clasificadas o bien, manteniendo su definición morfológica. En las piezas efectivamente analizadas, la aplicación de este criterio se vio respaldado por la existencia del 100% de la información por pieza, no ocurriendo lo mismo

para el análisis de los datos aportados por otros investigadores, en donde la definición de categorías y subcategorías se basó en la reevaluación de lo definido, a partir de la inspección visual de las piezas (fotos), en todos los casos que fue posible, más la revisión bibliográfica existente de la fracción no analizada directamente de la colección Ludwig. En los casos en que tal información no estuvo presente, las piezas no fueron consideradas para este estudio.

En consecuencia, teniendo como complemento los análisis, más la información bibliográfica existente, se determinaron las categorías y subcategorías morfológicas presentes en el litoral de la región de Atacama. La presentación de estos resultados constituye la primera etapa del capítulo siguiente, la cual consiste en la caracterización morfológica del repertorio metálico del litoral de Atacama. Como mencionamos al comenzar este capítulo, las piezas son presentadas integrando la información de los análisis efectuados directamente sobre las piezas (ya sea a nivel de bases de datos aportada o propia). No obstante, **serán marcadas siempre con un * aquellas piezas cuyos datos fueron entregados por Latorre *et al.* (2007).** Sobre esta base, más los análisis morfométricos, se procedió a discutir la funcionalidad y manufactura de las piezas analizadas.

IV.2.3. Interpretación de la manufactura de los objetos metálicos analizados

A partir de la adscripción morfológica por categorías y subcategorías, se intentó definir la funcionalidad de los artefactos, así como el proceso de manufactura de los objetos. Se procedió a evaluar si existió un modo de manufactura específico en las categorías de artefactos cuya muestra fuera lo suficientemente abundante como para ser sometida a estos análisis, buscando establecer ciertas tendencias en las características tecnológicas definidas y consignadas para los artefactos, tanto al interior de cada categoría, así como entre categorías, cuya representación dentro del total fueran de las más altas.

La segunda parte de los resultados consistió en la caracterización morfométrica de las categorías de artefactos más altamente representados en la muestra, los que incluyeron los

análisis de **peso (gr)** y **dimensión (mm)**, para luego proceder a describir los procesos de manufactura y funcionalidad, a partir de los análisis efectuados, más la revisión bibliográfica de los casos de estudio cercanos (Latorre 2009, Salazar *et al.* 2010a), lo cual se vio además respaldado por la descripción composicional metálica de algunas piezas, procedimiento que se detalla a continuación.

Como apoyo a los análisis de laboratorio macroscópicos efectuados, se realizaron estudios técnicos a ciertos tipos de piezas metálicas durante el año 2009 en distintos museos del país, bajo el alero del proyecto FONDECYT N° 1080666, actividad que fue denominada “Proyecto Metalurgia Litoral” (PML). El objetivo de este estudio arqueométrico fue por una parte, caracterizar la procedencia y la circulación de las materias primas metálicas y por otra, identificar las técnicas fabricación de los metales, con el fin de poder comprender eventualmente las diversas tradiciones tecnológicas litorales. Para este fin, se desarrolló una metodología de estudio arqueometalúrgico que integró los análisis con técnicas micro-destructivas y no destructivas, entre ellas PIXE, ICP-AES, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Microscopía Óptica, Metalografía y Radiografías X. Estos análisis fueron desarrollados paralelamente en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis EDS de la Pontificia Universidad Católica de Chile, bajo la dirección de E. Fonseca; en el Laboratorio Centre de Recherche et Restauration des Musées de France (C2RMF), por Benoît Mille, en el Laboratorio de Geoquímica de la Universidad de Chile, por J. Martínez y en el Instituto de Ciencias de los Materiales de la Universidad Austral de Chile, por C. Aguilar (Figueroa *et al.* 2010).

Las muestras obtenidas procedentes del litoral de Atacama conformaron un total de 63, dentro de un total de 175 muestras obtenidas de siete museos diferentes, desde Arica a Santiago, más aquellas piezas procedentes de las excavaciones arqueológicas derivadas de Fondecyt N° 1080666.

Finalmente, del total de 63 muestras PML obtenidas de piezas museológicas procedentes del litoral de la región de Atacama, 22 fueron sometidas a la técnica de ICP, cuyos resultados serán presentados en el apartado siguiente. El procedimiento de la toma de

muestra se basó en un protocolo analítico que consideró la mínima intervención sobre la pieza, y a partir de los permisos necesarios para su realización con cada institución involucrada (CMN, Museos correspondientes).

El procedimiento de toma de muestra consistió primero, en el registro fotográfico inicial, junto con la descripción en una ficha de sus principales características macroscópicas. A partir de esto, se procedió a la toma de muestras, la cual consistió en la micro-perforación de las piezas, mediante la inserción de una broca de un milímetro de diámetro para obtener metal sin presencia de corrosión externa. Esta micro-perforación se realizó mediante un taladro de mano Dremmel modelo Fortiflex con control de pie, que permite ir controlando la intervención sobre la pieza. A continuación, se fotografió la intervención, con el fin de registrar en qué parte de la pieza fue tomada la muestra. Luego, se procedió a la restauración del objeto, el cual se consolidó mediante una resina epóxica y pigmentos minerales (pigmentos *maiameri*). Finalmente, el objeto es nuevamente fotografiado, con tal de obtener un registro total, antes, durante y después de la intervención (Figuroa *et al.* 2010).

Las muestras obtenidas fueron sometidas a la técnica de análisis ICP (Inductively Coupled Plasma Analysis), en el Laboratorio de Geoquímica de la Universidad de Chile. El ICP consiste en un análisis químico de bajo límite de detección y alta precisión. El equipo utilizado correspondió a un Espectrofotómetro de Emisión por Plasma (ICP), Perkin Elmer, Modelo OPTIMA 7400V CYCLONIC, 2009. El procedimiento se basa la medición de las concentraciones de los elementos químicos composicionales mayores, junto con los elementos trazas y tierras raras, con una alta especificación analítica (Figuroa *et al.* op.cit.).

A continuación se exponen las piezas seleccionadas y sometidas a análisis ICP:

Tabla 3. Muestras totales obtenidas por Museo, Colección/Procedencia y Clasificación Común del artefacto⁴

N° PML	MUSEO	COLECCIÓN/PROCEDENCIA	CLASIFICACIÓN COMÚN
2	MNHN	Echenique	Barra
7	MNHN	Echenique	Barra
13	MNHN	Echenique	Cíncel
14	MNHN	Echenique	Cíncel
15	MNHN	Echenique	Cíncel
16	MNHN	Echenique	Arponcillo
17	MNHN	Echenique	Placa
18	MNHN	Echenique	Disco
73	MRAC	Lodwig	Cíncel
75	MRAC	Lodwig	Manopla
78	MRAC	Lodwig	Barra
82	MRAC	Flamenquito, Donación Francisco Barlero, Caldera	Barra
83	MRAC	-	Anzuelo
84	MRAC	El Morro, Caldera. Recolectado por Francisco Barlone	Anzuelo
85	MRAC	Zenteno, Caldera. Adquisición	Anzuelo
92	MRAC	Lodwig	Cíncel
93	MRAC	Lodwig	Cíncel
97	MRAC	Lodwig	Cuchillo
103	MRPCh	Punta Salinas	Anzuelo
104	MRPCh	Las Collajas (Punta Carrizalillo-Pan de Azúcar)	Anzuelo
105	MRPCh	Las Collajas – La Rinconada	Anzuelo
109	MRPCh	Las Collajas – La Rinconada	Anzuelo
N=22			

La información obtenida del análisis tecnológico, complementada con los análisis de composición elemental realizados a partir de la técnica ICP, permitió establecer inferencias

⁴ Nomenclatura Tabla 3:

N° PML: Corresponde al número correlativo dado a las muestras obtenidas, según se iban extrayendo por museo visitado. PML es la abreviación de “Proyecto Metalurgia Litoral”, dado por el equipo investigador.

sobre la organización productiva, estilo tecnológico y manufactura (González 2004), lo cual fue fundamental a la hora de caracterizar la producción tecnológica del litoral de la región de Atacama. No obstante, debemos explicitar las limitaciones del alcance de la muestra, tanto en los análisis tecnológicos realizados a nivel macroscópico, como en los ICP, ya que por un lado, y como hemos mencionado antes, la información contextual fue inexistente, además de que la relativa baja cantidad de piezas existentes por cada categoría de artefacto, no hizo posible someter el estudio a análisis estadísticos. Los análisis químicos efectuados resultaron ser un complemento a la información tecnológica extraída por pieza, dada la pequeña cantidad de ejemplares sometidos a análisis de composición.

IV.2.4. Cruce de información mineralógica local con resultados tecnológicos

Se recopiló a nivel bibliográfico (SERNAGEOMIN) los mapas metalogénicos de la Región de Atacama, información que fue acoplada a los resultados de composición ICP obtenidos. Estos resultados fueron cruciales a la hora de discutir la hipótesis sostenida en esta investigación, sobre la coexistencia de al menos dos tradiciones tecnológicas en el litoral de Atacama, una local destinada a la manufactura de artefactos destinados a la subsistencia marítima, la otra de características más suntuarias y de origen alóctono. Se discutió la incorporación del Estaño (Sn) y Arsénico (As) al modo de vida costeño, situación que fue determinante para sostener inferencias relativas al tema de las procedencias (de mineral o metal) y los procesos productivos.

IV.2.5. Integración de la información

Finalmente, se realizó el cruce entre la información proporcionada por los análisis tecnológicos por cada categoría de artefacto, ya clasificados. La suma de los análisis morfológicos y morfométricos, junto con los análisis de composición ICP, más la información mineralógica local, nos permitieron establecer el(los) estilo(s) tecnológico(s) presente(s) en el litoral de Caldera y someter a evaluación la hipótesis sobre las dos eventuales tradiciones tecnológicas presentes en la metalurgia costeña.

Finalmente, se compararon estos resultados con la información disponible a nivel bibliográfico de investigaciones realizadas sobre tecnología metalúrgica para otras áreas culturales, específicamente Taltal (Salazar *et al.* 2010a, 2010b, 2010c) y área Diaguita (Latorre 2009).

CAPÍTULO V: RESULTADOS

V.1. Caracterización del repertorio metálico del litoral de Atacama: Categorías y subcategorías morfológicas.

A continuación presentaremos la primera parte de los resultados de este estudio, consistente en la identificación y clasificación de las categorías y subcategorías de piezas metálicas presentes en el litoral de Atacama. De un total de 365 piezas analizadas, se segregaron 22 categorías de artefactos, las cuales a su vez se dividieron en 56 subcategorías (sin considerar aquellos conjuntos clasificados dentro del tipo “fracturados”, “fragmentos” o “no observables”), lo que nos permite plantear la existencia de una gran variabilidad interna dentro de cada categoría de artefacto. Las seis categorías más abundantes correspondieron a: **anzuelo, cincel, barra, cuchillo y lámina** (compartiendo la misma proporción respecto al total), **tumi** y **aro**. Tal agrupación es más menos coincidente con las frecuencias presentadas por Latorre *et al.* (2007) en el análisis de la Colección Lodwig, variando sólo y levemente en el orden de abundancia. Los resultados sintetizados del repertorio metálico del litoral de Atacama se presentan en la Tabla 4.

La definición de las categorías y subcategorías seguirán principalmente lo propuesto por Latorre (2009) para el área Diaguita, incorporando las definiciones de tipos establecidas para otras áreas, tales como NOA y Norte Grande, a partir de la comparación de los tipos del litoral de Atacama, con los estudios realizados por otros investigadores mencionados en la metodología. Asimismo, serán definidas y redefinidas nueva subcategorías, en los casos que corresponda.

Tabla 4. Categorías y subcategorías morfológicas presentes

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	N° TOTAL	% TOTAL
ANZUELO	Circular	63	17,26%
	Circular con vástago		
	Con barba en extremo distal		
	Con paleta en extremo proximal del vástago		
	Simple con vástago recto		
	Simple con vástago curvado		
	Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago		
	Preformas		
	No observables		
CINCEL	Simple	48	13,15%
	Punzón		
	Doble		
	No observable		
BARRA	Curva	47	12,87%
	Punzón		
	Rectangular		
	Fragmento de barra		
	No observable		
CUCHILLO	Rectangular	26	7,12%
	Rectangular con apéndice o saliente		
	Semilunar		
	No observable		
LÁMINA	Rectangular	26	7,12%
	Canipu		
	Irregular		
	Circular		
TUMI	Tumi de mango liso	24	6,57%
	Tumi de mango con ojal por plegamiento		
	Tumi de mango modelado		
	Tumi de mango liso con adelgazamiento		
	Fracturados		
ARO	Aro circular simple	23	6,3%
	Aro con espirales en dos vértices y un apéndice		
	Aro con patrón en ángulo recto		
	Aro con espirales en tres vértices		
	Aro zoomorfo		
	Aro con cuerpo irregular		
	Aro argolla		
	Fragmento		
CAMPANILLA	Piramidal	22	6,02%
	Cónica		
	Cascabel		

PINZA	Pinza con mango rectangular y paletas circulares	19	5,2%
	Pinza con mango trapezoidal y paletas trapezoidales		
	Pinza simple		
CUENTA	Cuenta circular	13	3,56%
	Cuenta cónica		
	Cuenta compleja		
BRAZALETE/ ANILLO	Brazaletes laminar	12	3,28%
	Fragmento de brazaletes		
	Anillo laminar		
	Anillo espirales		
PLACA	Circular	10	2,73%
	Circular con apéndice o saliente		
	Antropomorfa		
AGUJA	-	7	1,91%
TUPU	<i>Tupu de cabeza circular</i>	6	1,64%
	<i>Tupu de cabeza semicircular</i>		
	<i>Tupu de cabeza ornitomorfa</i>		
	<i>Tupu de cabeza fragmentada</i>		
INDETERMINADO	Posible <i>tumi</i> de mango con botón circular	5	1,36%
	Fragmento de artefacto		
	Fragmentos		
TENSOR	Con apéndice cilíndrico	4	1,09%
	Con apéndice aserrado o escalonado		
	No observable		
GOTA	-	3	0,82%
FIGURILLA	Figurilla cetáceo	3	0,82%
	Figurilla camélido		
RECIPIENTE	-	1	0,27%
BRAZAL	-	1	0,27%
HACHA	No observable	1	0,27%
TORTERO	-	1	0,27%
TOTAL GENERAL = 22	56	365	100%

V.1.1. ANZUELO

Se definen por piezas en las cuales predomina la dimensión largo, compuestas por un alambre de longitud variable y sección transversal circular o subcircular, aun cuando también puede ser rectangular o cuadrangular. Se componen principalmente de dos partes: **el vástago**, el cual se curva para conformar el **gancho** (Latorre 2009). Corresponde a la categoría más abundante, representando el **17,26%** de la muestra total.

Dentro de los tipos analizados pudimos observar una gran variabilidad de formas, las cuales poseían técnicas de manufactura bastantes características y se expresaban principalmente en **la forma de sus secciones, la terminación del extremo proximal del vástago y la forma del gancho, junto con su curvatura en relación al vástago**. La sección predominante fue la **circular**, seguida de la **laminar** y **rectangular**, no obstante, algunos anzuelos presentaban **dos tipos de secciones**: de circular a rectangular, de laminar a circular o de laminar a rectangular. Además, algunas piezas presentaron su sección laminar con un adelgazamiento notorio en el extremo distal del gancho, conformando una “paleta”, y una pieza con **tres tipos de secciones**, de circular a rectangular y laminar.

Según la forma del vástago y dependiendo de la forma de su extremo proximal o distal, junto con la curvatura que éste posea respecto al gancho, se dividen en las siguientes subcategorías:

Anzuelo circular [Anexo I, Fig.1 (a)]: Corresponde a aquella subcategoría en la cual el gancho es completamente circular, careciendo de la prolongación del vástago. Es la subcategoría más abundante luego del “anzuelo simple con vástago recto”, dentro del repertorio metálico analizado (N=11). Se dividen entre los anzuelos circulares y los anzuelos circulares con vástago (Salazar *et al.* 2010b).

Anzuelo circular con vástago [Anexo I, Fig.1 (b)]: El gancho es circular con respecto al vástago, prolongándose éste con una leve curvatura.

Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago [Anexo I, Fig.1 (c)]: Se caracterizan por presentar una solución técnica de amarre en el extremo proximal del vástago, llamado paleta u “ojo” (Salazar et al. 2010b).

Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago [Anexo I, Fig.1 (d)]: Corresponden al mismo subtipo definido arriba, encontrándose en estado incompleto dentro de su proceso de manufactura.

Anzuelo simple con vástago recto [Anexo I, Fig.1 (e)]: Corresponde al subtipo más abundante dentro del análisis efectuado (N=35), en el cual el vástago se presenta en ángulo recto con respecto al gancho.

Anzuelo con barba en extremo distal [Anexo I, Fig.1 (f)]: Se caracterizan por presentar en el extremo distal del gancho una barba o “muerto” (Salazar *et al.* 2010b).

Preformas [Anexo I, Fig.1. (g)]: Corresponden a aquellos elementos cuyas características morfológicas corresponden a la definición de anzuelo, presentándose en estado incompleto dentro de su proceso de manufactura.

Anzuelo simple con vástago curvado: Se caracteriza por ser un subtipo similar al anzuelo simple con vástago recto, diferenciándose por una leve curvatura que posee el vástago al prolongarse respecto del gancho.

No observables: Se estableció esta subcategoría para todas aquellas piezas que fueron analizadas a partir de la inspección visual fotográfica y la información aportada por otros investigadores (Base de datos), sin poder establecerse a partir de este análisis la asignación a uno de los subtipos

Tabla 5. Frecuencias de anzuelos y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
ANZUELO	Anzuelo circular	MRPCh	Echenique	1
		MPC	-	1
		MRAC	-	1
		MHNV*	Lodwig	8
		Total	11	
	Anzuelo circular con vástago	MPC	Echenique	1
		Total	1	
	Anzuelo con barba en extremo distal	MRPCh	-	2
		Total	2	
	Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago	MRPCh	-	1
		Total	1	
	Anzuelo simple con vástago recto	MRAC	-	1
		MRPCh	-	2
		MPC	-	1
		MHNV*	Lodwig	31
		Total	35	
	Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago	MRPCh	-	1
		MNHN	Echenique	1
		Total	2	
	Anzuelo simple con vástago curvado	MHNV*	Lodwig	2
		Total	2	
Preformas	MRPCh	-	2	
	MRAC	-	2	
	Total	4		
No Observable	MHNV*	Lodwig	5	
	Total	5		
TOTAL GENERAL				63

V.1.2. CINCEL

Se definen por piezas en donde la dimensión largo es fundamentalmente la que prima. Corresponden a piezas de sección longitudinal rectangular plana y sección transversal cuadrangular o rectangular. Se componen por el **mango o cuerpo** y el(los) **extremo(s) activo(s)** (Latorre 2009). Corresponde a la segunda categoría más abundante, representando un **13,15%** sobre el total.

El **mango**, el cual varía desde muy largos a casi inexistentes, de formas rectangulares, rectangulares puntiformes o triangulares, se ensancha conformando el cuerpo - filo o extremo activo, el cual puede ser de forma semilunar, semicircular, tendientes a rectos, o en algunos casos no observables por presentarse fracturados. El **cuerpo**, disminuye su espesor hasta conformar el filo, el cual puede ser recto o curvo (cincales simples). En algunos casos, el extremo proximal del mango puede conformar también otro extremo activo, adelgazándose en una punta muy aguzada (punzón), o bien, conformando un adelgazamiento y ensanchamiento del mango (cincales dobles).

Con respecto a la **forma de sus secciones**, pudimos observar que en los **mangos** la mayoría respondió a la **forma rectangular**, siendo muy pocas las piezas que presentaron secciones muy delgadas, casi laminares. Las secciones del **cuerpo** fueron en su mayoría **laminares**, y en algunos casos rectangulares, lo cual responde al notorio adelgazamiento de los espesores que presentaban las piezas al ir acercándose al filo o extremo activo del cuerpo.

Por lo tanto, dos puntos de manufactura son relevantes de observar en estas piezas, por un lado, las formas del cuerpo - filo y del mango, y las formas de las secciones del cuerpo y del mango. No obstante, la clasificación de subcategorías fue establecida a partir de la **presencia de uno o dos extremos activos**, se dividen en las siguientes:

Cincales simples [Anexo I, Fig.2 (a)]: Se caracterizan por presentar un extremo activo, el cual corresponde al ensanchamiento del mango o cuerpo, en forma semicircular o semilunar (en abanico), terminando en un filo. Fue la subcategoría más abundante dentro del conjunto analizado (N=44).

Cincales punzones [Anexo I, Fig.2 (b)]: Corresponden a aquellos definidos por presentar dos extremos activos, el primero presentándose en el extremo proximal del mango, el cual es de morfología muy aguzada y puntiforme, y el otro en el extremo definido por el ensanchamiento del mango hacia distal, conformando el filo.

Cinceles dobles [Anexo I, Fig.2 (c)]: Se caracterizan por presentar dos extremos activos, el primero presentándose en el extremo proximal del mango, definido por un ensanchamiento junto con un adelgazamiento de su sección, el otro definido por el ensanchamiento del mango hacia distal, conformando el filo.

No observables: Se estableció esta subcategoría para todas aquellas piezas que fueron analizadas a partir de la inspección visual fotográfica y la información aportada por otros investigadores (Base de datos), sin poder establecerse a partir de este análisis la asignación a uno de los subtipos.

Tabla 6. Frecuencias de cinceles y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº	
CINCEL	Simple	MNHN	Echenique, E. Gigoux y donación R. Garrido	10	
		MChAP	Lodwig	2	
		MRAC	Lodwig	3	
		MPC	-	1	
		MHNV*	Lodwig	28	
		Total		44	
	Punzón	MNHN	Echenique	1	
		MChAP	Lodwig	1	
		Total		2	
	Doble	MNHN	Echenique	1	
		Total		1	
	No observable	MHNV*	Lodwig	1	
		Total		1	
	TOTAL GENERAL				48

V.1.3. BARRAS

Se definen por aquellas piezas en donde la dimensión largo es la que prima, de sección longitudinal recta. Su sección transversal, así como la forma de sus extremos son variables. Dentro del repertorio metálico analizado, pudimos observar una gran variabilidad, tanto en sus tamaños, como en sus formas y secciones.

A nivel descriptivo, podemos destacar que las **formas de sus extremos laterales** varían desde puntiformes, puntiformes curvadas, romas y fracturadas. La **sección del cuerpo**, en su mayoría se observó de forma rectangular y cuadrangular, y en algunos casos circular. Algunas piezas presentaban **dos tipos de secciones**, de cuadrangulares a circulares, en aquellos casos en que la pieza iba configurando un punzón.

Correspondió a la tercera categoría más abundante, con un **12,87%** sobre el total. A partir de la morfología de sus extremos y de la sección del cuerpo, el tipo se subdivide en (Latorre 2009):

Barra curva [Anexo I, Fig.3 (a)]: Corresponden a aquellas piezas cuya sección transversal es cuadrada o rectangular, y sus extremos han sido curvados y aguzados, semejando en planta un “paréntesis” (Latorre 2009). Según Latorre (op.cit.), estas piezas presentan dimensiones muy uniformes, *lo cual no fue observado a partir del análisis del conjunto, observándose una gran diversidad de tamaños, los cuales incluyeron piezas bastante pequeñas, hasta otras de grandes dimensiones.*

Barra rectangular [Anexo I, Fig.3 (b)]: Corresponden a aquellas piezas cuya sección transversal es cuadrada, rectangular o subrectangular. Sus extremos son variables, pudiendo ser aguzados, planos o irregulares (Latorre 2009). Correspondió al tipo de subcategoría más abundante (N=18), aun cuando no hubo tanta diferencia en la distribución de cantidades por subcategorías, entre aquellas barras curvas, rectangulares y punzones.

Punzones [Anexo I, Fig.3 (c)]: Corresponden a aquellas piezas de sección transversal circular u ovoidal, o aquellas que presentan dos tipos de secciones, de cuadrangular a circular, presentando uno o ambos extremos aguzados intencionalmente (Latorre op.cit.).

Fragmentos de barra [Anexo I, Fig.3 (d)]: Corresponden a aquellas piezas cuyas características responden a la definición del tipo barra, sin embargo, se encuentran fragmentadas y/o fracturadas, dificultando su adscripción a uno de los subtipos anteriores.

No observables: Se estableció esta subcategoría para todas aquellas piezas que fueron analizadas a partir de la inspección visual fotográfica y la información aportada por otros investigadores (Base de datos), sin poder establecerse a partir de este análisis la asignación a uno de los subtipos.

Tabla 7. Frecuencias de barras y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
BARRA	Barra curva	MNHN	Echenique	4
		MChAP	Lodwig	2
		MHNV	Lodwig	6
		Coleccionista	-	1
		Total		
	Punzón	MNHN	Echenique	3
		MHNV	Lodwig	2
		MHNV*	Lodwig	6
		Total		
	Barra rectangular	MNHN	Echenique	2
		MHNV	Lodwig	11
		MRAC	Lodwig	2
		MPC	-	1
		MHNV*	Lodwig	2
		Total		
	Fragmento de barra	MNHN	Echenique	1
		MRAC	Lodwig	1
		MHNV*	Lodwig	2
		Total		
	No observable	MHNV*	Lodwig	1
		Total		
TOTAL GENERAL				47

V.1.4. CUCHILLO

Se definen por aquellas piezas donde prima la dimensión largo y ancho, de espesores relativamente uniformes, a excepción de su extremo distal, donde presentan un notorio adelgazamiento, constituyendo el filo de la pieza. Sus secciones longitudinales y

transversales se presentan rectas a planas, o bien levemente curvadas (Latorre 2009). Presentan un agujero ubicado en la parte medial – superior de la pieza, el cual puede variar en su morfología. Corresponden al **7,12%** del total del conjunto.

A partir de la forma en que se presente el agujero de suspensión (en apéndice o saliente, o bien conformando parte de la pieza), además de su forma en planta, el tipo se subdivide en:

Cuchillo rectangular [Anexo I, Fig.4 (a)]: Corresponden a aquellos subtipos de planta rectangular a subrectangular, con el filo ubicado en uno de sus lados mayores (Latorre 2009). Presentan un orificio de suspensión en su extremo medial – superior, el cual es de morfología principalmente rectangular. Correspondió al subtipo más abundante dentro de la muestra (N=14).

Cuchillo rectangular con apéndice o saliente [Anexo I, Fig. 4 (b)]: Corresponden a aquellos subtipos de planta rectangular a subrectangular, los cuales presentan en el extremo opuesto al filo (extremo medial – superior), un apéndice o saliente semicircular a subrectangular, en donde se ubica el agujero de suspensión, de morfología principalmente circular.

Cuchillo semilunar [Anexo I, Fig.4 (c)]: Corresponden a aquellos subtipos que en planta presentan una forma de media elipse, dividida por su diámetro mayor. En el extremo medial superior presentan el agujero de suspensión, y en su lado opuesto de forma semilunar presentan el filo (Latorre op.cit.).

No observables: Se estableció esta subcategoría para todas aquellas piezas que fueron analizadas a partir de la inspección visual fotográfica y la información aportada por otros investigadores (Base de datos), sin poder establecerse a partir de este análisis la asignación a uno de los subtipos.

Tabla 8. Frecuencias de cuchillos y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
CUCHILLO	Rectangular	MNHN	Echenique	1
		MHNV*	Lodwig	12
		MRAC	Lodwig	1
		Total		14
	Rectangular con saliente	MNHN	Echenique	1
		MRAC	Lodwig	2
		MHNV*	Lodwig	6
		Total		9
	Semilunar	MRAC	Lodwig	1
		MHNV*	Lodwig	1
		Total		2
	No observable	MHNV*	Lodwig	1
		Total		1
	TOTAL GENERAL			

V.1.5. LÁMINAS

Corresponden a aquellas piezas en donde las dimensiones largo y ancho son las que priman, de espesores uniformes y delgados. Se caracterizan por ser planas en sección longitudinal y transversal, aun cuando pueden presentar curvaturas (Latorre 2009). Dentro del total del conjunto, la categoría lámina ocupa el **7,12%**, siendo igualmente proporcional a la categoría cuchillos. Los tipos se subdividen según su morfología en planta, y corresponden a:

Láminas rectangulares [Anexo I, Fig.5 (a)]: Corresponden a aquellas piezas que en planta se observan rectangulares, cuadrangulares, subrectangulares o subcuadrangulares. En algunos casos, presentan un agujero, indicativo de la orientación de la pieza (Latorre op.cit.), *de tal forma algunas piezas analizadas en este estudio fueron clasificadas como “plaquitas”, no obstante, fueron reagrupadas bajo esta categoría más genérica.* Correspondió a la subcategoría más abundante, con un total de 13 piezas, en donde destacaron en número aquellos elementos conocidos genéricamente como “plaquitas”.

Láminas irregulares [Anexo I, Fig. 5 (c)]: Corresponden a aquellas de planta irregular con bordes bien definidos (Latorre 2009). Fueron agrupadas bajo este subtipo aquellos elementos laminares de difícil asignación tipológica, que pueden corresponder a partes de otros artefactos, o bien corresponder a desechos del proceso de manufactura, como recortes, por ejemplo.

Láminas circulares: Corresponden a aquellas piezas de planta circular a subcircular y espesores muy delgados, *las cuales en ocasiones son clasificadas como “discos”, siendo adscritas a esta subcategoría más genérica.*

No observables: Se estableció esta subcategoría para todas aquellas piezas que fueron analizadas a partir de la inspección visual fotográfica y la información aportada por otros investigadores (Base de datos), sin poder establecerse a partir de este análisis la asignación a uno de los subtipos.

Tabla 9. Frecuencias de láminas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº	
LÁMINA	Rectangular	MNHN	E. Gigoux, Echenique	4	
		MRAC	Lodwig	4	
		MPC	-	1	
		MHNV*	Lodwig	5	
		Total		14	
	Circular	MHNV*	Lodwig	4	
		Total		4	
	Irregular	MNHN	Echenique	1	
		MPC	-	1	
		MHNV*	Lodwig	6	
		Total		8	
	TOTAL GENERAL				26

V.1.6. TUMI

Corresponden a aquellas piezas formadas por dos elementos: una **hoja** y un **mango**. El mango se presenta en forma perpendicular a la hoja, uniéndose en su sector medial y puede presentar una sección circular o rectangular. La hoja puede ser de morfología semilunar, semicircular, ovoidal, rectangular o trapezoidal. El borde opuesto al de la unión mango – hoja corresponde al **filo**, el cual puede presentarse con formas diversas, desde semilunares a parcialmente rectos (González *et al.* 1998 - 1999, Latorre 2009). La proporción de *tumi* con respecto al total correspondió al **6,57%**.

Las **formas de la hoja – filo**, y del **mango**, así como sus **secciones**, presentaron una gran variabilidad. La **forma de la hoja**, incluyendo el **filo**, varió desde formas semicirculares, ovoidales y semilunares, siendo esta última la más representativa del conjunto. **La sección de la hoja**, en su mayoría fue de tendencia laminar, lo cual fue concordante con el adelgazamiento que presentaban los espesores para conformar el filo. Sólo en un caso, esta sección fue rectangular, no pudiéndose discriminar un extremo activo claro. Con respecto al **mango**, sus **formas** correspondieron en la mayoría de los casos a triangulares, a excepción de un caso en que se presentó cilíndrica. Sus **secciones** siempre fueron rectangulares, a excepción de la pieza cuyo mango fue de forma cilíndrica, teniendo ésta una sección circular.

El tipo puede dividirse a partir de los detalles de terminación del mango. Según esto se ha propuesto una clasificación tipológica (Nordenskiöld 1921, en González *et al.* 1998 -1999), en donde el **Tipo A** corresponde a mangos que presentan un ojal realizado por plegamiento, el **Tipo B** de mangos lisos, el **Tipo C** que terminan en un motivo escultórico, el **Tipo D** incorpora un agujero de suspensión, y finalmente el **Tipo E**, cuyo mango termina en un botón circular. Esta misma clasificación se sigue en este estudio, *incorporando una variante a las ya propuestas, correspondiente al tumi de mango liso con adelgazamiento*. Las subcategorías presentes en el repertorio metálico analizado son las siguientes:

Tumi de mango liso [Anexo I, Fig.6 (a)]: Corresponde al **Tipo B** definido por Nordenskiöld (1921, en González *et al.* 1998 - 1999). Corresponde al segundo tipo más frecuente en la muestra con un total de 6 piezas analizadas.

Tumi de mango liso con adelgazamiento: Corresponde a una subvariante del *tumi* de mango liso, el cual presenta un “acinturamiento” hacia el extremo proximal del mango. *Fue clasificado como otra subcategoría.*

Tumi de mango con ojal por plegamiento [Anexo I, Fig.6 (b)]: Corresponde al **Tipo A** definido por Nordenskiöld (1921, en González *et al.* 1998 - 1999).

Tumi de mango modelado [Anexo I, Fig.6 (c)]: Corresponde al **Tipo C** definido por Nordenskiöld (1921, en González *et al.* 1998 - 1999).

Fracturados [Anexo I, Fig.6 (d)]: Corresponden al conjunto de *tumi* que no pudieron ser incorporados a una de las subcategorías, por presentar el mango fracturado. La mayoría de las piezas no pudieron ser identificadas, dada la fractura de sus mangos. Se adscriben a esta clasificación un total de 13 ejemplares.

Tabla 10. Frecuencias de *tumi* y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº	
TUMI	Tumi de mango liso	MNHN	Echenique	2	
		MRAC	Lodwig	1	
		MRPCh	-	1	
		MHNV*	Lodwig	2	
		Total		6	
	Tumi de mango con ojal por plegamiento	MRAC	Lodwig	1	
		MHNV*	Lodwig	1	
		Total		2	
	Tumi de mango liso con adelgazamiento	MHNV*	Lodwig	1	
		Total		1	
	Tumi de con mango modelado	MRPCh	-	1	
		MHNV*	Lodwig	1	
		Total		2	
	Fracturados	MNHN	Echenique	1	
		MRAC	Lodwig	1	
		MHNV*	Lodwig	11	
		Total		13	
	TOTAL GENERAL				24

V.1.7. ARO

Corresponden a aquellas piezas conformadas por un **arco de suspensión**, del cual surge otra porción o **cuerpo**. En el arco de suspensión prima la dimensión largo, y su sección transversal es variable, de circular, poligonal a rectangular plana. En planta se observa curvado, siendo de morfología circular u ovoide. El cuerpo se encuentra unido al arco de suspensión y presenta una gran variabilidad morfológica (Latorre 2009). La categoría aro corresponde al **6,3%** del total de la muestra analizada.

A partir de las características de éste último elemento, Latorre (2009), definió doce subcategorías, *dentro de las cuales fueron identificadas siete en la muestra analizada*, se presentan a continuación:

Aros argolla: Son aquellas piezas formadas por un alambre de sección circular con los extremos aguzados, el cual se curva formando un círculo, de manera tal que los extremos casi se tocan (Latorre 2009).

Aro circular simple [Anexo I, Fig.7 (a)]: Corresponden a aquellas piezas en donde el arco corresponde a un alambre de sección circular a subcircular, y el cuerpo corresponde a la prolongación del arco enrollado sobre sí mismo, conformando un espiral (Campbell 2004, en Latorre 2009). Es importante destacar que uno de los ejemplares aquí analizados, el cual se expone fotográficamente (ver anexo señalado), dista de las características composicionales documentadas a la fecha para esta subcategoría, por lo menos a un nivel macroscópico. *Su superficie se observa completamente dorada, pudiendo sugerirse una posible aleación Cu – Au (Tumbaga), o bien una eventual técnica de tratamiento de superficies como el dorado por reducción* (Lechtman 1988, en González 2004).

Aro con espirales en dos vértices y un apéndice [Anexo I, Fig.7 (b)]: Se caracterizan por presentar un cuerpo principalmente rectangular, de sección longitudinal y transversal plana. Desde uno de los vértices se prolonga el arco, y desde el vértice inferior a éste se prolonga un apéndice trapezoidal o rectangular, que en el caso de la pieza analizada va aumentando de espesor hacia el extremo más alejado del cuerpo, terminando en una sección longitudinal trapezoidal y una sección transversal circular. Los vértices se encuentran fracturados, pero según su definición corresponderían a prolongaciones en espiral (Latorre 2009). Cabe destacar que la pieza analizada se compone de **tres tipos de secciones**: el gancho posee una sección de forma circular, el cuerpo posee una sección laminar y el apéndice es de sección rectangular, terminando en circular.

Aro con patrón en ángulo recto: Se caracterizan por presentar un arco curvado en círculo, de forma tal que sus extremos casi se tocan. Desde el arco surge el cuerpo pequeño, formado por dos segmentos en ángulo recto (Latorre op.cit.). Corresponde al subtipo analizado más abundante, con un total de 10 piezas analizadas.

Aro con espirales en tres vértices: Se caracterizan por presentar un cuerpo principalmente rectangular, de sección longitudinal y transversal plana. Desde uno de sus vértices se prolonga el arco, mientras que los tres restantes conforman prolongaciones en espiral (Latorre 2009).

Aro zoomorfo: Se caracterizan por presentar un cuerpo conformado por dos segmentos, el cuerpo, en planta pentagonal, de secciones transversales y longitudinales planas, a partir del cual, desde uno de sus apéndices, surge el arco (Latorre op.cit.). Los vértices inferiores se prolongan en espirales semejjando “patas”, mientras que del vértice superior opuesto al arco nace la “cabeza”, la cual es de morfología variable, siendo en este caso subrectangular, semejjando un “hocico”.

Aro con cuerpo irregular: Poseen un cuerpo principalmente cuadrangular y desde uno de sus vértices surge el arco de suspensión. Desde el lado inferior surge una prolongación rectangular, y de lado restante una prolongación trapezoidal (Latorre op.cit.).

Fragmentos: Fueron incorporadas aquí todos aquellos elementos que presentaron características morfológicas coincidentes con la definición del tipo aro, pero que por estar fracturados no fueron posibles de clasificar por subcategorías.

Tabla 11. Frecuencias de aros y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
ARO	Aro circular simple	MHNV*	Lodwig	2
		MNHN	Echenique	1
		Total		3
	Aro con espirales en dos vértices y un apéndice	MNHN	Echenique	1
		Total		1
	Aro con patrón en ángulo recto	MHNV*	Lodwig	10
		Total		10
	Aro con espirales en tres vértices	MHNV*	Lodwig	1
		Total		1
	Aro zoomorfo	MHNV*	Lodwig	2
		Total		2
	Aro irregular	MHNV*	Lodwig	1
		Total		1
	Argolla argolla	MHNV*	Lodwig	3
		Total		3
Fragmento	MHNV*	Lodwig	2	
	Total		2	
TOTAL GENERAL				23

V.1.8. CAMPANILLAS

Se definen por ser piezas elaboradas a partir de láminas circulares, ovoidales o subrectangulares, las cuales son plegadas acercando los extremos opuestos, conformando dos diámetros opuestos perpendiculares. En planta se observan “cuatrilobuladas” (Latorre 2009). Este subtipo es definido por Gudemos (1998), como campanillas piramidales - plegadas. *Además, en el repertorio analizado figuran las campanillas cónicas, las cuales corresponden a un subtipo específico del Norte de Chile, estando presentes desde Antofagasta hasta Caldera* (Latcham 1938, en Gudemos op.cit).

Las piezas analizadas presentaron una gran variabilidad de formas, las cuales miradas **en planta** se observaron desde semicirculares con apéndice de suspensión (en un caso, la cual fue clasificada dentro del subtipo “cascabel”), cuatrilobuladas con agujero, siendo las más representativas (piramidales – plegadas), puntiformes (cónicas), puntiformes con agujero de suspensión (cónicas) y semicirculares con agujero (“cascabeles”). Sus **secciones** siempre fueron de tipo laminar.

Este tipo correspondió al **6,02%** del total de la muestra. En el repertorio metálico analizado, se identificaron las siguientes subcategorías:

Piramidales – Plegadas [Anexo I, Fig.8 (a)]: Corresponden a las definidas morfológicamente por Latorre (2009) e identificadas por Gudemos (1998). Fueron las más abundantes, con un total de 9 ejemplares analizados, aun cuando no hubo tanta diferencia en cantidad con el subtipo “cascabeles” (N=8).

Cónicas [Anexo I, Fig. 8 (b)]: Corresponden a piezas elaboradas a partir de una lámina plegada sobre sí misma, conformando un “cono”. Correspondería a una subcategoría propia del Norte de Chile (Gudemos op.cit.). Dentro del repertorio metálico analizado, se identificaron dos variantes, las campanillas cónicas de extremo superior puntiforme y las campanillas cónicas de extremo superior puntiforme con agujero de suspensión, el cual se presentaba a modo de “ojal” en la terminación proximal del cono.

“**Cascabeles**” [Anexo I, Fig.8 (c)]: Corresponden a piezas elaboradas a partir de una lámina, la cual es plegada, conformando un semicírculo, siendo acoplada a una pieza de la misma forma. Se observan en planta como piezas hemisféricas huecas. En una ocasión se presentó con un apéndice, el cual tenía un orificio de suspensión.

Tabla 12. Frecuencias de campanillas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
CAMPANILLA	Piramidal - Plegada	MNHN	Echenique	5
		MRAC	Lodwig	1
		MHNV*	Lodwig	3
		Total		9
	Cónica	MNHN	Echenique	1
		MRAC	Lodwig	2
		MHNV*	Lodwig	2
		Total		5
	Cascabel	MRAC	-	1
		MPC	Lodwig	2
		MHNV*	Lodwig	5
		Total		8
	TOTAL GENERAL			

V.1.9. PINZAS

Se definen por aquellas piezas constituidas por una lámina, la cual se divide en dos partes trazadas en su eje medio, conformando dos lados iguales paralelos o “brazos” (Ravines 1990a), donde uno es reflejo especular del otro. Estos brazos adquieren morfologías bastante diversas, a partir de las cuales se definen sus subtipos. En planta se observan desde planas a ligeramente cóncavas, y por lo general presentan un agujero de suspensión (Ravines op.cit.) en su eje medio, desde donde han sido curvadas (Latorre 2009). Corresponden al **5,2%** del total del conjunto analizado. Las subcategorías identificadas en el repertorio metálico analizado son las siguientes:

Pinza simple [Anexo I, Fig.9 (a)]: Corresponden a aquellas donde el mango no se diferencia de sus “brazos” o paletas (Latorre 2009). En planta se observan trapezoidales, rectangulares, *y en los casos observados en este análisis, también adquieren formas*

triangulares. Corresponde al subtipo más numeroso, con un total de 10 piezas analizadas, sin marcar tanta diferencia numérica con el subtipo de mango trapezoidal y paletas trapezoidales (N=7).

Pinza con mango rectangular y paletas circulares [Anexo I, Fig.9 (b)]: Corresponden a aquellas donde el mango se diferencia de sus “brazos” o paletas, siendo su morfología en planta, rectangular o trapezoidal, dentro de los casos analizados. Sus “brazos” o paletas se observan en planta circulares u ovoidales.

Pinza con mango trapezoidal y paletas trapezoidales [Anexo I, Fig.9 (c)]: Se definen por aquellas cuyo mango es de forma trapezoidal alargado, siendo su extremo mayor el adyacente a la paleta. Presenta prolongaciones en los “brazos” o paletas, las cuales marcan la diferencia del cuerpo con la paleta que puede ser de morfología rectangular, trapezoidal u ovoidal (Latorre 2009).

Tabla 13. Frecuencias de pinzas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº	
PINZA	Pinza con mango rectangular y paletas circulares	MRAC	Lodwig	2	
		Total		2	
	Pinza con mango trapezoidal y paletas trapezoidales	MNHN	Echenique	2	
		MRAC	Lodwig	1	
		MPC	-	1	
		MHNV*	Lodwig	3	
		Total		7	
	Pinza simple	MNHN	Echenique	5	
		MHNV*	Lodwig	5	
		Total		10	
	TOTAL GENERAL				19

V.1.10 CUENTAS

Dentro del repertorio metálico del litoral de Atacama, destaca esta categoría con un **3,56%** de representación sobre el conjunto total. Fueron definidas por Mayer (1986) como “Bolas”, aunque posiblemente no correspondan al tipo aquí analizado, ya que el autor les

atribuye una función poco coherente con las piezas observadas, siendo descritas como armas para la caza, usadas en parejas atadas a un cordel.

Presentan morfologías variables, desde esferoidales a ovoidales, cónicas y pentagonales, con un agujero de perforación en su centro; y complejas, sin perforación, presentando un apéndice con agujero de suspensión. Latorre *et al.* (2007) las definen por piezas tridimensionales, por lo cual su manufactura respondería al uso de técnicas de vaciado de metal fundido en molde. A continuación se presentan las subcategorías identificadas:

Cuenta esferoidal/ovoidal: Corresponden a aquellas piezas de morfología tridimensional, que presentan una perforación en su centro. En planta se observan circulares – ovoidales. Corresponde al subtipo más numeroso, con un total de 10 piezas analizadas.

Cuenta cónica: Corresponden a aquellas piezas de morfología tridimensional, en donde prima la dimensión largo, observándose en forma de “cono” en planta. Presentan una perforación en su centro.

Cuenta compleja: Corresponden a aquellas piezas de morfología tridimensional y circular, a manera de “bolitas” compactas, que presentan un apéndice con agujero de suspensión en su extremo superior.

Tabla 14. Frecuencias de cuentas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº	
CUENTA	Cuenta esferoidal/ovoidal	MHNV*	Lodwig	9	
		MRAC	Lodwig	1	
		Total		10	
	Cuenta cónica	MHNV*	Lodwig	1	
		Total		1	
	Cuenta compleja	MHNV*	Lodwig	2	
		Total		2	
	TOTAL GENERAL				13

V.1.11. BRAZALETE/ANILLOS

Se agrupan aquí a todas aquellas piezas formadas por una lámina rectangular alargada, la cual es curvada formando un círculo u óvalo (Latorre 2009). Presentan dimensiones variables, a partir de las cuales pueden ser asociadas a brazaletes o anillos, no obstante, se adscriben aquí todas aquellas que presentan las características definidas para el tipo “brazaletes” (Latorre 2009). Su representación en el conjunto metálico analizado correspondió a un **3,58%** sobre el total de la muestra. Se identificaron las siguientes subcategorías:

Brazaletes laminar [Anexo I, Fig.11 (a)]: Corresponde a la definición dada para la categoría brazaletes, mencionada más arriba, siendo la dimensión largo fundamentalmente la que prima, observándose en planta de morfología cilíndrica.

Anillo laminar: Corresponde a la definición dada para la categoría brazaletes, sin embargo, se diferencia únicamente en que sus dimensiones son mucho más inferiores a las del tipo brazaletes, y en planta se observan de morfología circular a ovoidal. Corresponde al subtipo analizado más representado dentro de la muestra (N=6).

Anillo espirales: Corresponden a aquellas piezas elaboradas a partir de una lámina, cuyos extremos son curvados hasta casi tocarse. Desde el punto de contacto de sus extremos emergen prolongaciones, curvadas sobre sí mismas y formando espirales. La cantidad de prolongaciones y espirales es variable.

Fragmento [Anexo I, Fig. 11 (b)]: Corresponde a la definición dada para brazaletes, con la salvedad de que éste se encuentra fragmentado, no pudiendo observarse con claridad sus dimensiones.

Tabla 15. Frecuencias de brazalete/anillo y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	N°
BRAZALETE/ANILLO	Brazalete laminar	MNHN	Echenique	1
		MHNV*	Lodwig	2
		Total		3
	Anillo laminar	MHNV*	Lodwig	6
		Total		6
	Anillo espirales	MHNV*	Lodwig	2
		Total		2
	Fragmento	MNHN	E. Gigoux	1
		Total		1
	TOTAL GENERAL			

V.1.12. PLACAS

Corresponden a piezas circulares, bastante macizas, las cuales no pueden ser adscritas a la categoría lámina, debido a que su sección transversal es rectangular, siendo sus espesores bastante más anchos que los de una lámina. Por lo general presentan un apéndice, pedúnculo o saliente, con un agujero de suspensión. Dentro del repertorio metálico analizado, este tipo de piezas alcanza una representación del **2,73%** sobre el total de la muestra analizada. Se definieron las siguientes subcategorías:

Placa circular [Anexo I, Fig.12 (a)]: Corresponden a piezas de morfología circular, bastante macizas y de grandes dimensiones. Algunas de las piezas analizadas se encontraron en mal estado de conservación, pudiendo haber perdido el pedúnculo, por lo cual, la asignación de estas piezas a esta subcategoría es parcial.

Placa circular con pedúnculo o saliente [Anexo I, Fig.12 (b)]: Corresponde a piezas de morfología circular, bastante macizas y de grandes dimensiones. Se caracterizan por presentar un pedúnculo en su extremo superior, el cual posee un agujero de suspensión, por lo general de morfología circular. Correspondió al subtipo más abundante (N=5), no obstante no registró grandes diferencias numéricas con el subtipo circular (N=4).

Placa antropomorfa [Anexo I, Fig.12 (c)]: Esta subcategoría se basa en el registro de una pieza procedente de Caldera, la cual es clasificada por Cervellino (1991) como placa pectoral, no obstante, podría corresponder a parte de otro tipo de artefacto no identificado. Por el momento se mantendrá la clasificación propuesta por el autor. Se caracteriza por ser una pieza pequeña y maciza, que presenta decoración antropomorfa.

Tabla 16. Frecuencias de placas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
PLACA	Circular	MRAC	Lodwig	1
		MHNV*	Lodwig	3
		Total		4
	Circular con pedúnculo o saliente	MChAP	Lodwig	1
		MNHN	Echenique	1
		MHNV*	Lodwig	3
		Total		5
	Antropomorfa	MNHN	Echenique	1
		Total		1
	TOTAL GENERAL			

V.1.13. AGUJAS (Anexo I, Fig.13)

Se definen por ser piezas en donde prima fundamentalmente la dimensión largo, siendo sus secciones longitudinal recta, y transversal circular o laminar (Latorre 2009). Uno de sus extremos es aguzado, mientras que su opuesto ha sido aplanado, y muestra un agujero de morfologías variables, desde circular a ovoidal. Según Ravines (1990b), presentan antecedentes en otros soportes, tales como hueso, madera y espina de cactus.

Esta categoría representa el **1,91%** del total del conjunto analizado.

Tabla 17. Frecuencias de agujas y subcategorías

CATEGORÍA	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
AGUJA	MNHN	Echenique	4
	Total		4
	MHNV*	Lodwig	3
	Total		3
	TOTAL GENERAL		7

V.1.14. TUPU

Se definen por aquellas piezas cuya morfología presenta dos segmentos: el **cuerpo o cabeza** y el **alfiler**. El cuerpo o cabeza constituye su sección proximal, presentando morfologías variables, es fundamentalmente bidimensional, y se observa en todos los casos un agujero en su parte medial inferior. El cuerpo se prolonga conformando el alfiler, donde prima la dimensión largo y presenta una sección transversal circular o subcuadrangular, finalizando en un extremo distal aguzado (Latorre 2009). La categoría *tupu* representa el **1,64%** del total de la muestra analizada, y según la morfología de su cuerpo o cabeza, se identificaron las siguientes subcategorías, *de las cuales tres coinciden con las propuestas por Latorre (op.cit.), agregándose un nuevo subtipo, correspondiendo al tupu de cabeza ornitomorfa:*

Tupu de cabeza circular: Corresponderían a aquellas piezas cuya morfología de la cabeza o cuerpo es circular.

Tupu de cabeza semicircular [Anexo I, Fig.14 (a)]: La morfología de la cabeza conforma un semicírculo, o bien se caracteriza por ser de tendencia semilunar “arriñonada”. En general fue el subtipo más representado, junto con los de cabeza fragmentada (N=2), no obstante, no hubo grandes diferencias numéricas entre las cantidades de las subcategorías aquí identificadas.

Tupu de cabeza ornitomorfa [Anexo I, Fig.14 (b)]: Corresponde a aquella pieza cuyo cuerpo o cabeza presenta una morfología zoomorfa, semejando un ave, en donde el cuerpo

se divide en dos vértices, uno conformando la cabeza del ave, a partir de la prolongación de uno de sus vértices que se enrolla sobre sí mismo, formando un espiral. El vértice opuesto conforma una prolongación curva, formando el “pico” del ave.

Tupu de cabeza fragmentada: Se agrupan aquí a todas aquellas piezas que no pudieron ser agrupadas bajo alguna subcategoría por presentar la cabeza fracturada.

Tabla 18. Frecuencias de *tupu* y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
<i>TUPU</i>	<i>Tupu de cabeza semicircular</i>	MNHN	Echenique	1
		MHNV*	Lodwig	1
		Total		2
	<i>Tupu de cabeza circular</i>	MHNV*	Lodwig	1
		Total		1
	<i>Tupu de cabeza ornitomorfa</i>	MNHN	Echenique	1
		Total		1
	<i>Tupu de cabeza fragmentada</i>	MHNV*	Lodwig	2
		Total		2
	TOTAL GENERAL			

V.1.15. TENSOR O MANOPLA

Se definen por aquellas piezas cuya morfología está compuesta por dos partes: una **pieza recta de sección circular o rectangular**, y **otra pieza, curvada**, que continua o se une a los extremos de la anterior, quedando así entre ambas piezas un hueco oval o semicircular (González 2006a, 2006b). A partir de su morfología se distinguen diversas variantes: las más simples, no presentan decoración ni apéndice, y pueden tener el sector de agarre incompleto, a modo de pulsera abierta. Otro grupo, y el más numeroso, se caracterizan por aquellas que poseen un **apéndice que se prolonga de uno de los extremos de la pieza de cierre**, o frecuentemente, se desprende de uno de los lados laterales angostos. Estos **apéndices poseen diversas formas**, desde cilíndricos, de distintos largos, y con un aserrado o escalonado, o bien chatos con tendencia a triangular, o compuestos por dos, tres o cuatro elementos. Además, algunos apéndices pueden terminar en “pala” o con forma de *tumi*.

Algunas piezas llevan elementos decorativos en bajo relieve en el sector de cierre o en el apéndice. Las piezas más complejas, presentan figurillas escultóricas zoomorfas en pares, sobre la parte curvada del tensor (González 2006a, 2006b).

A partir de la morfología del apéndice se establecieron las siguientes subcategorías, representando el **1,09%** del total del conjunto analizado:

Tensor con apéndice cilíndrico [Anexo I, Fig.15 (a)]: Corresponden a aquellas piezas cuyo apéndice presenta una sección transversal circular y en planta se observa de morfología cilíndrica. Correspondió a la subcategoría más representada (N=2), no obstante no hubo grandes diferencias numéricas con las cantidades de los otros subtipos analizados, los cuales correspondieron a una pieza en cada caso.

Tensor con apéndice aserrado o escalonado: Corresponden a aquellas piezas cuyo apéndice presenta una decoración escalonada o aserrada.

No observable [Anexo I, Fig.15 (b)]: Se agrupan aquí aquellas piezas que no pudieron ser asignadas a una subcategoría, debido a que su apéndice y su condición en general, se encuentra muy fragmentada.

Tabla 19. Frecuencias de tensores y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
TENSOR	Tensor con apéndice cilíndrico	MRAC	Lodwig	1
		MHNV*	Lodwig	1
		Total		2
	Tensor con apéndice aserrado o escalonado	MHNV*	Lodwig	1
		Total		1
	No observable	MRAC	Lodwig	1
		Total		1
TOTAL GENERAL				4

V.1.16. GOTAS (Anexo I, Fig. 16)

Consisten en pequeñas porciones de metal que cayeron al suelo aún en estado viscoso, probablemente durante eventos de fundición y colada (Angiorama 2004). Las observadas en laboratorio presentaron pesos que fluctuaron desde 1,1 gramos hasta 8,1 gramos. Los desechos de fundición o gotas son excelentes evidencias de actividades metalúrgicas llevadas a cabo en un lugar. Es esperable encontrarlas en los ámbitos en que la manipulación de metal fundido tuvo lugar (Angiorama op.cit.). Sin embargo, Angiorama (2005) refuta posteriormente este postulado, argumentando que esta afirmación sólo puede ser categórica en la medida que otros elementos de la etapa 2 de la cadena operativa metalúrgica o de la “fundición de los minerales” aparezcan en asociación contextual con las gotas, tales como crisoles e intermediarios. Es posible que una gota sea hallada en un sitio en donde se llevaron a cabo otras actividades que no tuvieron que ver con la fundición de metales, ya que pudo haber sido trasladada de otro lugar para ser utilizada como materia prima para confeccionar algún artefacto metálico mediante técnicas no metalúrgicas, como por ejemplo martillado (Angiorama 2005).

Dentro del repertorio metálico del litoral de Atacama, no hemos encontrado evidencias de desechos de producción correspondiente a la cadena operativa de producción metalúrgica, más allá de las gotas aquí señaladas, además de posibles preformas, lo cual debe tomarse con cautela, ya que en el caso de las gotas nuestras inferencias son a partir de observaciones macroscópicas. No obstante, dado que este estudio se inscribe en el análisis de piezas procedentes de colecciones museológicas, los desechos de producción metalúrgico son poco visibles o “vistosos”, y por tanto, difíciles de pasar a formar parte de colecciones de privados o de museos.

Dentro del total del conjunto analizado, fueron encontrados tres elementos, atribuibles a gotas o desechos de producción, las cuales representaron un **0,82%** del total.

Tabla 20. Frecuencias de gotas

CATEGORÍA	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
GOTAS	MNHN	Echenique	3
	TOTAL GENERAL		3

V.1.17. FIGURILLAS

Corresponden a aquellas piezas definidas por Latorre (2009), las cuales corresponden a representaciones de seres humanos o animales, elaboradas a partir de láminas de espesores bastante uniformes y delgados. Representaron el **0,82%** del total del repertorio metálico analizado. *Para el caso del conjunto analizado, sólo se identificaron figurillas zoomorfas*, las cuales se subdividieron en:

Figurilla cetáceo [Anexo I, Fig.17 (a)]: Corresponde a aquella lámina cuya morfología está asociada a representaciones de fauna marina, posiblemente cetáceos. Corresponden a dos piezas similares, que al ser observadas en planta, una representa el reflejo especular de la otra.

Figurilla camélido [Anexo I, Fig.17 (b)]: Corresponde a aquella lámina cuya morfología está asociada a representaciones zoomorfas, posiblemente a un camélido.

Tabla 21. Frecuencias de figurillas y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	Nº
FIGURILLAS	Figurilla cetáceo	MHNV	Lodwig	2
	Figurilla camélido	MRAC	Lodwig	1
	TOTAL GENERAL			3

V.1.18. PIEZAS ÚNICAS

Se agrupan aquí a todas aquellas piezas que tuvieron una representación individual dentro del conjunto total analizado, sumando un **1,08%** del total de la muestra. Corresponden a un **recipiente, tortero, brazal y hacha enmangada**, las cuales serán descritas a continuación.

Recipiente [Anexo I, Fig.18 (a)]: Es definida por Latorre (2009) por aquellas piezas elaboradas sobre láminas, que presentan una morfología circular en planta, con una sección transversal y longitudinal trapezoidal o rectangular abierta, de manera tal que conforman un recipiente o cántaro.

Tortero: Son definidas por Latorre (2009) como aquellas piezas en metal definidas así por su similitud con aquellas elaboradas en hueso. En planta son de morfología elipsoidal, de sección transversal recta y longitudinal curva. Poseen un agujero en su sector medial, el cual atraviesa la pieza.

Brazal: Son definidas por Latorre (2009) como aquellas piezas que corresponden a una placa, bastante maciza, rectangular, que en sus lados menores presenta un recorte en semicírculo, de forma tal que se produce un “acinturamiento” de la pieza.

Hacha [Anexo I, Fig.18 (b)]: Son definidas por Latorre (2009) como piezas tridimensionales, donde el ancho, el largo y el espesor son dimensiones igualmente relevantes. Su forma en planta corresponde a un rectángulo, presentando siempre el filo en uno de sus lados menores. La pieza analizada en este trabajo se encontró en mal estado de conservación, aun cuando mantuvo su sistema de enmangue intacto. A partir de esto, es posible inferir parcialmente que se trate de un hacha con gancho, propia del NOA (González y Buono 2007).

Tabla 22. Frecuencias de piezas únicas y subcategorías

	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	MUSEO	COLECCIÓN	N°	
PIEZAS ÚNICAS	RECIPIENTE	-	MPC	-	1	
			Total			1
	TORTERO	-	MHNV*	Lodwig	1	
			Total			1
	BRAZAL	-	MHNV*	Lodwig	1	
			Total			1
	HACHA ENMANGADA	No observable	MChAP	Lodwig	1	
			Total			1
	TOTAL GENERAL					4

V.1.19. INDETERMINADOS

Se agrupan aquí a todos aquellos elementos que no pudieron ser identificados dentro de una categoría y representan el **1,36%** del total del conjunto analizado. Fueron divididos en subtipos, que corresponden a **fragmentos** [Anexo I, Fig.19 (a)], los cuales no pudieron ser asociados a ningún artefacto, **fragmentos de artefactos**, los cuales constituyen partes de artefactos no determinados y un **posible *tumi* de mango con botón circular**, el cual es dejado en esta categoría por no poder asegurarse su asignación tipológica.

