

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGÍA



TESIS

ESTUDIO ARQUEOMETALURGICO DE LA COLECCIÓN BAYONA

PRESENTADO POR:

Bach. Yamina Huaypar Huaman

Bach. Sherlly Amanda Roman Loiza

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN ARQUEOLOGÍA**

ASESOR

Lic. Alfredo Mormontoy Atayupanqui

**CUSCO-PERÚ
2023**

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: ESTUDIO ARQUEOMETALURGICO DE LA COLECCION BAYONA

presentado por: SHERLY AMANDA ROMAN LOAIZA con DNI Nro.: 41436000

presentado por: YAMINA HUAYPAR HUAMAN con DNI Nro.: 43148271

para optar el título profesional/grado académico de LICENCIADO EN ARQUEOLOGIA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 26 de Febrero de 2023

Firma
Post firma... Alfredo Hermosillo Alaypauqui

Nro. de DNI... 23842563

ORCID del Asesor... 0000-0001-7644-4570

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: 27259:163021476

NOMBRE DEL TRABAJO

**"ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE LA
COLECCIÓN BAYONA - CUSCO"**

AUTOR

YAMINA HUAYPAR SHERLLY ROMAN

RECUENTO DE PALABRAS

58506 Words

RECUENTO DE CARACTERES

330510 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

270 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.9MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 29, 2022 1:59 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 29, 2022 2:52 PM GMT-5**● 10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

Con todo cariño a mis padres, Julio Huaypar y Paulina Huaman a quienes debo toda la persona que soy. Gracias por sus sabios consejos y palabras de aliento para cumplir metas en mi vida académica y en mi vida diaria. Gracias.

Con todo mi amor a la familia que estoy formando. A mis hijas, quienes son mi impulso y mi fuerza para ser mejor cada día. Los amo infinitamente.

A toda mi familia y mis grandes amigos, familia que la vida me ha dado, por todo su apoyo, motivación, enseñanzas y todos los momentos de felicidad que hemos compartido juntos.

A todos Uds. Gracias;

Yamina Huaypar Huaman

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mi Dios principalmente, porque nunca me desamparó y mantuvo sana y salva a mi familia en todos estos años.

A mis adorados y cariñosos padres, Fernando Román y Amanda Loaiza por su amor incondicional, por su respaldo, su paciencia y confianza en todos los ámbitos de mi vida, quienes siempre me apoyaron y motivaron moral y económicamente para culminar mi carrera académica. Por seguir creyendo en mi...GRACIAS PAPITOS.

A la vida y al destino quien permitió que formase mi hogar con mis dos hombrecitos.

A mis queridos Docentes quienes me enseñaron y formaron en las aulas universitarias y muchos años después sigo con el mismo cariño hacia ellos.

A mis hermanos, a mis amigos de todas mis etapas, a familiares y a mis compañeros y futuros colegas quienes en mayor o menor grado inspiran. Gracias.

Sherlly Amanda Roman Loaiza

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento en primer lugar a DIOS, por siempre estar con nosotras acompañándonos y guiándonos en cada uno de nuestro obrar en esta vida y su amor eterno.

Así mismo expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestro asesor: Lic. Alfredo Mormontoy Atayupanqui por su honesta colaboración y su asistencia constante para el desarrollo de nuestra tesis.

También hacemos un especial reconocimiento y agradecimiento al Sr. Jaime Bayona Pozo, siempre dispuesto a brindarnos su apoyo en estos años, gracias a Él es posible el desarrollo de nuestro trabajo y hacer viable la validación de su colección. Dios siga cuidando de Ud. Para lograr su mayor objetivo y consolidar su anhelado sueño de poder compartir con todos sus “grandes tesoros”.

Por otro lado, exponemos nuestro sincero agradecimiento al Ing. Marco Zamalloa, docente y encargado del laboratorio de la Escuela de Física de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). Quien nos ayudó excepcionalmente con todas las pruebas de FRX de nuestra colección. Brindándonos su tiempo y sabiduría en todo momento que compartimos juntos.

De igual manera agradecer a cada uno de nuestros docentes de la Escuela Profesional de Arqueología que durante años de estudio nos enseñaron con dedicación la esencia de esta hermosa profesión: Arqueología. No podemos obviar, nuestro reconocimiento y agradecimiento profundo a nuestra alma mater, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Finalmente, debemos agradecer a nuestras familias, por su apoyo y paciencia a lo largo de nuestra carrera, especialmente, a lo largo de los años invertidos en preparar nuestra tesis.

Yamina Huaypar Huaman y Sherlly Amanda Román Loaiza

RESUMEN

La presente tesis se enmarca en la ciudad del Cusco, en la colección de 20 objetos metálicos de propiedad del Sr. Jaime Bayona Pozo. El presente trabajo tiene como objetivo describir las características arqueometalúrgicas de los veinte objetos de la Colección Bayona, basándonos principalmente en estudios de FRX (Fluorescencia de Rayos X), que tiene como finalidad el análisis químico elemental mediante una técnica espectroscópica que utiliza la emisión de radiación X sobre muestras sólidas, en nuestro caso METALES.

El trabajo objeto de estudio, ha buscado respuestas sobre tecnología, forma y caracterización metalográfica mediante exámenes desarrollados por un equipo interdisciplinario con la participación de las suscritas en todo el proceso. Acompañados de forma ordenada por el Señor Jaime Bayona para los análisis macroscópicos y microscópicos, y los análisis espectrográficos de FRX dirigido por el Físico-químico Marco Antonio Zamalloa.

En el proceso de nuestra tesis se logró la catalogación de 09 objetos de la Colección Bayona por parte de la DDC-Cusco (Dirección Desconcentrada de Cultura-Cusco), siendo los 11 restantes no reconocidos como piezas originales Inka.

En función a los resultados obtenidos, en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones, obteniendo una discrepancia sobre la originalidad del total de los 20 objetos de estudio de la Colección Bayona.

Palabras clave:

Arqueometalurgia, Colección Bayona, Metales, Fluorescencia de Rayos X.

ABSTRACT

The present thesis is framed in the city of Cusco, in the collection of 20 metallic objects owned by Mr. Jaime Bayona Pozo. The objective of this work is to describe the archaeometallurgical characteristics of the twenty objects of the Bayona Collection, based mainly on studies of FRX (X Ray Fluorescence), whose purpose is elemental chemical analysis by means of a spectroscopic technique that uses the emission of X-ray radiation on solid samples, in our case METALS.

The work under study has sought answers on technology, shape and metallographic characterization through examinations developed by an interdisciplinary team with the participation of the undersigned throughout the process.

Accompanied in an orderly manner by Mr. Jaime Bayona for the macroscopic and microscopic analyses, and the XRF spectrographic analyzes directed by the Physicist-chemist Marco Antonio Zamalloa.

In the process of our thesis, the cataloging of 09 objects from the Bayona Collection was achieved by the DDC-Cusco (Decentralized Directorate of Culture-Cusco), the remaining 11 being not recognized as original Inka pieces.

Based on the results obtained, in chapter V the conclusions and recommendations are presented, obtaining a discrepancy on the originality of the total of the 20 objects of study of the Bayona Collection.

INTRODUCCIÓN

Actualmente nuestro país es considerado, dentro del área andina, como un territorio cultural de alta tecnología metalúrgica desde la época prehispánica, pasando por el Virreinato y la República. Hoy por hoy, las mismas técnicas para la elaboración de piezas de orfebrería fina de metales preciosos siguen siendo utilizadas con gran aceptación en el mercado mundial, como reconocimiento a la continuidad de tradiciones en este rubro.

En este contexto el aporte de la arqueometría, aplicada a investigaciones y análisis del dato arqueológico en bienes muebles, brindan resultados cada vez más satisfactorios (de fácil aplicación), siguiendo los estudios de caso referenciados y analizados, para el diseño de investigación propuesto.

Siendo necesaria una actualización permanente de los avances tecnológicos alcanzados en la última etapa del siglo XX y las primeras décadas del XXI, repercutiendo positivamente en los campos de las ciencias exactas y sociales.

Facilitando la conformación de equipos interdisciplinarios, formados por especialistas y alcanzar los objetivos propuestos durante (prospecciones y excavaciones), y complementarios (gabinete y/o laboratorio), de un proyecto de investigación. Incluyendo la creación de laboratorios estables y especializados en las principales universidades, entidades encargadas de la gestión patrimonial y museos del mundo y en el Perú.

En este contexto la Arqueometalurgia, en nuestro país ha impulsado la introducción y uso de nuevas metodologías de análisis de objetos de metal, apoyando los estudios tradicionales basados en la iconografía, composición y detalles específicos de la orfebrería. Dando un nuevo giro técnico-práctico, al realizarse conjuntamente: análisis radiológicos, microscópicos, metalográficos, Fluorescencia de Rayos X (FRX) y estadísticos, primordialmente. Siendo estas tres últimas las más requeridas en los últimos años, para la interpretación de las prácticas metalúrgicas prehispánicas.

Destacando entre ellas indudablemente la Inka, que alcanzó un amplio dominio territorial, político y económico durante el periodo Horizonte Tardío, reconocida como la síntesis de los logros técnicos-artísticos en orfebrería, relacionadas también a la

explotación, selección, traslado y fundición, etc., consideradas actividades previas y secuenciales de una cadena productiva controlada por el estado, utilizando los metales y aleaciones conocidas hasta ese momento. Constituyéndose en un indicador fiable del desarrollo cultural y social del Cusco, como capital del Tawantinsuyu.

Siguiendo estas premisas, el Proyecto de Investigación Arqueológica intitulado: “Estudio Arqueometalúrgico de la Colección Bayona”, parte del estudio descriptivo de las piezas metálicas, pertenecientes al periodo Inka, seguido del registro y catalogación de la muestra seleccionada para este propósito, sirviendo como dato básico y proseguir con el análisis de las propiedades formales, físico-químicas, estas últimas realizadas en laboratorios de la UNSAAC por expertos en técnicas Espectográficas, como una medida necesaria para advertir sus características metalográficas y el diagnóstico situacional en que se encuentran cada una de las piezas examinadas en el proceso, siguiendo las pautas teóricas y metodológicas, experimentadas en estudios de caso similares consultados.

De esta manera, para el desarrollo temático que involucra el estudio arqueometalúrgico, en la presente investigación de tesis se ha optado por la siguiente sucesión de capítulos:

El primer capítulo (I), contiene los planteamientos de los problemas de investigación, estableciendo las pautas de la formulación del problema, estudio seguido de la justificación de la investigación que conllevan la caracterización y objetivos de estudio.

En el segundo capítulo (II), se sintetiza el marco teórico y metodológico de la investigación, continuando con el marco conceptual y antecedentes temáticos incidiendo en estudios sobre Metalurgia Antigua y Prehispánica como base referencial, complementadas con estudios arqueometalúrgicos realizados en nuestro país. Además de otros referentes a metodologías y técnicas temáticas realizadas por investigadores extranjeros, como una medida de reforzamiento de los procesos del estudio.

En el tercer capítulo (III), se realiza la descripción y registro de los 20 metales seleccionados de la Colección Bayona y la ubicación. Iniciándose el diseño con la descripción y registro del objeto de estudio en fichas personalizadas. Fundamentando la caracterización metalográfica de cada una de las piezas seleccionadas, como también los aspectos tecnológicos basados en la manufactura y aspectos decorativos, la observación

macroscópica y microscópica de los objetos de seleccionados, y por último definir los factores de deterioro de la superficie, basado en la observación y exámenes complementarios de gabinete.

Para el cuarto capítulo (IV), se señala las técnicas arqueométricas de análisis usadas para definir las propiedades físico-químicas de los metales, mediante técnicas de laboratorio, así como también el manejo de la técnica de Fluorescencia de Rayos X, seguida de los resultados alcanzados en esta sección.

Correlaciona los aspectos interpretativos sobre el estudio Arqueometalúrgico ejecutado, partiendo desde una generalización sobre metalurgia prehispánica, sumados a los avances sobre Arqueometalurgia a nivel nacional y en nuestro departamento. Puntualizando desde estas perspectivas los aportes y experiencias alcanzadas, y la necesidad de establecer luego mecanismos necesarios para obtener mejores resultados.

De esta forma, el estudio desarrollado propone nuevos mecanismos metodológicos y técnicos que pueden ser tomados como ejemplos asequibles de fácil manejo por equipos interdisciplinarios especializados. Además, se desarrolla el papel de la metalurgia a nivel socio cultural, la circulación de objetos de metal y un acercamiento al posible uso de los objetos estudiados en la fase Inka.

Por último, se alcanzan algunas reflexiones prácticas sobre conservación preventiva, que debe de ser tomada en cuenta en casos de estudios similares, cerrando la investigación con las conclusiones y recomendaciones temáticas seguidas del glosario y bibliografía, incluidos en este informe.

Es importante resaltar que el Trabajo de Tesis presentado a continuación, se encuentra bajo los lineamientos del Formato APA (American Psychological Association). Cumpliendo así la propuesta de normas de estilo en la escritura para facilitar la comprensión de la lectura.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..21	
1.1. Formulación del Problema	21
1.2. Definición del problema	21
1.2.1. Problema General	22
1.2.2. Problemas Específicos	22
1.3. Justificación de la Investigación.....	22
1.4. Objetivos de la investigación	22
1.4.1. Objetivo General	23
1.4.2. Objetivos Específicos	23
1.5. Hipótesis.....	23
1.5.1. Hipótesis General	23
1.5.2. Hipótesis específicas	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....24	
2.1. Marco Teórico	24
2.2. Marco conceptual	25
2.3. Antecedentes.....	33
2.3.1. Antecedentes etnohistóricos	33
2.3.2. Antecedentes históricos	39
2.3.3. Antecedentes arqueológicos	41
2.3.4. Investigaciones arqueometalúrgicas realizadas en el extranjero	48
2.3.5. Estudios Arqueometalúrgicos realizados en el Perú.....	49
2.3.6. Investigaciones sobre Arqueometalurgia Inka	55
2.3.7. Arqueología y uso de la Arqueometalurgia en Cusco	63
2.3.8. Estatuillas y Tupus Inka: Un estudio de Luisa Vetter	65
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....69	
3.1. Ámbito de estudio	69
3.1.1. Localización	69
3.2. Tipo y nivel de investigación	70

3.2.1.	Nivel de Investigación	70
3.2.2.	Método Hipotético-deductivo.....	70
3.3.	Objeto de Estudio	71
3.3.1.	Aspectos descriptivos	71
3.3.2.	Registro de los especímenes metálicos.....	71
3.4.	Tamaño de muestra y descripción	71
3.5.	Técnica de selección de la muestra	117
3.6.	Técnicas de recolección de información	117
3.7.	Procedimientos técnicos para la caracterización arqueometalúrgica de los objetos metálicos seleccionados de la Colección Bayona	121
3.7.1.	Caracterización Macroscópica.....	121
3.7.2.	Caracterización Microscópica	122
3.7.3.	Características Física-Químicas de metales	122
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		128
4.1.	Recojo de datos del trabajo de laboratorio	128
4.1.1.	Técnica de Fluorescencia de Rayos X (FRX)	128
4.1.2.	Análisis de FRX de los especímenes seleccionados.....	129
4.1.3.	Seguimiento de los procedimientos realizados en laboratorio	132
4.2.	Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados	137
4.2.1.	Resultados de los análisis de Fluorescencia de Rayos X (FRX).....	138
4.3.	Resultados de los análisis de Fluorescencia de Rayos X (FRX) en cuadros Espectrograficos.....	151
4.4.	Discusión	173
4.5.	Análisis comparativo de los resultados	177
4.6.	Interpretación y discusión de resultados.....	188
4.7.	Presentación de resultados.....	190
CONCLUSIONES		193
RECOMENDACIONES		195
APORTES		196
BIBLIOGRAFÍA		197
ANEXOS		205

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metales calibrados en el Software del equipo de Fluorescencia De Rayos X (FRX-Portátil).....	136
Tabla 2: Porcentajes metalográficos de los 20 especímenes analizados:	171
Tabla 3: Relación de los 09 Bienes metálicos muebles aceptados como originales pertenecientes a la colección “BAYONA POZO JAIME”	178
Tabla 4: Relación de Bienes Pertenecientes a la colección “BAYONA POZO JAIME” - No reconocidos por la DDC-CUSCO.....	181
Tabla 5: Resultados comparativos obtenidos por FRX y los de DDC-Cusco.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** *Ubicación del inmueble en el Ovalo de Ttio, Mza. "C", Lot. 8 (círculo rojo), repositorio de los especímenes de metal de la Colección Bayona. 69*
- Figura 2** *El repositorio de los especímenes de metal de la Colección Bayona, se encuentra en 5 to nivel del inmueble.....70*
- Figura 3** *Vista frontal de la Olla pequeña. Nótese las asas del espécimen con decoración zoomorfa, ligeramente evertidos. 72*
- Figura 4** *Vista frontal y superficial de la olla pequeña, con asas zoomorfas. Nótese, la cola corta redondeada del felino del agarradero derecho. 72*
- Figura 5** *Vista superior de la olla pequeña, nótese los bordes de anchos diferenciados, el interior al igual que la superficie está cubierto por una capa de oxidación verdigris, que se forma normalmente en metales o aleaciones de cobre (pátina). 73*
- Figura 6** *Vista detalle asa izquierda. Felino estilizado de superficie irregular, posiblemente en proceso de acabado. 73*
- Figura 7** *Vista a detalle de las agarraderas laterales. Felino estilizado del lado derecho de la olla pequeña. Nótese la boca del felino abierta y las patas rectas. 74*
- Figura 8** *Vista de la Base de la olla. Nótese, la cubierta de capas de óxidos de color verde. Las colas de los felinos son redondeadas y patas posteriores rectas. .. 74*
- Figura 9** *Vista frontal de la Olla pequeña. Nótese las asas lo constituyen dos felinos estilizados en posición erguida. 75*
- Figura 10** *Vista frontal de Olla pequeña, con asas zoomorfas. Nótese, los bordes ligeramente rectos y cortos de la boca del objeto. 76*
- Figura 11** *Vista superior. Se observa la cabeza y orejas erguidas de los felinos. El borde de la olla es delgado e irregular, tanto el exterior e interior de la vasija está cubierto por una capa fina de óxidos de coloración verde. 77*
- Figura 12** *Vista de detalle lado izquierdo. Felino estilizado, la superficie de la parte dorsal es irregular, cubierto por una capa de óxido verde, al parecer estaba en proceso de acabado. 77*
- Figura 13** *Vista de detalle lado derecho. Felino estilizado. Nótese la ausencia de la cola, boca abierta y orejas erguidas, al parecer estaba en proceso de acabado. 78*

Figura 14 <i>Vista de la base de la olla pequeña, se observa una superficie redondeada e irregular, cubierta por una capa de óxidos de color verde.....</i>	78
Figura 15 <i>Vista frontal de la Estatuilla miniatura antropomórfica femenina, manufacturado en aleación de cobre, zinc, estaño y níquel. Se nota el brillo del ejemplar.....</i>	79
Figura 16 <i>Vistas lateral derecho e izquierdo de la estatuilla, nótese algunas irregularidades superficiales.....</i>	80
Figura 17 <i>Vista frontal y posterior del Ídolo Femenino. Detalles de la cara, cabeza y cabello de la estatuilla. Los dedos de las manos y detalles de los cabellos, logrados mediante la técnica del cincelado.</i>	80
Figura 18 <i>Detalles de la parte inferior (anterior y posterior) de la estatuilla. Se ha dejado una incision circular como ombligo, el sexo femenino esta estilizado mediante líneas curvadas. Las extremidades son rectas, los dedos has sido logrados mediante la técnica del cincelado.</i>	81
Figura 19 <i>Vista lateral de la Estatuilla antropomórfica miniatura masculina.</i>	82
Figura 20 <i>Vistas de perfil derecho e izquierdo de la estatuilla. Nótese los detalles del rostro y el pene erecto. Son notorias algunas imperfecciones superficiales como huellas del uso de la técnica del vaciado.....</i>	83
Figura 21 <i>Vista Superior. Detalles del tocado realizado mediante círculos concéntricos, a manera de turbante.</i>	83
Figura 22 <i>Vista Frontal-rostro. Nótese los ojos almendrados y los pequeños orificios de la nariz.....</i>	84
Figura 23 <i>Vista Frontal- Detalles del tórax y las manos con dedos pegados hacia el pecho.....</i>	84
Figura 24	85
Figura 25 <i>Vista frontal del Tumi, con una estilización de un felino de cola corta. Y hoja en proceso de acabado.</i>	86
Figura 26 <i>Vista lateral izquierdo y derecho del felino, mostrando los detalles estilizados, como las orejas erguidas, ojos almendrados y boca incisa. Está en posición agazapada.....</i>	87
Figura 27 <i>Vista inferior. Detalles de ambos lados de la hoja del tumi. Nótese la superficie irregular en proceso de acabado.....</i>	87

Figura 28 <i>Vista Frontal del Prendedor pequeño. Se encuentra en buen estado de conservación.</i>	88
Figura 29 <i>Vista superior. Detalle de la forma en “media luna”, característico en tupus</i>	88
Figura 30 <i>Vista frontal del Tupu, donde se observa la unión de la lámina en “media luna” y el alambre tubular, mediante soldadura térmica.</i>	89
Figura 31 <i>Vista de ambos lados de la lámina en “media luna”. Nótese la unión con la parte tubular mediante un apéndice alargado, usando una soldadura térmica.</i>	90
Figura 32 <i>Vista frontal del Tumi. Nótese el motivo zoomorfo que adorna la parte proximal del ejemplar.</i>	90
Figura 33 <i>Vista superior con detalles de ambos lados de la escultura del camélido. Nótese las orejas erguidas, ojos almendrados y la fina nariz. No se ha representado la boca.</i>	92
Figura 34 <i>Vista inferior de ambos lados de la hoja del tumi, de extremos redondeados. Es sumamente delgada y filo en la parte distal.</i>	92
Figura 35 <i>Vista posterior del ejemplar, nótese las orejas estilizadas del camélido y el filo de la hoja en mal estado de conservación.</i>	93
Figura 36 <i>Vista frontal de la porra o llaqsa. Se observa seis apéndices simétricos de puntas redondeadas y un agujero central cónico para asegurar el mango.</i>	93
Figura 37 <i>Vista posterior del espécimen. Porra de 06 puntas semi-redondeadas con agujero central cónico. Nótese la pátina de coloración verdigris original del objeto.</i>	94
Figura 38 <i>Vista lateral. La parte central más ancha que los apéndices. El cuerpo está cubierto completamente por óxidos verdes.</i>	94
Figura 39 <i>Vista frontal de la Akilla o vaso pequeño. Es uno de los ejemplares más destacados de la Colección Bayona, por sus acabados y decoraciones incisas.</i>	95
Figura 40 <i>Vista superior. Detalles de la decoración en alto relieve de líneas ligeramente curvas unidas entre sí y un segmento recto central, cerrados por dos líneas horizontales paralelas. Nótese, las huellas del dorado que cubren el diseño. Además del desgaste de la pieza con un notable orificio en entre la base y el borde de la akilla. ...</i>	96
Figura 41 <i>Vista superior del borde, donde se aprecia huellas del dorado. ..</i>	96

Figura 42 <i>Vista de la base de la akilla, donde se observa el acabado en dorado posiblemente para obtener el brillo que caracteriza a este objeto.</i>	97
Figura 43 <i>Vista frontal de la Akilla. De bordes ligeramente evertidos y rectos. La decoración es en alto relieve.</i>	97
Figura 44 <i>Vista superior. Detalles de la decoración en alto relieve, nótese decoraciones de formas elipsoidales unidos en todo el contorno, encerrados por los relieves horizontales.</i>	98
Figura 45 <i>Vista superior del borde de la akilla, se puede observar las huellas del dorado.</i>	99
Figura 46 <i>Vista de la base del ejemplar nótese las abolladuras superficiales.</i>	99
Figura 47 <i>Vista frontal de la Campanilla. Estilización de una flor de kantú, alcanzando un realismo sorprendente.</i>	100
Figura 48 <i>Vista frontal. Detalles de los pedúnculos de la flor de kantú plasmados con mucha precisión de la forma natural. Sobre ellas se observa el agujero por donde pasaría el pasador y/o hilo de sujeción.</i>	101
Figura 49 <i>Vista interior. Nótese en el centro ambos lados del agujero.</i>	101
Figura 50 <i>Vista superior de la Campanilla o Estilización del kantú, nótese la superficie y bordes ondulados.</i>	102
Figura 51 <i>Vista frontal. Estilización de una variedad distinta de kantú.</i>	102
Figura 52 <i>Vista proximal del kantú. Se observa un agujero delgado, para el uso de un pasador.</i>	103
Figura 53 <i>Vista interior del kantú, este objeto aún conserva partículas de tierra al interior.</i>	104
Figura 54 <i>Vista frontal del escarmenador adornado con una escultura ornitomorfa estilizada.</i>	104
Figura 55 <i>Vista superior de ambos lados. Detalles de la estilización del ave, los ojos son agujeros redondos, las plumas de las alas logradas por líneas incisas al igual que las garras.</i>	105
Figura 56 <i>Vista superior, nótese las finas líneas incisas en las alas y el orificio en la parte media del ave.</i>	106
Figura 57 <i>Vista inferior. Detalle de la parte distal del escarmenador, terminando en forma cóncava.</i>	106

Figura 58 <i>Vista frontal del Escarmenador de aleación cobre-estaño, muestra una escultura miniatura ornitomorfa. La parte distal tiene punta roma.</i>	107
Figura 59 <i>Vista superior de ambos lados de la escultura ornitomorfa. Nótese los detalles de la cabeza y el cuerpo sobre el componente tubular o vástago.</i>	108
Figura 60 <i>Vista superior, nótese el pico alargado del ave.</i>	108
Figura 61 <i>Vista inferior. Componente tubular del ejemplar, la parte distal tiene una punta roma.</i>	108
Figura 62 <i>Vista frontal del escarmenador o espátula, la figura ornitomorfa es de un ave estilizada de pico corto.</i>	109
Figura 63	110
Figura 64 <i>Vista inferior de la parte tubular del ejemplar, se presume que sufrió fractura la parte distal.</i>	111
Figura 65 <i>Vista frontal. Pinza de forma semi-redondeada alargada, elaborado con una lámina delgada recortada.</i>	111
Figura 66 <i>Vista frontal. Pinza de lados semi-redondeados y alargada.</i>	112
Figura 67 <i>Vista lateral. Se aprecia la doblez del centro y cuerpo cóncavo.</i>	112
Figura 68 . <i>Pinza de forma redondeada y cóncava.</i>	113
Figura 69 <i>Vista frontal del Tupu miniatura. Se encuentra fragmentado parcialmente en la parte próxima.</i>	114
Figura 70 <i>Vista superior. Superficies opuestas, de la parte proximal del tupu miniatura. Nótese el agujero para pasador y la forma de los bordes ligeramente ondulado a la altura de la unión con el alambre tubular.</i>	114
Figura 71 <i>Vista lateral. Estatuilla zoomorfa miniatura. Representa a un camélido, al parecer se trata de una “vicuña macho” estilizado.</i>	115
Figura 72 <i>Vista lateral superior izquierda y derecha de la figura zoomorfa. Nótese el cuello alargado ligeramente curvo.</i>	116
Figura 73 <i>Vista frontal de la figura zoomorfa. Nótese el cuello y las patas delanteras delgadas con los extremos redondeados.</i>	117
Figura 74 <i>Foto del equipo técnico, antes del procedimiento. El Ing. Marco Zamalloa realizando la calibración del equipo.</i>	130
Figura 75 <i>Analizador Portátil (procesador, pantalla de visualización, detector y tubo de rayos x)</i>	131
Figura 76 <i>Foto del equipo portátil de FRX, con sus accesorios</i>	131

Figura 77 <i>Foto con la indumentaria adecuada para manipular los especímenes.</i>	134
Figura 78 <i>Foto de los objetos ordenados, listos para su análisis.</i>	134
Figura 79 <i>Foto del primer espécimen para analizar sobre la mesa de muestreo</i>	135
Figura 80 <i>Cuadro Espectografico</i>	151

Índice de Espectrografía

<i>Histograma 1</i>	152
<i>Histograma 2</i>	153
<i>Histograma 3</i>	154
<i>Histograma 4</i>	155
<i>Histograma 5</i>	156
<i>Histograma 6</i>	157
<i>Histograma 7</i>	158
<i>Histograma 8</i>	159
<i>Histograma 9</i>	160
<i>Histograma 10</i>	161
<i>Histograma 11</i>	162
<i>Histograma 12</i>	163
<i>Histograma 13</i>	164
<i>Histograma 14</i>	165
<i>Histograma 15</i>	166
<i>Histograma 16</i>	167
<i>Histograma 17</i>	168
<i>Histograma 18</i>	169
<i>Histograma 19</i>	170
<i>Histograma 20</i>	171

Índice de Especímenes

ESPECIMEN N° 1: OLLA PEQUEÑA	138
ESPECIMEN N° 2: OLLA PEQUEÑA	139
ESPECIMEN N° 3: ESTATUILLA FEMENINA	139
ESPECIMEN N° 4: ESTATUILLA MASCULINO	140
ESPECIMEN N° 5: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL.....	141
ESPECIMEN N° 6: TUPU PEQUEÑO	141
ESPECIMEN N° 7: TUPU GRANDE	142
ESPECIMEN N° 8: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL.....	143
ESPECIMEN N° 9: PORRA O MACANA	144
ESPECIMEN N° 10: AKILLA O VASO MINIATURA.....	144
ESPECIMEN N° 11: AKILLA O VASO MINIATURA.....	145
ESPECIMEN N° 12: KANTU O CAMPANILLA 01	145
ESPECIMEN N° 13: KANTU O CAMPANILLA 02	146
ESPECIMEN N° 14: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 01.....	146
ESPECIMEN N° 15: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 02.....	147
ESPECIMEN N° 16: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 03.....	148
ESPECIMEN N° 17: PINZA N° 01	148
ESPECIMEN N° 18: PINZA N° 02	149
ESPECIMEN N° 19: TUPU CEREMONIAL.....	150
ESPECIMEN N° 20: ESCULTURA DE VICUÑA MACHO	150

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del Problema

El estudio se basó en la descripción y análisis, de veinte (20) piezas metálicas pertenecientes al periodo Inka, componentes patrimoniales muebles.

Los especímenes seleccionados, no han sido sometidos a ningún estudio hasta el momento. Encontrándose en proceso de inventario y catalogación, acompañados por investigaciones culturales y situacionales, abordados mediante mecanismos referenciales, conceptuales, observacionales y tecnológicos respectivamente.

El ordenamiento teórico y metodológico que es la base del diseño de investigación es desarrollado secuencialmente para el análisis y comprensión adecuada de su valoración e importancia como dato arqueológico mueble de actividades metalúrgicas en el departamento del Cusco, desde perspectivas de las ciencias sociales, abordadas científica e interdisciplinariamente, con el apoyo de especialistas en física-química de la UNSAAC, siguiendo los lineamientos metodológicos y técnicos de estudios.

1.2. Definición del problema

Los veinte (20), ejemplares metálicos seleccionados de la colección Bayona, reflejan algunas de las formas recurrentes de la metalurgia Inka, utilizando tecnología tradicionales andinas, perfeccionadas en esta fase ocupacional, en todo el Tawantinsuyu. Advirtiendo los análisis macro y microscópicos el uso de aleaciones de los principales metales como el oro, plata y cobre (Pallardel 1978; Valencia 1981), alcanzando aleaciones binarias y terciarias. Este último amalgamado con arsénico y/o estaño, obteniendo “Bronces arsenicales” y “Bronces estañíferos” (Lechtman H. , 1996); (Vetter Parodi, 2013), en la manufactura de prototipos, tanto laminados como vaciados. Utilizadas en el ajuar personal, objetos ceremoniales, funerarios, ofrendas, herramientas y armas, por la elite cusqueña y estamentos nobles principalmente.

En este contexto la problemática se orienta a corroborar si los objetos seleccionados cumplen con estas características formales, técnicas y metalúrgicas, consideradas en los siguientes interrogantes.

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son las características arqueometalúrgicas de los objetos metálicos de la Colección Bayona?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuáles son los aspectos formales de los objetos metálicos de la Colección Bayona?
2. ¿Cómo se definen las técnicas de manufactura usadas en los objetos seleccionados de la Colección Bayona?
3. ¿Qué propiedades metalúrgicas tienen los ejemplares seleccionados?

1.3. Justificación de la Investigación

El análisis, sus resultados e interpretación de la investigación parten desde una perspectiva arqueométrica dirigida a describir y caracterizar específicamente los aspectos formales y metalográficos, como también el estado situacional actual de los especímenes seleccionados de orfebrería Inka, pertenecientes a la Colección Bayona como parte del plan de catalogación, inventario, antes de su exhibición. Infraestructura actualmente en construcción.

Dentro del estudio se optó por la Arqueometalurgia (Vetter & Portocarrero, 2004) considerada como una unidad de especialización de la arqueometría, contando con bases teóricas, metodológicas y un corpus documental de gran magnitud, ordenando y facilitando cada una de las fases del proyecto.

Considerando este estudio un importante aporte en nuestro medio donde existen importantes colecciones privadas museables, que cuentan con especímenes valiosos manufacturados en metal pertenecientes a diferentes periodos culturales prehispánicos del Cusco y otras áreas culturales y merecen ser estudiados desde las perspectivas teóricas, metodológicas y técnicas que ofrece la arqueometalurgia, en pro del conocimiento a nivel local y nacional del patrimonio metalúrgico del Antiguo Perú.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Estudiar las características arqueometalúrgicas de los veinte (20) objetos metálicos de la Colección Bayona.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Estudiar los aspectos formales de los 20 objetos metálicos de la Colección Bayona.
2. Describir las técnicas de manufactura usadas en los objetos metálicos de la Colección Bayona.
3. Analizar las propiedades arqueometalúrgicas de los 20 objetos de la Colección Bayona.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Las características formales y arqueometalúrgicas de los 20 objetos seleccionados de la colección Bayona define el uso de la morfología básica de la metalurgia inka.

1.5.2. Hipótesis específicas

1.- Las formas características registradas de los metales seleccionados de la colección Bayona, identifican: tupus, cuchillo ceremonial, akillas, pinzas, porra, escultura antropomorfa y zoomorfas, considerados como indicadores de la metalurgia Inka.

2.- Las técnicas de manufactura definidas en los objetos de la colección Bayona son recurrentes en el proceso de fabricación de objetos metálicos de la sociedad inca.

3.- Las propiedades arqueometalúrgicas de las piezas metálicas pertenecientes a la colección Bayona, fueron identificadas mediante el empleo de la técnica espectrografía de fluorescencia de rayos X, como base técnica de gabinete y laboratorio.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Teórico

El sustento teórico se basa en las investigaciones sobre metalurgia Inka de Luisa Vetter P.(1) quien durante las últimas décadas del siglo XXI ha logrado contextualizar el proceso tecnológico de la orfebrería andina, incluyendo el análisis mediante técnicas arqueométricas basados en análisis físico químicos, como la microscopia electrónica , fluorescencia de rayos X, espectrografía entre otras , que sirvieron como base para orientar el diseño de la investigación en cuanto a los parámetros organizativos de gabinete y laboratorio (Vetter 2008,2013,2015). Por otro lado, en los aspectos metodológicos y prácticos se analizó estudios especializados como los ejecutados por un grupo de científicos en piezas metálicas del museo Inka, donde se usó las técnicas de fluorescencia de Rayos X, consiguiendo resultados sobre las aleaciones empleadas por los orfebres Inka. (Olivera, Lopez, Solis, Gutierrez y Santiago, 2008, etc.).

También en los aspectos descriptivos se emplearon documentos de temas relacionados al estudio desarrollado incluyendo tesis de diferentes autores que han tocado el proceso y manufactura de piezas metálicas pertenecientes al Horizonte Tardío, representado por la ocupación Inka en el departamento del Cusco. (Pallardel 1979, Valencia 1981, Mormontoy 2001, entre otros).

En síntesis, el rol de los metales, durante el gobierno del estado Inka en la expansión del Tahuantinsuyo, siguió usando las técnicas metalúrgicas asimiladas como arma política y diplomática, antes que militar, consiguientemente para fortalecer los vínculos de la elite gobernante, con las dirigencias de las naciones anexadas territorialmente (Lechtman 2008).

Respecto a los análisis arqueométricos y arqueometalúrgicos, se han ido constituyendo paulatinamente, gracias a los avances tecnológicos alcanzados en la fase contemporánea, por el perfeccionamiento de instrumentos exploratorios y analíticos (Montero, Heras, Romero 2007). Esta información existente en el internet, facilita la construcción del marco teórico y metodológico, acompañados de interrogantes contextuales sobre metalurgia prehispánica, estableciendo en primer lugar enfoques

descriptivos basados en observaciones macroscópicas y microscópicas, además del uso de técnicas espectrográficas como el uso de fluorescencia de rayos x (FRX), las cuales se han integrado a los tradicionales estudios físico- químicos de los objetos metálicos y que hoy en día tienden a ser exámenes de carácter obligatorio en estudios de casos similares (Olivera, López, Solís, et. Al. 2008; Carcedo y Vetter 2015, entre otros), en la disciplina de la Arqueología Peruana.

De esta forma el diseño se enmarca en el método hipotético-deductivo, porque la problemática parte del estudio de muestras metálicas de forma individual, para tratar de generalizar otros aspectos generalizados a su uso durante el periodo ocupacional Inka, comparándolos con otros objetos examinados en estudios similares. Partiendo de un nivel descriptivo, utilizando técnicas macro y microscópicas, complementando con el análisis espectrografico de FRX, incluyendo aspectos productivos, posible función de los objetos metálicos seleccionados.

Tendencia por la cual sea ido integrando estudios y equipos interdisciplinarios, como el desarrollado en este proyecto, compuestos por profesionales especializados en el campo de la arqueología, antropología y el apoyo de expertos en análisis físico-químicos y espectrograficos del laboratorio de la Escuelas de física de la Facultad de Ciencias de la UNSAAC y alcanzar resultados validos en materiales procedentes de excavaciones arqueológicas y conjuntos museables como el caso de la colección Bayona.