Tabla 23. Frecuencias de indeterminados y subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	MUSEO	COLECCIÓN	N°	
INDETERMINADO	Posible <i>tumi</i> de mango con botón circular	MHNV*	Lodwig	1	
		Total			1
	Fragmento de artefacto	MHNV*	Lodwig	2	
		Total			2
	Fragmentos	MNHN	E. Gigoux	2	
		Total			2
	TOTAL GENERAL				5

V.2. Caracterización tecnológica de las categorías y subcategorías morfológicas: morfometría, metal, morfofuncionalidad y manufactura

A continuación presentaremos la segunda parte de los resultados de este estudio, correspondientes a la caracterización morfométrica y tecnológica por categorías de artefactos. El análisis morfométrico abarcó dos variables: **peso (gr) y dimensión (mm) por subcategorías de cada tipo de artefactos** que tuvieron la más alta representación dentro del conjunto analizado. Debemos destacar que los tipos que se presentarán a continuación no coinciden con el orden porcentual de representación de la muestra, descrito en el análisis morfológico, ya que el estudio morfométrico se realizó sobre las **piezas efectivamente analizadas** (N=146), y no sobre el análisis de la información proporcionada por otros investigadores (Latorre *et al.* 2007), la cual no presentaba los datos mencionados. Por tanto, el análisis morfométrico correspondió a las siguientes categorías de artefactos: **barras, cinceles, anzuelos, campanillas, láminas y tumi**, en orden jerárquico de representación dentro de la muestra **de piezas efectivamente analizadas**, las cuales suman un **68,5%**. Si tomamos en consideración al conjunto total de piezas analizadas, considerando toda la información recopilada, a través de diversos medios, estas categorías representan el **63%** sobre el total. Por tanto creemos que es un conjunto lo suficientemente representativo, considerando que existieron categorías de artefactos cuya representación fue mínima (un espécimen) dentro del conjunto, y por ende, imposible de ser sometidas a comparaciones a través de este tipo de análisis. No obstante, la clasificación morfológica por tipos y subtipos de artefactos abarcó una descripción exhaustiva de todo el repertorio metálico al cual fue posible acceder, procedente del litoral de la Región de Atacama.

Las variables de peso (gr) y dimensión (mm)⁵ fueron seleccionadas con el fin de eventualmente identificar tendencias en el conjunto sobre la manufactura de los artefactos, ya que a nivel cualitativo pudimos identificar una alta variabilidad de tipos artefactuales, así como dentro de cada subcategoría identificada, específicamente en aquellos puntos de manufactura que establecimos como relevantes (las formas de las partes principales de los

⁵ La cantidad de ejemplares por Tabla presentada en algunos casos presentó variaciones, dada la imposibilidad de tomar el dato (peso o dimensiones) por encontrarse la pieza fracturada y/o muy deteriorada (fragmentada). En estos casos, el ejemplar se sacó del análisis.

objetos, así como la forma de sus secciones). Por tanto, los análisis morfométricos incluyen dentro de la variable dimensión (mm), las medidas de largo, ancho y espesor, y el peso total (gr). Creemos que estas variables nos pueden introducir en ciertos gestos técnicos, propios de decisiones tecnológicas seleccionadas para cada tipo de artefacto, y su consecuente función.

Junto con el análisis morfométrico, presentaremos la descripción metálica de aquellos tipos de artefactos que fueron sometidos a análisis ICP. Tal como se mencionó en la metodología, los análisis ICP permiten la medición de las concentraciones de los elementos químicos composicionales mayores, en tanto el resto de las categorías que no fueron analizadas por ICP serán descritas metálicamente como “elaboradas en cobre o aleaciones con alto porcentaje de cobre”, tal como se ha descrito en la bibliografía (Latorre 2009, 2011). Dado el pequeño número de piezas sometidas a esta técnica (N=22), se presentarán sólo aquellas categorías que permitieron establecer agrupaciones por subcategorías, las cuales se expresaron en tres conjuntos: **barras**, **cinceles** y **anzuelos**, y sumaron 17 ejemplares en total.

Aunando estos dos tipos de análisis, más la clasificación y caracterización morfológica, procederemos a describir la manufactura y funcionalidad de las categorías de artefactos, descritas más arriba. Debemos destacar que estas interpretaciones se componen de la síntesis entre los análisis efectuados más la revisión bibliográfica de investigaciones realizadas para los mismos tipos, tanto en Chile como en el NOA. A continuación se describen los resultados para cada categoría descrita:

V.2.1. Barras [Anexo I, Fig. 3 a) – c)]

Este conjunto de artefactos correspondió a la tercera categoría más abundante, dentro del total analizado, con un **12,87%** de representación. A nivel cualitativo, se caracterizó por una alta variabilidad al interior de cada subcategoría, tanto en sus dimensiones y peso, como en las formas y secciones del cuerpo. Con respecto al peso (gr) y sus dimensiones (mm), pudimos observar diferencias entre cada subcategoría (Anexo II, Tablas 1 – 4).

En las **barras curvas**, existe una alta diferencia en la cantidad de metal utilizado, ocupando los mayores valores dentro del conjunto, con 166,5 gr (Colección Ludwig2000) la más alta, y 0,81 gr (ColeccionistaPML98) la más baja (Anexo II, Tabla 1 y Gráfico 1). Esto es coincidente con la descripción cualitativa de la subcategoría, en donde se identificó una alta variabilidad de tamaños, **no encontrándose una tendencia uniforme del conjunto**. No obstante, su morfología es bastante característica, con secciones muy regulares, rectangulares o cuadradas. Con respecto a sus dimensiones (mm), las barras curvas se caracterizan por presentar en general altos valores en su longitud, alcanzando los 346 mm (Colección Ludwig2000), en un caso (Anexo II, Tabla 2 y Gráfico 1). Al observar el comportamiento entre las variables ancho y espesor (Gráficos 2 y 3), pudimos identificar que a medida que aumentan los espesores de los ejemplares, el ancho presenta el mismo comportamiento, es decir, desde el punto de vista de la forma, se mantiene la proporción en la relación ancho - espesor, a excepción de cinco ejemplares que no exhibieron tal comportamiento. Esta relación morfométrica es concordante con las características cualitativas del subtipo, en donde la manufactura de sus cuatro caras tiende a ser bastante regulares. Asimismo, en el Gráfico 1 podemos observar que a medida que aumentó el peso, el largo exhibió el mismo comportamiento, manteniendo la proporción en esta relación morfométrica, a excepción de dos ejemplares en que tal situación no se dio. Podemos afirmar que para esta subcategoría son recurrentes sus características morfológicas (Latorre 2009).

Las **barras rectangulares**, mostraron un comportamiento un poco diferente, observándose algunas con altos valores dentro del subconjunto, entre ellas el segundo valor más alto, con 118,9 gr (Colección Echenique 4202PML3), sin embargo, la cantidad de metal utilizado empieza a decaer en esta subcategoría, estando la mayoría de las piezas sin exceder los 12,7 gr, a excepción de cinco ejemplares que sobrepasan notoriamente este valor (Anexo II, Tabla 1 y Gráfico 1). Asimismo, los **punzones** no exponen altos valores, mostrando pesos heterogéneos que no sobrepasan los 43,7 gr (Anexo II, Tabla 1 y Gráfico 1). Con respecto a las dimensiones (mm) de las barras rectangulares (Anexo II, Tabla 2), se observa un descenso importante en la longitud, respecto de las barras curvas, manteniendo valores que no sobrepasan los 142,19 mm. En el Gráfico 1 se observa que en la mayoría de los

ejemplares correspondientes a esta subcategoría, a medida que el largo fue aumentando, el peso mostró el mismo comportamiento, no obstante, un grupo de cinco ejemplares mostró una situación diferente, en la cual a medida que aumentó el peso se mantuvo el mismo rango de tamaño (longitud). En este sentido, vale la pena preguntarse si este conjunto de cinco ejemplares constituye una subcategoría distinta, a partir de la relación morfométrica exhibida.

Al observar este conjunto por espécimen (Anexo I Fotográfico), a partir de las descripciones hechas en laboratorio, podemos establecer que en tres ejemplares se observó el desgaste de uno de sus extremos laterales conformando un “semi – punzón” (Piezas Echenique4402PML3, CJC277 y LodwigCH2011PML78). Sin embargo, no fueron clasificadas dentro de esta subcategoría por no estar lo suficientemente representadas las huellas de uso y/o manufactura. Cotejando esta observación con los análisis ICP (Gráfico 6 ICP), sólo en un espécimen del conjunto se realizó este análisis (Pieza LodwigCH2011PML78), la cual constituyó un bronce estañífero. Podemos aventurarnos a decir, sólo a partir de las observaciones realizadas en laboratorio, que estos ejemplares constituyeron efectivamente preformas, pero con la particularidad de encontrarse en un estado de manufactura un poco “más avanzado”, caracterizado por el desgaste expeditivo de uno de sus extremos. Uno de los especímenes no nos arrojó resultados positivos, ya que se encontraba en mal estado de conservación (Pieza LodwigCH19211910).

Los valores correspondientes al ancho y espesor siguen la misma relación morfométrica registrada para las barras curvas, en donde el espesor va aumentando levemente a medida que aumenta el ancho, a excepción de seis ejemplares en que tal situación no se dio. Esto eventualmente quedaría explicado por la **intencionalidad de elaborar piezas con cuatro caras regulares, tal como sucedió con las barras curvas**, sin embargo, dentro del subconjunto se observó una pieza cuyo valor del ancho se escapa notablemente de la regularidad de las otras piezas, alcanzando los 50 mm de ancho (Pieza LodwigCH19211910), lo cual eventualmente nos informa sobre un tipo de manufactura distinta, tal cual pudo observarse a partir de su registro visual, en donde se exhibe un tipo de sección no observada en ninguno de los ejemplares analizados en este estudio [Ver Anexo I

Fotográfico, Fig. 3 b)]. No obstante, la pieza en cuestión no se encontró en buen estado de conservación, por lo cual no pudieron establecerse observaciones que nos informaran sobre la manufactura y/o huellas de uso.

En los Gráficos 2 y 3 podemos observar cómo se expresa la relación ancho – espesor entre las subcategorías, estando presente y ausente respectivamente el ejemplar mencionado precedentemente. En el Gráfico 2 a la izquierda se muestran la totalidad de los ejemplares, incluyendo el que exhibió el más alto valor en su ancho, marcando amplias diferencias en relación al conjunto total. En el gráfico 3 a la derecha, se muestra el despliegue de las subcategorías sin ese valor y con una escala para el ancho notoriamente más baja. A partir de esto, se nos hizo posible distinguir las diferencias entre subcategorías con respecto a la forma, en la relación ancho – espesor, las cuales fueron descritas anteriormente.

Con los punzones, se evidencia un leve incremento en la longitud respecto a las barras rectangulares (Anexo II, Tabla 2), observándose a partir del Gráfico 1 una relación bastante regular entre el largo y el peso, en donde a medida que uno aumentaba el otro presentaba el mismo comportamiento, a excepción de un caso, en donde esta relación no fue evidente. En el Gráfico 2 y 3 se registró la misma relación entre el ancho y el espesor, observada para el resto de los subtipos de barras. Pese a la identificación de cierta tendencia en los tamaños entre las subcategorías rectangulares y punzones, concentrándose algunos ejemplares de barras rectangulares y el conjunto de punzones en torno a los 106,09 – 187,39 mm de longitud, a nivel cualitativo no se da la misma relación en el caso de los punzones, invirtiéndose bastante trabajo en la manufactura, los cuales mostraron, en ciertos casos, la existencia de dos tipos de secciones, de cuadrangular a circular, junto con el aguzamiento de uno de sus extremos.

En los Gráficos 4 y 5, podemos observar la relación morfométrica entre las variables ancho y espesor. En el Gráfico 4 se muestra el comportamiento de los especímenes considerando aquella pieza cuyo ancho se escapa notoriamente del resto del conjunto (LodwigCH19211910). En el Gráfico 5, se observa tal relación estando ausente dicho ejemplar y con una escala menor para la variable ancho. Para las barras curvas, la

proporción entre el largo y el ancho fue regular por lo menos en seis casos, en donde a medida que aumentó el largo, el ancho arrojó el mismo comportamiento, aumentando levemente sus dimensiones. Lo mismo podríamos argumentar para otro conjunto de tres especímenes de barras curvas, el cual arrojó similar comportamiento. Tal situación es distinta para las barras del tipo rectangular, en donde tal relación no se observa y se registran conjuntos de especímenes que mantienen un rango de valores de ancho y aumentan levemente su largo. Para los punzones, un conjunto de cuatro ejemplares exhibe la misma relación expresada para las barras rectangulares, es decir, mantienen un mismo rango de valores del ancho, aumentando sus valores de longitud.

Gráfico 1. Cruce de variables largo (mm) con peso (mm) por subcategorías del tipo barra

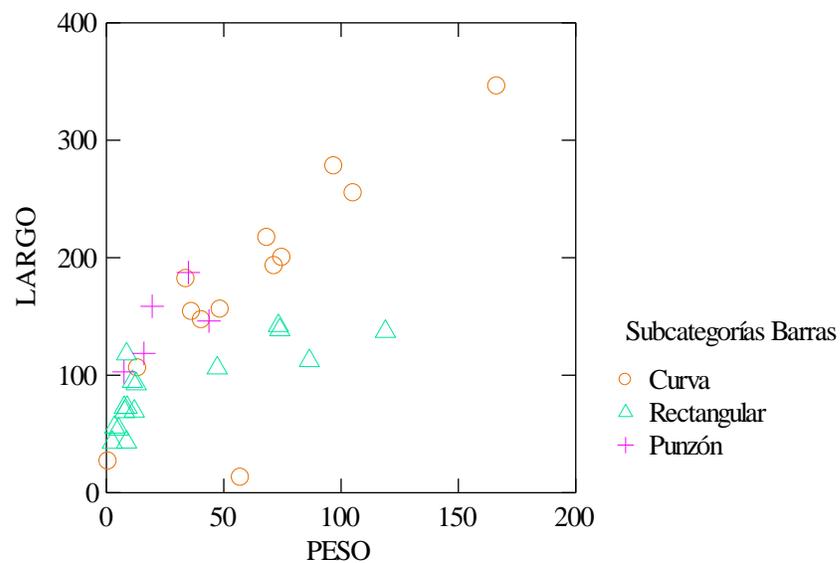


Gráfico 2 y 3. Cruce variables ancho (mm) con espesor (mm) por subcategorías del tipo barra

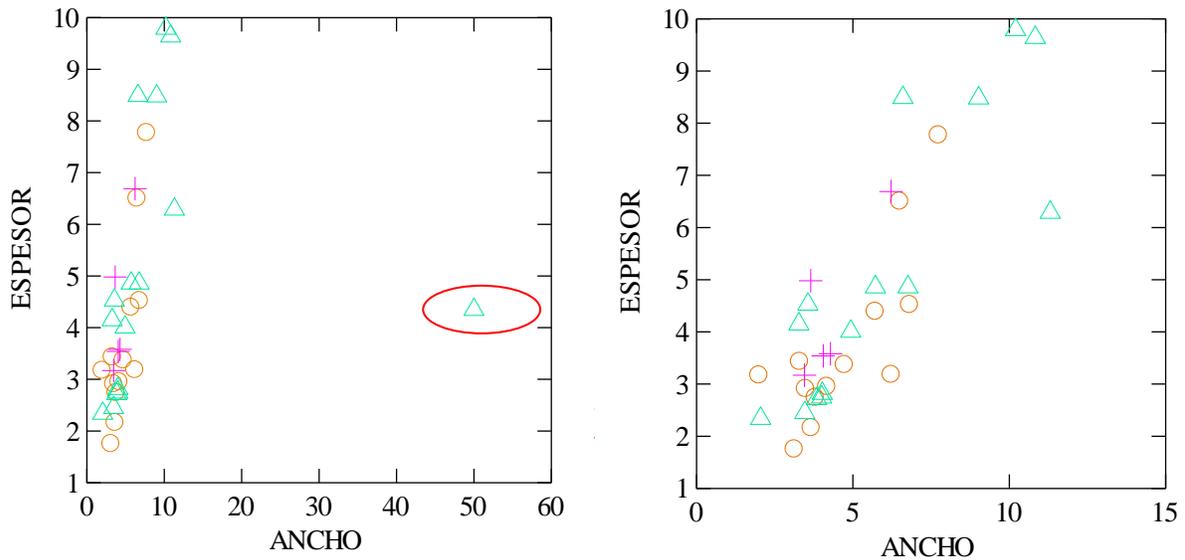
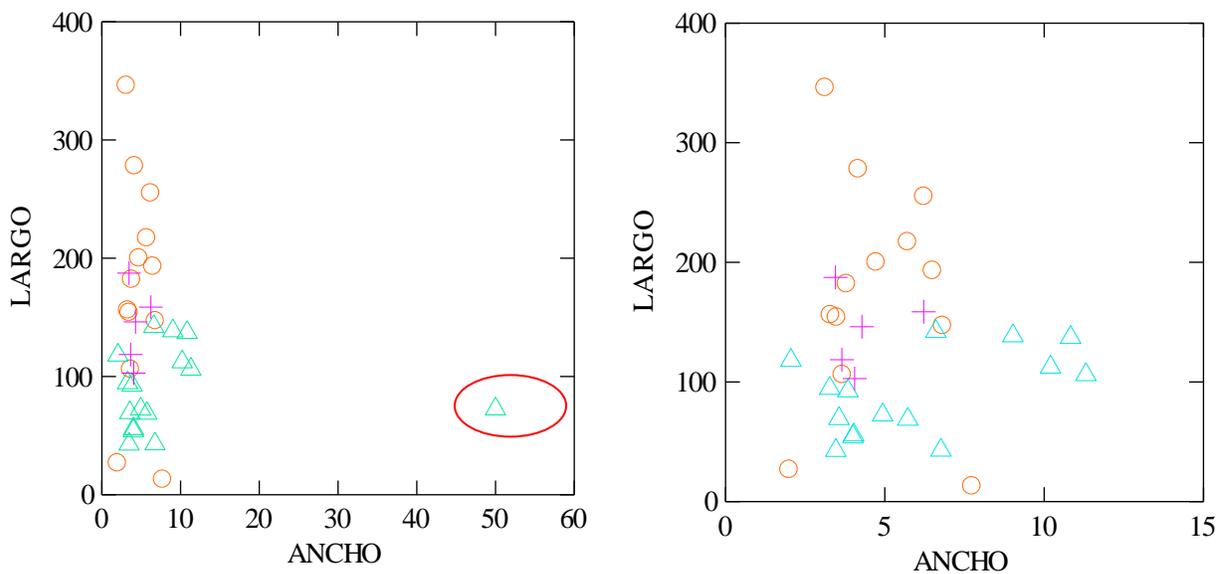


Gráfico 4 y 5. Cruce variables largo (mm) con ancho (mm) por subcategorías del tipo barra



Introduciéndonos en las características metálicas del conjunto barras, se presentan a continuación los resultados de los análisis ICP (Gráfico 2 ICP), efectuados sobre cuatro

piezas, tres clasificadas dentro del **subtipo rectangular** [Ver Anexo I, Fig. 3 b)], y una correspondiente a la **subcategoría curva**. Los análisis de composición fueron consistentes con lo enunciado a nivel morfométrico para las barras del tipo rectangular, observándose en tres de ellas la presencia de Sn, en niveles que van de los 0,35 – 7,35%. Esto quiere decir que encontramos una relación entre las características morfométricas y metálicas, en donde la heterogeneidad en los tamaños y la baja cantidad de metal invertido (que no sobrepasa, en general, los 14,7 gr), junto con la presencia de Sn en niveles importantes no estandarizados, podría interpretarse como una eventual manufactura de **preformas**, destinadas a la posterior elaboración de artefactos en bronce estañífero, situación que ha sido descrita en la literatura (Angiorama 2005), y que posteriormente profundizaremos en el capítulo de discusión.

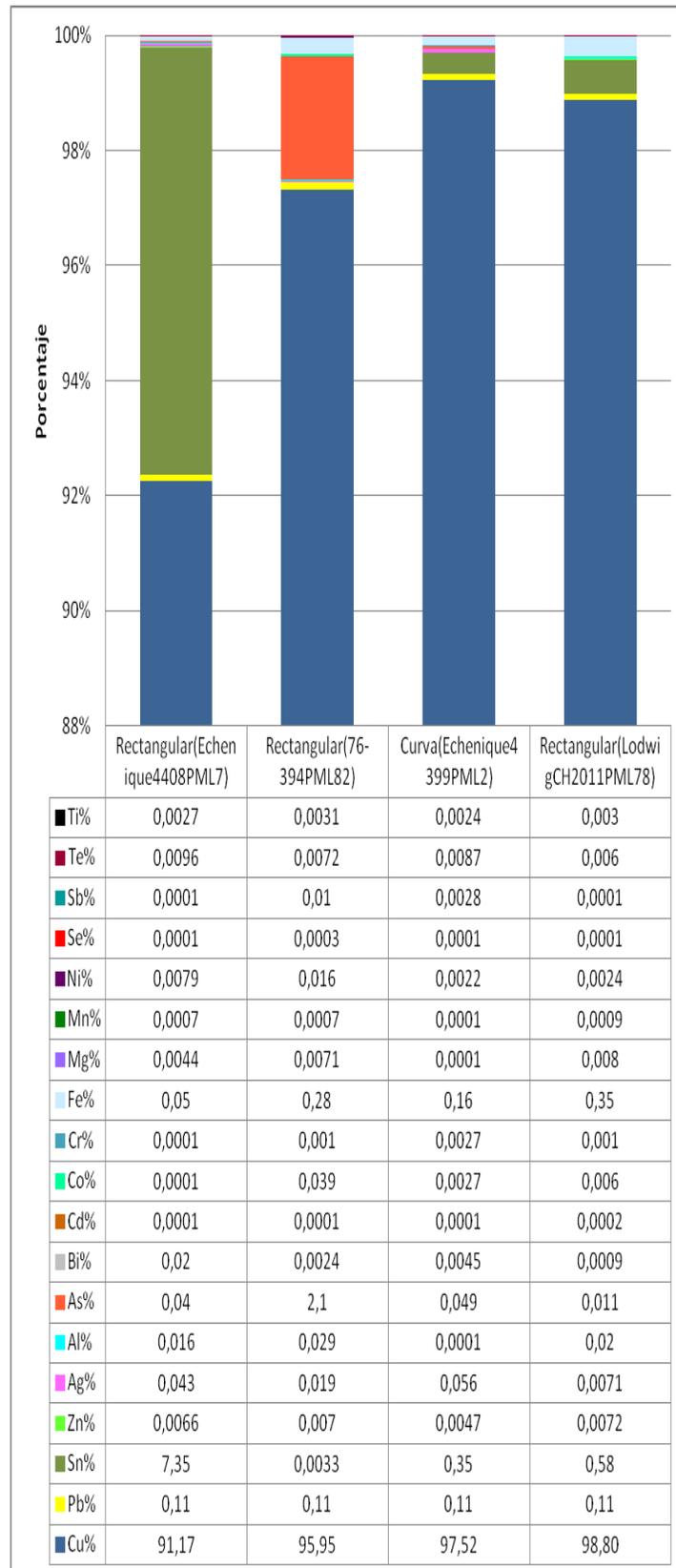
Sobre la presencia de Sn en los ejemplares, González (2004) argumenta que proporciones que van desde los 0,5% son ya significativas, es decir, corresponderían a bronce estañíferos elaborados de manera intencional, sin ser producto de una probable contaminación procedente de sus menas de origen. Por tanto, tenemos que dos barras del tipo rectangular responden a esta definición (Echenique4408PML7 y LudwigCH2011PML78), lo cual relacionamos funcionalmente a **preformas**, las cuales siguiendo a Latorre (2009), tendrían una morfología relativamente expeditiva, mostrando poca inversión de trabajo en relación a la obtención de la forma final. Al ser retomadas por medio de la aplicación de más episodios de martillado – recocido podrían llegar a configurar distintos tipos de instrumentos, tales como: cinceles, anzuelos, etc.

Asimismo, la presencia de As en uno de los subtipos rectangulares (76-394PML82, MRAC) es altamente significativa. Con un porcentaje correspondiente al 2,1% puede considerarse como un Bronce del tipo arsenical, ya que según González (2004) aquellas aleaciones con contenidos mayores a 0,5% de arsénico, cumplen tal requisito, punto en el cual las cualidades físicas del material se hacen notorias. Desde el punto de vista técnico, tanto el Sn como el As proporcionan mejoras en el colado, en la resistencia a la corrosión y en el trabajo en frío y/o en caliente (Ziobrowski *et al.* 1996). Por tanto, tal como argumenta Lechtman y Macfarlane (2006), existe poca diferencia entre los bronce de tipo “estañífero”

y los de tipo “arsenical”, sus propiedades mecánicas no difieren entre sí, no obstante sí se diferencian principalmente en su ductilidad y color.

La presencia de As en este ejemplar será discutida más adelante a la luz de las propuestas de Lechtman y Macfarlane (2006), bajo el contexto de las redes de intercambio andino durante el Horizonte Medio. Vetas de As se encuentran totalmente ausentes en las tres Provincias metalogénicas de la Región de Atacama (Vivallo *et al.* 2008).

Gráfico 6. Análisis ICP por subcategorías del tipo barras



Introduciéndonos en la **morfofuncionalidad** y en la **manufactura**, el tipo barra ha sido descrito como altamente representativo del litoral, tanto en el área de Taltal, como en el litoral de la Región de Atacama, lo cual marca una abrupta diferencia con las frecuencias encontradas en el interior (Valle de Copiapó), en donde este tipo aparece escasamente representado (Gutiérrez 2010). La misma situación es registrada por Latorre (2009), quien expone que la mayoría de las barras analizadas, dentro de sitios o contextos Diaguitas, provienen del litoral. Asimismo, para el área de Taltal, Salazar *et al.* (2010a) clasifican al tipo barra dentro del conjunto de “artefactos asociados a actividades pesqueras”, el cual, junto con los anzuelos, barras y arponcillos tienen una alta representación dentro del conjunto analizado, y es asociado a una tradición costera de manufactura de artefactos de metal vinculados a la pesca y recolección de recursos costeros.

Los análisis morfométricos realizados para las subcategorías: curva, rectangular y punzón revelaron diferencias, las cuales pueden ser asociadas a diferentes actividades relacionadas a la explotación marítima, ya sea bajo la función de eventuales “preformas”, tal como expusimos para algunos ejemplares de la subcategoría **barra rectangular**, destinadas a la manufactura de piezas elaboradas para estos fines (principalmente anzuelos), o a modo de instrumentos, tales como los Punzones.

Para el caso de las **barras curvas**, las cuales mostraron una alta uniformidad en sus valores métricos (ancho y espesor) y una alta variabilidad en sus longitudes y pesos, podría argumentarse un posible rol en la recolección de recursos costeros, tal como exponen Latorre *et al.* (2007), a modo de “punzones choreros”, dada su similitud con artefactos usados en la actualidad para tales fines. No obstante, Latorre (2009) posteriormente desestima esta función atribuida por las técnicas implicadas en su manufactura, las cuales fueron consistentes con los análisis efectuados en el conjunto analizado. Estas características señalan una manufactura muy uniforme, con secciones bastante simétricas, y una superficie lisa, sin huellas de percutor, lo que implicaría un pulido final (Latorre 2009). Asimismo, la recurrencia de sus extremos curvados, llevan a postular a la autora que su función tal vez exceda roles asociados con la subsistencia marítima. Concluye que su uso sigue siendo desconocido, lo cual es reafirmado a partir de los análisis efectuados, en donde

no nos fue posible atribuirles una función destinada a la subsistencia marítima, por no observarse, en los casos en que nos fue posible, huellas de uso (por la presencia de una pátina corrosiva que impidió observar huellas de uso, en la mayoría de los casos).

Para el caso de las **barras punzones**, las cuales se caracterizaron por presentar un extremo activo aguzado, Latorre (2009), argumenta que su uso pudo ser tanto para perforar, grabar, raspar, o bien, pudieron ser utilizadas como herramientas destinadas a la recolección de recursos marítimos, al ser utilizados como posibles arpones. En los ejemplares analizados, se observaron diversas huellas de uso, caracterizadas principalmente por la presencia de pulido en el extremo activo en dos casos (Piezas Echenique4405PML11 y Echenique 4793PML16), desgaste de esta misma porción (Pieza Ludwig2001), y huellas de enmangue en el extremo superior del punzón (Pieza Ludwig2141). Por lo tanto, podemos asumir que estos artefactos constituyeron herramientas utilizadas de manera versátil, tanto para actividades relacionadas con la subsistencia costera (arpones), o bien para la manufactura final de otros artefactos (punzones). Esto marca notables diferencias con las barras curvas, las cuales casi no expusieron huellas de uso, en los casos en que fue posible distinguirlas.

Respecto a la manufactura, las barras se habrían elaborado a partir de un trabajo mecánico por deformación en frío (Latorre 2007 Ms.), el cual implicó una secuencia de martillado – recocido, llevada a cabo sobre una preforma o lingote, obtenido por medio del colado del metal en un molde (Latorre 2009).

V.2.2 CINCELES [Anexo I, Fig. 2 a) – c)]

Correspondió al segundo conjunto más representativo dentro del total de la muestra analizada, con un total del **13,15%**. Dentro de la descripción morfológica, destacamos dos puntos de manufactura clave, por un lado, **las formas del cuerpo - filo** y del **mango**, y las **formas de las secciones del cuerpo -filo** y del **mango**. A nivel cualitativo, las formas del mango y del cuerpo – filo, presentaron una alta variabilidad, no registrándose esta situación en la forma de las **secciones** de las mismas porciones o partes de la pieza, en donde sí seguían una tendencia morfológica clara, siendo los mangos de sección rectangular y el cuerpo – filo de sección laminar. En la mayoría de los casos registrados, los espesores de

los mangos siempre fueron más altos que los espesores de la porción del cuerpo – filo, en donde las secciones iban adelgazándose notoriamente, hasta conformar el filo o extremo activo, aun cuando no todos los ejemplares presentaron un filo distinguible, es decir, no se presentaron grandes diferencias con respecto al cuerpo (Anexo II, Tablas 8, 11 y 13).

Con respecto a la cantidad de metal empleado en este tipo de piezas (Anexo II, Tabla 5, Gráfico 7), pudimos identificar una alta variabilidad de pesos en las subcategorías señaladas. Los **cinceles simples** fluctúan entre los 90 y los 11,1 gr. Uno de los **cinceles del tipo punzón** se caracterizó por ser el de mayor peso dentro del conjunto (Colección Ludwig P.1) con 98,1 gr, marcando una amplia diferencia con su contraparte de la Colección Echenique (4351), el cual mostró el menor peso dentro del conjunto total (9,4 gr). A partir del Gráfico 7 podemos señalar que a medida que la dimensión total (mm) de los cinceles es mayor, el peso total (gr) sigue la misma relación, es decir, podríamos argumentar que mientras “más grandes” los cinceles, “más pesados” se vuelven. Sin embargo, comparando entre categorías, el cincel tipo punzón (Pieza LudwigP.1) más pesado no es el de mayor tamaño, dentro del conjunto total. Para todos los casos de cinceles simples, a medida que aumentó el peso, el largo total mostró el mismo comportamiento.

Analizamos separadamente las porciones del mango, del cuerpo y del filo. Los cinceles analizados arrojaron distintos rangos de tamaño de sus **mangos** (Anexo II, Tabla 6), siendo en general de dimensiones bastante altas, alcanzando los 281 mm en un caso de **cincel simple** (Colección Ludwig P.2), estando la mayoría por sobre los 100 mm, en el caso de esta subcategoría, lo cual revela la presencia de mangos bastante largos. Las dimensiones de ancho y espesor del mango presentaron dos tipos de situaciones (Gráfico 8), en la primera cuatro ejemplares se centran en torno a los valores de 10,94 – 10,17 mm de ancho, teniendo espesores muy diferentes que van desde los 1,95 – 11,7 mm. Para el resto de las piezas, a medida que aumenta el espesor del mango desde los 1,14 – 5,05 mm, aumenta el ancho del mango desde los 2,95 – 13,12 mm, encontrándose coincidencias de esta relación morfométrica en ejemplares de este grupo, es decir, hubo casos en que las piezas presentaron medidas muy similares dentro de esta subcategoría.

La descripción cualitativa de las secciones de los mangos del tipo simple se caracterizó por ser de tendencias rectangulares. Según Latorre (2009), la morfología de los mangos es uno de los indicadores de la(s) técnica(s) de manufactura de este tipo de piezas, la cual siempre muestra una sección rectangular de cuatro caras planas. La técnica de manufactura implicada sería la de vaciado en molde o “trabajo en caliente” (Latorre 2007 Ms.), luego de lo cual sería vaciado en moldes con la forma general del objeto. A partir de esto, sería sometido a eventos de martillado y recocido, para conferirles su morfología final, y una mayor resistencia y dureza al filo, junto con un cuidadoso trabajo de acabado a la forma final, pasando por el pulido de sus caras y extremo activo. La forma en que se distribuyeron las medidas del ancho y espesor del mango de los cinceles del tipo simple (sacando de este análisis a aquellos cuatro ejemplares que presentaron una situación distinta a la del conjunto), nos hace pensar en cierta estandarización en la manufactura final, la cual podemos asociar a las técnicas descritas (Latorre 2009, González 2004, Gluzman 2004, 2007).

Para el caso de los cuatro cinceles de tipo simple que presentaron una situación distinta al conjunto total, podemos argumentar a partir de la revisión de las observaciones hechas en laboratorio, que la regularidad en el ancho del mango entre los ejemplares y las diferencias en los espesores entre las piezas, eventualmente podría ser explicado por las diferencias morfológicas expresadas entre las porciones del mango y el cuerpo – filo. Es decir, existieron casos de cinceles simples en que la separación entre estas dos porciones no es evidente o muy marcada, existiendo un mango, el cual al ensancharse conforma el extremo activo o filo (Anexo I, Fig. 2 a) Piezas Echenique4350 y LudwigP.38PML92, por ejemplo). Esta característica morfológica se diferencia de aquellos ejemplares en que el mango conforma una porción separada del cuerpo – filo, por la presencia de dos aletas laterales que conforman el filo (Anexo I, Fig. 2 a) Pieza LudwigCH1937PML73, por ejemplo). No obstante, tal situación debería replicarse para todos los casos de ejemplares que exhibieran esta diferencia morfológica, relación que no fue encontrada.

Para el caso de los **punzones**, existe una amplia diferencia entre ambos objetos analizados, siendo hasta tres veces más largo el objeto perteneciente a la Colección Ludwig (P.1),

respecto al objeto de la Colección Echenique (4351). El ancho y espesor del mango, para los dos ejemplares analizados aquí, presentaron una alta correspondencia entre los valores de estas variables, entre especímenes. Esto podemos relacionarlo con las características morfológicas de estas piezas, las cuales presentan cuatro caras planas bastante regulares (Anexo II, Tabla 6 y Gráfico 8).

Analizando la porción del cuerpo de los cinceles, la cual no es separable de su extremo activo o filo, podemos observar cuerpos de longitud más bien restringida, a excepción de un cincel simple que alcanza valores de 75,04 mm (Colección Echenique 4357PML8, Anexo II, Tabla 9), lo cual es concordante con aquellas piezas de mangos casi inexistentes, característica morfológica de algunos tipos de cinceles (Anexo I, Fig. 2 a). A nivel morfológico, la separación marcada entre la porción del mango con la del cuerpo fue lo más recurrente y en estos casos, la longitud del cuerpo arrojó valores más bien bajos y altos valores en las dimensiones de los mangos (Anexo II, Tablas 6 y 9, Gráfico 9).

El ancho de los cuerpos en la mayoría de los casos fue superior en longitud al largo de los mismos, alcanzando como máximo los 53,53 mm (a excepción del ejemplar de cincel simple Echenique4357PML8, el cual no presenta un mango diferenciado de la porción del cuerpo). Es interesante destacar que en el caso del **cincel doble** aquí analizado, hubo una alta coincidencia entre el largo y el ancho del cuerpo (Anexo II, Tablas 9 y 10, Gráfico 10). Para las subcategorías cincel simple, se observa en algunos ejemplares que a medida que aumenta el ancho del cuerpo, aumenta asimismo el largo, sin embargo, esta relación no se da uniformemente en todo el subconjunto, sólo en siete piezas. Los dos casos de cincel punzón, presentan la misma situación entre las proporciones largo – ancho del cuerpo (Gráfico 5).

Respecto a las características del filo o extremo activo **distal** de los cinceles, debemos recordar que la clasificación morfológica de los cinceles se basa sobre la presencia de uno o dos extremos activos, presentes en sus porciones proximal (Mango) y distal (Cuerpo). Estos extremos activos son altamente variables y dependientes de la porción en donde se encuentren. De esta manera, el filo puede presentarse recto o curvo en los cinceles simples.

En otros casos, el extremo proximal del mango forma un punzón, o bien, conformando un adelgazamiento y ensanchamiento del mango, en el caso de los cinceles dobles. En el Anexo II, Tabla 12 se muestran los valores que mostró el extremo activo distal, es decir, los que se encontraron en el cuerpo de los cinceles, aun cuando éstos presentaran otros en el mango. Los valores arrojaron una alta variabilidad de longitudes respecto al largo del filo, presentando valores desde los 12,65 a 64 mm. Con respecto a los espesores (Anexo II, Tabla 13), éstos presentaron un rango desde los 0,63 a 1,98 mm, lo cual se corresponde con la descripción morfológica de los filos, los cuales son siempre de sección laminar, bastante delgada (a excepción de tres ejemplares del tipo simple, los cuales presentaron espesores del filo de los 6,52 – 8,05 mm, y otros dos casos del mismo conjunto que arrojaron valores de 2,76 y 2,89 mm).

La clasificación subtipológica se basó en la presencia de uno o más extremos activos en sus porciones proximal y/o distal, lo cual, relacionado con la presencia de mangos largos y delgados (Anexo II, Tablas 6 y 7), y a una alta variabilidad en las longitudes de los extremos activos (Anexo II, Tabla 12), en los **cinceles del tipo simple y punzón**, inferimos un posible rol asociado a una diversificación de funciones, relacionadas a determinadas etapas dentro de la manufactura de un artefacto, o tal como sugiere González (2004) para estos artefactos en el NOA, en donde la “variabilidad formal sugiere una producción prevista hacia desempeños específicos” (González op.cit:236). La variabilidad en la cantidad de metal invertido en estas subcategorías y en la longitud total de los ejemplares (Anexo II, Tablas 5 y 14) puede ser indicativa de una manufactura que estuviera destinada a elaborar distintas **herramientas para tareas de precisión**, más que para la fuerza (Latorre 2009).

Gráfico 7. Cruce variables peso (gr) con largo total (mm) por subcategorías del tipo cinceles

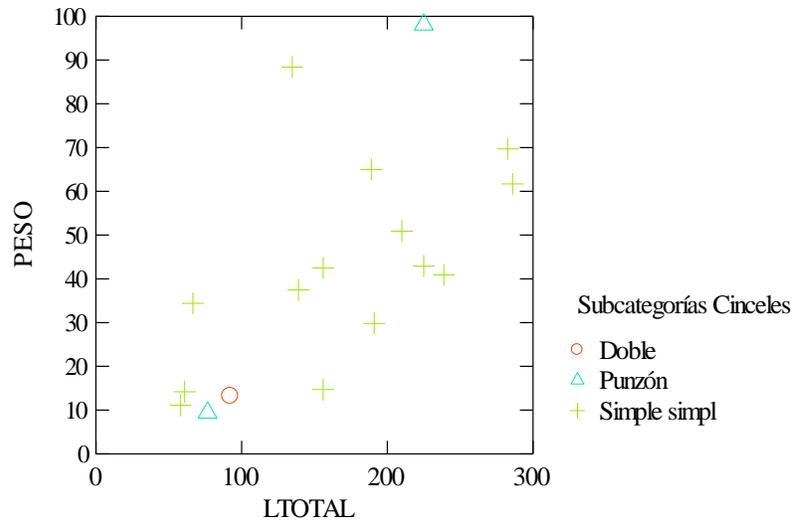


Gráfico 8. Cruce variables espesor mango (mm) con ancho mango (mm) por subcategorías del tipo cinceles

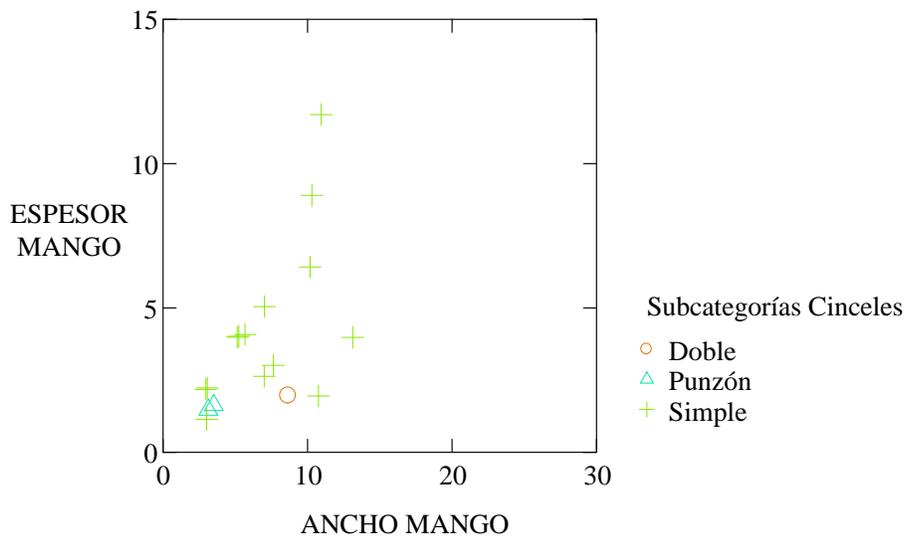


Gráfico 9. Cruce variables largo mango (mm) con largo cuerpo (mm) por subcategorías del tipo cinceles

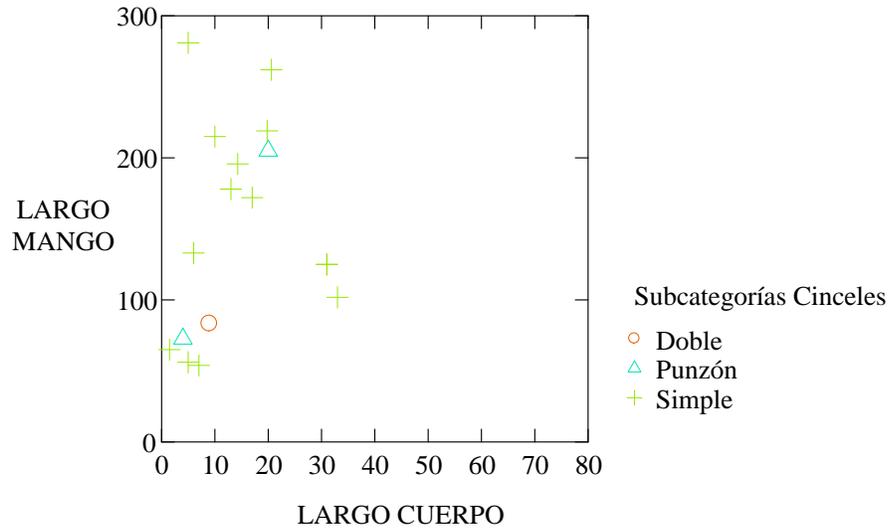
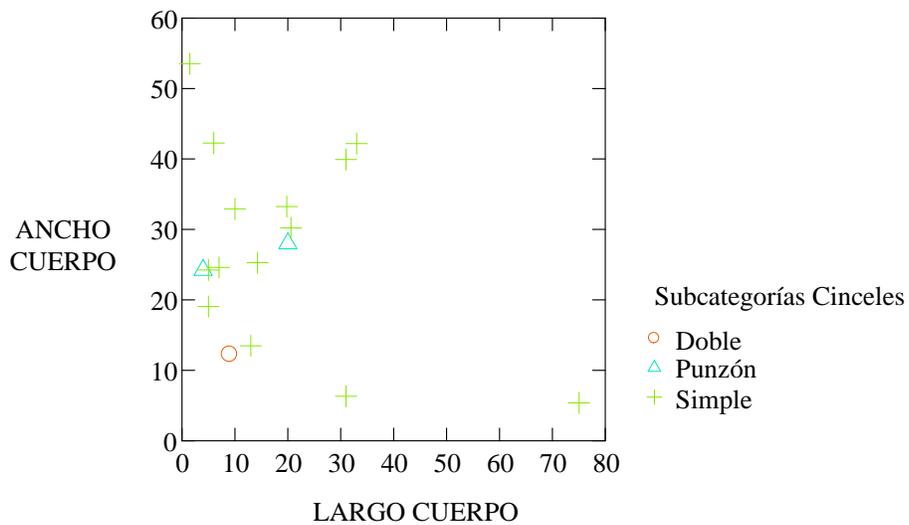


Gráfico 10. Cruce variables ancho cuerpo (mm) con largo cuerpo (mm) por subcategorías del tipo cinceles



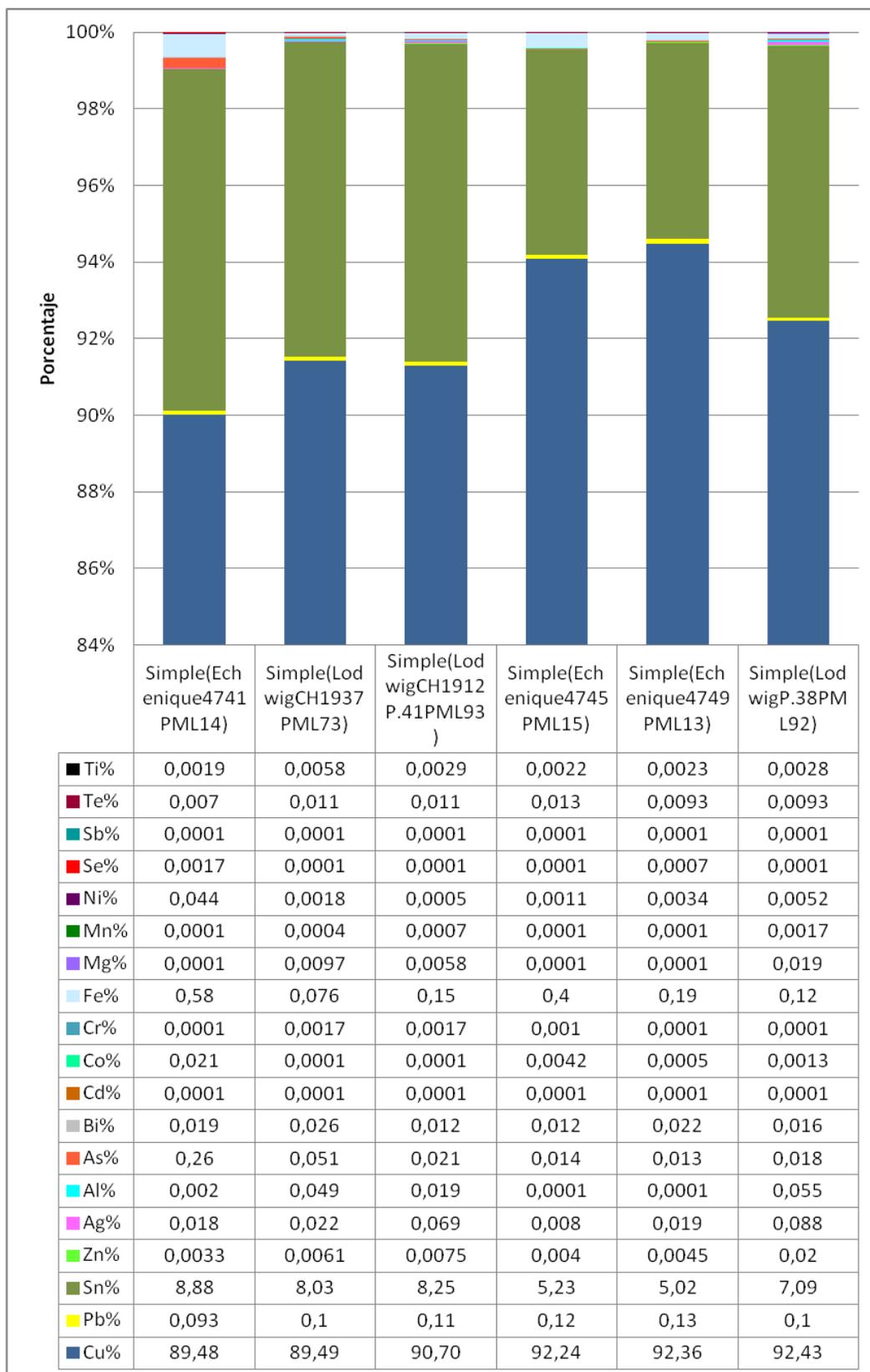
Con relación a las características metálicas del tipo cincel, se sometieron a análisis ICP un total de 6 piezas (Gráfico 11 ICP), las cuales fueron clasificadas bajo la subcategoría de **cinceles simples**. Resulta relevante destacar que todas las piezas analizadas correspondieron a bronce estañíferos, en donde el porcentaje de Sn varió en el rango de los 5,02 – 8,88% de representación. Debemos subrayar que la presencia de Sn en este tipo de instrumentos proporciona mayores niveles de elasticidad y dureza, características que podrían vincularse a las particularidades morfométricas enunciadas para esta subcategoría, sugiriéndose que este tipo de artefactos fueron confeccionados para una **diversidad de tareas de precisión** más que para tareas de fuerza (Latorre 2009). Eventualmente, distintos cinceles fueron elaborados para distintas etapas dentro de la manufactura de un mismo artefacto, en donde filos más o menos extensos servían para específicas tareas de precisión.

El Sn proporciona una optimización de las características mecánicas de los instrumentos (dureza y elasticidad), en tanto la morfometría nos llevó a definir una posible función: el uso en tareas que requirieran precisión más que para la fuerza, es decir, el uso de los cinceles estaría destinado probablemente hacia la talla de materiales blandos, tales como madera, hueso, etc., y/o para corte y grabado en la manufactura de objetos metálicos (Latorre 2009). En ambos casos, el Sn habría reforzado las propiedades físicas del metal base (Cu). Si bien esta explicación es coherente con los resultados morfométricos y composicionales obtenidos, se ha documentado que el uso de los cinceles para talla de materiales blandos no requeriría de la presencia de Sn en proporciones bastante significativas (Angiorama 2004). No obstante, finalmente Angiorama (2005), sostiene que los cinceles compuestos únicamente por Cu habrían resultado en instrumentos demasiado frágiles como para ser utilizados como herramientas.

Si bien los atributos morfológicos nos llevaron a agrupar a este tipo de artefactos dentro de la esfera de lo “utilitario”, no fue posible observar huellas de uso que nos permitan afirmar categóricamente esta situación. En sólo un caso se detectó la presencia de desgaste en el extremo activo o filo (Pieza Echenique4351), no obstante, en la mayoría de los ejemplares analizados se registró un notorio adelgazamiento de los espesores del cuerpo al ir configurándose el “filo”, lo cual fue confirmado por los análisis morfométricos.

Para el caso específico de los cinceles, la función atribuida no está explicando completamente la introducción del aleante para conformar bronce del tipo estañífero. Tanto el Sn como el As proporcionan las mismas características mecánicas al Cu, dureza y elasticidad, sin embargo, difieren en aquellas características observadas a través de la “apariencia” de los objetos (color, por ejemplo). Una explicación del tipo técnico – mecánica sería insuficiente, a partir de los resultados morfométricos, e inferencias de manufactura y función, obtenidos. Retomaremos estos aspectos en la discusión.

Gráfico 11. Análisis ICP por subcategorías del tipo cinceles



V.2.3. ANZUELOS [Anexo I, Fig. 1 a) – g)]

Este tipo de piezas correspondió a la categoría más abundante, representando el **17,26%** de la muestra total. Ha sido definido como el tipo funcional más representativo de la costa norte de Chile, y un buen indicador de cambios y continuidades tecnológicas (Salazar *et al.* 2010b). Para el litoral de la Región de Atacama, el tipo **anzuelo** efectivamente constituyó el tipo más representativo a nivel numérico en la muestra analizada, no obstante no se registraron otros tipos asociados directamente a la subsistencia, tales como arponcillos o barbas, las cuales sí se registraron para el área de Taltal (Salazar *et al.* 2010a), o poteras, las cuales sólo se han encontrado en la subárea de Valles Occidentales, representada por Arica y Camarones (Salazar *et al.* op.cit.). Dentro de las categorías tecnológicas asociadas a la subsistencia, los **anzuelos** y las **barras curvas**, serían los tipos más característicos de esta zona, cuestión que es más menos coincidente con lo propuesto para el área de Taltal, exceptuando lo enunciado más arriba (Salazar *et al.* op.cit.).

A nivel morfológico, el conjunto se caracterizó por la existencia de una amplia variabilidad de subtipos, los cuales presentaron detalles de manufactura que los hacían bastante identificables. Al observar los pesos (gr) [Anexo II, Tabla 15, Gráfico 12] de cada subcategoría, vemos que éstos presentan grandes diferencias en la cantidad de metal invertido entre subcategorías de artefactos, los cuales van desde los 0,45 – 1,8 gr, sacando de este análisis a los ejemplares clasificados como “preformas”, ya que no puede compararse a nivel de cantidad de metal invertido, una pieza en proceso de manufactura de otra en estado terminado. Podemos asumir a partir de esto, que la variable peso eventualmente constituiría un diferenciador de subcategorías de anzuelo, junto con los detalles técnicos a nivel morfológico, los cuales podrían estar constituyendo diferenciadores funcionales (ligados a la captura de determinadas especies de peces), y sobre todo técnicos (manufactura). Estos detalles técnicos se expresaron en la forma de sus secciones, la terminación del extremo proximal del vástago (en punta o paleta), la terminación del extremo distal del gancho (en punta o barba), la forma del gancho y su curvatura en relación al vástago.

Al observar el Gráfico 12, vemos que para el caso de los **anzuelos simples con vástago recto** existió en dos casos una alta correspondencia entre el peso (gr) y el largo (mm), así como en los otros dos ejemplares, se mantuvo un peso similar, frente a un aumento en la dimensión total, por tanto, si bien un ejemplar es “más grande” que el otro, no aumentó su peso total.

Aunando estos criterios con las dimensiones (mm) de los subtipos (Anexo II, Tablas 16 - 18), podemos observar que en los **anzuelos de tipo circular**, existe cierta proporción en la relación largo – ancho en dos ejemplares, con valores de 16 y 16,35 mm de ancho, y 41 – 45 mm de largo (Gráfico 13). Lo mismo ocurre con los espesores, los cuales en los mismos dos casos, son bastante homogéneos (Anexo II, Tabla 18). A nivel morfológico, los anzuelos circulares representan una subcategoría propia del Área de Antofagasta – Taltal (Figuroa *et al.* 2009, Figuroa *et al.* 2010), la cual tendría una distribución más al Sur, representada por el litoral de la Región de Atacama, y confirmada por las piezas aquí analizadas.

Los **anzuelos con paleta en el extremo proximal del vástago o “rebaje”** han sido descritos como propios de los Valles Occidentales del Norte Grande (Figuroa *et al.* 2009, Figuroa *et al.* 2010), sin embargo, hemos observado su presencia en el conjunto analizado del litoral de la Región de Atacama, principalmente en piezas provenientes de Caldera. El ejemplar expuesto en el Anexo II, Tabla 18 (Pieza 304) mostró una gran semejanza en los espesores, junto con dos ejemplares de **anzuelos simples con vástago recto**.

Por otro lado, en esta última subcategoría, se dan tres situaciones heterogéneas: en la primera dos ejemplares presentan una gran coincidencia en los valores del largo, siendo muy diferentes en el ancho (Anexo II, Tablas 16 y 17 y Gráfico 13) es decir, no mantienen una proporción entre sus partes. La segunda situación observada en un ejemplar, fue el aumento de los valores del largo, a medida que aumentaba ancho, manteniendo cierta proporcionalidad en la manufactura (Gráfico 13). Finalmente, comparando dos ejemplares, se observó que a medida que aumentó el largo, el ancho disminuyó, constituyendo la situación contraria a la expuesta anteriormente, no obstante, al ser sólo cuatro ejemplares

con los cuales realizamos comparaciones, no pueden establecerse tendencias, más allá de exponer una gran variabilidad en la manufactura, al interior de esta subcategoría.

Con respecto a la morfología de las secciones en el ejemplar del tipo con paleta en el extremo proximal del vástago o “rebaje”, se observaron dos tipos de secciones, de laminar a circular; los anzuelos simples con vástago recto, variaron desde la presencia mayoritaria de una sección, la circular, hacia un ejemplar que exhibió la presencia de dos tipos de secciones, de laminar a circular (Pieza 930015PML104, de Chañaral). Se podría argumentar, dadas las semejanzas métricas entre estos dos subtipos, junto con algunas coincidencias morfológicas, la introducción del rebaje o paleta en el extremo proximal del vástago a los anzuelos del tipo simple con vástago recto, como una solución tecnológica o dispositivo de amarre destinado a perfeccionar el embarrilado. Esto podría ser eventualmente asociado con específicas actividades de subsistencia, destinadas a un tipo de pesca y/o presa particular.

Los **anzuelos del tipo con barba en extremo distal** han sido identificados en la muestra analizada, principalmente en piezas procedentes de Chañaral. Sin embargo, aun cuando se expongan sus dimensiones (mm), así como sus pesos (gr), debe tomarse en consideración que no corresponden a piezas completas, por ende, estos valores no nos llevan a postular inferencias confiables, más allá de lo morfológico, en donde sus secciones siempre fueron de tendencia laminar, con un adelgazamiento notorio de los espesores en el sector de la “barba” o extremo distal del gancho [Ver Anexo I Fotográfico: Fig. 1 f)].

Con respecto a las **preformas** aquí analizadas, identificamos dos ejemplares procedentes de Chañaral **pertenecientes al tipo anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago**, los cuales presentaron una alta complejidad en la forma de sus secciones, exhibiendo dos a tres tipos, de laminar a rectangular (Pieza 930032PML107, de Chañaral), y de circular a rectangular y laminar (Pieza 930033PML108, de Chañaral).

La variabilidad morfológica de las secciones, junto con cierta correspondencia a nivel cuantitativo de sus valores, convierte a los anzuelos simples con vástago recto (Gráfico 13),

los del tipo con paleta en el extremo proximal del vástago, así como sus respectivas preformas, en subtipos con una manufactura bastante regular, en donde se introduce eventualmente una solución técnica, el dispositivo de amarre o paleta. Lo mismo podríamos argumentar de los anzuelos del tipo circular, los cuales evidencian en dos casos una coincidencia entre sus características morfológicas y métricas, siendo de igual forma elementos cuidadosamente manufacturados, en donde la **proporcionalidad entre sus partes (gancho y vástago) fue una decisión técnica importante a considerar**. Se puede argumentar que la tecnología involucrada en la manufactura de los anzuelos incorpora diversas soluciones técnicas destinadas posiblemente a tipos específicos de actividades de subsistencia, que involucraron pesca y presas especializadas.

Gráfico 12. Cruce variables peso (gr) con largo (mm) por subcategorías del tipo anzuelos

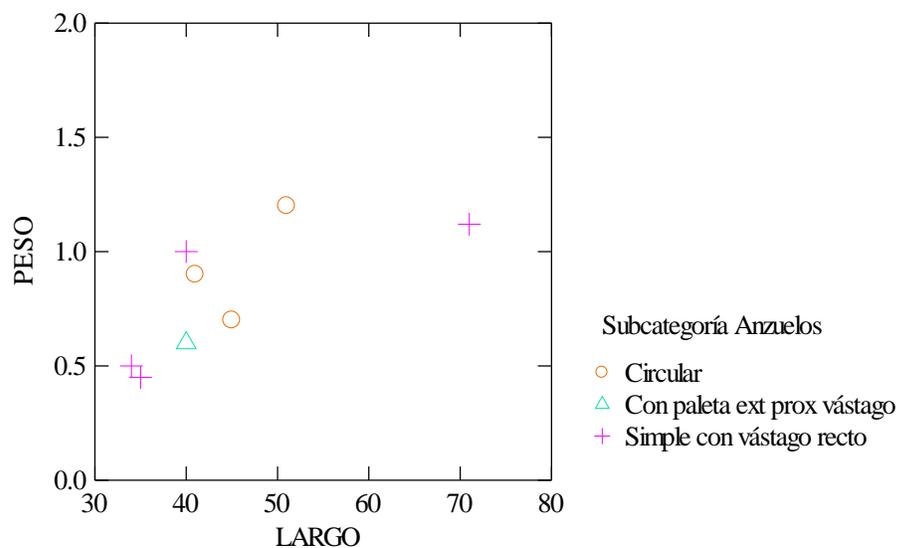
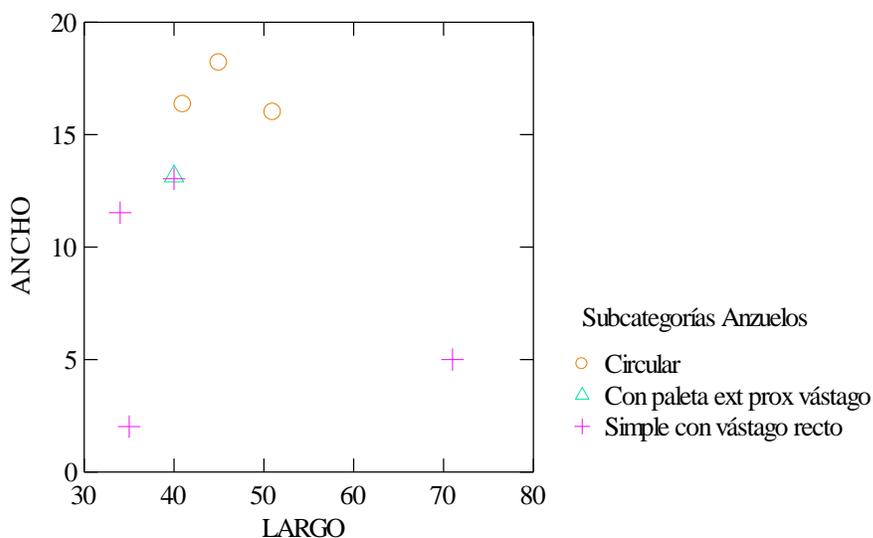


Gráfico 13. Cruce variables ancho (mm) con largo (mm) por subcategorías del tipo anzuelos

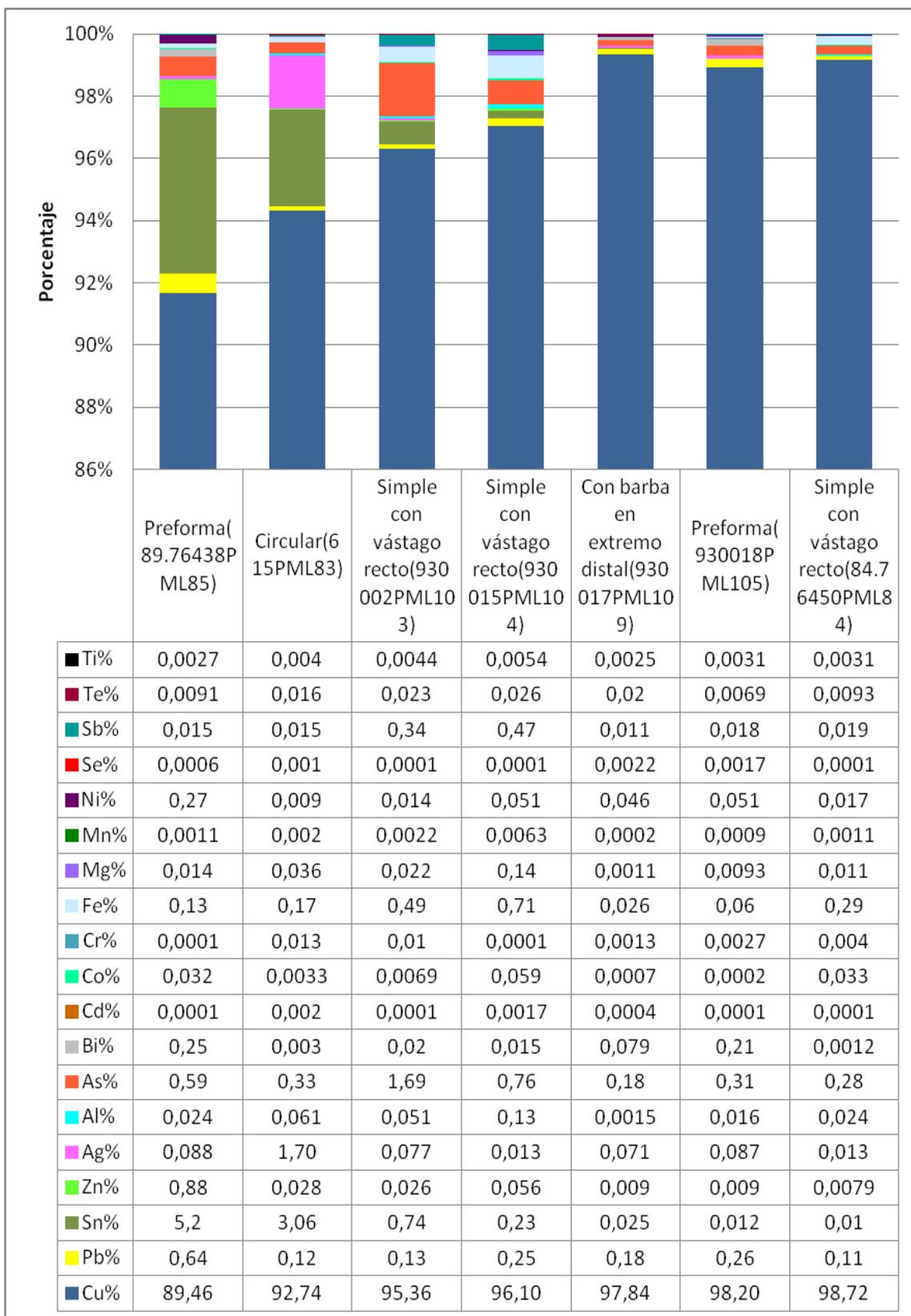


Los análisis composicionales del tipo **anzuelo** (Gráfico 14 ICP), revelaron la presencia de Sn en tres subcategorías: En una preforma de un posible anzuelo de tipo circular (89.76438PML85, MRAC), en un anzuelo del tipo circular (615PML83, MRAC) y en un anzuelo simple con vástago recto (930002PML103, MRPCh), en proporciones del 0,74 – 5,2%. Además, se registró la presencia de As en dos subtipos (En proporciones que van desde los 0,59 – 1,69%): En una preforma de un posible anzuelo del tipo circular (89.76438PML85, MRAC), y en dos anzuelos simples con vástago recto (930002PML103 y 930015PML104 MRPCh).

Estos análisis nos informan que tanto el Sn como el As están siendo incorporados dentro del modo de vida de las poblaciones del litoral de Atacama. Cómo está siendo incorporado es un asunto que deberemos discutir después. Por ahora, debemos subrayar que la presencia de Sn y As en algunas subcategorías identificadas en el litoral de Atacama, registrándose además la presencia de aleaciones ternarias, las cuales se caracterizan por la presencia simultánea de As y Sn (González 2004), o As, Sn y Ni (Lechtman y Macfarlane 2006) [Piezas 930002PML103 y 89.76438PML85, respectivamente], puede estar relacionado con las diversas soluciones técnicas destinadas posiblemente a tipos específicos de actividades

de subsistencia, que involucraron pesca y presas especializadas, situación que se dejó entrever a partir de los análisis morfométricos. Esta situación ha sido sugerida por Figueroa *et al.* (2010), para el caso de la manufactura de anzuelos en Arica, en donde los análisis SEM revelaron una alta deformación plástica, lo cual se asocia a una marcada intencionalidad por proporcionarle mayor elasticidad al metal y hacerlo más efectivo para la pesca. Estos anzuelos habrían sido intensamente forjados para lograr su forma final, lo que se asocia a una manufactura dirigida a la obtención de un metal apropiado para ser utilizado en la captura y manejo de recursos ictiológicos. Esta situación podría estarse replicando en la manufactura del tipo anzuelo en el litoral de la Región de Atacama, dadas las características técnicas encontradas a partir de los análisis efectuados.

Gráfico 14. Análisis ICP por subcategorías del tipo anzuelos



La alta representatividad y variabilidad tipológica de los anzuelos es una situación constatada para la franja litoral desde Arica hasta Caldera (Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b, Figueroa *et al.* 2009, Figueroa *et al.* 2010, Michelow 2009 Ms.), reportándose una alta frecuencia en el Área Diaguita, disminuyendo hacia Chile Central (Latorre 2009). **Con respecto a su funcionalidad, estos artefactos han sido los únicos tipos asociados directamente a la subsistencia** (Latorre 2009), situación que es reforzada por el conjunto analizado en esta investigación, en donde además de los anzuelos, podrían agregarse eventualmente las **barras del tipo punzón, estando ausentes otros tipos posibles de adscribir a la caza – pesca y recolección marítima.**

Con respecto a las huellas de uso, fueron inobservables en el 100% de los casos, lo cual puede deberse a la imposibilidad de distinguirlas por la presencia de una pátina corrosiva, o bien, los anzuelos analizados pudieron no haberse utilizado, pasando a formar directamente parte del contexto fúnebre de las poblaciones del litoral de Atacama. Junto con esto, debemos subrayar la presencia dentro de la Colección Ludwig de dos Figurillas con forma de cetáceos, lo cual podemos asociar a una alta valoración simbólica de la fauna marina por parte de estas poblaciones (Latorre *et al.* 2007). Por tanto, no debemos descartar que los anzuelos analizados hayan pasado directamente a formar parte de la funebria, sin mediar su uso.

No obstante, el conjunto de análisis efectuados nos permitieron establecer inferencias tecnológicas relevantes, en donde la tecnología involucrada en la manufactura de los anzuelos incorporó diversas soluciones técnicas destinadas posiblemente a tipos específicos de actividades de subsistencia, que involucraron pesca y presas especializadas. Este tipo de soluciones debieron acompañarse de la incorporación de decisiones tecnológicas que convirtieran al anzuelo en un tipo funcional eficaz, con la resistencia mecánica suficiente para capturar determinados tipos de presas.

En el conjunto analizado, podemos argumentar varias soluciones destinadas a tal fin. Primero, los distintos rangos de tamaño, los cuales fueron registrados a nivel morfométrico y morfológico para el conjunto total. Segundo, a partir de los antecedentes revisados se

inferió una manufactura **dirigida** a conseguir una resistencia mecánica óptima a partir de sucesivos eventos de martillado – recocido, los cuales, al ser numerosos, aumentan las propiedades de elasticidad del Cu (Durán *et al.* 1980 – 1981, Figueroa *et al.* 2010). Finalmente y tercero, aun cuando esta técnica de manufactura resulte suficiente para revestir de la resistencia necesaria a los anzuelos para actividades relacionadas con la subsistencia, se constató la presencia de Sn y As en tres ejemplares, incluyendo la presencia simultánea de estos dos aleantes o aleaciones del tipo ternarias, lo cual evidencia la intención de proporcionar dureza, resistencia y elasticidad al Cu destinado a la manufactura de estos objetos, y/o tal como mencionamos para el caso de los cinceles, revestir de propiedades simbólicas a estos instrumentos, a partir de un cambio en su “apariencia”.

V.2.4. CAMPANILLAS [Anexo I, Fig. 8 a) – c)]

La categoría campanillas correspondió al **6,02%** del total de la muestra. Se identificó una gran variabilidad morfológica dentro del repertorio metálico analizado, agrupándose dentro de esta categoría más genérica a aquellas piezas que eventualmente podrían ser asociadas a la función definida para este tipo, el cual correspondería a artefactos destinados a emitir sonidos, o bien adornos (Latorre 2009, González 2004, Gudemos 1998). Entre estas piezas figuran aquellas subcategorías clasificadas como campanillas cónicas y “cascabeles”.

Si analizamos los pesos (gr) de las subcategorías (Anexo II, Tabla 19), observamos que las del tipo **piramidal – plegadas** poseen una gran regularidad en la cantidad de metal invertido en su manufactura, por lo menos en aquellas piezas procedentes de la Colección Echenique (4890), las cuales se encontraron juntas, amarradas a través de su orificio de suspensión, por un cordel, acto realizado, posiblemente, posterior a su hallazgo. Asimismo, a nivel morfológico eran altamente proporcionales entre sí. Esta similitud morfológica se hizo extensible también para la pieza analizada procedente de la Colección Ludwig (CH2067PML76), aun cuando su peso fue significativamente menor. En general, se podría argumentar que estos instrumentos se caracterizan por ser de tamaños pequeños, con poca cantidad de metal invertido, lo cual dificultaría sus funciones sonoras, no obstante se han registrado ejemplares de gran tamaño, procedentes del Área Diaguita (Cabello 2010, comunicación personal). Junto con esto, cabe destacar que su presencia en conjuntos,

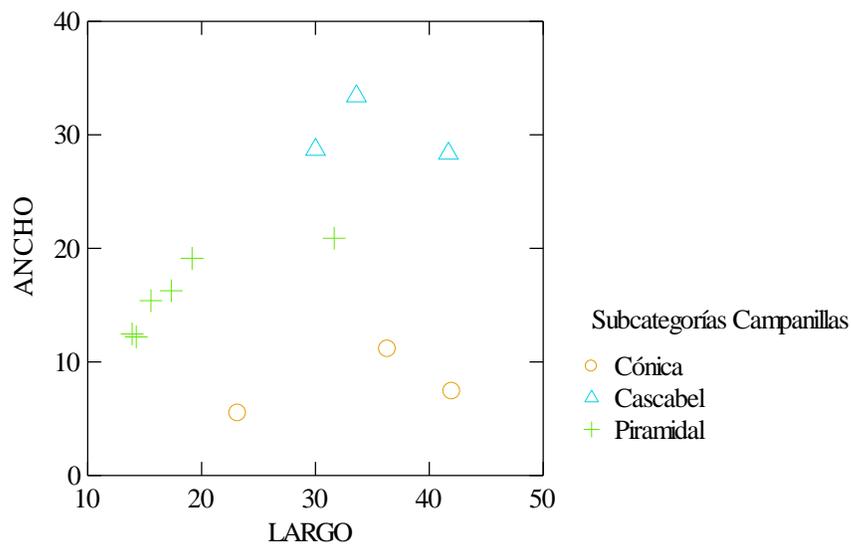
amarradas a través de su orificio de suspensión, podría cumplir a la vez funciones sonoras y de adorno. Con respecto a sus dimensiones (mm) [Anexo II, Tablas 20 – 22], este subtipo se caracterizó por una alta correspondencia entre los valores del largo y ancho (Gráfico 15), y una alta regularidad en los valores de sus espesores (Anexo II, Tabla 22), constituyendo piezas proporcionales entre sus porciones (a excepción de un ejemplar en que los valores de su largo eran más altos que los de su ancho). La pieza procedente de la Colección Ludwig (CH2067PML76), mostró el mismo comportamiento, concluyéndose que se trata de piezas altamente regulares en su manufactura, a partir de lo cual, podemos eventualmente inferir que se trate de piezas elaboradas en un mismo evento de producción, por parte de un mismo artesano, más allá de la idea preconcebida de exhibirlas juntas como conjuntos de adornos, destinados a “sonar en grupos”, lo cual no se contrapone a lo anteriormente mencionado.

Con relación a los subtipos **cónicos**, se observó a nivel morfológico una alta variabilidad, representada por aquellas cónicas puntiformes de sección transversal circular y puntiformes de sección transversal circular con apéndice y/o agujero de suspensión (vistas en planta). Los ejemplares analizados muestran una tendencia hacia los 8 gr (Anexo II, Tabla 19), a excepción de la pieza procedente de la Colección Ludwig (CH2066), lo cual puede explicarse por su mal estado de conservación (fractura y fragmentación del metal). Con respecto a sus dimensiones (mm), y dada su morfología cónica, el largo siempre fue superior al ancho (Gráfico 15). Sus espesores variaron entre sí, observándose en uno de los ejemplares (LodwigCH2062PML79) que los valores de su sección se distanciaban bastante respecto a los del conjunto en total (6,99 mm), siendo en general no superiores al rango de 0,88 – 1,38 mm (Anexo II, Tabla 22).

Las piezas correspondientes al subtipo “**cascabeles**”, se observaron morfológicamente desde semicirculares con apéndice de suspensión (en un caso) y semicirculares con agujeros. Estas últimas presentaron diferencias en la cantidad de metal invertido, duplicando su valor en el caso de la pieza procedente del MNHN (4374), respecto del ejemplar perteneciente a la Colección Ludwig (P.15PML91). Esto podría explicarse eventualmente por diferencias en el tipo de manufactura empleado, en donde la introducción de aleantes a las piezas conduce a mejorar el estado de conservación de los

objetos. A nivel macroscópico se observan diferencias en el estado de conservación, en donde la pieza 4374 no presenta evidencias altas de deterioro, lo cual podría estar mostrando la presencia de algún tipo de aleación con alto porcentaje de Cu. Sus dimensiones (mm), presentan una proporción similar en dos de los tres ejemplares, en donde a medida que aumentó el ancho, el largo mostró el mismo comportamiento (Gráfico 15). Sus espesores varían entre sí, siendo la sección del ejemplar procedente de la Colección Ludwig (P.15PML91) bastante más ancha que su contraparte (Colección desconocida 4374, del MNHN) [Anexo II, Tabla 22]. Esto también podría explicarse por diferencias tecnológicas que implican el uso eventual de bronces o técnicas de manufactura disímiles.

Gráfico 15. Cruce variables ancho (mm) con largo (mm) por subcategorías del tipo campanillas



En el conjunto analizado se registró una alta variabilidad tipológica, encontrándose subtipos propios de la costa de Antofagasta y Taltal (Michelow 2009 Ms.), los cuales estarían ausentes en otras áreas (Área Diaguita, Latorre 2009), tal como fue el caso de las campanillas del **tipo cónicas**, las cuales aparecen en contextos desde Antofagasta hasta

Caldera, y como elementos foráneos en contextos del NOA (Jujuy), correspondiendo a un subtipo específico del Norte de Chile (Gudemos 1998).

Para el caso de las **campanillas del tipo piramidales – plegadas**, las cuales se encuentran presentes tanto en el Norte de Chile, como en el NOA, Bolivia y Perú (Gudemos op.cit.), hemos concluido a partir de los análisis morfométricos, una alta regularidad en su manufactura, la cual asociamos eventualmente a una manufactura dentro de un mismo evento de producción y por parte de un mismo artesano, a lo cual sumamos la idea preconcebida de exhibirlas juntas como conjuntos de adornos, destinados a “sonar en grupos”. González (2004), luego de una revisión de la literatura escrita para este tipo, expone que su función ha sido asociada tanto a cencerros como a adornos. Gudemos (1998), expone que los ejemplares pequeños adscritos a este subtipo, carecen de las propiedades acústicas básicas necesarias como para ser consideradas “campanillas”. La autora clasifica estos tipos como “cápsulas de sonaja”, ya que sus propiedades sonoras emergerían a partir del choque entre ellas al ser sacudidas. Estas “cápsulas” se amarrarían en grupos sujetos a piernas, brazos, bastones de ritmo, vestimentas, etc. Estas ideas son consistentes con los ejemplares analizados en este estudio.

Con respecto a la manufactura, se siguen las inferencias postuladas por Latorre (2009) y Gudemos (1998), quienes establecen más menos coincidentemente, que su manufactura se habría llevado a cabo a través de la técnica de “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007 Ms.), en donde a partir de una lámina conformada a partir de una secuencia de eventos de martillado y recocido, la cual pudo obtenerse mediante el vaciado de metal en un molde, se habrían efectuado trabajos dirigidos a obtener su morfología final, consistentes en el recorte de la lámina, el plegamiento a partir de la presión en dos de sus extremos opuestos, mediando eventos de recocido (Latorre 2009). Existen ejemplares mencionados en la literatura del NOA (González 2004), y a la vez, encontrados en contextos Diaguitas (Cabello 2011, comunicación personal), de piezas morfológicamente similares pero muy superiores en tamaño (Hasta 10 veces superiores), a las registradas en este análisis. Estas piezas habrían sido elaboradas a partir de bronce, para el caso analizado en el NOA (Catamarca), constituyó un bronce del tipo arsenical.

Para el caso de los **subtipos cónicos**, se asume la función descrita en la bibliografía por Latcham (1938), los cuales pudieron ser usados como adornos personales, o bien, agrupados en filas o manojos, posiblemente sirvieron como idiófonos capsulares componentes de sonajas (Gudemos 1998). Para el caso de los “**cascabeles**”, ya se ha mencionado previamente que su adscripción es más bien tentativa, pues no se encuentran registros de estos subtipos en otras áreas y en la literatura. Por tanto, se asume que su función estaría asociada al rol de “adorno sonoro”, dadas sus características morfológicas genéricas. Con respecto a la manufactura de estos subtipos, se infieren las técnicas de “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007, Ms.), en donde habrían sido llevados a cabo numerosos eventos de martillado y recocido, dado que las piezas presentaron espesores muy delgados, sobre todo en aquellas del tipo “cascabeles”.

V.2.5. LÁMINAS [Anexo I, Fig. 5 a) – c)]

La categoría lámina ocupó el **7,12%** del total del conjunto analizado. A nivel morfológico presentó una alta variabilidad, identificándose los subtipos rectangulares (los más frecuentes en el conjunto analizado) e irregulares. Estos dos subtipos serán analizados morfométricamente a partir de las Tablas 23 – 26 (Anexo II: Tablas y Gráfico 16)

Con respecto al subtipo **rectangular**, se observó una tendencia hacia los pesos de valores que no sobrepasaron los 5,4 gr en aquellas piezas clasificadas comúnmente como “plaquitas”, las cuales fueron consignadas en este estudio bajo la categoría genérica de láminas, pero que son identificables por la presencia de un agujero de suspensión que indica la orientación de los ejemplares. No obstante, la cantidad de metal invertido en algunas piezas de este tipo se comportó de manera aleatoria, alcanzando valores sobre los 70 gr, en un caso (CJC373 MPC), y dos piezas cuyos valores fueron similares, las cuales también pertenecen a la clasificación común de “plaquitas” (15,1 y 15,5 gr, en las piezas LudwigCH2150 MRA y CJC278 MPC, respectivamente) [Anexo II, Tabla 23]. Con respecto a sus dimensiones (Anexo II, Tabla 26), destaca la alta uniformidad de sus espesores, característica tecnológica distintiva de su manufactura, ya que mientras menor sea el espesor de la lámina mayor sería el número de episodios de martillado – recocido involucrado (Latorre 2009). Dadas sus características morfológicas, los valores del largo

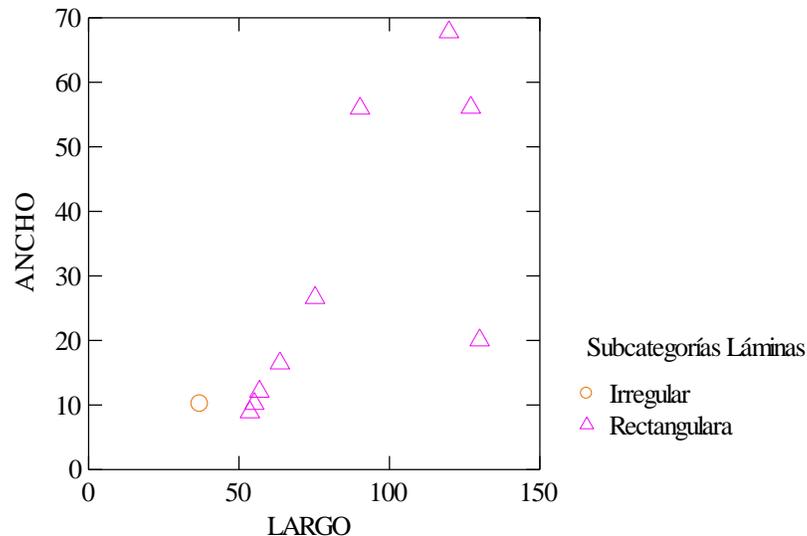
siempre fueron superiores a los del ancho, y los valores arrojaron un alto grado de estandarización en las dimensiones de aquellas piezas llamadas comúnmente “plaquitas” (Piezas CJC279 MPC, Echenique4738 MNHN, Echenique4740 MNHN, LudwigCH2150 MRC y MPC sin número), tal como sucedió con los pesos, existiendo una alta proporción entre tres ejemplares del subtipo rectangular (“plaquita”) [Gráfico 16]. En síntesis podemos argumentar que en aquellas piezas denominadas generalmente **“plaquitas” prevalecieron decisiones tecnológicas relacionadas a una alta estandarización de formas, dimensiones y pesos, constituyendo piezas bastante proporcionales entre sí, considerando además la alta tendencia a constituir secciones muy delgadas, de espesores que incluso no alcanzaron el milímetro.** Estos artefactos corresponderían a objetos desprovistos de una función operativa aparente, lo que comúnmente se ha denominado como objetos de carácter suntuario, en este caso “ornamentos”, destinados a ser usados como adornos, tal como fue el caso del tipo campanillas. La inexistencia de huellas de uso, junto con la presencia de un agujero de suspensión, más los resultados arrojados por los análisis morfométricos, apoyarían este argumento.

Las láminas del tipo **irregular** fueron consignadas dentro del análisis morfométrico, aun cuando la información proporcionada debió ser tomada con cautela, ya que su descripción morfológica agrupó aquí a aquellos fragmentos laminares de difícil asignación tipológica, que pueden corresponder a partes de otros artefactos, o bien corresponder a desechos del proceso de manufactura. Sus pesos fueron bajos, con valores de 1,4 y 2,6 gr (Anexo II, Tabla 23). Las dimensiones, junto con la morfología de la pieza EnriqueGigoux6277 MNHN, de bordes bien definidos y con curvatura, permitieron inferir que se trate posiblemente de un fragmento correspondiente a algún tipo de adorno, posiblemente al tipo “brazalete-anillo”.

Respecto a la manufactura de esas piezas, habrían sido obtenidas a partir de la técnica de “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007, Ms.), en donde se habrían sometido a numerosos eventos de martillado – recocido, dados los bajos valores en las dimensiones del espesor de los ejemplares. Estos eventos pudieron llevarse a cabo sobre un

núcleo metálico inicial, obtenido a partir del colado del metal en un molde, o a partir de una gota, producto de la fundición (Latorre 2009).

Gráfico 16. Cruce variables ancho (mm) con largo (mm) por subcategorías del tipo láminas



V.2.6 TUMIS [Anexo I. Fig. 6 a) – c)]

Este tipo de artefactos correspondió al **6,57%** del total de la muestra analizada. A nivel morfológico, distinguimos dos puntos de manufactura importantes, los cuales presentaron una alta variabilidad: las **formas de la unión hoja o cuerpo – filo o extremo activo**, junto con sus **secciones**; y la **forma del mango** y de su **sección**. No obstante, la clasificación subtipológica se basó en la **forma o terminación del mango**, análisis efectuado por Nordenskiöld 1921, en González *et al.* 1998 - 1999). A partir de los pesos (gr) observados entre las subcategorías de mango con ojal por plegamiento, de mango liso y modelado, podemos inferir lo siguiente (Anexo II, Tabla 27):

El subtipo de **mango modelado** (Pieza 99051PML100, MRPCh), ocupa la mayor cantidad de metal invertido en su manufactura, alcanzando los 199,4 gr. Esta fue la única pieza observada con volumen en el mango y con decoración escultórica en el extremo proximal

de éste, por lo tanto, dados los detalles de su factura, posiblemente fue elaborada a partir de un molde con “cera perdida”, técnica que fue especialmente útil para la producción de piezas tridimensionales de morfología compleja (Latorre 2009). Al respecto, González (1993 – 1994) argumenta que la técnica de la cera perdida tiene la ventaja de adaptarse a la elaboración de objetos extremadamente complejos en una sola pieza. No obstante, nada impide que el objeto obtenido pueda constituir parte de uno mayor, al que luego se unirá, por ejemplo, a través de una soldadura. Esta situación pudo darse en la manufactura de algunos *tumis* incaicos, cuyos mangos presentan figurillas zoomorfas realizadas a partir de cera perdida, y que luego eran unidas al resto de la pieza, conformada a partir de otros procedimientos.

Con respecto a sus dimensiones (mm) [Anexo II, Tablas 31 - 33], sólo se logró establecer inferencias a partir de los valores del mango, ya que la hoja o cuerpo se presentó completamente fracturada en uno de sus lados. La dimensión largo del mango correspondió al más alto valor dentro de los subtipos analizados, alcanzando los 120 mm. El ancho con el espesor fueron similares, lo cual fue consistente con la particularidad de su morfología, la cual fue cilíndrica. Este ejemplar ocupa el valor del espesor del mango más alto dentro del conjunto de subtipos analizados, no obstante, comparte con dos ejemplares del tipo fracturados la particularidad de mantener un ancho del mango de entre 11,14 – 10,95 mm e ir aumentando los espesores del mango desde los 1,92 – 11,17 mm (Gráfico 17).

Con relación a los detalles de su morfología, el mango presenta amplias variaciones en relación al resto, incluyendo un detalle escultórico en la base del mango, de tipo zoomorfo, situación que nos hizo vincularla a una posible elaboración a partir de cera perdida (González 1993 – 1994). La morfología de la hoja o cuerpo – filo o extremo activo tiende a ser concordante con la mayoría, la cual fue de forma semilunar, con un adelgazamiento notorio hacia distal para conformar el extremo activo.

Los subtipos de **mango liso** presentaron dos situaciones, bastante disímiles (Anexo II, Tabla 27). Una correspondió a aquellas dos piezas de pesos bajos, 20,1 y 39,9 gr (Pieza 99050PML102, MRPCh, y pieza Colección Echenique 4342PML20, MNHN,

respectivamente), y aquellas cuyos valores fueron de 94 y 118,2 gr (Pieza LudwigP.50PML74, MRAC y pieza Echenique4343PML22, MNHN, respectivamente). La variabilidad de pesos (gr) observada puede ser explicada por la heterogeneidad de los tamaños y dimensiones de los subtipos de mango liso (Anexo II, Tablas 31 - 33), en donde el largo del mango de la pieza Echenique4343PML22 duplica al mango de la pieza 99050PML102. La relación ancho - espesor del mango (Gráfico 17) se comporta de forma tal que si bien aumenta el ancho del mango desde los 1,3 – 6,04 mm, el espesor se mantiene constante, en los 2,22 – 2,38 mm.

Sólo pudo ser analizada la porción hoja – extremo activo de aquellos subtipos de mango liso, ya que el estado de conservación del resto de las subcategorías impidió tomar los valores de largo, ancho y espesor. El largo del cuerpo (Anexo II, Tabla 28) fluctuó entre los 23 y 136,31 mm, observándose en dos piezas una alta similitud en esta característica (Pieza Echenique4343PML22 y pieza Echenique4342PML20), no obstante, comparando los anchos de la hoja entre ambas piezas (Anexo II, Tabla 29), se observa una diferencia de 19,73 mm, lo cual es concordante con las diferencias expresadas en su morfología [Ver Anexo I, Fig. 6 a)]. Los espesores del cuerpo u hoja son bastante regulares entre sí, siendo esto consistente con la presencia de extremos activos muy demarcados (Anexo II, Tabla 30). Las diferencias observadas en la relación largo – ancho del cuerpo u hoja de los subtipos podrían ser explicadas a partir de las diferencias observadas a nivel morfológico (semicirculares, ovoidales y semilunares). Lo mismo puede observarse para las piezas LudwigP.50PML74 y 99050PML102, las cuales además de presentar amplias diferencias de tamaños, la relación entre el largo y el ancho de la hoja presenta valores bastante distantes entre sí, lo cual se asocia a una hoja de morfología ovoidal y otra semilunar, respectivamente (Gráfico 18).

La relación largo – espesor del filo pudo analizarse sólo en tres piezas del subtipo *tumi* de mango liso (Anexo II, Tablas 34 y 35). El largo del filo mostró una gran variabilidad, fluctuando sus valores desde 95 - 166 mm. Esto fue coherente con la situación expuesta en la relación largo – ancho de la hoja o cuerpo y sus características morfológicas, ya que la variabilidad de los valores del largo del filo fue directamente proporcional a la variabilidad

expresada en la morfología de la hoja (en donde se presentó el extremo activo o filo), siendo la pieza Echenique4342PML20 la que presentó la más alta preparación de extremo activo, aun cuando hubieran piezas de tamaños similares (Por ejemplo la Echenique4343PML22). **Esto eventualmente nos indica que la morfología de la hoja o cuerpo conduce a un tipo de preparación del extremo activo, o en otras palabras, el largo del filo se asociará a una determinada morfología de la hoja.** Finalmente, los espesores del filo fueron muy uniformes entre sí, y se caracterizaron en las piezas analizadas, por su extrema fineza, desde los 1,02 a 1,38 mm, en los tres casos expuestos.

El subtipo de **mango con ojal por plegamiento** (Pieza Colección Ludwig s/n°) presentó el menor peso (gr) dentro del conjunto total (12,5 gr), lo cual responde a su avanzado estado de corrosión (fragmentación y fractura) [Anexo II, Tabla 27]. Con respecto a las dimensiones de esta subcategoría, se observa que el valor del mango es bastante alto, alcanzando los 96 mm, y la relación ancho – espesor de esta misma porción de la pieza se asemeja a la situación observada en los tipos de mango liso (Gráfico 17), sin embargo, al ser un ejemplar, no es posible realizar comparaciones, así como tampoco podemos establecer inferencias respecto a las dimensiones de la porción del cuerpo u hoja.

Finalmente, debemos mencionar que aquellas piezas que no pudieron ser adscritas a uno de los subtipos por presentar el mango fracturado, no fueron consideradas en el análisis morfométrico (Ver Anexo I, Fig. 6 d).

Gráfico 17. Cruce variables espesor mango (mm) con ancho mango (mm) por subcategorías del tipo *tumi*

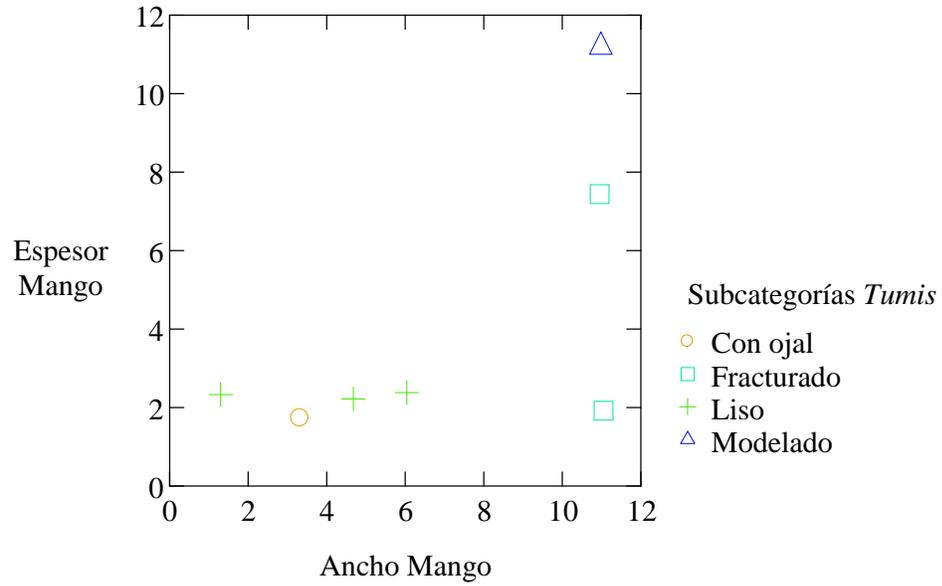
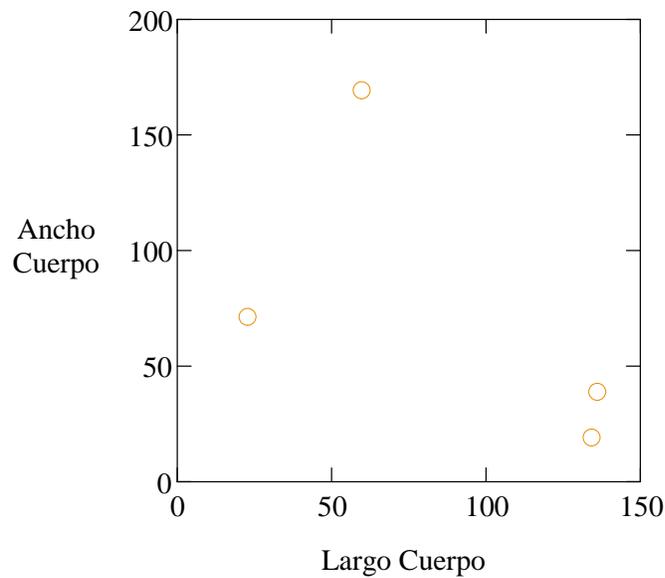


Gráfico 18. Cruce variables ancho cuerpo (mm) con largo cuerpo (mm) por subcategorías del tipo *tumi*⁶



⁶ El cruce entre las variables del cuerpo sólo pudo ser realizado para aquellas subcategorías de *tumis* de mango liso.

Dentro de las piezas analizadas, realizamos análisis morfométricos a tres subtipos, correspondientes a los *tumi* de mango liso, de mango con ojal por plegamiento y de mango modelado. Si bien podemos generalizar la decisión de conformar extremos activos, a partir del adelgazamiento notorio de los espesores de la hoja al ir acercándose al filo, no pudimos distinguir huellas de uso más que en un caso, en donde observamos estrías en todas direcciones en la superficie frontal del filo (Pieza Echenique4342PML20). No obstante, podemos confirmar que se trata de artefactos utilizados como herramientas de corte, las cuales posiblemente fueron utilizadas en contextos rituales, asociadas a sacrificios, tal como ha sido descrito en la literatura (Latorre 2009).

La manufactura del resto de los ejemplares aquí analizados, habría sido efectuada a partir del vaciado en molde o “trabajo en caliente” (Latorre 2007 Ms.). Luego, las piezas habrían sido sometidas a sucesivos eventos de martillado y recocido, con el fin de dotar de una resistencia adecuada al filo (Latorre 2009).

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

A partir de los análisis realizados, los cuales incluyeron en primera instancia la clasificación y caracterización morfológica del repertorio metálico del litoral de Atacama, y en segundo lugar, el estudio morfométrico y análisis ICP, resultados que nos llevaron a postular inferencias funcionales y de manufactura en los ejemplares analizados, trataremos en este apartado aquellos puntos relativos a los estilos y tradiciones tecnológicas del conjunto analizado, para luego discutir sobre las características específicas que adquiere el sistema de producción metalúrgico en el área de estudio, finalizando con una comparación de esta situación particular con aquellas áreas vecinas que constan con investigaciones relativas a la tecnología metalúrgica, tales como Taltal (Salazar *et al.* 2010a, 2010b, 2010c, Michelow 2009 Ms.), Área Diaguita (Latorre 2009, 2011) y Chile Central (Plaza 2010).

VI.1. Estilos y tradiciones tecnológicas en el repertorio metálico del litoral de Atacama

De un total de 365 piezas analizadas, se segregaron 22 categorías de artefactos, dentro de las cuales fue posible observar a su vez, 56 subcategorías dentro del universo total. Lo que más caracterizó al conjunto en términos generales, fue su alta variabilidad, ya sea por la diversidad de formas o tipos encontrados, así como por la diversidad al interior de cada tipo. Seis categorías fueron las más frecuentes: **anzuelo** (17,26%), **cincel** (13,15%), **barra** (12,87%), **cuchillo** y **lámina** (7,12%), **tumi** (6,57%) y **aro** (6,3%), dentro de las cuales fueron sometidas a análisis morfométricos e ICP cinco de ellas, excluyendo los tipos **cuchillo** y **aro**, y adicionando las **campanillas** (6,02%).

A partir de esto se nos hizo posible discutir ciertas particularidades tecnológicas halladas en el conjunto analizado, las cuales caracterizan la secuencia final de la cadena operativa del sistema productivo metalúrgico, cual es la manufactura de piezas metálicas (González 2004) y evidencian elecciones tecnológicas, y por cierto culturales, ante un abanico de opciones y/o condicionantes técnicos (Lechtman 1977, Lemonnier 1992). A continuación centraremos la discusión en los principales hallazgos obtenidos, a partir de los análisis tecnológicos efectuados, por tipos de artefactos:

Para el caso del tipo **anzuelo**, Salazar *et al.* (2010b) ha sugerido la existencia de dos tradiciones tecnológicas regionales: una tradición propia de Valles Occidentales, representada principalmente por Arica y Camarones, caracterizada por anzuelos con un alto contenido de Sn; **la otra representada por la costa de Antofagasta hasta Caldera, la cual se caracterizaría por una producción metalúrgica de baja escala, sin lugares específicos de producción, y principalmente manufacturada sobre la base de cobres puros, o metales sin alear.** La tradición metalúrgica de esta franja del litoral, se caracterizaría por la producción de objetos funcionales, destinados a la subsistencia marítima. Se trataría de una metalurgia adaptada al modo de vida costero durante los períodos alfareros tardíos (Salazar *et al.* op.cit.).

La presencia de Sn en tres subcategorías de anzuelos, en proporciones del 0,74 – 5,2% del aleante, nos hace cuestionar esta hipótesis, no obstante no debemos descartar las limitaciones de la muestra, la cual es bastante pequeña como para establecer parangones regionales. Por otra parte, resultó relevante la presencia de As en dos subtipos, en proporciones que fueron desde los 0,59 – 1,69%. Incluso, la presencia simultánea de Sn, As y Ni (0,27%) en una preforma de anzuelo, y de Sn y As en uno simple con vástago recto (Piezas 89.76438PML85 y 930002PML103, respectivamente), lo que se ha definido como aleaciones del tipo “ternarias” (Lechtman y Macfarlane 2006, González 2004), nos introduce a preguntarnos cómo y para qué están siendo incorporados el Sn, As y Ni en esta zona, qué es lo que subyace tras estos comportamientos tecnológicos.

Los Bronces se definen por ser aleaciones de Cu con otros metales. La aleación Cu con Sn o bronce estanífero es el tipo “clásico”, asociado al imperio incaico, pero que tiene antecedentes más tempranos, desde el Horizonte Medio. Además, existieron otros bronce, la aleación compuesta de Cu y As o bronce arsenical, y la aleación ternaria compuesta de tres metales: Cu, As y Ni (Lechtman y Macfarlane op.cit.). Su ubicación temporal correspondería a los siglos II y VII, en el área de influencia de Tiahuanaco, y se habría utilizado para fabricar objetos tanto utilitarios, como suntuarios. Sus propiedades físico – mecánicas serían similares al del bronce arsenical (González 2004).

Este último tipo de bronce ha sido hallado en objetos sólo en dos sitios: Tiwanaku y San Pedro de Atacama, sin embargo Lechtman y Macfarlane (2006) argumentan que el Ni de las aleaciones ternarias del Período Medio no procede de territorio chileno, conclusión obtenida a partir del estudio de las firmas isotópicas de los objetos arqueológicos y de las menas actuales de Taltal (Salazar *et al.* 2010a).

Con respecto a las aleaciones hechas a partir de Sn o As, se ha argumentado que éstas no poseen diferencias al ser utilizadas como “herramientas”, como metales funcionan de forma similar, sin embargo, sí presentan diferencias en el color y la ductilidad (Ziobrowsky *et al.* 1996, González 2004, Lechtman y Macfarlane 2006). Mientras mayor sea la cantidad de As el color del metal aparecerá más plateado, por el contrario, cuando se añade más Sn al Cu la aleación se vuelve más dorada (Lechtman 1999). Esta idea nos permite sustentar la idea de “herramientas de prestigio”, situación que es bastante llamativa, al encontrarse tipos distintos de aleaciones que no poseen diferencias a nivel mecánico, pero sí en sus propiedades “simbólicas”, asociadas a diferencias de color, y por tanto, de “apariencia”.

Hemos sostenido que la presencia de vetas de Sn y As en la formación metalogénica de la Región de Atacama (Vivallo *et al.* 2008) no aplica. Por otro lado, la proliferación de vetas o formaciones cupríferas en la Provincia metalogénica de la Cordillera de la Costa podría llevarnos a postular que, dada la relativa accesibilidad a menas de Cu, la presencia de aleantes en los anzuelos sería prácticamente innecesaria, suponiendo que se trate de un sistema productivo de baja escala, sin lugares especializados para la manufactura de artefactos, en donde el descarte por fracturas o pérdidas sería alto, con un tipo de estrategia orientada más bien hacia lo expeditivo, tal como ha postulado Salazar *et al.* (2010a, 2010b) para la zona de Taltal. Sin embargo, se constata la presencia de aleaciones, lo cual involucró ciertas decisiones tecnológicas dentro de un eventual sistema de producción de escala más bien familiar o doméstica, que incorporó metales alóctonos (Sn, As y Ni) con los cuales manufacturar piezas definidas funcionalmente como “herramientas” destinadas a la subsistencia, o bien, se incorporó a estas piezas como preformas (aleación ya elaborada), o como piezas terminadas.

Debemos subrayar que en esta investigación no fueron analizados sitios de producción, por tanto, asumimos a partir de las investigaciones realizadas en Taltal, una producción metalúrgica a escala doméstica, la cual posiblemente deja escasos registros o evidencias arqueológicas, tal como ha sido postulado por Campbell y Latorre (2003).

Una vía de entrada para entender estos comportamientos tecnológicos es a partir de la idea de “herramientas de prestigio” (Gluzman 2004, 2007), la cual supone un uso funcional y simbólico a la vez, como esferas que no se contraponen entre sí. Dadas las características de los ejemplares analizados, junto con los antecedentes expuestos, podemos considerar esta idea, la cual debe articularse con procesos productivos insertos en esferas de interacción y lógicas de aprovisionamiento de materias primas (Sn, As y Ni) [Figuroa et al. 2010]. Sin duda, esta situación provee de características distintivas a la tecnología involucrada en la manufactura de este tipo de artefactos, la cual pudo ser “importada”, ya sea como artefactos terminados, o como una “idea de hacer las cosas”. O bien, pudo ser elaborada localmente, situación que podríamos vincular con uno de los tipos analizados, las **barras rectangulares**, definidas funcionalmente en esta investigación como **preformas**, las cuales arrojaron proporciones de Sn significativas (con ausencia de As), y pueden dar cuenta de la existencia de etapas de la cadena operativa de la producción metalúrgica (Manufactura de los Metales), y eventualmente, de una manufactura local, con intercambios a larga distancia de materias primas exógenas.

La forma en que las aleaciones están siendo tecnológicamente introducidas se nos escapa, no obstante, lo relevante es volver al tema central que articula esta investigación, en donde definimos que una tradición tecnológica se caracterizaría por decisiones tecnológicas similares, reproducidas a través del tiempo, aun cuando se presenten en artefactos de morfologías y funciones disímiles. Una tradición costera de manufactura, en este sentido, se caracterizaría por soluciones tecnológicas similares aunque sean categorías de artefactos diferentes, como anzuelos versus barras, por ejemplo. Los detalles técnicos a nivel morfométrico y las técnicas de manufactura, fueron variables que nos permitieron observar ciertas opciones tecnológicas en un conjunto tan heterogéneo como el analizado, en donde

los análisis ICP nos llevaron a pesquisar la presencia de aleaciones y complementar el cuadro que ya veníamos observando.

A partir de los análisis morfométricos e ICP pudimos determinar una manufactura **dirigida** a la obtención de un tipo funcional eficaz, en donde los detalles técnicos encontrados a nivel morfológico podrían estar constituyendo diferenciadores funcionales entre subtipos, asociados a la captura de determinadas especies, dentro de un contexto de cazadores – recolectores y pescadores. Para el caso de Taltal, las evidencias ictiológicas registradas (Labarca y Fuentes 2009) avalarían la idea de que estas piezas tuvieron un rol ligado a la subsistencia, en donde el “aleante”, estaría reforzando las propiedades mecánicas del metal. Para esta zona se registró, en bajas frecuencias, congrio y albacora, las cuales son especies que etológicamente habitan en aguas más profundas. Dada la geografía de las costas chilenas, es posible alcanzar profundidades considerables en lugares relativamente cercanos a la costa (Labarca y Fuentes op.cit.), por tanto, este tipo de tecnología pudo ser usada para este tipo de presas y pesca de aguas más profundas. No obstante, debemos destacar que la albacora resulta ser un pez de demasiada envergadura como para ser cazado a partir del anzuelo, siendo más coherente su captura a partir del arponeo.

Se ha argumentado para el tipo **barra** que constituiría un tipo propio del litoral, estando altamente representado tanto en el área de Taltal, como en el litoral de Atacama, y que respondería junto a los anzuelos, a una tradición costera de manufactura de artefactos de metal vinculados a la pesca y recolección de recursos costeros (Salazar *et al.* 2010a, Michelow 2009 Ms.). Sin embargo, discrepamos parcialmente de estas afirmaciones, pues a partir de la revisión y análisis efectuados en los tres subtipos representados en el litoral de Atacama, las **barras curvas** excederían roles asociados a la subsistencia marítima, ya que se aprecia una alta inversión de trabajo en la manufactura final (Latorre 2009), sumado a la inexistencia de huellas de uso y/o desgaste en los ejemplares.

Para el caso de las **barras del tipo punzón**, vinculamos su función a tareas versátiles, en donde se incluiría un posible rol en la subsistencia marítima, a partir de las huellas de uso observadas. Mención aparte lo constituyó el tipo **barra rectangular**, el cual asociamos a

una eventual manufactura de **preformas**, destinadas a la posterior elaboración de artefactos en Bronce, situación que ha sido definida como indicador de etapas de la cadena operativa metalúrgica (González 2004, Angiorama 2005), específicamente la etapa 3 o la manufactura metálica.

Por otra parte, se registró una alta variabilidad morfológica, en donde la uniformidad en las dimensiones no constituyó una característica del conjunto, al contrario de la situación registrada para el área Diaguita (Latorre 2009). Junto con esto, si bien se ha reportado la presencia de barras en sitios Diaguitas del interior (Latorre op.cit.), así como en el valle de Copiapó (Gutiérrez 2010), su representación numérica contrasta con la abundancia del litoral. No obstante, esto nos lleva a cuestionar que esta categoría responda necesariamente a una tradición local de manufactura costeña destinada a la explotación de recursos marítimos.

La presencia de Sn en dos barras del tipo rectangular y en una barra curva, en proporciones del 0,35 al 7,35% es altamente relevante, ya que como se mencionó anteriormente, no existen vetas de Sn en ninguna de las tres Provincias metalogénicas de la Región de Atacama (Vivallo *et al.* 2008). No obstante, las vetas cupríferas se extienden copiosamente en las Provincias metalogénicas de la Cordillera de la Costa y de la Cordillera de Domeyko, disminuyendo hacia la Cordillera de los Andes. Por lo tanto, el aprovisionamiento de Cu en el litoral no representaría mayores dificultades que las de su extracción y preparación (sin dejar de considerar las complejidades tecnológicas asociadas al resto de las etapas del sistema productivo metalúrgico).

La presencia de As en un ejemplar de barra rectangular (2,1%) resulta igualmente relevante. Vetas de As se encuentran totalmente ausentes en las tres Provincias metalogénicas de la Región de Atacama (Vivallo op.cit.).

A partir de la presencia de metales alóctonos para la elaboración de aleaciones (Sn, As y Ni) en el litoral de Atacama, podemos adentrarnos en el tema relativo a las redes de intercambio, en donde localidades costeras como Taltal o Caldera adquieren protagonismo,

lo cual ha sido constatado a partir de la revisión de antecedentes. Núñez (2006) argumenta que la cordillera de la costa, entre Tocopilla y Taltal, ha sido uno de los distritos más potenciales en Cu nativo. La relativa facilidad para explotar el Cu nativo y la manufactura de metales a partir de técnicas no metalúrgicas, como el martillado, explicaría el desarrollo de talleres costeros explotados por agrupaciones locales y otros llegados desde valles interiores. El intercambio no sólo incluyó bienes metálicos, sino un alto potencial de recursos litorales, tanto alimenticios como de estatus, requeridos en la circumpuna e incluso más distantes. Por tanto, podemos afirmar que las condiciones locales litorales para el desarrollo de la tecnología metalúrgica estaban presentes, no obstante esta situación se engarzó con procesos culturales propios de los Andes Centro - Sur, los cuales promovieron el contacto entre diversos asentamientos o nodos de interacción, en donde lo más importante a comprender no es la clásica dicotomía entre lo local y lo foráneo (Núñez 2006), sino cómo el proceso tecnológico metalúrgico, bajo el cual emana el estilo tecnológico desde el momento mismo de la “re – creación” de los materiales o su transformación (González 2004), se articuló con elementos probablemente traídos desde fuera, o bien, a través de elementos a ser manufacturados localmente, a partir de preformas.

Para el caso del tipo **cincel**, los análisis nos proporcionaron información sobre tipos de decisiones en la manufactura que estuvieron orientadas a la diversidad de tareas para las cuales los cinceles habrían estado destinados, ya que como mencionamos en el capítulo de Resultados, la variabilidad peso, junto con la presencia de mangos largos y delgados, y una alta variabilidad en el largo de los extremos activos, nos hablaría de elementos confeccionados intencionalmente para una diversidad de tareas de precisión. Posiblemente, distintos cinceles fueron elaborados para distintas etapas dentro de la manufactura de un mismo artefacto, en donde filos más o menos extensos sirvieron para específicas tareas de precisión. Esto se ve reafirmado por la presencia de cinceles que presentan además extremos activos en forma de punzón o cinceles dobles.

En estos ejemplares también fue registrada la presencia de aleaciones, en este caso, todas correspondientes al bronce estañífero. Seis cinceles del tipo simple presentaron proporciones del 5,02 al 8,88% de Sn, lo cual, asociado a los análisis morfométricos, nos

permite relacionar estos artefactos con determinadas actividades donde se requiriera la precisión en las distintas etapas de la manufactura de un artefacto, situación que sumada a la escasez de huellas de uso encontradas en el tipo, nos llevó a pensar dos eventuales situaciones relacionadas con la función de los cinceles: una, relacionada a la participación de estos artefactos en la manufactura de bienes de prestigio, tales como talla en madera, hueso y fabricación de bienes metálicos ornamentales y suntuarios, siendo definidas como “herramientas de prestigio”, situación que ha sido constatada por Latorre (2009) y González y Buono (2004). La otra, relacionada estrictamente a la esfera de lo “suntuario”, en donde este tipo no estaría participando dentro de esferas productivas, constituyendo un bien de prestigio por sí mismo, tal como ha sido reportado en el NOA por Gluzman (2004, 2007), idea que se asocia más a la esfera simbólica de la producción metalúrgica, en donde la presencia de Sn en estas piezas excedería lo meramente funcional.

Nuestra postura, derivada del conjunto de los análisis efectuados, más la revisión bibliográfica, nos lleva a inclinarnos por la primera idea, lo cual es avalado por las características ergológicas de las dos principales colecciones analizadas: Lodwig y Echenique, desde donde proceden estas piezas. En éstas destaca la presencia de conjuntos de elementos ornamentales, tales como miniaturas líticas (Ovalle 1968) y elementos del complejo alucinógeno elaborados a partir de maderas y óseos, materiales que pudieron ser trabajados a partir de estas “herramientas de prestigio”.

Como ya hemos mencionado, el Sn dota al metal base de dos características: eficiencia mecánica y propiedades simbólicas. Las primeras se relacionan a la dureza y elasticidad que obtiene el cobre al ser aleado, lo cual optimizaría la “función utilitaria” de estos tipos de artefactos. Las segundas, se asocian principalmente a la “apariencia” que obtienen los artefactos al ser aleados, destacándose el brillo y el color dorado (Lechtman 1991, 1993, 1999). Nos inclinamos a pensar que ambas posturas no necesariamente son contrapuestas, ya que si bien estos instrumentos eventualmente participaron dentro de esferas productivas, por ejemplo, para la manufactura final de otros objetos, las características intrínsecas del metal contenido en la “herramienta” (bronce estañífero) conferirían un significado especial a la producción. De ahí que una explicación técnico – mecánica para el uso de estos

artefactos sea insuficiente, destacándose una alta presencia de Sn en los ejemplares, lo cual se asocia a la intención de dotar de “más dorado” a los artefactos metálicos (Lechtman 1999).

El conjunto de *tumis* analizados reveló la presencia de un subtipo bastante particular: de mango modelado (Pieza 99051PML100, MRPCh), dados los detalles tecnológicos descritos en los resultados, posiblemente fue elaborado a partir de un molde con “cera perdida”, técnica que fue especialmente útil para la producción de piezas tridimensionales de morfología compleja (Latorre 2009). Esta técnica es bastante característica en piezas elaboradas en el NOA, por lo tanto, debe entenderse dentro de esferas de interacción y circulación de bienes de prestigio, asociados a momentos de influencia incaica, en el litoral de la Región de Atacama (Núñez 2006, Latorre *et al.* 2007).

Los *tumis* han sido considerados tipos asociados a la llegada del Inca, tanto en el Norte Grande, como en el NOA (Latorre 2009, González 1998 – 1999). Dentro del repertorio metálico analizado, debemos destacar la presencia de varios subtipos definidos por Nordenskiöld (1921, en González op.cit.), los cuales tendrían una representación diferencial dentro de todo el territorio que abarcó el *Tawantinsuyu*.

A partir de los resultados obtenidos de los análisis tecnológicos efectuados, se observó una evidente preferencia por elaborar artefactos en base al Cu, como elemento principal, o aleaciones con altos porcentajes de Cu, estando presentes los ya mencionados bronce, del tipo estañífero, arsenical y ternario. No se observó una tendencia importante por elaborar objetos que tuvieran como metal base Au o Ag, aun cuando se registró la presencia de un **aro circular simple** (Pieza Echenique4906) que posiblemente haya sido manufacturado a partir de una aleación de Cu con Au y sometido a eventuales técnicas de tratamientos de superficie, temáticas que no han sido investigadas, ni en el NOA, ni en Chile (González 2004), por lo cual se nos hace imposible indagar más en los aspectos tecnológicos de estos tipos de aleaciones. Asimismo, están representados en el repertorio metálico los *tupus*, los cuales se caracterizaron por ser ejemplares elaborados posiblemente a partir de una aleación de Cu con Ag (Piezas Echenique4790PML35 y Echenique4789PML24).

Hubo un conjunto de tres ejemplares que fueron sometidos a análisis ICP, pero que al ser especímenes únicos a los cuales se les hizo el estudio, no nos permitió establecer comparaciones entre subtipos. Dos de estos ejemplares resultaron ser bronce estañíferos, específicamente una **placa** (Pieza Echenique4776PML18), con un 7,69% de Sn, y **manopla** (Pieza LudwigMRAC104219212120PML75), con un 4,68% de Sn sobre el total. Una tercera pieza, correspondiente a un **cuchillo** arrojó altos valores de As, con un total de 1,72% (Pieza LudwigMRACP.52PML97).

En relación a las inferencias sobre el proceso de manufactura de las piezas, éstas fueron realizadas aunando los análisis morfométricos e ICP, más la revisión bibliográfica de investigaciones realizadas para los mismos tipos, tanto en Chile como en el NOA. Las técnicas de manufactura se dividen entre aquellas realizadas como “trabajo mecánico por deformación en frío”, y por otro lado, sobre metales fundidos. Ambas técnicas pueden ser aplicadas tanto sobre el metal nativo, como aquel obtenido por medio de la reducción de las menas, a través de la fundición o proceso metalúrgico (Campbell y Latorre 2003; Latorre 2006, Latorre 2007 Ms.).

Para el caso de los anzuelos se infirió que su elaboración fue a partir del proceso de “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007 Ms.), en el cual se habría otorgado su forma y resistencia mediante sucesivos eventos de martillado y recocido, hechos a partir de una preforma elaborada a partir de un pequeño molde, o bien sobre una “gota”, que pudo ser obtenida fundiendo minerales en un crisol (Latorre 2009). Asimismo, las barras también se habrían elaborado a partir de un “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007 Ms.), el cual implicó una secuencia de martillado – recocido, llevada a cabo sobre una preforma o lingote, obtenido por medio del colado del metal en un molde (Latorre 2009). Además, se registró la presencia de bronce estañífero en dos ejemplares del subtipo barra rectangular, característica que sumada al resto de sus variables técnicas, nos hizo suponer su rol como preformas destinadas a la elaboración de otros artefactos (por ejemplo anzuelos), los cuales igualmente evidenciaron la presencia de Sn, junto con la presencia de otros elementos de relevancia (As y Ni). Esta situación podría estar representando etapas de la

cadena operativa relacionadas con la manufactura de objetos metálicos en el contexto de cazadores – recolectores y pescadores, en el litoral de la Región de Atacama.

Respecto de los procesos de manufactura de los tipos láminas y campanillas, ambos habrían sido a través de la técnica de “trabajo mecánico por deformación en frío” (Latorre 2007 Ms.), en donde a partir de una lámina conformada por una secuencia de eventos de martillado y recocido, que pudo obtenerse mediante el vaciado de metal en un molde, se habrían efectuado trabajos dirigidos a obtener su morfología final.

Situación distinta fue lo registrado para el caso de cinceles y *tumis*. La manufactura de estos tipos, habría sido efectuada a partir del vaciado en molde o “trabajo en caliente” (Latorre 2007 Ms.). Luego, las piezas habrían sido sometidas a sucesivos eventos de martillado y recocido, con el fin de dotar de una resistencia adecuada al filo (Latorre 2009).

Otra técnica de manufactura hallada fue la de fundición de piezas macizas tridimensionales en moldes (Latorre 2009, Plaza 2010). Cabe agrupar aquí aquellos tipos tales como: *tumi* de mango modelado, ejemplar que eventualmente fue obtenido a partir de un molde hecho en cera perdida, tensor y cabezal de maza. Este último tipo no pudo ser registrado y analizado, no obstante, se tienen antecedentes de su presencia en el litoral de Atacama (Cervellino 1991a, 1991b, 1994).

Los hallazgos discutidos anteriormente proporcionan interesantes antecedentes para caracterizar la tecnología metalúrgica en el litoral de Atacama. Sostuvimos en esta investigación, que **el repertorio metálico del litoral de la región de Atacama, eventualmente se caracterizaría por la coexistencia de conjuntos de elementos elaborados tanto en la costa, como de elementos alóctonos, propios de valles interiores (como Área Diaguita y Copiapó), así como del NOA.** Nuestra idea era evaluar la presencia de estos dos conjuntos, a partir del análisis tecnológico, el cual nos permitiría identificar el(los) estilo(s) tecnológico(s), y eventualmente adscribirlo(s) a estas dos tradiciones que coexisten, tal como ha sido postulado en la literatura (Núñez 1987, 2006, Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b, Latorre *et al.* 2007).