2.2. Marco conceptual

Correlacionando la problemática, objetivos y el proceso metodológico del estudio, se ha considerado los siguientes términos:

a. Arqueometalurgia

Partimos de la definición de Gil y Sarabia (1995), quienes explican que la Arqueometalurgia es una “(.) rama de la arqueología que examina cómo se extraen los metales de sus menas, se refinan y se convierten en aleaciones, así como su forma y utilización histórica, al tiempo que identifica y evalúa los métodos empleados para este fin y su idoneidad para alcanzar el objetivo previsto (...) no es mejorar las técnicas de trabajo del metal, sino comprender cómo se realizaban en el pasado. (...)”

Tal como manifiestan los autores citados, la arqueometalurgia se diferencia de la metalurgia porque no busca introducir mejoras en la actividad del metal, tampoco el beneficio económico que, si es definitivo en el estudio metalúrgico, porque no es un aspecto defendible para explicar el costo-beneficio en sociedades antiguas, de lo que solo se tienen evidencias materiales y escasa información si el metal ofrecía beneficios económicos reales, tal como se entiende en la actualidad.

Siguiendo a Carole Fraresso (2008), el diseño de investigación debe de considerar las particularidades tecnológicas del metal usado en la manufactura de objetos muebles principalmente como el primer paso para definir las pautas tecnológicas y metalográficas usadas por una o más sociedades relacionadas espacial y/o territorialmente, así como las organizaciones socio-culturales de los artesanos encargados de las tareas productivas. El método propone, la revisión de referencias temáticas, correlacionando con otras actividades complementarias, por ejemplo: explotación y selección de la materia prima, fundición. Correlacionando con una “lectura técnica” (Fraresso, 2008, p.156) con aspectos sociales y económicos.

Incluyendo niveles comparativos observables en museos públicos y colecciones privadas como el caso de la Colección Bayona. Ampliando las perspectivas para lograr resultados fiables. Explicando el manejo organizado de un conjunto de técnicas de forma interdependiente, asociados a las características sociales políticas, económicas religiosas e ideológicas principalmente.

En este contexto los estudios arqueometalúrgicos desarrollados en sociedades prehispánicas del antiguo Perú, han ampliado el conocimiento de esta temática, proporcionando datos cuantitativos y cualitativos sobre naturaleza y escala de las operaciones mineras, fundición, refinación y de trabajos y/o artesanía especializada como la orfebrería en metales preciosos, definiendo también las aleaciones usadas en la manufactura de artefactos usados como: herramientas, armas, ornamentos suntuarios, ofrendas, etc. Incluyendo también las relaciones sociales, jerárquicas, religiosas, simbólicas y las redes de intercambio y comercio de herramientas de cobre, bronce, objetos suntuarios en metales preciosos durante el periodo Horizonte Tardío, pertenecientes indudablemente a la élite Inka.

b. Caracterización metalográfica

Los metales nativos principales en nuestro país son el oro, la plata y el cobre. Los aleados con minerales de cobre (malaquita-carbonato de cobre o cuprita-óxido de cobre) para crear bronce como la casiterita (óxido de estaño) son algunos de los minerales empleados en la época prehispánica, lugar donde se extraía el estaño para los bronce de estaño y la arsenopirita (sulfuro de arsénico y hierro) para crear bronce arsenicales. (Fuente: foro-minerales.com 2019).

c. Aleaciones

- Aleación Oro-Plata

No existen pruebas físicas de la refinación del oro durante la época Inka, ya que los orfebres andinos trabajaban directamente con aleaciones de oro y plata en bruto (Au-Ag). Tal como explica Salvador Rovira (2017), esta clase de aleaciones no son tan evidentes, quedando ciertas dudas de su producción masiva.

- Aleaciones de Cobre

El bronce es una aleación de cobre y otros metales, aunque generalmente se denomina cobre y estaño. En realidad, los metalúrgicos indígenas precolombinos utilizaban un mayor número de bronce.

Heather Lechtman (1996), es la investigadora de mayor reconocimiento de esta aleación, se ha descubierto en los Andes (desde Ecuador hasta el norte de Argentina) y se han identificado los siguientes bronce: cobre-estaño, cobre-arsénico, cobre-arsénico-níquel, cobre-arsénico-zinc, y una aleación cuaternaria de cobre-arsénico-níquel-estaño. (Rutledge & Gordon, 1984) Descubrieron una aleación ternaria de cobre-estaño-bismuto en los artefactos de Machu Picchu.

Los bronce arsenicales y de estaño se fabrican mediante la aleación de cobre con estaño o arsénico (estannífero). Los Andes del norte, que incluyen Ecuador y el norte de Perú, y los Andes del sur, que incluyen la sierra de Perú-Bolivia, el noroeste de Argentina y el norte de Chile, son los dos focos de innovación. Desde los Sicanes hasta los Inkas, la aleación de cobre arsenical conocida por los Moche se convirtió en el material más utilizado en el norte de los Andes. Esta aleación es ideal para la forja y se funde

fácilmente. En la zona sur, el cobre se combinó con el estaño, y en el horizonte medio, los Wari utilizaron esta sustancia, que se extendió por todo el Tawantinsuyo.

1. Bronce Arsenical

Cuando su contenido en arsénico es elevado, los bronce arsenicales se vuelven mucho más dúctiles y de color plateado (Hosler, 1997; Lechtman, 1996). La dureza la pierden cuando el arsénico sobrepasa el 3%, ya que según Peterssen (1970, 1998), se vuelven quebradizos y no se les puede forjar.

2. Bronce Estañífero

Pueden forjarse bronce de estaño con un máximo del 6% de estaño. El matiz que se produce con altas concentraciones de estaño es el dorado, cuya intensidad varía con la cantidad de estaño añadida a la aleación. Demostrándose en análisis de Laboratorio que: “Existe poca diferencia en cuanto a las propiedades mecánicas entre las aleaciones de bronce. Como metales, funcionan de manera similar. Con respecto a sus características difieren en su ductibilidad y color” (Lechtman, 1996, Lechtman Macfarlane 2005, pag.07).

Mientras que las herramientas como las rejillas de los instrumentos polivalentes, los cinceles y las grapas, entre otras cosas, se han fabricado con bronce con un porcentaje menor de la aleación (estaño o arsénico), los adornos hechos con bronce con un porcentaje mayor de la aleación (estaño o arsénico) se han utilizado para hacer adornos como collares, figuritas, anillos, etc. (Hocquenghem, 2005).

3. La Tumbaga

Aleación binaria compuesta por cobre y oro. El punto de fusión es más bajo que el del oro aleación mucho más dura que cualquiera de sus componentes.

Una de las razones por las que se utilizaba esta aleación era para proporcionar a una pieza con un contenido de plata u oro del 50 al 20 por ciento un tono dorado o plateado. Además, aportaba durabilidad y maleabilidad. La incorporación de plata en la aleación ternaria de cobre-oro-plata puede haber sido intencionada (Lechtman, 1984) o natural. (Petersen, 1970, 1998; Lechtman, op. cit.).

d. Caracterización tecnológica

Los estudios revisados durante el proceso de estudio (Pallardel (1979) Valencia (1981) Carcedo (2013) Vetter y Guerra (2017, pg. 173, han identificado dos grupos de técnicas para producir el metal:

- **Técnicas de manufactura y/o construcción:** Son los procedimientos utilizados para configurar la forma de la pieza. La fundición (a la cera perdida, granulada y moldeada), el laminado, el martilleo, el embutido, el prensado, el plegado, el doblado, la unión mecánica y metalúrgica, el dorado y el plateado superficial son ejemplos de estos procesos.
 - 1) ***Martillado o laminado.*** Expandir o estirar chapas finas mediante golpes consecutivos de un martillo sobre una superficie dura (yunque o tas) para conseguir el grosor adecuado.
 - 2) ***Embutido.*** Mediante el martilleo y/o el estampado, se pueden utilizar moldes para dar a un artículo un hueco o una convexidad.
 - 3) ***Recopado.*** Este método es sólo para la producción de recipientes. Estos recipientes se martillean a partir de una única lámina o disco de metal sin soldadura utilizando moldes o matrices de madera, y luego se calientan según sea necesario.
 - 4) ***Técnica de Cera Pérdida.*** La figura de cera se recubría de arcilla semilíquida y luego se encerraba en una gruesa capa de arcilla porosa o de carbón vegetal. Una vez calentada la envoltura, había que dejar un pequeño camino a través de ella para que la cera fundida pudiera salir. El metal fundido se vertía en el espacio donde había estado la cera mientras la capa de la envoltura aún estaba caliente por el funcionamiento del brasero. La capa se rompía y el objeto, una copia idéntica al original, se recuperaba una vez que se había enfriado. Los mochicas estaban familiarizados con este método, que se utilizaba para producir profesionalmente mangos de bastones ceremoniales y decoraciones de cobre. Eran capaces de construir formas sólidas o artículos con núcleos utilizando el proceso de cera perdida.
 - 5) ***Dorado o plateado.*** Scott experimentó con varios enfoques para colorear piezas bicolors de la región de Nario en Colombia (Scott, 1983).
Se yuxtaponen dos superficies, una con más oro y otra con más cobre.

- **Técnicas decorativas:** Dentro de las que mencionamos. El repujado, el cincelado, el calado, el recorte, la pintura sobre superficies metálicas, los adornos de plumas, el engaste o la incrustación de piedras, el grabado, el satinado y la filigrana son ejemplos de estas técnicas.
 1. **Recortado.** Una vez obtenida la chapa metálica con el dibujo deseado, se grabará el motivo utilizando un punzón metálico con un ángulo de 45°. A continuación, se continuará tallando (la figura previamente determinada) utilizando diversos cinceles (metálicos o líticos), golpeando en el extremo proximal para facilitar el corte de la "chapa" metálica.
 2. **Grabado.** Dependiendo de las exigencias del artesano, los patrones se forman en el metal utilizando un buril o un punzón.
 3. **Punteado.** Se fabrica sin perforar la chapa con un punzón romo. Esto se hace para imitar el proceso de granulado. Las orejeras Sicán son un ejemplo de esta estrategia de diseño.
 4. **Repujado.** Técnica decorativa que utiliza la presión o el soplado para crear intrincados diseños en alto y/o bajo relieve sobre una figura metálica. La lámina metálica debe ser rellenada con materiales blandos y duros, como arena o una mezcla de resina y alquitrán, en una bolsa de cuero o tela para dar volumen al dibujo.
 5. **Bruñido.** Técnica de acabado "Proceso de alisar la superficie de un elemento metálico frotándolo y comprimiéndolo con un instrumento pesado, a menudo una piedra de pulir.
 6. **Pulido.** Puede crearse a partir de cualquier sustancia corrosiva, pero para mantener la lámina lisa y brillante, se suelen emplear guijarros de hematita o ágata de tamaño pequeño o mediano.

Siguiendo las caracterizaciones metalográficas y tecnológicas se han descrito y definido las aleaciones de los especímenes seleccionados. Apoyando también los análisis de gabinete y laboratorio ejecutados, concatenando el proceso descriptivo, analítico y explicativo, del estudio de caso desarrollado.

e. Métodos y Técnicas Espectrográficas

El desarrollo de nuevas técnicas y equipo de última generación portable, rápidos, eficientes y seguros, ha permitido su uso in situ. Usado en conservación y restauración de

objetos museables, para ejecutar y/o complementar investigaciones de bienes muebles e inmuebles, el análisis, control y diagnóstico de los aspectos físico-químicos y biológicos, principalmente. Respecto a los alcances de los análisis químicos:

- Permiten establecer la composición de la muestra.
- Cuantitativo: Cuánto.
- Cualitativo: Qué o cuál.
- Semi cuantitativo: Indica la mayoría de elementos presentes en la muestra y da porcentajes aproximados del contenido de cada uno de ellos. Elementos: Mayores Menores >10% 10%-1% Trazas Vestigios 1%-.001% (Vetter 2004, p. 221).

Los más utilizados en ciencias sociales y arqueometalurgia, por su costo operativo son:

- ✓ Espectrografía de emisión óptica (UNI): Esto significa que podemos realizar análisis cualitativos y cuantitativos mediante métodos y técnicas espectroscópicas, desde la búsqueda y explicación de la composición de la materia en objetos lejanos como las estrellas hasta la composición de muestras de examen orgánicas, inorgánicas o elementales. Además, sirve de apoyo principal a los laboratorios de análisis tanto en el sector sanitario como en el industrial. (Vetter 2004, p. 222).

La ventaja de su uso es que brinda información semicuantitativa simultánea de los elementos químicos que componen el objeto de estudio y su costo no es elevado. La desventaja es que es un método destructivo, no conveniente para exámenes de piezas integrales.

- ✓ Fluorescencia de Rayos X (IPEN): Para irradiar el material se utiliza radiación gamma o rayos X generados externamente. Los fotones de la radiación utilizada deben tener suficiente energía para inducir la expulsión de electrones de las capas atómicas más profundas de la matriz. (Idem).

El resultado del análisis brinda información semicuantitativa de los elementos químicos constitutivos del objeto y es un método no destructivo, optimizando su uso en arqueología por la existencia de equipos portables.

- ✓ Microscopio Electrónico de Barrido con Microsonda Electrónica (PUCP - UNMSM): Combina un microscopio de barrido electrónico con un analizador de rayos X. Es posible realizar tanto exámenes morfológicos microscópicos como análisis de composición simultáneos. (ídem).

Con esta tecnología se pueden realizar ensayos de observación de superficies de elementos metálicos y no metálicos a bajo, medio y alto aumento, así como microanálisis químicos.

- ✓ Difracción de Rayos X (UNMSM): Su funcionamiento se basa en la interferencia de haces de radiación electromagnética monocromática que son reflejados por la red cristalina del sólido, formada por sus átomos constituyentes. Cuando se analizan minerales, pigmentos o productos de corrosión, es muy útil utilizar este método para identificar los componentes. (ídem).

Las ventajas se centran en la obtención de datos simultáneos sobre la estructura de la sustancia y en la discriminación de las distintas fases de un mismo complejo químico. Su aplicación está restringida, ya que se trata de un enfoque destructivo que requiere la pulverización del material, para lo que se necesitan entre 100 y 250 mg de la muestra.

Los estudios metalográficos alternativos con estos equipos de espectrometría permiten verificar la microestructura, del espécimen analizado, orientando y verificando datos sobre el origen y autenticidad del mismo, así como el proceso de manufactura, los tratamientos térmicos y de acabado de la superficie, las posibles aleaciones, caracterización de los elementos corrosivos y su conservación en tiempo real.

- ✓ Microscopios metalográficos, análisis de microdureza para medir el índice de tenacidad y resistencia metálica, cuando se trata con objetos laminados o con aditamentos decorativos superficiales, se usa el análisis radiográfico definiendo soldaduras, fracturas, corrosión interna, sin dañar el objeto de estudio (Vetter 2004, p. 223). De esta manera, se facilita el estudio de metales prehispánicos de forma segura y sencilla con la formación de equipos interdisciplinarios en arqueología y especialistas en métodos y técnicas espectrográficas y análisis físico-químicos.

En nuestro medio existen equipos e instrumentos de espectrografía de Rayos X, por lo que son accesibles para análisis metalúrgicos. Destacando los análisis usando la técnica de Fluorescencia de Rayos X, el que ha sido utilizado en el estudio desarrollado, enriqueciendo los análisis y resultados de los exámenes programados, como aporte de la investigación:

En este sentido los exámenes con la técnica de FRX, busca identificar y caracterizar las líneas fluorescentes que se dan en el primer proceso descrito, cuyos resultados se basan sobre todo en el análisis de la superficie de la muestra metálica, por su capacidad de registrar los porcentajes de los componentes que lo conforman, consideradas en el peso específico químico de los metales que han sido verificados en cada una de las muestras analizadas. Asegurando resultados confiables tanto formales, técnicos y estéticos resultantes de la organización de cadenas productivas de manufactura de objetos metálicos durante el Horizonte Tardío, teniendo como exponente a la sociedad Inka, quienes mejoraron las técnicas andinas en todo el proceso de manufactura, hasta llegar al usuario o uso religioso y/o simbólico tanto en la capital cusqueña como en el territorio del Tawantinsuyu.

2.3. Antecedentes

2.3.1. Antecedentes etnohistóricos

La metalurgia Inka ha sido extensamente referida en los escritos de cronistas de los siglos XVI –XVII, particularmente de los metales, formas de las piezas, como también de las técnicas y procesos utilizados en la manufactura.

Los orfebres llamados también “plateros”, fueron los encargados de la transformación del metal en piezas de uso doméstico, ceremonial, militar, etc., reconocidos en el virreinato como un oficio especializado de los artesanos andinos, trasladados incluso de otras zonas o regiones, en el caso de Perú:

“el otro oficio es de los plateros... los cuales son testigos muchas personas que los vieron... tan numerosos y de tan variadas piezas y artesanías, creaciones de ellos y otras tan burdas de oro y plata y tan fácilmente y con tanta escasez de herramientas... tinajas cantaros, fuentes, jarros, platos, escudillas, aves, animales, hombres, hierbas y todas las cosas posibles hacerse de oro y plata,...

ovejas del tamaño de las naturales de aquella tierra, con sus pastores que las guardaban, tan grandes como hombres, todo hecho de oro...” (Las Casas 1982, p. 28-29).

Las Casas coincide con muchos cronistas que la orfebrería en el nuevo mundo y especialmente en el antiguo Perú, alcanzó técnicas que incluso superaban a las hispanas, incluyendo aleaciones de oro y plata, también con otros metales como el cobre, estaño, etc., manufacturando réplicas exactas de las formas originales que sirvió como modelo, asociados a esculturas de hombres, animales y plantas principalmente.

Garcilaso de la Vega (1976 [1609]), refiere en su crónica sobre trabajos de fundición aleación y refinación de metales en talleres existentes en el Cusco en el periodo Inka. Respecto a las herramientas y técnicas de fundición, escribe:

Capítulo XXVIII Libro II “No sabían fabricar limas o buriles; no sabían construir fuelles para fundir; en cambio, fundían con la fuerza de los golpes utilizando unos tubos de cobre... de media braza, similares a los de la fundición grande o pequeña.... tampoco tenían idea de cómo construir pinzas para retirarlo del fuego, así que lo completaron con algunos palos de madera o cobre y lo arrojaron a un montón de tierra húmeda para enfriar el fuego del metal” (Garcilaso de la Vega, 1999)

A modo de resumen del tema, las fundiciones en el Cusco eran talleres de distintos tamaños por lo que se distinguían por el número de operarios que utilizaban canutos para incrementar el fuego en los hornos de fundición o wayras. Utilizando instrumentos simples como palos de maderas duras o varillas de metal para dar vueltas dentro del recipiente, hasta lograr la aleación deseada. El uso de estas técnicas según Garcilaso siguió usándose durante el periodo virreinal, sobre todo en pequeñas empresas de plateros, que no contaban con fuelles en sus hornos de fundición.

Entrevista personal al sr. Jaime Bayona sobre la procedencia de la colección:

La información inicial de la Colección Bayona fue obtenida de primera mano por su propietario el Sr. Jaime Bayona Pozo quien en entrevista Oral nos comenta en sus palabras lo siguiente:

“Desde muy joven siempre me interesó nuestra cultura Inka, nuestra cultura peruana y en general nuestra historia de tradiciones que dejaron gran legado lleno de herencias y objetos culturales, es por eso que decido estudiar antropología ya que, en su momento, aquellos tiempos... la arqueología era parte de la Sección de Antropología e Historia, coleccionar y recuperar objetos de valor cultural era mi pasión. Le he dedicado a esta labor más de 25 años de mi vida, logrando reunir valiosas piezas prehispánicas pertenecientes a varios periodos ocupacionales desde el formativo hasta el arte contemporáneo, algunas de ellas llegando a mi poder de forma casual y otras obtenidas por mano propia en el transcurso de mi vida”.

Según él, muchas de las piezas fueron obsequiadas por familiares y amigos, adquiridas en el “baratillo” o a personas dedicadas a coleccionar piezas con valor histórico, ya sea mediante compra o intercambios directos.

Una de las preocupaciones del entrevistado, es realizar el registro de las piezas que custodia en su domicilio, ante la Dirección Desconcertada de Cultura-Cusco, ya que es una tarea que viene realizando desde hace 10 años continuos, para su exhibición permanente, en ambientes que vienen siendo instalados poco a poco y paralelamente en su domicilio, a pesar de lo costoso de la implementación y las labores permanentes de conservación de este importante legado cultural.

En consideración del acceso de las tesis a los componentes metálicos, fue ampliamente apoyado por su persona en todo el proceso de investigación, quedando reconocidas por las facilidades prestadas. Sobre algunos detalles descriptivos y de procedencia, de los objetos metálicos, el Sr. Bayona manifiesta:

Objeto N° 1. Olla pequeña

- Llego a manos del Sr. Jaime Bayona hace aproximadamente 17 años, posiblemente de las Pampas de Anta.
- Este objeto llegó junto con el objeto N° 02 (llegó en par).
- Las piezas llegaron con tierra, siendo limpiadas superficialmente por el Sr. Jaime.

Objeto N° 2. Olla pequeña

- Se encontró con el objeto N° 01 en las mismas condiciones.

Objeto N° 3. Ídolo femenino

- Esta pieza fue adquirida por el Sr. Jaime hace aproximadamente 12 años, posiblemente del Valle Sagrado, este ídolo está asociado al ídolo masculino (Objeto N° 4).
- No se realizó ningún tipo de limpieza.

Objeto N° 4. Idolo masculino

- Fue adquirido junto con el objeto N° 3 (Ídolo femenino), pertenecían al mismo contexto funerario, se le limpio superficialmente.

Objeto N° 5. Tumi o cuchillo ceremonial

- Este objeto llego a manos del Sr Jaime hace aproximadamente 22 años, posiblemente de la zona del Valle Sagrado, entre Písaq y Ollantaytambo.

Objeto N° 6. Tupu pequeño

- Esta pieza perteneciente a la colección Bayona forma parte de un contexto funerario de la zona de Qoriwayrachina. Se realizó limpieza superficial.
- Llego a las manos del Sr Jaime hace aproximadamente 17 años.
- Este objeto llego en pareja junto al Tupu grande (objeto N° 7).
- Se tiene información que estas piezas se encontraban ubicados en un altar del nevado, puesto como ofrenda.

Objeto N° 7. Tupu grande

- Llego junto con el Objeto N° 6, aparentemente pertenecieron al mismo contexto.

Objeto N° 8. Tumi o cuchillo ceremonial

- Este objeto llegó a las manos del Sr Jaime hace aprox. 22 años, en mal estado de conservación, la parte de la cuchilla se encontraba ligeramente doblada. Se hizo una limpieza superficial.
- Posiblemente el objeto fue traído de la zona del Valle Sagrado.

Objeto N° 9 Porra o macana

- Este espécimen fue recuperado y traído del Valle Sagrado, aproximadamente hace 17 años. No hay mayor información.

Objeto N° 10. Akilla o vaso en miniatura

- Este objeto llegó a las manos del Sr Jaime junto con los tupus. Sin mayor información de su procedencia.

Objeto N° 11. Akilla o vaso en miniatura

- Llegó en par junto con el Objeto N° 10. Sin mayor detalle de su procedencia ni otra información.

Objeto N° 12. Kantu 01

- Este objeto llegó a manos del Sr Jaime hace aproximadamente 10 años, posiblemente de un Sector de Sacsayhuaman.
- La información que se tiene de esta pieza es que en excavaciones por la zona de Sacsayhuaman se encontraron 13 Kantus, siendo este y el objeto N° 13 traídos al Sr Jaime.

Objeto N° 13. Kantu 02

- Este objeto fue adquirido junto con el objeto N° 12 (Kantu 01).

Objeto N° 14. Hisopo o escarmenador N° 01

- Esta pieza en singular fue encontrada por el Sr Jaime Bayona, en el año 2001 en la zona de Sacsayhuaman, a la altura de la chacra de papas de la Familia

Callañaupa, el Sr Jaime refiere que esta pieza se encontraba en superficie. En buen estado de conservación.

Objeto N° 15: Hisopo o escarmenador N° 02

- Esta pieza junto con el objeto N° 16, fueron encontrados en excavaciones en la pampa de la zona de Muyuqmarca, cuando el Sr Jaime era estudiante del Profesor Alfredo Valencia.
- Ambas piezas fueron encontradas luego de zarandear la tierra, en mal estado de conservación.
- Este suceso ocurrió en el año 1994.

Objeto N° 16. Hisopo o escarmenador N° 03

- Asociado con el Hisopo N°02 (Objeto N° 15).

Objeto N° 17. Pinza N° 01

- Llego a las manos del Sr Jaime procedente posiblemente del Valle Sur, no recuerda la fecha.

Objeto N° 18. Pinza N° 02

- Este objeto llego junto con la pinza N° 01 (Objeto N°17).

Objeto N° 19. Tupu ceremonial.

- Este objeto fue encontrado por el Sr Jaime en el año de 1995, por la zona de Parqueo de Sacsayhuaman, pertenecía a un contexto funerario.

Objeto N° 20. Ídolo de vicuña macho

- Llego a las manos del Sr. Jaime aproximadamente en el 2003, procedente de la zona del Valle Sagrado posiblemente.

Fuente: Comunicación personal con el Sr. Jaime Bayona en el año 2019.

Tal como se advierte en la cita la información es limitada, siendo prácticamente imposible seguir el rastro a su procedencia, por lo que es mejor usar un enfoque

comparativo para corroborar información complementaria, enfocando la temática a advertir su composición metalográfica, mediante técnicas de gabinete (análisis macroscópico y microscópico) y laboratorio (FRX).

2.3.2. Antecedentes históricos

(Riva Agüero, 1966) Respecto Al uso de metales en periodos prehispánicos y a sus denominaciones idiomáticas étnicas de la macro sur del Antiguo Perú, anota:

“El cobre era conocido y manipulado por el pueblo tiahuanaco. Los quechuas lo denominan anta, mientras que los aymaras, confundiéndo con el oro, lo llaman jori... Al final de la época de Tiahuanaco, el bronce se utilizó por primera vez en el Altiplano aleándolo con estaño, al que llama Chayanta o yurajtiti, y plomo, al que llama titi o llasa. Ambos metales se agrupan bajo el nombre aymara de malla”. (De la Riva, 1996 p. 211-212).

Esta cita, corrobora la dinámica de actividades metalúrgicas en el altiplano y zonas quechuas del sur de América, advirtiendo algunas denominaciones de metales obedecen a preferencias étnicas. También el empleo de técnicas para lograr aleaciones como el bronce estañífero por los Tiwanaku, usados en la fabricación de objetos y herramientas de diferentes tipos, intercambiadas geográficamente en amplias redes comerciales, incluso alcanzando los territorios de Quitos y Cañaris, en periodos preinka.

Espinoza Soriano (1997), sobre este tema de la metalurgia Inka anota que fueron grandes especialistas, pero para lograr este estatus trajeron artesanos norteños descendientes de los chimú y moches a la ciudad del Cusco, donde se abren talleres para fundición y orfebrería para el consumo de la elite gobernante:

Metalistería

“Al igual que las civilizaciones que les precedieron en la región andina, la etnia inca y sus contemporáneos no estaban familiarizados con el uso del hierro, pero tenían una gran experiencia en el trabajo del oro, la plata, el cobre, el estaño y el bronce. (...)”. (Espinoza 1997, p. 38).

Este autor, analiza las técnicas de fundición realizadas en los hornos artesanales denominadas “wayras”, muy utilizadas en el Cusco y en todo el Tawantinsuyu.

Concordando con otros autores que los Inka no fueron grandes orfebres por lo que importaron a los grandes artesanos del norte del territorio, sobre todo para desarrollar el bronce arsenical, porque tenía mejores propiedades metalúrgicas que el bronce estañífero. El uso de la técnica de la “cera perdida”, con el cual se manufacturaban objetos de gran calidad material y artística. Además, el autor anota que estos artesanos especializados formaron a pasar a formar un estamento privilegiado, cercano a la nobleza Inka.

Rostworowski (1999), al mencionar a los artesanos especializados existentes en el Tawantinsuyu, destaca los orfebres norteños quienes eran solicitados por la elite gobernante. Trayendo al Cusco y a las capitales provinciales ayllus de artífices para impulsar una producción en grandes escalas para cumplir con las demandas del estado de objetos santuarios:

“Existen documentos históricos que revelan el origen de los ayllus que vivieron en el Cusco: entre ellos hay individuos de Ica, Chincha, Pachacamac, Chimú y Huancavilca en el lejano Ecuador... Estos últimos son nombrados a finales del siglo XVI, como residentes de una zona cerca del Cusco, Zurite, en tierras de Tumipampa panaca... traídos por Guayna Capac para confeccionar objetos de metales preciosos para el inca (...).” (Rostworowski 1999, p. 235)

Actividad trasladada a la colonia, por los españoles de alto rango y poder económico para la manufactura de vajillas de plata generalmente, a pesar de las prohibiciones de la corona española que impedían a los artesanos andinos de ejercer este oficio.

No obstante estas diferencias históricas han dado paso a nuevas propuestas sobre la evolución de la metalurgia en el siglo XVI-XVII, tanto tecnológica como las redes de intercambio de la manufactura de orfebrería en todas las principales capitales del Tahuantinsuyo, siendo la más nombrada el templo del Qoricancha en la capital cusqueña, también añade su uso en ajuares funerarios que para él: autenticaba el poder de su linaje, dando lugar a la fabricación de complejos y variados ornamentos de rango destinado a formar parte al ajuar funerario: “que nunca ningún personaje importante heredaba de sus antepasados al estar destinados a seguir usándolos tras su muerte” (Martínez 1999 p. 14).

Siendo el oro por su naturaleza y características metalográficas, fue utilizado por la elite noble, además de algunos personajes de las panakas reales como signo de poder y diferenciación social.

En el caso de la plata su uso era también dirigido a ser parte de las ofrendas en las ceremonias religiosas del estado Inka, después del oro, además por la gran cantidad de este metal su dispersión, fue mucho más rápida en las redes de intercambio controladas por el propio Inka desde la capital cusqueña (Figura N° 02).

De esta forma el INGEMMET (2011), documentan la existencia y emplazamiento de lavaderos y yacimientos de metales preciosos ubicados en las regiones amazónicas, sierra y puna del departamento del Cusco explotados desde épocas prehispánicas.

Durante la ocupación Inka y en plena fase expansiva del territorio del Tawantinsuyu, el estado cusqueño impulso la minería de los principales recursos minero tanto en la capital como en otras provincias anexadas. De allí se tengan puntos de acopio de oro en lavaderos ubicados en la provincia de la Convención y los principales afluentes de la cuenca de Madre de Dios, minas de cobre y plata, además de depósitos polimetálicos, ubicadas en provincias altas y el departamento de puno. Muchas de ellas explotadas actualmente en las modalidades de minería formal (empresas) e informal (artesanal).

De allí que el control y administración del estado de las actividades mineras y metalúrgicas, motivo la profusión de objetos manufacturados con metales y aleaciones de alta calidad en los templos era mayor, incluso para la fabricación de fuentes rituales y otros objetos relacionados al culto de sus deidades y ancestros fundadores, como el caso de templo del Qoricancha y otros espacios construidos en la capital cusqueña como adyacentes, adornados con esculturas de forma natural fabricados con metales preciosos, tal como narran las crónicas andinas revisadas.

2.3.3. Antecedentes arqueológicos

El desarrollo de la metalurgia desde su aparición en el periodo del formativo inicial al superior (1800-900 a. C.), fue paulatinamente formando una especialización definida y jerarquizada en el Horizontes Tardío en el área andina (Rowe, 1967). Muchos

investigadores han concordado en establecer una secuencia cronológica sobre la metalurgia prehispánica desarrollada en el Antiguo Perú (Lumbreras, 1981) (Grossman 1972; Lechtman 1991, 1996; Shimada, Griffin, Gordon 2000; Vetter 2004; Carcedo y Vetter 2011, etc.), ordenada de la forma siguiente:

✓ *Periodo inicial (1800 – 900 a.C.)*

Para este periodo se tiene evidencia del desarrollo de la técnica del laminado de metales nativos, en este caso oro y cobre, sin embargo, no se tiene evidencia de trabajos en otros minerales como la plata. El hallazgo hecho en waywaka (Andahuaylas), por Joel Grossman (1972).

✓ *Horizonte temprano (900 – 200 a.C.)*

Durante este periodo de tiempo los trabajos fueron fundamentalmente en material oro, lo que incluyó que se tonifiquen los orfebres llegando a observarse piezas de tamaños grandes pero trabajadas de manera muy fina, dentro de estas técnicas se tiene el dorado, plateado, martillado, embutido, calado, repujado y las uniones de tipo mecánica y por fusión. Siendo las más representativas las halladas en contextos funerarios excavadas por (C. Tello, 1946) en Kuntur Wasi; Cajamarca y luego por la misión Japonesa (Onuki, 1995).

✓ *Intermedio Temprano (200 a.C. – 600 d.C.)*

Alcanzo un gran desarrollo tecnológico y artístico, registrándose evidencias de Los Vicus, los cuales fueron superados largamente por los Moche (Alva 1994), quienes introducen nuevas técnicas como las filigranas, la cera perdida, incrustaciones de otros materiales suntuosos, las aleaciones bimetálicas, el gran aporte del bronce arsenical y estañífero y el vaciado de las piezas.

✓ *Horizonte Medio (600- 900 d.C.)*

No se tiene una manufactura de piezas elaboradas en metales preciosos, teniendo en cuenta que los avances de los Wari sociedad Regional y Estatal de gran tradición en costa sierra y selva, a pesar de ser originales no alcanzaron el nivel de sus antecesores norteños sobre todo en la orfebrería de oro y plata. También se ha deducido que los Tiwanaku no fueron especialistas en la orfebrería del oro, dedicándose más a la

manufactura de objetos de cobre y bronce estañífero (Lechtman y Macfarlane 2006). Posiblemente a que los mercados y rutas del comercio eran mucho más tradicionales o porque la economía en el norte del Antiguo Perú se fortalecía con el transporte marítimo hacia Mesoamérica, traspasando los límites de la América del Sur.

✓ *Intermedio Tardío (900-1450 d.C.)*

Se dieron las condiciones tecnológicas, políticas y comerciales para que esta actividad alcance uno de sus momentos más fructíferos no solo a nivel formal y técnico, sino que la producción de objetos de oro, plata, cobre y tumbaga, además creció la demanda y fabricación del bronce arsenical y estannífero, el primero alcanzando un crecimiento industrial en el norte del territorio apareciendo centros importantes como Sicán (Shimada, 1987), entre otros. Destacando en la metalurgia de la plata los Chimú (Vetter 1996), alcanzando niveles técnicos y artísticos insuperables.

✓ *Horizonte Tardío (Periodo Inka: 1450-1533 d.C.)*

Los Inka indudablemente son los depositarios de la tecnología, hasta esos momentos alcanzadas en el antiguo Perú. Uno de sus importantes aportes a nivel del Tawantinsuyo fue la imposición de la aleación de cobre estañífero a bronce estañífero, incluyendo las tradiciones norteñas, donde desde el periodo Intermedio Tardío, se manufacturaba piezas con bronce arsenical (Shimada 1987), usando técnicas de vaciado principalmente para herramientas y armas. Respecto a metales preciosos el oro y la plata principalmente, fueron destinados a la orfebrería de objetos para la ornamentación personal de la elite gobernante (Cobo 1964; Binhgan 1911; Pallardel 1970; Carcedo 2007; Vetter 2013, etc.), y adornos suntuarios para ofrendas a sus deidades e enriquecer templos y palacios de la capital cusqueña.

Son muchas las investigaciones arqueológicas, donde se han hallado metales en contextos sellados, entre las más destacadas se encuentran los ejecutados por la Dirección Desconcentrada de Cusco (DDCC), donde se ha encontrado objetos metálicos de manufactura y formas tradicionales Inka. Sintetizadas, como sigue:

En el año 2001 el Lic. Mormontoy, dirigió las investigaciones arqueológicas en el sector agrícola y colqas de Machupicchu elaborando el “Informe final del Parque

Arqueológico Nacional de Machupicchu - DDCC ex IN-Cusco”, en este documento se ve en las excavaciones realizadas objetos de metal, haciendo los siguientes comentarios:

Los objetos metálicos recuperados durante los trabajos de la investigación, corresponden a un alfiler (Tupu) el cual presenta cuerpo cilíndrico con la cabeza de un ave posiblemente Tucán. (Ver informe físico químico anexo). Y una aguja, ambos objetos son de material bronce y proceden del recinto 19 del subsector 9, los cuales se recuperaron asociados al nivel del piso del recinto y abundante material cerámico fragmentado, ceniza, carbón y elementos lítico (percutores) (Mormontoy 2001, p. 50).

Al ser metales registrados en una excavación arqueológica se ha corroborado que pertenecen al periodo ocupacional Inka, a pesar de ser en gran parte aleaciones de bronce. Respecto al tupu tiene una decoración ornitomorfa en la parte superior que posiblemente pertenezca a un tucán (posible *Andigena hypoglauca*), tal como se menciona en el informe. Detalle iconográfico, similar a uno de los objetos identificados en la colección Bayona.

Mormontoy y Hanco (2005), mediante excavaciones arqueológicas realizadas en diferentes puntos de los sectores agrícolas I, II, V de la ciudad Inka de Machupicchu, realizan el hallazgo de objetos metálicos, los cuales fueron tratados en laboratorios físico-químicos de la DDCC. Resultados incluidos en el Informe Final. Incluyendo en el proceso, tratamientos de conservación de metales descritos como agujas, tupus, espejos, pinzas, etc. que:

“... fueron recuperados en regular estado de conservación sugieren su uso en la vida cotidiana. El tratamiento es producto de aleación de minerales de cobre, plata donde sale el dato de la aplicación de la amalgama de plata (bañado). La técnica de trabajo de metal es mixto, laminado, doblado, cortado, estirado, martillado y el bañado son los más frecuentes, y que debieron haber sido trabajados en la ciudad Inka Machupicchu” (Mormontoy- Hanco 2005, p. 62).

Estos datos reflejan las técnicas de manufactura de objetos metálicos recuperados en Machupicchu por lo que la opinión es que fueron hechos en el sitio arqueológico para uso de la población local durante el Horizonte Tardío y las primeras décadas del Periodo Virreinal, antes del abandono de la ciudadela.

Luis Guillermo Lumbreras (2004), documenta el Plan Maestro de Machupicchu, sobre la actuación de Hiram Bingham con su equipo de especialistas en el año de 1915, sobre los hallazgos de objetos de metal:

“Bingham y Eaton emitieron informes relacionados con el trabajo. Mathewson se encargó de la investigación de los artefactos metálicos, Isaiah Bowman del estudio geográfico, Cook del estudio botánico, Erving del estudio médico y Gregory de la investigación geológica”. (PMM 2005, p. 104).