Se ha sostenido para la costa de Taltal (Núñez 1987, 2006), la presencia simultánea de dos tradiciones tecnológicas, una metalurgia de tierras altas y del NOA, elaborada sobre la base del bronce estañífero, junto con una metalurgia local de artefactos de Cu de alta ley, sin alear. Los estudios realizados en el marco del proyecto Fondecyt 1080666 extrajeron un corpus de datos que permitía sostener esta hipótesis para la costa de Taltal, concluyéndose que coexisten al menos dos tradiciones de producción de artefactos para la extracción y procesamiento de recursos costeros, en el Norte Grande chileno. Una, caracterizada por la producción de objetos de bronce estañífero, se extendería aproximadamente desde el sur del Perú hasta Caleta Huelén. La segunda, se caracterizaría por la producción de los mismos tipos de artefactos pero con ciertas especificidades morfológicas, y sería manufacturada a partir de Cu sin alear. Esta última tradición sería propia de la costa arica, no obstante, por falta de investigación no es posible precisar su distribución espacial (Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b).

En el conjunto analizado, identificamos la presencia de un “**estilo tecnológico**”, en aquellos artefactos definidos en la literatura como de carácter “utilitario”, y destinados a cumplir roles como instrumentos dentro de la subsistencia costera. Estos artefactos, anzuelos y barras, evidenciaron la incorporación de elementos que caracterizan a ciertos tipos de Bronces (Sn, As y Ni), elementos totalmente ausentes dentro de las Provincias metalogénicas de la Región de Atacama (Vivallo *et al.* 2008).

Si bien existe una relativa accesibilidad a menas de Cu, las cuales se encuentran ampliamente distribuidas en la región de Atacama, y fundamentalmente en el litoral, se introdujeron elementos alóctonos, ya sea a través de preformas aleadas y a ser probablemente manufacturadas localmente, o bien como piezas terminadas, lo cual nos informa sobre ciertas decisiones tecnológicas, frente a opciones que pudieron estar presentes y que eventualmente llevarían al mismo resultado o producto.

No debemos dejar de subrayar que en este estudio no fueron analizados sitios de producción, situación que nos hubiese permitido afirmar una eventual elaboración local de Bronces. En segundo lugar, la naturaleza de las colecciones museológicas analizadas, donde

era muy poco probable encontrar desechos de producción. Finalmente, la muestra de ejemplares sometidos a análisis ICP fue muy pequeña como para aseverar la presencia de una “tradición tecnológica costeña”, que se caracterizaría por la elaboración local de aleaciones en la producción metalúrgica. Creemos que la presencia de aleaciones en artefactos “utilitarios”, debe por el momento ser entendida a partir de lógicas de interacción e intercambio entre distintas zonas (Valle de Copiapó, Área Diaguita, por ejemplo), proceso a partir del cual se explicaría la presencia de estos ejemplares en el litoral de Atacama (Núñez 1987, 2006), estando ausentes por el momento los indicadores de un sistema de producción metalúrgico local que elabore aleaciones.

Si bien registramos la presencia de gotas, definidas como desechos del proceso de fundición (Angiorama 2004), y posible indicador de un proceso metalúrgico local, además de las preformas metálicas halladas, para la producción de artefactos terminados, ambas evidencias no constituyen indicadores suficientes del funcionamiento de un sistema productivo metalúrgico local, y menos aún de una organización de la producción que haya incorporado en la tecnología local, la elaboración de aleaciones. Sin embargo, no podemos descartar la situación contraria, ya que como mencionamos anteriormente, la naturaleza de los datos usados en esta investigación no nos permite establecer afirmaciones categóricas al respecto.

En el litoral de Atacama no se han realizado investigaciones desde una perspectiva arqueometalúrgica (Angiorama 2005). En ésta se esperaría que se aborden los contextos desde una mirada previa que busque indicadores de la cadena operativa metalúrgica, con el fin de visibilizar en las excavaciones aquellos elementos posibles de ser asignados al sistema productivo, ya sea *in situ*, o bien, a partir del análisis de piezas que pasan a formar parte de colecciones museológicas (Gutiérrez 2010).

Con respecto al resto de las características tecnológicas descritas para los tipos anzuelo y barra, podemos postular que efectivamente existió una intencionalidad de los artesanos por **dirigir** ciertos aspectos técnicos en la manufactura de los artefactos hacia aspectos relacionados con el cumplimiento eficaz de la función para la cual estaban destinados. Nos

fue posible rastrear ciertas opciones tecnológicas en el proceso de elaboración de estos tipos, los cuales fueron descritos detalladamente en los resultados y en parte de esta discusión.

Respecto a aquellos tipos definidos en la literatura como “instrumentos”, destinados al “corte”, como es el caso de **cinceles** (Michelow 2009 Ms., Salazar *et al.* 2010a) y **tumis**, concluimos que su función no puede ser disociada de las esferas no productivas o simbólicas, entendiéndolas aquí como “herramientas de prestigio” (Gluzman 2004, 2007). El subtipo cincel simple mostró una alta estandarización en la manufactura final y una alta presencia de Sn en al menos seis ejemplares, cantidad muy superior a lo hallado en las otras piezas sometidas a ICP, lo cual explicamos a partir de la intencionalidad por dotar de más dorado a los artefactos (Lechtman 1999). Sostenemos que estos tipos de piezas son de origen alóctono, ya que tal como ocurrió con “los bronces” hallados en anzuelos y barras, no hay evidencias para sostener una manufactura costera local de estos artefactos, sea de las aleaciones mismas, o bien, de preformas ya aleadas. Asimismo, las barras del tipo curvas no presentaron indicadores que nos permitieran afirmar que correspondan a artefactos asociados a la subsistencia marítima, desconociéndose por el momento su función (Latorre 2009), pero que igualmente evidencian la presencia de Sn en al menos un ejemplar analizado. Por otro lado, los *tumi* registrados, corresponden a piezas alóctonas, posiblemente procedentes del NOA, por ciertas características tecnológicas halladas que responden a tipos originarios de esta zona (González 1998 – 1999).

Finalmente, para aquel conjunto de tipos definidos funcionalmente en la literatura como “suntuarios” u “ornamentales” (Michelow 2009 Ms., Salazar *et al.* 2010a), como **campanillas** y ciertos tipos de **láminas**, más comúnmente conocidas como “plaquitas”, podemos concluir a nivel tecnológico, específicamente para estas últimas, una alta estandarización en la manufactura, lo cual se hizo evidente a partir de una alta proporcionalidad en la relación entre las variables ancho, largo y peso. Asimismo, el subtipo campanilla piramidal – plegada mostró una alta regularidad en la manufactura, siendo eventualmente manufacturadas en un mismo evento de producción por parte de un mismo artesano, para el caso del conjunto analizado.

A partir de los datos obtenidos derivados del conjunto de análisis realizados, entre los cuales pudimos pesquisar aleaciones, detalles técnicos a nivel morfométrico y preferencias de manufactura, debemos vincular nuestras ideas con lo postulado para el Área de Taltal (Núñez 1987, 2006, Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b), la cual se relaciona con la problemática central que orientó nuestro trabajo. Dirigimos nuestra discusión hacia dos ideas centrales:

Primero, sostenemos que la producción tecnológica de metales en el litoral de Atacama se caracterizaría por la existencia de una tradición local de manufactura, en donde logramos observar soluciones tecnológicas similares, aunque se hayan presentado en categorías de artefactos diferentes. Estas soluciones tecnológicas se relacionarían por un lado, con la introducción de aleaciones, y por otro, por las opciones que se fueron tomando en el proceso de manufactura de los artefactos. No obstante, dos situaciones nos hacen discutir su carácter eminentemente “local”. Por un lado, no podemos afirmar que las aleaciones halladas hayan sido manufacturados en la costa, y por otro, no encontramos evidencias suficientes para sostener una manufactura local, ya sea de artefactos elaborados a partir de preformas aleadas, por ejemplo, o bien, de artefactos elaborados a partir de Cu sin alear, dada la escasez de indicadores que nos permitan hablar con pertinencia de una tradición tecnológica costera. Sin embargo, resulta igualmente interesante la presencia de artefactos destinados a la subsistencia marítima que presentaron Cu con aleaciones, situación contraria a la reportada para el Área de Taltal (Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b).

Nos inclinamos a dejar estas ideas más bien como posibilidades a ser contrastadas a partir de estudios que incorporen la búsqueda de indicadores de producción metalúrgica en sitios arqueológicos del litoral de Atacama.

Segundo, la producción tecnológica de piezas metálicas en el litoral de Atacama se caracterizaría por la coexistencia de dos conjuntos de elementos distintos. El primer conjunto representado por las características mencionadas en el párrafo anterior, el segundo, caracterizado por elementos alóctonos, propios de valles interiores (Área Diaguita y Copiapó, por ejemplo), así como procedentes del NOA. Estos dos conjuntos presentaron

evidentes diferencias tecnológicas, en donde si bien encontramos “bronces” en ambas situaciones, es decir, en aquel conjunto definido como “utilitario” (anzuelos, barras punzones), y en aquellos definidos más bien como “herramientas de prestigio” (cinceles, barras curvas y *tumis*), se observaron diferencias en las opciones tecnológicas de manufactura. Unas se caracterizaron por el “trabajo mecánico por deformación en frío”, las otras, por el proceso de “trabajo mecánico en caliente”, respectivamente. Aquellas piezas “ornamentales”, tales como láminas y campanillas, podemos asociarlas eventualmente a una manufactura local.

Por lo tanto, en el repertorio metálico del litoral de Atacama, observaríamos la presencia simultánea de dos tradiciones tecnológicas, una local, excluyéndose la elaboración de aleaciones, y otra de origen alóctono, que ingresaría a esta zona hacia momentos más tardíos.

VI.2. Sistema de Producción Metalúrgico en el litoral de Atacama

Hemos argumentado en los párrafos anteriores, que si bien encontramos dos tipos de indicadores que eventualmente nos informan sobre la presencia de etapas de la cadena operativa metalúrgica en el litoral de Atacama (gotas y preformas), no podemos afirmar con total certeza la puesta en marcha de un sistema productivo metalúrgico, el cual se articula a partir de cuatro aspectos interdependientes que definen sus características específicas. Estos aspectos son: el medioambiente natural y geológico, la tecnología y los procesos técnicos, la organización social del proceso productivo y el contexto cultural de la sociedad (Salazar 2003-2004). Estos cuatro aspectos constituyen a nuestro parecer, cuatro cuerpos de datos que podríamos ordenar bajo una estructura piramidal, siendo la base de esta “pirámide” los datos a partir de los cuales interpretamos a las sociedades del pasado. En este caso específico, los condicionantes físicos – naturales, junto con la tecnología y los procesos técnicos. Estos dos cuerpos de datos fueron tratados en esta investigación, sobre los cuales intentamos sostener ciertas interpretaciones de los comportamientos tecnológicos que caracterizaron a las sociedades que habitaron el litoral de Atacama.

La presencia de preformas de bronce estañífero en la costa de Atacama evidenció parte de la cadena operativa del Sistema de Producción Metalúrgico (Etapa 3 o Manufactura de los metales, González 2004). Esta situación ha sido documentada para el NOA (Los Amarillos), en donde se han hallado en contextos domésticos preformas elaboradas a partir de aleaciones de Sn con alto porcentaje de Cu (3 – 5% de Sn), las cuales morfológicamente son bastante similares a las piezas descritas.

Las preformas corresponden a porciones de metal solidificadas sin una forma definida, y no manifiestan una estandarización morfológica, así como tampoco debiésemos esperar una regularidad en la proporción de aleantes, en caso de que éstos sean hallados. Probablemente se originaron por el enfriamiento del metal fundido en algún recipiente demasiado grande como para que el metal adoptase su forma, o directamente sobre una superficie más o menos plana (Angiorama 2004).

Estos objetos pudieron ser elaborados a partir de un molde de arcilla y quedaron en el contexto arqueológico como una preforma destinada a ser trabajada en frío posteriormente, y ser sometida a una manufactura final. Esto no implica que la fundición se haya llevado a cabo en el lugar, ya que este tipo piezas (así también las gotas), pueden ser trasladadas desde otros lugares, conformando materia prima metálica que se somete a procesos de manufactura para confeccionar artefactos terminados (Angiorama 2005).

Asimismo, estos objetos al constituir “reservorios de metal” pueden ser trabajados posteriormente, ya sea a partir de técnicas mecánicas por deformación en frío, o bien ser refundidos, y vertidos en los moldes apropiados, para elaborar aleaciones mezclándolos con otros metales, o para ser luego formatizados directamente por martillado (Angiorama 2004), como pudo ser el caso de aquel conjunto de cinco ejemplares de barras rectangulares descritas como en un “estado preliminar de manufactura”, tal como mencionamos en el apartado de Resultados. Por lo tanto, la presencia de preformas tampoco es un indicador directo de manufactura local, ya que éstas pueden ser trasladadas a otros sitios para la posterior manufactura final de artefactos.

Con respecto a la presencia de gotas o desechos de fundición en el repertorio metálico analizado, no podemos afirmar que se hayan llevado a cabo actividades metalúrgicas en el litoral, ya que no encontramos otros indicadores directos de la presencia de la Etapa 2 o fundición de los minerales. La producción metalúrgica deja una serie de “desechos” entre ellos: crisoles, intermediarios, vástagos, escorias, etc. (González 2004), elementos de los cuales no se tienen registros para el litoral de Atacama. Sin embargo, ya hicimos hincapié previamente en las dificultades de afirmar categóricamente la ausencia de ciertas etapas del sistema de producción metalúrgico a partir de la propia naturaleza de los datos aquí analizados. Estos correspondieron a información sobre piezas procedentes de excavaciones a – sistemáticas, las cuales difícilmente iban a incluir “desechos” de la producción. Resulta evidente además, la probabilidad de que estos materiales se ubiquen en sitios de producción, y no en entierros y/o colecciones museológicas, situación que no debemos dejar de subrayar en nuestra muestra de estudio.

Nuestra postura, tomando en cuenta el conjunto de ideas que hemos discutido en esta investigación, es que si bien puede haber existido una manufactura local de artefactos “utilitarios”, destinados a la subsistencia marítima, las preformas halladas con presencia de bronce estañífero, constituirían elementos exógenos ingresados al litoral, eventualmente a través de sistemas de intercambio, estando por el momento ausentes los indicadores de un sistema de producción metalúrgico que haya incorporado la elaboración local de aleaciones. Esta idea reviste un carácter preliminar, ya que no se nos hace posible afirmar, a partir de las características de nuestros datos, la idea precedente, así como tampoco podemos desestimarla. Junto con esto, debiésemos dirigirnos hacia otras evidencias, tales como el registro y análisis de escorias de fundición en sitios de producción, que presenten en su composición porcentajes de Sn, lo cual demostraría que se habrían llevado a cabo tareas de fundición destinadas a la preparación de aleaciones, en un contexto costero.

Excluyendo la manufactura de aleaciones dentro de esta eventual tradición tecnológica local, podemos postular que las actividades metalúrgicas desarrolladas en el litoral corresponderían al menos a la Etapa 3 del Sistema Productivo Metalúrgico (Manufactura de los metales), y presentaría probablemente las características reportadas para el litoral de

Taltal (Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b), es decir, conformaría un sistema productivo a “baja escala”, el cual no marcaría grandes diferencias respecto a otras actividades desarrolladas en el litoral, siendo una respuesta a las necesidades inmediatas producto de la pérdida o fractura de piezas funcionales. Podríamos aventurarnos a decir que las actividades artesanales y de subsistencia ocuparon el mismo nivel de importancia, donde no habría una jerarquización de espacios específicos para estas tareas, trabajándose sobre preformas metálicas para la producción de artefactos terminados tal vez en los mismos contextos domésticos. En este sentido, la tecnología metalúrgica sería una actividad adaptada al modo de vida costero (Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b), y se caracterizaría por incorporar ciertas decisiones técnicas dirigidas a proporcionar mayor eficacia frente a las variadas actividades de subsistencia.

VI.3. Tradiciones Tecnológicas en el litoral de Atacama: Semejanzas y diferencias con áreas vecinas y NOA

Ya hemos mencionado en este escrito algunas semejanzas y diferencias entre las características que adquieren las tradiciones tecnológicas investigadas, tanto en el Área de Taltal (Salazar *et al.* 2010a, 2010b, 2010c, Michelow 2009 Ms.), como en el Área Diaguítica (Latorre 2009, 2011). Por tanto, en este ítem trataremos a modo de síntesis aquellos aspectos eminentemente tecnológicos que caracterizan a estas tradiciones, vinculándolos a los hallazgos encontrados para el litoral de Atacama. Incorporaremos además lo sostenido para Chile Central (Plaza 2010), tomando en cuenta que esto se centra en el período Tardío para la zona. Como hemos visto, aquellos ejemplares vinculados a tecnologías metalúrgicas procedentes del NOA, serán entendidos aquí a partir de procesos de interacción y circulación de bienes metálicos (Núñez 1987, 2006).

Con respecto a las características morfológicas que adquiere el repertorio metálico presente en Taltal, no existen diferencias sustanciales con lo hallado para el litoral de Atacama. En ambas zonas los objetos asociados a la captura y/o procesamiento de recursos costeros constituyen un conjunto altamente representado (Salazar *et al.* 2010a, Michelow 2009 Ms.), incluyéndose al anzuelo, como el tipo más frecuente de entre todo el universo metálico registrado para ambas áreas. Coincidimos con lo propuesto para Taltal, sobre la existencia

de una tradición prehispánica costera de manufactura de artefactos de metal vinculados a actividades de subsistencia (Núñez 1987, 2006, Salazar *et al.* 2010a, Salazar *et al.* 2010b), idea que reviste un carácter preliminar que debe ser contrastado con investigaciones dirigidas a pesquisar los indicadores de producción metalúrgica en sitios arqueológicos del litoral de Atacama.

Los objetos foráneos identificados tanto en Taltal, como en el litoral de Atacama, evidencian relaciones con el NOA, derivados de estilos y/o tecnologías procedentes de esta zona. Sobre este punto, se ha sostenido para la costa taltalina, que estos objetos aparecen en contextos funerarios locales, propios de la tradición de cazadores – recolectores de la costa arreica, por lo que la presencia de estos tipos sería producto de un intercambio sistemático entre esta costa y tierras altas, el cual estaría desencadenando un proceso interno de competencia dentro de la sociedad local, en el cual estos bienes estarían siendo usados para generar diferencias al interior del grupo (Salazar *et al.* 2010a). Situación similar podríamos mencionar para la costa de Atacama, en donde la mayor parte de los objetos analizados proceden de grandes cementerios excavados a – sistemáticamente durante el siglo XIX, cuya información contextual lamentablemente no fue registrada, y por ende, la adscripción cronológica – cultural de los ejemplares fue siempre un obstáculo que no pudimos subsanar. De aquí que nuestras inferencias siempre se centraron en las características que adquiriría la tecnología metalúrgica en el litoral de Atacama, más allá de aventurarnos a postular interpretaciones para momentos culturales específicos.

Volviendo a las investigaciones realizadas para el Área Diaguita (Latorre 2009, 2011), a partir de los análisis de colecciones museológicas metálicas, procedentes de las cuatro cuencas definidas como el área de distribución de hallazgos arqueológicos característicos de esta cultura (río Huasco, Región de Atacama, hasta río Choapa, Región de Coquimbo), se segregaron 21 categorías morfológicas, siendo los aros el tipo de mayor representatividad, seguido por el tipo anzuelo. Tal como sucedió para la costa de Atacama, se observó una preferencia por elaborar artefactos de Cu o aleaciones con alto porcentaje de Cu, así como también por estar más representado el proceso de manufactura de “trabajo mecánico por deformación en frío”, ya sea por medio de un largo proceso de martillado y recocido

llevado a cabo sobre una preforma, o para la manufactura final de piezas obtenidas a partir del vaciado del metal en moldes simples. Asimismo, los pocos ejemplares obtenidos a partir de la técnica de vaciado en moldes complejos responden a tecnologías foráneas (Latorre 2009, 2011, Plaza 2010), tal como sostuvimos para el litoral de Atacama. Con respecto a la incorporación de aleaciones, lamentablemente no podemos establecer comparaciones, puesto que no se cuentan por el momento con análisis y resultados de este tipo publicados para el Área Diaguita.

Las investigaciones realizadas en Chile Central respecto a las características que adquiere la metalurgia durante el período Tardío (Plaza 2010), se centraron en el estudio tecnológico y llevaron a postular la presencia de distintas tradiciones, compartidas también tanto para el Área Diaguita, como para el litoral de Atacama. Estos estudios sitúan a la tecnología metalúrgica como un proceso que adquiere particularidades locales, pero que a su vez demuestran la presencia de rasgos comunes entre distintas zonas geográficas. De ahí que resulte sumamente relevante poseer esta suerte de “panorama regional” que nos permita establecer comparaciones a nivel de tradiciones tecnológicas.

Las semejanzas encontradas entre áreas geográficas guardan relación con los procesos de manufactura, entre ellos, los largos procesos que involucraron las técnicas de “trabajo mecánico por deformación en frío”, los trabajos en moldes para obtener figuras tridimensionales, y finalmente, el trabajo sobre láminas repujadas y soldadas.

Sobre esta base, la autora postula una estrecha relación con las tradiciones metalúrgicas del Norte Semiárido (Latorre 2009, 2011). Las piezas manufacturadas a partir del primer proceso enunciado más arriba, le permitió establecer una relación entre la metalurgia Diaguita y la de Chile Central, con diseños y técnicas que se presentan desde el período Diaguita Clásico y se extienden al período Tardío. Las últimas dos técnicas de manufactura mencionadas, corresponderían a técnicas difundidas por el incario.

Por lo tanto, dada la variedad de tradiciones tecnológicas representadas, la variabilidad de tipos y las escasas evidencias de manufactura local, se sostiene que no se evidenciaría una

industria local, sino más bien una circulación de objetos relacionados a tradiciones metalúrgicas de la cultura Diaguita durante el período Tardío y tecnologías incaicas expandidas durante el *Tawantinsuyu* (Plaza 2010).

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

Comenzamos este trabajo refiriéndonos al “alma de los metales” como un concepto, que a nuestro parecer, caracterizaba bastante bien las expectativas puestas en el proceso de realización de esta memoria. Este proceso se concentró eminentemente en el estudio tecnológico de una materialidad, la cual en los últimos años ha cobrado fuerza en nuestro país, configurándose a partir de distintas investigaciones, un panorama general de las distintas tradiciones metalúrgicas presentes desde el Norte Grande hasta Chile Central. Si bien, estos estudios conforman un cuadro que debemos comprender a partir de las particularidades de cada zona desde donde fueron caracterizadas, nos resulta alentador que a la fecha podamos contar con cuerpos de información “arqueometalúrgica a nivel regional”, guardando las proporciones de tal afirmación, por cierto.

El problema de investigación de esta memoria se centró en indagar en la presencia de tradiciones tecnológicas en el litoral de Atacama, a partir del estudio tecnológico, el cual fue abordado a partir de una metodología que nos permitiera entender la idea subyacente a los comportamientos tecnológicos del pasado, a la idea de concebir y elaborar los artefactos, compartida por las comunidades que incorporaron estas tecnologías a sus modos de vida. A partir de distintas técnicas aplicadas a los artefactos, logramos interpretar ciertas actitudes de estas poblaciones hacia los materiales, ciertas opciones, disposiciones y elecciones, las cuales estuvieron contenidas en lo intrínseco de la materialidad, y más allá de las descripciones a nivel morfológico o composicional, intentamos llegar a los por qué de los comportamientos tecnológicos del pasado.

Podemos sugerir a partir de lo estudiado, la prevalencia de rasgos comunes entre distintas zonas geográficas, rasgos que como se ha mencionado, probablemente conforman un sustrato común o tradición propia de los Andes Centro – Sur (Latorre 2011). Sin embargo, nos inclinamos a pensar que, si bien hubo procesos de interacción entre distintas zonas, desde donde circularon estos bienes, las características que adquirieron las tradiciones tecnológicas litorales revisten de ciertas características propias, asociadas a “modos de

hacer las cosas” adaptados a modos de vida específicos. La tecnología en este sentido, es un hecho cultural (Lechtman 1999, Lemonnier 1992, González 2004).

Sin duda, se nos presentaron dificultades en el camino, situaciones que tornan este panorama algo incompleto. La primera de ellas guarda relación con la ausencia de una adecuada contextualización de las piezas analizadas, las cuales sólo contenían una vaga información sobre sus procedencias, limitando con esto una adecuada caracterización crono – cultural, y por ende, un acercamiento a momentos culturales específicos de nuestra prehistoria. No obstante, este obstáculo siempre se tuvo en mente, e intentó ser subsanado a partir de los antecedentes existentes, y a través de los resultados e interpretaciones inferidos para el litoral de Taltal, que constituye la primera línea de investigación realizada en Chile desde una perspectiva de trabajo arqueometalúrgico.

Nuestra postura, derivada de la presente investigación, y ante la ausencia (por el momento) de investigaciones centradas en los aspectos productivos del sistema metalúrgico en el área de estudio, es a insertarnos en los estudios tecnológicos de los artefactos. Tomando en cuenta el complejo aprendizaje que conlleva dominar los aspectos técnicos de esta materialidad, junto con otras situaciones cuestionables, tales como la representatividad de las muestras (específicamente de análisis ICP), o la ausencia de contextos, sostenemos que la primera vía de entrada para establecer inferencias de índole socio – cultural relativas a la comprensión de los sistemas productivos metalúrgicos, es a través de la tecnología, en este caso específico, a partir del análisis de especímenes procedentes de diversos museos de nuestro país.

Sólo a partir de investigaciones cuya mirada *a priori* se centre en analizar los contextos excavados visibilizando aquellos elementos posibles de adscribir a la cadena operativa metalúrgica, o bien, a partir de estudios que se orienten con esta misma perspectiva a retomar contextos ya excavados, es cuando podremos completar el cuadro presentado aquí. Esta memoria constituye un esfuerzo por abordar una temática poco explorada en la Región de Atacama, y podemos dar por cumplidos los objetivos planteados al inicio de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Angiorama, C. 2004. Acerca de Incas y Metales en Humahuaca. Producción metalúrgica en los Amarillos en tiempos del Tawantinsuyu. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIX:39-58.

Angiorama, C. 2005. Nuevas evidencias de actividades metalúrgicas pre-incaicas en la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Anales del Museo de América* 13:173-198.

Angiorama, C. y C. Taboada 2008. Metales andinos en la llanura santiagueña (Argentina). *Revista Andina* 47:117-150.

Baudrillard, J. 1987. *Crítica de la economía política del signo*. Siglo XXI editores, México, España, Argentina, Colombia.

Bergholz, H y W. Bergholz 1973. Estudios arqueológicos en el litoral de Atacama. *Boletín Museo Arqueológico de La Serena* 15:165-174.

Cabello, G., C. González y F. Garrido 2010. *Estudio fortalecimiento identidad regional de Atacama*. Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA).

Carcedo, P. 1998. Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas conservadas en los museos. *Boletín Museo del Oro* 44-45:241-269.

Castelleti, J. 2007. Patrón de asentamiento y uso de recursos a través de la secuencia ocupacional prehispana en la costa de Taltal. *Memoria para optar al grado de Magíster en Antropología con mención en Arqueología*, Universidad Católica del Norte – Universidad de Tarapacá.

Castillo, G. 1998. Los períodos Intermedio Tardío y Tardío: desde la Cultura Copiapó al dominio Inca. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, editado por M. Cervellino; H. Niemeyer y G. Castillo, pp. 163- 282. Museo Regional de Atacama, Copiapó.

Castillo, G., M. Biskupovic y G. Cobo 1985. Un cementerio costero del complejo cultural Las Animas. *Actas del IX Congreso de Arqueología La Serena*, pp.194-239.

Campbell, R. y E. Latorre. 2003. Rescatando una materialidad olvidada: síntesis, problemáticas y perspectivas en torno al trabajo prehispánico de metales de Chile Central. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 35/36:47-61.

Cervellino, M. 1991(a). *Los inicios de la metalurgia prehispánica en la Región de Atacama*. Manuscrito en posesión del autor.

Cervellino, M. 1991(b). *Minería prehispánica en la Región de Atacama*. Ediciones Universitarias, Universidad de Atacama, Copiapó.

Cervellino, M. 1994. Evidencias de metalurgia prehispánica en la Región de Atacama primera parte: Una reevaluación. *Contribución Histórica* 4:5- 39.

Cervellino, M. 1995. Proposición para una secuencia cronológica cultural prehispánica, para la costa de la región de Atacama. *Hombre y Desierto* 9:89-97

Cervellino, M. 1996. Breve análisis del desarrollo cultural prehispánico de la costa de la región de Atacama, a la luz de viejas y nuevas evidencias – I Parte. *Boletín Museo Arqueológico de la Serena* 19:149-163.

Corral, M. 2008. *Colección Ludwig: Objetos de Metal*. Informe Práctica Profesional. Universidad Internacional SEK, Facultad de estudios del Patrimonio Cultural. Manuscrito en posesión del autor.

Corral, M. I., 2009. Caracterizando los objetos metálicos del complejo cultural Ánimas, norte semiárido de Chile, *Memoria de título*, Universidad Internacional SEK.

Cornely, F. 1936. Un cementerio indígena en Bahía Salada. *Boletín del Museo de Historia Natural* 15:41-46.

Cornely, F. 1944. La metalurgia de los indios Diaguitas y Atacameños. *Museo Arqueológico Municipal de La Serena*.

David, N y C. Kramer 2001. *Ethnoarchaeology in action*. University Press, Cambridge.

Durán, E., R. Perret y G. Concha 1980 – 1981. Análisis metalográfico de anzuelos de cobre. *Noticiario mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 290:10-12.

Escobar, M. 2008-2009. Adaptación y cambio de la tradición costera. *Pescadores de la niebla, los Changos y sus ancestros*. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Figueroa V., I. Montero y S. Rovira. 2006. Estudio tecnológico de objetos de cobre procedentes de cerro Turquesa (San José del Abra, II Región). *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp: 1135-1147. Valdivia, Chile.

Figueroa, V., D. Salazar, B. Mille, D. Morata, J. Michelow y G. Manríquez 2009. *Estudio de objetos metálicos de la costa de Taltal*. Informe Fondecyt 1080666.

Figueroa, V., D. Salazar, B. Mille, D. Morata, G. Manríquez, P. Casanova, J. Michelow y C. Gutiérrez 2010. *Estudio de objetos metálicos de la costa Norte de Chile*. Informe Fondecyt 1080666.

Garrido, F. 2008. *Síntesis de la Prehistoria del Valle del Huasco*. Trabajo elaborado para la Comunidad Agrícola Los Huascoaltinos, Valle del Tránsito.

Giddens, A. 1994 *El capitalismo y la moderna teoría social*. Editorial Labor S.A., Barcelona.

Gluzman, G. 2004. Bienes utilitarios en el Noroeste Prehispánico: características productivas y funcionales. Ponencia presentada al XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto. Manuscrito en posesión del autor.

Gluzmán, G. 2007. Producción y significado social de bienes utilitarios en el Noroeste Argentino prehispánico. En *Metalurgia en la América Antigua. Teoría, arqueología, simbología y tecnología de los metales prehispánicos*, editado por: R. Lleras, pp: 83-100. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República e Instituto Francés de Estudios Andinos. Bogotá.

González, L. 1993 – 1994. El caso de la cera perdida. Metalurgia prehispánica y recursos en el valle de Yocavil. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIX*:171-190.

González, L. 1992. Metalurgia prehispánica en el NOA: Un modelo de localización de sitios de procesamiento en el valle de Santa María (Provincia de Catamarca). *Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas*, Directora Myriam Tarragó. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires.

González, L. 1995. Recursos y organización de la producción metalúrgica prehispánica en la región centro- sur: un caso de estudio. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 213- 223. Antofagasta.

González, L. 2004. *Bronces sin nombre: la metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino*. Ediciones Fundación CEPPA, Buenos Aires.

González, L. 2006(a). Las Manoplas de Bronce del Noroeste Argentino Prehispánico. Estudios técnicos sobre nueve ejemplares. *RUNA XXVI*2006:183-204.

González, L. 2006(b). Las manoplas de Bronce Prehispánicas del Noroeste Argentino. Algunos aspectos técnicos y expresivos. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II pp: 1149-1171. Valdivia, Chile.

González, L. 2008. La rebelión de los bronce. Estudios sobre metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino. En *Metalurgia en la América Antigua. Teoría, arqueología, simbología y tecnología de los metales prehispánicos*, editado por: R. Lleras, pp: 83-100. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República e Instituto Francés de Estudios Andinos. Bogotá.

González, L. y T. Palacios 1996. El volar es para los pájaros. Análisis técnico de dos piezas metálicas procedentes del Valle de Santa María, Provincia de Catamarca. *Arqueología* 6: 25-46.

González, L., E. Cabanillas y T. Palacios 1998/1999. El Pozo y el *Tumi*, arqueometalurgia del sur del valle de Yocavil. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18:207-222.

González, L. y H. Buono 2004. *De campanas y campaneros. Experimentos en metalurgia prehispánica*. Ponencia presentada al XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto. Manuscrito.

González, L. y H. Buono 2007. Hachas y cetros de metal del Noroeste argentino prehispánico. *Revista Andina* 44:175-198.

González, L., P. Campo, N. Grosman, A. Vargas 2001. ¿Por quién doblan las campanas? Tecnología e iconografía de los tan – tanes del Noroeste Argentino Prehispánico. *Arqueología* 11:77-117.

González, L., E. Cabanillas y R. Montero 2005. *Las Placas Aguada del Noroeste Argentino*. Museo de Arte Precolombino, Fundación Nicolás García Uriburú.

González, C. y C. Westfall 2005 Consideraciones sobre la Prehistoria de Atacama El Salvador y sus aportes locales e interregionales. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 38:53- 70.

Gudemos, M. 1998. Campanas arqueológicas de metal del noroeste argentino. *Anales* 6:111-146, Museo de América.

Guevara, T. 1925. *Historia de Chile. Chile Prehispano*. Balcells & Co., Santiago, Chile. Volumen II.

Gutiérrez, C. 2010. Hacia una comprensión del Sistema de Producción Metalúrgico, durante el período Tardío en el Valle de Copiapó. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I, pp: 123-128, Mendoza.

Hodder, I. 1995. Material Practice, symbolism and ideology. En *Theory and practice in Archaeology*, I. Hodder, pp. 201-212. Routledge, Londres

Hosler, D. 1995. Sound, color and meaning in the metallurgy of ancient west México. *World Archaeology* 27 (1): 100- 115, Londres.

Iribarren, J. 1972. Una mina de explotación Incaica en El Salvador provincia de Atacama. *Actas del VI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 267-283. Santiago.

Iribarren, J. 1974. *La metalurgia en Chile en época precolombina*. Universidad de Chile, Departamento de Ciencias Sociales, La Serena.

Iribarren, J. 1975. Ocupación Inca de Atacama y Coquimbo. *Boletín Museo Historia Natural de Chile* 34:111-119.

Labarca, R. y F. Fuentes 2009. *Informe Arqueofaunístico de cuatro sitios costeros del Área de Taltal (Región de Antofagasta)*. Informe Fondecyt 1080666.

Latcham, R. 1928a. *La alfarería indígena chilena*. Sociedad Impresora y Litográfica Universo, Santiago.

Latcham, R. 1928b. *Prehistoria Chilena*. Sociedad Impresora y Litográfica Universo, Santiago.

Latcham, R. 1936. Metalurgia Atacameña. *Boletín del Museo Nacional* Tomo XV:107-151.

Latorre, E. 2006. Trabajo de metales temprano en Chile Central. *Werken* 8:77-90.

Latorre, E. 2007. Huellas de manufactura. Manuscrito en posesión del autor.

Latorre, E. 2009. De adornos y herramientas nacidos del fuego: Una caracterización del trabajo de metales en la Cultura Diaguita (c. a. 900 – 1536 d. C.). *Memoria para optar al título de Arqueóloga*, Universidad de Chile, Santiago.

Latorre, E., M. T. Plaza y R. Riveros 2007. El caso de la colección Ludwig: caracterización de un conjunto de piezas metálicas prehispanas del litoral de Caldera (III Región, Chile). *Werken* 11:89-105.

Latorre E., y P. López 2011. Los metales en la cultura Diaguita chilena (ca. 900 – 1536 DC): Una aproximación metodológica e interpretativa. *Intersecciones en Antropología* 12:319-332.

Lechtman, H. 1977. Style in technology: some early thoughts. En: *Material culture: styles, organization, and dynamics of technology*. editado por H. Lechtman y R. S. Merrill, pp. 3-20. American Ethnological Society, St. Paul, Minnesota.

Lechtman, H. 1981. *La tecnología en el mundo andino*. México: Universidad Autónoma de México.

Lechtman, H. 1991. La Metalurgia Precolombina. Tecnología y Valores. *Los Orfebres*

Olvidados de América. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Lechtman, H. 1993. Technologies of Power: The Andean Case. En *Configurations of Power in Complex Society*. Edited by John S. Henderson, and Patricia J. Netherly. Ithaca: Cornell University Press, pp. 244-280.

Lechtman H. 1999. El Bronce y el Horizonte Medio. *Boletín Museo del Oro* 41:2-25.

Lechtman, H. y A. Macfarlane 2006. Bronce y Redes de Intercambio Andino durante el Horizonte Medio: Tiwanaku y San Pedro de Atacama. En *Esferas de Interacción prehistóricas y fronteras meridionales modernas: los Andes subcentrales*, editado por H. Lechtman, pp:503-547. Institute of Andean Research, Institutos de Estudios Peruanos, Lima.

Lemonnier, P. 1992. *Elements for an anthropology of technology*. Ann Arbor, Michigan: Museum of Anthropology, University of Michigan.

Mayer, E. 1986. *Armas y herramientas de metal prehispánicas en Argentina y Chile*. Verlag C.H. Beck. München.

Michelow, J. 2009. *Estudio de Colecciones de objetos metálicos procedentes del área de Taltal*. Manuscrito en posesión del autor.

Mostny, G. 1964. *Arqueología de Taltal. Epistolario de Augusto Capdeville con Max Uhle y otros arqueólogos e historiadores*. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina, Santiago. Tomo I y II.

Núñez, L. 1987. Tráfico de metales en el Área Centro-Sur Andina: Factos y expectativas. Cuadernos Instituto Nacional de Antropología 12:73-103.

Núñez, L. 2006. La orientación Minero – Metalúrgica de la producción Atacameña y sus relaciones fronterizas. En *Esferas de Interacción prehistóricas y fronteras meridionales modernas: los Andes subcentrales*, editado por H. Lechtman, pp:205-250. Institute of Andean Research, Institutos de Estudios Peruanos, Lima.

Ovalle, N. 1968. Miniaturas indígenas de Caldera. Colección Ludwig del Museo de Historia Natural de Valparaíso. *Anales del Museo de Historia Natural* 1:239-247.

Ravines, R. 1990(a). Tenazuelas prehispánicas. *Boletín de Lima* XII (69):19-22.

Ravines, R. 1990(b). Agujas prehispánicas. *Boletín de Lima* XII (71):23-28.

Plaza, T. (2010). Estudio sobre la metalurgia incaica en Chile Central durante el período alfarero tardío. *Memoria para optar al título de Arqueóloga*, Universidad de Chile, Santiago.

Salazar, D. 2003-2004 Arqueología de la Minería: propuesta de un marco teórico. *Revista Chilena de Antropología* 17:125-150.

Salazar, D., V. Castro, J. Michelow, H. Salinas, V. Figueroa y B. Mille 2010(a). Minería y Metalurgia en la costa arreica de la región de Antofagasta, Norte de Chile. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 15:9-23.

Salazar, D., V. Figueroa, B. Mille, G. Manríquez y P. Casanova 2010(b). La producción de metales en las sociedades costeras del Norte Grande de Chile. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I, pp: 135-140, Mendoza.

Salazar, D., V. Castro, H. Salinas y V. Varela 2010(c). Nuevas investigaciones sobre la prehistoria y la antigua minería de Taltal. *Revista Taltalia* del Museo Augusto Capdeville Rojas de Taltal 3:111-118.

Salinas, H. y D. Salazar 2008. Cadenas operativas y sistemas de explotación minera prehispánica. En *Puentes hacia el pasado. Reflexiones teóricas en Arqueología*, editado por D. Jackson, Diego Salazar y Andrés Troncoso, pp. 73-91. Serie monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología N°1.

Sanhueza, L. 2008. El concepto de estilo tecnológico y su aplicación a la problemática de las sociedades alfareras tempranas de Chile Central. En *Puentes hacia el pasado. Reflexiones teóricas en Arqueología*, editado por D. Jackson, Diego Salazar y Andrés Troncoso, pp: 59-72 Serie monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología N°1.

Sinclair, C. 2008-2009. La vida cotidiana de los pescadores de la niebla. *Pescadores de la niebla, los Changos y sus ancestros*. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Uhle, M. 1922. *Fundamentos Étnicos y Arqueología de Arica y Tacna*. Segunda edición, Quito.

Varela, V. 2009. La cerámica arqueológica de Taltal. Revista *Taltalia* del Museo Augusto Capdeville Rojas de Taltal 3:119-128.

Vivallo, W., A. Díaz y R. Jorquera 2008. Yacimientos metalíferos de la Región de Atacama. *Carta Geológica de Chile, serie recursos minerales y energéticos*, N° 27.

Westfall K. y Carlos González 2006. Mina las Turquesas: Un asentamiento minero lapidario preincaico en el extremo meridional circumpuneño, región de Atacama, Chile. *Actas del XX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp:1073-1083. Valdivia, Chile.

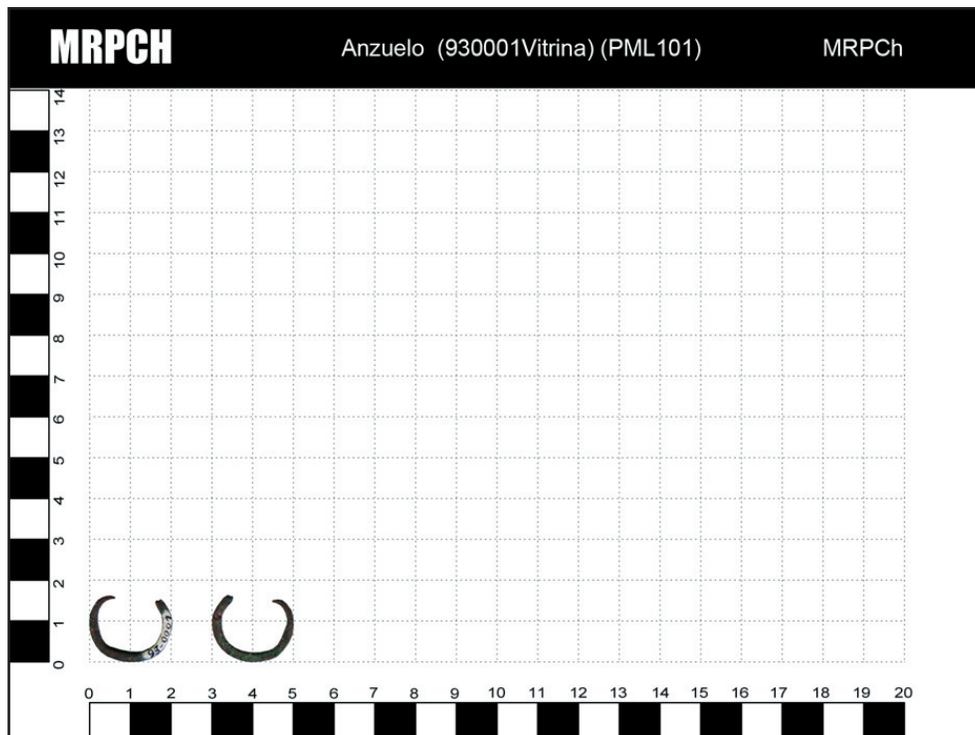
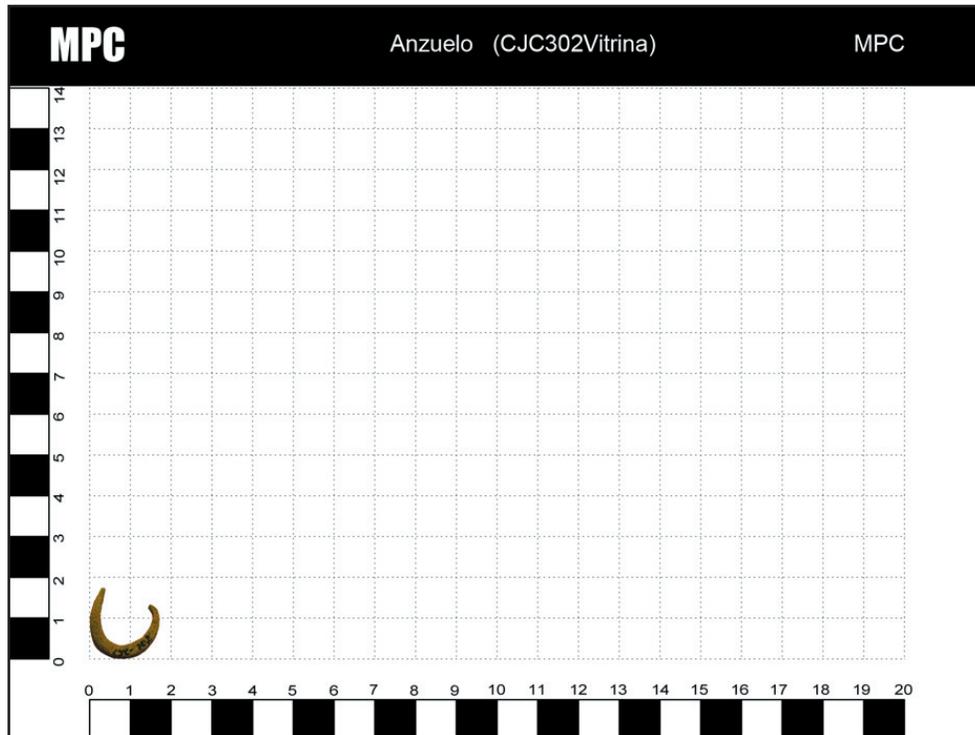
Ziobrowski, C., E. Cabanillas, T. Palacios y L. González 1996. Estudio de aleaciones cobre – arsénico. *Boletín Museo del Oro*, Bogotá, Colombia 41:131-143.

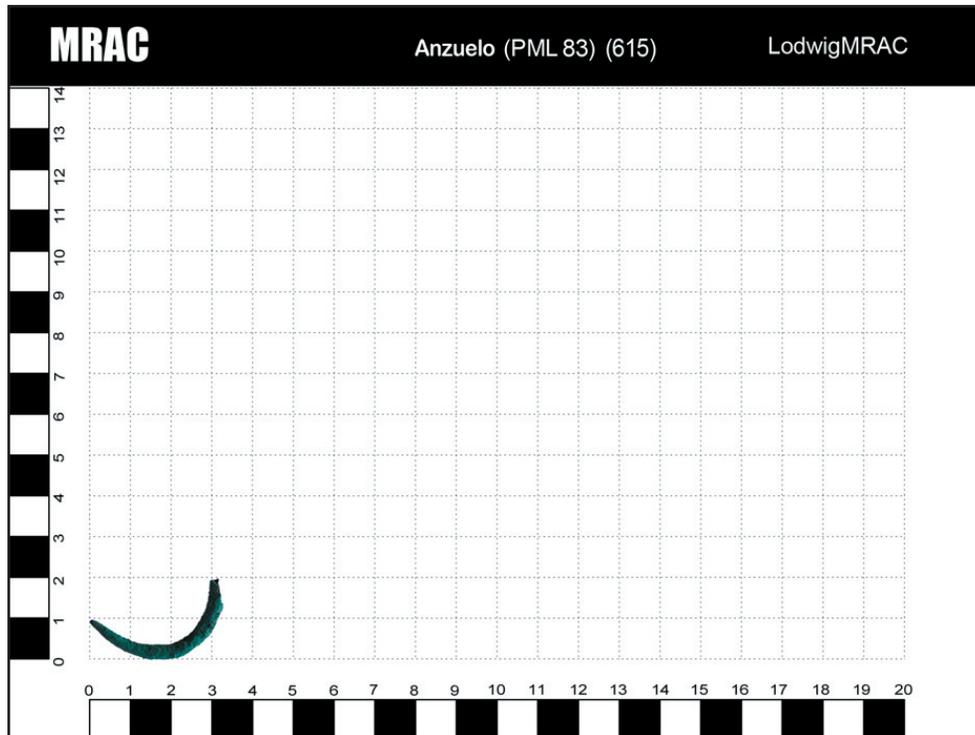
ANEXOS

ANEXO I: Categorías y Subcategorías de artefactos

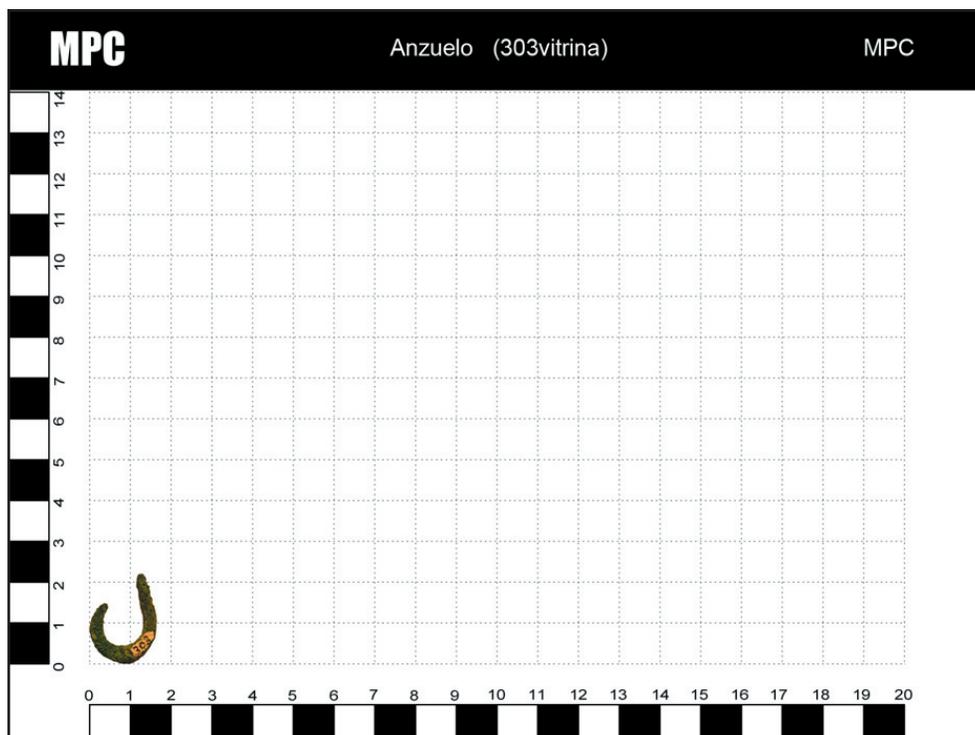
Fig.1. ANZUELOS

a) Categoría **Anzuelo** y subcategoría **circular**

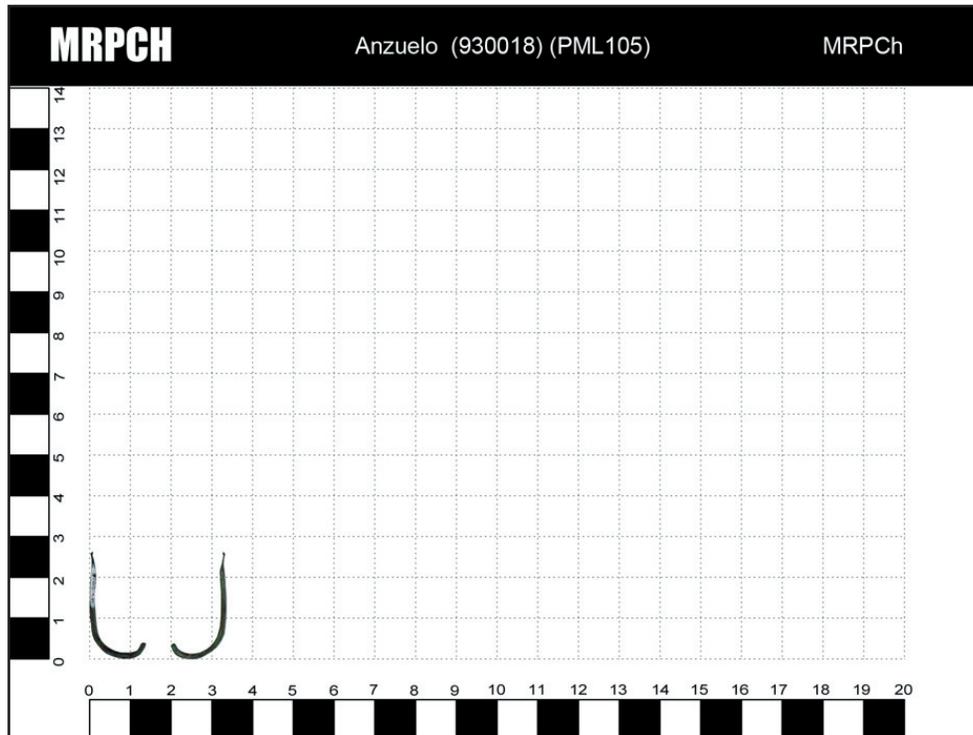




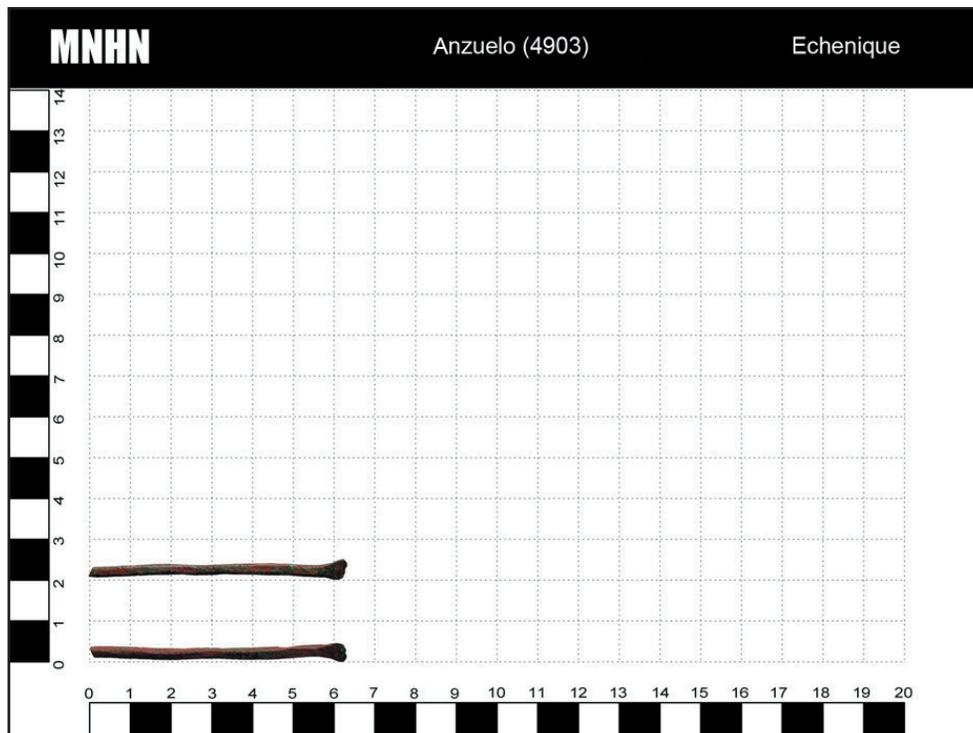
b) Categoría **Anzuelo** y subcategoría **circular con vástago**



c) Categoría **Anzuelo** y subcategoría **con paleta en extremo proximal del vástago**



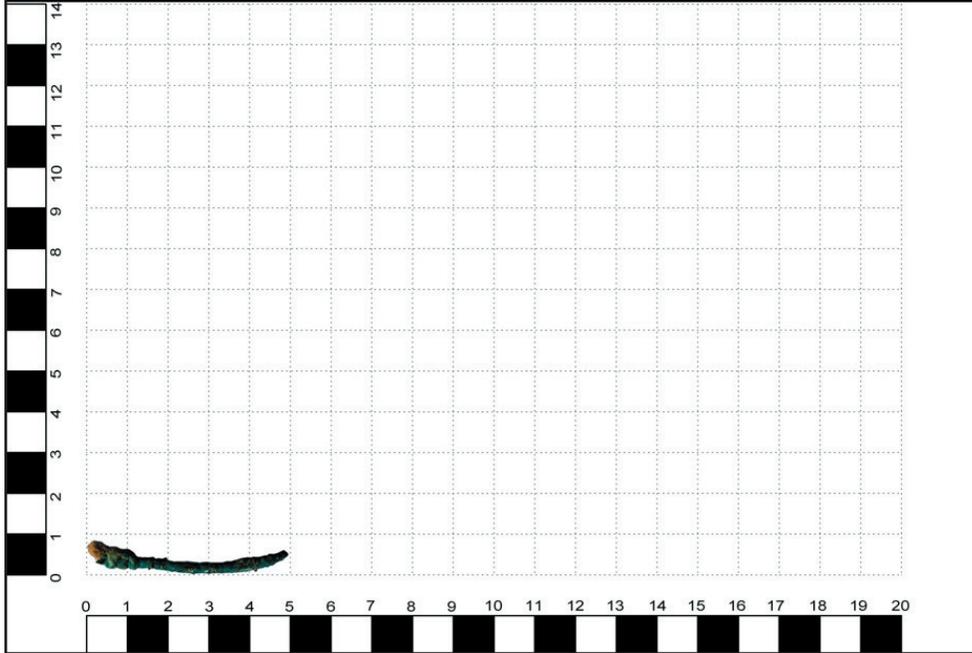
d) Categoría **Anzuelo** y Subcategoría **preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago**



MRPCh

Anzuelo (PML 107) (930032)

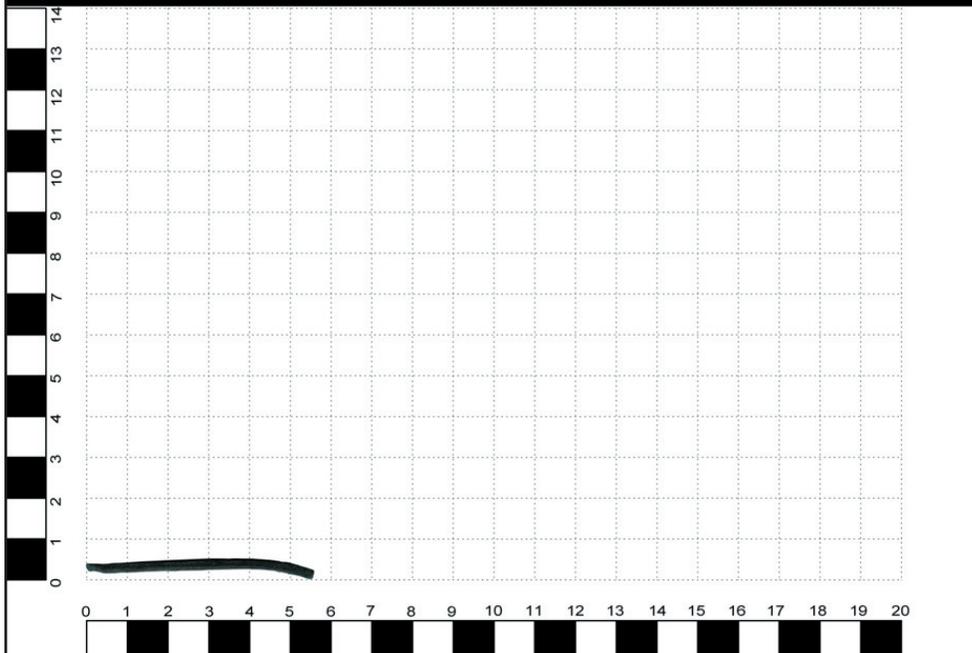
MRPCh



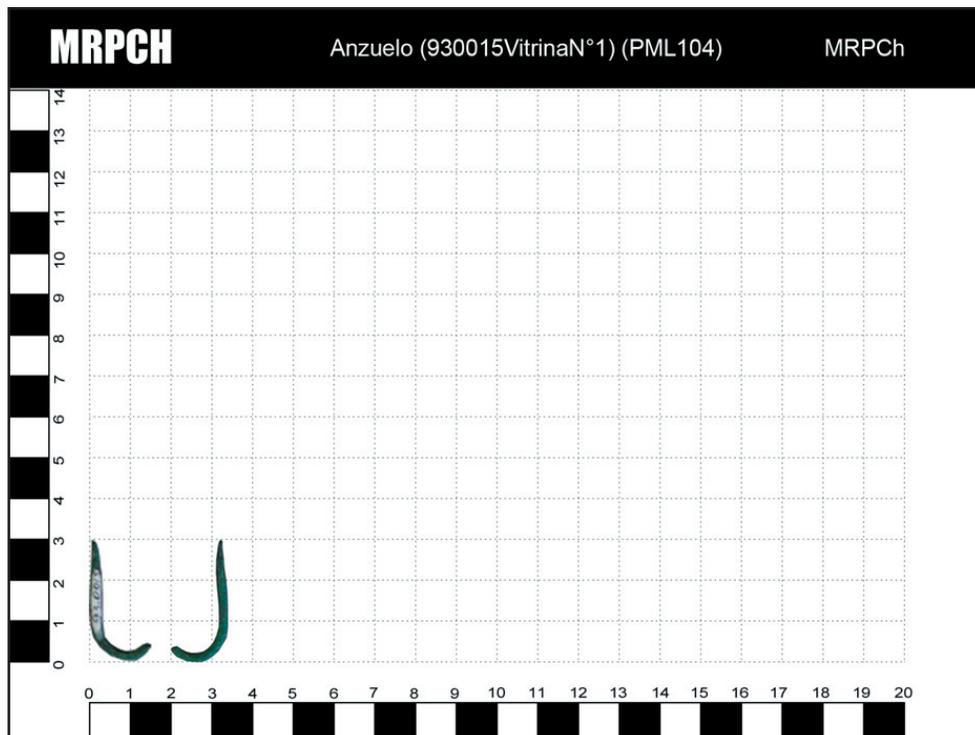
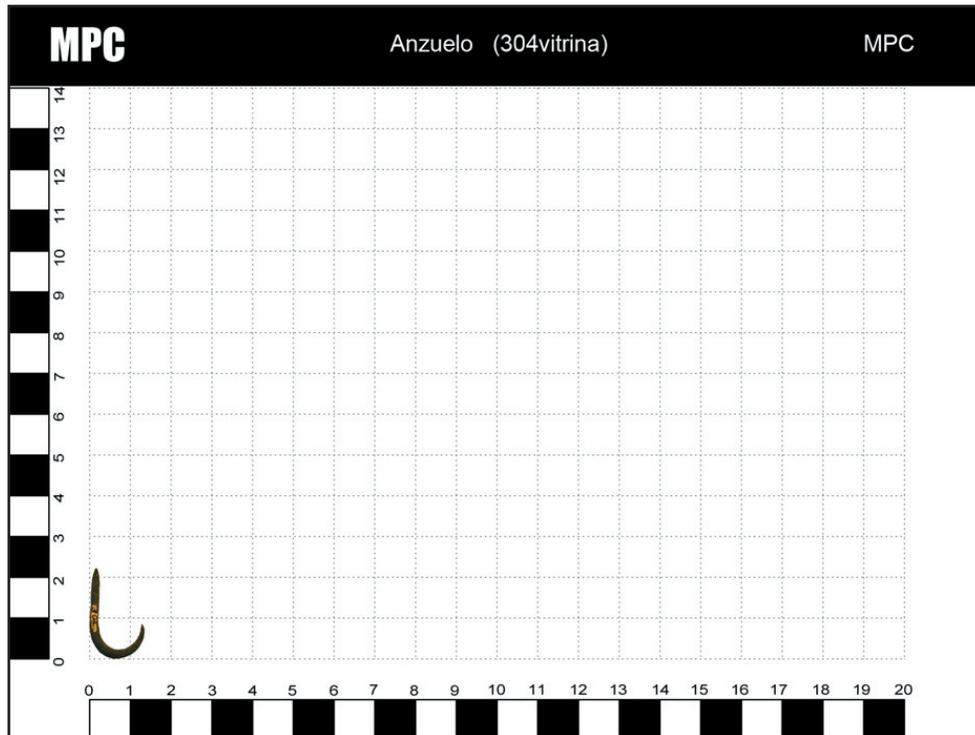
MRPCh

Anzuelo (PML 108) (930033)

MRPCh



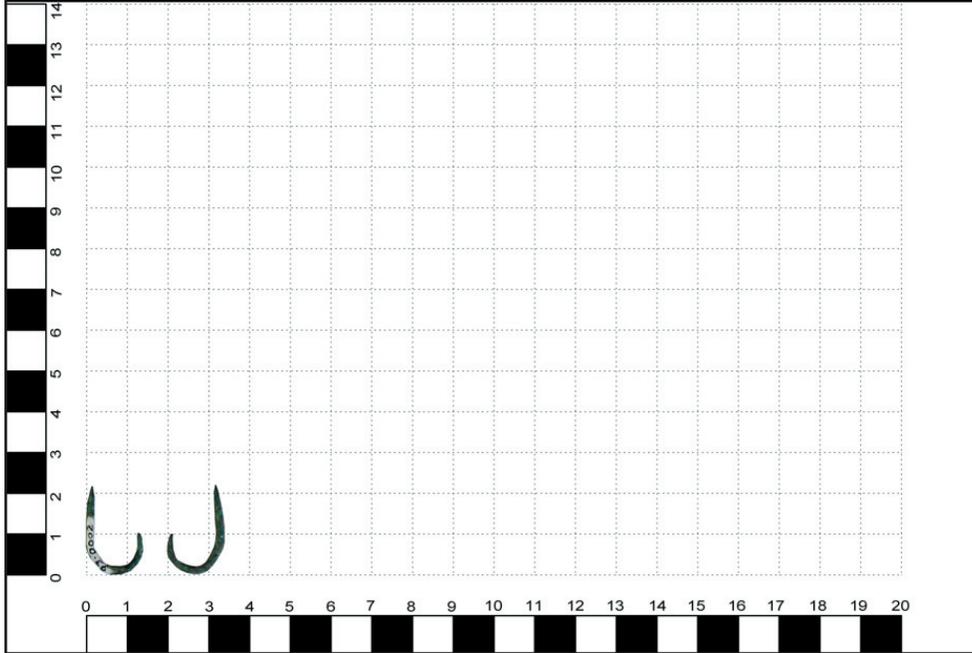
e) Categoría **Anzuelo** y subcategoría **simple con vástago recto**



MRPCH

Anzuelo (930002) (PML103)

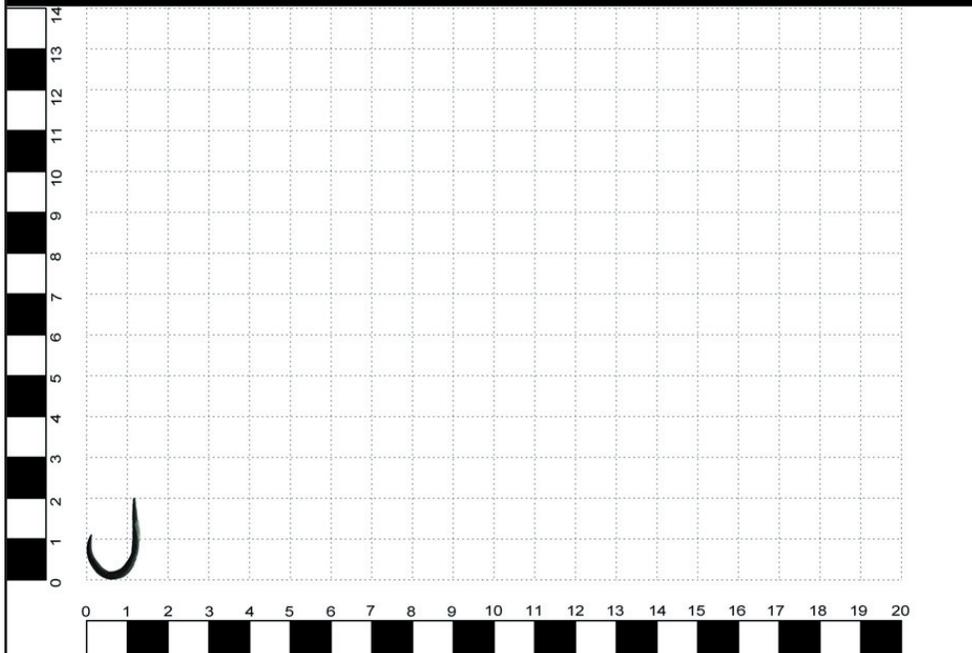
MRPCh



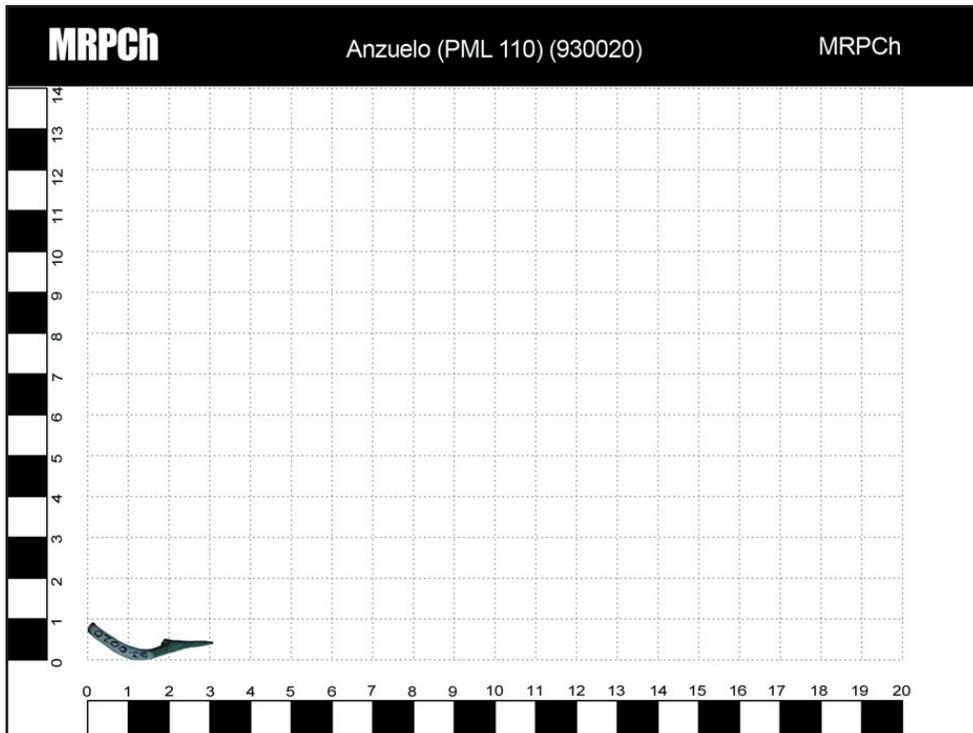
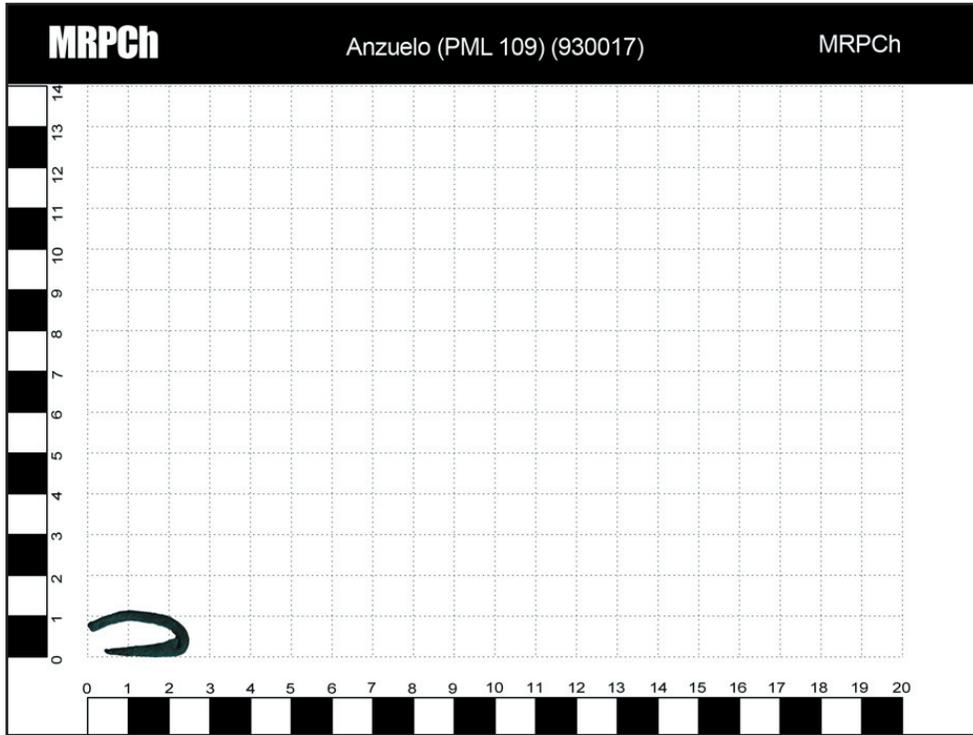
MRAC

Anzuelo (PML84) (8476450)

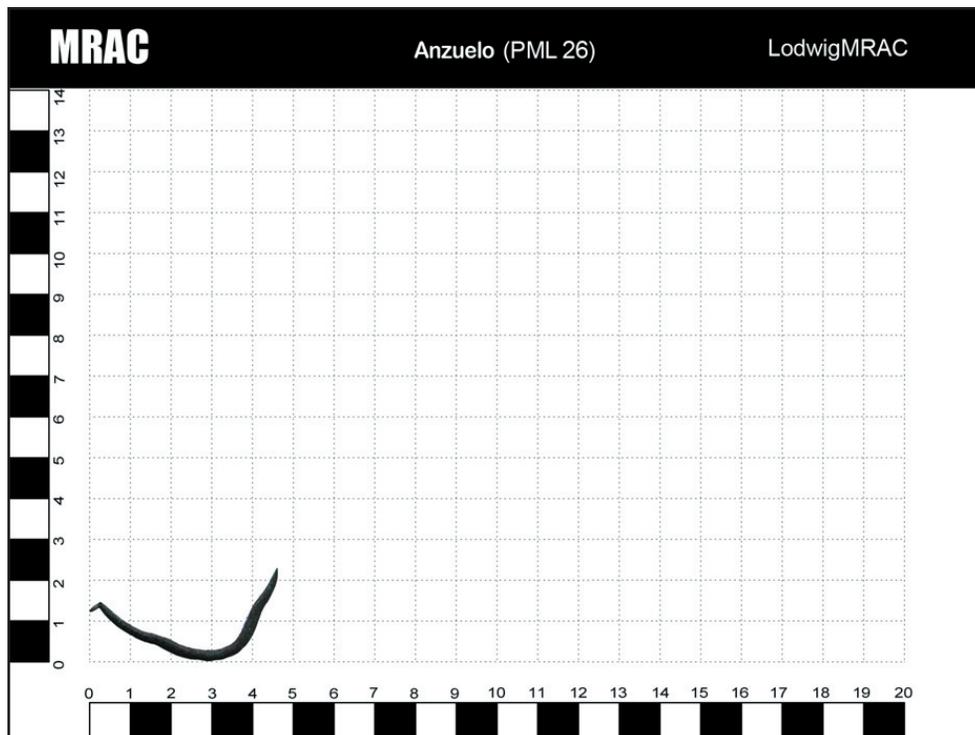
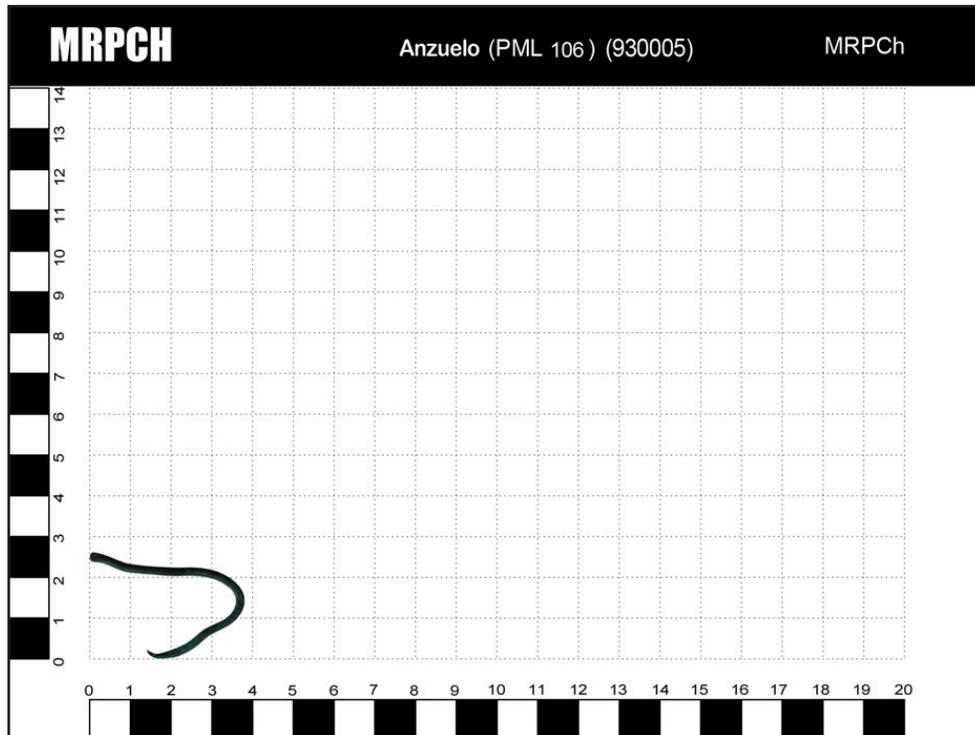
LodwigMRAC



f) Categoría **Anzuelo** y Subcategoría **con barba en extremo distal**



g) Categoría **Anzuelo** y Subcategoría **preforma**



MRAC

Anzuelo (PML85) (8976438)

LodwigMRAC

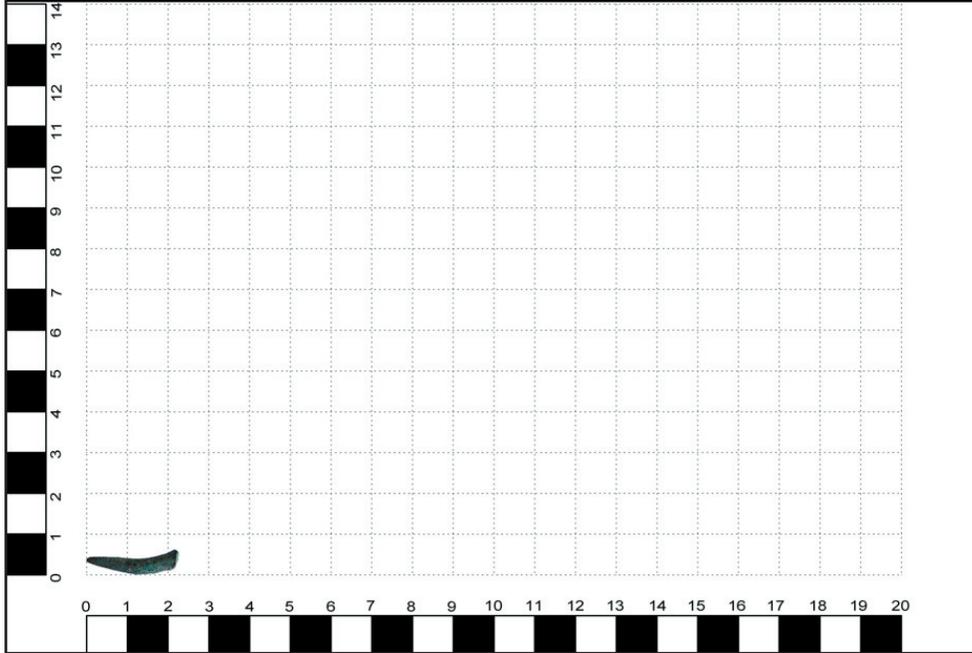
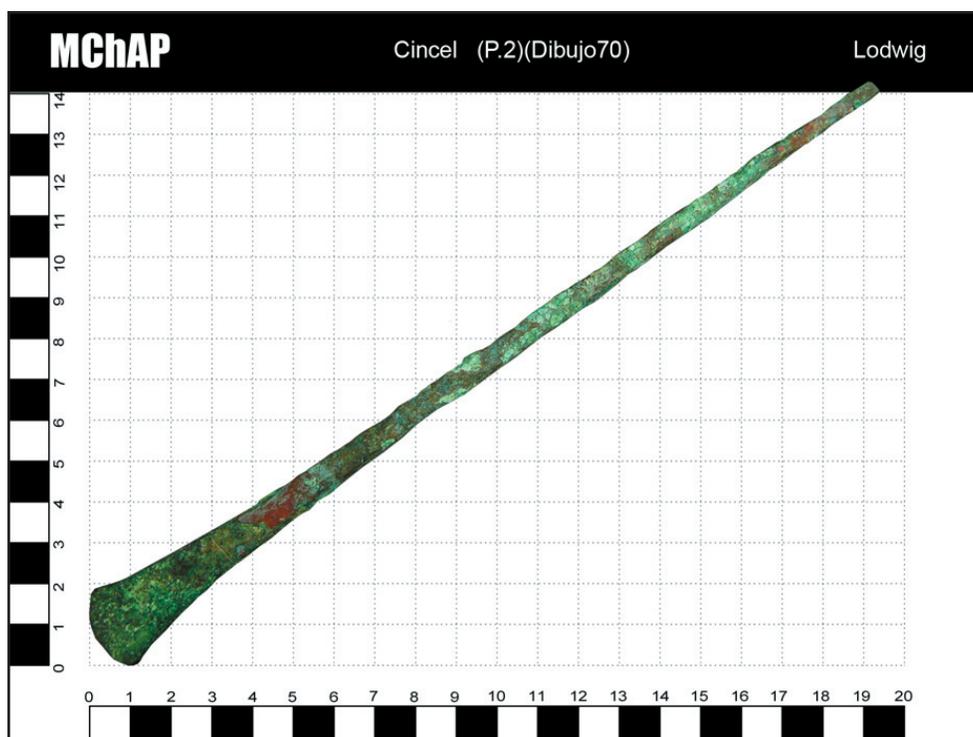
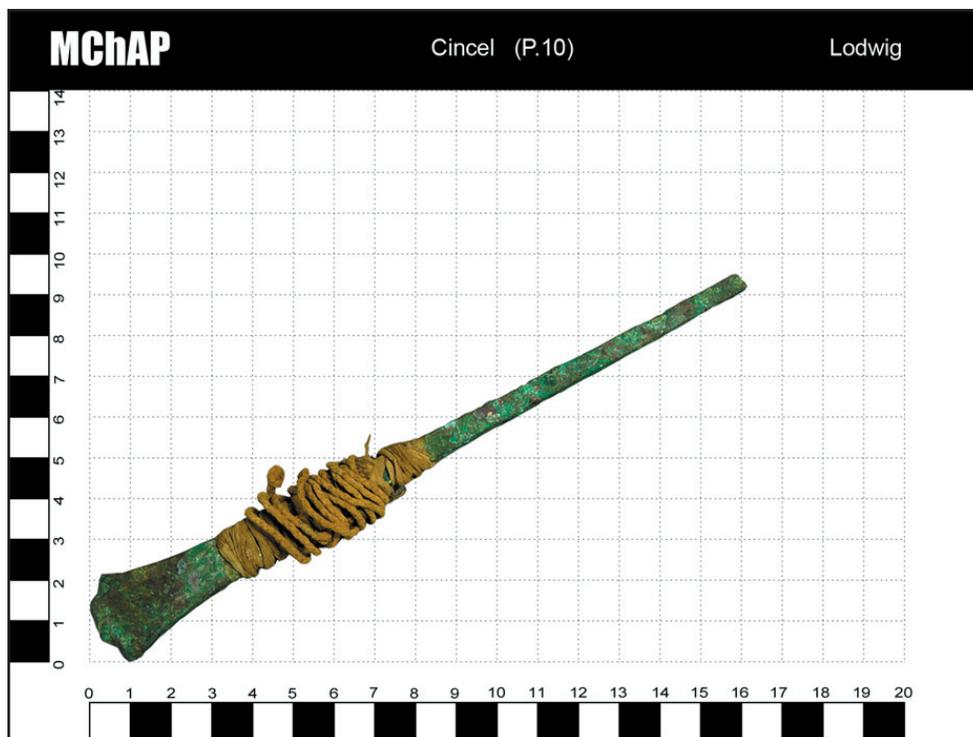
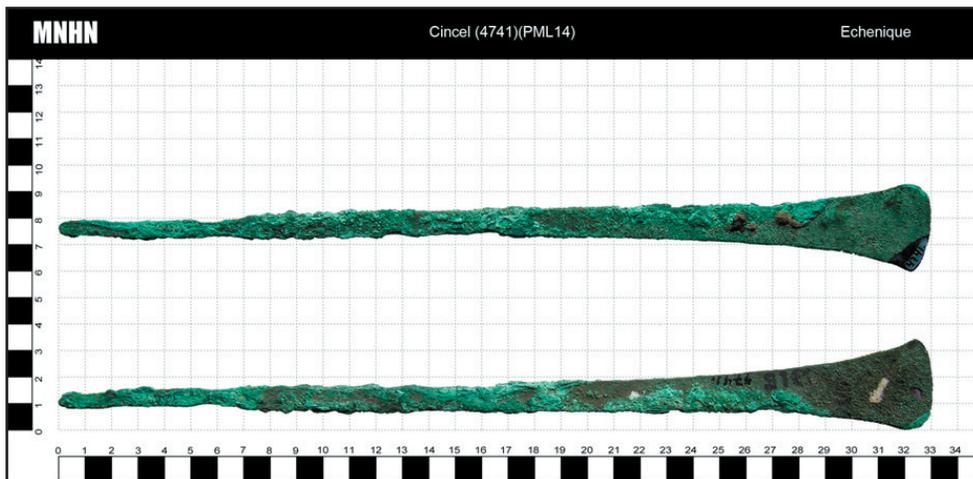
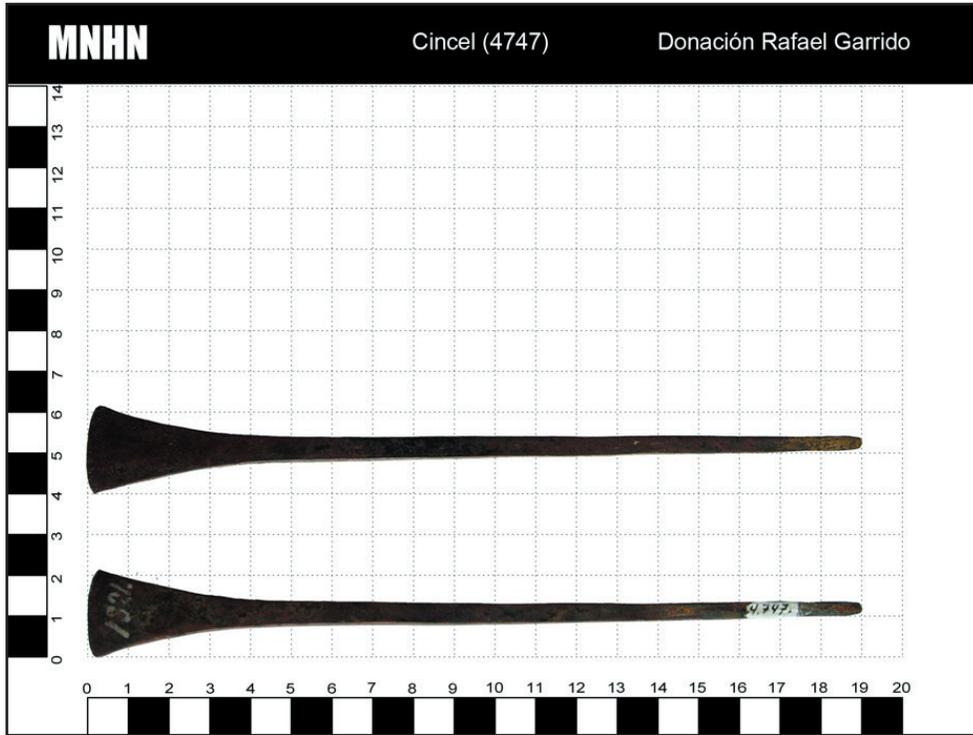
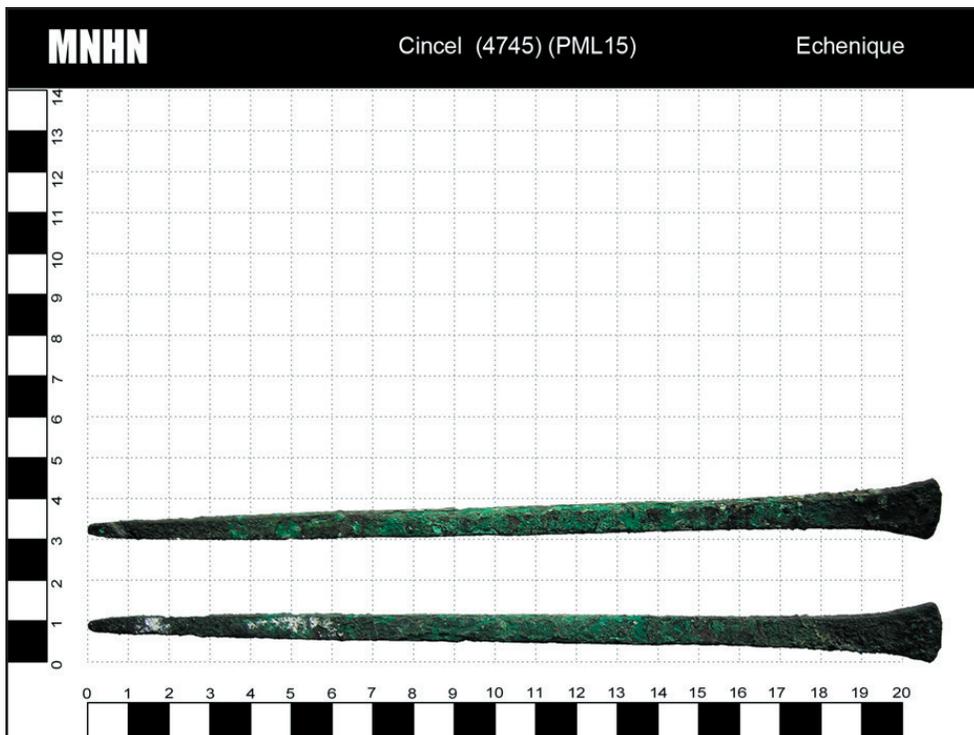
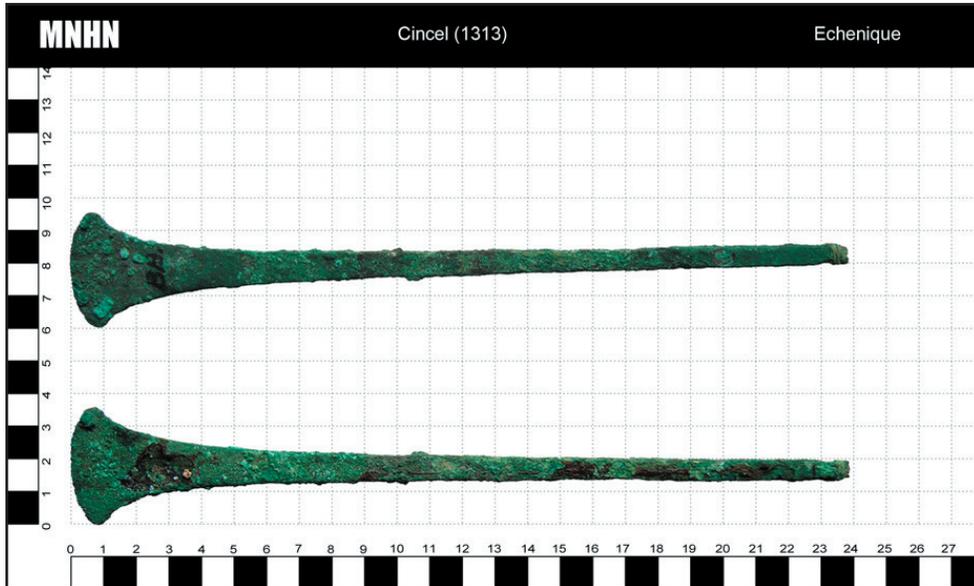


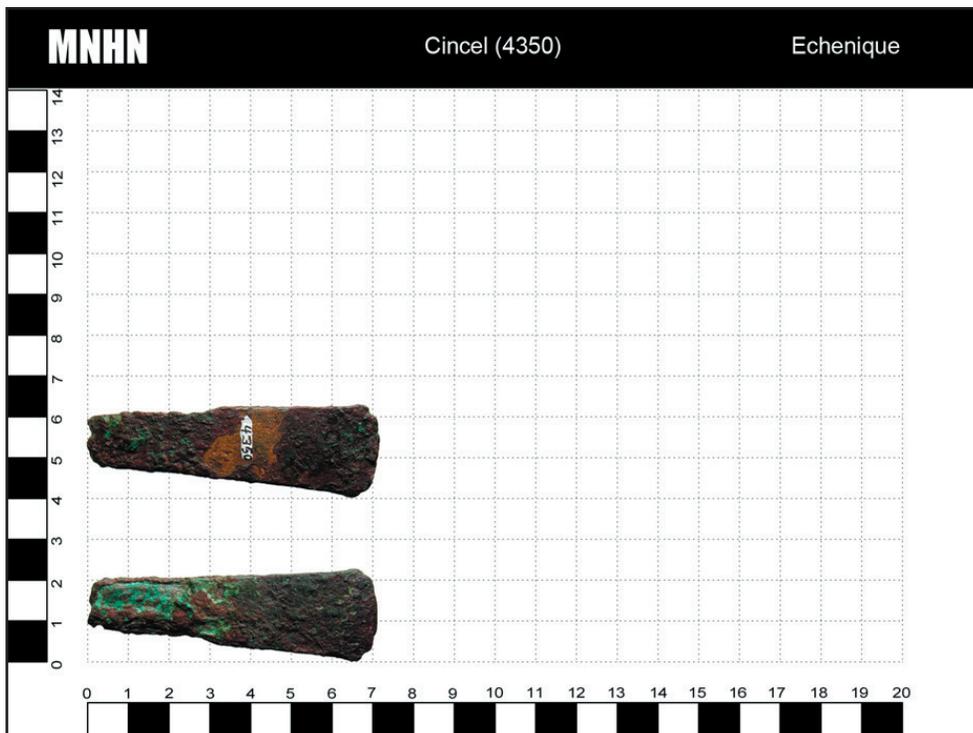
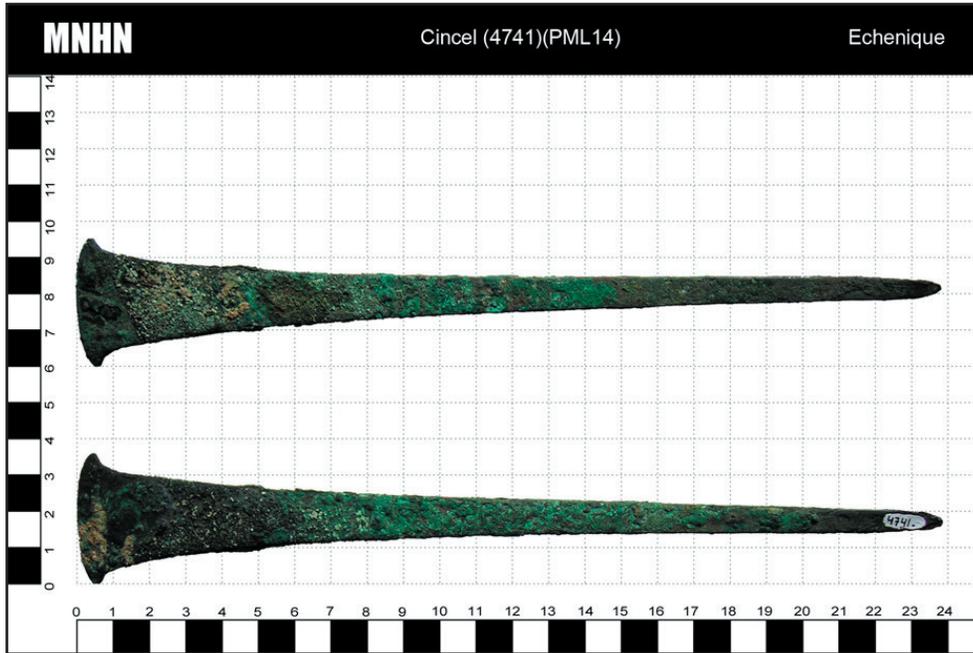
Fig.2. CINCELES.

a) Categoría **Cinzel** y subcategoría **simple**









MNHN

Cinzel (4749) (PML13)

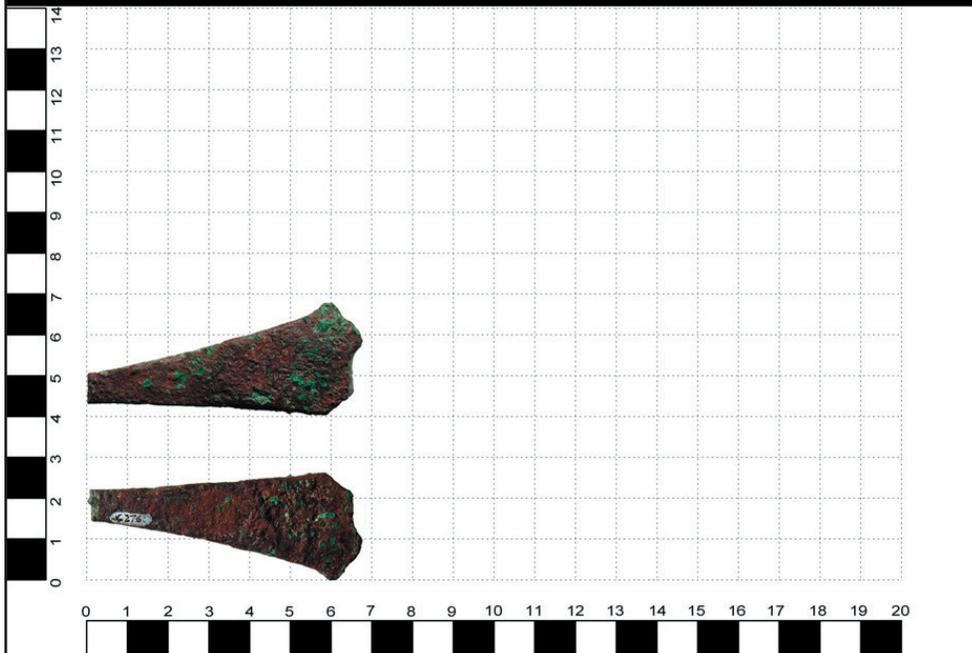
Echenique



MNHN

Cinzel (6276)

Enrique Gigoux, 1925M



MNHN

Cinzel (4357) (PML8)

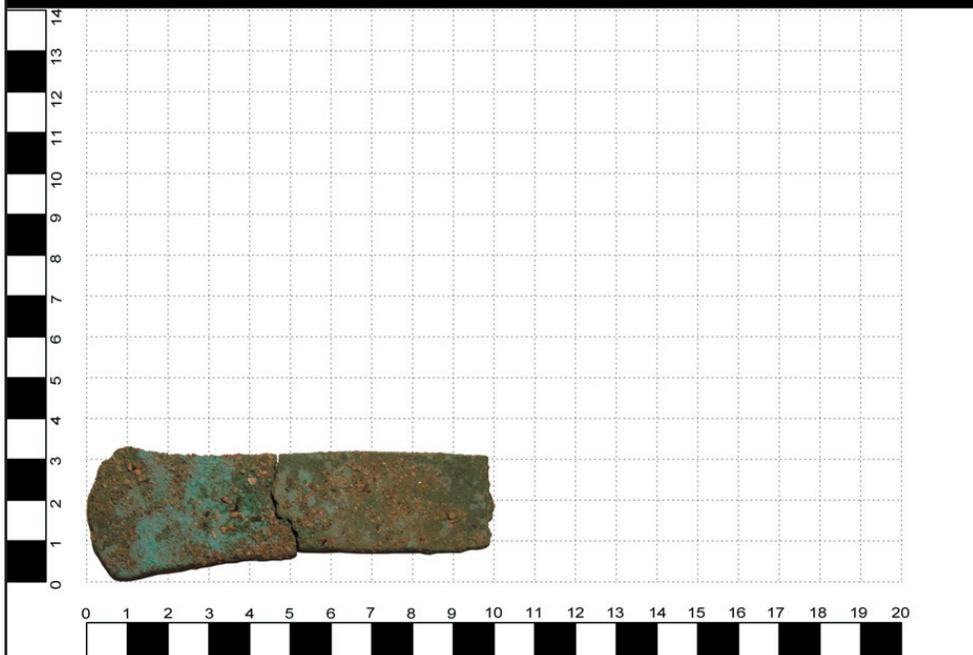
Echenique



MPC

Cinzel (CK307)

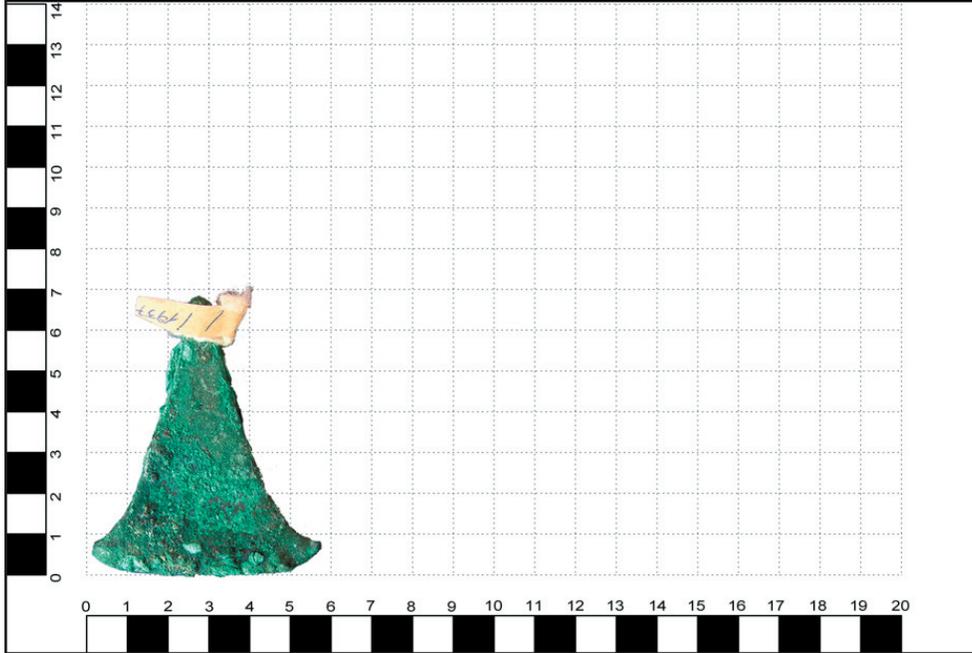
MPC



MRAC

Cinzel (CH1937Depósito)(PML73)

Lodwig MRAC



MRAC

Cinzel (P.38 Vitrina) (PML92)

Lodwig MRAC



MRAC

Cinzel (CH9831912P.41Vitrina) (PML93)

LodwigMRAC



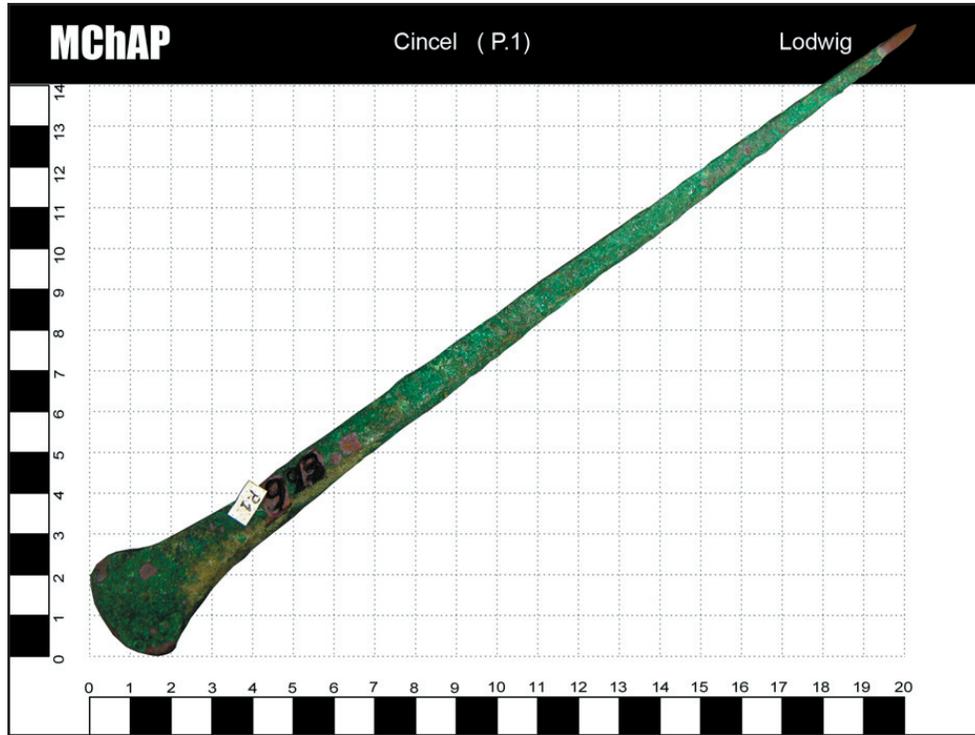
MNHN

Cinzel (4751)

Echenique



b) Categoría **Cinzel** y subcategoría **punzón**



c) Categoría **Cinzel** y subcategoría **doble**

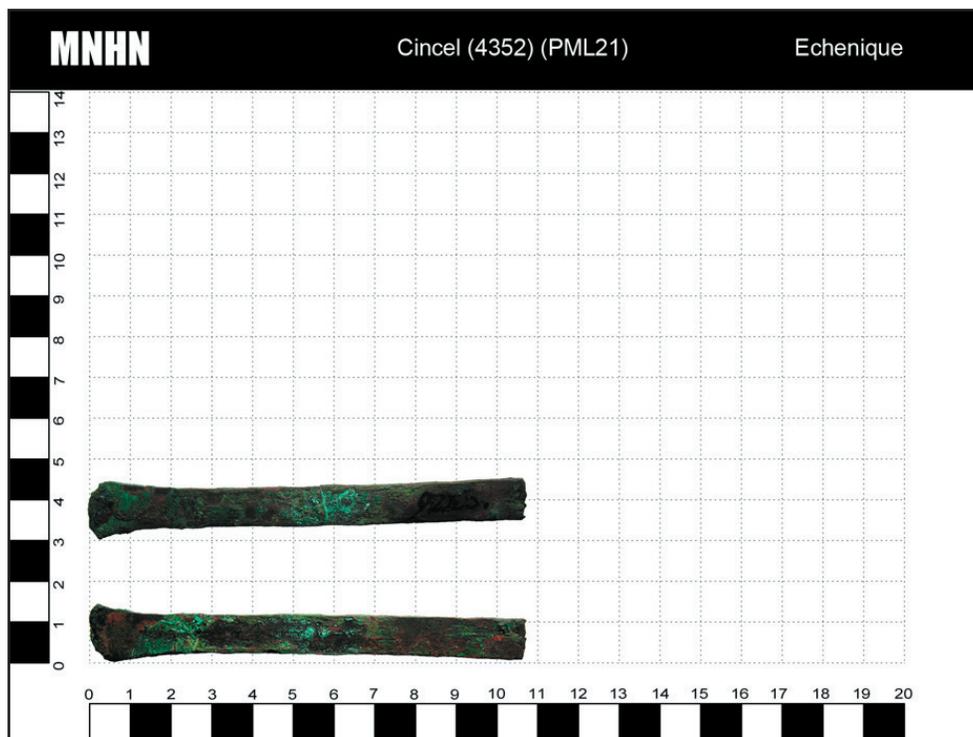


Fig.3. BARRAS

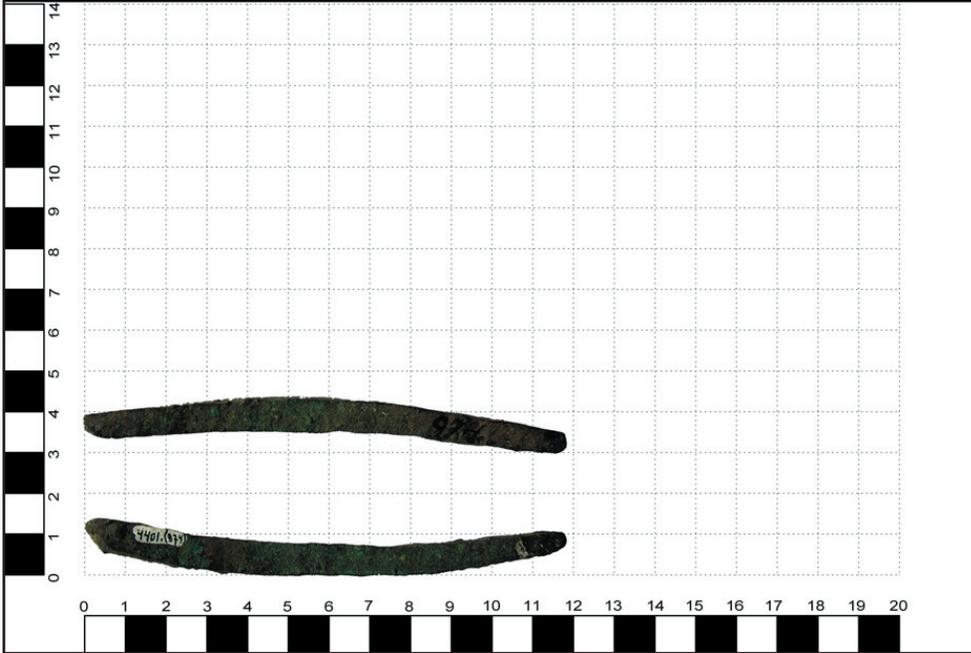
a) Categoría **Barra** y subcategoría **curva**



MNHN

Barra (4401) (PML6)

Echenique

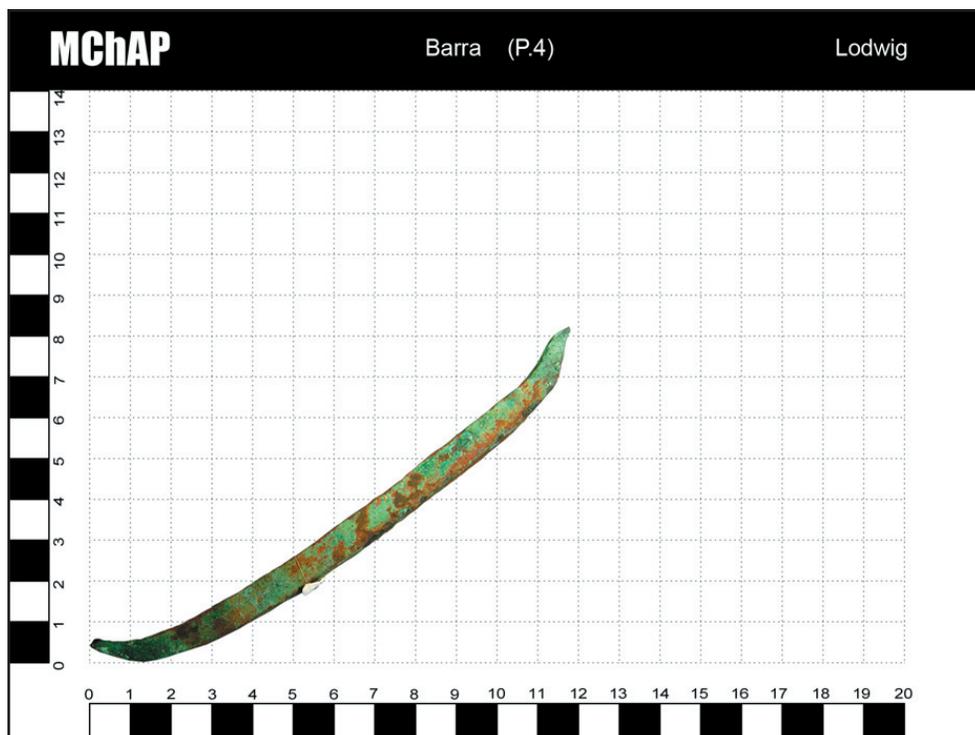
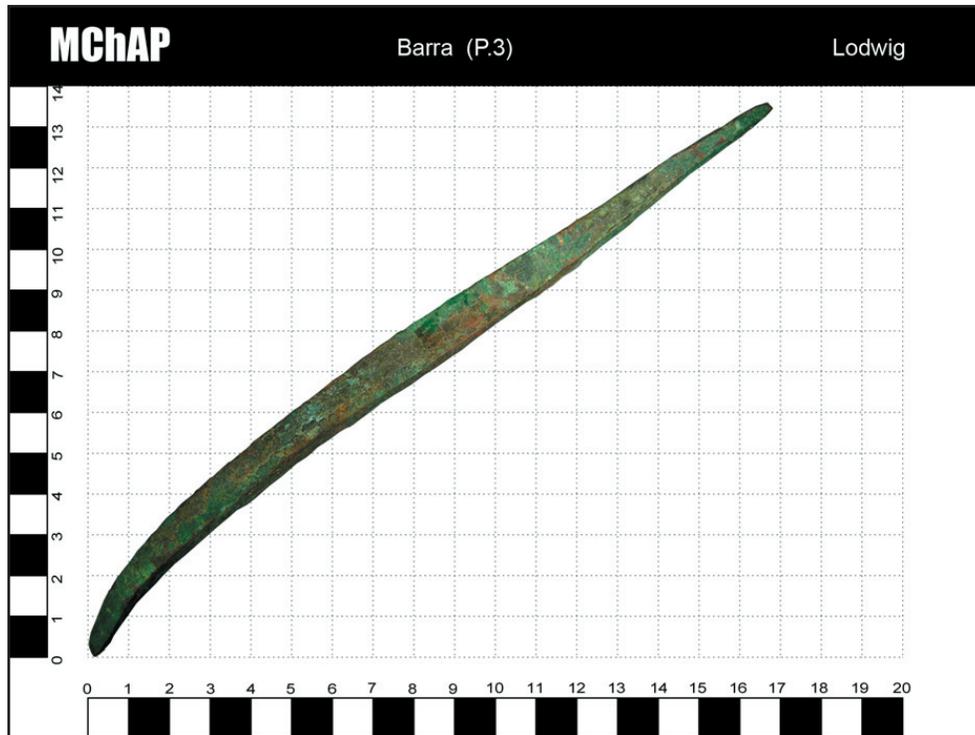


MNHN

Barra (4399) (PML2)

Echenique

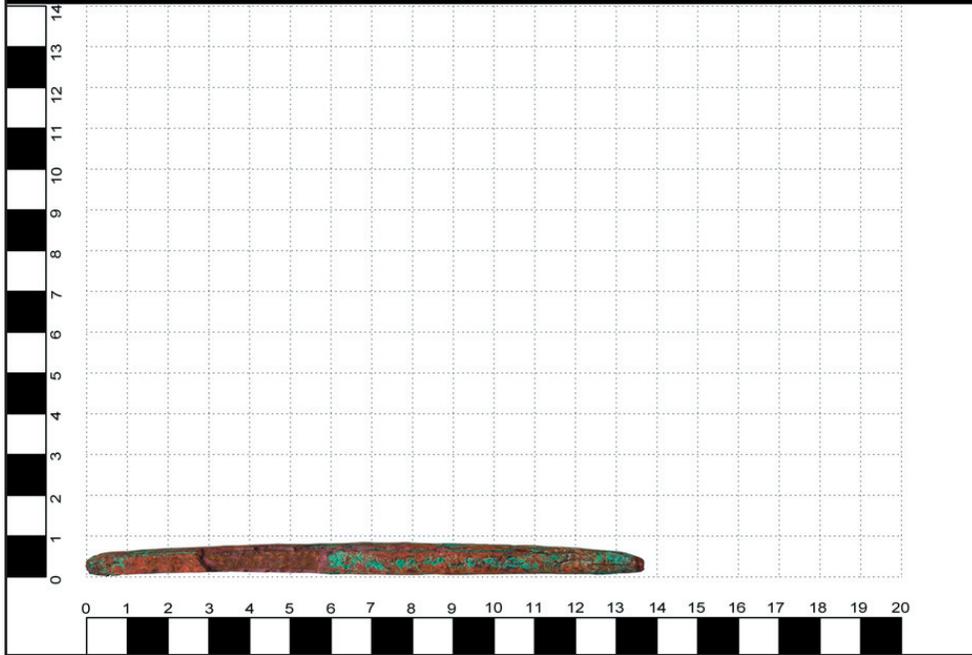




MHN

Barra (19212006CH)

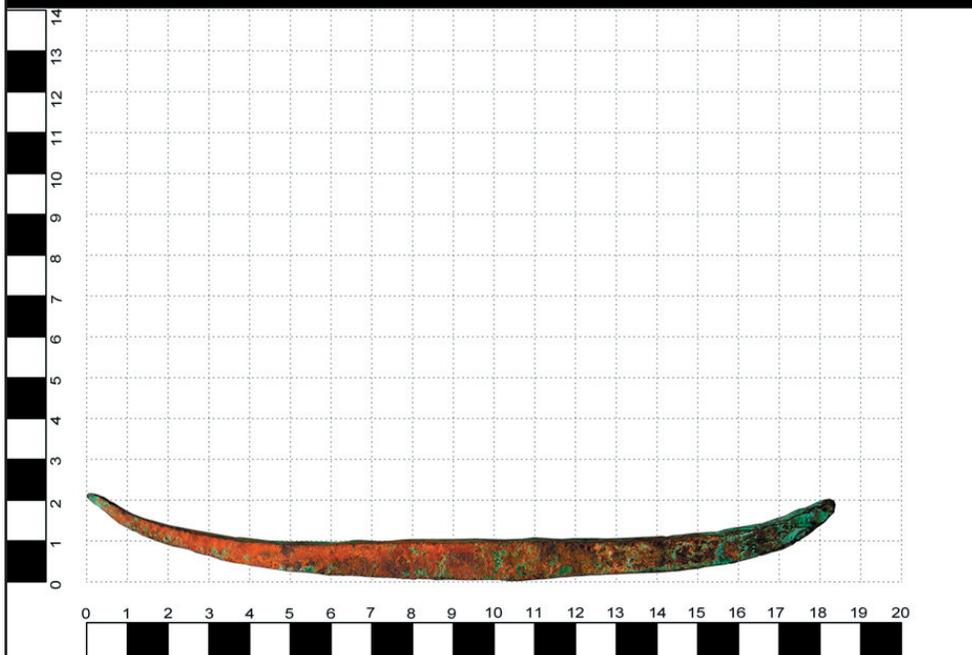
Lodwig



MHN

Barra (2005CH)(DibujoN°51)

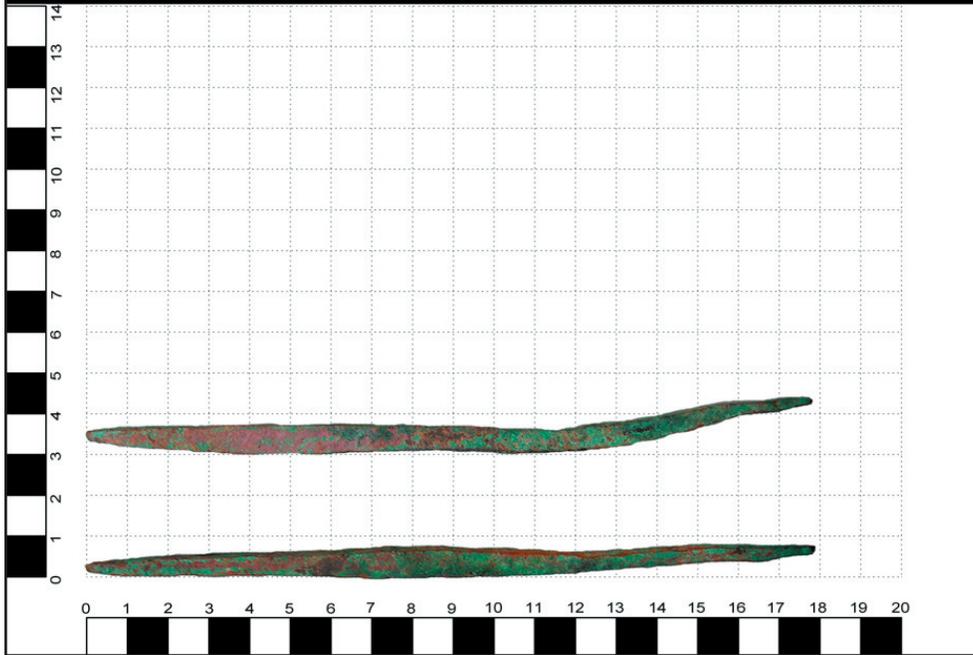
Lodwig



MHNV

Barra (CH19212009)