Los resultados obtenidos por Mathewson en el caso de los objetos metálicos, hallados en Machupicchu, muestran aleaciones de bronce estañífero, definiendo aleaciones bimetálicas y terciarias, en oro y plata, con pequeñas cantidades de cobre. Trabajados mediante las técnicas del forjado, laminado, martillado, vaciados, etc. Sirviendo como texto de consulta obligada, en metalurgia Inka del Cusco.

El Informe del Proyecto: “Investigación Arqueológica del Parque Arqueológico de Sacsayhuaman, Sector Muyuqmarca (2005), dirigido por el Lic. (Quispe, 2005) Donde registran algunos artefactos metálicos, en las excavaciones realizadas en el sector:

... Ficha N° 17: Objeto depilador o pinza, de material plata, ancho 0.8 cm largo 3.5 cm. Descripción; en la parte del cuello se encuentra fragmentada, en la parte de la agarradera tiene la forma semicilíndrica y la punta finaliza en una especie de cola de pescado asociado con cerámica de estilo Inka, la técnica de manufactura es laminado. Estado de conservación es mala, con corrosión en todo el cuerpo. Posiblemente las fracturas en el objeto se deben a este factor. Ficha N° 20: Escultura antropomorfa, manufacturado en bronce. Descripción; Largo 4.7 cm, espesor 1.8 cm, representación de una pequeña escultura de forma antropomorfa (femenina), con una cabellera remarcada hasta la altura de la cintura en la parte posterior los ojos y nariz son pronunciados y la parte de los pies no aparecen si no finalizan en una especie de una cola de pescado. Asociación, asociado con cerámica de estilo Inka y gránulos de carbón, técnica de manufactura: vaciado, laminado. Estado de Conservación, regular con oxido en la superficie (Sabino 2005, p. 54).

Tal como señala el informe se hallaron metales en el Muyuqmarca, considerado como uno de los sectores de mayor importancia del Parque Arqueológico de

Saqsaywaman. Otro dato de importancia es que se trata de piezas con una función específica, como el depilador de plata y la escultura antropomorfa femenina de bronce de forma singular, debido a que termina en una: “especie de cola de pescado”. Ambos especímenes, asociados a fragmentos de cerámica Inka.

El Informe preliminar: “Sitio Arqueológico De Ccotocotuyoc (2005)”, dirigido por la Dra. Mary Glowacki y el antropólogo Ítalo Oberti Rodríguez. Registrando, las siguientes formas metálicas:

- una pinza, de forma circular con asa, tamaño 3.2 cm por 2.5 cm espesor 0.3 mm. Asociados a 23 tupos de: ... forma circular plana y alargada, que varían de 9 cm a 13cm de largo y extremo circular de 1.5 x 1.7 cm a 5.5 x 4 cm y un espesor que va de 0.2 a 0.4 mm. Halladas de forma indistintas en la: Unidad S19 W21 Entierro N° 5 SW (Sector C-Capa III) y la Unidad S19 W21 Entierro N° 6 SW (Sector C-Capa IV) (Glowacki y Oberti, 2005).

Haciendo un total de: una pinza y 23 tupus o prendedores. La importancia de la investigación es el hallazgo de esta clase y cantidad de artefactos metálicos, asociados a contextos funerarios en el sitio de Ccotocotuyoc. Respecto a la forma de la pinza es la clásica forma circular, al igual los tupus los cuales tienen formas y tamaños aparentemente estandarizadas, manufacturadas y usadas como ofrendas en ajueres funerarios de personajes de la elite Inka.

El “Informe Final: Rescate Muro Fino de la Plaza de Limacpampa Grande (2008), ejecutado por la La DDCC y Catastro-Sub Dirección de investigación, mediante la Dirección de Investigación, fue dirigido por la Lic. (Benavente G, 2008), hallando una serie de especímenes metálicos:

Metales. El material cultural de Muro Fino de la Plaza de Limacpampa trabajado en metal, es reconocido como metales de base de Cobre, cuya base aleatoria contiene mayor porcentaje de Cobre ... lo cual no se ha podido especificar por los niveles corrosivos evidenciados en la superficie de los objetos metálicos, cabe indicar que no ha sido posible efectuar una metalografía por cuanto en nuestro medio no es posible realizarlo ya que este proceso requiere de una tecnología especializada... la técnica de manufactura ha utilizado diversos tratamientos en los prendedores o tuphus se evidencia laminados, martillado, soldadura, en los objetos solidos como son las plomadas y la

porra tratamientos de moldeados , estos procesos son identificados como técnicas de factura Inka (DDCC-2008, p. 95).

Información de los objetos metálicos hallados a la arquitectura del denominado “muro fino” en la plaza de Limacpampa Grande, de diferentes formas y usos, manufacturados siguiendo técnicas complementarias, los cuales, según el examen preliminar realizado por el equipo técnico, son de manufactura Inka.

Los aportes de los estudios analizados centran su atención en objetos manufacturados representativos de la metalurgia Inka, hallados en contextos arqueológicos de sitios arqueológicos del departamento del Cusco como: los Parques Arqueológicos de Machupicchu, Saqsaywaman, el sitio arqueológico de Pikillaqta, el sitio de Ccotocotuyo entre otros de importancia donde se realizaron excavaciones arqueológicas ejecutadas tanto por la DDCC y otros investigadores nacionales y extranjeros. Destacando formas estandarizadas como agujas, tupus (incluyendo uno con representación ornitomorfa estilizada), plomadas porras, escultura antropomorfa (femenino), pinzas, láminas, varillas.

Clara M. Abal de Ruso (2010), publica: “Arte textil incaico en ofrendatorios de la Alta Cordillera Andina”. En uno de los acápites del texto se centra en los objetos metálicos hallados en diferentes estudios realizados en los andes prehispánicos y manufacturados desde periodos tempranos; destacando sobre el de mayor valor simbólico: “en cuanto al oro peruano, es de base argentífera. En el norte alcanza más de 20 quilates; en la zona centro-sur, de 17ª 20 kilates y en la región del Cuzco y Walla, de 12 a 16. La explotación generalmente se realizaba en los filones o en las minas productos de aluviones” (Abal 2010, p. 147). Considerando también una antigua tradición en cuanto a los trabajos de fundición y manufactura de objetos con nuevas aleaciones y diseños, perfeccionados en el horizonte medio, innovando con nuevas técnicas, las actividades metalúrgicas.

El estudio de cada una de las piezas se centra en los aspectos descriptivos, morfológicos, técnicos y metalúrgicos. Muchos de ellos acompañados en las últimas décadas análisis de laboratorio donde se usaron técnicas físico-químicas y espectrográficas (Fluorescencia de Rayos X), enriqueciendo los resultados tanto contextuales y espaciales, como también datos sobre uso y función. Definiendo aleaciones (binarias y terciarias),

que indican técnicas metalúrgicas que especifican un patrón específico usado por los artesanos y orfebres, durante el periodo Inka en el ámbito regional del Cusco.

2.3.4. Investigaciones arqueometalúrgicas realizadas en el extranjero

Respecto a esta clase de estudios realizados a mitad de la década de los 90 del siglo pasado, realizados por universidades e investigadores europeos durante el siglo XX y XXI. Buscando de diseñar investigaciones descriptivas y analíticas para resolver las interrogantes sobre metales antiguos, asociados a contextos arqueológicos e históricos.

Desarrollando una metodología basada en análisis físico-químicos de metales arqueológicos, sustentando y comprobando primeramente las ventajas del uso de laboratorios no especializados y especializados desde una perspectiva comparativa para afianzar procedimientos analíticos y estadísticos válidos, que puedan ser replicados en estudios de caso en otras áreas.

Una de las investigaciones relacionados al estudio de tesis es el de (Rovira Lloréns & Gómez Ramos, 1995), quienes analizan los objetos de metal de la Colección Larrea, custodiados por el Museo de América en Madrid, España. Entre ellos especímenes provenientes del Cusco y pertenecientes en gran parte al periodo Inka. Sobre este tema, los autores anotan:

“En esta ocasión, nos interesa el grupo de los metales desde el que abordaremos la antigua metalurgia prehispánica peruana. La metodología analítica seguida ha sido desarrollada con todo detalle por (Rovira, 1990), Por lo tanto, no nos detendremos en este asunto. Sólo mencionaremos que se utilizó la espectroscopia de fluorescencia de rayos X para analizar el contenido metálico (...)” (Rovira y Gómez 1995, p. 21).

Esta cita centra su atención en el uso de la técnica de FRX para el análisis de la composición metálica de los objetos de esta colección, generando datos estadísticos de objetos pertenecientes a los periodos del Horizonte Medio, Intermedio Tardío, Horizonte Tardío y colonial. Manufacturados en cobre, bronce plata y oro, para la etapa colonial destacan piezas de latón (aleación cobre-zinc).

Los de plata pertenecen a manufacturas Inka y Chimú, cuyos resultados arrojan aleaciones de plata –cobre, indicando que muy pocas son de plata pura. Los de oro especifican que casi la totalidad proviene de los alrededores del Cusco y son de manufactura Inka. Las aleaciones bimetálicas de metales preciosos, a pesar de no ser muy corrientes, en la metalurgia peruana fueron producidas y destinadas para el uso de la elite gobernante (Rovira y Gómez 1995, p. 31). Concluyendo que la gran mayoría son definidas como ternarias oro-plata-cobre, alineándose a la aleación Au-Ag, con contenidos:

“... el colgante 51, en cambio, está cerca del eje Au-Cu, distinguiéndose del resto como una tumbaga (aleación de oro y cobre) característica de la región intermedia. El oro inca se distingue por la frecuencia con la que se alea con plata o plata-cobre para reducir su calidad.” (Rovira y Gómez 1995, p. 31-32).

Estos estudios y especificaciones técnicas han servido como base para el estudio desarrollado sobre metalurgia Inka, al haber utilizado la técnica de FRX, cuyos resultados son ordenados en tablas y cuadros estadísticos, complementando los análisis propuestos en el proyecto. Además de servir en los estudios comparativos, conjuntamente con los realizados en nuestro país por investigadores nacionales y extranjeros, como veremos en el siguiente acápite.

2.3.5. Estudios Arqueometalúrgicos realizados en el Perú

En el Perú se tienen laboratorios con tecnología para realizar análisis físico-químicos, metalúrgicos, siendo ya una nueva tendencia de su uso en bienes muebles e inmuebles y reconocidos como técnicas no destructivas. El arqueólogo puede coordinar con especialistas, los exámenes que deben ser empleados en proyectos sobre procesos de manufactura especialmente.

En el Cusco la Facultad de Física de la Universidad Nacional de San Antonio Abad (UNSAAC), cuenta con la tecnología necesaria para estudiar las características metalúrgicas de especímenes prehispánicos como la: Fluorescencia de Rayos X (FRX), facilitando los análisis físico-químicos. Además, se cuenta con equipos para Dispersión de Rayos X (DRX), para advertir las técnicas usadas en objetos metálicos (laminado embutido, soldado, repujado, dorados, plateado, etc.), y las características de las aleaciones respecto al porcentaje de los metales utilizados. Así como el grado de erosión

de las superficies principalmente. Hacemos un recuento de los estudios relevantes en arqueología y arqueometalurgia en nuestro país.

Ravines (1978) publica: "Tecnología Andina" Texto de obligada lectura sobre metalurgia, copilando diferentes escritos por renombrados autores. En este contexto reúne las investigaciones de Heater Lechtman (1964-1976), sobre bronce arsenicales y bronce estañíferos indicando que en el periodo Inka se usaban también ambas aleaciones cupríferas.

Siendo la de mayor arraigo social y territorial esta última en el Tawantinsuyu, debido a su dureza necesaria para la fabricación de objetos y/o herramientas agrícolas, armas, cinceles, etc. Mientras que la arsenical estaba relacionada a objetos suntuarios o de manufactura de objetos de uso personal por la coloración entre naranja y rojo, predilección de las clases de la nobleza Inka, incluyendo también su uso como ofrendas y en las prácticas funerarias (Ravines 1978).

Heather Lechtman (1996), es quizás una de las investigadoras extranjeras que más ha aportado a la comprensión de la metalurgia prehispánica en el Perú. En el artículo: "Bronces y el Horizonte Medio", expone desde una perspectiva ocupacional y cronológica la actividad metalúrgica. Señalando que los horizontes son periodos temporales donde se desarrollan contactos e intercambios entre comunidades geográficamente dispersas. Incluyendo la asimilación de ideas, prácticas y actividades artesanales, traducidas en intercambio de tecnologías e ideologías principalmente (Lechtman 1996, p. 3-4).

En este sentido el uso del cobre, arsénico y estaño, es difundido territorialmente desde el Horizonte Medio, alcanzándose a producir: "diferentes bronce", un incremento importante en diferentes puntos del antiguo Perú, añadiendo:

"Los bronce son aleaciones a base de cobre con otros metales. Estas aleaciones comparten ciertas características físicas o mecánicas. El "bronce clásico" es una aleación de cobre y estaño, y es común en los Andes identificar el bronce de estaño con el imperio inca. Además, hay otras aleaciones que son verdaderos bronce, como las que contienen cobre y arsénico, que suelen denominarse "bronce arsenicales". Se ha establecido en el laboratorio que las

características mecánicas del bronce de estaño y del bronce arsenical son comparables” (Lechtman 1996, p. 4).

Fundamentando esta moción con trabajos de laboratorio, trabajando con bronce arsenicales y estañíferos, que al ser martilladas alcanzan una dureza casi similar. Respecto a la ductilidad destaca que los arsenicales alcanzan una mayor maleabilidad, usados principalmente para la producción de láminas delgadas.

Respecto a los objetos metálicos procedentes del S.A. de Pikillaqta examinadas por Lechtman (1996), manifiesta que fueron 31 objetos hechos de cobre y bronce (tupus y agujas), pertenecientes al Horizonte Medio época 1B-3 (600-1000 d.C.). Obteniendo los siguientes resultados:

“Veinticuatro (78%) de los 31 objetos de Pikillaqta de los que se conoce la composición estaban compuestos de bronce arsenical (aleación de cobre con arsénico). La concentración de arsénico oscila entre el 0,57 y el 3,90% en peso de la aleación en estos artefactos. Ninguno de los objetos metálicos está compuesto por bronce de estaño” (Lechtman 1996, p. 11).

Los análisis demostraron que menos de la mitad de los objetos pueden ser considerados aleaciones alcanzando solo el 1 a 1.5 % de arsénico, el 29% del total contienen 1.5. a 2.5. % y solo un objeto tiene más del 3%. Datos aleatorios que coinciden con las características metalográficas de objetos pequeños y de uso personal o doméstico, producidos en el S. A. de Batán Grande. Concluyendo que todos los objetos metálicos de Pikillaqta analizados, fueron manufacturados con bronce arsenical.

Es importante destacar los aportes sobre metalurgia andina e Inka reunidas por Rogger Ravines (1978). Así las investigaciones pioneras en arqueometría de Heather Lechtman (1964-1996), estableciendo una cronología del uso intensivo del bronce y sus aleaciones clásicas de arsenicales y estañíferos desde el Horizonte Medio al Horizonte Tardío. Corroborando que ambas aleaciones (Cobre- Arsénico, Cobre-estaño), tienen prácticamente las mismas propiedades mecánicas con mínimas diferencias, pero si con rangos distintos en ductilidad y color. Dato que puede ser comprobado mediante la técnica analítica de Fluorescencia de Rayos X, sugiriendo una aleación que va del amarillo-anaranjado al rojizo utilizando aleaciones arsenicales, hasta amarillo-blanquesino con

aleaciones estañíferas. Dependiendo de las necesidades de uso y especificaciones técnicas de los artesanos y orfebres prehispánicos.

Desde el descubrimiento de la tumba saqueada de Sipán (1987), se han realizado una serie de excavaciones y estudios científicos, en un contexto excepcional por tratarse de una cámara funeraria intacta perteneciente a un gobernante regional y por la cantidad y calidad de objetos de oro, plata y cobre dorado (arsenical). Primeras apreciaciones publicadas por (Alva, Sipán, 1994) y (Donnan, 1993) en el libro “Las tumbas Reales de Sipán” (1993), donde proponen una cronología relativa constructiva entre Moche temprano: II- IV siglo, Moche Medio: IV-VII siglo, hasta Moche Tardío: VII-VIII siglo. Por lo tanto, los detalles técnicos e iconográficos de los metales descubiertos pertenecen a los estilos cronológicos detallados hasta el abandono de la plataforma funeraria.

Las excavaciones realizadas desde 1987-2001, tienen como resultado la localización de la Tumba del Señor de Sipán en un contexto sellado. Destacando:

... unos sorprendentes haces o cintas de cobre oxidado, formando nudos como si fueran simples ataduras de cuero. Sucesivamente desempolvamos 8 de estos ribetes metálicos que delimitaban un espacio de 2.20 por 1.25 metros. Fue en ese momento cuando comprendimos que nos encontrábamos frente al primer sarcófago de madera conocido en la arqueología americana (Alva & Perassi, La excavación de las Tumbas Reales de Sipán, 2008).

A medida que se avanzó en profundidad fueron apareciendo una escultura antropomorfa adornada con pequeños adornos zoomorfos (cabezas de búho), una orejera acompañada por esferas de oro, sugiriendo la representación del personaje enterrado en el sarcófago, denominado por ellos como el “señor de Sipán”. A partir de este estrato fueron apareciendo en aparente orden: tocados y emblemas reales, orejeras de oro y turquesa, lanzas y discos de cobre, un lingote de oro, sandalias de plata del personaje, asociado a mullu (*Spondylus*) y telas finas con placas de cobre dorado, figuras humanas en láminas de cobre laminado, ojos, una nariz y protector del mentón de oro, junto a platos, orejeras del mismo metal ...demostrando la perfección de las técnicas metalográficas y orfebrería especializada de los moches. (Alva 2008, p. 3-5).

Los estudios arqueometalúrgicos interdisciplinarios han sido sintetizados por (Vetter y Portocarrero, 2004) explicando que:

... En la década de 1980, los objetos metálicos se examinaban en función de su iconografía o su orfebrería, pero hacia mediados de esta década, las investigaciones arqueométricas ganaron popularidad. En esta época, el estudioso japonés Izumi Shimada inició una larga investigación sobre la metalurgia antigua de la costa norte de Perú. Shimada excavó en el Cerro de los Cementerios, Batán Grande, en Lambayeque, y descubrió hornos de fundición utilizados para la aleación de bronce arsenical. Estos hornos han estado funcionando sin parar durante 600 años (Vetter y Portocarrero 2004, p. 220).

Es así que las investigaciones van más allá del registro formal e iconográfico, de la arqueología tradicional, cuestionándose por ejemplo el proceso de fundición, técnicas de manufactura, aleaciones, etc., que no son fáciles de determinar con instrumentos para registros macroscópicos, como se hacía antes. Otro inconveniente era que la mayoría de investigadores extranjeros recogían muestras para ser llevadas a los laboratorios de sus países de origen ante la ausencia de equipos y especialistas en ese rubro, generando vacíos tanto informativos, porque las publicaciones raramente eran traducidas al castellano, así como de experiencias interdisciplinarias y los procedimientos metodológicos y técnicos en la ejecución de esta clase de análisis.

Al describir la técnica de FRX que en ese momento se realizaba en el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), donde los exámenes se hacen mediante la Irradiación Gama o rayos X producidos por una fuente externa, y es capaz de advertir la composición elemental del objeto (Vetter y Portocarrero 2004 p. 222) y considerado como un método no destructivo, siendo el más recomendado en el caso de piezas de valor cultural.

Por último, recomiendan que se fortalezcan los estudios arqueometalúrgicos dentro de la arqueometría con el concurso de equipo interdisciplinarios dirigidos a aportar conocimientos en estudios de metales prehispánicos y su continuidad técnica en los periodos del Virreinato y Republicano, porque existen incógnitas de estas últimas fases sobre el desarrollo de la orfebrería peruana. Limitado porque las piezas de mayor valor han salido al extranjero y están en exhibición en los principales museos del mundo, las limitaciones documentales sobre la temática escrita en otros idiomas por pertenecer a colecciones privadas de difícil acceso. También porque muchas piezas patrimoniales fueron refundidas, para la elaboración de nuevos objetos con diseños contemporáneos.

Es interesante el estudio arqueometalúrgico realizado por Julio Fabián, Roberto Cesareo, Luis Chero, Ángel Bustamante y G.M. Ingo (2014), de objetos pertenecientes a el Museo de Sitio de Huaca Rajada, Lambayeque. Área cultural perteneciente al contexto cultural y territorial, donde fueron descubiertas las Tumbas Reales de Sipán. El análisis de laboratorio físico-químico utilizó la técnica espectrográfica de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva (EDXRF siglas en inglés), como examen no destructivo, considerando que:

“Las técnicas analíticas y cuantitativas como la fluorescencia de rayos X, que es además no invasiva, proporciona información muy valiosa para el proceso de restauración de artefactos y piezas metálicas doradas, que han sido encontradas en diferentes partes del Perú, sobre todo en la costa norte. Las medidas se hicieron usando el equipo portátil de fluorescencia de rayos X, perteneciente al Laboratorio de Arqueometría, FCF, UNMSM.” (Fabian, Cesareo, Chero, Bustamante, et. al. 2014, p. 39).

La selección de la muestra comprendió 15 objetos metálicos descritos como: “orejera con lentejuelas, nariguera semilunar de oro, nariguera de plata, corona de búho (trozo), Hombre Búho Sacerdote, una lanza, cuchillo, dos cuentas collar (felino), cascabel, copa izquierda y una lengüeta” (ídem, p. 39-40).

Partiendo del análisis macroscópico inicial y de FRX, se halló objetos de cobre (Cu) y aleaciones binarias como: cobre dorado (Cu-Au), cobre plateado (Cu-Ag), Cobre arsenical (Cu-As) y uno manufacturado con una aleación terciaria denominada “tumbaga” (Au, Cu). Señalando que las mediciones realizadas con un equipo portátil in situ, tomados en diferentes puntos dependiendo de las dimensiones y geometrías de cada uno de los objetos de la muestra.

Muchos objetos son propensos por su composición material y/o metalográfica, a deteriorarse paulatinamente incluso a destruirse completamente como es el caso del “cáncer del bronce” expuesto por los autores. O el deterioro de piezas bañadas superficialmente en capas delgadas con otro metal en muchos casos dañados por desconocimiento. Por lo que debe de ser un tema de consulta por especialistas en conservación de materiales museísticos en manos de entidades públicas y colecciones particulares.

2.3.6. Investigaciones sobre Arqueometalurgia Inka

Olivera, López, Solís, Gutiérrez y Santiago (2008), realizan el: “Estudio arqueométrico de piezas metálicas provenientes del museo Inka-UNSAAC”, quizás uno de los trabajos pioneros realizados conjuntamente por técnicos especializados de las universidades de la: Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), centrado en el análisis de tres (03) tupus hallados en excavaciones realizadas en el PAS, por los Doctores. Manuel Chávez Ballón y Luis Barreda Murillo en el año de 1945. Los análisis propuestos y ejecutados para este examen fueron: el metalográfico, fluorescencia de rayos x, difracción con rayos x catalogados como experimentales. Respecto al análisis de RFX, manifiestan:”*La muestra se sometió brevemente a la radiación de una fuente anular de Cd-109 para realizar un examen de fluorescencia de rayos X (XRF), que dio lugar a la producción de fotones de rayos X específicos de los elementos contenidos en la muestra.*” (Olivera, López, Solís, et al. 2008, p. 20). (Olivera y otros) Los resultados del análisis de la fluorescencia de rayos x, son reflejados en el siguiente comentario:

“La pieza N° 1 está compuesta mayoritariamente por cobre y arsénico, como se muestra en la figura 5a. Es poco común descubrir este tipo de aleación en los metales de este lugar. Incluso los tupus de Machu Picchu carecían de arsénico en su composición. Los Sicanes hicieron un amplio uso de estas aleaciones (900-1100 D.C.)” (Olivera, López, Solís, et al. 2008, p. 21).

Este objeto analizado por la presencia de porcentajes de arsénico (As), está relacionado a tecnologías norteñas por los autores, a pesar de encontrarse en el PAS. Posibilitando la presencia de artesanos provenientes de territorios del norte del Tawantinsuyu en el sitio arqueológico. La Pieza N° 3, compuesta por cobre básicamente y la pieza N° 6 el cual registró componentes de: oro, plata plomo y cobre.

Luisa Vetter Parodi (2013) publica el artículo: “De la tecnología orfebre precolombina a la colonial”. Dirigido a explicar el termino platero como aquel especialista dedicado a trabajar los metales preciosos tanto el oro como la plata, asignadas como técnicas diferentes, en el manejo del metal que durante del Virreinato continúan empleados técnicas orfebres antiguos, pero a su vez también asimilando técnicas

utilizadas por plateros europeos, criollos y mestizos, en los territorios del Perú, Bolivia y Ecuador principalmente.

Este aspecto introductorio va acompañado con la descripción de cómo funcionaba los talleres especializados, así como el empleo de herramientas, elementos específicos utilizados, tanto para el manejo de las técnicas de tratamiento preliminar, como las de acabado.

Concebidas por Vetter (2013), como una asimilación tecnológica que imponen la necesidad de nuevos estudios temáticos. Aparte de servir como base a estudios de caso sobre técnicas metalúrgicas y orfebrería prehispánica. Información descrita en las crónicas andinas de los siglos XVI- XVII, principalmente.

Respecto a las herramientas hace mención a las utilizadas como el uso del crisol, balanzas, como herramientas básicas en la orfebrería, debido que el metal vendría desde los centros provinciales en forma de “piñas” o en todo caso en barras o lingotes, las que en el caso de ser fundidas para realizar aleaciones debían ser pesadas para alcanzar las metas porcentuales de los metales en las posibles aleaciones donde debía prevalecer porcentajes de ellos,

Siguiendo prácticas tradicionales para alcanzar la pureza o ley, además del acabado de las piezas de mayor relevancia en sus acabados finales. Sobre el particular, escribe:

“Los moldes son una de las herramientas utilizadas por todos los plateros. Cabe destacar que algunos se fabricaban con plomo, mientras que otros se hacían con plata, latón e incluso madera. Se desconoce si los moldes de arcilla siguieron utilizándose tras la llegada de los españoles... los utensilios empleados en la decoración de las piezas, como el buril, el cincel y el punzón, estaban dispersos...el platero indio uso crisoles, martillos, tases, balanzas, pinzas o tenazas (aunque aún no se sabe a ciencia cierta cuál fue el material de las mismas), moldes y bruñidores” (Vetter 2013, p. 205-208).

Esta comparación ayuda a afirmar que los artesanos orfebres prehispánicos a pesar de no contar con herramientas de tinte europeo como serían el taladro, tijeras e incluso el compás, tuvieron otras que remplazaron sus funciones, así tenemos los cinceles de tipo

corte que reemplaza a la tijera, utensilios puntiagudos que sirvieron de compás y finalmente cinceles de punta aguzada como sustituto de taladro, con los cuales lograron fabricar piezas metalizas de manufactura increíble además de bellas, esto debido a la especialización y pericia del artesano andino, quienes continuaron usando aun técnicas prehispánicas.

Carcedo y Vetter (2015): publican: “Caracterización de piezas de oro precolombinas peruanas: hacia una interpretación de los resultados analíticos”, estudiando 581 piezas de oro pertenecientes a una colección privada. Utilizando análisis macroscópicos, para evaluar la iconografía y técnicas de fabricación. Seguido del análisis de 26 objetos representativos con técnicas de microscopía electrónica de barrido y fluorescencia de rayos X.

Finalizando con análisis de 344 objetos clasificados como No patrimonio, para contrastar los resultados de los primeros exámenes, para determinar la existencia de falsificaciones entre los metales, objeto de estudio del peritaje, definiendo:

Piezas originales: El término "originales" se refiere a artefactos que históricamente pertenecieron a una civilización precolombina de los Andes Centrales y que tienen un alto significado histórico y patrimonial.

Réplicas: Por "réplicas" se entienden los objetos contruidos por un artesano en la actualidad cuya sustancia (oro, plata o cobre), peso, tamaño, forma y proceso de producción son idénticos a los de la pieza original que se replica, de manera que un visitante no puede distinguir entre el original y la copia.

Copias: Las "copias" son objetos manufacturados contemporáneos que se crean replicando un original en un museo o colección. El material, el peso, las dimensiones y el proceso de producción no tienen por qué ser idénticos a los del objeto original en esta situación.

Piezas reconstruidas con material arqueológico, pero de confección moderna: Este criterio se aplica a los objetos cuyos componentes son de procedencia arqueológica, es decir, que pertenecieron a una civilización precolombina, pero cuyo aspecto final se asemeja al de un objeto precolombino.

Piezas que no son patrimonio: “*Las artesanías e innovaciones no patrimoniales se definen como artículos de elaboración actual que no son originales, copias o reproducciones, sino Caracterización de los artefactos de oro precolombinos peruanos: hacia una interpretación de los hallazgos analíticos de las innovaciones artesanales contemporáneas que no coinciden con los objetos precolombinos reales en sus materiales, iconografía, estilo, proceso de fabricación o dimensiones*” (Carcedo y Vetter 2015, p. 2-3).

Los resultados de las 26 piezas diagnósticas, establecieron que 11 fueron manufacturadas con técnicas antiguas y 15 muestran haber sido fabricadas con procedimientos modernos, diferenciando entre piezas “SI PATRIMONIO” y “NO PATRIMONIO”, las primeras presentan en su estructura inclusiones metálicas y no metálicas, así como las huellas de oro, indicando que son piezas de fundición antigua; por otro lado, los seleccionados como no patrimonio incluyeron objetos contemporáneos además de níquel en su composición química. De esta manera los autores concluyeron que deben de hacerse exámenes de peritaje en laboratorios para autenticar objetos de oro antiguo, para ser exhibidas museográficamente con el 100% de originales y ser reconocidas como Patrimonio Cultural de la Nación.

Mignone (2017), publica el artículo: “Análisis distribucional de las estatuillas Inka encontradas en el volcán Lullayllaco”, evidenciadas por los trabajos realizados de (Reinhard & Ceruti, 2000). Manifestando el uso de ídolos antropomorfos en miniatura, manufacturados en metales preciosos:

“Las miniaturas antropomórficas femeninas, que suelen ser de plata, se interpretan como ofrendas de sustitución de mujeres... o como la representación simbólica de vírgenes seleccionadas o acllas.” (Mignone 2017, p. 79).

El autor reafirma con el análisis algunas aseveraciones de otros investigadores sobre aspectos técnicos y acabado. Para él las figurillas, representaban en la ideología imperial y jerárquica a los adultos, los metales zoomórficos serían la acumulación de territorio a través de la expansión. Mignone (2017).

Rovira (2017), divulga el artículo: “La metalurgia Inka. Estudio a partir de las colecciones del museo de América de Madrid”. Manifestando, a manera de introducción: “*Tal vez sería más aceptable referirse a la metalurgia inkaica que a la metalurgia en*

tiempos del Inka. Sin duda, la tipología de los artefactos ha sufrido ciertas innovaciones en el Horizonte Tardío, pero como descubriremos, los fundamentos técnicos se remontan al Horizonte Intermedio Tardío y quizás incluso más allá” (Rovira 2017, p. 98).

Sugiriendo para entender metodológicamente la metalurgia Inka se debe retroceder y buscar información sobre expresiones de manufacturas prehispánicas, porque la producción del Horizonte Tardío en el caso de las expresiones artesanales Inka, reúnen todas las técnicas conocidas hasta ese momento, principalmente la tecnología Mochica, Sicán y Tiwanaku quienes usaban aleaciones de cobre arsenical, para la manufactura de objetos de alta calidad y de colores fuera de lo conocido, fundamentalmente para ser usados como ofrendas y objetos suntuarios de uso ceremonial, ornamentos personales de las elites gobernantes y en contextos funerarios. El cobre estañífero fue usado principalmente para fabricación de instrumentos agrícolas, herramientas de todo tipo y armas contundentes por su dureza y durabilidad. En cuanto a las aleaciones de base cobre, Rovira (2017), explica:

“Creemos que el cobre, el bronce de estaño fue la aleación más comúnmente empleada en la creación de artefactos a lo largo de la corta época de expansión del imperio Inka. Asimismo, se dice que el bronce apareció por primera vez alrededor del año 800 a.C. (Lechtman, 2003), en Tiwanaku; no en vano los grandes depósitos de minerales estanníferos se encuentran en el altiplano boliviano” (Rovira 2017, p. 101).

Técnicas de manufactura asimilada por los artesanos Inka, incluyendo el traslado de personal especializado del norte del Tawantinsuyu descendientes de los Mochicas y Sicán, encargados de manufacturar y enseñar las técnicas necesarias para una producción masiva en talleres ubicados en el antiguo Cusco.

Respecto al uso de la plata en trabajos metalúrgicos pone como ejemplos las piezas existentes en la colección de museo de América, pertenecientes a su vez a la Colección Juan Larrea, quien adquiere la gran mayoría de ellas en el Cusco, explicando:

“Se supone que muchos de ellos fueron creados con aleaciones de bajo contenido en plata, o en las que el cobre desempeña un papel importante. Algunos ejemplares tienen un contenido de aleación superior o igual al 50% en peso. Estos artículos de baja plata habrían tenido al principio reflejos rosados o claramente

cobrizos, ya que la plata y el cobre son casi insolubles en estado sólido” (Rovira 2017, p. 115).

Indica también que en la colección Larrea existen objetos con menos del 30% de cobre, señalando que a pesar de los metales Inka son de estructura laminar:

“Se deduce que el material ha sido sometido a importantes procesos de formación mecánica, pero no parece que los plateros del Tawantinsuyo reconocieran estas ventajas. Por ejemplo, un plato de la colección del Museo de América muestra una estructura metalográfica que se asemeja a una aleación bifásica con plata segregada en los bordes de los grandes granos de cobre” (Rovira 2017, p. ídem).

Existía la necesidad de fabricar objetos de alta calidad y durabilidad para abastecer el consumo de artefactos de metal de todo tipo por parte de la elite cusqueña, contando para ello con personal y talleres especializados en orfebrería, condiciones necesarias para lograr piezas con un brillo natural capaz de reflejar la luz solar, como el caso de espejos y tupus Inka, teniendo en cuenta que el uso de plata fragilizaba el objeto siendo necesario una aleación bifásica, plata-cobre facilitando incluso la fundición y el acabado final. Diseñándose objetos utilizando las técnicas de martillado y laminación aprovechando de este modo sus cualidades cromáticas, la facilidad de emplear soldadura por exudación entre otras técnicas de acabado.

Las piezas macizas como ídolos antropomorfos de diferentes tamaños señalan, son generalmente de oro nativo, usándose también aleaciones de oro-plata, alcanzando el 30% de la utilización del oro nativo utilizando metales con una ley de 18 quilates e incluso también de 14 quilates principalmente. Se ha corroborado el uso de aleaciones oro-cobre llegando este último a valores del 10,5 %, reconociendo el autor que la gran mayoría de las piezas del Museo de Madrid analizadas alcanzan cifras menores a las señaladas. El uso del cobre en aleaciones de base oro se relaciona más al color y brillo que pueden alcanzar piezas con gran porcentaje de oro adquiriendo un color amarillento verdoso u amarillento verdoso pálido, indicando al parecer una gran predilección de estas piezas por los artesanos (Rovira 2017, p. 117).

A manera de conclusión, recomienda el empleo y desarrollo de una Arqueometalurgia integral para obtener mejores conocimientos sobre la metalurgia

primaria, relegada por estudios descriptivos, sin llegar a detallar tópicos como técnica de manufactura y la obtención de aleaciones por parte de las sociedades prehispánicas del antiguo Perú.

Sierra y Guerra (2017) Publican el: “Estudio tecnológico de las estatuillas antropomorfas y los tupus miniaturas del hallazgo de Paucartambo” (Cusco, Perú), realizando análisis con microscopia optica y fluorescencia de rayos X (FRX), a 6 estatuillas y 7 tupus miniatura, hallado en el sitio arqueológico de Chimur, Challabamba, provincia de Paucartambo; pertenecientes a la colección del Museo Inka del Cusco, destacando:

“... En este trabajo se examinan las estatuillas antropomorfas y los diminutos tupus de una tumba del periodo Inka descubierta en Ccorihuayrachina (Qoriwayrachina), cerca del sitio de Chimur... Este conjunto funerario fue donado voluntariamente al museo y al Instituto Arqueológico, que ahora es el Museo Inka de Cusco... por el Sr. Carlos Rodríguez, quien... realizó excavaciones encubiertas en una serie de tumbas en la región del Cusco” (Sierra y Guerra 2017, p. 152).

En este hallazgo por la riqueza y cantidad de objetos santuarios metálicos, opinan perteneció al ajuar funerario de un cacique local. De allí la importancia del estudio realizado por los autores, alcanzando un número importante de piezas tanto de oro, plata y aleaciones con cobre, explican también la metodología y técnicas utilizadas en el examen dirigidos a determinar: “sus tecnologías de producción y aleaciones usadas para su fabricación” (Sierra y Guerra 2017, p. 156), utilizando equipos portátiles del laboratorio Físico Químico de la DDCC trasladados a una sala de museo Inka y proceder al análisis in situ.

Los resultados dan valores de referencia de varias aleaciones, en primer lugar, seleccionan aquellas con contenido de oro-plata, plata-cobre, e incluso oro-cobre en cantidades diferenciadas. Respecto a técnicas de manufactura detallan:

“Estatuillas laminadas.

Las estatuillas laminadas son características de la orfebrería Inka, como lo describe Rowe, por ejemplo (1996). Los distintos componentes se formaban a

partir de láminas que se repujaban, se enrollaban y luego se soldaban. Había restos de soldadura entre las láminas de plata y oro en distintas zonas de las estatuillas... las piernas de aleación también estaban elaboradas por laminación... la estatuilla masculina estaba soldada entre las piernas, detrás del torso y encima de la cabeza.

Estatuillas vaciadas

Para crear las demás estatuillas femeninas se utilizó el vaciado y el moldeado, que posteriormente se pulieron y en ocasiones se completaron con el cincelado, sobre todo en las manos, los pies y el cabello. En varias zonas de las estatuillas, el pulido no es exhaustivo... como se ve en las piernas, alrededor del pelo y en el cuello, no se eliminó el metal sobrante ni se pulió la superficie. Los pies de la segunda figurilla carecen de dedos, y los dedos de las manos fueron apenas esbozados en el molde... aunque con métodos similares y un nivel de pulido comparable, la pieza no fue creada por el mismo platero” (Sierra y Guerra 2017, p. 162).