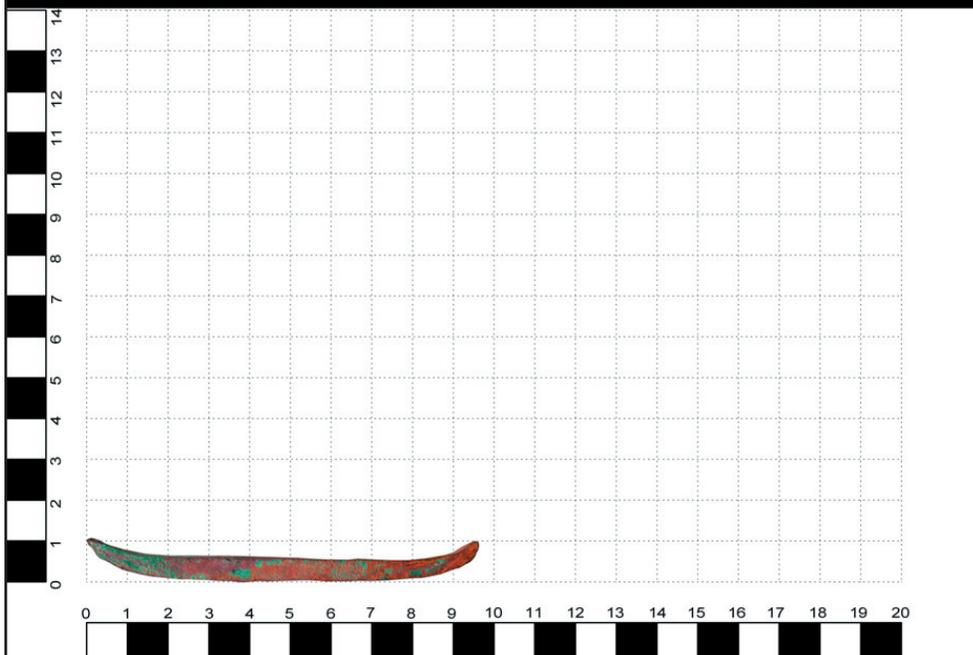
Lodwig

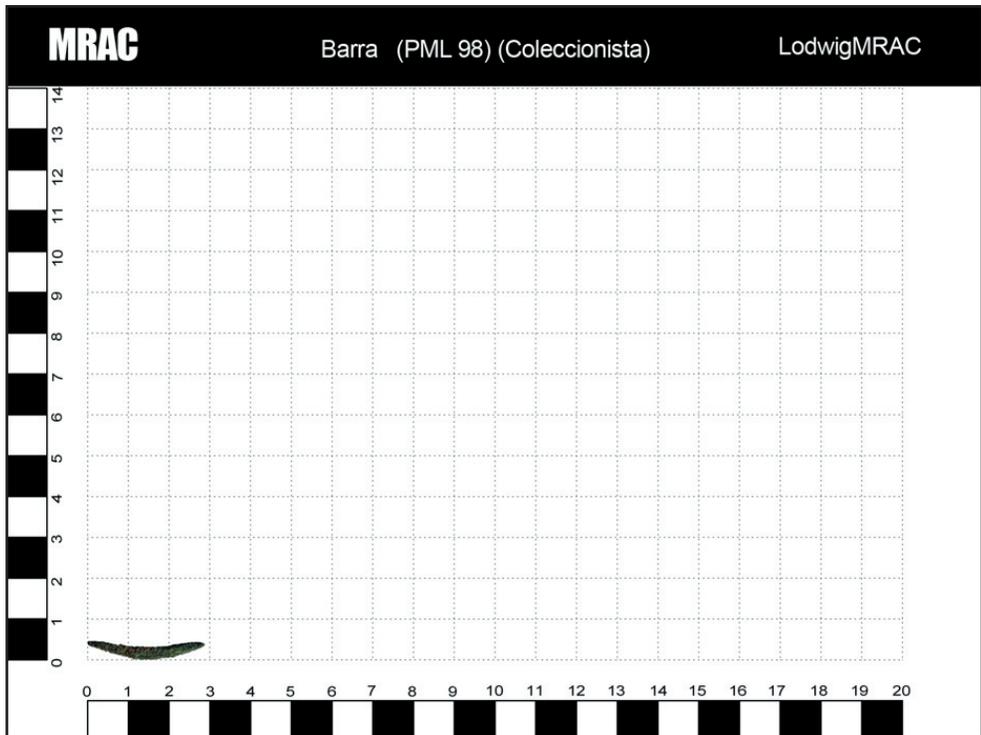
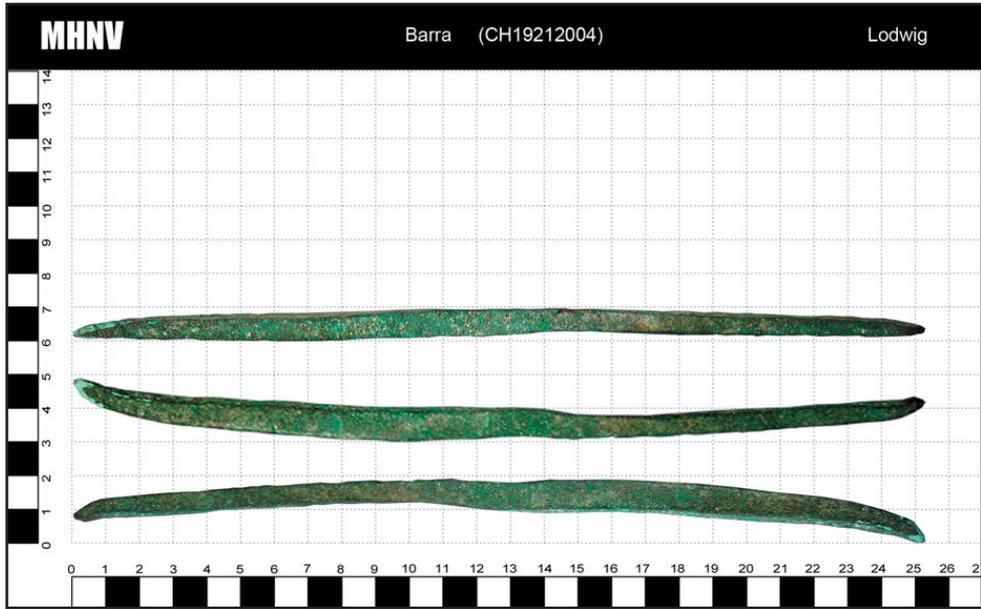


MHNV

Barra (CH19212008)

Lodwig







b) Categoría **Barra** y subcategoría **rectangular**



MNHN

Barra (4408) (PML7)

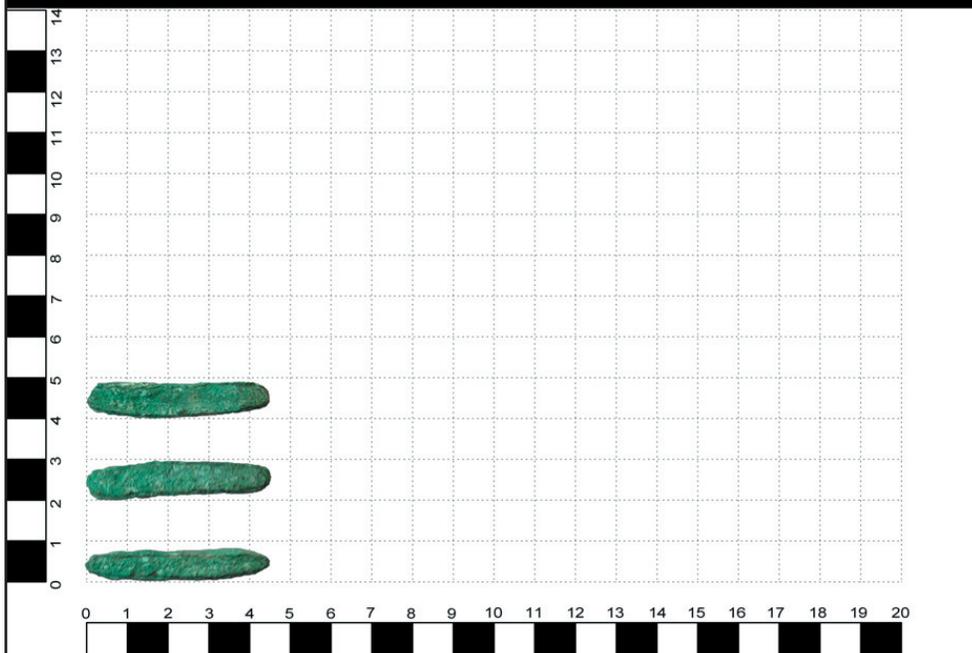
Echenique



MHN

Barra (CH19212014)

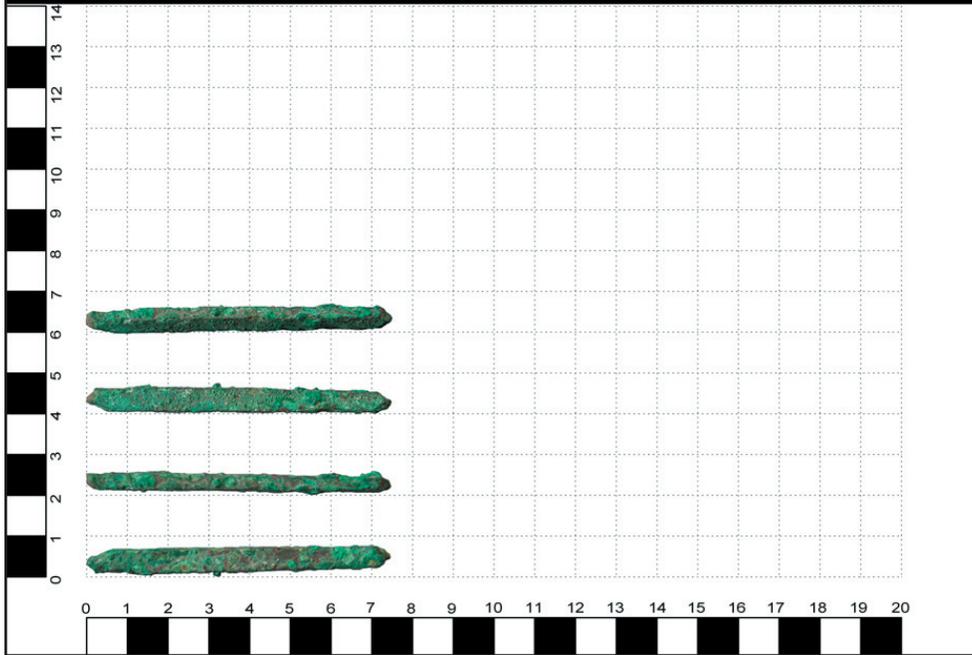
Lodwig



MHNV

Barra (CH19212013)

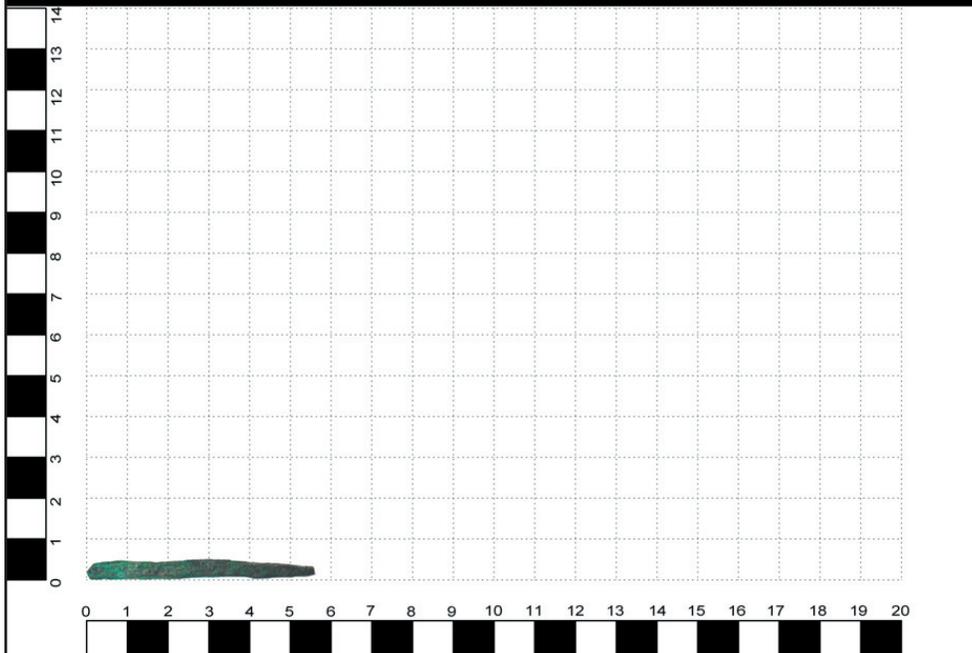
Lodwig



MHNV

Barra (CH19212137)

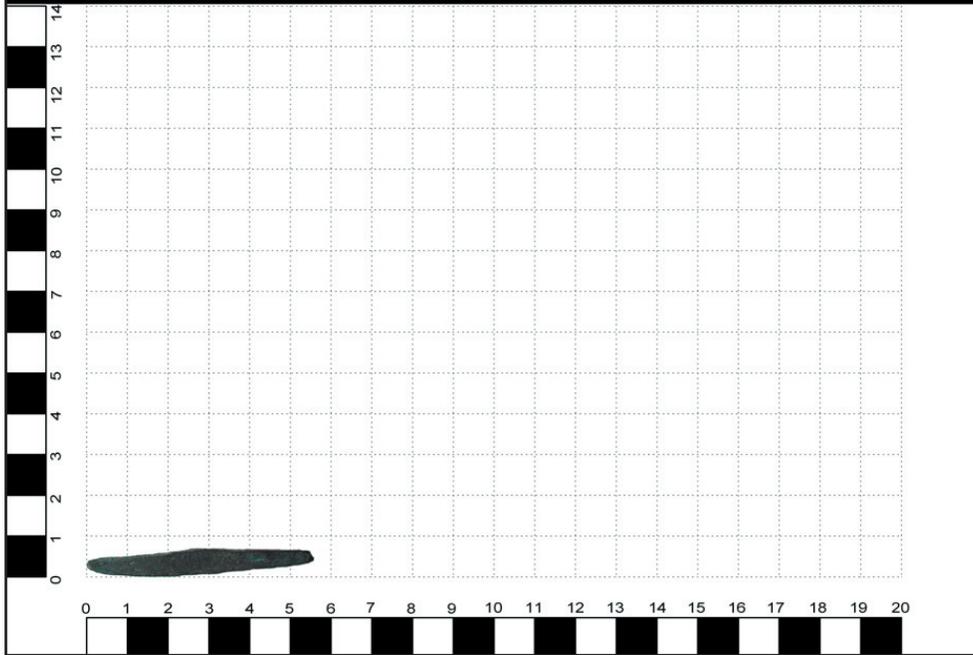
Lodwig



MHNV

Barra (CH19212134)

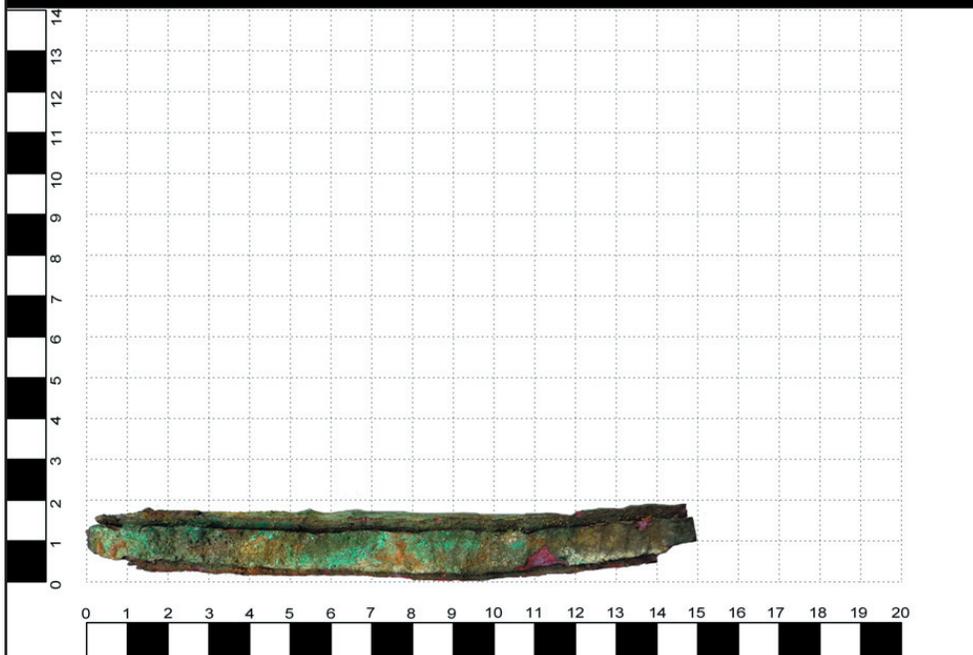
Lodwig



MHNV

Barra (CH19211910)

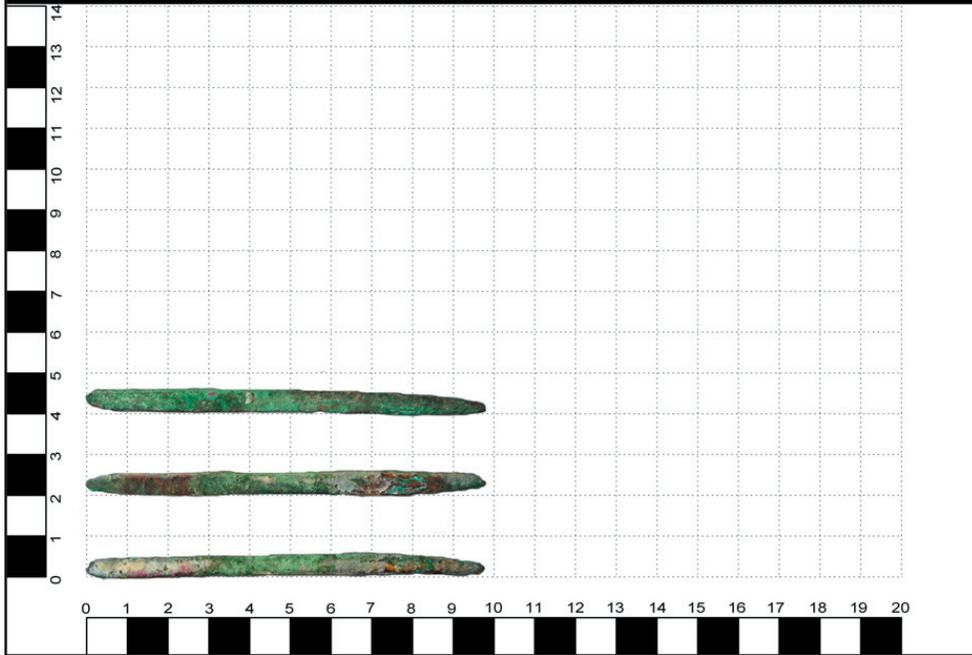
Lodwig



MHNV

Barra (CH209019212125)

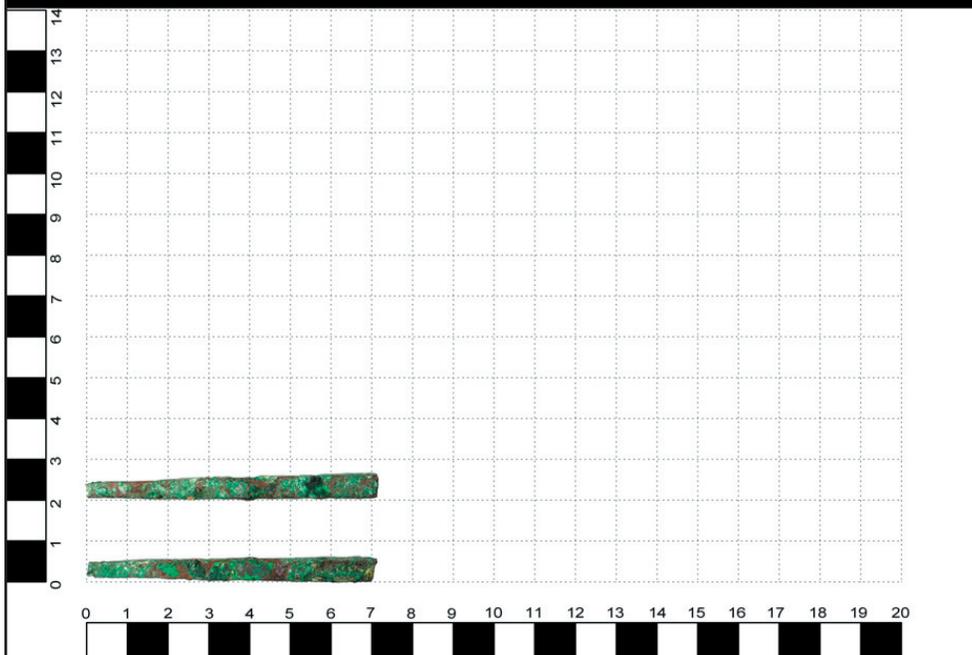
Lodwig



MHNV

Barra (CH1941)

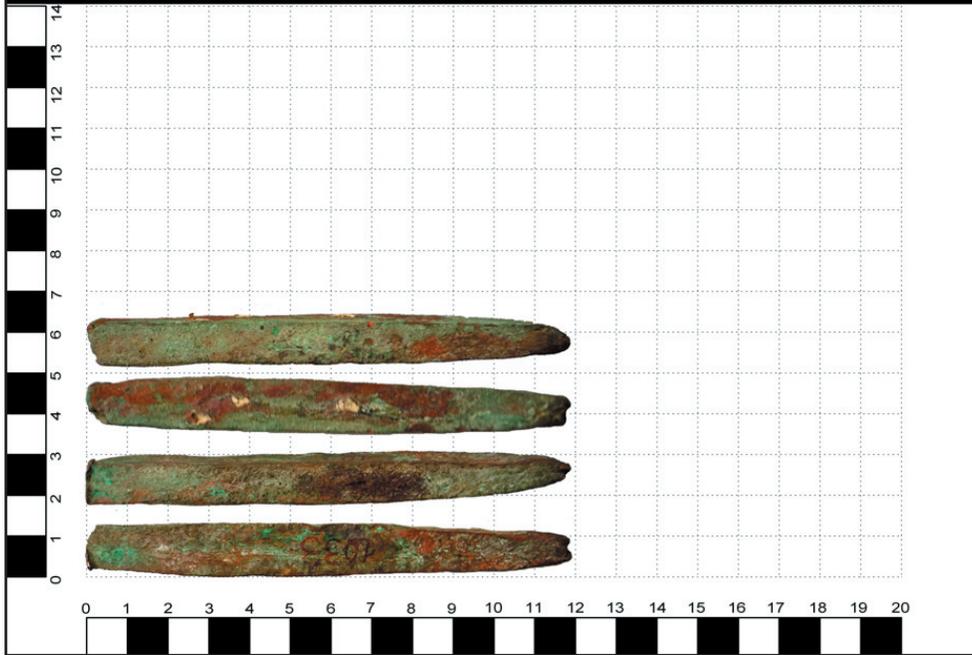
Lodwig



MHNV

Barra (CH103319212003)

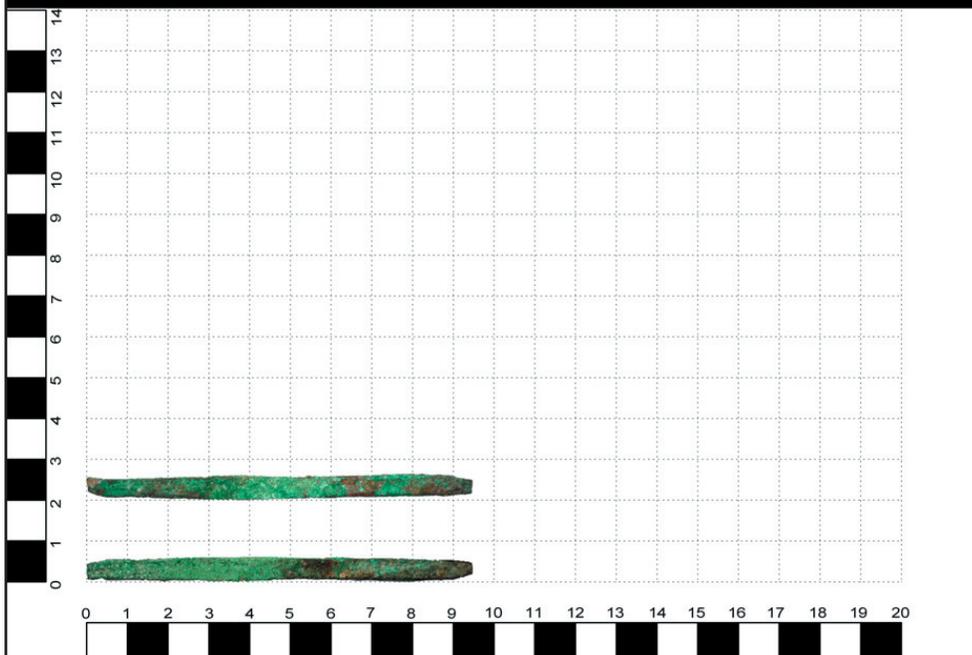
Lodwig



MHNV

Barra (CH19212012)

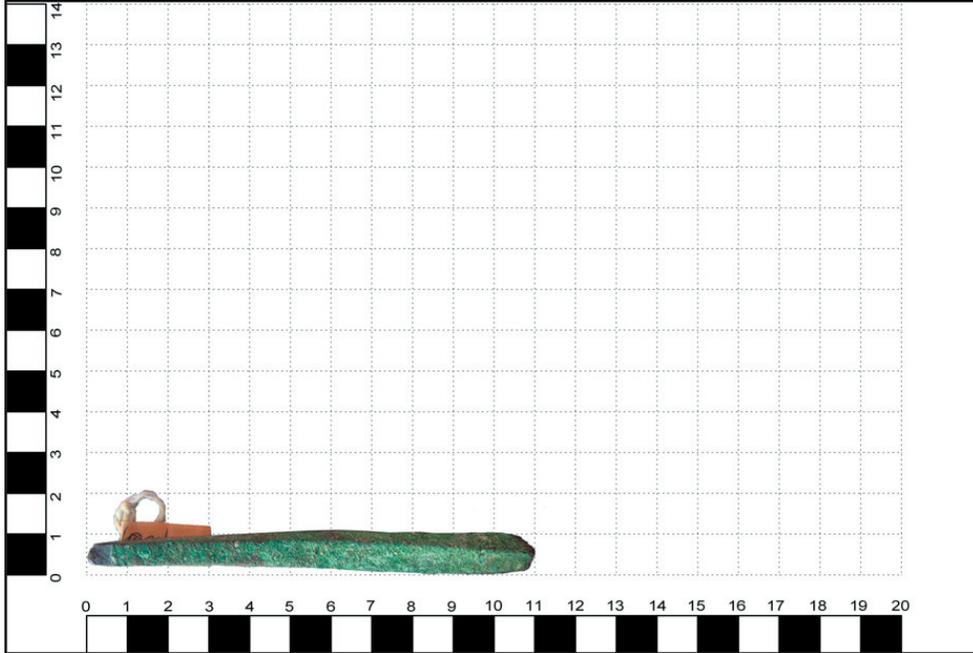
Lodwig



MRAC

Barra(CH19212011)(PML78)

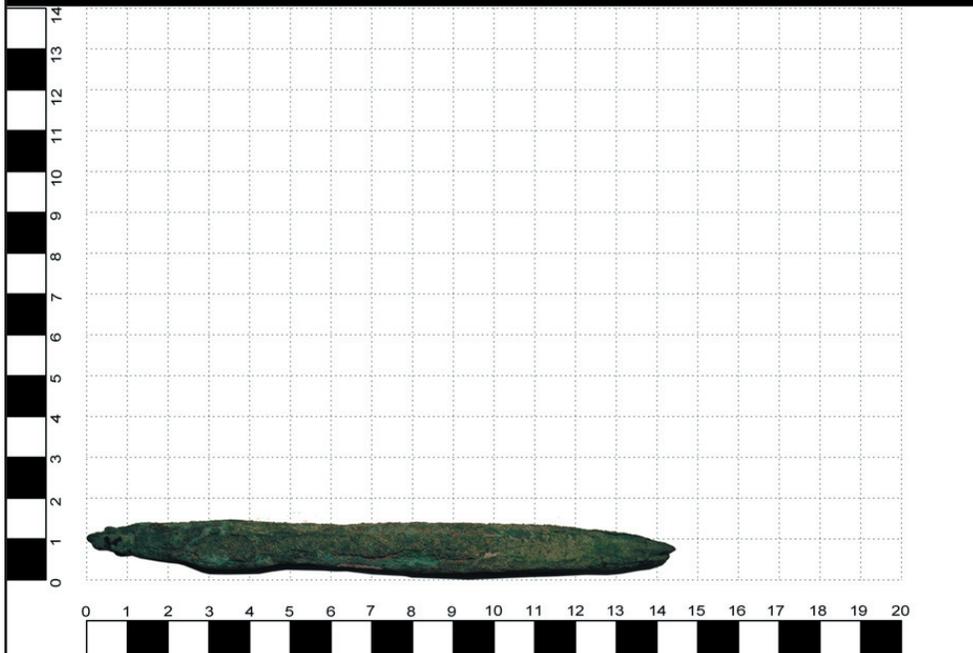
Lodwig MRAC

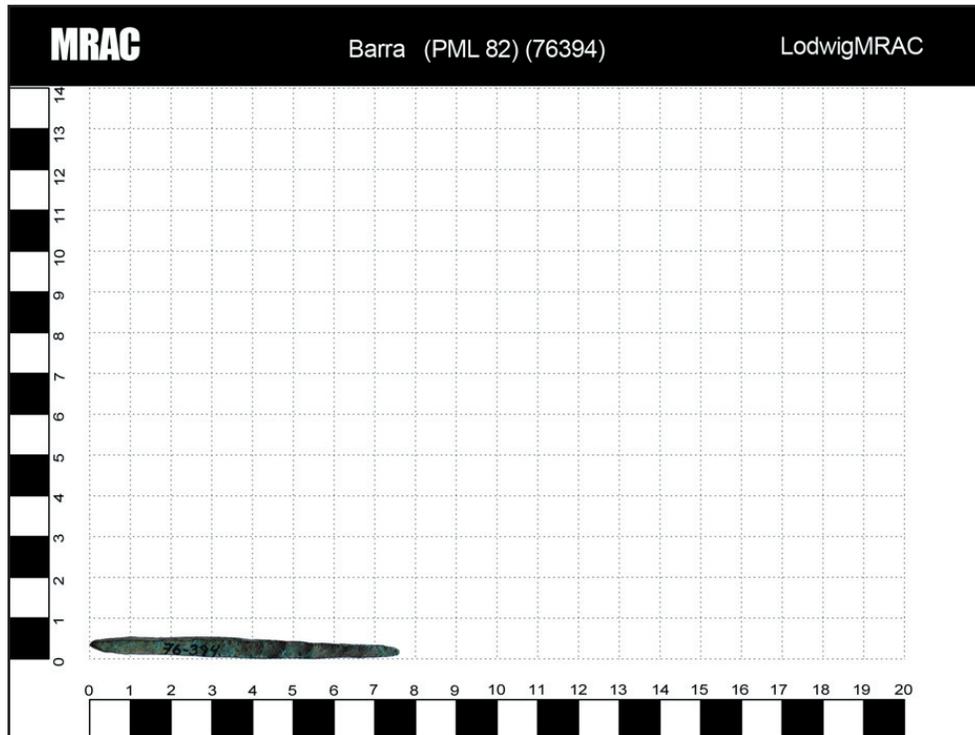


MPC

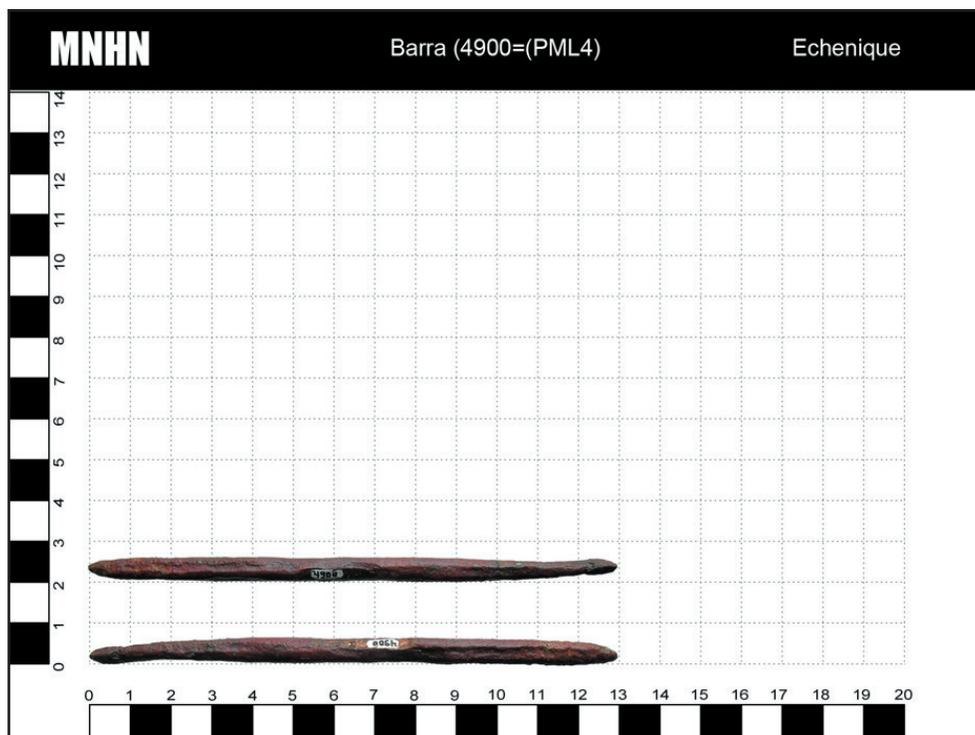
Barra (CJC277)

MPC





c) Categoría **Barra** y subcategoría **punzón**



MNHN

Barra (4405)(PML11)

Echenique



MHN

Barra (CH9741922001)

Lodwig



MNHN

Barra (4793) (PML16)

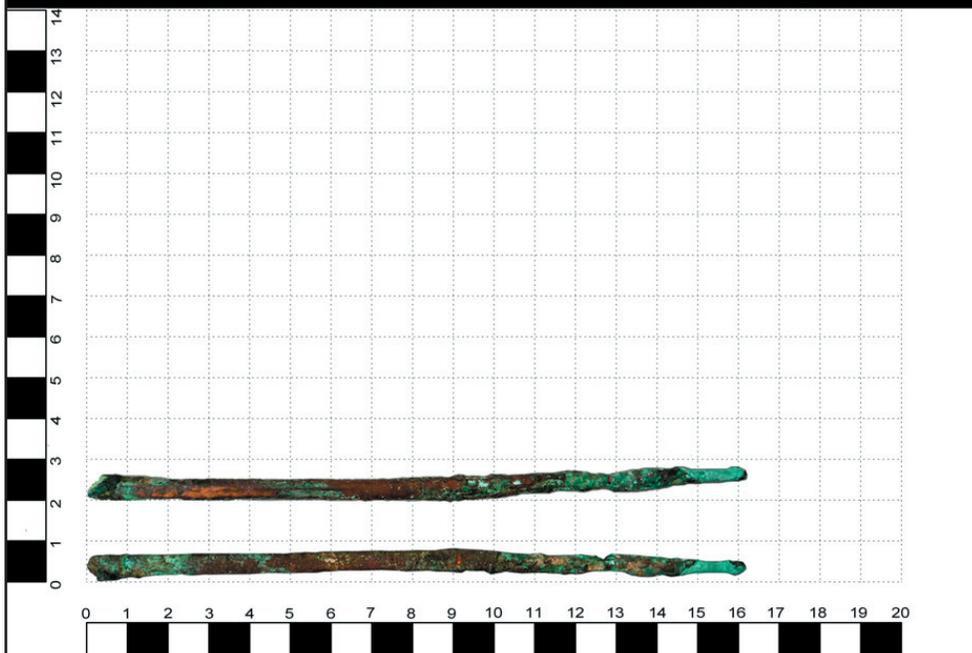
Echenique



MHN

Barra (2141)

Lodwig



d) Categoría **Barra** y subcategoría **fragmento**

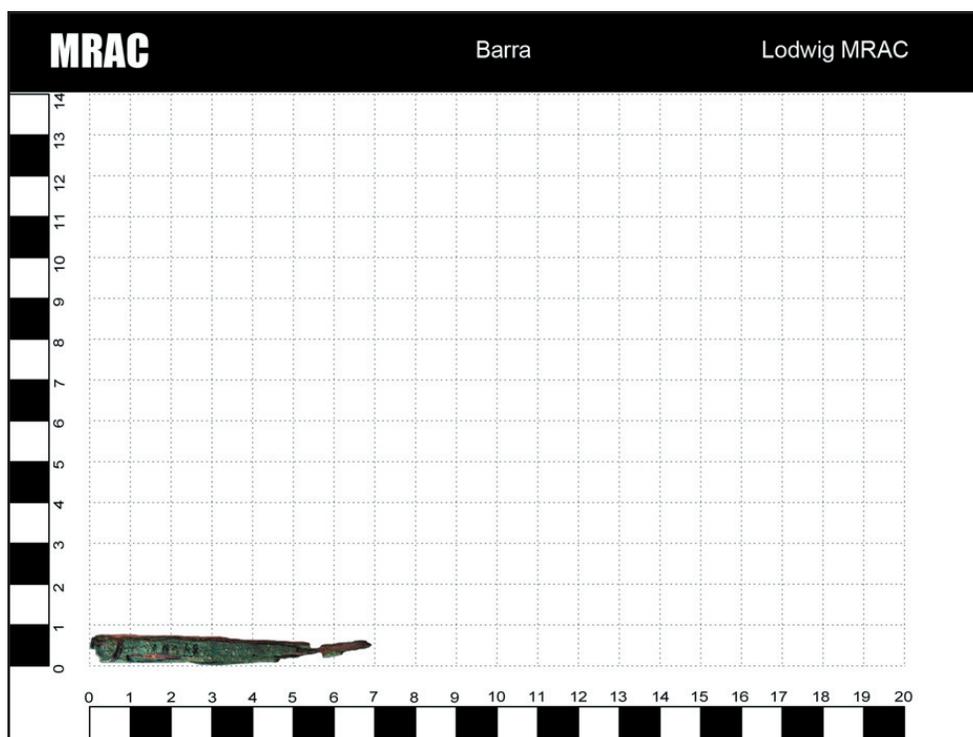
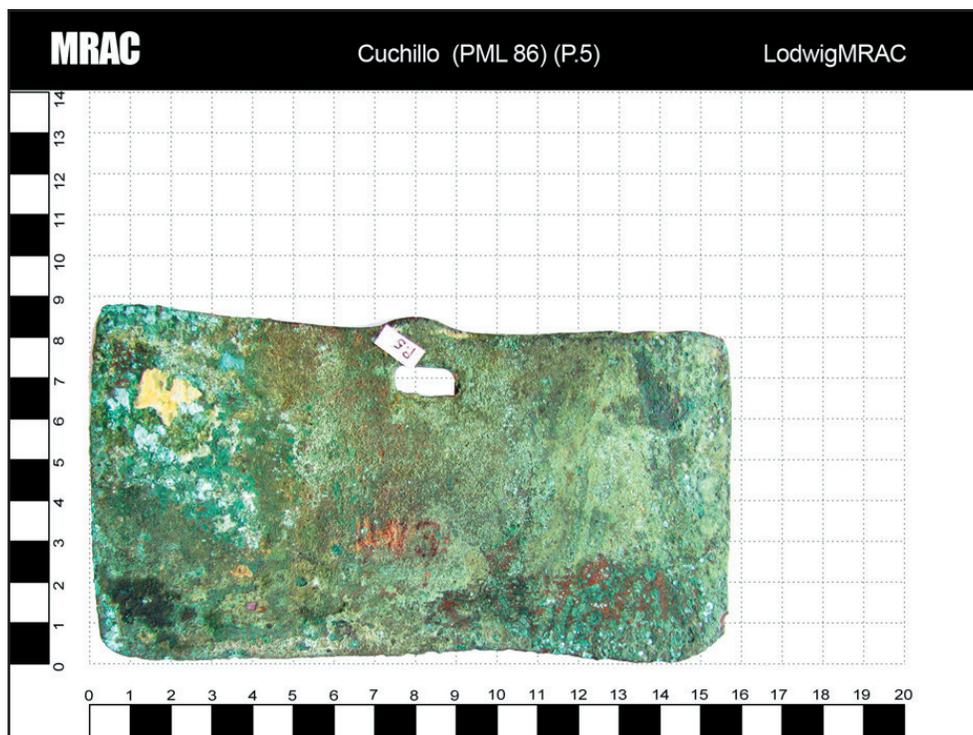


Fig.4. CUCHILLOS

a) Categoría **Cuchillo** y subcategoría **rectangular**



b) Categoría **Cuchillo** y subcategoría **rectangular con saliente**





b) Categoría **Cuchillo** y subcategoría **rectangular con saliente**

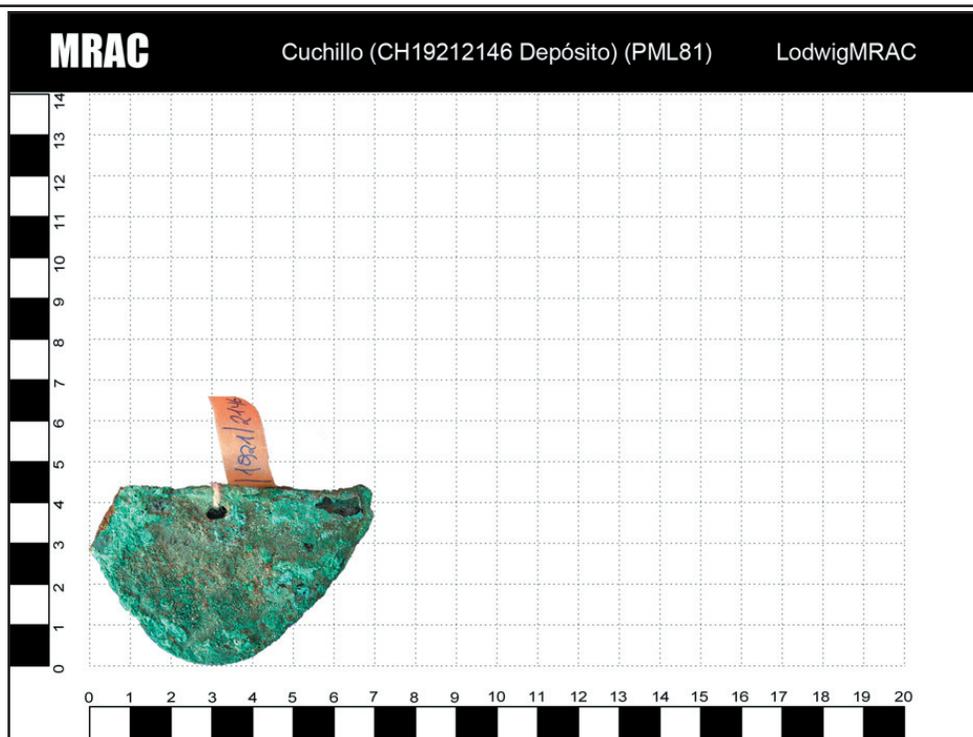


Fig.5. LÁMINAS

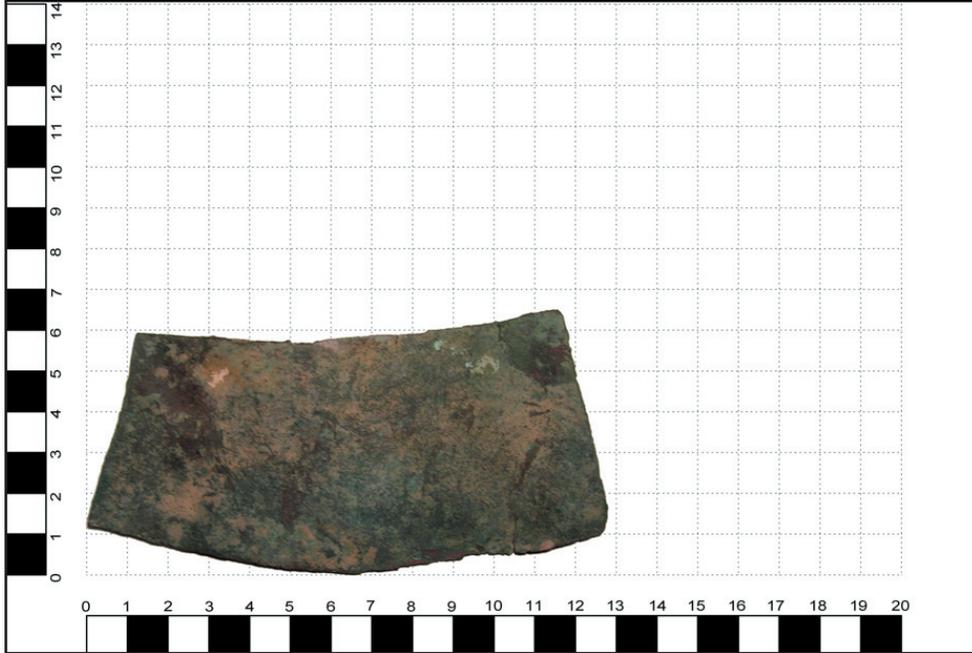
a) Categoría Lámina y subcategoría rectangular



MPC

Lámina (CJC376)

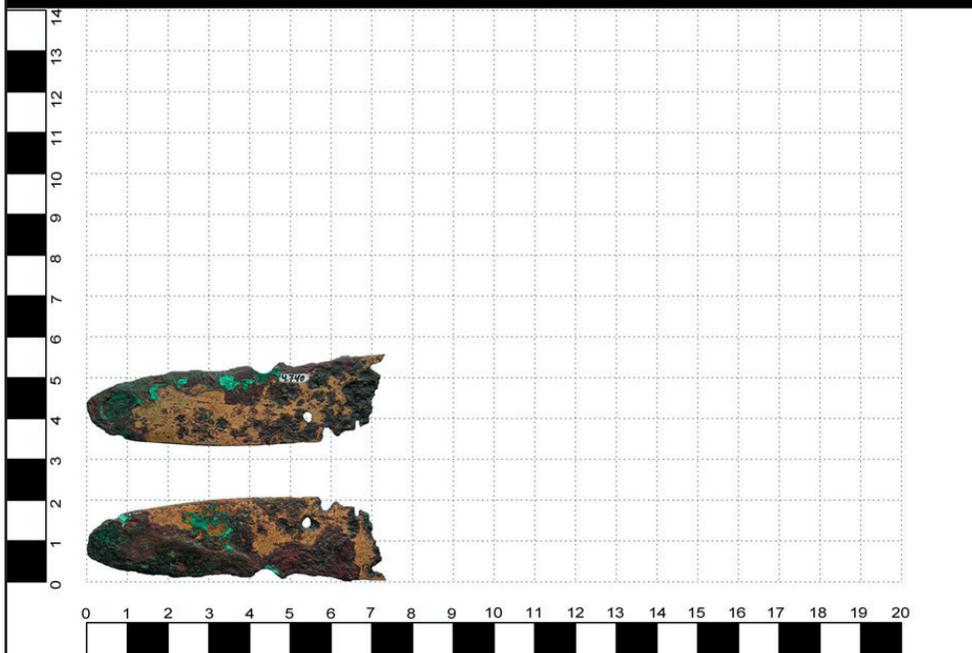
MPC



MNHN

Lámina (4740)

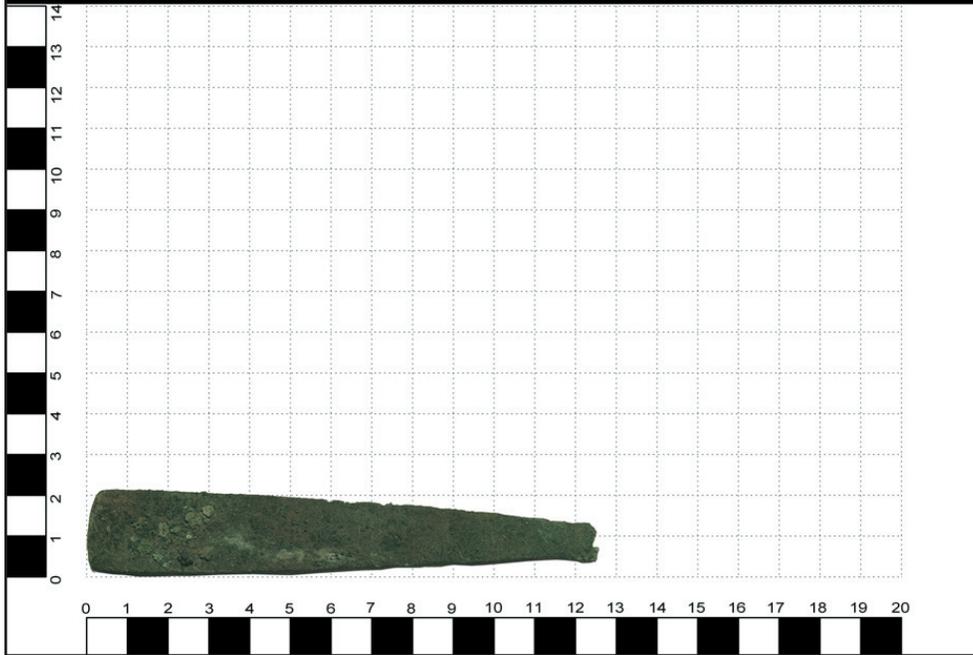
Echenique



MPC

Lámina (CJC278)

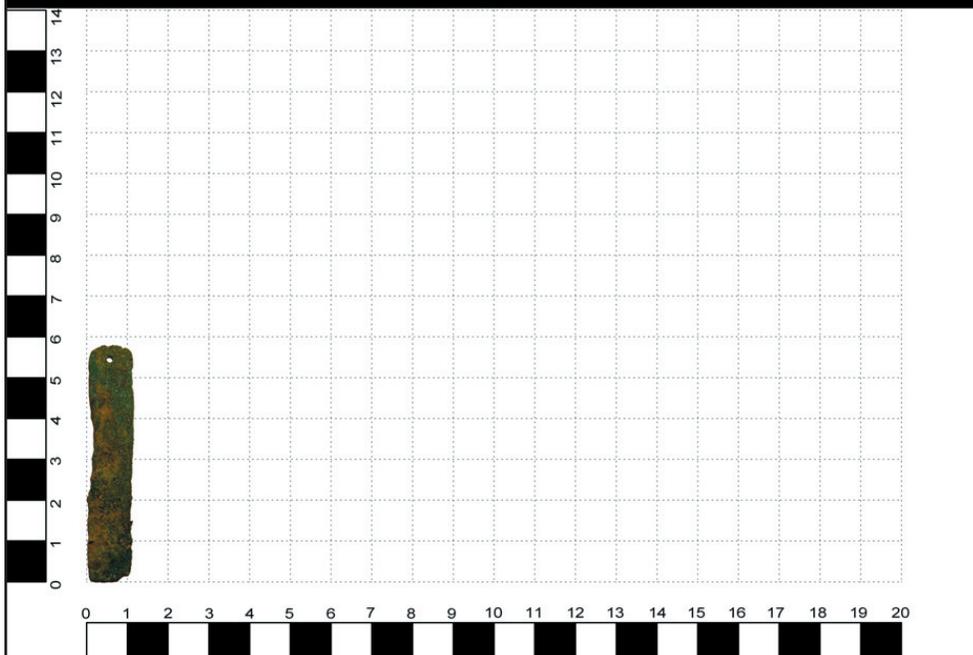
MPC



MPC

Lámina

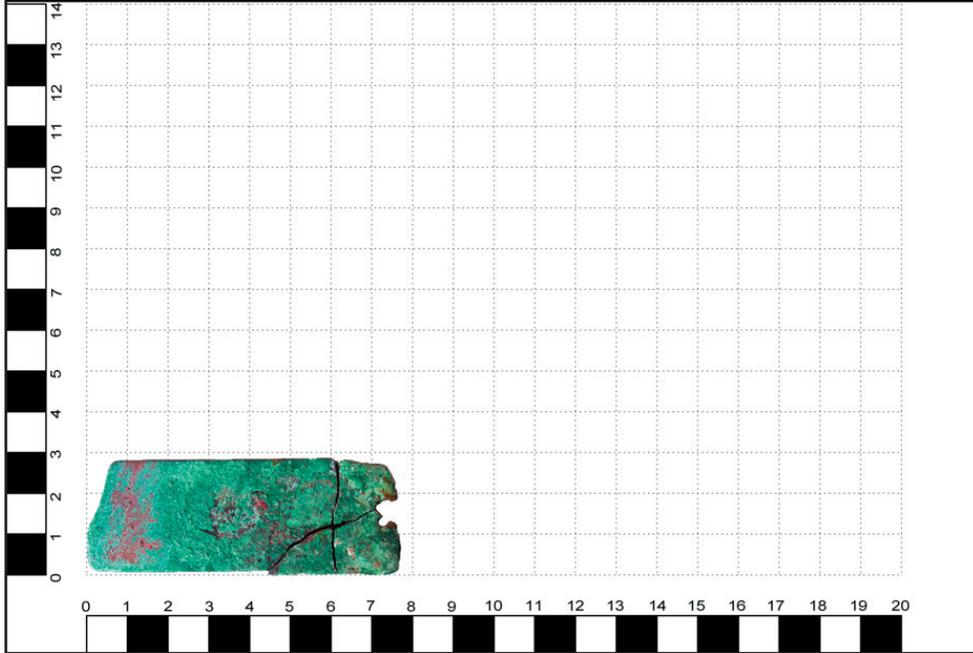
MPC



MRAC

Lámina (CH19212150 Depósito)

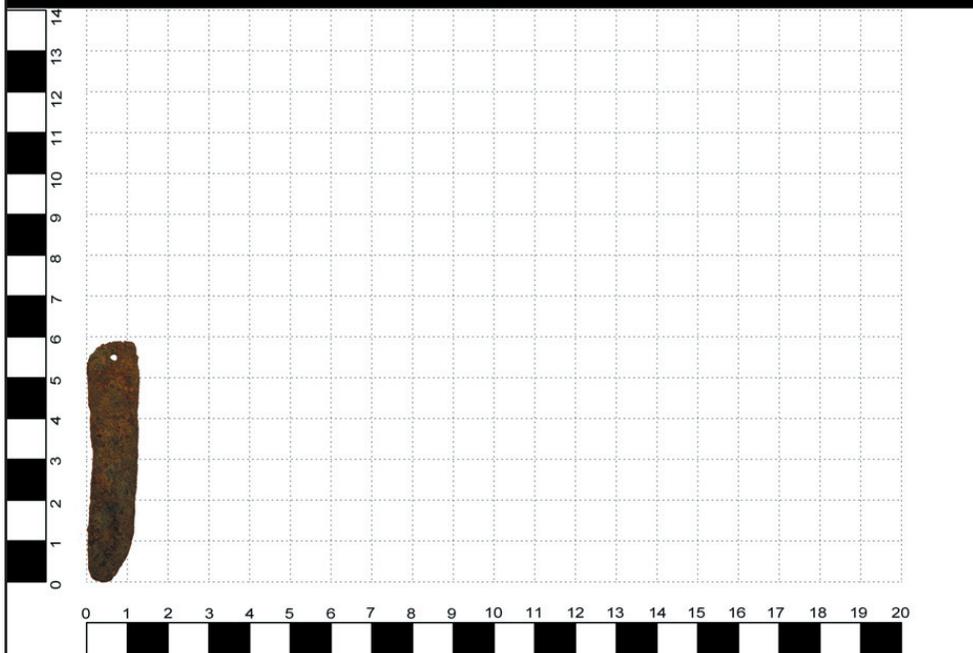
Lodwig MRAC



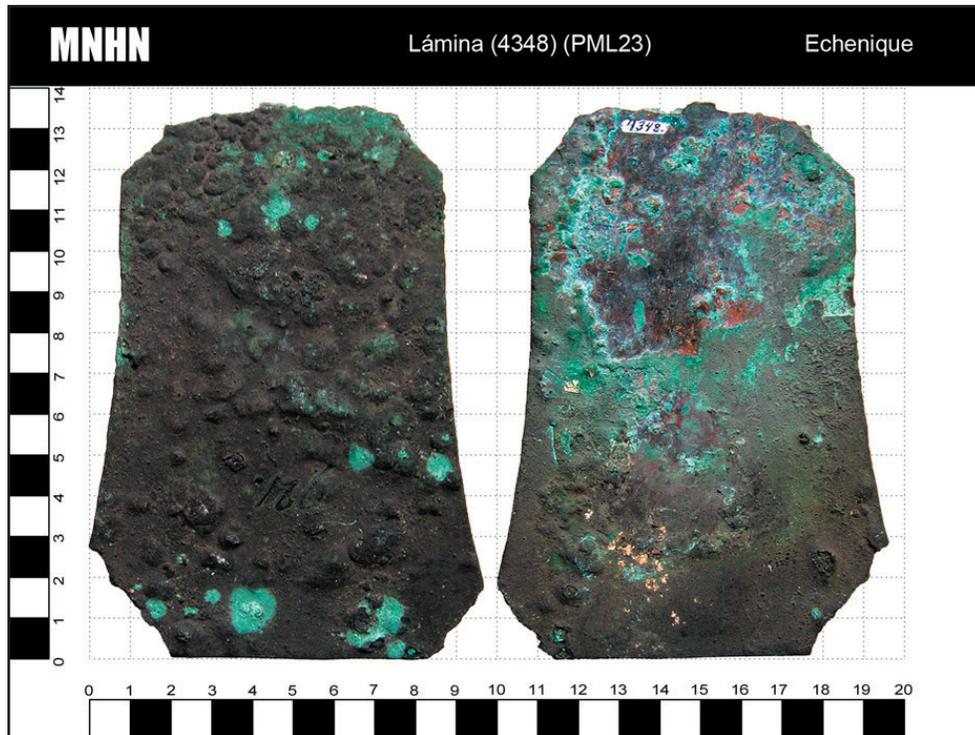
MPC

Lámina (CJC279)

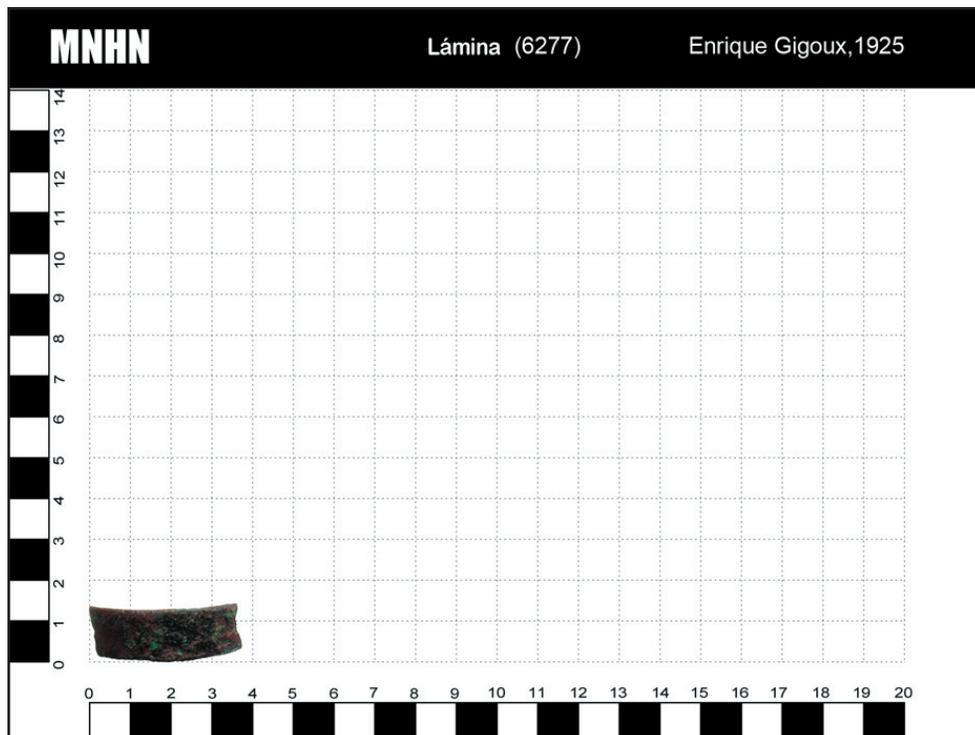
MPC



b) Categoría Lámina y subcategoría *canipu*



c) Categoría Lámina y subcategoría *irregular*



MPC

Lámina (CJC308)

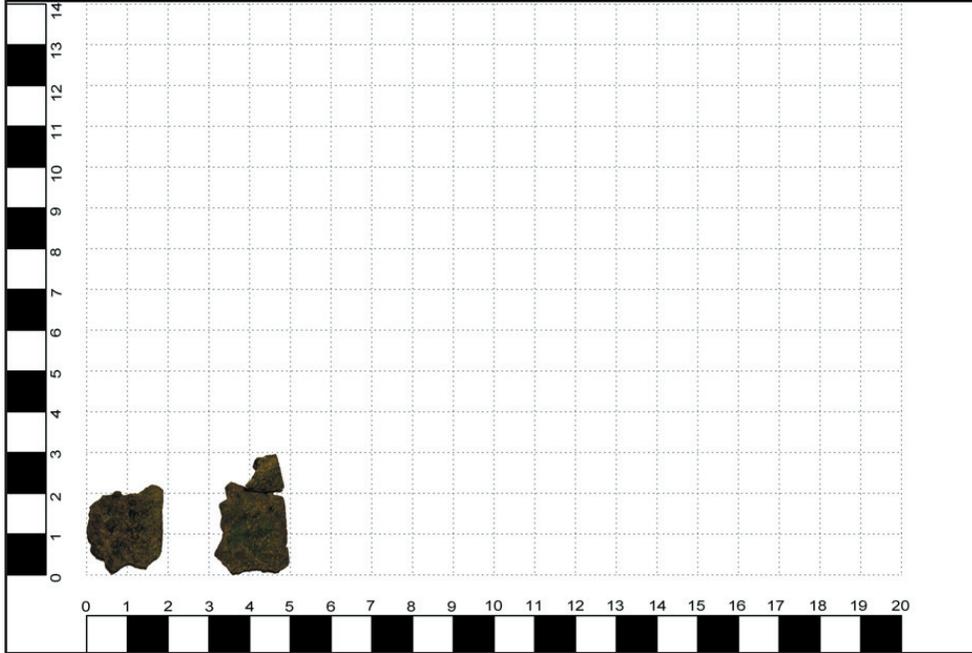
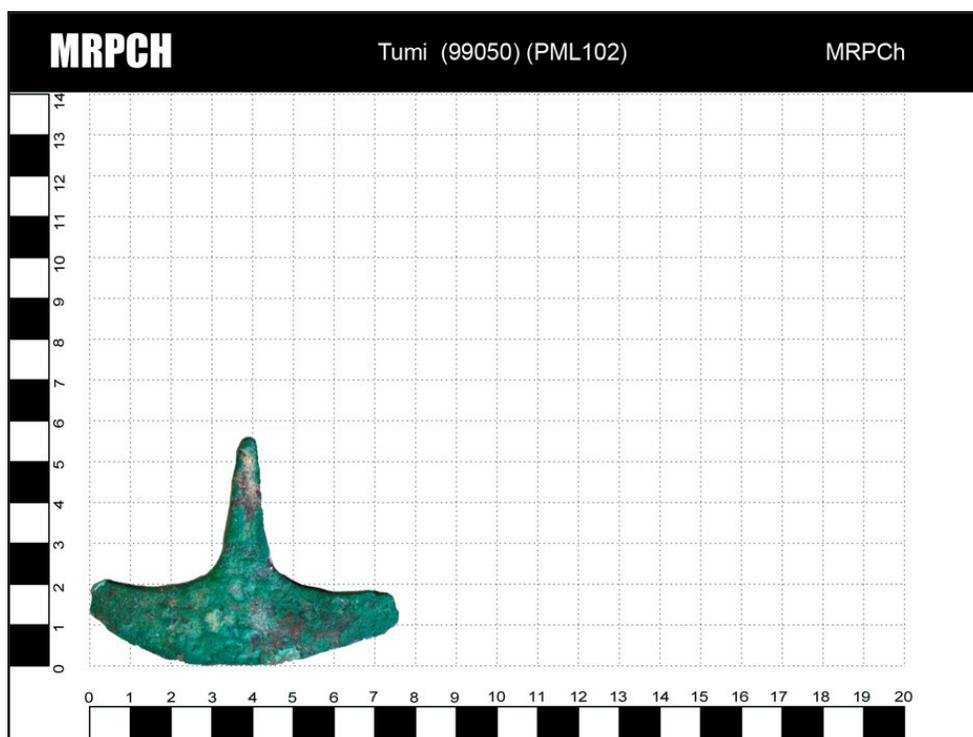
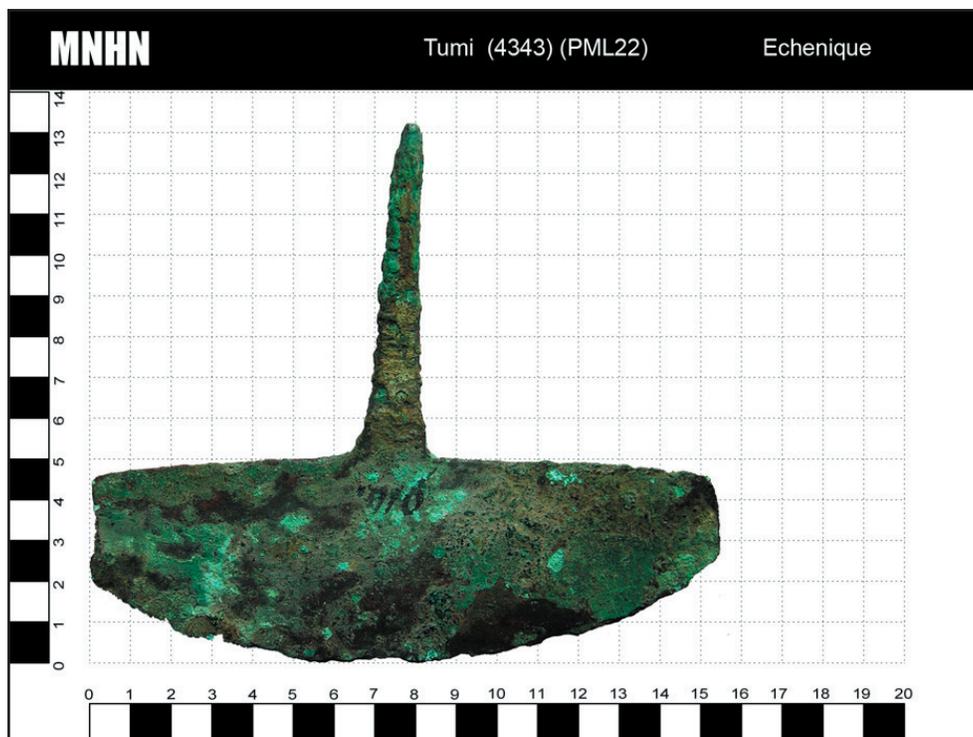


Fig.6. TUMI.

a) Categoría *Tumi* y subcategoría de **mango liso**



MNHN

Tumi (4342) (PML20)

Echenique



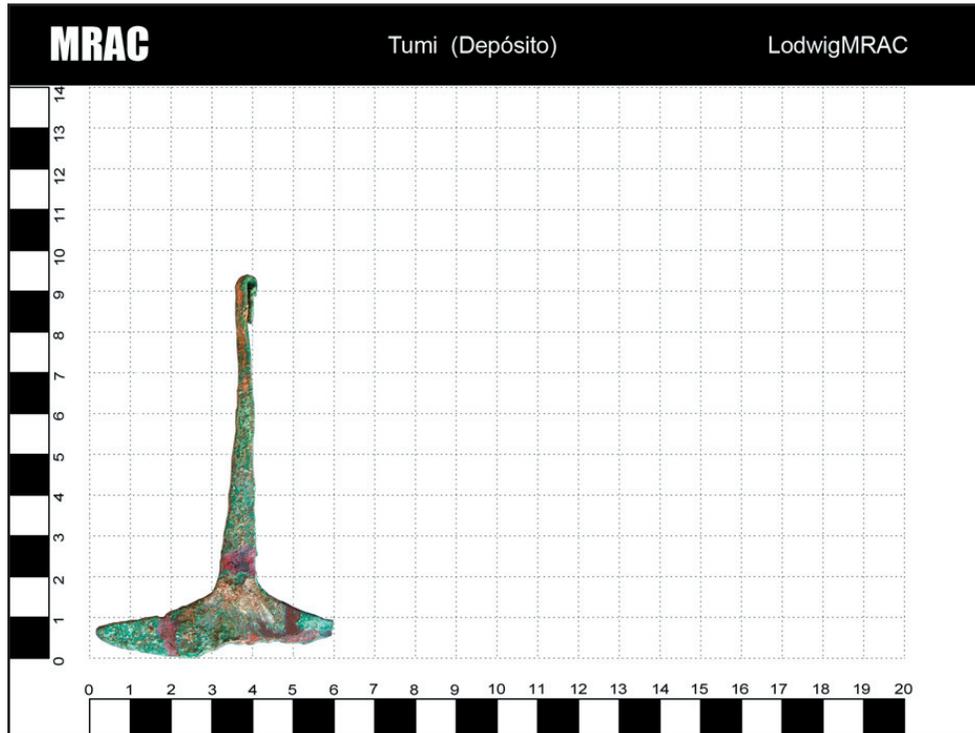
MRAC

Tumi (P.50Depósito) (PML74)

Lodwig MRAC

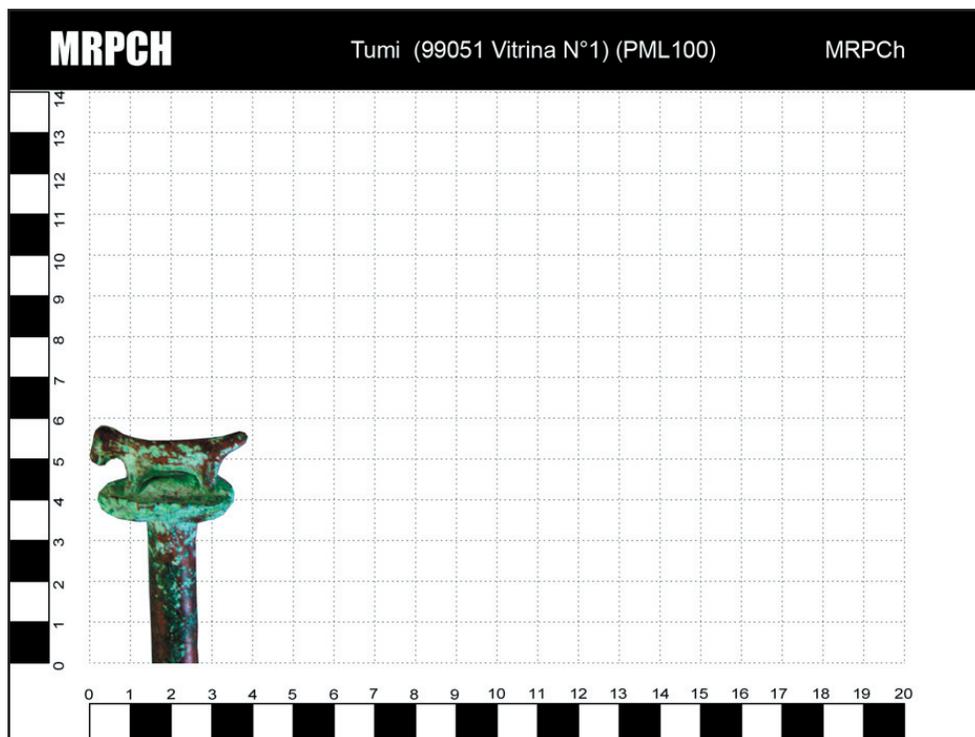


b) Categoría *Tumi* y subcategoría de mango con ojal por plegamiento



c) Categoría *Tumi* y subcategoría de mango modelado





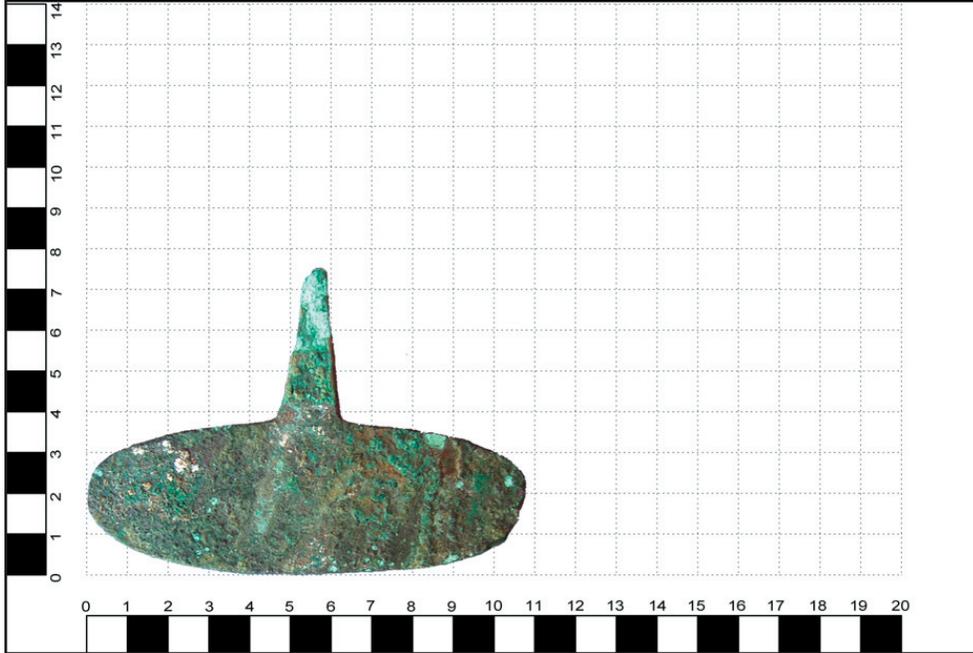
d) Categoría *Tumi* y subcategoría **fracturados**



MRAC

Tumi (Vitrina) (PML94)

Lodwig MRAC



MRAC

Tumi (Vitrina) (PML94)

Lodwig MRAC

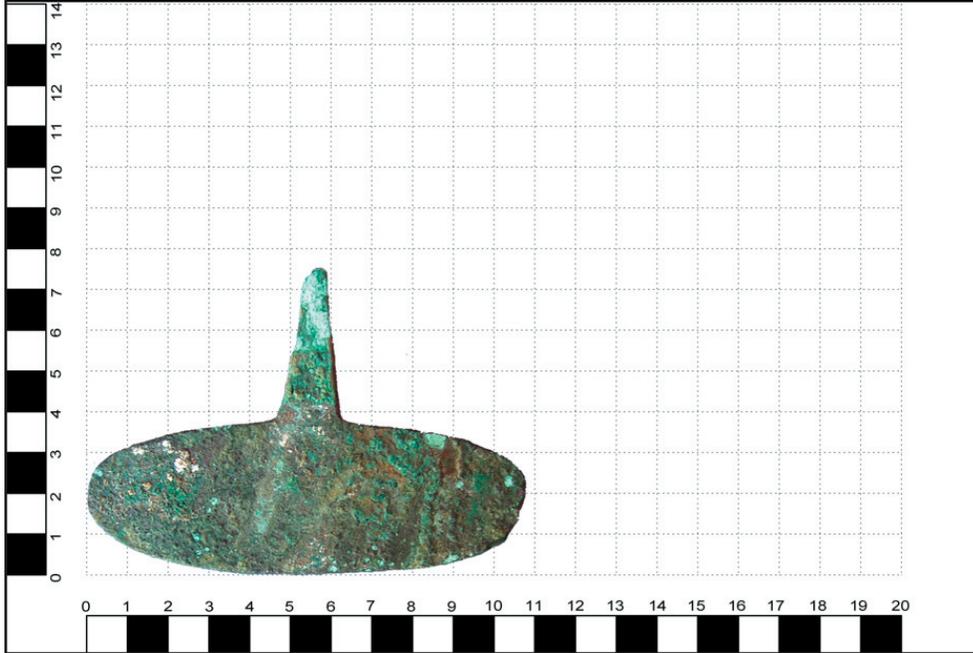
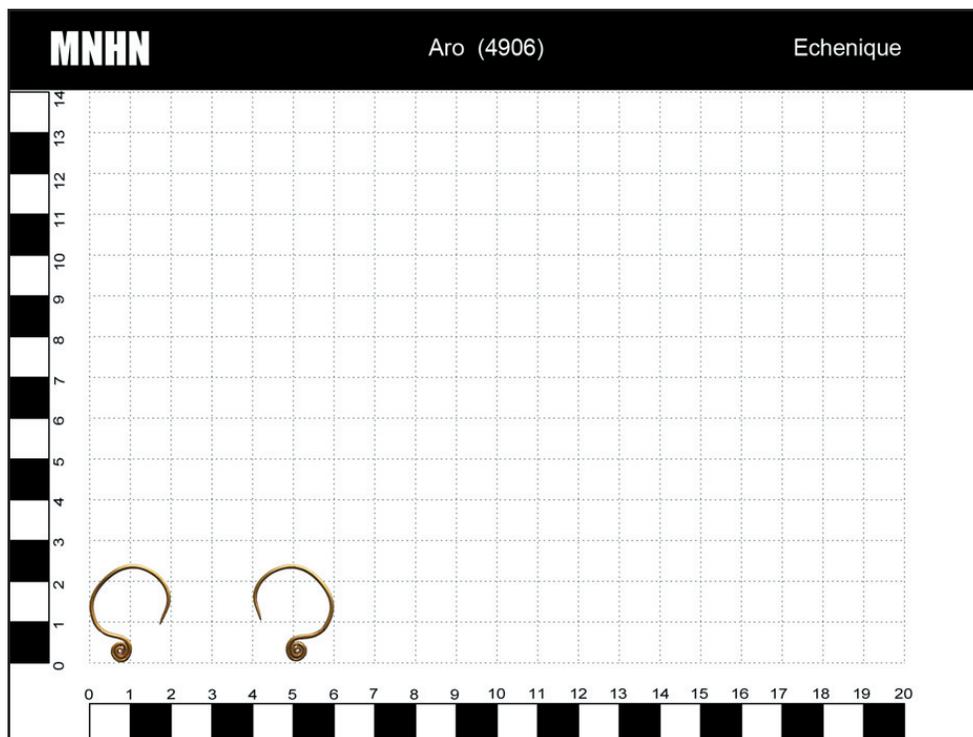


Fig.7. ARO

a) Categoría **Aro** y subcategoría **circular simple**

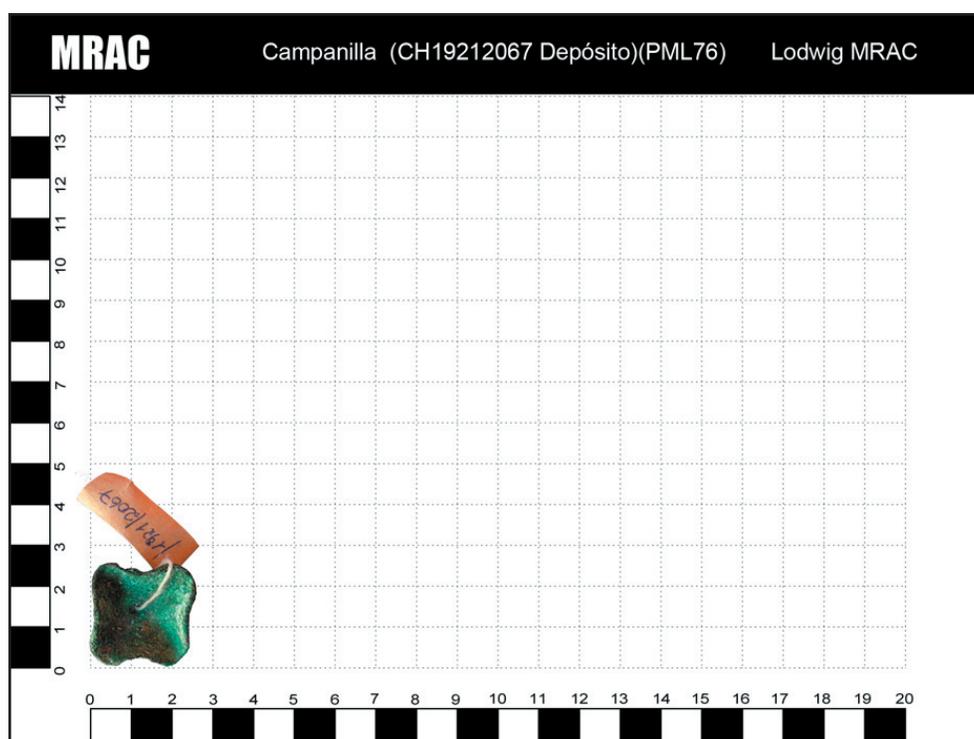
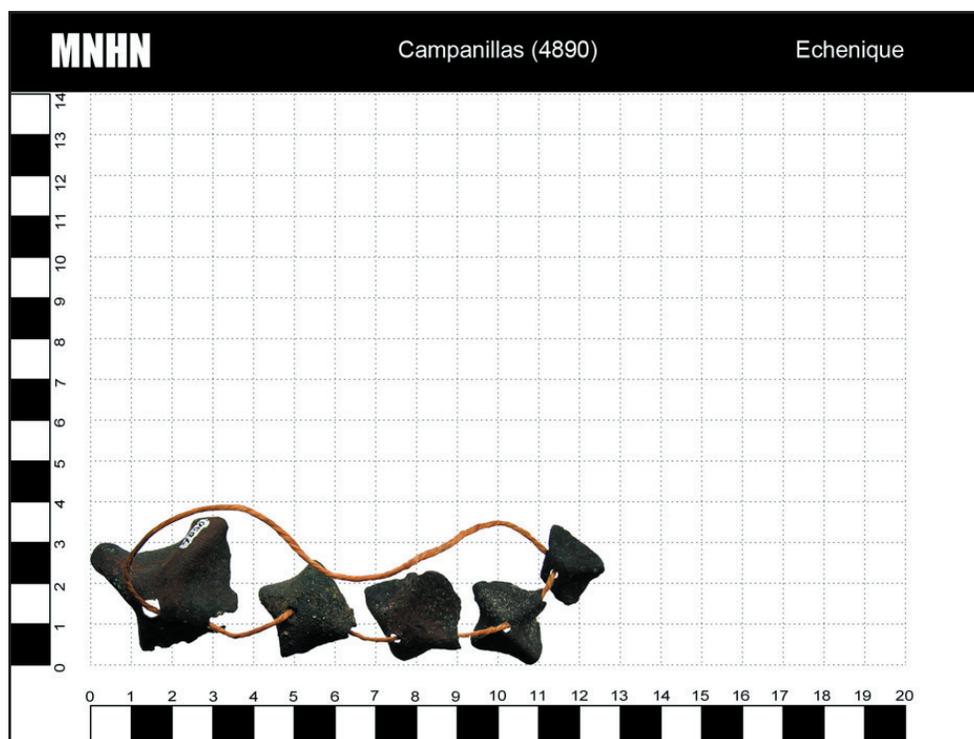


b) Categoría **Aro** y subcategoría **con espirales en dos vértices y un apéndice**

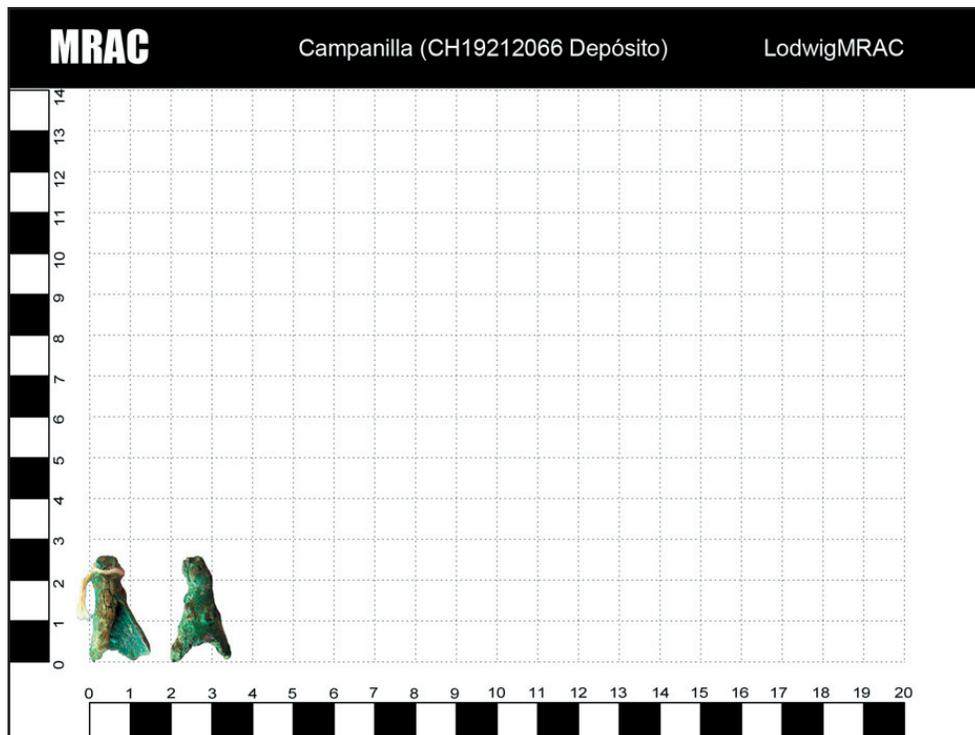
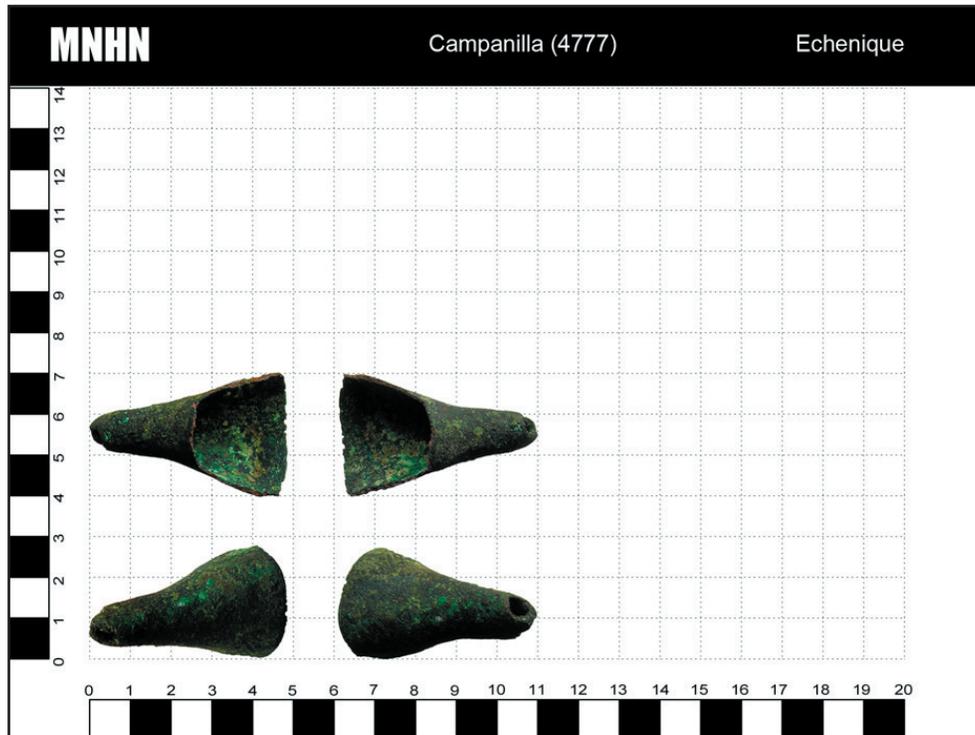


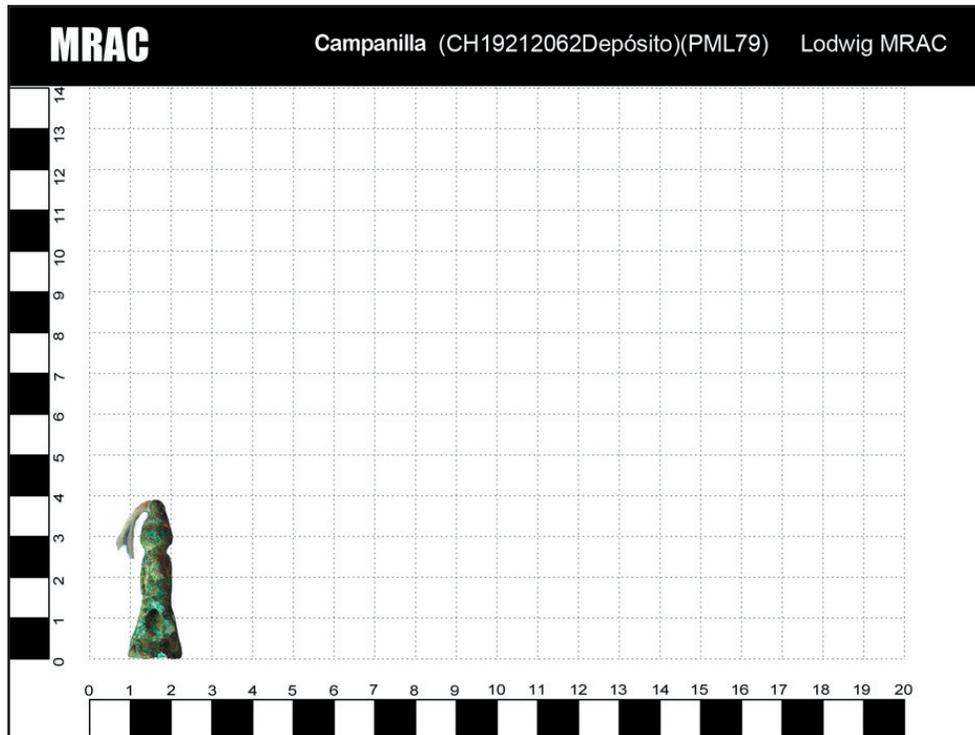
Fig. 8. CAMPANILLA.

a) Categoría **Campanilla** y subcategoría **piramidal**

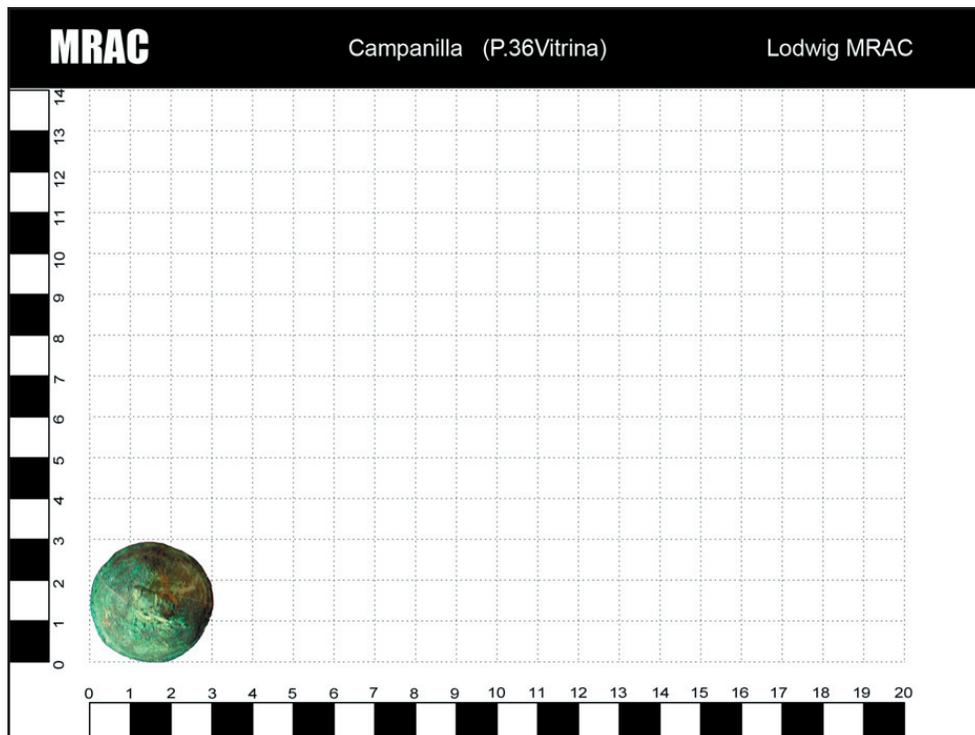


b) Categoría **Campanilla** y subcategoría **cónica**





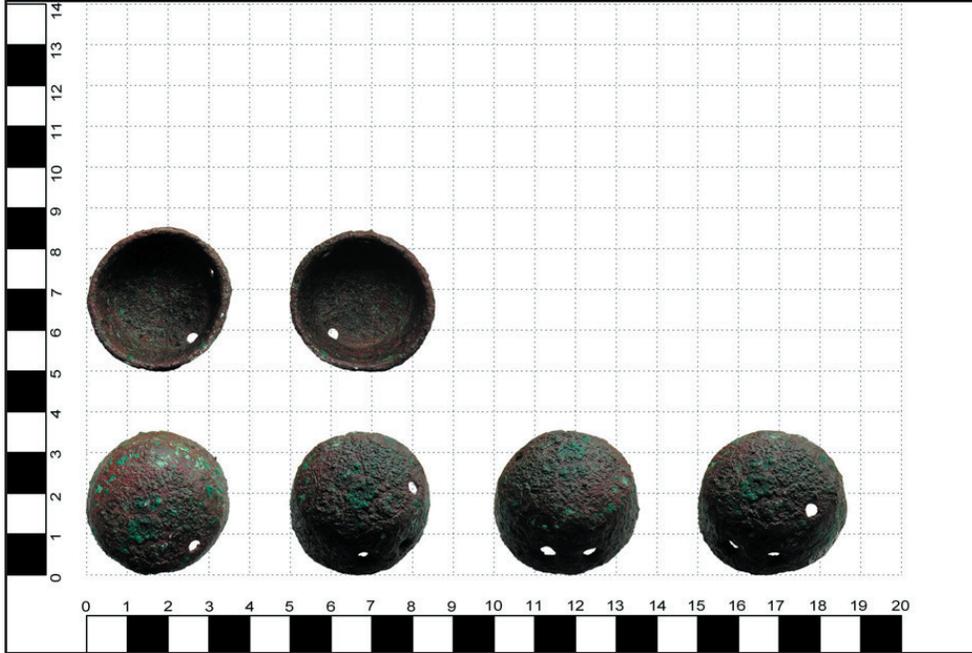
c) Categoría **Campanilla** y subcategoría **cascabel**



MNHN

Campanilla (4374)

Colección desconocida



MRAC

Cascabel (PML 91) (P.15)

MRAC

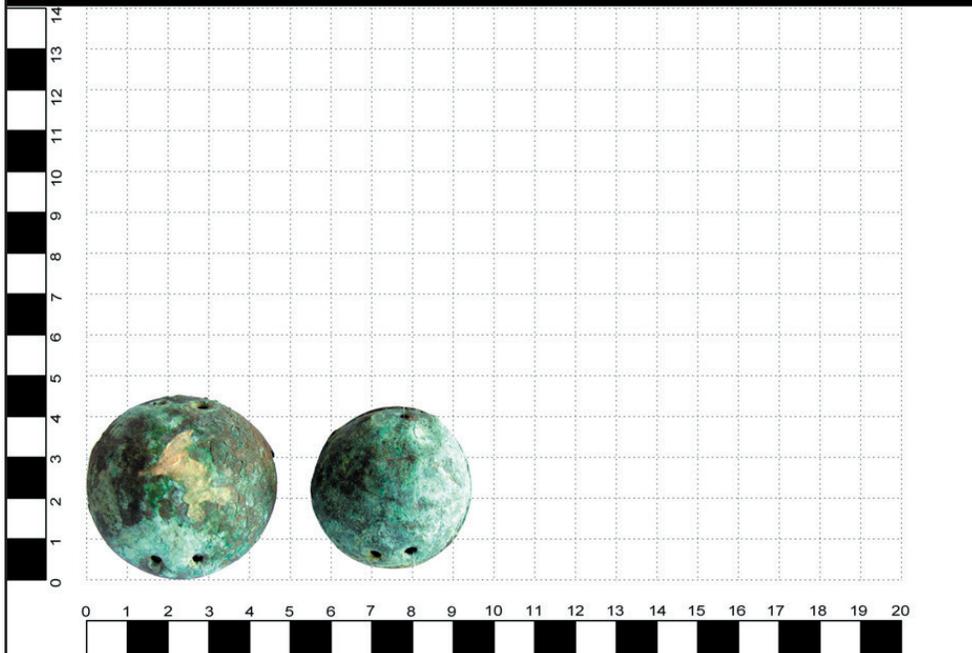
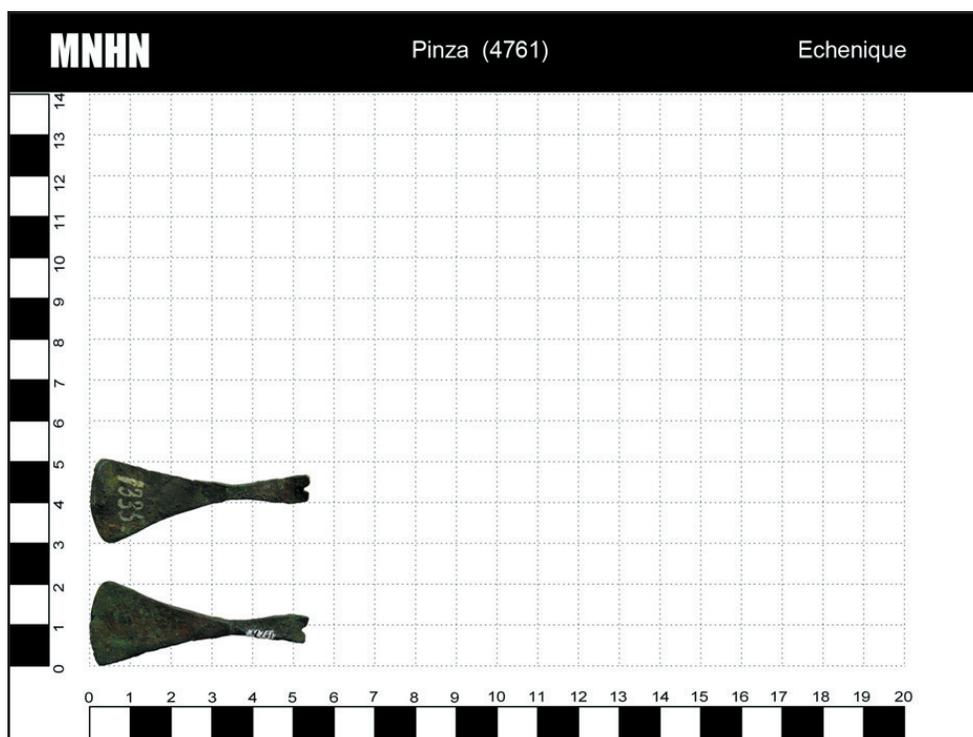
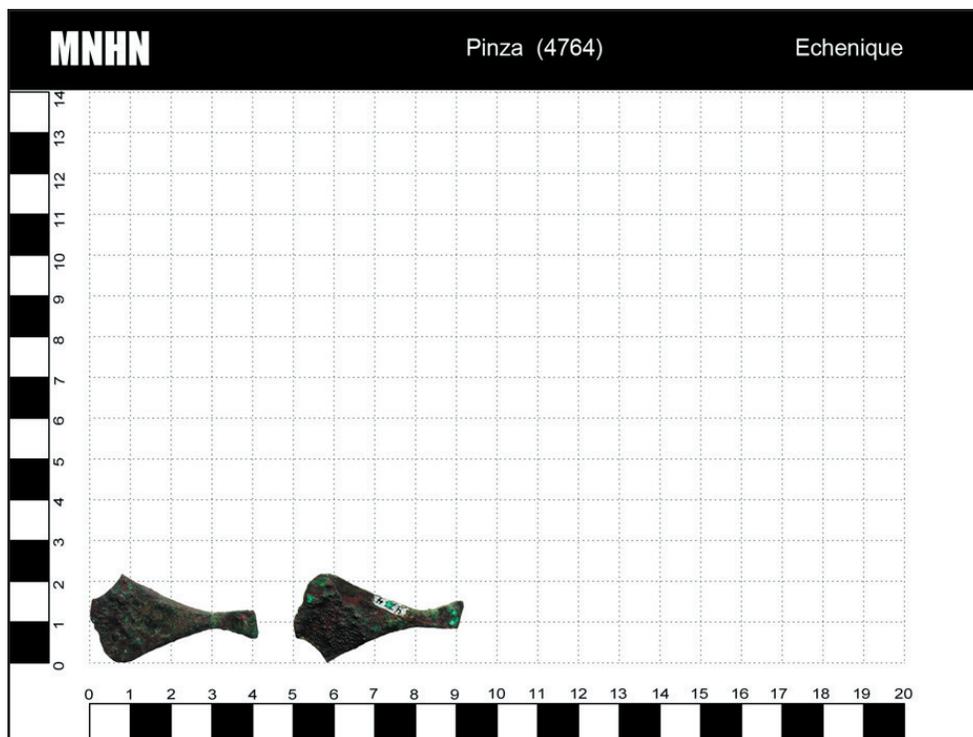


Fig.9. PINZAS.

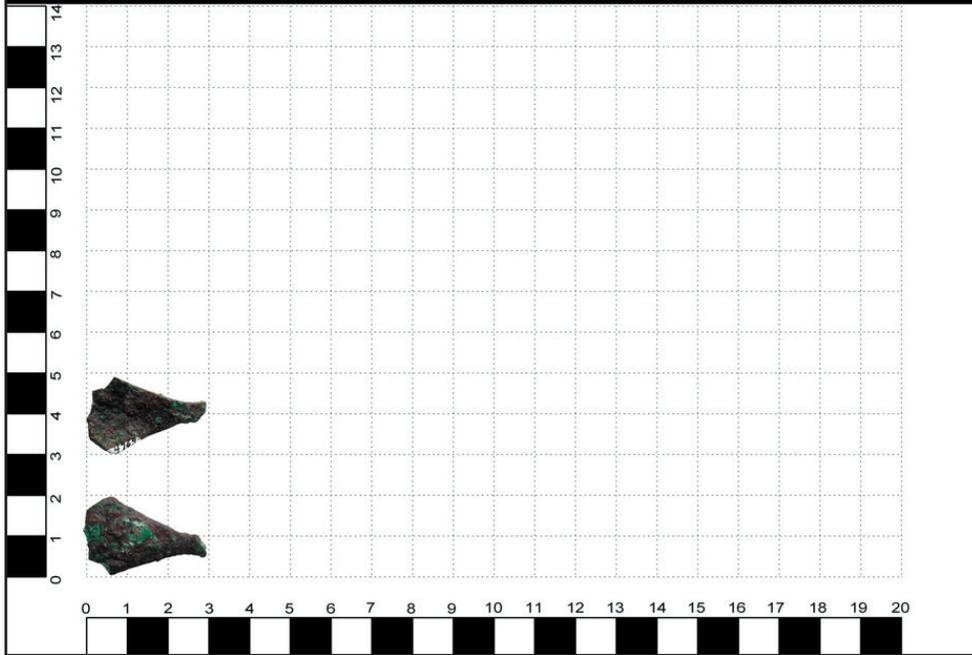
a) Categoría **Pinza** y subcategoría **simple**



MNHN

Pinza (4769)

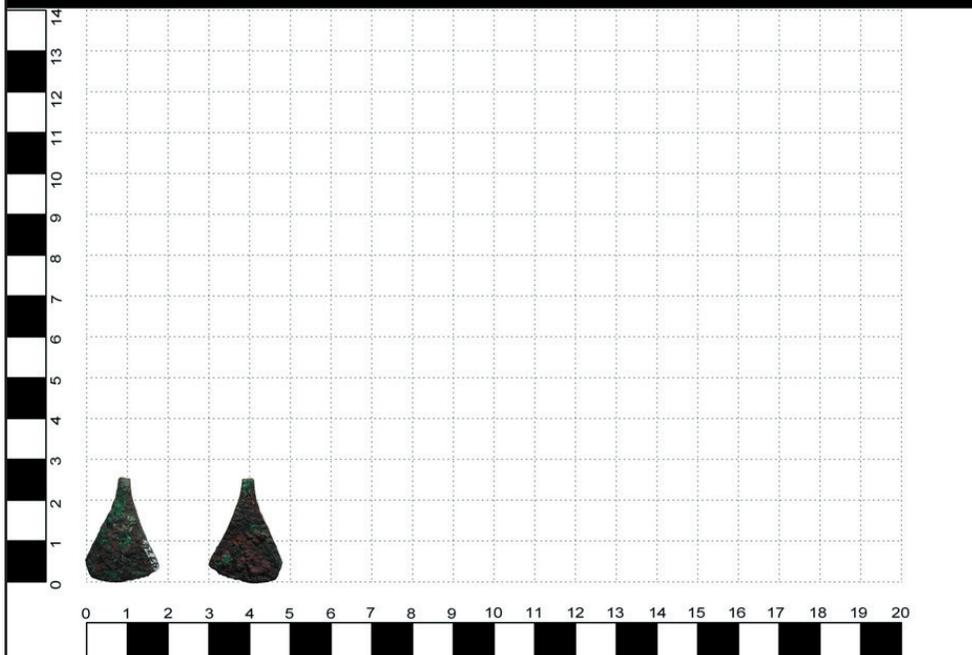
Echenique

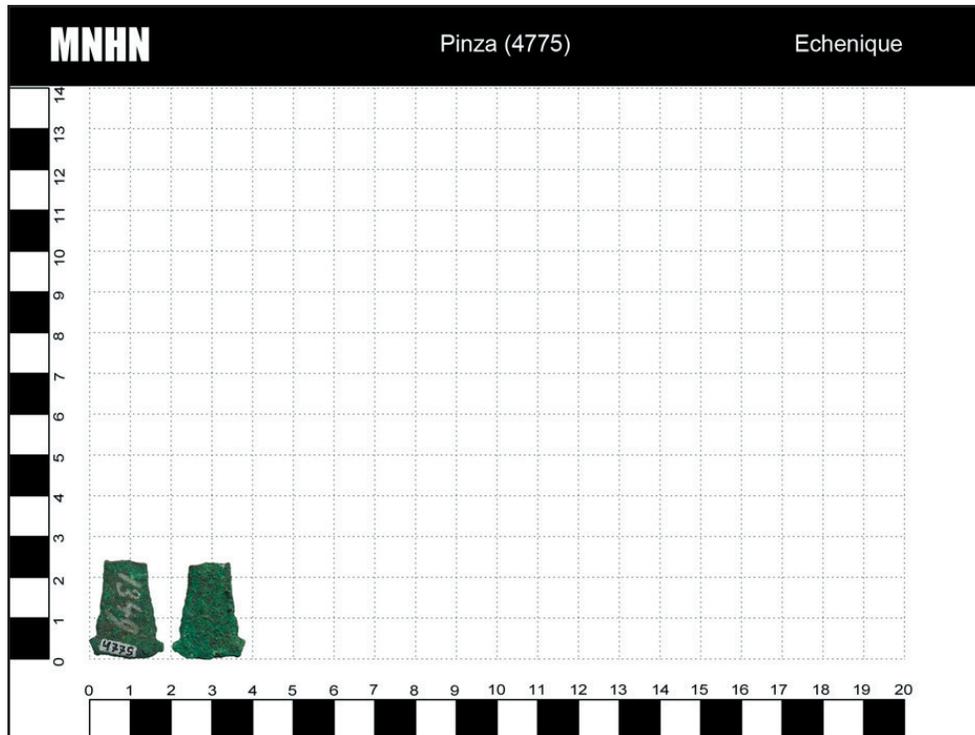


MNHN

Pinza (4774)

Echenique





b) Categoría Pinza y subcategoría con mango rectangular y paletas circulares





c) Categoría **Pinza** y subcategoría **con mango trapezoidal y paletas trapezoidales**



MNHN

Pinza (4768)

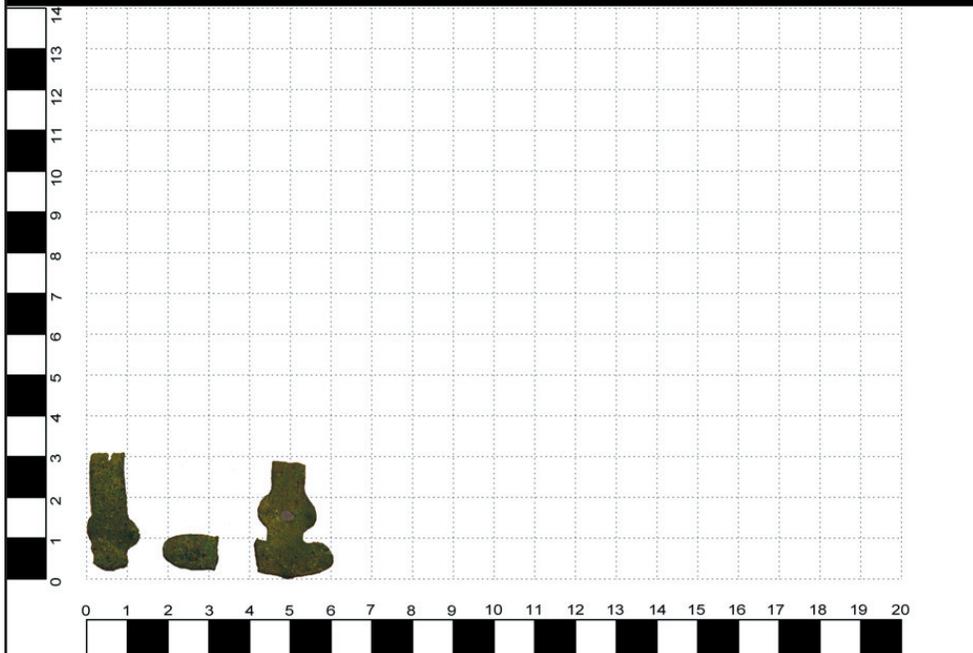
Echenique



MPC

Pinza

MPC



MRAC

Pinza CH19212075Depósito) (PML80)

LodwigMRAC

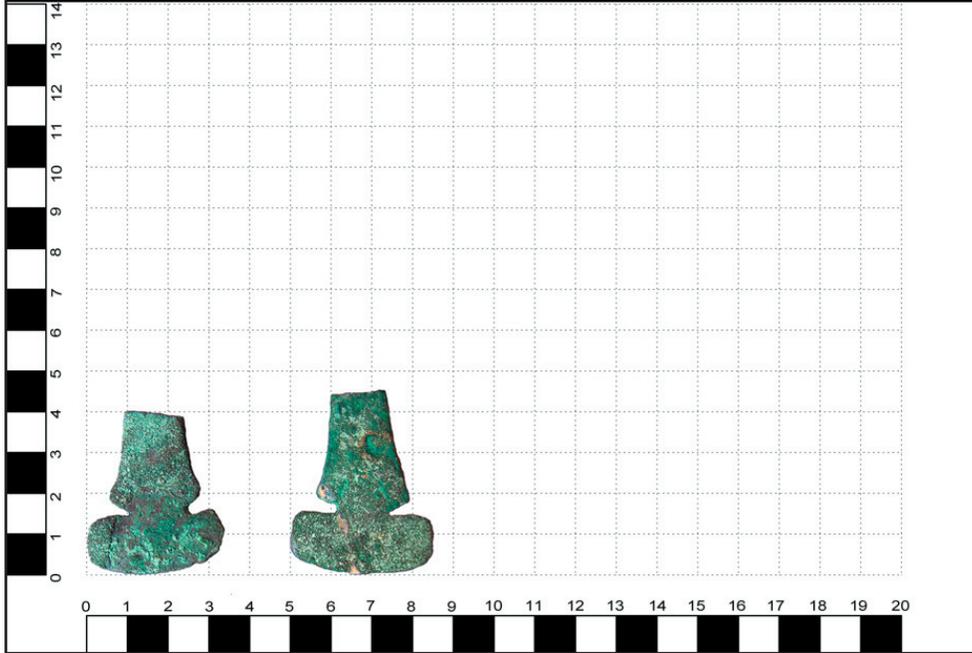


Fig.10. CUENTAS

a) Categoría **cuenta** y Subcategoría **esferoidal/ovoidal**

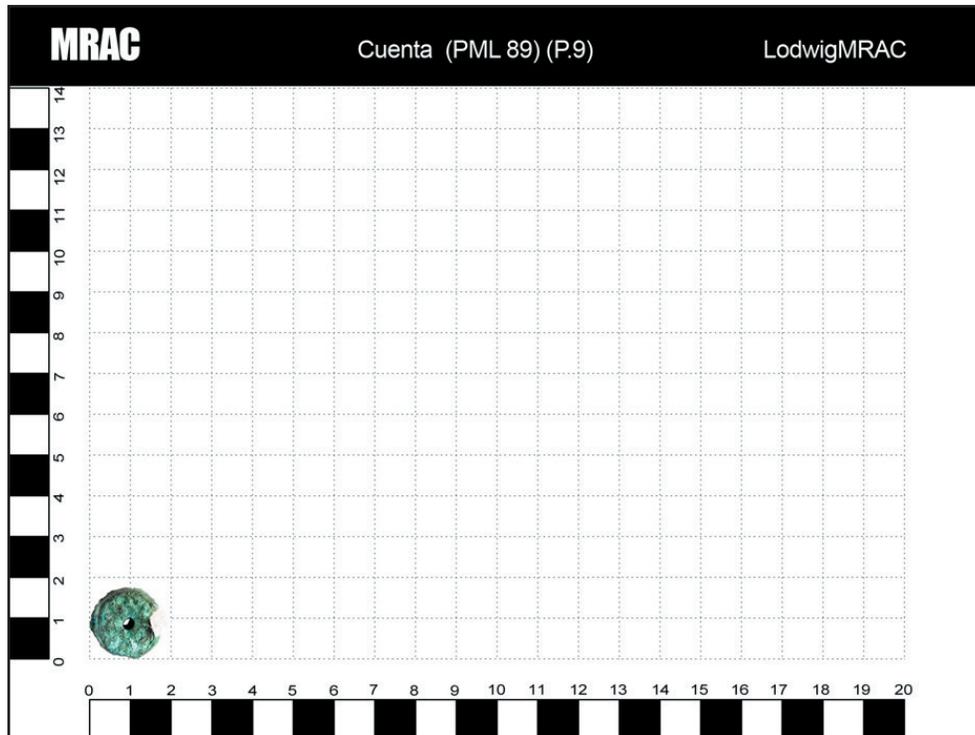


Fig.11. BRAZALETE/ANILLO.

a) Categoría **Brazaletes/anillo** y subcategoría **brazaletes laminar**



b) Categoría **Brazalete/anillo** y subcategoría **fragmento de brazalete**

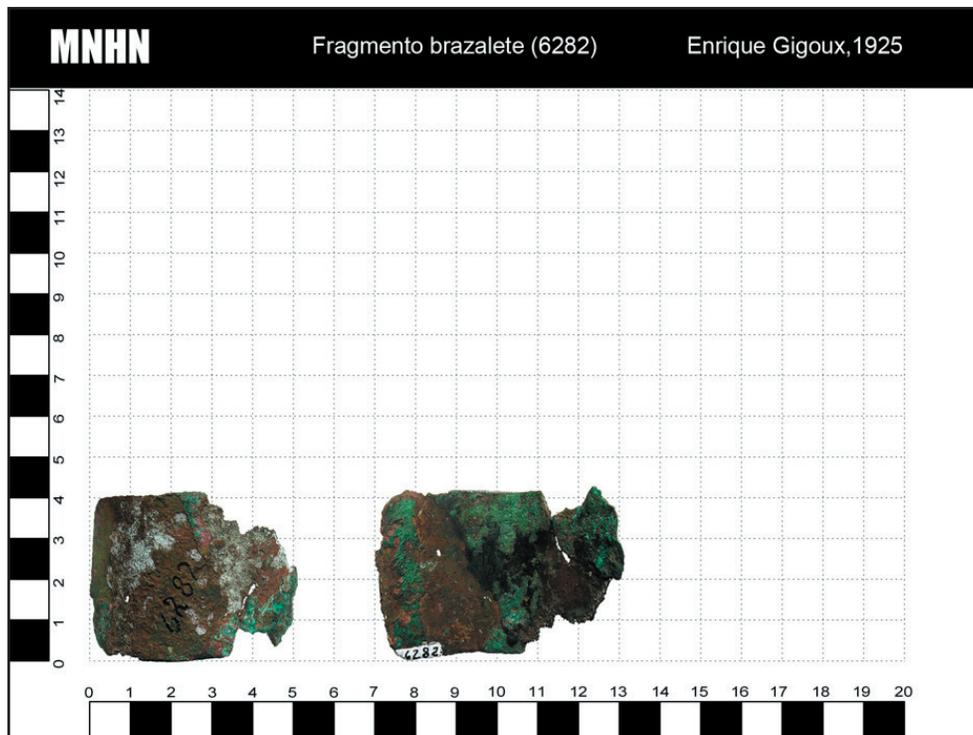
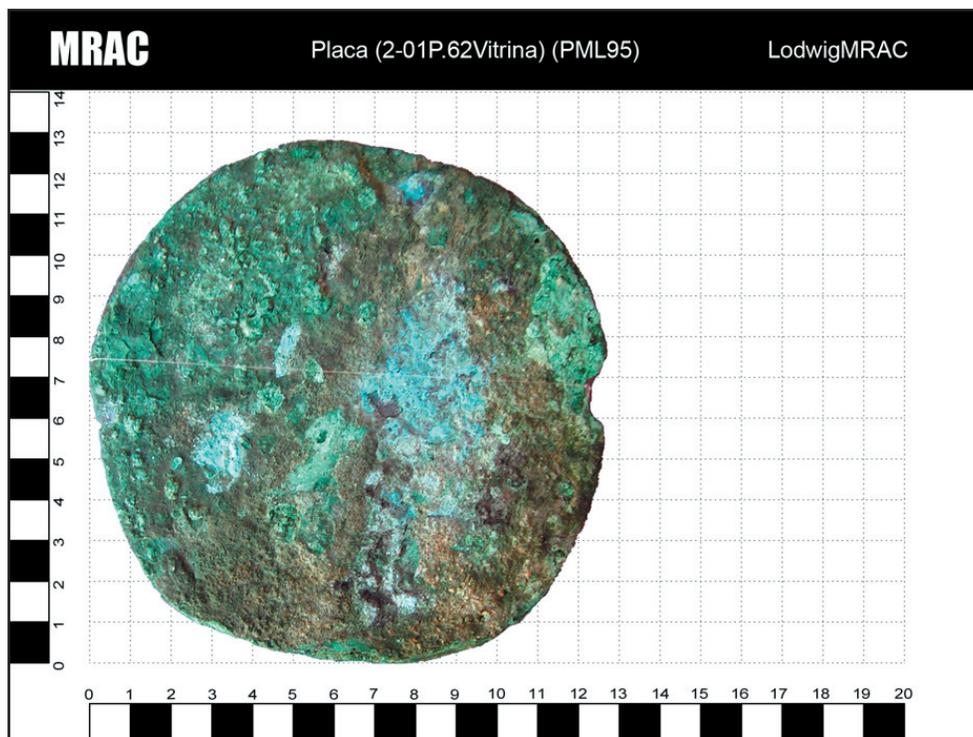


Fig.12. PLACAS

a) Categoría **Placa** y subcategoría **circular**



b) Categoría **Placa** y subcategoría **circular con saliente o apéndice**





c) Categoría **Placa** y subcategoría **antropomorfa**

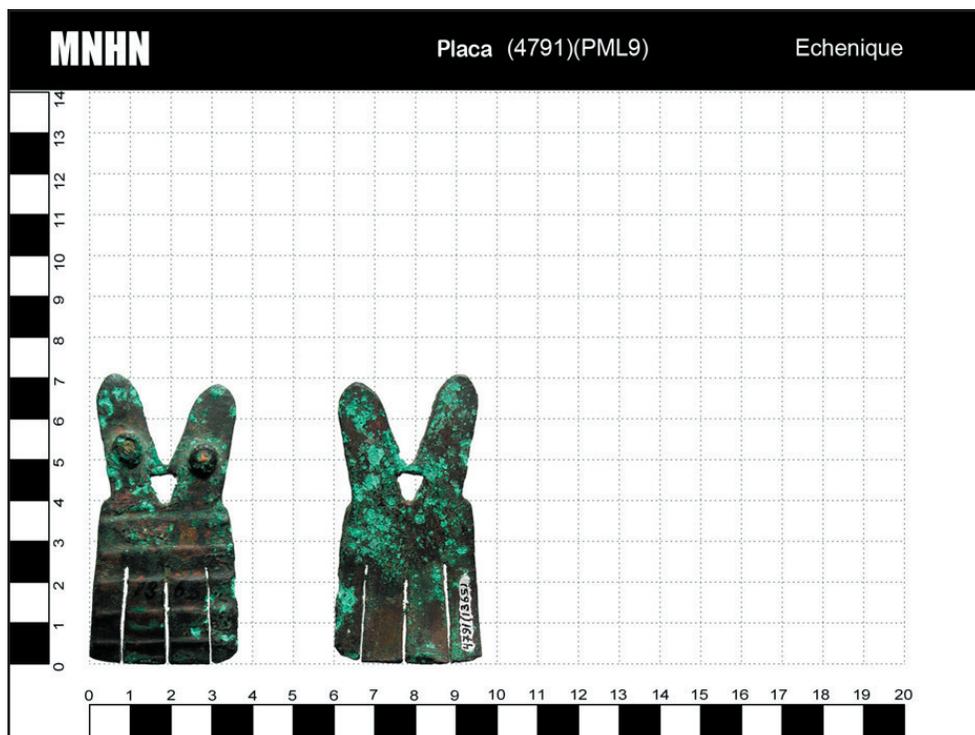
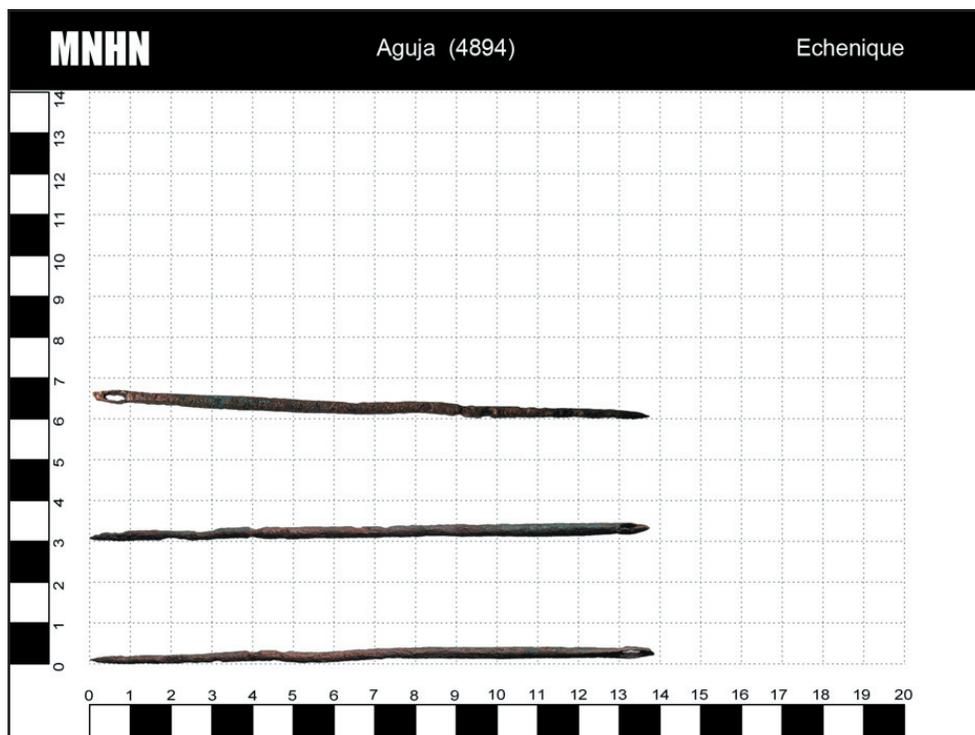
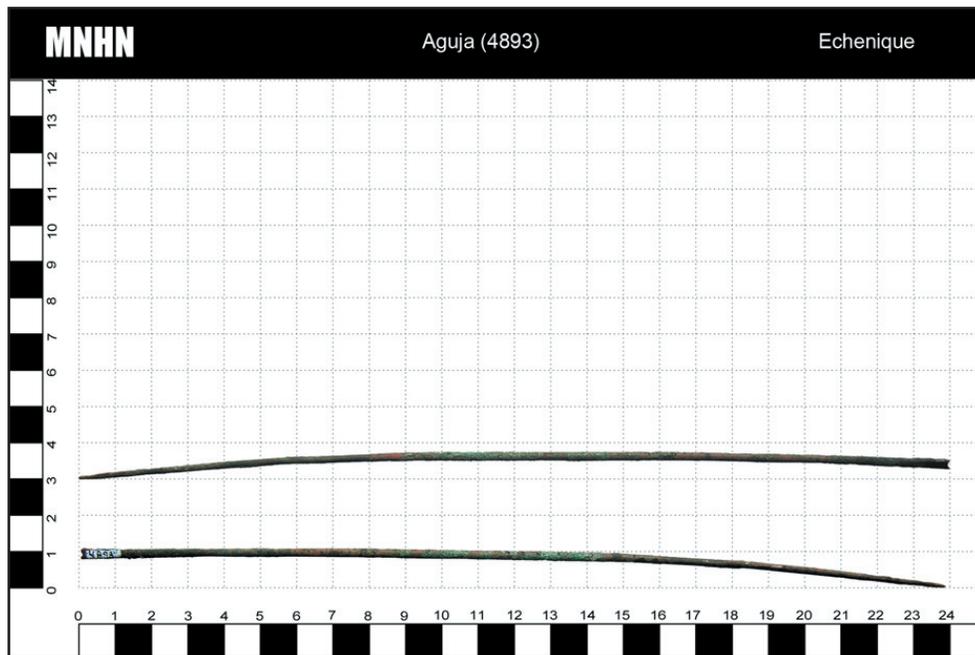