Específicamente se señala la existencia de técnicas de laminado y vaciado en la manufactura de estatuillas “miniatura”, a tal punto que en los análisis microscópicos se encontraron los detalles de las soldaduras y el acabado final de las piezas, indicando también algunas diferencias tanto en la posición de los miembros superiores como el acabado del cincelado del cabello, dedos y pies en algunos de los casos analizados. Respecto a las aleaciones analizadas por FRX, concluyen el uso de plata de alta ley, con bronce, conteniendo porcentajes mínimos de estaño.

Mencionan también en una estatuilla de oro contiene un porcentaje de 45% de plata, mientras que respecto el uso de soldaduras en el caso de estatuillas laminadas utilizan una aleación oro-plata a su vez también conteniendo cobre en un porcentaje mayor: “para bajar el punto de fusión” (Sierra y Guerra 2017, p. 165).

Sobre la temperatura de fundición de las aleaciones, en el caso de oro-plata-cobre mencionan alcanzan los 825°C a 950°C. Concluyendo que las técnicas utilizadas en la producción de estatuillas en miniatura finalmente son vaciado y laminado, a su vez complementado con martillado, repujado, soldaduras y como acabado final el cincelado. En cuanto a los tipos encontrados son bastantes homogéneos de acuerdo a las

dimensiones de las mismas por lo tanto debería de pertenecer a un taller especializado en metalurgia de objetos suntuarios.

Vetter y Guerra (2017), publican: “Los tupus y estatuillas de plata Inka una aproximación a sus aleaciones”. La importancia de la investigación es el análisis por FRX de un grupo de tupus de plata pertenecientes a la colección del Museo Inka (MI) de la UNSAAC, y del Museo de Oro y Armas del Mundo de Lima (MOAM), a su vez comparados con los resultados analíticos (aunque escasos en el Perú), de tupus y figurillas miniatura publicados hasta el año señalado. Para las autoras:

“Los tupus o alfileres se utilizaban para asegurar la manta o lliclla que la dama llevaba sobre los hombros. También utilizaban números impares para sujetar el anaku o la ropa hasta los hombros... En las capacochas que se presentaban con los "niños momia" en las altas montañas, en los templos o santuarios a gran altura, se incluían diminutas figuritas de oro, plata y spondylus.” (Vetter y Guerra 2017, p. 174).

El estudio comprendió el examen de piezas pertenecientes al Sitio arqueológico de Qoriwayrachina (Paucartambo), Patacancha (Ollantaytambo), Saqsaywaman (Cusco), Pachar (Anta) y Quillabamba. Respecto a las piezas pertenecientes al Museo de Oro y Armas del Mundo, no tienen un contexto conocido basándose solo en la tecnología e iconografía para acercarse a definir el periodo de manufactura, tal como se han manifestado utilizan “análisis no destructivos”, usando equipos portátiles de microscopía óptica con fotografía digital y FRX, para realizar análisis químicos y las técnicas de manufactura respectivamente.

2.3.7. Arqueología y uso de la Arqueometalurgia en Cusco

Desde hace algunos años atrás el laboratorio físico-químico de la (DDC-Cusco 2015-2020), tienen a disposición equipos de laboratorio de FRX, por lo que actualmente es accesible ejecutar esta clase de exámenes facilitando la caracterización metalográfica, en los aspectos tecnológicos y aleaciones de los objetos seleccionados, siguiendo los procedimientos metodológicos y técnicos sugeridos en investigaciones y/o estudio de casos similares, analizados durante el proceso de investigación. Muchas investigaciones

realizadas durante este periodo necesitaron de análisis arqueometalúrgicos realizados en los laboratorios de física y química de la DDCC.

Uno de los proyectos de envergadura ejecutados por esta institución es el: “Proyecto: Recuperación del Monumento Prehispánico Sector Qolqas del Parque Arqueológico de Raqchi Distrito de San Pedro, Canchis-Cusco” (2019-2020), donde se realizaron análisis de evidencias metálicas mediante la técnica de FRX. Generalmente son objetos personales y herramientas pertenecientes al periodo Inka. Muchos de ellos descontextualizados por disturbaciones intencionales (huaqueo) y cambio de uso de los espacios construidos convertidos en terrenos agrícolas principalmente por lo tanto son suelos removidos, incluyendo los interiores de muchos de los recintos circulares que conforman el sitio. Hallándose las formas clásicas registradas en otros contextos arqueológicos como tupus, cuchillos, pinzas y láminas generalmente manufacturadas con aleaciones bimetálicas.

Los resultados de los exámenes de objetos evacuados del laboratorio físico-químico de la entidad: concluye que: “La composición elemental de los metales está constituido de aleaciones de Cobre (Cu)-Estaño (Sn) y aleaciones de Plata (Ag)-Cobre (Cu)”.

Destacando también los ejecutados en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico de Machupicchu (DDCC 2020), el análisis de tupus, una porra de bronce en proceso de fundición asociada a una escoria de cobre (Torres 1999) y otra escoria conteniendo rastros de estaño recuperada en el PIASHM (2015), recuperadas de la plataforma y estructura del sector V de la zona urbana (UE20), considerado como un espacio destinado a actividades productiva de objetos metálicos. El año siguiente se halló otra escoria amorfa en la misma zona de estudio (UE19 y UE20), los resultados: “por fluorescencia de rayos X indican que el objeto está conformado por cobre (88.6%) y estaño (9.08%), entre otros elementos en menores porcentajes.” (DDCC 2020, p. 282-283).

Las asociaciones contextuales son terrones de arcilla coccionada a elevadas temperaturas (evidencias de ceniza y carbones dispersos), que podrían sugerir el uso de crisoles de este material para uso local de la ciudadela, incluyendo dos recintos que podrían estar destinados a servir como almacén y taller de producción metalúrgico (ídem).

Respecto a estudios arqueometalúrgicos realizados en las universidades del medio son relativamente escasos, a pesar de contar con los laboratorios físico-químicos de la UNSAAC, con instrumentales electrónicos modernos, pero aún no se han actualizado en la utilización de tecnología espectrográfica en bienes culturales patrimoniales muebles, siendo una de las limitaciones en el desarrollo de estudios de casos analíticos, a pesar de necesitarse exámenes de especímenes provenientes de excavaciones arqueológicas, incluyendo aquellas que no cuentan con un historial de procedencia y componen la gran mayoría de objetos museables de los fondos de colecciones estatales y privadas. Incluyendo estudios de procedencia y autenticidad debido a que muchas falsificaciones son difíciles de detectar mediante exámenes empíricos mediante la observación y uso de exámenes micro y macroscópicos. Razón por la cual muchas colecciones tienen piezas, que deben de ser estudiadas mediante métodos y técnicas espectrográficas realizadas por equipos interdisciplinarios especializados.

2.3.8. Estatuillas y Tupus Inka: Un estudio de Luisa Vetter

Luisa Vetter nos da un alcance sobre los estudios de análisis en fluorescencia de Rayos X (frx) en un grupo de Tupus pertenecientes a la colección del museo Inca de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y del Museo de Oro y Armas del Mundo de Lima. Así como el análisis de algunas figuras de plata del Museo de Oro y Armas del Mundo. Los resultados fueron finalmente comparados con los de las monedas acuñadas en Potosí y con los escasos resultados de análisis de *tupus* y figuras que se encuentran publicados hasta el momento.

El trabajo realizado por Luisa Vetter, en su Artículo “Los Tupus y Estatuillas de Plata Inka: una aproximación a sus Aleaciones”, nos ha acompañado en el curso del desarrollo de nuestra Tesis, brindándonos los alcances y procedimientos para lograr el objetivo de nuestro estudio, Describir las características arqueometalúrgicas de la Colección Bayona.

A continuación, se muestra algunas imágenes del estudio realizado por Luisa Vetter, que guardan comparación con algunas piezas de la Colección Bayona.

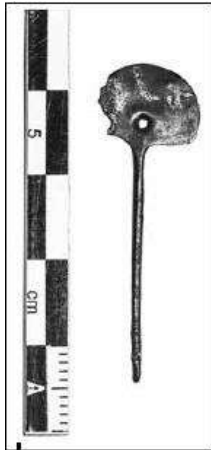


Figura 4 - *Tupu* 1196, MOAM
© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 5 - *Tupu* 1197, MOAM
© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 6 - *Tupu* 13, MI, proveniente del sitio de Ollantaytambo (Patacancha)
© L. Vetter & M. F. Guerra

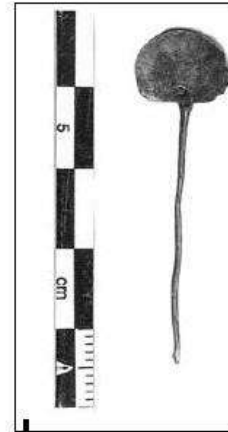


Figura 7 - *Tupu* 14, MI, proveniente del sitio de Ollantaytambo (Patacancha)
© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 8 - *Tupu* 15, MI, proveniente del sitio de Sacsaywaman
© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 9 - *Tupu* 18, MI, proveniente del sitio de Quillabamba
© L. Vetter & M. F. Guerra

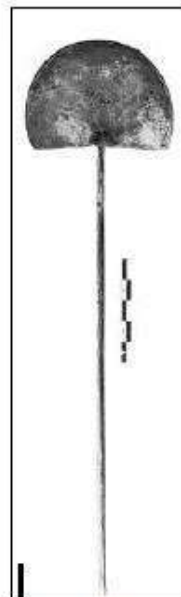


Figura 10 - *Tupu* 19, MI, proveniente del sitio de Pachar-Anta
© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 11 - *Tupu* 21, MI, proveniente del sitio de Walla Walla
© L. Vetter & M. F. Guerra

Cuadro 3 – Resultados obtenidos por FRX, normalizados al 100%, para los *tupus* de plata del MOAM y del MI y para cinco estatuillas de plata del MOAM

Tipo de objeto	Referencia	Ag %	Cu %	Au %	Pb %	Sn %
<i>Tupu</i>	MO - 1196	88,1	11,6	0,2	0,1	0,1
	MO - 1197	93,8	5,9	0,3	<0,1	<0,1
	MI - 13	97,3	2,1	0,4	0,2	<0,1
	MI - 14	93,5	5,8	0,6	0,1	<0,1
	MI - 15	95,8	3,6	0,1	0,5	<0,1
	MI - 18	94,5	5,1	<0,1	0,4	<0,1
	MI - 19	94,7	4,4	0,2	0,2	0,5
	MI - 21	95,5	4,1	0,1	0,3	<0,1
Estatuillas	MO - 1175	97,2	2,1	0,5	0,2	<0,1
	MO - 1159	90,1	9,7	0,1	0,1	<0,1
	MO - 1158	98,2	1,3	0,5	<0,1	<0,1
	MO - 1158	98,7	1,3	<0,1	<0,1	<0,1
	MO - 1179	87,7	12	0,2	0,2	<0,1
	MO - 1180	94,3	5,5	0,1	0,1	<0,1



Figura 12 – Figura zoomorfa laminada 1520/1158, MOAM

© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 13 – Figura zoomorfa vaciada 1521/1159, MOAM

© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 14 – Figura masculina vaciada, 1538/1179, MOAM

© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 15 – Figura masculina vaciada, 1535/1175, MOAM

© L. Vetter & M. F. Guerra



Figura 16: Figura femenina vaciada, 1537/1180, MOAM

© L. Vetter & M. F. Guerra

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

3.1.1. Localización

Las piezas metálicas seleccionadas provienen de la Colección Bayona Pozo, propietario y custodio legal de un importante conjunto de objetos muebles de interés arqueológico e histórico, en proceso de inventario y catalogación necesarios para la oficialización de la puesta en valor y futura exposición, en un local acondicionado adecuadamente, situado en el Ovalo de Ttio (Pachacutec), Mza. “C”, Lot. 8, distrito de Wanchaq, Cusco.

Figura 1

Ubicación del inmueble en el Ovalo de Ttio, Mza. “C”, Lot. 8 (círculo rojo), repositorio de los especímenes de metal de la Colección Bayona.



Fuente: Google Earth 2018

Figura 2

El repositorio de los especímenes de metal de la Colección Bayona, se encuentra en 5 to nivel del inmueble.

**3.2. Tipo y nivel de investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que el tipo de investigación denominada cuantitativa es la que se encarga de recolectar y analizar datos numéricos, por lo que el presente estudio se halla dentro de este tipo de investigación.

3.2.1. Nivel de Investigación

El nivel de esta investigación es descriptiva, puesto que pretende describir las cualidades, características y perfiles de comunidades, personas, procesos, objetos o cualquier otra entidad que se estudie. En otras palabras, sólo quieren medir o recopilar datos sobre los temas de los que hablan, ya sea individualmente o en conjunto. (Hernández, 2014, p. 92).

3.2.2. Método Hipotético-deductivo

En este método, las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones. Se parte de una hipótesis inferida de principios, leyes o sugeridas por los datos empíricos y aplicando las reglas de la deducción, se arriba a predicciones que se someten a verificación empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se comprueba la veracidad o no de la hipótesis de partida. (Rodríguez, Pérez 2017, p. 12).

Particularizando en primer lugar las características individuales del objeto de estudio, resultado de los exámenes ejecutados y advertir las diferencias y similitudes en cuanto su forma y la caracterización arqueometalúrgica mediante análisis de gabinete y laboratorio, sugeridos en estudios de caso similares y obtener los resultados de la investigación. Incluso, cuando de la hipótesis se arriba a predicciones empíricas contradictorias, son significativas, al señalar la inconsistencia de la hipótesis de partida y debe de ser corregida para alcanzar los objetivos y arribar a las conclusiones de la investigación. Complementada con la información de la singularidad y representatividad de las piezas seleccionadas en la metalurgia Inka, para acercarnos a su posible uso y función, como parte de la problemática planteada.

3.3. Objeto de Estudio

3.3.1. Aspectos descriptivos

Tal como está señalado el componente metodológico y práctico del diseño del estudio ejecutado, el proceso se inicia con las descripciones de los objetos metálicos seleccionados de forma individualizada siguiendo las sugerencias obtenidas de estudios de caso consultadas.

De este modo se advierte una primera etapa de contacto visual y manipulación primaria de los objetos orientados a su registro material en una ficha confeccionada para cumplir con este propósito reuniendo los siguientes requisitos:

3.3.2. Registro de los especímenes metálicos

El registro de las piezas o especímenes se realizó en una primera etapa de contacto visual y manipulación primaria de los objetos, posteriormente se realizó un registro del material en una ficha donde se anotaron las principales características de cada uno, obteniendo una descripción detallada.

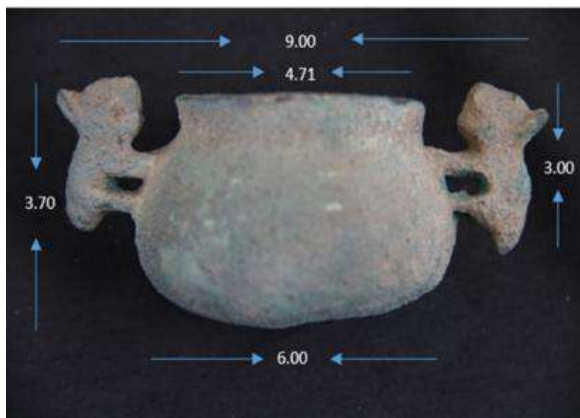
3.4. Tamaño de muestra y descripción

La muestra está compuesta por 20 ejemplares metálicos, manufacturados en plata, cobre, aleaciones bimetálicas y terciarias específicamente. La descripción de los especímenes fue realizada en gabinete y las características superficiales y macroscópicas registradas han sido sintetizadas de la siguiente manera:

Objeto N° 01.

Figura 3

Vista frontal de la Olla pequeña. Nótese las asas del espécimen con decoración zoomorfa, ligeramente evertidos.



Fuente Propia

Dimensiones: Este objeto tiene un ancho de 9.0 cm (de asa a asa); un diámetro superior de 4.71 cm. Presenta un peso de 200 gr. aproximadamente.

Forma y decoración: La “boca” de la olla es circular, con asas definiendo figuras zoomorfas, posiblemente felinos estilizados en posición erguida y boca abierta en dirección perpendicular a la base (Fig. N° 03). Las extremidades inferiores forman un vacío central sirviendo como agarradera firme para apoyar los dedos de la mano, respecto a la boca de los felinos presenta labios rectos y redondeados de relieve ligeramente irregular. Este objeto presenta un suave contorno que define un espacio entre la boca de bordes ligeramente evertidos (figura N° 04) y el cuerpo central para ir angostándose hacia la base de forma plana y circular. Las aplicaciones zoomorfas muestran a felinos con orejas erguidas, nariz estilizada, y la boca con líneas gruesas (figura N° 05).

Figura 4

Vista frontal y superficial de la olla pequeña, con asas zoomorfas. Nótese, la cola corta redondeada del felino del agarradero derecho.



Fuente propia

Figura 5

Vista superior de la olla pequeña, nótese los bordes de anchos diferenciados, el interior al igual que la superficie está cubierto por una capa de oxidación Verdi gris, que se forma normalmente en metales o aleaciones de cobre (pátina).



Fuente propia

Respecto a la boca de los felinos se observa abierta, con labios rectos y redondeados de relieve ligeramente irregular. Los ojos son abultamientos leves y el lomo ligeramente ondulado y patas rectas (figura N° 06). La superficie de los felinos es irregular, al parecer por estar en proceso de acabado (figura N° 08). Se han especificado algunas diferencias en el grosor de las paredes internas, son ligeramente diferenciados.

Figura 6

Vista detalle asa izquierda. Felino estilizado de superficie irregular, posiblemente en proceso de acabado.



Fuente propia

Figura 7

Vista a detalle de las agarraderas laterales. Felino estilizado del lado derecho de la olla pequeña. Nótese la boca del felino abierta y las patas rectas.



Fuente propia

Figura 8

Vista de la Base de la olla. Nótese, la cubierta de capas de óxidos de color verde. Las colas de los felinos son redondeadas y patas posteriores rectas.



Fuente propia

Tecnología: Debido a la presencia de una capa superficial de óxidos, no fue posible advertir alguna técnica decorativa a simple vista, sin embargo, no se descarta el uso del vaciado, esto debido a ciertas escoriaciones que presenta el borde del objeto. Respecto a indicadores de fabricación solo pueden advertirse ciertos relieves irregulares en la boca de la vasija y en los cuerpos de los felinos estilizados, los cuales al parecer estarían en proceso de acabado.

Objeto N° 02

Figura 9

Vista frontal de la Olla pequeña. Nótese las asas lo constituyen dos felinos estilizados en posición erguida.



Fuente propia

Dimensiones: El largo de asa a asa es de 9.0 cm, ancho 5.9 cm; una altura de base a superficie de olla de 4.0 cm; y el peso aproximado es de 197 gr.

Forma y decoración: Se trata de una olla globular con boca de bordes cortos, la superficie es irregular mientras el cuerpo se expande de forma homogénea hasta una base semi-redondeada de menor diámetro (figura N° 09). La procedencia se asocia con el objeto N° 01.

Al igual que la pieza anterior, sus asas son la representación de dos felinos estilizados en posición erguida, constituyendo una aplicación vertical a la base (figura N° 12), con similitudes de diseño. La parte exterior del objeto presenta algunas irregularidades por lo que se asume que estaba en proceso de acabado. La superficie de este objeto es llana, no se registra decoración superficial, igualmente no se observó ningún tratamiento de conservación anterior al estudio. A nivel de superficie se observan irregularidades en la vasija, al parecer por el propio vaciado tanto en el cuerpo, las asas zoomorfas y el borde de la boca. Es un objeto en miniatura, posiblemente relacionado con eventos ceremoniales y ofrenda. El estado de conservación es regular, mostrando una capa de corrosión, de color verde (pátina) en todo el cuerpo globular, de forma similar que el objeto N° 01, por presentar una capa de óxidos superficiales. No se ha registrado alguna clase de decoración, aparte del vaciado de los apéndices zoomorfos (fig. 11, 12 y 13). La base es redondeada (figura N° 14), dificultando una posición estable.

Uno de los detalles resaltantes que hace la diferencia con el objeto N°01, es que, los felinos no tienen cola (figuras N° 12 y 13), los demás detalles como la nariz y los ojos presentan abultamientos leves que estilizan la cabeza. Destaca un agujero central pequeño entre las extremidades de la figura, teniendo la boca abierta y las orejas levantadas.

Figura 10

Vista frontal de Olla pequeña, con asas zoomorfas. Nótese, los bordes ligeramente rectos y cortos de la boca del objeto.



Fuente propia

Figura 2

Vista superior. Se observa la cabeza y orejas erguidas de los felinos. El borde de la olla es delgado e irregular, tanto el exterior e interior de la vasija está cubierto por una capa fina de óxidos de coloración verde.



Fuente propia

Figura 3

Vista de detalle lado izquierdo. Felino estilizado, la superficie de la parte dorsal es irregular, cubierto por una capa de óxido verde, al parecer estaba en proceso de acabado.



Fuente propia

Figura 4

Vista de detalle lado derecho. Felino estilizado. Nótese la ausencia de la cola, boca abierta y orejas erguidas, al parecer estaba en proceso de acabado.



Fuente propia

Figura 5

Vista de la base de la olla pequeña, se observa una superficie redondeada e irregular, cubierta por una capa de óxidos de color verde.



Fuente propia

Tecnología: A nivel de superficie se observan irregularidades en la vasija, al parecer por la propia técnica del vaciado tanto en el cuerpo, las asas zoomorfas y el borde de la boca. Es un objeto pequeño, posiblemente relacionado con eventos ceremoniales y ofrenda.

Objeto N° 03.

Figura 6

Vista frontal de la Estatuilla miniatura antropomórfica femenina, Se nota el brillo del ejemplar.



Fuente propia

Dimensiones: Esta pieza presenta una altura de 4.6 cm; ancho de hombro 1.3 cm; y un diámetro superior (cabeza) 1.9 cm; con una base de 1.4 cm. Peso aproximado de 42 gr.

Forma y Decoración: El objeto es la representación antropomorfa del sexo femenino estilizado, siguiendo los patrones estilísticos Inka, catalogados como estatuilla y/o ídolo (Vetter 2017), por lo cual se denomina miniatura femenina (figura N° 15 y 16). Las extremidades inferiores de la miniatura son completamente rectas en relación a la cintura, a tal punto que no han sido detalladas las rodillas, los pies están conformados por un alargamiento de la parte inferior del objeto cuyas incisiones paralelas definen los dedos del pie (figura N° 18), este mismo tratamiento se observa en la parte posterior, donde la espalda es en gran parte plana.

Figura 7

Vistas lateral derecho e izquierdo de la estatuilla, nótese algunas irregularidades superficiales.



Fuente propia

La cabeza de la estatuilla posee un rostro esbozado con ojos rasgados y centro semi-circular, nariz recta que parte desde la altura de los ojos y una boca de labios finos, culminando con un mentón redondo (figura N°17).

Figura 8

Vista frontal y posterior del Ídolo Femenino. Detalles de la cara, cabeza y cabello de la

estatuilla. Los dedos de las manos y detalles de los cabellos, logrados mediante la técnica del cincelado.



Fuente propia

En la parte posterior de la cabeza, se observa el cabello estilizado por líneas oblicuas que se juntan en el centro, terminando en una cola trenzada que llega a la altura de la cintura. El cuello es corto y ancho delineando también los hombros, los brazos están pegados al cuerpo y los antebrazos levantados a la altura del tórax con las manos juntas con los dedos estilizados mediante incisiones delgadas, debajo de las manos se observa el ombligo para continuar con una estilización del órgano sexual femenino (Figura 18).

Tecnología: Los lados muestran huellas de pulimento, quedando algunas deformaciones e irregularidades superficiales, se ha mantenido el brillo original de la pieza (figura N° 17), mostrando la estilización del tórax y las extremidades inferiores rectas. El objeto muestra una decoración incisa que genera la estilización de los detalles del género femenino como rostro, cabellos, extremidades superiores e inferiores con la consiguiente simplificación del órgano femenino mediante incisiones curvadas cortas. El acabado es pulido y bruñido, siendo notoria la capacidad de brillo de la pieza.

A pesar de ser una pieza hecha por vaciado no presenta otras huellas de manufactura, siendo notoria las técnicas de acabado, mediante líneas e incisiones curvas para los dedos de la mano y pies y la trenza, debido a su uso como objeto ceremonial y/o ofrendas. Aparentemente se han realizado acciones de conservación preventiva, estando el objeto parcialmente limpio.

Figura 9

Detalles de la parte inferior (anterior y posterior) de la estatuilla. Se ha dejado una incisión circular como ombligo, el sexo femenino esta estilizado mediante líneas

curvadas. Las extremidades son rectas, los dedos han sido logrados mediante la técnica del cincelado.



Fuente propia

Objeto N° 04.

Figura 10

Vista lateral de la Estatuilla antropomórfica miniatura masculina.



Fuente propia

Dimensiones: La altura del objeto es de 4.9 cm, el grosor de 1.2 cm (de espalda a pecho), y un diámetro superior de 1.9 cm (cabeza), con una base de 1.4 cm. El peso aproximado es de 41 gr.

Forma y Decoración: Se trata de un objeto macizo que exterioriza una figura antropomorfa masculina, los rasgos han sido estilizados, mediante delgadas incisiones, denominado como: estatuilla miniatura masculina (figura N° 19). Visto de perfil la estatuilla muestra los ojos almendrados prácticamente pegados a las orejas, nariz aguileña con terminación roma, boca ligeramente abierta y pene erecto (figura N° 20).

Figura 11

Vistas de perfil derecho e izquierdo de la estatuilla. Nótese los detalles del rostro y el pene erecto. Son notorias algunas imperfecciones superficiales como huellas del uso de la técnica del vaciado.



Fuente propia

La parte superior de la cabeza muestra un tocado de cuatro cuerpos superpuestos delineados por incisiones delgadas paralelas superpuestas (figura N° 21).

Figura 12

Vista Superior. Detalles del tocado realizado mediante círculos concéntricos, a manera de turbante.



Fuente propia

El rostro, al igual que la estatuilla femenina, tiene ojos almendrados en cuyo centro resalta otra figura similar representando el iris. La nariz es recta y nace a la altura de las cejas, notándose además las perforaciones nasales (figura N° 22), la boca está ligeramente abierta definido por labios delgados con una barbilla ligeramente partida.

Figura 13

Vista Frontal-rostro. Nótese los ojos almendrados y los pequeños orificios de la nariz.



Fuente propia

Resaltan las orejas que han sido dibujadas mediante incisiones delgadas y están ligeramente levantadas, mientras que en la parte posterior del individuo no se establecen líneas que puedan definir este órgano con precisión.

El cuello es corto y ancho, definiendo los hombros, continuando con las extremidades pegadas al cuerpo y el antebrazo pegado al tórax con las manos juntas y los dedos son insinuados mediante incisiones que aparentemente estarían formando puños (figura N° 23). El registro ha verificado la existencia del ombligo en el personaje, destacando el órgano sexual masculino con un pene erecto y la estilización del glande, mediante una incisión central (figura N° 24).

Figura 14

Vista Frontal- Detalles del tórax y las manos con dedos pegados hacia el pecho.



Fuente propia

Figura 15

Vista inferior-lateral derecho de la estatuilla masculina. Detalles del vientre, falo o pene y extremidades inferiores.



Fuente propia

Las extremidades inferiores forman una alineación rectilínea, respecto a la cintura, levemente son manifestadas sus rodillas, mientras que los pies alargados establecen la base del objeto y los dedos son insinuados por incisiones delgadas para separarlos simétricamente.

La parte posterior de la miniatura aparte de mostrar el tocado no muestra otra estilización corporal por lo que es prácticamente plana. Las configuraciones estilísticas sobre esta pieza de manufactura Inka caracterizan una estandarización decorativa mediante el uso de incisiones delgadas y/o finas, el relevamiento de algunos órganos

corporales, particularmente del tocado, ojos orejas, brazos y manos culminando con los dedos de los pies.

Tecnología: Además de presentar algunas imperfecciones superficiales, se nota el uso de la técnica del vaciado o “cera perdida”, por ser un objeto vaciado se observan algunas imperfecciones que no han sido debidamente acabadas como en la de parte del cuello, parte posterior y extremidades superiores e inferiores, notándose también en las orejas. Tal como se ha explicado las técnicas de bruñido y pulido conducen a especificar un objeto de uso ceremonial y/o ofrenda de alto valor representativo en el periodo Inka.

Objeto N° 05.

Figura 16

Vista frontal del Tumi, con una estilización de un felino de cola corta. Y hoja en proceso de acabado.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura total de 7.3 cm, el ancho de 5.6 cm (hoja-cuchilla), y un peso aproximado de 27 gr.

Forma y Decoración: La particularidad se centra en el remate proximal del mango tubular, lo ornamenta un pequeño felino (figura N° 25). Aún no identificado con precisión tratándose de una especie de Gato Montes Andino (Leopardos jacobitas), hoy en día en peligro de extinción. Los detalles de la escultura definen una cabeza grande en proporción al cuerpo, orejas puntiagudas erguidas, ojos ligeramente rasgados delineados por incisiones delgadas, al igual que la boca, la nariz no es perceptible (figura N° 26).

En sí es una escultura maciza, la cola aparentemente corta terminando en punta. Las patas no muestran detalles de las garras y están sobre un soporte rectangular irregular donde parte el mango tubular que muestra una superficie no tan homogénea, porque a simple vista se observa que el diámetro difiere en la parte central para ir angostándose hacia la parte inferior donde se inicia la Hoja del Cuchillo (figura N° 27).

Figura 17

Vista lateral izquierdo y derecho del felino, mostrando los detalles estilizados, como las orejas erguidas, ojos almendrados y boca incisa. Está en posición agazapada.



Fuente propia

El cuerpo ligeramente flexionado, por la posición de las patas delanteras y traseras dobladas, separadas por un vacío entre ambas que podría usarse para pasar un cordel y/o hilo para sujetarlo al cuello del usuario o el ajuar personal en caso de ser una ofrenda funeraria.

Figura 18

Vista inferior. Detalles de ambos lados de la hoja del tumi. Nótese la superficie irregular en proceso de acabado.



Fuente propia

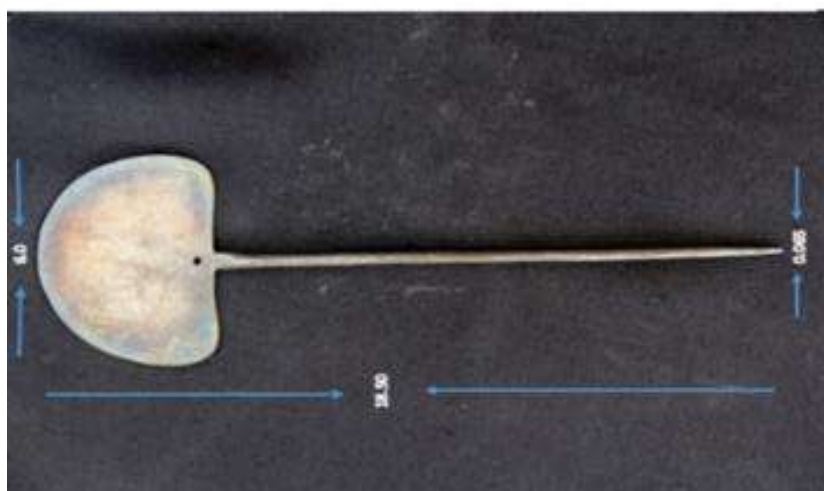
Tecnología: A simple vista puede observarse que el objeto vaciado estaba en proceso de manufactura principalmente de la hoja la que muestra mayores irregularidades

superficiales que el resto del objeto. La forma y los acabados con técnicas de bruñido preliminares definen un objeto de uso ceremonial.

Objeto N° 06.

Figura 19

Vista Frontal del Prendedor pequeño. Se encuentra en buen estado de conservación.



Fuente propia

Dimensiones: Esta pieza presenta un largo de 18.5 cm, ancho de 6.0 cm (cuchilla), y un peso aproximado de 20 gr.

Forma y Decoración: La parte proximal, la compone una hoja laminada de forma semicircular y la distal un cuerpo tubular alargado que da la forma de un alfiler aguzado en su terminación distal (figura N° 28). Caracterizando la parte superior descrita como una forma de: “media luna” es sumamente delgada, pero su propia composición metalográfica, mantiene una dureza que no es fácil de doblar (figura N°29).

Figura 20

Vista superior. Detalle de la forma en “media luna”, característico en tupus



Fuente propia

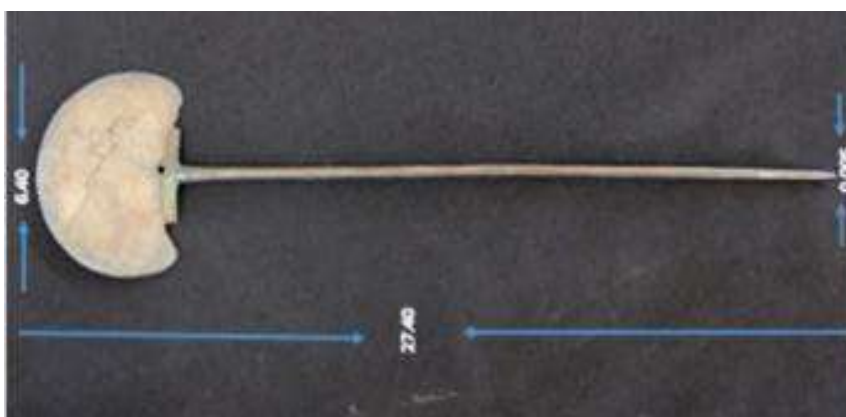
En la parte inferior y coincidiendo con la posición del alfiler se registra un agujero circular de 1 mm de diámetro, sirviendo como el punto por donde pasaba un cordel para asegurar la pieza en caso de ser colgado como ofrendas funerarias o usado en la sujeción de textiles o prendas femeninas principalmente. El Alfiler tiene un diámetro de 3 mm y se va angostando hacia el extremo distal, terminando en una punta aguzada.

Tecnología: Las observaciones realizadas corroboran que se trata de una sola pieza hecha mediante la técnica del vaciado en un molde específico. Las técnicas de acabado muestran el uso del pulido y bruñido, conservando el brillo original aún. Posiblemente fue usada para la sujeción de una Lliclla, prenda femenina usada por personajes de la Elite Inka. No presenta otros detalles decorativos, manteniendo una superficie completamente llana y pulida.

Objeto N° 07.

Figura 21

Vista frontal del Tupu, donde se observa la unión de la lámina en “media luna” y el alambre tubular, mediante soldadura térmica.



Fuente propia

Dimensiones: El largo del tupu es de 27.4 cm, el ancho de la cuchilla es de 6.4 cm, y un peso aproximado de 31 gr.

Forma y Decoración: Describe a un Tupu de tamaño mediano, similar a la anterior muestra un parte proximal representado por una hoja laminada en forma de “Media luna”, continuando con un alfiler tubular que termina en una punta aguzada (figura Nª 30). No tiene ninguna clase de adorno y/o decoración visible.

Tecnología: La unión de la hoja y el alfiler se ha logrado mediante una soldadura térmica, cuyo punto de empate lo conforma un apéndice de forma rectangular alargado de 3.0 cm de largo, 1cm de ancho y un grosor de 3 mm, en cuyo centro se observa un agujero circular de 2 mm de diámetro aproximadamente (figura N° 31).

Figura 22

Vista de ambos lados de la lámina en “media luna”. Nótese la unión con la parte tubular mediante un apéndice alargado, usando una soldadura térmica.



Fuente propia

La técnica de manufactura es el vaciado, utilizando moldes específicos tanto para la hoja como el alfiler tubular. Las técnicas de acabado observadas son: el pulido y bruñido, dándole un brillo original a la pieza. A pesar de que es un objeto moldeado no hay huellas visibles en su superficie, se nota la técnica de soldadura lograda por golpes y cambios de temperatura, convirtiéndola en una pieza única.

Objeto N° 08.

Figura 23

Vista frontal del Tumi. Nótese el motivo zoomorfo que adorna la parte proximal del ejemplar.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura total de 14.5 cm, el ancho de la cuchilla o base es de 13.5 cm, pesa 400 gr.

Forma y Decoración: En la parte superior está adornado con una figura zoomorfa, terminando en una hoja rectangular alargada de extremos redondeados (figura N°32). A la fecha el objeto de estudio motivo de malas manipulaciones se encuentra fragmentado (figura N°35). La sección proximal lo conforma una escultura estilizada de un camélido, posiblemente una llama debido a su semejanza caracterizada por orejas grandes erguidas al igual que el hocico y los ojos almendrados, la nariz se advierte al estar delineadas como protuberancias cerradas por incisiones finas (figura N° 33). No se nota la boca del diseño.

De allí sigue el mango cilíndrico de 8 mm de diámetro que va disminuyendo drásticamente hasta el punto donde se inicia la hoja rectangular cuyo espesor varío de 3 mm a 1 mm en el filo. Por esta razón la hoja por ser tan delgada ha sufrido pérdidas en la parte central del filo (figura N° 34), observándose que el proceso erosivo también ha dejado fracturas y algunas rajaduras que pueden activarse por una deficiente manipulación. No se observan decoraciones complementarias visibles, en ambas caras de la hoja el mango tubular y la representación del camélido estilizado, que la singulariza.

Figura 24

Vista superior con detalles de ambos lados de la escultura del camélido. Nótese las orejas erguidas, ojos almendrados y la fina nariz. No se ha representado la boca.



Fuente propia

Figura 25

Vista inferior de ambos lados de la hoja del tumi, de extremos redondeados. Es sumamente delgada y filo en la parte distal.



Fuente propia

Figura 26

Vista posterior del ejemplar, nótese las orejas estilizadas del camélido y el filo de la hoja en mal estado de conservación.



Fuente propia

Tecnología: Su manufactura moldeada se nota, porque la superficie presenta una granulación al tacto por lo que estaría en proceso de acabado, observándose la falta de pulido y bruñido final, tanto en el mango como en la hoja del objeto.

Objeto N° 09.**Figura 27**

Vista frontal de la porra o llaqsa. Se observa seis apéndices simétricos de puntas redondeadas y un agujero central cónico para asegurar el mango.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene un diámetro máximo de 8.5 cm, el diámetro del orificio es de 2.7cm, y un peso de 450 gr.