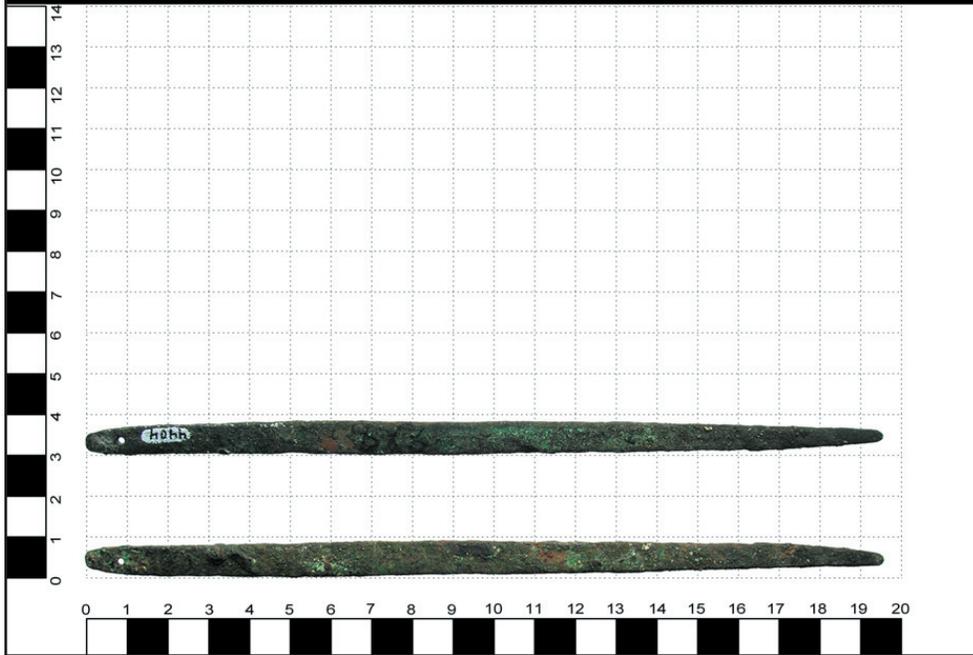
Fig.13. AGUJAS



MNHN

Aguja (4404) (PML10)

Echenique



MNHN

Aguja (4895)

EcheniqueMNHN

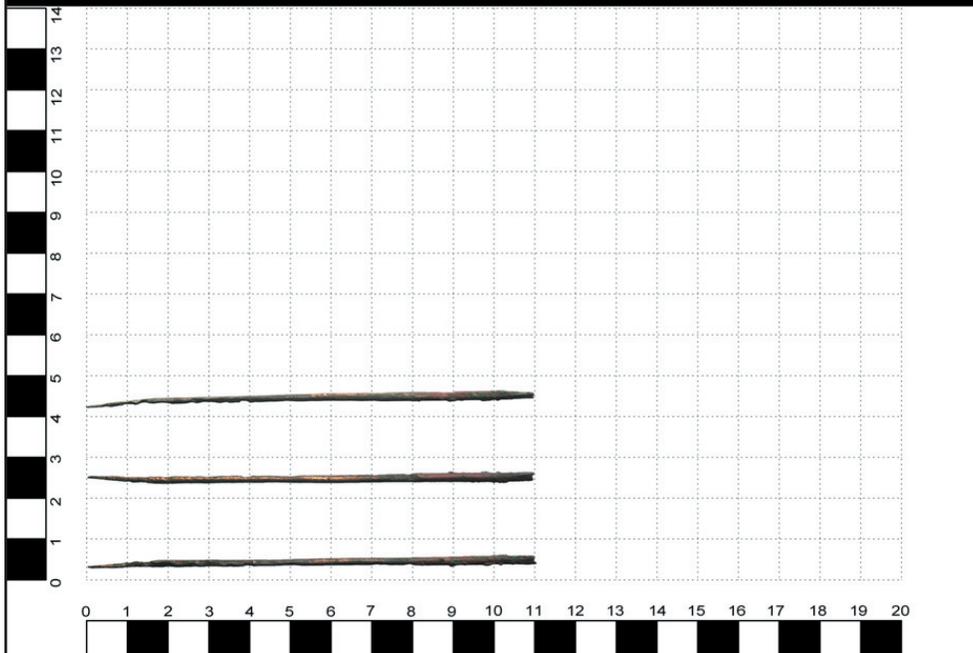


Fig.14. TUPU

a) Categoría *Tupu* y subcategoría de **cabeza semicircular**



b) Categoría *Tupu* y subcategoría de **cabeza ornitomorfa**



Fig.15. TENSORES.

a) Categoría **Tensor** y subcategoría **con apéndice cilíndrico**



b) Categoría **Tensor** y subcategoría **no observable**



Fig.16. GOTAS

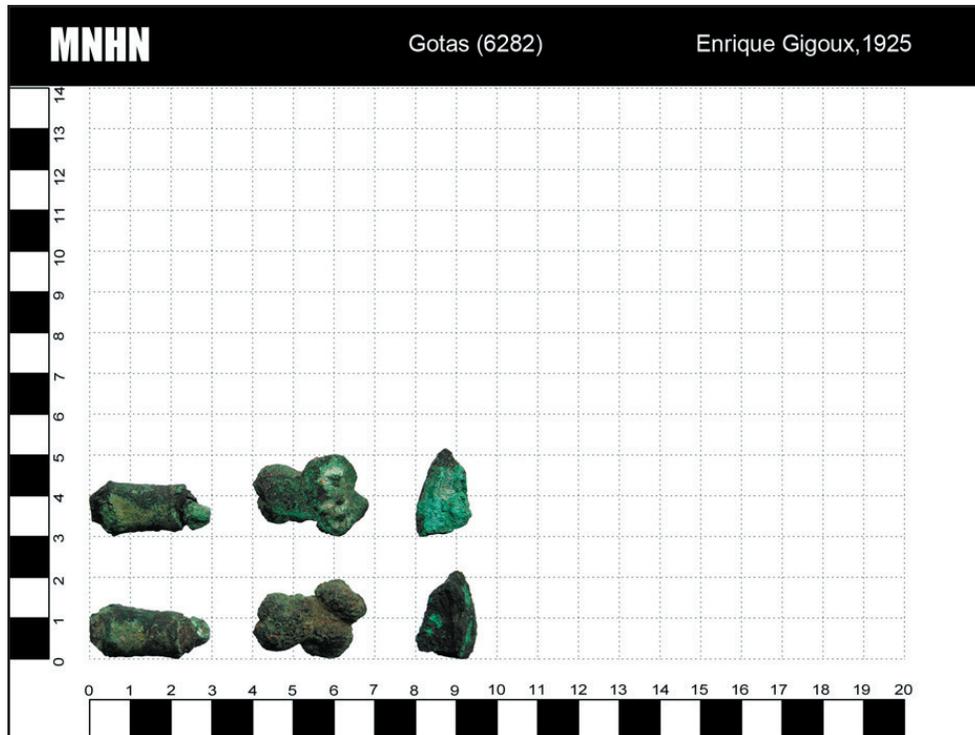
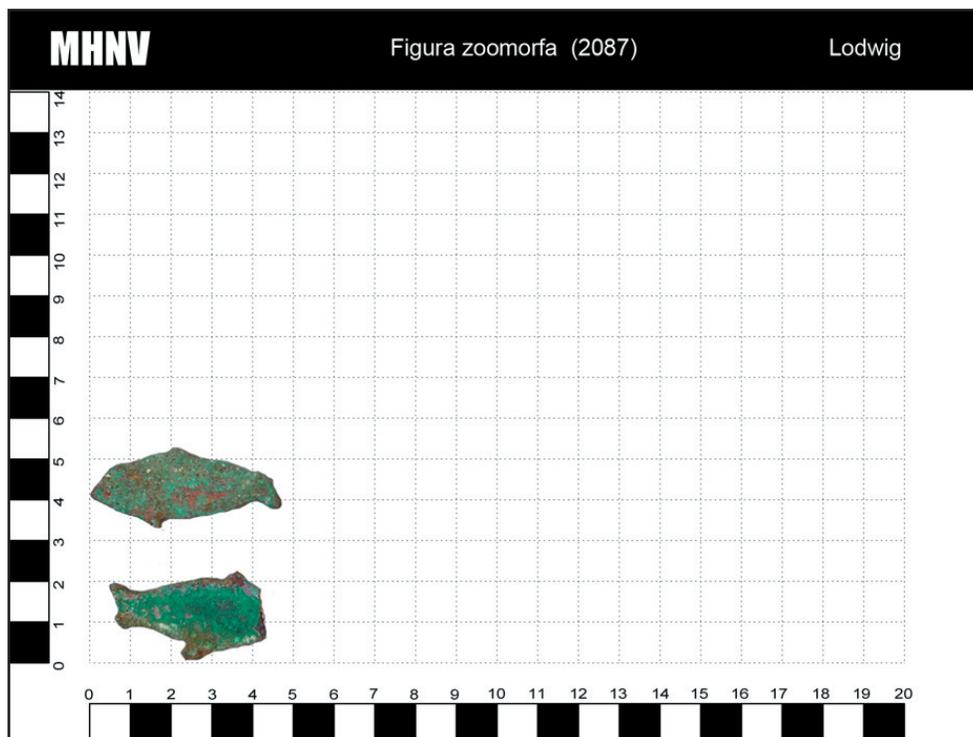


Fig.17. FIGURILLAS.

a) Categoría **Figurilla** y subcategoría **cetáceo**

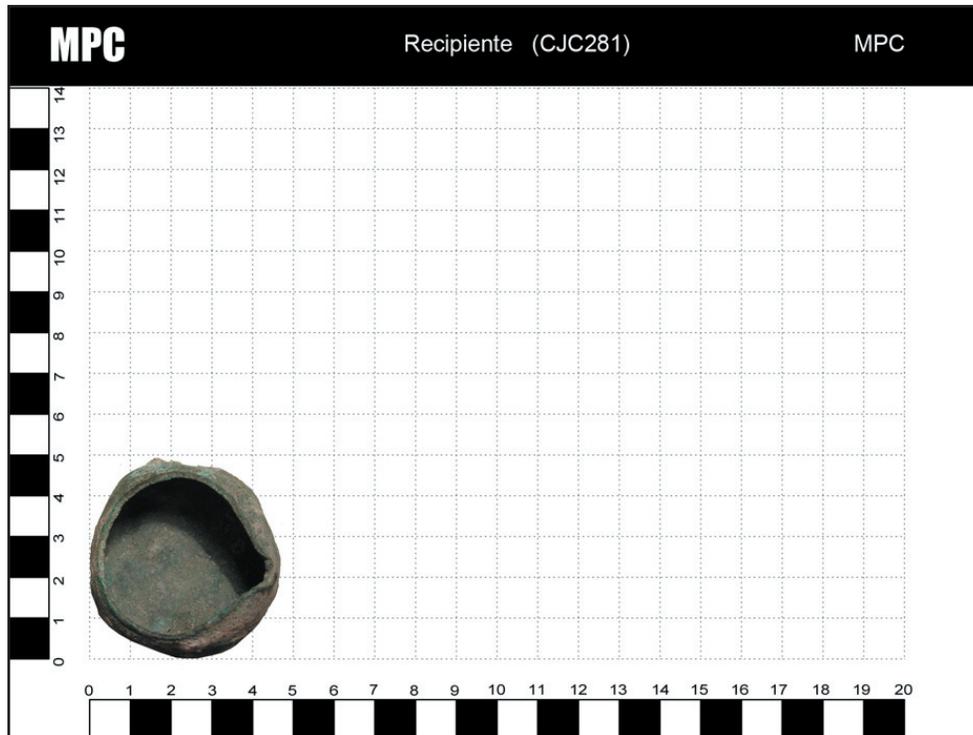


b) Categoría **Figurilla** y subcategoría **camélido**



Fig.18. PIEZAS ÚNICAS.

a) Categoría **Recipiente**

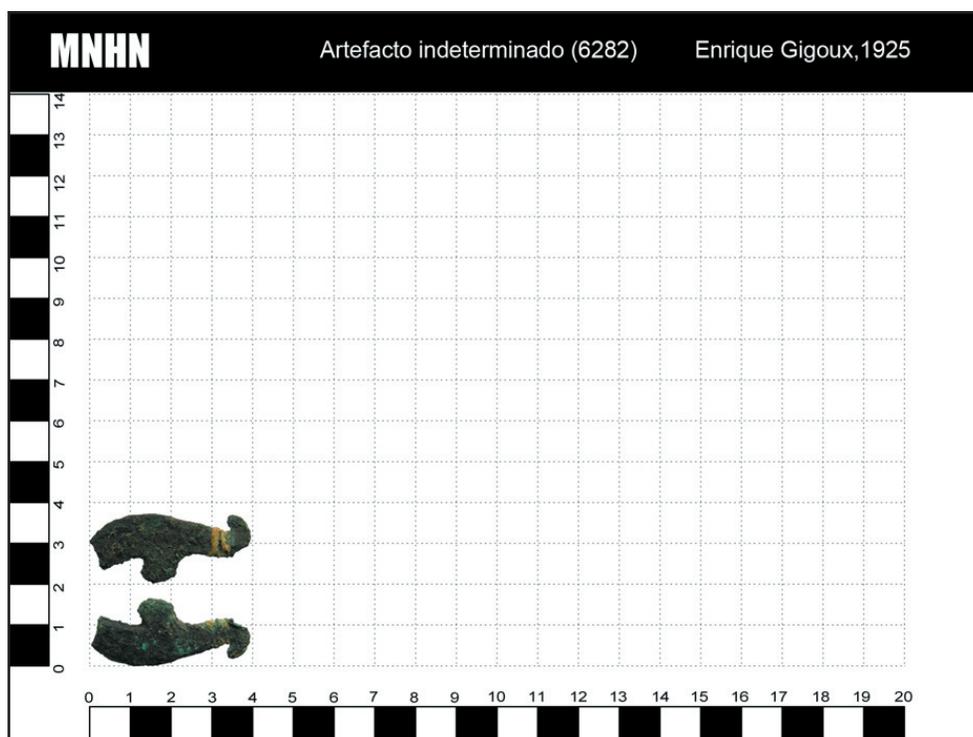
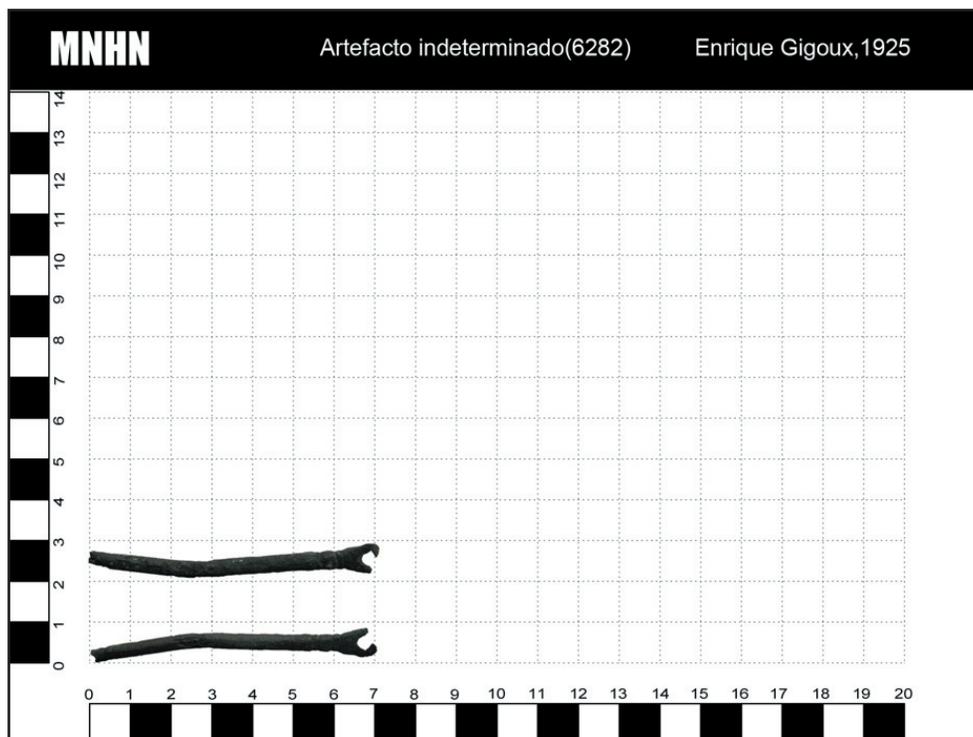


b) Categoría **Hacha**



Fig.19.INDETERMINADOS.

a) Categoría **Indeterminado** y subcategoría **Fragmentos**



ANEXO II: TABLAS¹

Tabla 1. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Barra

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
Barra curva(Lodwig2000)	166,5
Barra curva(LodwigP.3)	105,3
Barra curva(Lodwig2004)	97
Barra curva(Lodwig2005CH)	74,9
Barra curva(Echenique4400PML5)	71,6
Barra curva(Echenique4399PML2)	68,5
Barra curva(Echenique4401PML6)	57,2
Barra curva(LodwigP.4)	48,6
Barra curva(Lodwig2006CH-)	40,6
Barra curva(Echenique4407PML1)	36,4
Barra curva(LodwigCH2009)	34
Barra curva(LodwigCH2008)	13,4
Barra curva(ColeccionistaPML98)	0,81
<hr/>	
Barra rectangular(Echenique4402PML3)	118,9
Barra rectangular(Lodwig2033)	86,5
Barra rectangular(Lodwig1910)	73,9
Barra rectangular(CJC277)	73,3
Barra rectangular(LodwigCH2011PML78)	47,2
Barra rectangular(LodwigCH2012)	12,7
Barra rectangular(Echenique4408PML7)	11,9
Barra rectangular(Lodwig2125)	11,1
Barra rectangular(76-394PML82)	8,79
Barra rectangular(CH2002)	8,6
Barra rectangular(LodwigCH2014)	8,6
Barra rectangular(CH1941)	7,8
Barra rectangular(LodwigCH2013)	7,6
Barra rectangular(CH2134)	5,2
Barra rectangular(CH2137)	3,5
Barra rectangular(CH2140)	2,5
<hr/>	
Punzón(LodwigCH2001)	43,7
Punzón(Echenique4405PML11)	34,9
Punzón(Lodwig2141)	19,5
Punzón(Echenique4900PML4)	16
Punzón(Echenique4793PML16)	7,5

¹ Todos los valores serán expuestos en una Tabla diferente, para cada variable registrada (Peso, Largo, Ancho y Espesor). Con el fin de que se observen ordenados, estos valores fueron ordenados de forma decreciente.

Tabla 2. Dimensiones largo (mm) por Subcategoría del tipo Barra

SUBCATEGORÍA	LARGO (MM)
Barra curva(Lodwig2000)	346
Barra curva(Lodwig2004)	278
Barra curva(LodwigP.3)	255
Barra curva(Echenique4399PML2)	217
Barra curva(Lodwig2005CH)	200
Barra curva(Echenique4400PML5)	193
Barra curva(LodwigCH2009)	182
Barra curva(LodwigP.4)	156
Barra curva(Echenique4407PML1)	154
Barra curva(Lodwig2006CH-)	147
Barra curva(LodwigCH2008)	106
Barra curva(ColeccionistaPML98)	26,67
Barra curva(Echenique4401PML6)	12,9
Barra rectangular(CJC277)	142,19
Barra rectangular(Lodwig1910)	138,55
Barra rectangular(Echenique4402PML3)	137,2
Barra rectangular(CH2002)	118
Barra rectangular(Lodwig2033)	112,31
Barra rectangular(LodwigCH2011PML78)	106,09
Barra rectangular(Lodwig2125)	94,64
Barra rectangular(LodwigCH2012)	92,54
Barra rectangular(76-394PML82)	72,53
Barra rectangular(LodwigCH2013)	72,39
Barra rectangular(Echenique4408PML7)	69,32
Barra rectangular(CH1941)	68,76
Barra rectangular(CH2137)	55,65
Barra rectangular(CH2134)	54,06
Barra rectangular(LodwigCH2014)	42,96
Barra rectangular(CH2140)	42,72
Punzón(Echenique4405PML11)	187,39
Punzón(Lodwig2141)	158,62
Punzón(LodwigCH2001)	146,16
Punzón(Echenique4900PML4)	118,6
Punzón(Echenique4793PML16)	102,83

Tabla 3. Dimensiones Ancho (mm) por Subcategoría del tipo Barra

SUBCATEGORÍA	ANCHO (MM)
Barra curva(Echenique4401PML6)	7,74
Barra curva(Lodwig2006CH-)	6,82
Barra curva(Echenique4400PML5)	6,5
Barra curva(LodwigP.3)	6,23
Barra curva(Echenique4399PML2)	5,72
Barra curva(Lodwig2005CH)	4,73
Barra curva(Lodwig2004)	4,17
Barra curva(LodwigCH2009)	3,8
Barra curva(LodwigCH2008)	3,67
Barra curva(Echenique4407PML1)	3,49
Barra curva(LodwigP.4)	3,3
Barra curva(Lodwig2000)	3,13
Barra curva(ColeccionistaPML98)	2
Barra rectangular(76-394PML82)	50
Barra rectangular(LodwigCH2011PML78)	11,31
Barra rectangular(Echenique4402PML3)	10,83
Barra rectangular(Lodwig2033)	10,2
Barra rectangular(Lodwig1910)	9,02
Barra rectangular(LodwigCH2014)	6,76
Barra rectangular(CJC277)	6,6
Barra rectangular(CH1941)	5,72
Barra rectangular(LodwigCH2013)	4,93
Barra rectangular(CH2137)	4,02
Barra rectangular(CH2134)	4
Barra rectangular(LodwigCH2012)	3,84
Barra rectangular(Echenique4408PML7)	3,56
Barra rectangular(CH2140)	3,46
Barra rectangular(Lodwig2125)	3,27
Barra rectangular(CH2002)	2,05
Punzón(Lodwig2141)	6,22
Punzón(LodwigCH2001)	4,28
Punzón(Echenique4793PML16)	4,05
Punzón(Echenique4900PML4)	3,65
Punzón(Echenique4405PML11)	3,45

Tabla 4. Dimensiones Espesor (mm) por Subcategoría del tipo Barra

SUBCATEGORÍA	ESPESOR (MM)
Barra curva(Echenique4401PML6)	7,77
Barra curva(Echenique4400PML5)	6,5
Barra curva(Lodwig2006CH-)	4,52
Barra curva(Echenique4399PML2)	4,39
Barra curva(LodwigP.4)	3,43
Barra curva(Lodwig2005CH)	3,37
Barra curva(LodwigP.3)	3,18
Barra curva(ColeccionistaPML98)	3,17
Barra curva(LLodwig2004)	2,95
Barra curva(Echenique4407PML1)	2,91
Barra curva(LodwigCH2009)	2,74
Barra curva(LodwigCH2008)	2,16
Barra curva(Lodwig2000)	1,75
Barra rectangular(Lodwig2033)	9,79
Barra rectangular(Echenique4402PML3)	9,64
Barra rectangular(CJC277)	8,49
Barra rectangular(Lodwig1910)	8,48
Barra rectangular(LodwigCH2011PML78)	6,29
Barra rectangular(CH1941)	4,86
Barra rectangular(LodwigCH2014)	4,86
Barra rectangular(Echenique4408PML7)	4,53
Barra rectangular(76-394PML82)	4,35
Barra rectangular(Lodwig2125)	4,15
Barra rectangular(LodwigCH2013)	4,01
Barra rectangular(CH2137)	2,82
Barra rectangular(CH2134)	2,75
Barra rectangular(LodwigCH2012)	2,72
Barra rectangular(CH2140)	2,45
Barra rectangular(CH2002)	2,34
Punzón(Lodwig2141)	6,69
Punzón(Echenique4900PML4)	4,98
Punzón(LodwigCH2001)	3,58
Punzón(Echenique4793PML16)	3,54
Punzón(Echenique4405PML11)	3,17

Tabla 5. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
Cincel simple(CK307)	90
Cincel simple(Echenique4749PML13)	88,4
Cincel simple(Echenique4741PML12)	69,7
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	64,98
Cincel simple(LodwigP.2)	61,7
Cincel simple(LodwigP.10)	50,9
Cincel simple(Echenique4741PML14)	42,9
Cincel simple(Echenique4751)	42,5
Cincel simple(Echenique4739)	40,9
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	37,45
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	34,4
Cincel simple(Echenique4745PML15)	29,8
Cincel simple(Echenique4357PML8)	18,5
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	14,7
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	14,2
Cincel simple(Echenique4350)	11,1
Cincel punzón(LodwigP.1)	98,1
Cincel punzón(Echenique4351)	9,4
Cincel doble(Echenique4352PML21)	13,2

Tabla 6. Dimensiones largo mango (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	LARGO MANGO (MM)
Cincel simple(LodwigP.2)	281
Cincel simple(Echenique4741PML12)	262
Cincel simple(Echenique4739)	219
Cincel simple(Echenique4741PML14)	215
Cincel simple(LodwigP.10)	195,72
Cincel simple(Echenique4745PML15)	178
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	172
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	133
Cincel simple(Echenique4751)	125
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	125
Cincel simple(Echenique4749PML13)	101,79
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	65
Cincel simple(Echenique4350)	56,13
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	53,89
Cincel punzón(LodwigP.1)	205
Cincel punzón(Echenique4351)	72,63
Cincel doble(Echenique4352PML21)	83,25

Tabla 7. Dimensiones ancho mango (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ANCHO MANGO (MM)
Cincel simple(CK307)	24
Cincel simple(Echenique4357PML8)	18
Cincel simple(Echenique4749PML13)	13,12
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	10,94
Cincel simple(Echenique4350)	10,75
Cincel simple(Echenique4741PML12)	10,3
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	10,17
Cincel simple(Echenique4751)	7,63
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	7,01
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	7
Cincel simple(LodwigP.10)	5,67
Cincel simple(Echenique4739)	5,24
Cincel simple(LodwigP.2)	5,13
Cincel simple(Echenique4745PML15)	3,06
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	3,01
Cincel simple(Echenique4741PML14)	2,95
Cincel punzón(Echenique4351)	3,51
Cincel punzón(LodwigP.1)	3,13
Cincel doble(Echenique4352PML21)	8,66

Tabla 8. Dimensiones espesor mango (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ESPEJOR MANGO (MM)
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	11,7
Cincel simple(Echenique4741PML12)	8,9
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	6,42
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	5,05
Cincel simple(LodwigP.10)	4,08
Cincel simple(Echenique4739)	4,02
Cincel simple(LodwigP.2)	3,99
Cincel simple(Echenique4749PML13)	3,98
Cincel simple(Echenique4751)	3,01
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	2,63
Cincel simple(Echenique4745PML15)	2,23
Cincel simple(Echenique4741PML14)	2,18
Cincel simple(Echenique4350)	1,95
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	1,14
Cincel punzón(Echenique4351)	1,63
Cincel punzón(LodwigP.1)	1,47
Cincel doble(Echenique4352PML21)	1,96

Tabla 9. Dimensiones largo cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	LARGO CUERPO (MM)
Cincel simple(Echenique4357PML8)	75,04
Cincel simple(Echenique4749PML13)	33
Cincel simple(Echenique4751)	31
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	31
Cincel simple(Echenique4741PML12)	20,6
Cincel simple(Echenique4739)	19,8
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	17
Cincel simple(LodwigP.10)	14,28
Cincel simple(Echenique4745PML15)	13
Cincel simple(Echenique4741PML14)	10
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	7
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	6
Cincel simple(LodwigP.2)	5
Cincel simple(Echenique4350)	5
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	1,49
Cincel punzón(LodwigP.1)	20
Cincel punzón(Echenique4351)	4
Cincel doble(Echenique4352PML21)	9

Tabla 10. Dimensiones ancho cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ANCHO CUERPO (MM)
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	53,53
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	42,26
Cincel simple(Echenique4749PML13)	42,18
Cincel simple(Echenique4751)	39,92
Cincel simple(Echenique4739)	33,24
Cincel simple(Echenique4741PML14)	32,92
Cincel simple(Echenique4741PML12)	30,2
Cincel simple(LodwigP.10)	25,27
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	24,6
Cincel simple(LodwigP.2)	24,24
Cincel simple(CK307)	23,54
Cincel simple(Echenique4350)	19,06
Cincel simple(Echenique4745PML15)	13,49
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	6,32
Cincel simple(Echenique4357PML8)	5,38
Cincel punzón(LodwigP.1)	28
Cincel punzón(Echenique4351)	24,22
Cincel doble(Echenique4352PML21)	12,26

Tabla 11. Dimensiones espesor cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ESPEJOR CUERPO (MM)
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	8,5
Cincel simple(Echenique4741PML12)	7,9
Cincel simple(CK307)	5,48
Cincel simple(LodwigP.2)	2,98
Cincel simple(Echenique4739)	2,6
Cincel simple(Echenique4749PML13)	2,58
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	2,24
Cincel simple(Echenique4357PML8)	2,2
Cincel simple(LodwigP.10)	2,17
Cincel simple(Echenique4741PML14)	1,75
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	1,45
Cincel simple(Echenique4745PML15)	1,39
Cincel simple(Echenique4751)	1,07
Cincel simple(Echenique4350)	1,06
Cincel punzón(LodwigP.1)	1,97
Cincel punzón(Echenique4351)	1,2
Cincel doble(Echenique4352PML21)	1,69

Tabla 12. Dimensiones largo filo (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ANCHO FILO (MM)
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	64
Cincel simple(Echenique4749PML13)	62,43
Cincel simple(CK307)	45
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	42,05
Cincel simple(Echenique4739)	41
Cincel simple(Echenique4751)	39,83
Cincel simple(Echenique4741PML12)	35,97
Cincel simple(Echenique4741PML14)	35
Cincel simple(LodwigP.10)	26
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	24,6
Cincel simple(LodwigP.2)	24
Cincel simple(Echenique4350)	19,06
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	17,91
Cincel simple(Echenique4745PML15)	13,49
Cincel punzón(LodwigP.1)	46
Cincel punzón(Echenique4351)	24,22
Cincel doble(Echenique4352PML21)	12,65

Tabla 13. Dimensiones espesor filo (mm) por Subcategoría del tipo Cincel

SUBCATEGORÍA	ESPEJOR FILO (MM)
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	8,05
Cincel simple(Echenique4741PML12)	7,1
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	6,52
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	2,89
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	2,76
Cincel simple(LodwigP.2)	1,98
Cincel simple(CK307)	1,92
Cincel simple(Echenique4745PML15)	1,89
Cincel simple(LodwigP.10)	1,88
Cincel simple(Echenique4741PML14)	1,75
Cincel simple(Echenique4739)	1,55
Cincel simple(Echenique4749PML13)	1,47
Cincel simple(Echenique4350)	1,26
Cincel simple(Echenique4751)	1,23
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	0,75
Cincel punzón(LodwigP.1)	1
Cincel punzón(Echenique4351)	0,63
Cincel doble(Echenique4352PML21)	1,85

Tabla 14. Dimensiones Largo total (mm) por Subcategoría Cincel

SUBCATEGORÍA	LARGO TOTAL (MM)
Cincel simple(LodwigP.2)	286
Cincel simple(Echenique4741PML12)	282,6
Cincel simple(Echenique4739)	238,8
Cincel simple(Echenique4741PML14)	225
Cincel simple(LodwigP.10)	210
Cincel simple(Echenique4745PML15)	191
Cincel simple(LodwigCH1912P.41PML93)	189
Cincel simple(Echenique4751)	156
Cincel simple(DonaciónRafaelGarrido4747)	156
Cincel simple(LodwigP.38PML92)	139
Cincel simple(Echenique4749PML13)	134,79
Cincel simple(LodwigCH1937PML73)	66,49
Cincel simple(EnriqueGigoux6276)	60,89
Cincel simple(Echenique4350)	58,13
Cincel simple(CK307)	Fracturado
Cincel simple(Echenique4357PML8)	Fracturado
Cincel punzón(LodwigP.1)	225
Cincel punzón(Echenique4351)	76,63
Cincel doble(Echenique4352PML21)	92,25

Tabla 15. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Anzuelo

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
Anzuelo simple con vástago recto(930005PML106)	1,12
Anzuelo simple con vástago recto(930015PML104)	1
Anzuelo simple con vástago recto(930002PML103)	0,5
Anzuelo simple con vástago recto(84.76450PML84)	0,45
Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(304)	0,6
Anzuelo con barba en extremo distal(930017PML109)	0,87
Anzuelo con barba en extremo distal(930020PML110)	0,64
Anzuelo circular(615PML83)	1,8
Anzuelo circular(CJC302)	0,9
Anzuelo circular(930001PML101)	0,7
Anzuelo circular con vástago(303)	1,2

Tabla 16. Dimensiones largo (mm) por Subcategoría del tipo Anzuelo

SUBCATEGORÍA	LARGO (MM)
Preforma(PML26)	65
Preforma(930018PML105)	65
Preforma(Echenique4903)	55,25
Preforma(Echenique4903)	55,25
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930033PML108)	55
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930032PML107)	51
Anzuelo simple con vástago recto(930015PML104)	71
Anzuelo simple con vástago recto(930005PML106)	40
Anzuelo simple con vástago recto(84.76450PML84)	35
Anzuelo simple con vástago recto(930002PML103)	34
Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(304)	40
Anzuelo con barba en extremo distal(930020PML110)	50
Anzuelo con barba en extremo distal(930017PML109)	34
Anzuelo circular(CJC302)	45
Anzuelo circular(615PML83)	41
Anzuelo circular con vástago(303)	51

Tabla 17. Dimensiones ancho (mm) por Subcategoría del tipo Anzuelo

SUBCATEGORÍA	ANCHO (MM)
Preforma(930018PML105)	22,93
Preforma(PML26)	8
Preforma(Echenique4903)	4,28
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930032PML107)	5
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930033PML108)	2,5
Anzuelo simple con vástago recto(930005PML106)	13,04
Anzuelo simple con vástago recto(930002PML103)	11,53
Anzuelo simple con vástago recto(930015PML104)	5
Anzuelo simple con vástago recto(84.76450PML84)	2,02
Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(304)	13,15
Anzuelo con barba en extremo distal(930017PML109)	6
Anzuelo con barba en extremo distal(930020PML110)	5
Anzuelo circular(CJC302)	18,2
Anzuelo circular(615PML83)	16,35
Anzuelo circular(930001PML101)	8
Anzuelo circular con vástago(303)	16

Tabla 18. Dimensiones espesor (mm) por Subcategoría del tipo Anzuelo

SUBCATEGORÍA	ESPESOR (MM)
Preforma(89.76438PML85)	4,38
Preforma(PML26)	2,72
Preforma(930018PML105)	0,55
Preforma(Echenique4903)	0,51
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930032PML107)	2,98
Preforma de anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(930033PML108)	2,4
Anzuelo simple con vástago recto(930015PML104)	1,79
Anzuelo simple con vástago recto(930005PML106)	1,23
Anzuelo simple con vástago recto(930002PML103)	0,94
Anzuelo con paleta en extremo proximal del vástago(304)	1,91
Anzuelo con barba en extremo distal(930017PML109)	2,28
Anzuelo con barba en extremo distal(930020PML110)	2,12
Anzuelo circular(930001PML101)	3,71
Anzuelo circular(CJC302)	2,32
Anzuelo circular(615PML83)	2,09
Anzuelo circular con vástago(303)	2,41

Tabla 19. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Campanilla

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
Piramidal(Echenique4890)	11
Piramidal(LodwigCH2067PML76)	5,5
Cónica(Echenique4777)	8,3
Cónica(LodwigCH2062PML79)	8
Cónica(LodwigCH2066)	2,6
Cascabel(Desconocida4374)	11,5
Cascabel(LodwigP.15PML91)	6,23

Tabla 20. Dimensiones largo (mm) por Subcategoría del tipo Campanilla

SUBCATEGORÍA	LARGO (MM)
Piramidal(Echenique4890)	31,65
Piramidal(LodwigCH2067PML76)	19,16
Piramidal(Echenique4890)	17,34
Piramidal(Echenique4890)	15,55
Piramidal(Echenique4890)	14,26
Piramidal(Echenique4890)	13,9
Cónica(Echenique4777)	42
Cónica(LodwigCH2062PML79)	36,34
Cónica(LodwigCH2066)	23,19
Cascabel(LodwigP.15PML91)	41,68
Cascabel(LodwigP.36)	33,6
Cascabel(Desconocida4374)	30,01

Tabla 21. Dimensiones ancho (mm) por Subcategoría del tipo Campanilla

SUBCATEGORÍA	ANCHO (MM)
Piramidal(Echenique4890)	20,89
Piramidal(LodwigCH2067PML76)	19,12
Piramidal(Echenique4890)	16,27
Piramidal(Echenique4890)	15,39
Piramidal(Echenique4890)	12,46
Piramidal(Echenique4890)	12,2
Cónica(LodwigCH2062PML79)	11,13
Cónica(Echenique4777)	7,4
Cónica(LodwigCH2066)	5,48
Cascabel(LodwigP.36)	33,41
Cascabel(Desconocida4374)	28,7
Cascabel(LodwigP.15PML91)	28,36

Tabla 22. Dimensiones espesor (mm) por Subcategoría del tipo Campanilla

SUBCATEGORÍA	ESPESOR (MM)
Piramidal(LodwigCH2067PML76)	1,66
Piramidal(Echenique4890)	0,72
Piramidal(Echenique4890)	0,7
Piramidal(Echenique4890)	0,62
Piramidal(Echenique4890)	0,58
Piramidal(Echenique4890)	0,48
Cónica(LodwigCH2062PML79)	6,99
Cónica(Echenique4777)	1,38
Cónica(LodwigCH2066)	0,88
Cascabel(LodwigP.36)	6,86
Cascabel(Desconocida4374)	1,74

Tabla 23. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Lámina

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
Lámina rectangular(CJC376)	71,6
Lámina rectangular(EnriqueGigoux6273)	41,5
Lámina rectangular(CJC278)	15,5
Lámina rectangular(LodwigCH2150)	15,1
Lámina rectangular(Echenique4738)	5,4
Lámina rectangular(Echenique4740)	4
Lámina rectangular(MPC)	3,3
Lámina rectangular(CJC279)	3,3
Lámina rectangular(Echenique4348PML23)	79,7
Lámina irregular(EnriqueGigoux6277)	2,6
Lámina irregular(CJC-308)	1,4

Tabla 24. Dimensiones largo (mm) por Subcategoría del tipo Lámina

SUBCATEGORÍA	LARGO (MM)
Lámina rectangular(CJC278)	130
Lámina rectangular(CJC376)	127,07
Lámina rectangular(EnriqueGigoux6273)	90,22
Lámina rectangular(LodwigCH2150)	75,29
Lámina rectangular(Echenique4740)	63,61
Lámina rectangular(CJC279)	56,8
Lámina rectangular(MPC)	55,1
Lámina rectangular(Echenique4738)	53,62
Lámina rectangular(Echenique4348PML23)	119,8
Lámina irregular(EnriqueGigoux6277)	37

Tabla 25. Dimensiones ancho (mm) por Subcategoría del tipo Lámina

SUBCATEGORÍA	ANCHO (MM)
Lámina rectangular(CJC376)	56,08
Lámina rectangular(EnriqueGigoux6273)	55,95
Lámina rectangular(LodwigCH2150)	26,61
Lámina rectangular(CJC278)	20,04
Lámina rectangular(Echenique4740)	16,46
Lámina rectangular(CJC279)	12,08
Lámina rectangular(MPC)	10,19
Lámina rectangular(Echenique4738)	8,89
Lámina rectangular(Echenique4348PML23)	67,7
Lámina irregular(EnriqueGigoux6277)	10,17

Tabla 26. Dimensiones espesor (mm) por Subcategoría del tipo Lámina

SUBCATEGORÍA	ESPESOR (MM)
Lámina rectangular(LodwigCH2150)	2,67
Lámina rectangular(CJC278)	1,46
Lámina rectangular(Echenique4738)	1,37
Lámina rectangular(CJC376)	1,33
Lámina rectangular(EnriqueGigoux6273)	1,13
Lámina rectangular(MPC)	0,88
Lámina rectangular(CJC279)	0,71
Lámina rectangular(Echenique4740)	0,16
Lámina rectangular(Echenique4348PML23)	1,97
Lámina irregular(EnriqueGigoux6277)	1,41
Lámina irregular(CJC-308)	0,61

Tabla 27. Peso (gr) por Subcategoría del tipo Tumi

SUBCATEGORÍA	PESO (GR)
<i>Tumi</i> de mango modelado(99051PML100)	199,4
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	118,2
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	94
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	39,9
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	20,1
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	12,5

Tabla 28. Dimensiones largo cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo Tumi

SUBCATEGORÍA	LARGO CUERPO (MM)
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	136,31
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	134,51
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	60
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	23

Tabla 29. Dimensiones ancho cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	ANCHO CUERPO (MM)
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	169
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	71
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	38,54
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	18,81
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	12,86
Fracturado(LodwigPML94)	131
Fracturado(Echenique4344PML19)	34,96

Tabla 30. Dimensiones espesor cuerpo (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	ESPESOR CUERPO (MM)
<i>Tumi</i> de mango modelado(99051PML100)	2,63
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	3
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	2,56
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	1,32
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	1,25
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	3,21
Fracturado(LodwigPML94)	6,3
Fracturado(Echenique4344PML19)	1,97

Tabla 31. Dimensiones largo mango (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	LARGO MANGO (MM)
<i>Tumi</i> de mango modelado(99051PML100)	120
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	67,11
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	39
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	32
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	96
Fracturado(LodwigPML94)	61,74

Tabla 32. Dimensiones ancho mango (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	ANCHO MANGO (MM)
<i>Tumi</i> de mango modelado(99051PML100)	11,14
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	6,04
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	4,68
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	2,16
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	1,3
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	3,32
Fracturado(Echenique4344PML19)	11,05
Fracturado(LodwigPML94)	10,95

Tabla 33. Dimensiones espesor mango (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	ESPESOR MANGO (MM)
<i>Tumi</i> de mango modelado(99051PML100)	11,17
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	2,38
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	2,33
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4343PML22)	2,22
<i>Tumi</i> de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	1,73
Fracturado(LodwigPML94)	7,44
Fracturado(Echenique4344PML19)	1,92

Tabla 34. Dimensiones largo filo (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	LARGO FILO (MM)
<i>Tumi</i> de mango liso(Echenique4342PML20)	166
<i>Tumi</i> de mango liso(LodwigP.50PML74)	143
<i>Tumi</i> de mango liso(99050PML102)	95
Fracturado(LodwigPML94)	108

Tabla 35. Dimensiones espesor filo (mm) por Subcategoría del tipo *Tumi*

SUBCATEGORÍA	ESPESOR FILO (MM)
Tumi de mango modelado(99051PML100)	1,06
Tumi de mango liso(LodwigP.50PML74)	1,38
Tumi de mango liso(Echenique4343PML22)	1,14
Tumi de mango liso(Echenique4342PML20)	0,35
Tumi de mango liso(99050PML102)	1,02
Tumi de mango con ojal por plegamiento(Lodwig)	1,01
Fracturado(LodwigPML94)	6,44
Fracturado(Echenique4344PML19)	0,88

ANEXO III: CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Antes de describir las principales técnicas involucradas en la manufactura de los metales, es necesario aclarar ciertos conceptos (Campbell y Latorre 2003; Latorre 2006, Latorre 2007 Ms.). La metalurgia no es cualquier tipo de trabajo en metales, sino que implica el evento de separar el metal del mineral (por lo general éste se encuentra en la naturaleza combinado con otros elementos químicos, como carbonatos, óxidos, sulfatos, etc.), a partir del evento de fundición. Por el contrario, el trabajo sobre metal nativo, implica obtener el metal a partir del mineral que se encuentra en estado metálico en la naturaleza y no implica mayor tecnología que la de su recolección, siendo esta situación la de menor ocurrencia (siendo aquellos metales puros o en estado nativo el Au y la Ag). Por tanto, los autores especifican que el concepto adecuado y aglutinante es el de **“trabajo en metales”**, el cual englobaría tanto el trabajo sobre metal nativo, como a la metalurgia.

Asimismo, otra de las confusiones que se producen es la asimilación unívoca entre una técnica de manufactura con una determinada materia prima (por ejemplo, metal nativo = martillado; metalurgia = vaciado en molde) [Campbell y Latorre op.cit.]. Esta relación no siempre es real, ya que **las técnicas de manufactura se dividen entre aquellas realizadas como trabajo mecánico en frío, y por otro lado, sobre metales fundidos. Ambas técnicas pueden ser aplicadas tanto sobre el metal nativo, como aquel obtenido por medio de la reducción de las menas, a través de la fundición o proceso metalúrgico.**

III.1. La Manufactura de los metales

Según Latorre (2007 Ms., 2009), la manufactura de un objeto metálico comienza luego de obtener el metal a partir de un evento de fundición y conduce a un artefacto terminado. La elaboración de este objeto puede corresponder a una etapa muy separada, tanto espacial como temporalmente del evento de producción del metal, dado que éste puede almacenarse, ya sea en forma de lingotes, u otros, y acceder eventualmente a dinámicas de circulación e intercambio de materiales.

Un artefacto terminado pasa por tres etapas en su manufactura: la conformación de la forma básica, los procesos de acabado, y la decoración, la cual puede estar o no presente. **Las técnicas primarias**, conducen a la morfología base del objeto, mientras que las **técnicas de acabado** se realizan sobre la forma base, y conllevan a la morfología y presentación final del artefacto. Con relación a la decoración, ésta se encuentra presente cuando el objeto presenta una morfología que represente un elemento iconográfico concreto, o bien, cuando la pieza presenta en sí elementos iconográficos que no alteran su morfología (Latorre 2009).

A continuación, se presentarán las principales definiciones técnicas siguiendo el esquema de González (2004), en el cual expone la Etapa 3 del sistema de producción metalúrgico, junto con sus referentes arqueológicos (Ver fig. 1).

III.1.1. Martillado.

Corresponde a una de las técnicas de manufactura primarias, la cual se define por la deformación plástica del metal, dentro de la cual se pueden distinguir dos procesos: el **laminado**, que se define por la aplicación de fuerzas de compresión sobre el metal, que expanden el metal por la reducción de su espesor. La otra técnica corresponde al **trefilado**, en la cual se reduce la sección a través de la acción de esfuerzos de tracción y estirado, ya sea por medio de un par de fuerzas opuestas aplicadas en forma paralela al eje del material, o por la acción de fuerzas transversales, o cualquier otra forma, obteniéndose alambres (Latorre 2009).

El resultado de estas técnicas se logra mediante el martillado, proceso más general aplicado luego de obtener el metal a través del proceso de fundición. Una forma sencilla es que el metal sea trabajado en frío (con o sin fases de recocido), mediante un equipo de martillo y yunque” (González 2004). O bien, el metal puede ser manipulado en estado líquido, manejado a altas temperaturas (Latorre 2009).

El metal era estirado a través de golpes desde el núcleo hacia los bordes. El martillado deformaba la microestructura del metal, endureciéndolo hasta un punto en que pierde

maleabilidad, volviéndose quebradizo. Este proceso es notablemente visible en el cobre, lo cual implicaba someter la lámina a recocidos o calentamientos que permitían la recristalización del metal y permitían seguir trabajándolo (González 2004).

Pese a que estas técnicas puedan ser consideradas como unas de las más simples, exigía una gran habilidad por parte del artesano y un gran conocimiento sobre el comportamiento de los materiales, sobre todo porque debía calcularse la fuerza de la percusión aplicada y seleccionarse el instrumental específico a cada elemento metálico (Gonzalez op.cit.).

III.1.2. Moldes.

Estos se ubican dentro del otro conjunto de técnicas básicas, a partir del trabajo del metal en estado líquido, el cual puede estar más vinculado temporal y espacialmente con el evento de fundición e implica implementar las estructuras necesarias para la combustión y la manipulación del metal en estado líquido (Latorre 2009). Los moldes, conforman subproductos de este tipo de técnica y se definen como “los recipientes refractarios destinados a alojar el metal fundido para ajustar su consolidación a determinadas condiciones formales” (González 2004:127). La mayoría de los moldes que han sido encontrados fueron elaborados en arcilla, pero también existen casos en que fueron fabricados en piedra.

Las pastas de los moldes de arcilla debían soportar las altas temperaturas del vaciado del metal, por lo tanto se dosificaban, de manera particular, los componentes antiplásticos (en altos porcentajes) y la arcilla, conformando artefactos refractarios de grandes espesores.

Las clasificaciones de moldes permiten agruparlos en abiertos o univalvos y cerrados o desmontables. Un molde abierto implicó que sólo una de sus caras es la activa, la correspondiente al fondo de la cavidad. Los moldes desmontables, se componían de varias piezas que se armaban para envolver la cavidad que sería llenada con el metal.

III.1.3. Cera perdida.

Mención aparte merece este sofisticado procedimiento en molde implementado en los Andes. Esta técnica fue especialmente útil para la producción de piezas ornamentales con detalles escultóricos o decorativos complicados, es decir, piezas tridimensionales de morfología compleja (Latorre 2009).

Los moldes se preparaban a partir del calco de un modelo ejecutado en un material fácil de trabajar, como es la cera. El artesano conformaba delicadas figuras tridimensionales a las que podía dotar de múltiples detalles decorativos. Al modelo básico obtenido se le agregaba, además de cera, un apéndice, en uno de los bordes. Este apéndice constituía la “boca de colada”, es decir, el embudo por donde se vertía el metal líquido. Una vez hecho esto, se encerraba el molde de cera en una caparazón de arcilla que formaba el molde de colada. El paso inicial era recubrir la cera con una delgada capa de solución antiadherente y suavizante de la superficie, la cual en el NOA, solía consistir en cenizas de huesos. Posteriormente se aplicaban sucesivas capas de arcillas, obteniéndose un caparazón lo suficientemente firme y en el que asomaban los extremos de la boca de colada y los canales de ventilación. Ya totalmente seco el conjunto, era colocado al fuego, con dos objetivos. Por un lado, la cera se fundía, y se evaporaba o podía ser retirada en estado líquido. Por otro, la arcilla se cocía y adquiría la solidez necesaria para su posterior manipulación. Al completarse esto, el artesano obtenía un cuerpo cerámico con un hueco en su interior que, en negativo, contenía todos los detalles que anteriormente se habían plasmado en el modelo de cera, con orificios que correspondían a la boca de colada y canales de ventilación. Realizado esto, el metal fundido podía ser vertido por la boca de colada (González 2004).

Finalmente, el artesano rompía el caparazón de arcilla, encontrando el objeto colado en su interior, aunque con los apéndices correspondientes a la boca de colada y canales de ventilación. Éstos eran cortados con facilidad, puliéndolos para su debida presentación.

III.1.4. Aleaciones.

Una aleación se refiere a una mezcla de metales, en principio obtenido por fusión. La mezcla fundida resulta en un producto que reviste algunas características distintas de las de los elementos considerados individualmente. Por ejemplo, el tiempo de fusión puede reducirse. En lo mecánico, se producen modificaciones tales como la dureza y la elasticidad. Pueden ser intencionales o azarasas (impurezas durante la fundición del metal de base). Pero también pudo darse una tercera alternativa: los metalurgistas prehispánicos, basándose en su experiencia, pudieron preferir explotar menas que, aunque no lo supieran, contenían ciertas impurezas que proporcionaban características particulares a los productos finales (González 2004).

III.1.5. Bronces al arsénico y al estaño.

El tema del aleante en los bronce, ya sea al arsénico o al estaño, ha sido ampliamente discutido por diversos autores, **en relación a qué porcentaje de éste en el cobre puede ser considerado como intencional por parte de los artesanos y qué porcentaje de aleante presente puede ser originado a través de la contaminación de la mena de origen.**

Con relación al arsénico, varios autores han discutido su intencionalidad a partir de la proporción de aleante contenido. González (2004), cita a Coghlan (1975) quien expuso que un contenido de 1 a 2% de arsénico en el cobre deriva de impurezas de las menas fundidas. Tylecote (1991) dice que los metales con proporciones menores al 2% de arsénico provienen de la fusión de minerales de cobre contaminados. Rovira Llorens (1991) habla de un 4- 6% de arsénico, proporción en la cual comienzan a manifestarse ciertas cualidades físicas del producto, como la dureza.

González (2004) rescata la propuesta de Lechtman (1996) sobre esta discusión quien “propuso llamar cobres arsenicales a aquellos materiales que evidenciaran menos del 0,1% de arsénico y aleaciones bajas cuando las proporciones se ubicaran entre el 0,1 y el 0,5% de arsénico. Desde esta postura, pueden considerarse bronce arsenicales, aquellas aleaciones

con contenidos mayores a 0,5% de arsénico, punto en el cual las cualidades físicas del material se harían notorias” (González 2004: 138).

Para el caso del estaño, también fueron propuestos porcentajes mínimos para considerarlo como verdaderamente bronce de producción intencional. González (2004) revisa varios autores, exponiendo que se deben tomar en cuenta las características particulares de una región, como los depósitos minerales explotables y la cantidad de productos que demandaba el sistema social. Tomando en cuenta la realidad del NOA, sugiere que la presencia de un 0,5% de estaño en el metal es ya significativa.

III.1.6. Tratamiento de superficies.

Según González (2004) “los valores sociales que motorizaron el desarrollo de la metalurgia andina fueron el prestigio y el poder. Tales valores se manifestaron, entre otros aspectos, a través del simbolismo subyacente de los colores del oro y de la plata, y las superficies brillantes. De tal manera, se ha propuesto que las propiedades más importantes de los metales andinos, más que la solidez o la durabilidad, fueron el color y el brillo” (González op.cit.: 143).

Lechtman (1974, 1978, 1984, en González 2004) propuso que los objetos fueron dorados o plateados a través de baños de reposición electroquímica, el cual consistía en sumergir el cobre en un baño electrolítico en el cual se encontraba disuelto el metal noble (oro o plata). Bajo ciertas condiciones, el metal noble se disocia de la solución y se adhiere al menos noble, cubriendo sus superficies.

Otro procedimiento fue el dorado o plateado por reducción, también descrito por Lechtman (1988, en González 2004). Se partía de una aleación de cobre y oro o plata. Por martillado y recocido, el metalurgista iba confeccionando una lámina. Luego de cada calentamiento, el cobre superficial reaccionaba con la atmósfera, formando sobre la superficie de la lámina una capa de escamas oscuras de óxido de cobre, que era retirada. El metal noble, menos susceptible de oxidación, permanecía sin alterarse. La sucesión de los eventos de

martillado, calentamiento y remoción de escamas llevaba, lentamente, a la pérdida superficial del cobre y un consiguiente enriquecimiento en oro o plata, hasta lograr una pieza con la **apariencia** de estar elaborada completamente de oro o plata. Incluso, se conocen piezas que parecen de oro con apenas un 12% del aleante.

III.2. Técnicas de acabado.

Las técnicas de acabado corresponden a uniones, cortes, doblados, perforaciones, acabado de partes como conformación de filos, pulido y acabado final (Latorre 2009, González 2004).

Las uniones pueden diferenciarse entre las mecánicas, las cuales eran logradas por presión o martillado, en ocasiones con la combinación de lengüetas y ranuras. Por el contrario, las uniones metalúrgicas, necesitaron de la aplicación de calor, y son conocidas también como soldaduras, las que para el caso de los Andes pueden clasificarse en: soldadura propiamente autógena (unión de dos piezas mediante la fundición del metal de éstas en el punto a unir); soldadura con soldante (unión de dos piezas, a través de la utilización de un metal distinto al de ambas piezas); y soldadura fraguada (unión de dos piezas, por lo general láminas, mediante el martillado en caliente) [Latorre 2009].

III.3. Técnicas de decoración.

Las técnicas de decoración enumeradas por Latorre (2009, en Ravines 1978), son: el grabado, técnica que permite lograr una impresión en bajo relieve, ejerciendo presión con un instrumento sobre la superficie del metal. El repujado, implica decorar en relieve ambas superficies del metal y es lograda por martillado, con o sin molde. Con la técnica de filigrana, se agregan elementos decorativos, compuestos por alambres muy finos soldados entre sí. En la decoración aplicada, los elementos decorativos del mismo metal están adheridos a la pieza a través de la soldadura. La decoración móvil, es aquella constituida por piezas independientes, unidas por elementos de suspensión que permiten que se

muevan. Finalmente, la decoración engarzada, corresponde a aquella en que el elemento “engarzado”, es de naturaleza diferente al del metal que decora.

Importante es destacar que para estas operaciones pudieron utilizarse artefactos metálicos, como cinceles (instrumentos con un extremo de corte plano), los cuales pudieron cortar, cincelar y repujar piezas metálicas. Los punzones (con un extremo en punta aguda), pudieron ser utilizados para perforar, delinear y marcar. Finalmente, los buriles (semejantes a los cinceles), pudieron ser utilizados para grabar. Se debe subrayar, que para que estas herramientas pudieran ser utilizadas en técnicas de decoración debían poseer un filo activo superior en dureza al metal en donde se aplicaba la técnica, de ahí que se sugiera que los artefactos líticos habrían sido más versátiles en este tipo de tareas (González 2004). En este sentido, Carcedo (1998), analiza instrumentos líticos utilizados en la manufactura de piezas metálicas conservadas en museos, llegando a la conclusión de que las herramientas líticas pudieron cumplir funciones bastante concretas en las distintas fases de la elaboración de una pieza metálica, entre ellas las usadas para generar golpes de impacto y trabajo fuerte y constante (percutores, elaborados en rocas volcánicas, algunas silificadas) en las labores iniciales como el martillado de lingotes para la elaboración de láminas. Asimismo, otras sirvieron para trabajos de precisión, en donde se debían realizar trabajos con motivos complejos de terminación, de ahí que se proponga su versatilidad para estos fines.

III.4. Los Análisis Físico – Químicos: Alcances y limitaciones

Los estudios técnicos posibles de efectuar sobre piezas metálicas se orientan según dos líneas principales y complementarias (González 2004), las cuales básicamente consisten en análisis de tipo químico o de composición, y los estudios físicos o de microscopía metalográfica, los cuales entregan información sobre las distintas etapas que conforman la cadena operativa de un artefacto metálico (Figuroa *et al.* 2006). No obstante, éstos poseen ciertas restricciones a la hora de discutir los sistemas de producción metalúrgicos del pasado, siendo la principal el hecho de que estos métodos se basan en una relación aparente entre un mineral y el objeto terminado, encontrando los elementos traza de los minerales conservados en el metal después de su reducción. No obstante, la composición química no

revela la real procedencia del mineral. Figueroa *et al.* (2006) resume la principal paradoja de los análisis de composición: “Por una parte, la composición da sobre todo informaciones sobre el contexto mineralógico al cual ella no pertenece. Por otra parte, un grupo arqueológicamente homogéneo se transforma en un grupo metalúrgicamente homogéneo” (Martínez Navarrete 1989, en Figueroa *op.cit.*:1139).

III.4.1. Análisis químicos: Permiten establecer el elemento base del material, o la aleación, y las impurezas o trazas secundarias. Los análisis químicos pueden arrojar resultados cualitativos (Se determinan los elementos presentes) y/o resultados cuantitativos (Se determina el porcentaje en el cual se encuentran tales elementos). Las principales técnicas corresponden a (Figueroa *et al.* 2010): SEM-EDX, Acelerador de partículas método PIXE (C2RMF) e ICP (*Inductively Coupled Plasma Analysis*), siendo ésta última técnica la utilizada en los análisis expuestos en la investigación.

III.4.2. Análisis de microestructura: Permiten establecer los procesos de manufactura y tratamiento posterior, a partir de las cualidades de la microestructura del metal. Están incluidos dentro de éstos análisis los estudios metalográficos, los cuales incluyen un conjunto de técnicas combinadas, las cuales entregan información que posibilita ampliar o corroborar los resultados individuales de cada una de ellas.