Forma y Decoración: Definida como una porra metálica (champi, llaqsa, etc.). La forma de las puntas es de rombos semi-redondeados al igual que el cuerpo, destacando que la parte central es más ancha que los apéndices, los cuales son bastantes homogéneos, la parte central es cónica, detalle para afianzar la posición del mango y evitar que se suelte durante su uso.

Figura 28

Vista posterior del espécimen. Porra de 06 puntas semi-redondeadas con agujero central cónico. Nótese la pátina de coloración verdigris original del objeto.



Fuente propia

Figura 29

Vista lateral. La parte central más ancha que los apéndices. El cuerpo está cubierto completamente por óxidos verdes.



Fuente propia

No se observa ninguna clase de decoración en la superficie, fabricada con la técnica del vaciado, posiblemente fue pulida al realizar el acabado final, que por estar en regular estado de conservación y presentar la pátina original. Además de la presencia de óxidos de color verde claro, verde oscuro y algunos puntos de color negro diseminados en la pieza. Estos indicadores corroboran, que la pieza no ha sido intervenida antes del estudio.

Tecnología: No se notan a simple vista huellas del moldeado, por el fino acabado de la superficie.

Objeto N° 10.

Figura 30

Vista frontal de la Akilla o vaso pequeño. Es uno de los ejemplares más destacados de la Colección Bayona, por sus acabados y decoraciones incisas.



Fuente propia

Dimensiones: La altura es de 3.2 cm, ancho máximo de 2.9 cm (borde), y la base 2.2 cm. Con un peso, de 40 gr.

Forma y Decoración: La forma es ligeramente evertida, terminando en bordes horizontales y rectos paralelos a la base.

En la superficie exterior se observan unas líneas paralelas en alto relieve que a su vez encierran otras de forma curvadas unidos por los extremos y en el centro una impresión a manera de un guion de lados redondeados. Destacando porque han sido

bañados con una delgada capa de oro mediante la técnica del dorado, alcanzando también a cubrir el borde.

Figura 31

Vista superior. Detalles de la decoración en alto relieve de líneas ligeramente curvas unidas entre sí y un segmento recto central, cerrados por dos líneas horizontales paralelas. Nótese, las huellas del dorado que cubren el diseño. Además del desgaste de la pieza con un notable orificio en entre la base y el borde de la akilla.



Fuente propia

Otro detalle observable es el dorado de la parte superior interna, además el kero tiene un brillo iridiscente con tonalidades amarillo blanquecino a anaranjado debido a la aleación utilizada en su manufactura.

Figura 32

Vista superior del borde, donde se aprecia huellas del dorado.



Fuente propia

Figura 33

Vista de la base de la akilla, donde se observa el acabado en dorado posiblemente para obtener el brillo que caracteriza a este objeto.



Fuente propia

Tecnología: Mediante las técnicas de laminado, recopado y martillado, repujado. En si el objeto aparte de utilizar las técnicas descritas, fue presenta un proceso de pulido y bruñido, aparte de las decoraciones geométricas mencionadas no se observan otras complementarias en su superficie.

Objeto N° 11.**Figura 34**

Vista frontal de la Akilla. De bordes ligeramente evertidos y rectos. La decoración es en alto relieve.



Fuente propia

Dimensiones: La altura es de 3.2.cm, ancho superior de 2.7 cm, ancho de la base de 2.3 cm, con un peso de 4.8 gr.

Forma y Decoración: La Akilla es un recipiente de lados ligeramente curvados hacia el borde o base plana, representando a los vasos ceremoniales denominados keros usados en rituales donde se consumían bebidas como la chicha de maíz y ofrendados en el caso de las miniaturas en prácticas funerarias y actos religiosos dedicados principalmente al Sol (figura N° 43). La disposición de las decoraciones geométricas es en relieve, al igual que el tamaño de la Akilla N° 10, a diferencia de la anterior las líneas se encuentran dentro de las formas elipsoidales, son más grandes siguiendo los contornos internos, otorgándoles forma elipsoidal alargadas (figura N° 44).

Figura 35

Vista superior. Detalles de la decoración en alto relieve, nótese decoraciones de formas elipsoidales unidos en todo el contorno, encerrados por los relieves horizontales.



Fuente propia

Tecnología: Básicamente se usaron las técnicas del laminado, recopado, martillado y repujado, además del dorado de la superficie superior tanto en el exterior como el interior del borde, cubriendo los diseños en alto relieve logrando un acabado singular del vaso miniatura.

Respecto a la técnica del recopado en estos casos usan una delgada lámina de 0.5 mm y la decoración usando moldes de madera golpeadas con mucho cuidado para evitar daños en la pieza. La técnica del dorado consistió en bañar la decoración en relieve con una delgada capa de oro, incluyendo el borde interior y exterior (figura N° 45 y 46). No

se tiene otros detalles en la superficie, notándose en el acabado final la técnica del pulido y bruñido dándole un brillo sobresaliente y una superficie fina al tacto.

Figura 36

Vista superior del borde de la akilla, se puede observar las huellas del dorado.



Fuente propia

Figura 37

Vista de la base del ejemplar nótese las abolladuras superficiales.



Fuente propia

Objeto N° 12

Figura 38

Vista frontal de la Campanilla. Estilización de una flor de kantu, alcanzando un realismo sorprendente.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura de 4.2 cm, ancho de la base es de 3.0 cm; con un peso de 123 gr.

Forma y Decoración: Se trata de la representación estilizada de una flor de Kantu (*Cantua buxifolia*) de forma acampanada siendo la parte proximal delgada, donde parte el cáliz y el pedúnculo, la parte inferior determina la forma con bordes ligeramente evertidos y redondeados, percibiendo un relieve ondulado (figura N°47). Las particularidades definen el pedúnculo que termina en una punta redondeada formando un cáliz de dos hojas alargadas en alto relieve de 8 mm de largo y 4 mm de ancho apróx., en este punto se observa un agujero de 0.3 mm de diámetro (figura N° 48) el cual al parecer serviría para ensartar un pasador y/o hilo para sujetarlo como un pendiente o decoración metálica de la vestimenta. En el interior se observa el agujero, o el pasador el cual podría servir para fijar una pieza como un minúsculo badajo y poder producir sonido (figura N° 50).

Figura 39

Vista frontal. Detalles de los pedúnculos de la flor de kantu plasmados con mucha precisión de la forma natural. Sobre ellas se observa el agujero por donde pasaría el pasador y/o hilo de sujeción.



Fuente propia

Figura 40

Vista interior. Nótese en el centro ambos lados del agujero.



Fuente propia

Figura 41

Vista superior de la Campanilla o Estilización del kantu, nótese la superficie y bordes ondulados.



Fuente propia

Tecnología: La pieza ha sido manufacturada utilizando la técnica del vaciado y laminado, además del pulido en la parte final del acabado. También se incluye la inserción de un alambre en el interior del extremo distal aparentemente al momento del vaciado del metal usando la técnica de la cera perdida.

Objeto N° 13.

Figura 42

Vista frontal. Estilización de una variedad distinta de kantu.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura de 4.6 cm, el ancho máximo de la base es de 1.8 cm, con un peso de 49 gr.

Forma y Decoración: Describe una forma de la estilización de la Flor de Kantu, difiere de la anterior porque es mucho más delgada, pero mantiene la forma acampanada, por pertenecer a otra variedad de Kantu (figura N° 51). El cuerpo es completamente liso, terminando en un borde ondulado imitando la forma de la flor original (figura N° 51).

Tecnología: Al igual que el Kantu (01) fue manufacturada mediante las técnicas complementarias del vaciado y laminado. El exterior por su homogeneidad y brillo indica la utilización de las técnicas de pulido y bruñido. No se observa ninguna clase de decoración, aparte de los altos relieves formando las hojas y los bordes de las piezas en forma de flor (figura N° 52 y 53).

Figura 43

Vista proximal del kantu. Se observa un agujero delgado, para el uso de un pasador.



Fuente propia

Figura 44

Vista interior del kantu, este objeto aún conserva partículas de tierra al interior.



Fuente propia

Objeto N° 14**Figura 45**

Vista frontal del escarmenador adornado con una escultura ornitomorfa estilizada.



Fuente propia

Dimensiones: La altura que presenta es de 6.0 cm, el vástago mide 4.8cm, el ave (pico-cola) mide 2.5cm, la cucharilla mide 0.6cm y pesa 38 gr.

Forma y Decoración: Se trata de un tipo de instrumento metálico llamado paleta de calero el cual representa una cucharita de forma ovalada. Se divide en tres partes: cabeza o empuñadura, vástago o cuerpo y paleta o cucharita. La estilización del detalle ornitomorfo es de alta calidad, el artesano logro plasmar una cabeza proporcional al cuerpo; los ojos son dos pequeños agujeros circulares. Notándose también el punto donde se inicia el pico alargado bastante grueso, y se va adelgazando hacia la punta, terminando de forma redondeada.

Este instrumento que bien podría describirse como una espátula o escarmenador es usado para extraer la *lliqta* de un calero, por tener en la parte distal una especie de cucharita y en el extremo proximal una escultura de un ave estilizada (figura N° 54). Por sus características podría tratarse de un “Jakayllu” (figura N° 55) reconocido por su pico largo.

Figura 46

Vista superior de ambos lados. Detalles de la estilización del ave, los ojos son agujeros redondos, las plumas de las alas logradas por líneas incisas al igual que las garras.



Fuente propia

La figura ornitomorfa presenta un cuello corto, el diseño de las alas es notoria, definiéndose las plumas mediante incisiones finas paralelas, las cuales se juntan en la parte media del ave. De forma similar las plumas de la cola, son plasmadas al detalle, indicadores de la finura del espécimen (figura N° 56). El pecho abombado, continúa hasta el punto donde se unen las alas y la cola. Las patas están dispuestas de tal forma que las garras se posan sobre el vástago o alambre tubular, el cual a su vez termina en una cavidad a manera de una espátula o “cucharilla” (figura N° 57).

Figura 47

Vista superior, nótese las finas líneas incisas en las alas y el orificio en la parte media del ave.



Fuente propia

Figura 48

Vista inferior. Detalle de la parte distal del escarmenador, terminando en forma cóncava.



Fuente propia

Tecnología: La técnica utilizada en su manufactura es el vaciado. Culminando con el doblado y martillado del apéndice tubular en forma de una espátula a manera de cucharilla. El acabado de la superficie se ha logrado con la técnica del pulido y bruñido de toda la superficie del objeto. Lográndose una pieza única en su tipo, por su acabado y estilización.

El estado de conservación es regular, notándose huellas aisladas de óxidos grises, menoscabando el brillo original, se observa también en el cuerpo del ave una concentración de pátina de color marrón oscuro. Se realizó, una limpieza preliminar antes de ser estudiado.

Objeto N° 15.

Figura 49

Vista frontal del Escarmenador de aleación cobre-estaño, muestra una escultura miniatura ornitomorfa. La parte distal tiene punta roma.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura de 4.9 cm, el vástago mide 3.2 cm, el ave (pico cola) mide 3.5 cm de ancho, su peso es de 38 gr.

Forma y Decoración: Se detalla una espátula para calero, de punta roma. El detalle resaltante en el objeto es la representación de un ave estilizada, una figura ornitomorfa, sobre un soporte tubular, (figura N° 58).

La parte proximal tal como se ha manifestado, lo ocupa la escultura de un ave estilizada, por sus características es similar al objeto N° 14, pero bastante rustico y algunos detalles no han sido debidamente acabados. La cabeza es de forma globular y en el centro el ojo ha sido resaltado mediante líneas finas incisas de forma circular, se observa el

detalle de la unión del pico donde es bastante grueso para ir afinándose hacia la punta de este apéndice, terminando en forma redondeada.

Respecto al cuerpo es mucho más pequeño, al parecer el artesano resaltó en primer lugar la cabeza haciéndola mucho más grande, sobre un cuello corto y un cuerpo relativamente pequeño, el pecho del ave se prolonga hasta la unión de las alas y la cola siendo ligeramente abombado (figura N° 59). Las alas no han sido detalladas, pero se ha resaltado las plumas hasta el inicio de la cola, delineadas mediante incisiones finas.

Figura 50

Vista superior de ambos lados de la escultura ornitomorfa. Nótese los detalles de la cabeza y el cuerpo sobre el componente tubular o vástago.



Fuente propia

Figura 51

Vista superior, nótese el pico alargado del ave.



Fuente propia

Figura 52

Vista inferior. Componente tubular del ejemplar, la parte distal tiene una punta roma.



Fuente propia

Tecnología: Esta pieza fue manufacturada mediante la técnica del vaciado.

Objeto N° 16.

Figura 53

Vista frontal del escarmenador o espátula, la figura ornitomorfa es de un ave estilizada de pico corto.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura de 3.2 cm, el vástago mide 2.5cm, el ave (pico-cola) mide 2.0 cm y su peso es de 15 gr.

Forma y Decoración: Se trata de un escarmenador de punta roma (figura N° 62), similar a los dos objetos previos. La escultura ornitomorfa ubicada en la parte superior de esta pieza ha sido estilizada, y muchos detalles han sido obviados. Representa a un ave aun no identificada.

Los detalles de la cabeza muestran ojos protuberantes sin incisiones como las anteriores piezas descritas, el pico es redondeado y no se nota el punto de inicio por lo que la parte superior de la cabeza es prácticamente plana. El cuello es largo respecto al apéndice superior mientras que el cuerpo es relativamente pequeño en proporción al resto de las partes, es también de forma globular advirtiéndose el inicio de la cola que también ha sido estilizado como un apéndice tubular de punta ligeramente de punta roma, no se ha detallado las patas por lo que el cuerpo reposa sobre el componente tubular o vastago por lo que se caracteriza por iniciar de forma bastante gruesa e ir disminuyendo su diámetro a medida que se llega a la parte distal del objeto terminado en una punta roma (figura N° 63 y 64).

Figura 54



Fuente propia

Vista superior mostrando un agujero central y las alas del ave extendidas.

Figura 55

Vista inferior de la parte tubular del ejemplar, se presume que sufrió fractura la parte distal.



Fuente propia

Tecnología: Ha sido fabricada mediante la técnica del vaciado, por lo que es una pieza única, otras técnicas no han sido posible de registrar debido a que el cuerpo se encuentra completamente cubierta de una pátina de óxido de coloración verde oscuro y claro con algunas inclusiones de color marrón oscuro.

Objeto N° 17.**Figura 56**

Vista frontal. Pinza de forma semi-redondeada alargada, elaborado con una lámina delgada recortada.



Fuente propia

Dimensiones: Con una altura de 2.9 cm, el ancho de la parte superior de la pinza es de 0.03 cm, el ancho de la parte inferior es de 1.45 cm, con un peso 26 gr.

Forma y Decoración: Se trata de un objeto de forma semi-redondeada que podría representar a una valva de una concha marina alargada (*Choromytilus chorus*) cuya función es de pinza (figura N°65).

Tecnología: Tal como se ha manifestado la pinza ha sido fabricada con una lámina delgada recortada, destacando una parte proximal delgada, doblada intencionalmente y continua con la forma elipsoidal alargada (figura N° 66), previamente moldeada en forma cóncava.

Figura 57

Vista frontal. Pinza de lados semi-redondeados y alargada.



Fuente propia

Figura 58

Vista lateral. Se aprecia la dobléz del centro y cuerpo cóncavo.



Fuente propia

La parte delgada sirve como unión entre ambas valvas, permite que el objeto no se quede unido regresando a abrirse, funcionando de forma similar que una pinza actual. La técnica utilizada posiblemente fue el laminado, se infiere que haya podido ser martillado en la parte delgada de unión, así como es posible el uso de un molde o pieza cóncava, para darle esa forma a ambos extremos antes del doblado en punto central de la pieza.

Objeto N° 18

Figura 59

. Pinza de forma redondeada y cóncava.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene una altura de 2.4 cm, el ancho de la parte superior es de 0.05 cm, y el ancho inferior es de 1.7 cm, con un peso de 27 gr.

Forma y Decoración: La forma es singular debido a que representa a un bivalvo marino, de cuerpo elipsoidal-redondeado en la parte distal, mientras que la parte proximal la conforma una parte delgada, donde ha sido doblado el objeto en mitades simétricas. El aspecto detallado de esta forma parte de tener en el punto proximal una parte central doblada formando una figura geométrica rectangular irregular en sus extremos, mientras que la forma distal está compuesta por valvas similares y tienen la parte inferior bastante ancha, terminando en una forma redondeada, no teniendo en la superficie ninguna clase de decoración visible.

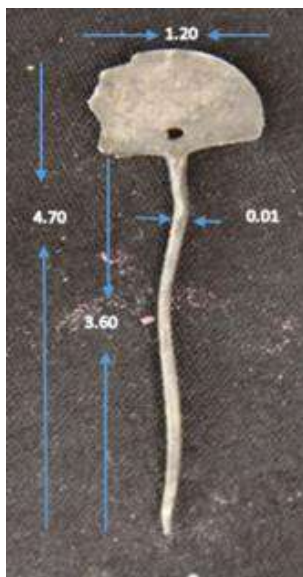
Tecnología: Las técnicas utilizadas en su fabricación es el laminado recortado simétricamente para alcanzar su forma singular al igual que la anterior descrita. La parte

central ha sido doblada en ambos lados mientras la continuación ha sido martillada en un molde y/o instrumento cóncavo y darle el acabado del cuerpo.

Objeto N° 19

Figura 60

Vista frontal del Tupu miniatura. Se encuentra fragmentado parcialmente en la parte próxima.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene 4.7 cm de largo, el ancho de la cuchilla es 1.2 cm, el vástago mide 3.6 cm, con un peso de 10 gr.

Forma y Decoración: El objeto corresponde a un Tupu miniatura (figura N° 69), se pueden distinguir dos partes, en la parte proximal destaca una placa laminada de forma Semicircular “media luna” (figura N° 70) seguido de un alambre tubular en cuya unión se observa que es completamente recto, en este punto central tiene un agujero de 1 mm de diámetro, al parecer para fijar el objeto a la prenda de su propietario.

Figura 61

Vista superior. Superficies opuestas, de la parte proximal del tupu miniatura. Nótese el agujero para pasador y la forma de los bordes ligeramente ondulado a la altura de la unión con el alambre tubular.



Fuente propia

Tecnología: Las técnicas utilizadas es el vaciado por lo que es una sola pieza mientras que la superficie ha sido tratada con las técnicas del bruñido, que a pesar de su estado actual mantiene un brillo tenue. No se ha encontrado otro detalle decorativo en el objeto.

Objeto N° 20.

Figura 62

Vista lateral. Estatuilla zoomorfa miniatura. Representa a un camélido, al parecer se trata de una “vicuña macho” estilizado.



Fuente propia

Dimensiones: Tiene 3.7 cm de altura, largo de 3.00 cm, (parte central cuerpo), y el diámetro inferior de 0.02 cm (base de las patas), con un peso de 84 gr.

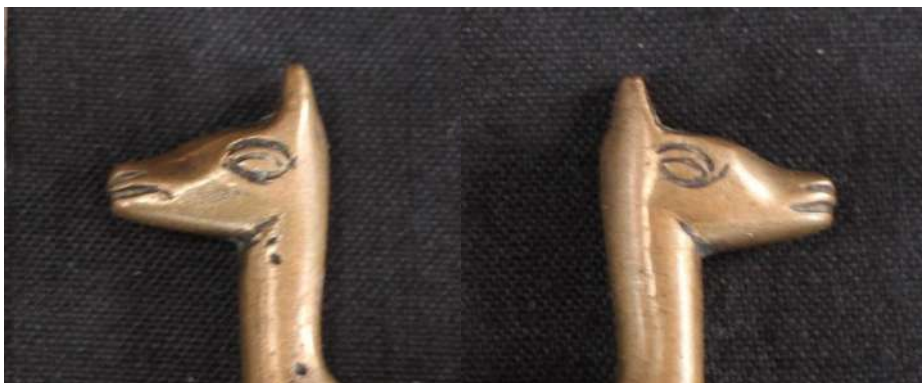
Forma y Decoración: Describe un espécimen zoomorfo en miniatura que estaría representando a un camélido estilizado (vicuña macho). (Figura N°71). La estilización se basa en formas alargadas tanto de la cabeza caracterizada por orejas erguidas, los ojos

son de forma almendrada ligeramente abultadas y delineada mediante incisiones finas, incluyendo el parpado.

El hocico alargado presenta una nariz y una boca resaltados con finas incisiones, además la parte inferior de la mandíbula ha sido redondeada (figura N° 72), presentando también una incisión a la altura del inicio del cuello alargado ligeramente curvado, marcando la unión con el cuerpo notándose el detalle del Torso convexo.

Figura 63

Vista lateral superior izquierda y derecha de la figura zoomorfa. Nótese el cuello alargado ligeramente curvo.



Fuente propia

El cuerpo es alargado adelgazándose en la parte del vientre mientras que las patas son robustas terminado en pezuñas delgadas redondeadas (figura N° 73), tanto las anteriores como las posteriores, con una cola corta redondeada. Se ha estilizado el órgano reproductor del diseño zoomorfo, corroborando que es macho.

Figura 64

Vista frontal de la figura zoomorfa. Nótese el cuello y las patas delanteras delgadas con los extremos redondeados.



Fuente propia

Tecnología: Las técnicas usadas en su fabricación es el vaciado y posteriormente va ser acabado con las técnicas del repujado para las incisiones de los ojos boca y nariz, además por su brillo natural fue pulida y bruñida, alcanzando una iridiscencia dorada en las partes laterales como en el lomo.

3.5. Técnica de selección de la muestra

En base a lo que indica Hernández, Fernández y Baptista (2014) la técnica de selección de muestra que se utilizó en este estudio fue la de muestreo por conveniencia, la cual es una técnica aleatoria basada en la facilidad de acceso a los objetos que se analizarán.

3.6. Técnicas de recolección de información

Para abordar el conocimiento de la tecnología prehispánica, desde una perspectiva metodológica, fue imprescindible emplear enfoques analíticos (Ortiz, 2015), que permitan obtener la información temática necesaria en todo el proceso de investigación.

En nuestro caso se centran en aspectos tecnológicos, aspectos formales y estilísticos, transformación de la materia prima, caracterización metalúrgica y técnicas de fabricación, aleaciones empleadas, así como el acabado final de la superficie principalmente, agrupados de la siguiente manera:

- Análisis Metalográfico
- Análisis físico-Químico
- Análisis Espectrográfico (Por la técnica de FRX)

Las técnicas analíticas posibilitan que los materiales actúen como documentos y objeto de estudio, reflejando una historia lejana desde periodos prehispánicos tempranos, los cuales que no siempre aparecen en fuentes escritas. Extraer la información temática se podrá conseguir a través de un trabajo de análisis e interpretación de los resultados, que estas mediante exámenes de laboratorio nos ofrecen. Esto es determinante para mejorar la lectura y posterior difusión al público de los resultados obtenidos, y es fruto de una labor de colaboración entre diversas disciplinas, asegurando datos fiables y facilitando el estudio.

A partir de los resultados obtenidos con microscopía electrónica digital y fluorescencia de rayos X, se logró extraer información sobre técnicas de fabricación de los materiales y/o especímenes metálicos. Lo que exponemos aquí son fruto de estudios iniciales, se continúa investigando sobre metodologías de trabajo relacionadas con la conservación y restauración de metales, así como estudios de procedencia arqueológica de los mismos.

En este sentido las intervenciones que van a ser aplicadas a los objetos de metal seleccionados establecen la operatividad de los laboratorios físico-químicos de la UNSAAC, considerando que estos exámenes se emplean generalmente en objetos manufacturados y/o acabados. Sintetizados, como sigue:

- **Análisis Metalográfico**

La mayoría de las técnicas de análisis aplicadas se centran en determinar la composición de los elementos mayoritarios (aleaciones) y minoritarios. Con los primeros se logra una primera caracterización tecnológica de manufactura con mayor detalle y con los segundos estudios de procedencias (Rovira y Gómez 1995, p. 21).

Nos muestra también algunas circunstancias seguidas en la vida útil de la pieza, por ejemplo: deformaciones por esfuerzos mecánicos (percusión, filo, etc.), o si fue involucrado en procesos térmicos (calentamiento a altas temperaturas o rituales de cremación, incendios o situaciones fortuitas) (Montero y Rovira 2004, p. 2).

Se basan en la proporción de los elementos analizados, siguiendo un enfoque cuantitativo y estadístico donde se grafican las proporciones o porcentajes mayores y menores de los metales constituyentes tanto si son manufacturados con un solo metal o en aleaciones binarias a más, incluyendo porcentajes ínfimos considerados como trazas de metal.

- **Análisis Físico-químico**

Exámenes que se realizan de formas paralelas, debidas que en la actualidad existen instrumentos multi-propósitos y/o complementarias, tanto de laboratorio como el uso de instrumentos portátiles, con soporte de nuevos programas informáticos (Sandoval y Castro 2015, p. 44-45), realizados por especialistas en este tópico.

En nuestro medio hasta hace poco se utilizaba técnicas donde era necesario extraer una muestra del objeto de estudio (técnica destructiva), para realizar los exámenes correspondientes. En el caso de arqueología era frecuente trasladar fragmentos de cerámica, restos óseos, elementos líticos y mortero usados en construcción, metales, etc., a gabinete y laboratorio, para realizar pequeños cortes, molienda o extracción de pequeñas partes del objeto y llegar a la caracterización y los resultados micro estructurales de las muestras.

Las técnicas de observación y análisis microscópico han evolucionado ante la necesidad de analizar muestras disgregadas de objetos culturales, principalmente por el uso del microscopio electrónico, los cuales están disponibles en los principales laboratorios de nuestra primera casa de estudios.

Respecto a metales arqueológicos (tanto de metales puros como aleaciones), los análisis se orientan a caracterizar sus propiedades físicas como: alta densidad, solidez, reflexión, maleabilidad, ductilidad, tenacidad y conductibilidad principalmente (Gonzales 2008, p. 21).

La Escuela Profesional de física de la UNSAAC, cuenta con un laboratorio con equipamiento moderno, para estudios analíticos arqueológicos y de conservación de bienes muebles e inmuebles, mediante técnicas no destructivas.

- **Análisis Espectrográfico**

Los resultados pueden tener algunas medidas de error debido a la preparación de la muestra, desviaciones o tendencias debido a las limitaciones técnicas de los instrumentos de laboratorio usados en el proceso. Por otro lado, las probabilidades porcentuales en equipos de espectrometría generalmente establecen mínimos porcentajes de error, sobre todo la técnica de Fluorescencia de Rayos X usado para análisis de la composición química de objetos muebles (Sandoval y Castro 2015, p. 53), si se tratan de exámenes de la superficie y de los objetos de metal, pero que tienen limitaciones cuando se trata de examinar la matriz de objetos culturales prehispánicos.

Para mitigar o solucionar las limitaciones de los análisis se ha elaborado un diseño comparativo (Hocquenghem, 2005), que pueda contrastar no solo cuestiones tecno-morfológicas, también los resultados físico-químicos y espectro-arqueométricos de exámenes similares, con las observaciones de microscopía electrónica y evitar en lo posible cualquier error que pueda presentarse en el proceso.

Esta clase de exámenes, conocidas también como “no destructivas” que ha sintetizado los métodos tradicionales que hasta hace poco era necesario contar con un laboratorio físico-químico completo.

Entre las diversas técnicas instrumentales el uso de Arqueometría del Instituto de Física de la UNAM (RFX), ha sido considerado como el más adecuado en temáticas arqueológicas por la serie de ventajas como: fácil preparación de la muestra, rapidez en el análisis, digitalización porcentual de resultados, fotografía microscópica, etc.

Considerado como una técnica dentro de los rangos cuantitativo y cualitativo para elementos u objetos de interés arqueológicos e históricos con estructuras físico-químicos, registrados por la medición de las longitudes de onda y las intensidades de las líneas espectrales emitidas por excitación secundaria, logrando caracterizar las longitudes de onda de cada elemento que compone la muestra de estudio, gracias a las intensidades relacionados a la concentración, metalográfica (Cabriales, 2002) de los objetos analizados mediante esta técnica espectrográfica.

3.7. Procedimientos técnicos para la caracterización arqueometalúrgica de los objetos metálicos seleccionados de la Colección Bayona

La necesidad de buscar alternativas de análisis de gabinete y laboratorio “no destructivas”, incentivó la lectura de estudios arqueométricos en la búsqueda de modelos de intervención, desde el momento de la manipulación de la muestra seleccionada, hasta lograr los resultados técnicos y metalográficos, mediante la caracterización macroscópica y microscópica de forma individual. Procedimiento, descrito de forma sintética.

3.7.1. Caracterización Macroscópica

Tal como, lo explican los geólogos Morral y Molera (1982), es un examen visual directo hasta aumento de 50 diámetros bien con una lente de aumento o con un binocular. “Este examen es rápido y ofrece muchas posibilidades, particularmente en los trabajos de carácter industrial” (Morral y Molera, 1982).

Lo recomiendan porque el análisis químico y el microscópico no son generalmente representaciones de la totalidad de la superficie del objeto de análisis, sino de un lugar o punto en particular donde se centra el examen, añadiendo que las heterogeneidades de un metal o aleación se: “revelan mejor por macrografía” (Ídem, p. 708).

Siguiendo la cita el procedimiento está dirigido a advertir los aspectos metalográficos y cambios observables de la superficie, de los ejemplares objeto de estudio. Incluyendo los detalles sobre técnicas de manufactura, aditamentos y peculiaridades de las formas básicas y decorativas de cada uno de ellas clasificadas siguiendo información referencial sobre técnicas y formas específicas de la metalurgia Inka.

La observación y manipulación de los objetos de estudio, se realizó con la ayuda de las lupas viendo la totalidad de la superficie, anotando las singularidades de cada espécimen, para advertir: dimensiones, huellas de técnicas de manufactura: laminado, vaciado, cincelado, recortado, soldado, etc., incluyendo los defectos de fabricación, daños mecánicos, como rajaduras, pérdida o fragmentación y evaluar el estado actual de conservación.

Cabe señalar que, por ser objetos de valor arqueológico e histórico, se trató en lo posible de usar procedimientos técnicos sencillos y evitar dañarlos. En todo el proceso no se usó reactivos o abrasivos de ninguna clase.

3.7.2. Caracterización Microscópica

Este análisis también se realizó de forma individual, a cada uno de los 20 especímenes de la muestra. Precizando que la particularidad técnica de manufactura sirvió, además, para resaltar la superficie y detalles decorativos con mayor precisión, los cuales no son fácilmente observables a simple vista.

El análisis se consiguió usando un microscopio electrónico portátil de 50x a 500x, permitiendo fotografías de detalles de la estructura a nivel de micras (um), correspondiendo a los siguientes valores decimales: “1 um es igual a 0.001 milímetros correspondiendo algebraicamente en una diez milésima de centímetro o una milésima de milímetro. Llamada también micrómetro” (Perelman, 2011).

Se ha definido aspectos micros estructurales de las superficies examinadas tales como: Tamaños, formas, granos y acumulaciones de los efectos corrosivos, también las huellas de acabado como: soldadura, uniones, líneas de pulido y efectos encontrados en cada uno de ellos, de tal forma que pudieron diferenciarse algunas pautas de manufactura.

El análisis ha advertido también algunas erosiones producidas por limpiezas inadecuadas, utilizando instrumentos aguzados o de mayor dureza, dejando líneas, limados, etc., incluyendo la observación de la pérdida parcial de la pátina original, indicador del paso de los años en el patrimonio mueble de la Colección estudiada.

3.7.3. Características Física-Químicas de metales

Propiedades físicas

Los colores de los metales suelen estar entre el blanco y el gris, con la excepción del estroncio (Sr), el calcio (Ca) y el oro (Au), que son amarillos, el cobre (Cu), que es rojo, y el bismuto (Bi), que es rosado. Todos los metales, a excepción del mercurio (Hg), son sólidos a temperatura ambiente y no son especialmente volátiles. También tienen una característica superficial distintiva y un brillo metálico debido a la forma en que reflejan la luz.

Este fenómeno se denomina pleocroísmo, conceptualizando: "... la capacidad de algunos minerales de mostrar diferentes colores (o intensidad o tonalidad) cuando la luz es transmitida en direcciones diferentes". (Chirif 2010, pág. 31), observándose también en otros metales. Casi todos los polvos son de color negro o gris oscuro. Todos son opacos, aunque algunos, como el oro, pueden volverse transparentes cuando se reducen a láminas convenientemente finas, permitiendo que pase algo de luz verde. La capacidad de conducir el calor y la electricidad.

Los metales, en diversos grados, son fuertes conductores del calor y la electricidad, pero sus compuestos, ya sean óxidos o sales, reducen su conductividad eléctrica. Los metales también son conocidos por su dureza y resistencia. Según sus características, existen algunas diferencias entre ellos:

Propiedades mecánicas de los metales

Las propiedades mecánicas de los metales, son las características inherentes (propias de cada metal), que permiten diferenciar un metal de otro. Desde el punto de vista del comportamiento mecánico de los metales en ingeniería, también hay que tener en cuenta el comportamiento que puede tener un metal en los diferentes procesos de mecanizados que pueda tener. (feandalucia, 2011, pág 13) Descritos como:

- **Ductilidad y maleabilidad.** El atributo de la maleabilidad es la capacidad de enrollarse en láminas finas. Los metales con estas características utilizadas por artesanos prehispánicos son: oro, plata, plomo, cobre y estaño. En las primeras décadas, del virreinato: aluminio (Al), zinc (Zn), hierro (Fe) y níquel (Ni).
- **Elasticidad.** Una vez que se elimina la fuerza que los deformó, los metales tienen el potencial de volver a su forma original.
- **Dureza de los metales.** Cuando dos elementos metálicos distintos interactúan mecánicamente (incisión, compresión, flexión, tensión, compactación), la forma del metal de menor dureza se ve afectada físicamente.
- **Tenacidad.** Es la resistencia de los metales a la separación de las moléculas que los componen durante las pruebas de tracción, elasticidad y alargamiento. Mediante los procesos de endurecimiento, laminación y estirado, la resistencia a la tracción aumenta.

- **Fluencia.** Algunos metales pueden deformarse lenta y espontáneamente por su propio peso o por fuerzas extremadamente modestas. Esta deformación continua se conoce como "fluencia".
- **Fusibilidad.** Al aumentar la temperatura, los metales pueden transformarse de un estado sólido a uno líquido. El punto de transición entre dos estados se conoce como punto de fusión. Cuanto más bajo sea el punto de fusión del metal, más fácil será su manipulación. Para poder entrar en los agujeros más pequeños de los moldes, el metal líquido debe tener un grado específico de fluidez, y también es interesante la reducción de volumen que se produce durante la transición del estado líquido al sólido. Temperatura de fusibilidad de los metales estaño (228°), aluminio (750°), cobre (1054°), plomo (334°), plata (954°), hierro (1500°), Zinc (423°), Oro (1035°), Platino (1780°). Cada metal tiene una composición única en su estructura interna; estas cualidades son las que diferencian a cada metal, ya que su comportamiento está determinado por sus atributos.
- **Cristalización de los metales.** Los metales y sus aleaciones están formados por una sucesión de estructuras regulares denominadas cristales o granos que están fuertemente unidos a temperatura ambiente. La geometría de esta disposición estructural está íntimamente ligada a cómo se creó. Estas condiciones influyen en las propiedades físicas del material, como la maleabilidad, la dureza y la fragilidad, así como en las características del producto en proceso. Existen 7 sistemas cristalinos y 14 configuraciones de red; hay cristales cúbicos, hexagonales y tetragonales.

Cuando un metal o aleación se calienta hasta su punto de fusión, se convierte en líquido a una temperatura determinada; sin embargo, si la temperatura aplicada es inferior a su punto de fusión, se solidifica. El metal experimenta cambios estructurales a lo largo de la transición del estado líquido al sólido; es decir, el metal modifica su estructura geométrica básica. Los granos de los metales puros o de ciertas aleaciones tienen la misma composición, o tienen una sola fase, y se denominan metales monofásicos.

Las aleaciones bifásicas tienen dos enlaces de grano, mientras que las aleaciones multifásicas tienen muchos enlaces de grano que dan lugar a diversas composiciones, es decir, a varias fases. La forma, el tamaño y las separaciones de fase en esta situación vienen determinados por el tipo de aleación y los tratamientos térmicos y mecánicos a los que se han sometido las aleaciones.

En resumen, hay diversas variables que influyen en la disposición y el tamaño de los granos de la estructura intercrystalina de un metal o aleación, como la forma en que se funde el metal en la fundición, el número de troncos cristalinos, el ritmo de enfriamiento y el desarrollo de los cristales, y los tratamientos mecánicos utilizados (forja, estirado, martillado, etc.); tratamientos térmicos (revenido, temple, recocido, cementación) y los esfuerzos y deformaciones que el objeto ha sufrido desde su creación.

Propiedades químicas Oxido –Reducción

Las propiedades químicas de los metales son aquellas propiedades que se hace evidente durante una reacción química (que existe un cambio); es decir, cualquier cualidad que puede ser establecida solamente al cambiar la identidad química de una sustancia. (Feandalucia 2011, pág. 3). Destacando, entre ellos:

Corrosión. “La corrosión de un metal es la desintegración de un material en sus átomos constitutivos, debido a reacciones de productos químicas” (Feandalucia 2011, pág. 6). La transformación química de una sustancia puede ser causada por factores químicos o electroquímicos. Esto requiere la presencia de un producto de corrosión (metal + agente de corrosión) Puede aparecer como una capa fina y adherente que colorea o empaña la superficie del metal y puede funcionar como una capa pasivante de la corrosión.

Por otro lado, puede ser voluminoso y poroso, proporcionando poca protección contra la corrosión adicional. Corrosión por productos químicos La descomposición del metal u otros materiales por acción directa entre el metal y el agente de corrosión se denomina corrosión química (por ejemplo, oxígeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, etc.) La oxidación química de los metales a altas temperaturas es un ejemplo de corrosión química. Durante la corrosión química se forma una capa de óxidos en la superficie del metal. La densidad de esta capa varía según el metal o la aleación.

Corrosión electroquímica. La corrosión por reducción-oxidación es un proceso electroquímico generado por la interacción de dos componentes con carga opuesta (ánodo y un cátodo), en un medio acuoso (un electrolito). Entre determinadas secciones de la superficie metálica debe fluir un electrolito, que puede ser cualquier solución que contenga iones, o átomos o grupos de átomos cargados eléctricamente. Los electrolitos

pueden ser agua pura, agua salada, soluciones ácidas o alcalinas de cualquier concentración, etc.

El agua pura, ataca en frío a los metales alcalinos (Na y K) y a los alcalinos térreos (Ca y Mg) con desprendimiento de H. Los otros metales como el Cu y el Fe sólo son atacados en presencia del oxígeno y del anhídrido carbónico.

Los metales, a excepción de los nobles, reaccionan con el aire húmedo y la fluctuación de la presión debido a la acción combinada del oxígeno del agua y el dióxido de carbono, degradando sus cualidades físicas útiles y dejándolos inservibles. Por ello, los metales pierden su brillo cuando se exponen al medio ambiente.

El oxígeno responde con los metales y generan óxidos, que se comportan como hidróxidos en presencia de agua. El aire seco tiene el mismo efecto sobre los metales que el oxígeno, con la excepción de su menor actividad. Todos los metales, a excepción de los metales nobles Au, Ag y Pt, se oxidan a una temperatura relativamente alta en oxígeno o aire seco. Los metales como Na, K, Fe, Al, al oxidarse a elevada temperatura, suelen hacerlo con mucha energía y con viva incandescencia. Formándose una serie de corrosiones diferenciadas, siendo las más comunes en piezas metálicas las siguientes:

- **Corrosión generalizada:** o uniforme, cuando la superficie de forma uniforme y paulatina se va deteriorando, perdiendo material de la pieza, debido a las impurezas y propiedades de los metales o si se trata de una aleación, formando electrodos a escala mínimas, generando el proceso.
- **Corrosión localizada:** es incluso de mayor gravedad, debido a las dificultades para detectar en una pieza, por las características fisicoquímicas y las condiciones medioambientales.
- **Corrosión por fisuras:** similar a la corrosión galvanica, producidas en puntos estrechos donde hay menor concentración de oxígeno, acelerando la corrosión de la pieza.
- **Corrosión por picaduras:** o pitting, se visualiza en la superficie de piezas como una acumulación de agentes oxidantes y el incremento del pH ambiental, acelerando el deterioro en forma de pequeños orificios.
- **Corrosión microbiológica:** ha sido catalogado como un fenómeno que favorece la aparición de procesos de corrosión. En este caso las bacterias cumplen un rol esencial,

al acumularse en zonas donde la geometría de la pieza lo permite, condicionando la aparición de sales y oxígeno, generando corrosiones como el de picadura. (Salazar 2015, pág. 130-132).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Recojo de datos del trabajo de laboratorio

Para el recojo de datos de los 20 objetos metálicos pertenecientes a la colección Bayona, se realizó un riguroso análisis en laboratorio el cual tomó en cuenta las técnicas que se describen a continuación.

4.1.1. Técnica de Fluorescencia de Rayos X (FRX)

Siguiendo con los procedimientos metodológicos y técnicos del diseño de investigación basado en estudios de casos sobre arqueometría y arqueometalurgia (Vetter & Portocarrero, 2004) (Olivera y otros, 2008) (Vetter 2013, etc.), para resolver la problemática y alcanzar los objetivos propuestos del estudio de una muestra de 20 objetos metálicos pertenecientes a la colección Bayona mediante la técnica de espectrográfica de fluorescencia de rayos x (Fabián, Chero, et al. 2014, Carcedo y Vetter 2015, etc.), siguiendo las siguientes características y lineamientos:

Método no destructivo. En el sentido que el objeto no sufre daños aparentes durante el análisis. No es necesaria el recojo de muestras; el equipo puede ser dispuesto para acomodar objetos de medianas dimensiones. Por ser portátil puede ser trasladada con facilidad a lugares fuera del laboratorio de Física. Las 20 muestras analizadas pueden volver a analizarse las veces que se desee sin sufrir daños superficiales o internos (muestras patrones, piedras preciosas, objetos de arte, antigüedades, etc.).

Existen ciertas limitaciones a este carácter no destructivo, porque ciertos materiales pueden deteriorarse cuando son sometidos durante largos periodos a una intensa radiación de rayos X. Así, determinados minerales, vidrios, cerámicas y otros materiales inorgánicos pueden llegar a adquirir un color, normalmente pasajero, distinto del original.

Variedad de muestras. Existen pocos métodos analíticos que permitan tal variedad de formas y tipos de muestras como la fluorescencia de rayos X. Las muestras pueden estar en forma de sólidos, pastillas, polvos, líquidos, películas finas e incluso gases. El material puede ser metal, mineral, cerámico, vidrio, plástico, tela, papel, o prácticamente cualquier tipo. La forma y el tamaño pueden ser muy variables.

El método puede ser aplicado en condiciones especiales como altas y bajas temperaturas, atmósferas especiales, etc.

Rango de concentraciones. Es aplicable en un rango extremadamente amplio de concentración y desde el 100% al 0,0001%, en los casos más favorables. Es suficiente la construcción de una única recta de calibración para todo el intervalo de concentraciones sin necesidad de dividirlo en zonas.

Sensibilidad. No se puede dar una norma general pues varía según el elemento y el tipo de muestra. En general, es mayor cuanto mayor es el número atómico del elemento a analizar y menores los números atómicos de los elementos que forman la matriz.

Desventajas y limitaciones del método

- Necesidad de patrones.
- Problemática de los elementos ligeros (menor de 14, Si). Absorción, baja sensibilidad.
- Penetración baja - efectos de micro heterogeneidad (tamaño de partículas y textura de la superficie - variación de muestra a otra).
- Coste - muy elevado y requiere equipos adicionales y accesorios caros.
- Necesidad de la dirección de un especialista en análisis de FRX, en todo el proceso.

4.1.2. Análisis de FRX de los especímenes seleccionados

En el campo de la Arqueometría, se puede realizar estudios analíticos usando equipos y/o maquinaria electrónica (de microscopía, espectrografía, etc.), de última generación. En nuestro medio se cuentan, con los laboratorios Físico-químicos de la DDC-Cusco y de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).

Los análisis fueron realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias, Escuela Profesional de Física, donde se ha implementado esta técnica espectrográfica, gracias a la gestión de sus autoridades y la plana docente en pro de la especialización de la estructura académica y curricular.

Vale la pena mencionar que el examen realizado a los 20 ejemplares metálicos ha sido el primero a nivel patrimonial en estudios de caso similares o desarrollados en la UNSAAC, por lo que se ha seguido los procedimientos establecidos en otros estudios, para concretar la experiencia.

Equipo Técnico

- Responsable: Ing. Marco Antonio Zamalloa Jara
- Asistente: Química Celina Luizar Obregón
- Colaboradoras: Las suscritas
- Materiales y equipo

Tal como se estipulo desde el inicio del estudio, no se ha usado instrumentos (punzo-cortantes), abrasivo o reactivos, en ninguna fase de los análisis de laboratorio, siguiendo las sugerencias de las referencias arqueométricas revisadas. Solo se utilizó:

- Brochas delgadas
- Pinceles
- Cinta Masking tape
- Barbijo
- Mandiles
- Guantes quirúrgicos
- Seguridad y limpieza del área a trabajar

Figura 65

Foto del equipo técnico, antes del procedimiento. El Ing. Marco Zamalloa realizando la calibración del equipo.



Fuente propia

Equipo Portátil

El analizador Delta Premium está fabricado para brindar una capacidad analítica portátil de la más alta calidad en las aplicaciones más exigentes, (figura N° 75) Marca: Delta XRF Analyzer Portatil Premiun Olympus.

Figura 66

Analizador Portátil (procesador, pantalla de visualización, detector y tubo de rayos x)



Fuente: google olympus 2018

Componentes complementarios y/o accesorios

- Mesa de muestreo (Work Station)
- Pistola (generador de rayos X)
- Procesador digital de pulsos
- Cargador de batería
- Software del computador

Figura 67

Foto del equipo portátil de FRX, con sus accesorios



Fuente propia

Especificaciones Técnicas

El analizador Delta Premium, con un tubo de 40Kv (40000 V) de potencia avanzada y un detector deriva de silicio (SDD) de gran superficie, es usado para aplicaciones que requieren mayor rapidez y análisis más puntuales, como para identificar los niveles de impurezas y elementos ligeros en muestras... de suelos, minerales y metales (Olimpus 2018, p. 2).

Funciones y beneficios

- Detector SDD de gran superficie, y tubos de rayos x personalizables, para una excepcional sensibilidad y precisión en materiales y elementos adicionales.
- Adquisición de datos a una velocidad inigualable, para tiempos de ensayos más rápidos.
- Procesador de coma/punto flotante... para brindar mayores cálculos en menor tiempo e implementar una capacidad de algoritmos para la calibración más avanzada. (Olimpus 2018, Ídem).

4.1.3. Seguimiento de los procedimientos realizados en laboratorio

Siendo las 8:00 am del día 13 de junio del 2018, se dio inicio al análisis en el laboratorio de la Escuela de Física de la Universidad de San Antonio Abad del Cusco UNSAAC (pabellón "C"), donde se realizó la manipulación de los especímenes, colocándolos en el orden numérico para su respectivo análisis y con la indumentaria correcta. (Figura N° 77 y 78), el Ing. Marco Zamalloa realiza la introducción al manejo

del equipo de Fluorescencia de Rayos X (FRX), comentando lo siguiente sobre el equipo portátil de FRX:

El equipo de FRX, básicamente dispara una onda electromagnética en la frecuencia de los rayos X, la cual llega a la superficie del material o muestra e incita a los elementos cercanos al núcleo y de los electrones. Cuando absorben esta energía, salen disparados, dejando un espacio libre. El fotón detecta de inmediato el átomo a que corresponde el disparo de la fuente de Rayos X.

La radiación del equipo cubre un área de 4 cm aproximadamente en el aire, por lo que como medida de seguridad no debe de acercarse demasiado al momento de efectuar el disparo. Explicando que el equipo tiene un sistema de protección automático, consistente en que, si no se encuentra alineado y en contacto directo con el objeto de estudio, no efectúa disparos. Respecto a daños colaterales, señala que la exposición al haz o la radiación equivale a fumar 200 cigarrillos, por lo que para mayor seguridad el equipo está instalado en una cámara (work station).

La incidencia de rayos sobre los objetos es superficial, el haz de luz no causa daños visibles, por lo que se considera un “análisis no destructivo”, y recomendado para estudios complementarios en arqueología tanto en campo como en gabinete por ser un equipo portátil.

El software utilizado por el equipo es: “Innov X Sistem”, siendo un sistema operativo original no compatible con otros equipos existentes en el mercado (Comunicación personal del Ing. Zamalloa 2018).

Procedimiento

Siguiendo el protocolo, para análisis de FRX las recomendaciones iniciales son: Utilizar vestimenta adecuada para laboratorio principalmente bata de manga larga y hasta la rodilla, guantes quirúrgicos y barbijo; para evitar en lo posible un contacto directo con los instrumentos por posible irradiación de rayos X tanto de forma directa como indirecta.

Los exámenes iniciales están orientados a la calibración del equipo, mediante el software y la base de datos es automático y siguiendo valores conocidos para metales como cobre (Cu), plata (Ag), oro (Au) el cual se realiza antes de empezar los análisis metalográficos, colocando de forma individual los 20 especímenes seleccionados.

Se explicó que el equipo también cuenta con una calibración alternativa denominada: “Estándar Operativo”, inserto en una especie de disco de 2 cm de diámetro, aproximadamente. El cual es reconocido automáticamente al colocarse al interior de la cámara de trabajo, y de esa forma con la pistola portátil se hará un disparo examinando si la composición metalográfica coincide con los datos ya instalados en la memoria del software, definiendo el porcentaje de los metales de la lista.

Figura 68

Foto con la indumentaria adecuada para manipular los especímenes.



Fuente propia

Figura 69

Foto de los objetos ordenados, listos para su análisis.



Fuente propia

Como segunda fase se inicia los análisis en el objeto N° 01, el cual es dispuesto dentro de la cámara sobre una base de vidrio. Por tratarse de una olla en miniatura, el disparo fue por la base debido a que, la posición de la pistola esta fija en la parte inferior de la cámara en posición invertida. (Figura N° 79).

Una vez efectuado el disparo se espera 45 segundos. Tiempo necesario para que el software reconozca y analice las características metalográficas del objeto los cuales irán apareciendo en la pantalla de la Laptop mostrando de esta forma los elementos químicos de forma numérica incluyendo su nomenclatura. Durante este proceso la pistola titila y/o parpadea, hasta cumplir con el tiempo establecido para su lectura correcta.

Figura 70

Foto del primer espécimen para analizar sobre la mesa de muestreo



Fuente propia

De esta forma se cumple con el análisis de fluorescencia de rayos x tal como se manifestó líneas arriba de cada una de los especímenes seleccionados los cuales generan un histograma con los que se corrobora la incidencia y diferenciación de los metales bases, respecto a otros existentes en diferentes porcentajes mínimos, en las aleaciones identificadas como: binarias , ternarias, cuaternarias y complejas cuyo resultados corroboran técnica y analíticamente información arqueometalúrgicas, base del estudio

desarrollado, expuestos en los histogramas de los objetos de estudio, y referencias comparativas comprendidas en las discusiones planteadas (Tabla N° 1).

Tabla 1 : Metales calibrados en el Software del equipo de Fluorescencia De Rayos X (FRX-Portátil)

Número atómico	Nombre	Símbolo	Periodo, Grupo	peso atómico (uma)
22	Titanio	Ti	4, 4	47.867(1)
24	Cromo	Cr	4, 6	51.9961(6)
25	Manganeso	Mn	4, 7	54.938045(5)
26	Hierro	Fe	4, 8	55.845(2)
27	Cobalto	Co	4, 9	58.933200(9)
28	Níquel	Ni	4, 10	58.6934(2)
29	Cobre	Cu	4, 11	63.546(3) ⁴
30	Zinc	Zn	4, 12	65.409(4)
31	Galio	Ga	4, 13	69.723(1)
32	Germanio	Ge	4, 14	72.64(1)
40	Zirconio	Zr	5, 4	91.224(2) ²
42	Molibdeno	Mo	5, 6	95.94(2) ²
44	Rutenio	Ru	5, 8	101.07(2) ²
45	Rodio	Rh	5, 9	102.90550(2)
46	Paladio	Pd	5, 10	106.42(1) ²
47	Plata	Ag	5, 11	107.8682(2) ²
48	Cadmio	Cd	5, 12	112.411(8) ²
49	Indio	In	5, 13	114.818(3)
50	Estaño	Sn	5, 14	118.710(7) ²
51	Antimonio	Sb	5, 15	121.760(1) ²

74	Wolframio	W	6, 6	183.84(1)
76	Osmio	Os	6, 8	190.23(3) ²
77	Iridio	Ir	6, 9	192.217(3)
78	Platino	Pt	6, 10	195.084(9)
79	Oro	Au	6, 11	196.966569(4)
82	Plomo	Pb	6, 14	207.2(1) ²⁴
83	Bismuto	Bi	6, 15	208.98040(1)

Fuente: Escuela Profesional de Física, UNSAAC. 2019



4.2. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

El procesamiento de los resultados de la aplicación de la técnica de fluorescencia está dividido en dos etapas las cuales se describe cada objeto sometido a esta técnica en el laboratorio.

Estos resultados son importantes para definir los componentes químicos de cada objeto metálico, indicando los porcentajes de cada elemento químico lo cual será analizado para indicar su posible filiación cultural.

4.2.1. Resultados de los análisis de Fluorescencia de Rayos X (FRX)

Cuadro de resultados en el análisis de fluorescencia de rayos x (frx- portátil)

ESPECIMEN N° 1: OLLA PEQUEÑA					
OBJETO N° 1		OLLA PEQUEÑA			
DISPARO N° 1					
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-	 <p>Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.</p>	
Cobre	Cu	59.93	0.13		
Titanio	Ti	13.86	0.14		
Zinc	Zn	11.34	5.95		
Hierro	Fe	4.94	0.05		
Estaño	Sn	4.33	0.05		
Plomo	Pb	3.98	0.05		
Cromo	Cr	0.71	0.03		
Manganeso	Mn	0.45	0.02		
Zirconio	Zr	0.277	0.007		
Níquel	Ni	0.17	0.01		
OBSERVACIONES: La base se encuentra cubierta por una delgada patina y óxidos verdosos. Se recomienda ser limpiada para mejorar la información.					
ESPECIMEN N° 1		OLLA PEQUEÑA			
DISPARO N° 2					
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-	 <p>Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P</p>	
Cobre	Cu	62.03	0.10		
Titanio	Ti	11.37	0.05		
Zinc	Zn	9.81	0.06		
Hierro	Fe	9.75	0.11		
Estaño	Sn	3.19	0.03		
Plomo	Pb	2.80	0.03		
Cromo	Cr	0.46	0.02		
Manganeso	Mn	0.26	0.01		
Zirconio	Zr	0.212	0.008		
Níquel	Ni	0.111	0.004		
OBSERVACIONES: El objeto se encuentra cubierto por una capa delgada de patina de coloración verdosa. Se recomienda ser limpiada para mejorar la información.					

Fuente propia

ESPECIMEN N° 2: OLLA PEQUEÑA

ESPECIMEN N° 2 OLLA PEQUEÑA

DISPARO N° 1

ELEMENTO	SIMBOLO	+/-	
		%	
Cobre	Cu	73.24	0.06
Zinc	Zn	18.7	0.04
Plomo	Pb	2.82	0.03
Hierro	Fe	2.13	0.02
Estaño	Sn	1.78	0.02
Os	Os	0.51	0.06
Níquel	Ni	0.447	0.007
Titanio	Ti	0.28	0.02
Manganeso	Mn	0.075	0.005
Cromo	Cr	0.017	0.004



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El punto de disparo emitido se realizó en el asa lateral izquierda, en el detalle de las orejas del felino. Al igual que en el espécimen N° 1, se encuentra cubierta por una pátina de coloración verdosa, se recomienda limpieza para mejorar la información.

ESPECIMEN N° 3: ESTATUILLA FEMENINA

ESPECIMEN N° 3 ESTATUILLA FEMENINA

DISPARO N° 1


ELEMENTO	SIMBOLO	+/-	
		%	
Cobre	Cu	70.36	0.05
Zinc	Zn	27.71	0.04
Estaño	Sn	0.68	0.01
Plomo	Pb	0.54	0.01
Níquel	Ni	0.393	0.006
Hierro	Fe	0.324	0.007



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en la trenza, aprovechando las incisiones que estilizan.


ESPECIMEN N° 3 ESTATUILLA FEMENINA			
DISPARO N° 2			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	67.71	0.05
Zinc	Zn	30.26	0.05
Estaño	Sn	1.02	0.02
Plomo	Pb	0.38	0.01
Níquel	Ni	0.375	0.005
Hierro	Fe	0.242	0.006
Manganeso	Mn	0.012	0.003



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizó dos pruebas o disparos en el mismo objeto con la finalidad de determinar la variabilidad de elementos en la pieza, los resultados fueron los mismos.

ESPECIMEN N° 4: ESTATUILLA MASCULINO			
ESPECIMEN N° 4 ESTATUILLA MASCULINO			
DISPARO N° 1			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	67.48	0.05
Zinc	Zn	30.24	0.04
Estaño	Sn	1.06	0.02
Plomo	Pb	0.57	0.01
Níquel	Ni	0.382	0.005
Hierro	Fe	0.273	0.006



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizó un disparo en la parte posterior de la cabeza. Nótese un pequeño cumulo de óxido verdoso.

ESPECIMEN N° 5: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL

ESPECIMEN N° 5 TUMI			
DISPARO N° 1			
ELEMENTO	SIMBOL O	%	+/-
Cobre	Cu	73.13	0.05
Níquel	Ni	13.34	0.03
Zinc	Zn	12.41	0.04
Estaño	Sn	0.44	0.01
Plomo	Pb	0.333	0.00 9
Hierro	Fe	0.237	0.00 6
Cobalto	Co	0.103	0.00 4
Manganeso	Mn	0.009	0.00 3



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó entre las patas del felino y el soporte del mango tubular, considerando la presencia de óxidos de coloración gris oscuro.

ESPECIMEN N° 6: TUPU PEQUEÑO



ESPECIMEN N° 6 TUPU PEQUEÑO			
DISPARO N° 1			
ELEMENT O	SIMBOL O	%	+/-
Plata	Ag	95.1 6	0.05
Cobre	Cu	3.55	0.03
Estaño	Sn	0.56	0.04
Oro	Au	0.38 7	0.009
Plomo	Pb	0.34 9	0.007



Se
color
Punto
emitido
FRX-P.

señala en
rojo el
de disparo
por la

OBSERVACIONES: Se realizaron dos pruebas o disparos en el espécimen, por presentar la técnica de soldadura en su manufactura, dándonos los mismos resultados (elementos).

<p>ESPECIMEN N° 6 TUPU PEQUEÑO</p> <p>DISPARO N° 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>SIMBOLO</th> <th>%</th> <th>+/-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plata</td> <td>Ag</td> <td>94.65</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>Cu</td> <td>3.94</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Estaño</td> <td>Sn</td> <td>0.65</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>Pb</td> <td>0.422</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>Oro</td> <td>Au</td> <td>0.332</td> <td>0.009</td> </tr> </tbody> </table>				ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-	Plata	Ag	94.65	0.05	Cobre	Cu	3.94	0.03	Estaño	Sn	0.65	0.04	Plomo	Pb	0.422	0.008	Oro	Au	0.332	0.009	 <p>Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.</p>	
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-																										
Plata	Ag	94.65	0.05																										
Cobre	Cu	3.94	0.03																										
Estaño	Sn	0.65	0.04																										
Plomo	Pb	0.422	0.008																										
Oro	Au	0.332	0.009																										
OBSERVACIONES: Ninguna.																													
ESPECIMEN N° 7: TUPU GRANDE																													
<p>ESPECIMEN N° 7 TUPU GRANDE</p> <p>DISPARO N° 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>SIMBOLO</th> <th>%</th> <th>+/-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plata</td> <td>Ag</td> <td>94.65</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>Cu</td> <td>3.94</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Estaño</td> <td>Sn</td> <td>0.65</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>Pb</td> <td>0.422</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>Oro</td> <td>Au</td> <td>0.332</td> <td>0.009</td> </tr> </tbody> </table>				ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-	Plata	Ag	94.65	0.05	Cobre	Cu	3.94	0.03	Estaño	Sn	0.65	0.04	Plomo	Pb	0.422	0.008	Oro	Au	0.332	0.009	 <p>Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P</p>	
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-																										
Plata	Ag	94.65	0.05																										
Cobre	Cu	3.94	0.03																										
Estaño	Sn	0.65	0.04																										
Plomo	Pb	0.422	0.008																										
Oro	Au	0.332	0.009																										
OBSERVACIONES: La pieza que se analizó presenta una fisura visible, se recomienda hacerse una intervención inmediata.																													

ESPECIMEN N° 8: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL

ESPECIMEN N° 8 TUMI O CUCHILLO			
DISPARO N° 1			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	90.17	0.05
Estaño	Sn	9.32	0.04
Osmio	Os	0.24	0.008
Hierro	Fe	0.273	0.01



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizaron dos disparos, en la hoja del tumi por ser el punto más delgado, presentando también óxidos visibles.

ESPECIMEN N° 8 TUMI O CUCHILLO			
DISPARO N° 2			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	89.23	0.05
Estaño	Sn	10.18	0.05
Hierro	Fe	0.382	0.010
Osmio	Os	0.20	0.01



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se observa la hoja fragmentada y deteriorada, se recomienda una intervención urgente.

ESPECIMEN N° 9: PORRA O MACANA

ESPECIMEN N° 9 PORRA O MACANA			
DISPARO N° 1			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	88.56	0.07
Zinc	Zn	4.37	0.02
Plomo	Pb	3.87	0.03
Estaño	Sn	2.07	0.02
Osmio	Os	2.07	0.06
Níquel	Ni	0.324	0.007
Hierro	Fe	0.319	0.007



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en uno de sus apéndices. Este objeto presenta la pátina original.

ESPECIMEN N° 10: AKILLA O VASO MINIATURA

ESPECIMEN N° 10 AKILLA -01			
DISPARO N° 1			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Plata	Ag	96.36	0.03
Cobre	Cu	3.23	0.02
Oro	Au	0.297	0.008
Plomo	Pb	0.108	0.004



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizó un solo disparo, se efectuó en la base del objeto, nótese algunas manchas de coloración grisácea.

ESPECIMEN N° 11: AKILLA O VASO MINIATURA

ESPECIMEN N° 11		AKILLA – 02	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Plata	Ag	96.43	0.03
Cobre	Cu	3.25	0.02
Oro	Au	0.261	0.007
Plomo	Pb	0.061	0.003



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en la parte inferior del vaso o kero, nótese una coloración dorada.

ESPECIMEN N° 12: KANTU O CAMPANILLA 01

ESPECIMEN N° 12		KANTU 01	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	90.47	0.04
Estaño	Sn	5.53	0.03
Plomo	Pb	4.01	0.03



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en el cuerpo del kantu, nótese la presencia de óxidos en la superficie.

Fuente propia

ESPECIMEN N° 13: KANTU O CAMPANILLA 02

ESPECIMEN N° 13		KANTU 02	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	70.27	0.07
Estaño	Sn	26.02	0.06
Osmio	Os	2.24	0.04
Plomo	Pb	0.69	0.01
Iridio	Ir	0.39	0.02
Titanio	Ti	0.24	0.03
Oro	Au	0.155	0.009



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se realizó en el cuerpo, en la superficie se nota una pátina verdosa.

ESPECIMEN N° 14: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 01


ESPECIMEN N° 14		ESPATULA	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Plata	Ag	88.14	0.04
Cobre	Cu	9.97	0.04
Oro	Au	1.41	0.02
Plomo	Pb	0.486	0.008



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Disparo efectuado en el ala del ave.

ESPECIMEN N° 14		ESPATULA 01	
DISPARO N° 02			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Plata	Ag	89.69	0.04
Cobre	Cu	8.52	0.04
Oro	Au	1.44	0.02
Plomo	Pb	0.351	0.007




Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Disparo efectuado en el extremo final (cucharita).

Fuente propia

ESPECIMEN N° 15: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 02			
ESPECIMEN N° 15		ESPATULA 02	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	90.67	0.05
Estaño	Sn	7.64	0.04
Osmio	Os	0.94	0.03
Plata	Ag	0.48	0.01
Iridio	Ir	0.20	0.01
Oro	Au	0.070	0.007



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El objeto en análisis se encuentra recubierto por una pátina de coloración verdosa. El punto de disparo se realizó en el ala del ave. Siendo el Cobre (Cu), el elemento con mayor porcentaje de la pieza.

ESPECIMEN N° 16: ESPATULA O ESCARMENADOR N° 03

ESPECIMEN N° 16		ESPATULA 03	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	92.14	0.05
Estaño	Sn	7.23	0.05
Plomo	Pb	0.34	0.01
Hierro	Fe	0.303	0.009



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El objeto en análisis se encuentra recubierto por una pátina de coloración verdosa, a excepción del detalle del ala, se observa el color original de la pieza. El punto de disparo emitido se realizó justamente en esta zona.

ESPECIMEN N° 17: PINZA N° 01

ESPECIMEN N° 17		PINZA N° 01	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	95.40	0.04
Estaño	Sn	3.68	0.03
Osmio	Os	0.71	0.02
Iridio	Ir	0.16	0.01
Oro	Au	0.051	0.006



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en el cuerpo del objeto, nótese la presencia de óxidos de coloración verdosa.

ESPECIMEN N° 18: PINZA N° 02

ESPECIMEN N° 18		PINZA N°02	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	60.54	0.04
Plata	Ag	38.55	0.04
Hierro	Fe	0.68	0.01
Plomo	Pb	0.172	0.005
Oro	Au	0.033	0.005
Manganeso	Mn	0.020	0.006



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizó dos disparos, en ambos lados del objeto, variando el resultado en un mínimo porcentaje, esto por la presencia de patina presente en la pieza.

Fuente propia

ESPECIMEN N° 18		PINZA N° 02	
DISPARO N° 02			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	67.69	0.04
Plata	Ag	31.18	0.04
Hierro	Fe	0.79	0.01
Plomo	Pb	0.156	0.005
Estaño	Sn	0.14	0.02
Manganeso	Mn	0.039	0.005



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: Se realizó dos disparos, en el otro lados del objeto, variando el resultado en un mínimo porcentaje, por la presencia de patina presente en la pieza.

ESPECIMEN N° 19: TUPU CEREMONIAL

ESPECIMEN N° 19		TUPU MINIATURA	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Plata	Ag	95.47	0.03
Cobre	Cu	4.18	0.03
Plomo	Pb	0.237	0.005
Oro	Au	0.114	0.06



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en el disco semicircular del tupu miniatura, allí se concentran manchas de coloración grisácea.

ESPECIMEN N° 20: ESCULTURA DE VICUÑA MACHO

ESPECIMEN N° 20		VICUÑA MACHO	
DISPARO N° 01			
ELEMENTO	SIMBOLO	%	+/-
Cobre	Cu	91.40	0.05
Estaño	Sn	6.52	0.04
Zinc	Zn	1.10	0.02
Plomo	Pb	0.97	0.02
Cromo	Cr	0.018	0.005



Se señala en color rojo el Punto de disparo emitido por la FRX-P.

OBSERVACIONES: El disparo se efectuó en el cuerpo de la vicuña, se realizó una limpieza antes del análisis.

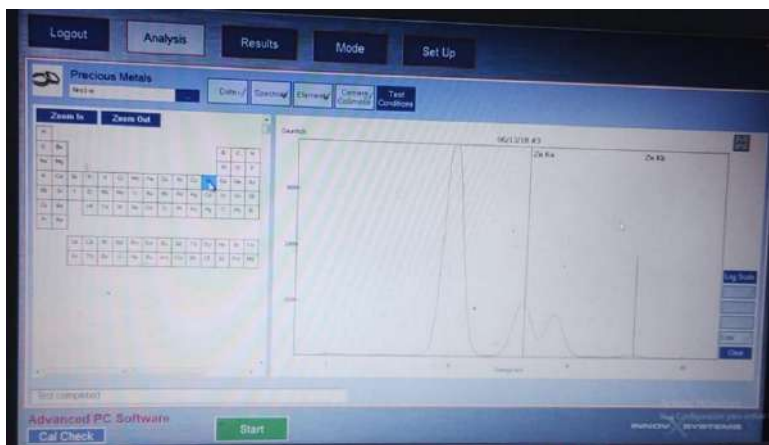
Fuente propia

4.3. Resultados de los análisis de Fluorescencia de Rayos X (FRX) en cuadros Espectrograficos

Una vez realizado los exámenes con el equipo portátil de fluorescencia de rayos x, mediante el software Innov X Sistem, aparecen en la computadora los resultados individualizados de los ejemplares analizados en forma de histogramas, generados en forma de espectros virtuales donde se observa en primer lugar los picos de los metales de mayor porcentaje concentrados en la aleación de forma cuantitativa, tal como muestran los gráficos espectrográficos. (figura N° 80).

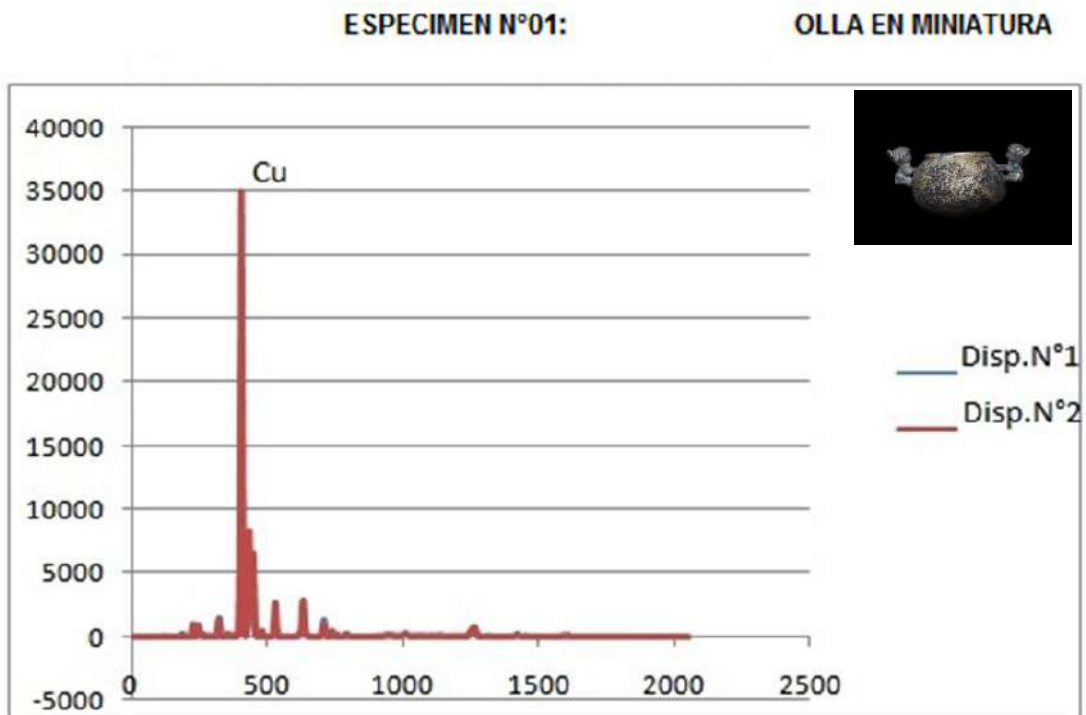
Figura 71

Cuadro Espectrografico

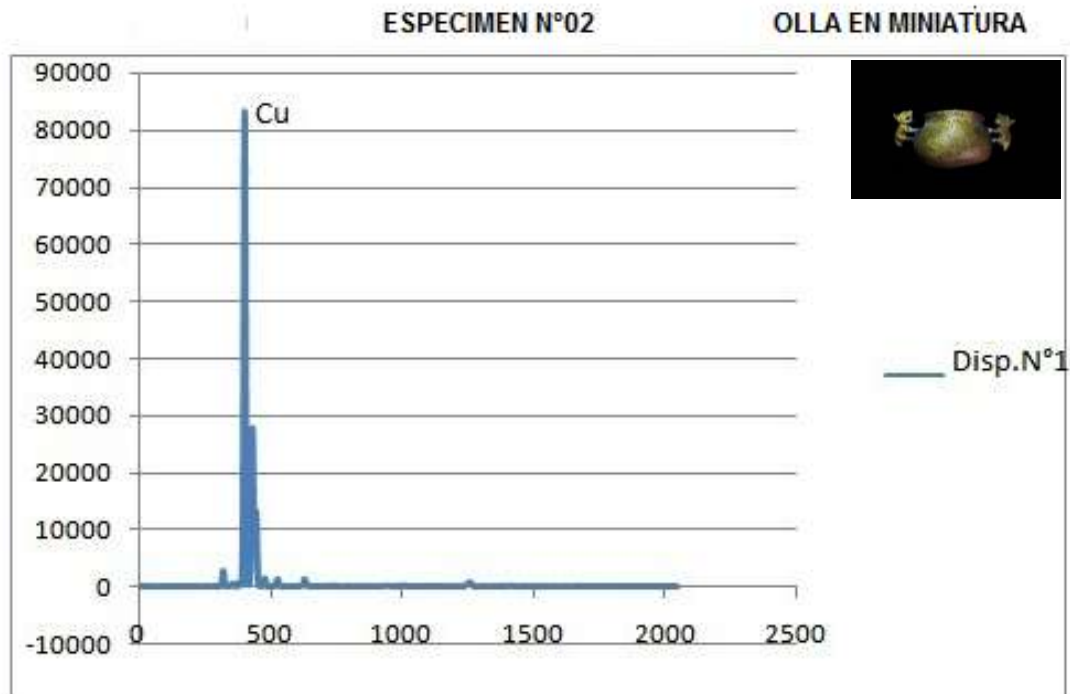


Fuente propia

Definición de espectrograma: El espectrograma es una representación visual (inscripción o diagrama) de las variaciones de la frecuencia en el eje vertical mediante niveles de colores (azul y rojo) a lo largo del tiempo que se representa en el eje horizontal. (Fuente: Wikipedia).

❖ *Histograma 1***Lectura Espectro grafica N° 1:**

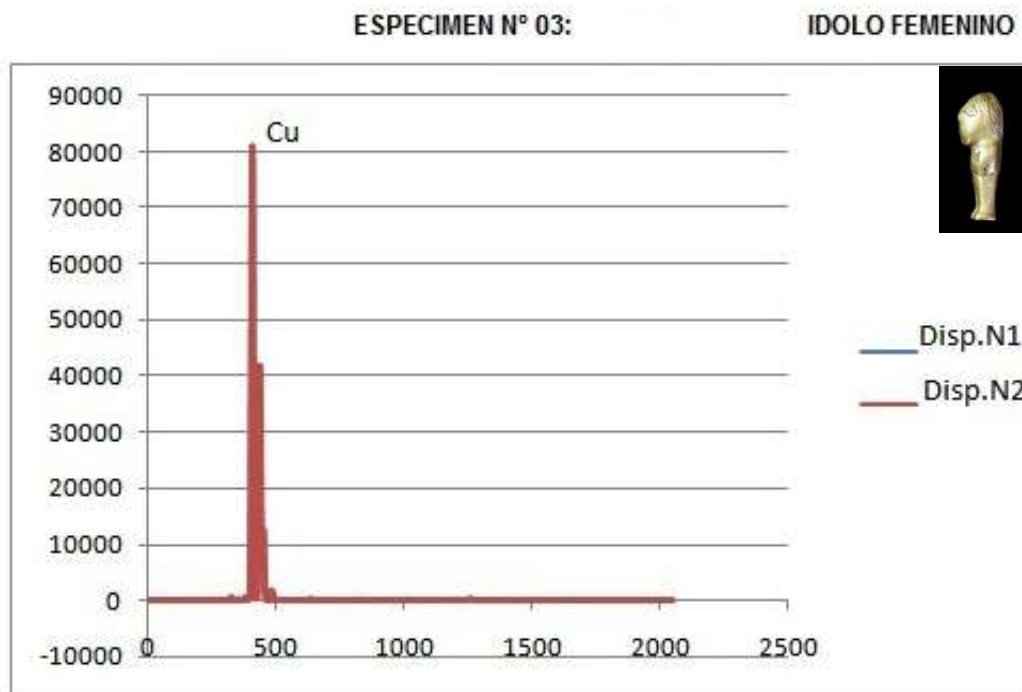
En el gráfico la incidencia dominante que marca es la línea roja, detrás se logra observar una línea azul, puesto que se realizaron 2 disparos con el analizador portátil, muestra al cobre (Cu), como el metal de mayor porcentaje en el objeto N° 01 (Olla en miniatura). Seguido del titanio (Ti).

❖ *Histograma 2*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura Espectro grafica N° 2:

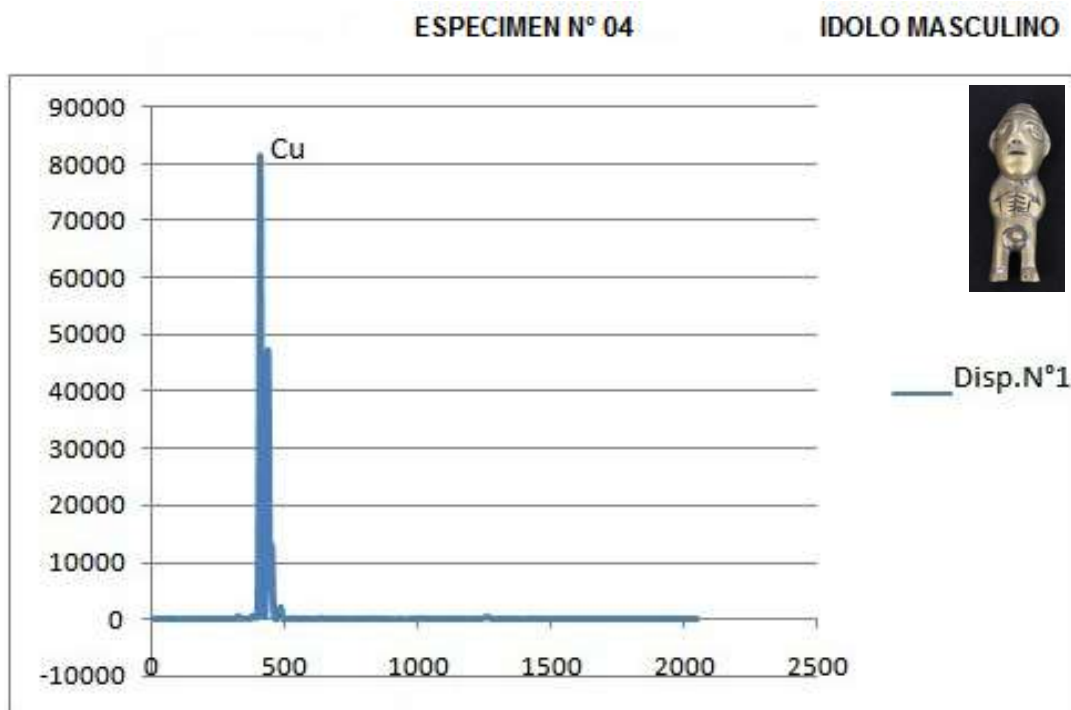
La incidencia dominante que se observa en el grafico marcada por la línea azul, muestra al cobre (Cu) como el metal de mayor porcentaje en el objeto N° 02, después está el titanio (Ti), se realizó un solo disparo, se observa una línea azul de incidencia. (Olla en miniatura).

❖ *Histograma 3*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 03:

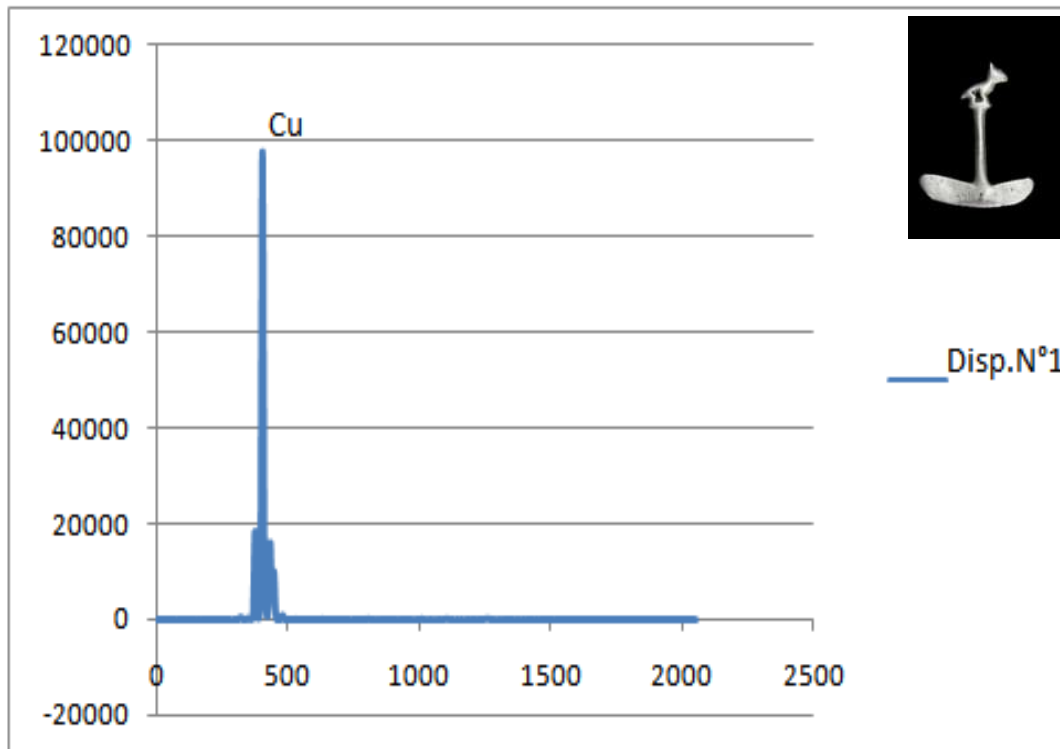
En este grafico la mayor incidencia recae sobre el cobre (Cu), después está el zinc (Zn), se realizaron 2 disparos.

❖ *Histograma 4*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 04

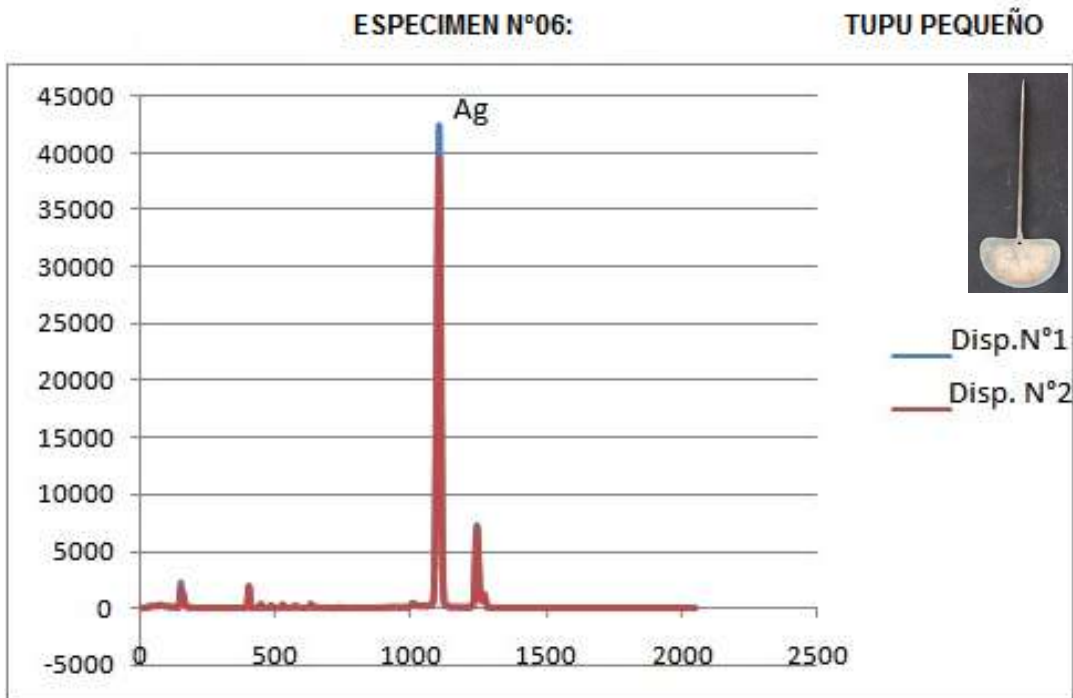
Se realizó un solo disparo, por mostrar clara incidencia y porcentaje mayor en cobre (Cu). Similar a la figurilla femenina. Seguido del metal de zinc (Zn). La presencia de otros metales, es mínima.

❖ *Histograma 5***ESPECIMEN N°05: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL**

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 05

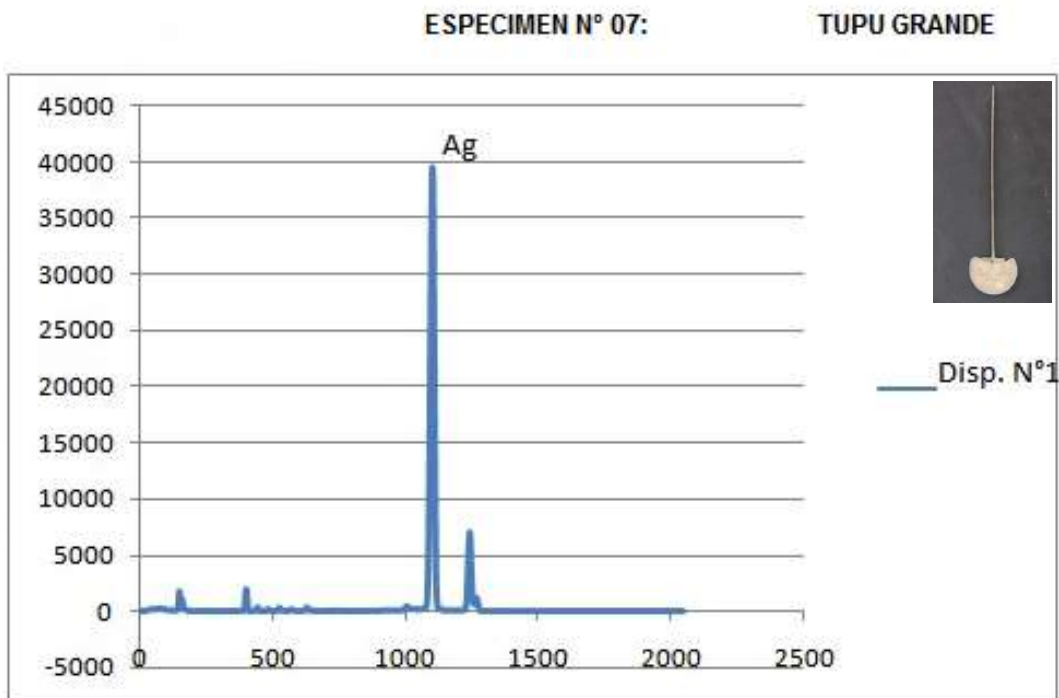
Según el diagrama se puede observar mayor incidencia y alta concentración de cobre (Cu). Se realizó un solo disparo. Seguido de otros metales níquel (Ni) y zinc (Zn).

❖ *Histograma 6*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 06

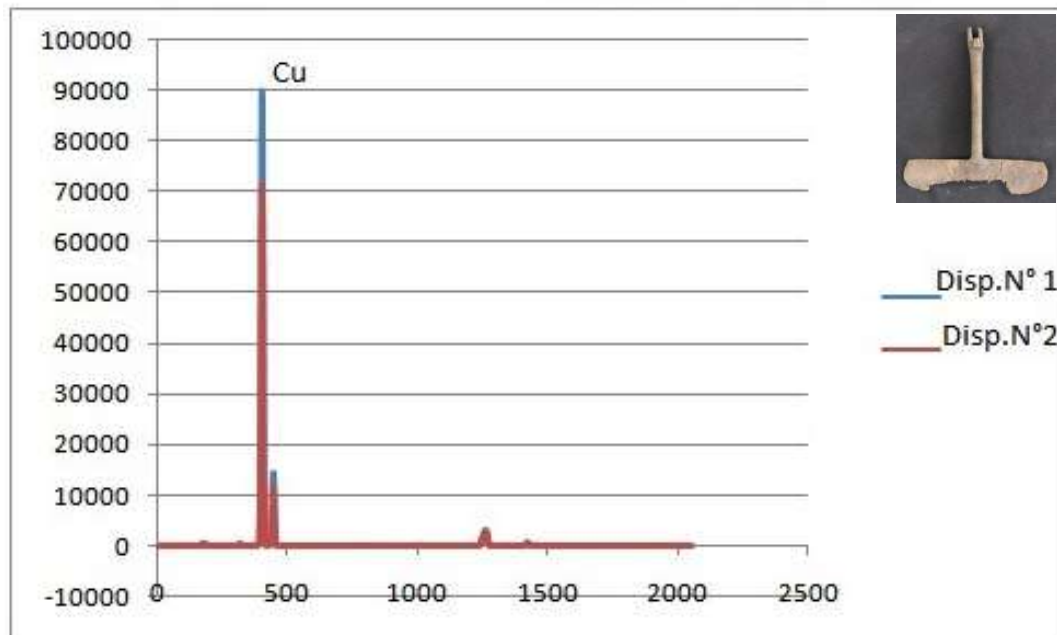
Por el estado de conservación, se efectuaron dos disparos al tupo. Comprobándose una alta concentración de Plata (Ag), seguida de cobre (Cu). Conteniendo la aleación en cantidades mínimas de estaño (Sn), seguida de porcentajes menores de otros metales estaño (Sn) y plomo (Pb).

❖ *Histograma 7*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 07

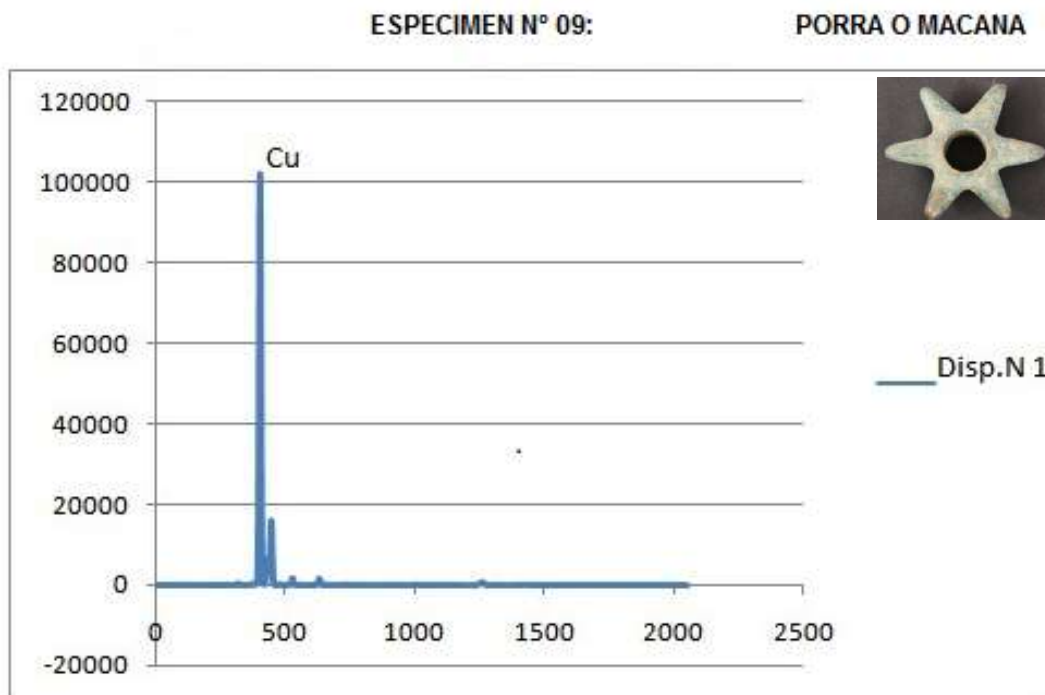
La Pieza metálica fue analizada mediante un solo disparo, cuantificándose cantidades porcentuales similares al tupu pequeño de Plata (Ag), de igual forma las concentraciones de otros metales son mínimos, destacando el cobre (Cu) y estaño(Sn) en la aleación.

❖ *Histograma 8***ESPECIMEN N° 08: TUMI O CUCHILLO CEREMONIAL**

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 08

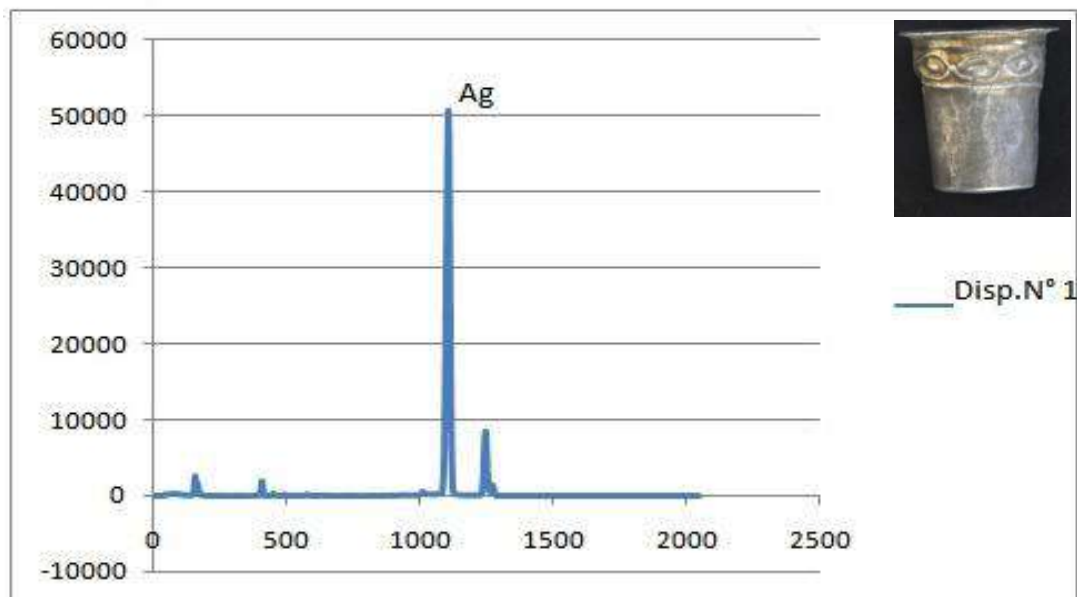
Se realizaron dos disparos en el objeto de estudio. Presento mayor concentración metálica de cobre (Cu), seguido de estaño (Sn) y porcentaje mínimo de osmio (Os). En el segundo disparo cobre (Cu), seguido de estaño (Sn) y hierro (Fe). Notándose una diferencia.

❖ *Histograma 9*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 09

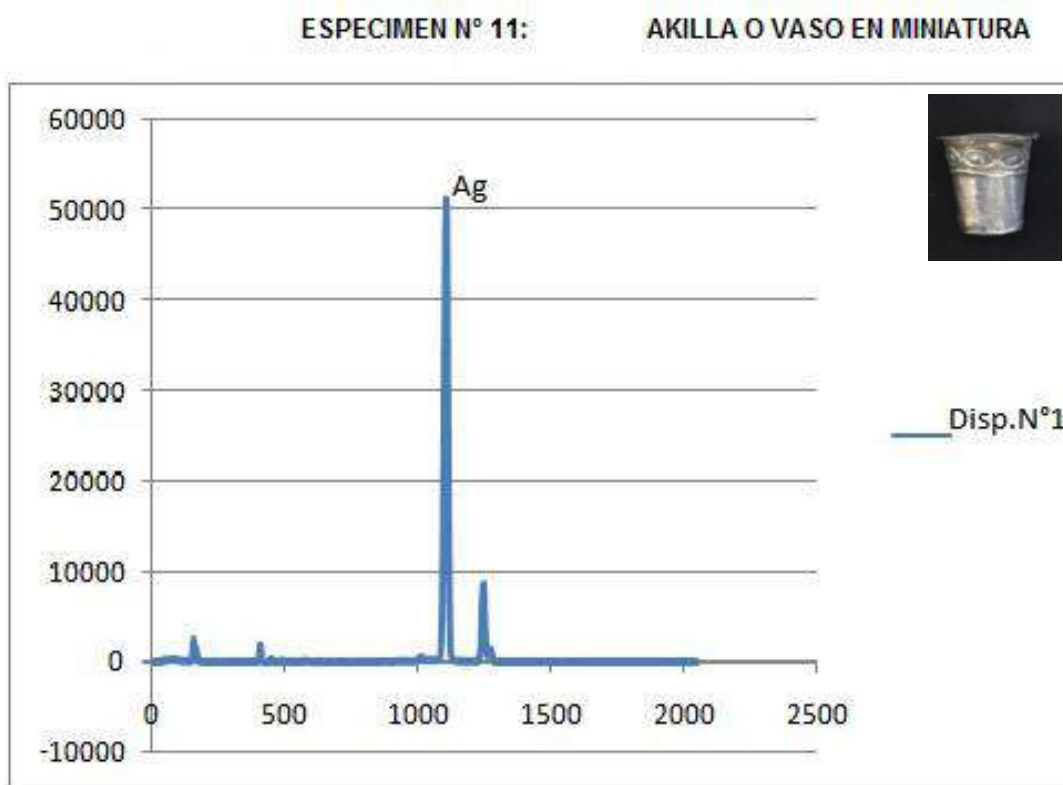
Se realizó un disparo en la porra verificando su alto contenido de cobre (Cu) seguido de Zinc (Zn), plomo (P).

❖ *Histograma 10***ESPECIMEN N° 10: AKILLA O VASO MINIATURA**

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 10

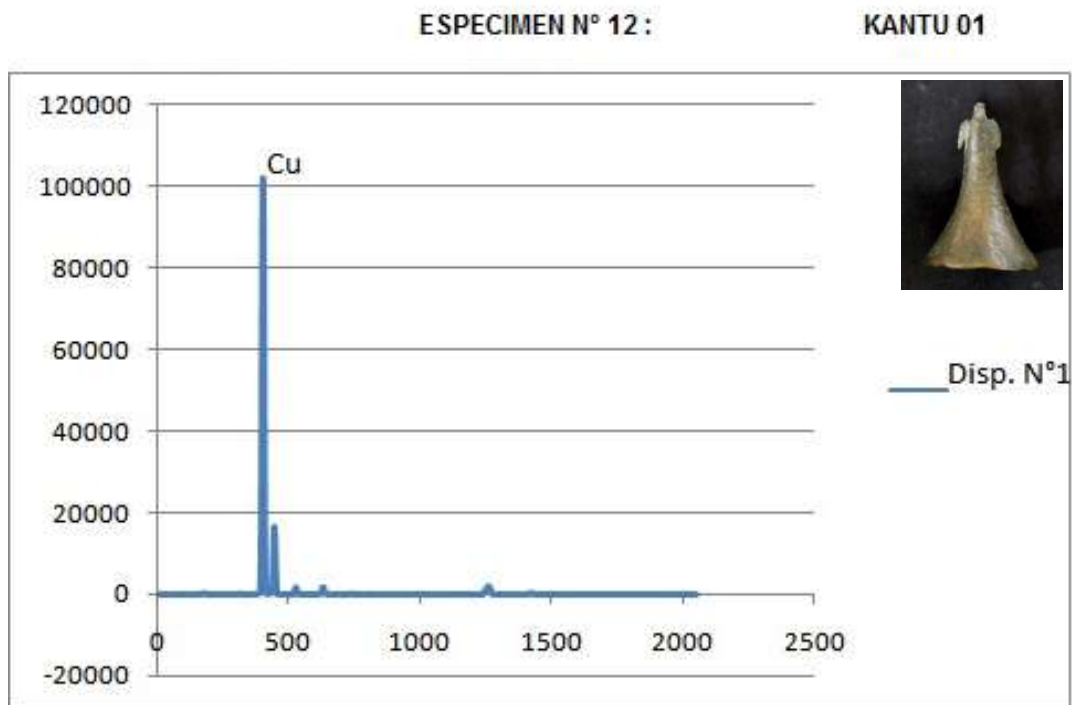
Considerado una de las piezas de mayor valor patrimonial de la colección. Se realizó un solo disparo, verificándose un mayor porcentaje de plata (Ag), con cantidades inferiores de cobre (Cu), oro (Au) y plomo (Pb). Es importante resaltar la confirmación de un bañado superficial de oro (Au) y cobre (Cu).

❖ *Histograma 11*

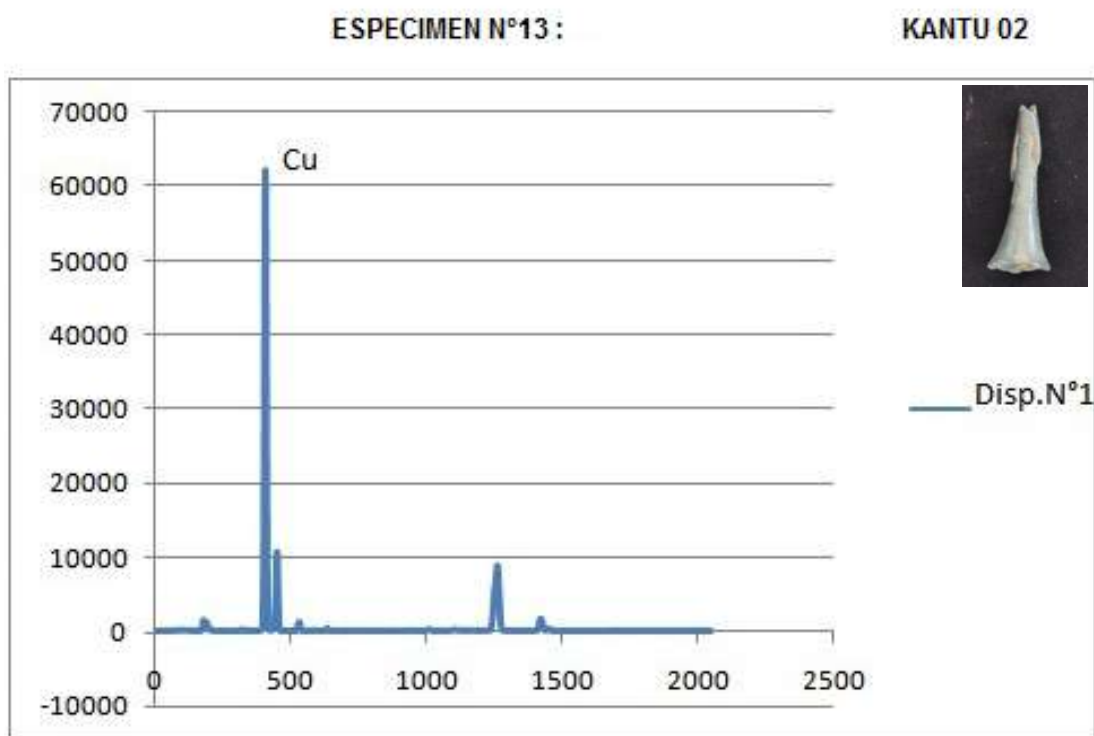
(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 11

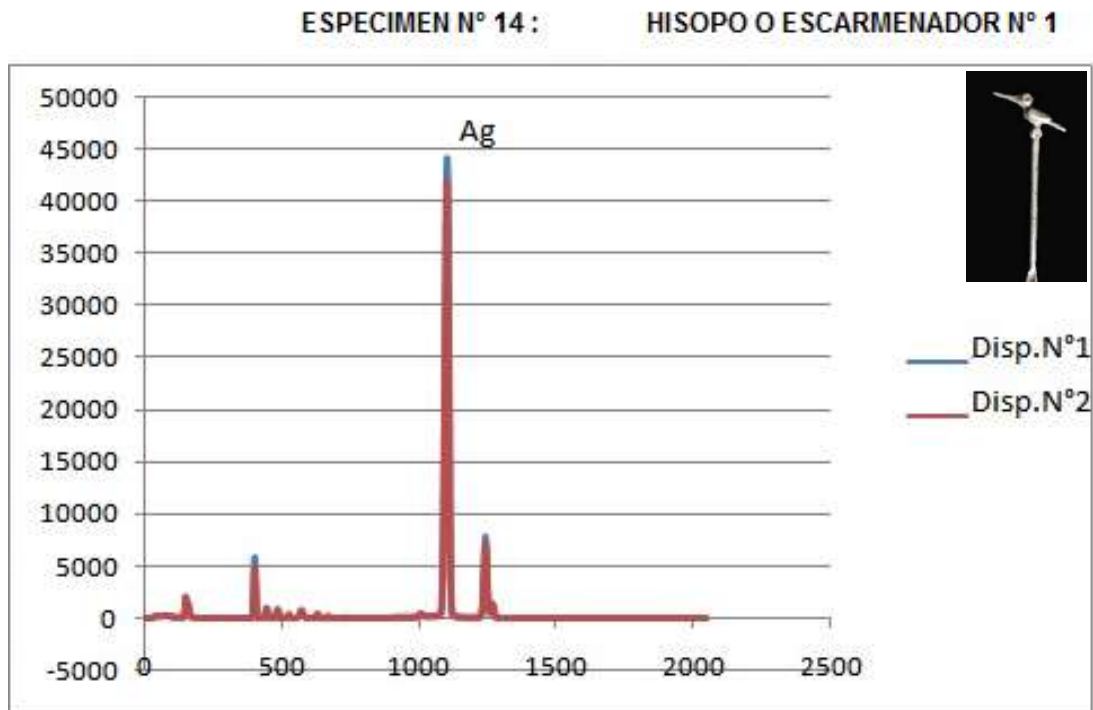
Akilla asociado a la anterior, las diferencias porcentuales de plata (Ag) son mínimas al igual que el contenido de cobre (Cu), oro (Au) y plomo (Pb) en la aleación.

❖ *Histograma 12***Lectura espectro grafica N° 12**

El objeto estilizado recibió un solo disparo por la limpieza de su superficie. Se verifica una alta concentración de cobre (Cu), seguido de porcentajes menores de estaño (Sn) y plomo (Pb). Se considera una aleación estañífera.

❖ *Histograma 13***Lectura espectro grafica N° 13**

La otra estilización de una flor de Kantu, recibió también solo un disparo. Se corrobora un alto porcentaje de cobre (Cu), seguido de estaño (Sn), osmio (Os) y plomo (Pb) en mínimas cantidades, de igual forma considerado como una aleación de bronce estañífero. El contenido de oro (Au) estaría relacionado al color.

❖ *Histograma 14*

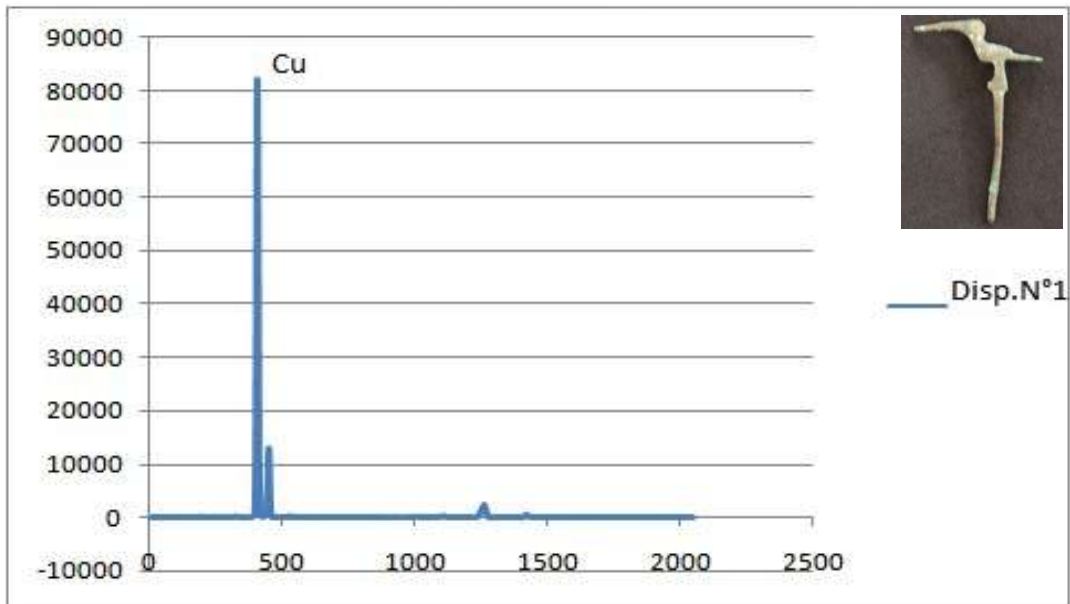
(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 14

Pieza estilizada, en el cual se realizó dos disparos, estableciéndose un alto porcentaje de plata (Ag), seguida de cobre (Cu) y una menor cantidad de oro (Au) y plomo (Pb). Considerado una de las aleaciones representativas, por su brillo alcanzado y buen estado de conservación.

❖ *Histograma 15*

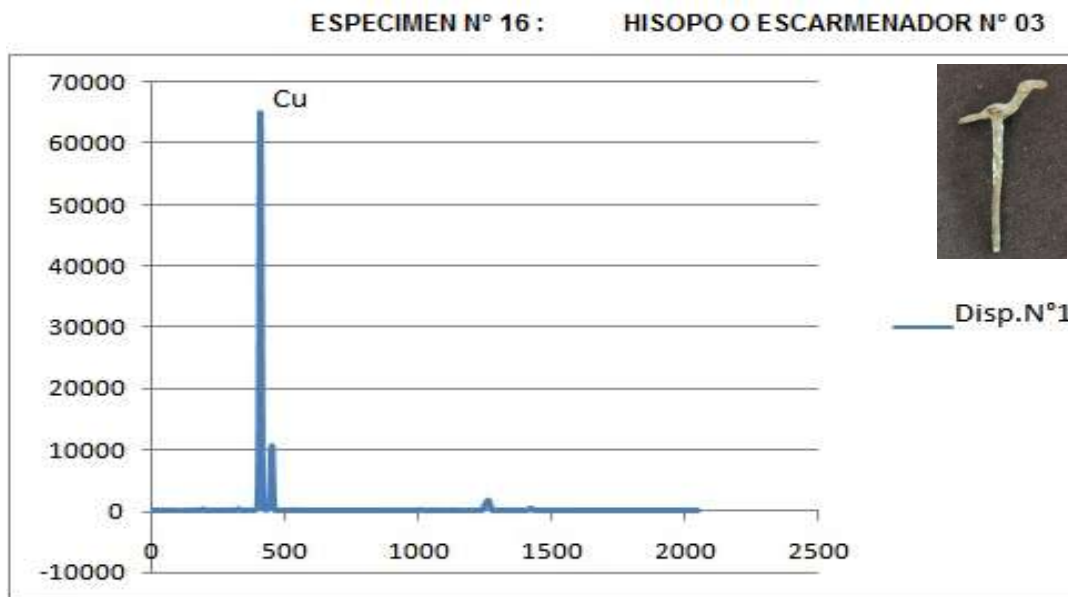
ESPECIMEN N° 15 : HISOPO O ESCARMENADOR N°02



(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 15

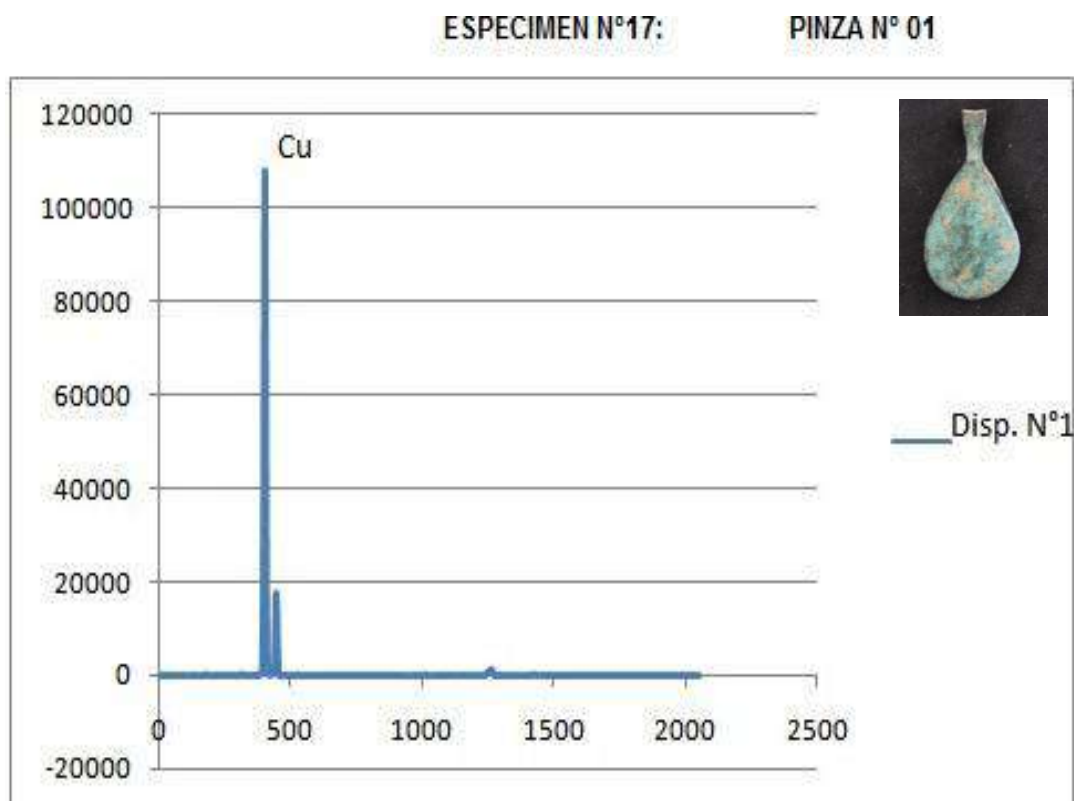
Este grafico recibió un solo disparo, lográndose verificar una mayor incidencia de cobre (Cu), seguido de estaño (Sn) y osmio (Os), contiene también cantidades mínimas de plata (Ag), oro (Au). Aleación de bronce estañífero,

❖ *Histograma 16*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 16

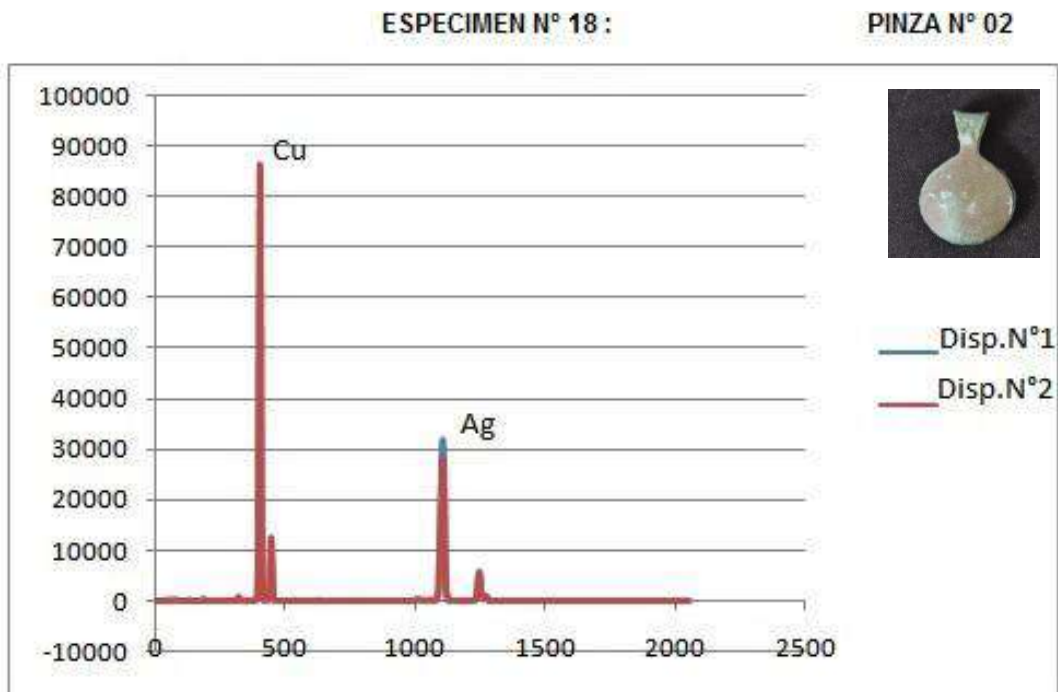
Se realizó un disparo, corroborándose en la composición un alto contenido de cobre (Cu), estaño (Sn), plomo (Pb) y hierro (Fe) en cantidades mínimas, es considerada una aleación de bronce estañífero.

❖ *Histograma 17*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 17

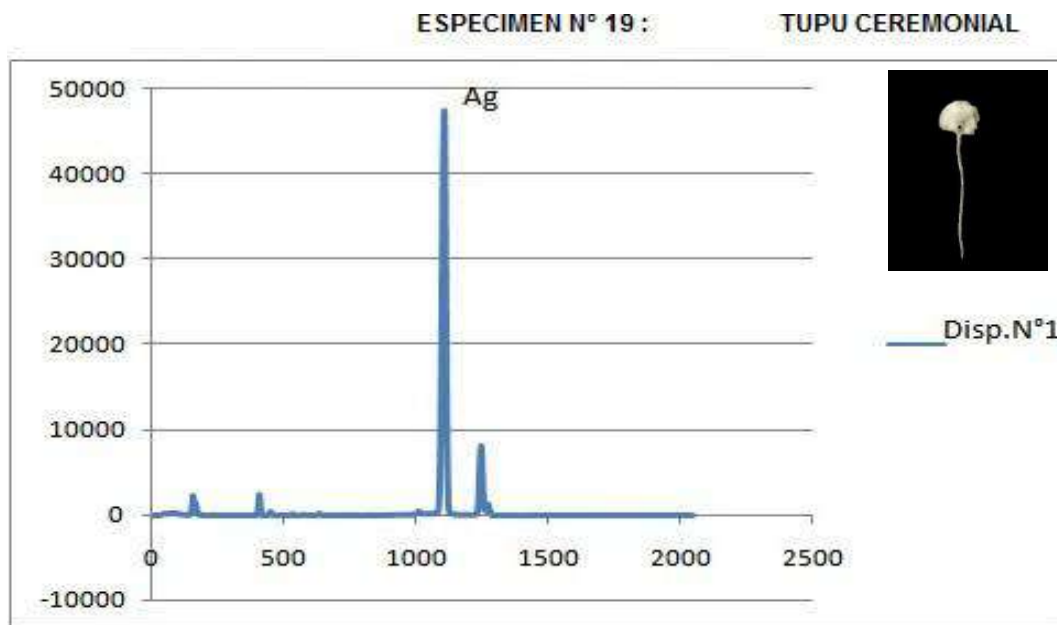
La Pinza recibió un solo disparo, se identificó un porcentaje mayor de cobre (Cu) seguido de estaño (Sn) aleación de bronce estañífero. Con un particular contenido mínimo de oro (Au).

❖ *Histograma 188*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 18

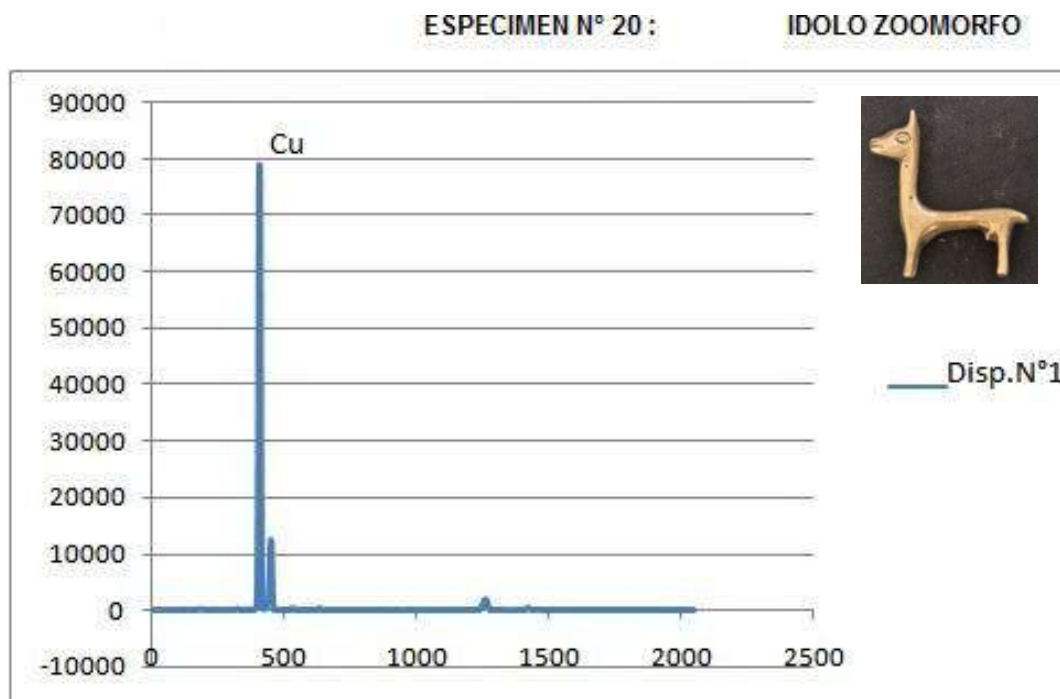
Esta pinza laminada, recibió dos disparos verificándose un porcentaje mayor de cobre (Cu) seguido de plata (Ag). Los otros componentes metálicos identificados, son: hierro (Fe), oro (Au), manganeso (Mn) y plomo (Pb). Presenta aleación compleja dentro de la muestra.

❖ *Histograma 199*

(Fuente: elaboración propia), en base a lectura de los resultados

Lectura espectro grafica N° 19

Tupu miniatura, se realizó un solo disparo en la superficie de la pieza. Se halló una aleación compleja, conteniendo una cantidad mayor de plata (Ag), seguida de cobre (Cu), estaño (Sn) y un mínimo porcentaje de oro (Au).

❖ *Histograma 2020*

Lectura espectro grafica N° 20

Figurilla de un camélido estilizado, se realizó un disparo en la superficie del objeto, corroborándose una aleación con alto contenido de cobre (Cu), seguido de estaño (Sn) considerada aleación de bronce estañífero y plomo (Pb) principalmente.

Estos resultados siguiendo la secuencia analítica aplicada, han sido reunidos ordenadamente en la siguiente tabla:

Tabla 2:

Porcentajes metalográficos de los 20 especímenes analizados:

Especímenes registrados como Bienes Arqueológicos por la DDC-CUSCO

(2018)



Especímenes No registrados por la DDC-CUSCO

Especímen	Au% oro	Ag% plata	Cu% cobre	Ti% titani o	Zn% zinc	Fe% hierr o	Sn% estañ o	Pb% plom o	Cr% crom o	MM man gane so	Zr% zirco nio	Ni% niqu el	Os% osmi o	Co% cobal to	Ir% iridio
01	/	/	59.3	13.8 6	11.3 4	4.94	4.33	3.98	0.71	0.45	0.27	0.17			
02	/	/	73.2 4	0.28	18.7	2.13	1.78	2.82	0.17	0.75		0.44	0.51		
03	/	/	67.6 3		30.1 7	0.31	1.03	0.46				0.4			
04			67.4 8		30.2 4	0.27 3	1.06	0.57				0.38 2			
05			73.1 3		12.4 1	0.23 7	0.44	0.33 3		0.00 9		13.3 4		0.10 3	
06	0.38 7	95.1 6	3.55				0.56	0.34 9							
07	0.33 2	94.6 5	3.94				0.65	0.42 2							
08			90.1 7			0.27 3	9.32						0.24		
09			88.5 6		4.37	0.31 9	2.07	3.87				0.32 4	2.07		
10	0.29 7	96.3 6	3.23					0.10 8							
11	0.26 1	96.4 3	3.25					0.06 1							
12			90.4 7				5.53	4.01							
13	0.15 5		70.2 7	0.24			26.0 2	0.69					2.24	0.39	
14	1.41	88.1 4	9.97					0.48 6							
15	0.07 0	0.48	90.6 7				7.64						0.94	0.20	
16			92.1 4			0.30 3	7.23	0.34							
17	0.05 1		95.4 0				3.68						0.71	0.16	
18	0.33	38.5 5	60.5 4			0.68		0.17		0.20					
19	0.11 4	95.4 7	4.18					0.23 7							
20			91.4 0		1.10		6.52	0.97	0.01 8						

(Fuente: elaboración propia).

4.4. Discusión

El estudio de los 20 especímenes metálicos de la Colección Bayona, ha buscado respuestas sobre tecnología, forma y caracterización metalográfica mediante exámenes desarrollados por un equipo interdisciplinario con la participación activa de las suscritas en el proceso, tanto de gabinete como en laboratorio. Realizados de forma ordenada en la residencia del Señor Jaime Bayona para los análisis macroscópicos y microscópicos, mientras los análisis espectrográficos de FRX dirigido por el físico-químico Marco Antonio Zamalloa, especialista en realizar exámenes de laboratorio específicos con esta técnica, ejecutada en ambientes acondicionados de la Escuela Profesional de Física de la UNSAAC.

En primer lugar, sobre la procedencia de los ejemplares seleccionados, se señala la falta de información porque la gran mayoría de ellos pasaron a formar la colección por herencia, y otros donados por terceras personas. Incluyendo cuatro (04) especímenes de plata donados por un familiar del sr. Bayona, manifestando fueron encontrados en las cercanías de un nevado cercano al Parque Arqueológico de Machupicchu, desconociéndose la localización del lugar, con exactitud debido a que fueron obsequiados en la década de los 90.

En líneas generales gran parte de los objetos seleccionados de la muestra al parecer fueron halladas en contextos funerarios, y en lugares sagrados de la provincia del Cusco (comunicación personal del sr. Bayona), de allí su uso posible podría estar orientado a servir como objetos suntuarios para realizar “ofrendas” y/o pagos durante el periodo ocupacional Inka y las primeras décadas del Virreinato.

Considerando la problemática de la investigación, se basa en las características de las formas arqueometalúrgicas de los objetos metálicos de la colección Bayona, basados en las variables e indicadores de estudio como manufactura y la continuidad del uso de las formas tradicionales de la metalurgia Inka (Pallardel 1979, Valencia 1981, Guerra y Núñez-Regueiro 2017), estableciendo los aspectos formales mediante la descripción, registros y comparaciones macroscópicas en cuanto a tamaño, peso, detalles decorativos estilizados, tomando en cuenta que los objetos seleccionados para el estudio de caso, presentan las tradicionales técnicas de manufactura prehispánica desde su fundición

(vaciado), técnicas de deformación física (martillado, laminado, embutidos, etc.) técnicas decorativas (cincelado, grabado, repujado), técnicas de tratamiento de superficies (dorado o plateado en lámina) (Carcedo 2013, p. 212-296,) hasta el acabado final de las piezas de forma individualizada.

En cuanto a las formas se advierte las clásicas de la orfebrería Inka como: tupus, estatuillas (antropomorfas y zoomorfa), pinzas, escarmenadores, akillas, kantus, cuchillos, porra (makana), ollas miniatura (Pallardel 1979, Valencia 1981, y Zanabría 2006). Información que asegura el empleo de los patrones decorativos de la metalurgia Inka.

Por otro lado, para describir las características arqueometalúrgicas de los 20 objetos de la colección Bayona, se tuvo la necesidad de revisar estudios interdisciplinarios y/o multidisciplinarios, de diseñar para superar estas limitaciones advertidas en colecciones privadas donde se debe de considerar autenticidad o la falsificación de las piezas metálicas, además de advertir el estado situacional y conservación en tiempo real de las mismas, como los objetos custodiados por el Sr. Bayona. Incluyendo los análisis espectrográficos programados con la técnica de fluorescencia de rayos X (FRX), y alcanzar un acercamiento a los porcentajes metalográficos de las aleaciones con otras analizadas por estudios realizados por Salvador Rovira Llorens y Pablo Gómez Ramos (1995) quienes realizaron análisis de FRX de la colección Juan Larrea, custodiado en el museo de América, Madrid, España. (Rovira Lloréns & Gómez Ramos, 1995)

Sustentado años después por Luisa Vetter (2008, 2014) mediante la conceptualización de las técnicas empleadas en la manufactura de metales en períodos pre hispánicos tardíos y el empleo de técnicas arqueométricas, sugiriendo el uso de técnicas como el FRX, básicamente para dar lectura a las características fisicoquímicas de objetos arqueológicos incluyendo esta clase de estudios para resolver la problemática de la autenticación de piezas museables catalogadas como “patrimoniales” e identificar los objeto “no patrimoniales” que se encuentran también en las colecciones privadas como es el caso de los componentes metálicos de la colección Bayona.

Los estudios realizados por Paula Olivera, José Solís, Carmen Gutiérrez, et. al. (2008), quienes efectuaron pruebas espectro gráficas con RFX de ejemplares metálicos definidos como prendedores o tupus hallados en el Parque Arqueológico de

Saqsaywaman, incluyendo algunos que poseen una capa superficial de oro y/o plata producto de la técnica de bañado conocido como dorado o plateado (Olivera, Solís, Gutiérrez 2008, p. 19).

Por último, se han incluido el estudio sobre tupus y estatuillas de plata Inka desarrollados por Luisa Vetter y María Guerra, en 2017, experimentan también con análisis de FRX de un grupo de tupus de plata pertenecientes al Museo Inka de la UNSAAC y del Museo de Oro y Armas de Lima, incluyendo algunas pertenecientes a este último museo y realizar comparaciones con los escasos resultados de esta clase de análisis en tupus y figuras publicados hasta el momento (Vetter y Guerra 2017, p. 171).

Siguiendo las referencias temáticas sobre Metalurgia Inka, mencionan que la nobleza gobernante utilizaba de preferencia objetos fabricados con metales preciosos como el oro y Plata, incluyendo las aleaciones binarias (2 metales), y ternarias (3 metales), al incluir cobre y estaño para alcanzar un equilibrio metalográfico principalmente.

En relación a la Colección Bayona las explicaciones sobre las clases de aleaciones binarias y ternarias utilizadas, sirven como indicadores de una estandarización en la manufactura de objetos metálicos, incluyendo el tamaño (tanto normales como miniatura), particularizando de este modo un control administrativo de la producción metalúrgicas en todo el Tawantinsuyu durante el Periodo Inka. Advirtiéndose también su uso en otras actividades como: sociales, productivas, bélicas, intercambio, ornamentales, etc. Estas últimas podrían incluso tratarse de piezas de uso exclusivo de la elite gobernante por tratarse de aleaciones de plata, con delgadas capas de oro, como es el caso de las Akillas (especímenes N° 10 y 11), incluyendo porcentajes variados de cobre, con el propósito de otorgarle propiedades, como maleabilidad, dureza, color, brillo, etc.

En cuanto a la lectura de los cuadros metalográficos resultados del análisis de FRX realizados establecen ciertas particularidades en las aleaciones donde se advierte una cantidad considerable de aleaciones de cobre y bronce estañífero, separando aleaciones cupríferas que en algunos casos tienen también pequeñas cantidades de plata.

En aquellas piezas con contenidos de pequeños porcentajes de oro estarían relacionados a darle color y/o brillo, incluyendo capas superficiales utilizando la técnica del dorado, no registrándose piezas de oro de quilates elevados en los objetos seleccionados.

Algunas piezas como los especímenes N° 01, 02, 03, 04, 05, 09 y 20, tienen porcentajes de Zinc (Zn), variando los valores de 1.10% registrado en la figura zoomorfa (especímen N° 20) hasta 30.24% registrada en la estatuilla masculina (especímen N° 04). Considerados como indicadores de piezas manufacturadas durante las primeras décadas del periodo Virreinal, incluyendo también aleaciones con porcentajes de Níquel, que van de 0.324% en el caso de la porra (especímen N° 09), mientras en el tumi (especímen N° 5), alcanza 12.41% de Zn y el 13.34% de Ni, por lo tanto, considerados una aleación ternaria (Cu-Zn-Ni), fabricada posiblemente en esta fase ocupacional.

Los objetos de plata reúnen 06 piezas en los cuales se alcanzan valores desde 88.14%, en el espécimen N° 14 (escarmenador N° 01) y 96.43% en el espécimen N° 11 (Akillá N° 02).

Los valores de aleaciones de plata-oro (Ag-Au) y plata-cobre-oro (Ag-Cu-Au), muestran valores desde 0.051% registrados en pinza N° 1 (especímen N° 17), y en el Tupu N° 1 (especímen N° 06), hasta 0.387%. Indicando la presencia de cantidades mínimas de oro (Au), para el uso de técnicas de dorado y el acabado final de las superficies, características metalográficas frecuentes en las aleaciones del Periodo Inka, para rebajar la pureza o ley del metal, porque: “a mayor porcentaje de plata la pieza, es frágil y quebradiza”.

Señalamos que todos los objetos analizados, tienen cobre en las distintas aleaciones registradas en porcentajes que van desde 3.55% (especímen N° 06, Tupu Pequeño) hasta alcanzar el 92.14% es el caso del espécimen N° 16, escarmenador N° 03.

La frecuencia de los porcentajes metalográficos detectados en los disparos mediante la técnica de FRX han detectado otros metales los cuales por sus variaciones porcentuales podrían significar que la materia prima no estaba debidamente limpia conteniendo impurezas reconocidas por la presencia de titanio, iridio, osmio, cromo, etc.; al parecer por no contar con la técnica de Lixiviación y/o refinación necesaria, para alcanzar metales de mayor pureza. De esta forma se ha corroborado que la mayoría de las piezas pertenece al periodo Inka, seguido de ejemplares de las primeras décadas del virreinato y una posiblemente pertenezca a una manufactura Republicana.

4.5. Análisis comparativo de los resultados

En este sentido, se tiene también la opinión de la Dirección Desconcentrada de Cusco, DDC- Cusco a quienes se le solicitó la inscripción y registro de los 20 especímenes, objeto de estudio (ver tabla 3).




Documento derivado a la Dirección del Museo Histórico Regional del Cusco (ubicado en la Casa Garcilaso de la Vega), designándose a la Lic. Arqueóloga Luz Marina Trujillo Guevara, responsable del área, obteniéndose como resultado una relación de nueve (09) ejemplares metálicos, los cuales fueron reconocidos como originales y/o auténticos, inscritos en el Registro Nacional de Bienes Patrimoniales Muebles del Ministerio de Cultura e insertados en el sistema Nacional de Registro de Bienes Patrimoniales.

Incluyendo una categoría de Bienes Arqueológicos, con las denominaciones siguientes teniendo en cuenta la forma y posible función:

- ✓ Tupus (especímenes N° 06, N° 07, N° 19)
- ✓ Cuchillo (especimen N° 08)
- ✓ Campanilla (especímenes N° 12, N°13)
- ✓ Porra (Especimen N°09)
- ✓ Pinzas (Especimen N° 17, N° 18)

Tabla 3:

Relación de los 09 Bienes metálicos muebles aceptados como originales pertenecientes a la colección “BAYONA POZO JAIME”.

Relación de Bienes Pertenecientes a la colección “BAYONA POZO JAIME”						
Ítem B	N° Inscripción	N° Registro Nacional	Categoría	Denominación	Imagen	
1	0000353749	0000311633	Arqueológico	Tupu		
2	0000353754	0000311634	Arqueológico	Tupu		
3	0000353764	0000311635	Arqueológico	Cuchillo		
4	0000353772	0000311636	Arqueológico	Campanilla		
5	0000353770	0000311637	Arqueológico	Porra		
6	0000353773	0000311638	Arqueológico	Campanilla		
7	0000353923	0000311639	Arqueológico	Pinza		
8	0000353924	0000311640	Arqueológico	Pinza		
9	0000353925	0000311641	Arqueológico	Tupu		

Fuente: DDCC-CUSCO, dic. 2018

Los tupus 01 y 02 (Espécimen N° 06 y N° 07), tienen una matriz de plata (Ag) alcanzando el primer disparo 95.16% y segundo 94.65 % de plata (Ag), además del 3.55% Cu, 0.56% Sn y 0.349% Pb, en porcentajes menores; en el segundo alcanza el 94.65% Ag, 3.94% Cu, 0.65% Sn y 0.422% Pb respectivamente. La presencia de oro (Au), se evidencia mínimamente en ambos objetos con un 0.332%, relacionado posiblemente al acabado superficial o remanentes de trabajos anteriores.

Tal como se ha manifestado en las descripciones de los especímenes seleccionados, fueron hallados en contextos funerarios relacionados con un espacio sagrado adyacente a una elevación sagrada del Parque Arqueológico de Machupicchu. Mediante el examen de FRX, se ha confirmado su originalidad.

El cuchillo ceremonial N° 02 (Espécimen N°08) tiene una aleación donde el cobre (Cu) alcanza el 90.17%, seguido del 9.32% de estaño (Sn) y una cantidad mínima de hierro (Fe) 0.273%.

La técnica de manufactura mediante el vaciado y la propia forma del ejemplar corrobora indudablemente su pertenencia al Periodo Inka. Incluyendo, la escultura de la cabeza de un camélido estilizado en la parte proximal y en la distal la hoja delgada del cuchillo de lados rectos y extremos redondeados.

El alto contenido de cobre permite una superficie de una coloración marrón-rojiza, con partes de color oscuro, mantiene un brillo metálico tenue, al parecer por haber sido expuesta a limpiezas preventivas y conservación superficial, por el grado de corrosión al momento de ser expuesta a la atmosfera.

Los ejemplares denominados Kantu 01 y 02 (especímenes N° 12 y N° 13), representan estilizaciones de flor típicamente andina, consideradas de manufactura Inka, además de indicadores del uso de técnicas del vaciado, mediante la “cera perdida”, junto al tamaño, forma y complejidad del diseño, al reproducir al detalle los motivos originales.

En cuanto a la aleación muestran distintos componentes metalográficos a partir de una matriz de cobre que alcanza al 90.47% (Cu) en el Kantu 01 y en Kantu 02 al 70.27 % (Cu). También se diferencian en contenido de estaño: 5.53% (Sn) y 26.02% (Sn) respectivamente. Además de contener porcentajes menores de plomo 4.01% (Pb) y 0.69% (Pb), por lo que se trataría de aleaciones ternarias (Cu-Sn-Pb).

Un detalle importante es la verificación de la presencia de oro (Au) en el Kantu N° 02 alcanzando el 0.155% Au. Cantidad mínima relacionada posiblemente con el acabado superficial, el color y brillo del espécimen. Ambas han sido incluidas en la categoría de bienes arqueológicos con la denominación de: “Campanillas”.

La porra o macana (Espécimen N° 09), tiene como aleación predominante el cobre alcanzando el 88.56% Cu, seguido de zinc 4.37% Zn, 3.87% plomo (Pb) y 2.07 % estaño (Sn), considerada una aleación ternaria. En cuanto a la manufactura utiliza la técnica del vaciado y la forma es similar a otros ejemplares usados como arma contundente durante el periodo Inka, por lo cual se opina que podría haber sido fabricado en las primeras décadas del periodo virreinal, por su contenido de zinc (Zn), principalmente.

Ha sido considerado en la relación de la DDC-Cusco como un espécimen original de filiación Inka, por lo que ha generado discrepancias con los resultados de análisis de FRX, donde se halló una aleación de Cu-Zn-Ni acompañado de Estaño (2.07% Sn) y plomo (3.87% Pb). Por consiguiente, de acuerdo a los estudios de Vetter y Guerra (2017 p. 183), comparativamente se trataría de una aleación muy utilizada en el Periodo Virreinal, posiblemente con manufactura hechas por artesanos indígenas en las primeras décadas de la invasión española del Cusco, siguiendo técnicas y formas representativas de la metalurgia Inka.

Las Pinzas N° 01 y N° 02 (Espécimen N° 17 y N° 18), son ejemplares de indudable manufactura y forma Inka. Consideradas como ornamentos de uso personal, usadas por la nobleza o élite gobernante.








La pinza 01 (espécimen N° 17) tiene una matriz de cobre que alcanza el 95.40 % (Cu) y estaño con 3.68% (Sn), conteniendo además un porcentaje mínimo de oro 0.051% (Au) y rastros o trazas de los metales osmio (Os) e iridio (Ir). Mientras que la pinza 02 (espécimen N° 18) establece una matriz de cobre (Cu) con el 60.54 %, además de contener plomo (Pb) 0.17% y una mínima cantidad de oro (Au) 0.33%. Con otros metales como hierro (Fe) 0.68% y manganeso (Mn) 0.20%.





La información sobre la procedencia alcanzada por el Señor Bayona, señala que ambas fueron encontradas juntas y sobre la forma opina, representarían a moluscos bivalvos marinos. Ambos ejemplares han sido reconocidos en la relación de bienes de la DDC-Cusco, en la categoría como arqueológicos de manufactura Inka.

Tupu miniatura (Especimen N° 19), tiene una matriz de plata (Ag) alcanzando el 95.47%, seguido del 4.18% de cobre (Cu) y 0.277% de plomo (Pb) y por un mínimo porcentaje de oro (Au) 0.114%, por lo cual está dentro de las aleaciones características y manufactura Inka, a pesar de que una parte del disco se encuentra fragmentado representa uno de los ejemplares de mayor relevancia, porque se relaciona a ofrendas en miniatura (estatuillas), de este periodo ocupacional.

Tabla 4:

Relación de Bienes Pertencientes a la colección “BAYONA POZO JAIME” - No reconocidos por la DDC-CUSCO

Relación de Bienes Pertencientes a la colección			
“BAYONA POZO JAIME” - No reconocidos por la DDC-CUSCO			
Ítem	Posible Filiación	Denominación	Imagen
1	Virreinal	Olla Miniatura N° 1	
2	Virreinal	Olla Miniatura N° 2	
3	Virreinal	Estatuilla Femenina	
4	Virreinal	Estatuilla Masculina	
5	Virreinal	Cuchillo Ceremonial N°1	
6	Inka	Akilla N° 1	
7	Inka	Akilla N° 2	

8	Inka	Espátula/Escarmenador N° 1	
9	Inka	Espátula/Escarmenador N° 2	
10	Inka	Espátula/Escarmenador N° 3	
11	Virreinal	Estatuilla Vicuña Macho	

De estos ejemplares, se ha verificado que:

- Las ollas miniatura (Especímenes N° 01 y N° 02), la matriz metalográfica de ambas es cobre (Cu) 59.3% y 73.24 %, respectivamente. Teniendo como componentes metalográficos complementarios el 11.34% zinc (Zn) y níquel (Ni) 0.17 % en el espécimen N°01 y el 18.7% zinc (Zn) y 0.44% níquel (Ni) en el espécimen N° 02, Además de plomo (Pb) 2.80% y 2.82% respectivamente. Valores que indicarían una variación moderada, en las aleaciones de ambos ejemplares.

En el caso de las ollas miniatura, la clase de aleación que contiene es hierro (Fe), estaño (Sn) y plomo (Pb). Indicadores metalográficos de manufacturas realizadas posiblemente en el periodo virreinal, pero siguiendo técnicas y formas tradicionales Inka, por artesanos indígenas y/o locales, continuando una tradición prehispánica, pero añadiendo porcentajes considerables de zinc (Zn) principal mente. Tratándose de bronce

estanníferos, con el brillo característicos de aleaciones con porcentajes de zinc y níquel (Zn -Ni).

- Las estatuillas femenina y masculina (especímenes N° 03, N° 04), tienen una matriz de cobre (Cu), en la estatuilla femenina N°3 se realizaron dos disparos en diversos puntos, del cual se obtuvo porcentajes de cobre (Cu) como se detalla a continuación: 70.36%, 67.63% y 67.7%, combinada con zinc (Zn) y níquel (Ni), en los porcentajes siguientes: 27.71%, 30.17%, 30.26 (Zn) y 0.393%,0.4%,0.375% (Ni) y en el espécimen N°4 tiene una aleación de cobre (Cu) 67.48 %, zinc (Zn) 30.24 % y níquel (Ni) 0.382%.

De igual forma las estatuillas las cuales según información del Señor Jaime Bayona fueron recuperadas juntas, posiblemente su procedencia es la misma. La aleación de ambas estatuillas contiene un alto porcentaje de zinc, superando el 30% del total metalográfico, con cantidades mínimas de estaño y plomo al igual que el níquel. Señalando su posible manufactura durante el periodo Virreinal, siguiendo las formas clásicas de las estatuillas Inka, por lo tanto, son considerados aleaciones ternarias (Cu-Zn-Ni), incluyendo mínimos porcentajes de Estaño (Sn) y Plomo (Pb).

Las referencias consultadas señalan tratarse de una aleación denominada como: “latón” o “alpaca”, siendo su brillo singular, incluso puede confundirse con la plata por su ductilidad y maleabilidad, el cual generalmente es de color blanco y tonalidades iridiscentes incluyendo dorados por la presencia de una matriz cuprífera. Otorgándole esta coloración, a la superficie de ambas estatuillas.

- Respecto al cuchillo ceremonial o tumi 01 (Especímen N° 05), la aleación contiene 73.13% Cu, 12.41% Zn y 13.34 % Ni, además de pequeñas cantidades de estaño (0.44%) y plomo (0.333), obteniendo una coloración blanca brillante, capaz de ser confundida con la lata.

Antes del análisis de FRX se pensaba que tenía una matriz de plata de alta ley, porque no presentaba huellas de corrosión y otros indicadores de deterioro superficial. Posiblemente fue manufacturado en el Periodo Virreinal, pasando a ser considerado una imitación o replica, porque es una aleación ternaria de (Cu- Ni- Zn).

La estilización de la figura pertenecería a un mamífero aún por identificar. Se trataría de un felino parecido al gato montés andino, posiblemente del gato de las pampas o colocolo (*Leopardos colocolo*), el cual se diferencia del (*Leopardos jacobitas*), por tener una cola corta y con menos anillos de colores distintos en el pelaje del apéndice. Mientras el soporte tubular y la hoja cortante del instrumento, es similar a las formas clásicas Inka.

- Las Akillas miniatura 01 y 02 (Especímen N° 10 y N° 11), al igual que los Tupus 01 y 02, contienen un alto porcentaje de plata (Ag): 96.36% y 96.43%, respectivamente. Seguida de cobre (Cu) 3.23% y 3.25%, y plomo (Pb) 0.108% y 0.061%, en mínimas cantidades, siendo consideradas aleaciones ternarias.

La manufactura ha sido realizada mediante la técnica del laminado y martillado para obtener la forma tradicional de un vaso ceremonial adornado por líneas en alto relieve ligeramente curvas en la parte media superior, utilizando al parecer un molde de madera y martillado con cuidado, a su vez están cubiertas ambas con una delgada capa de oro (Au) con porcentajes de 0.297% y 0.261%, respectivamente.

En cuanto a la procedencia de las Akillas, según el Señor Bayona se asocia a los tupus N°01 y 02. Este dato se ha confirmado mediante el análisis de FRX realizadas en la UNSAAC; por lo tanto, son ejemplares originales, manufacturados durante el periodo Inka.

La espátula o escarmenador 01, (especímen N° 14), contiene una matriz de plata (Ag) alcanzando el 88.14%, seguido de cobre (Cu) 9.97% y un porcentaje mínimo de plomo (Pb) 0.486%. Lo notorio es su contenido de oro (Au), alcanzando el 1.41 %.

El análisis de FRX realizado en la UNSAAC ha verificado su autenticidad, de ser una manufactura del periodo Inka. La matriz de plata (Ag) ha impedido sea atacado por factores de deterioro y biodeterioro por lo tanto su conservación es buena, solo con algunos puntos donde se observan oxidaciones de coloración negruzcas pequeñas. Es importante señalar también la escultura de un ave denominada “jakayllu”, el cual según el sr. Bayona se relacionaría con los artesanos especialistas en el tallado de elementos líticos utilizados en las edificaciones de Saqsaywaman.

Este escarmenador no ha sido considerado en la relación de bienes de la DDC-Cusco. Al igual a los otros especímenes no inscritos.

- La espátula o escarmenador 02 (Especímen N° 15), al igual que el anterior muestra la representación estilizada de un ave en la parte proximal, sobre un componente tubular que termina en punta roma, mediante la técnica de vaciado. Las aleaciones básicas con una matriz de cobre (Cu) alcanzando el 90.67%, con inclusiones de estaño (Sn) 7.64%, plata (Ag) 0.48% y oro (Au) 0.70% con cantidades mínimas de otros metales como osmio (Os) 0.94% e iridio (Ir) 0.20%, estableciéndose un porcentaje metalográfico acorde con los estándares de aleaciones y de manufactura Inka. Este ejemplar no ha sido considerado en la relación de bienes de la DDC-Cusco.
- Escarmenador 03 (Especímen N° 16), Tiene una matriz de cobre alcanzando el 92.14% Cu y 7.23% de estaño (Sn), además 0.34% de plomo (Pb) y una cantidad mínima de hierro (Fe) 0.303%. Según información del Señor Bayona, fue encontrado asociada con el escarmenador 02, por lo tanto, ambas informaciones explicarían una manufactura y aleación del periodo Inka. No ha sido considerado en la relación de bienes de la DDC-Cusco, descartando la autenticidad del ejemplar.
- La escultura de “vicuña macho”, tiene una matriz de cobre que alcanza el 91.14% (Cu), seguido de estaño al 6.52% (Sn), el 1.10% de zinc (Zn), 0.97% de plomo (Pb) y cromo (Cr) al 0.18%. Esta aleación indicaría que el ejemplar se trataría de una manufactura virreinal, que podría tratarse de una réplica tardía de una forma Inka, asignada a ofrendas importantes de este periodo ocupacional.

No ha sido considerada en la relación de bienes de la DDC-Cusco, debido que la opinión técnica, manifiesta se trataría de una réplica.

Con esta información analítica, la relación de bienes de la DDC-Cusco de los especímenes registrados como auténticos y publicaciones temáticas consultadas, entre ellas las de: Paula Olivera, Alcides López, José Solís, et. al. sobre: “Estudio arqueométrico de piezas provenientes del museo Inka- UNSAAC”, realizadas en el año 2008 y las de Luisa Vetter y María Guerra (2017): “Los tupus y estatuillas de plata Inka: una aproximación a sus aleaciones”, además de los resultados del análisis obtenidos con la técnica de FRX en los laboratorios de la Escuela de Física de la UNSAAC, contando con el asesoramiento del Físico Marco Antonio Zamalloa se ha logrado establecer que 14 especímenes pertenecen al periodo Inka (especímenes N° 06 al 19).

Cinco de los especímenes (N° 01 al 05), pertenecerían al periodo virreinal, pero continuando con las tradiciones estilísticas Inka, diferenciándose en los porcentajes

metalográficos al contener otros metales como zinc, estaño, plomo, níquel y hierro. Características de aleaciones utilizadas desde los inicios del periodo virreinal y mantenerse durante la república, principalmente.

Respecto a la figura denominada: “vicuña macho”, la aleación metalográfica se distingue y diferencia de las antes mencionadas, por lo que se trataría posiblemente de un bronce estannífero, conteniendo también zinc y cromo, además de plomo en un porcentaje menor estableciendo un ejemplar posiblemente manufacturado en el periodo virreinal. De lo descrito anteriormente, se obtuvo como resultado los datos finales sintetizados en la tabla N° 05:

Tabla 5:

Resultados comparativos obtenidos por FRX y los de DDC-Cusco

N°	Denominación	Aleación	Categoría	Posible Filiación
01	Olla miniatura N° 1	Latón	No reconocido por la DDC-Cusco	Virreinal
02	Olla miniatura N° 2	Latón	No reconocido por la DDC-Cusco	Virreinal
03	Estatuilla Femenina	Latón	No reconocido por la DDC-Cusco	Virreinal
04	Estatuilla Masculina	Latón	No reconocido por la DDC-Cusco	Virreinal
05	Cuchillo Ceremonial N° 1	Latón	No reconocido por la DDC-Cusco	Virreinal
06	Tupu Pequeño	Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC-Cusco)	Inka
07	Tupu Grande	Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC-Cusco)	Inka

08	Cuchillo Ceremonial N° 2		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
09	Porra o Macana		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
10	Akilla miniatura N° 1		Ternario	No reconocido por la DDC- Cusco	Inka
11	Akilla miniatura N° 2		Ternario	No reconocido por la DDC- Cusco	Inka
12	Kantu N°1		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
13	Kantu N°2		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
14	Espátula escarmenador N° 1	o	Ternario	No reconocido por la DDC- Cusco	Inka
15	Espátula escarmenador N° 2	o	Ternario	No reconocido por la DDC- Cusco	Inka
16	Espátula escarmenador N° 3	o	Ternario	No reconocido por la DDC- Cusco	Inka
17	Pinza N° 1		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
18	Pinza N° 2		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
19	Tupu Miniatura		Ternario	Arqueológico (Reconocido por la DDC- Cusco)	Inka
20	Estatuilla Macho	Vicuña	Latón	No reconocido por la DDC- Cusco	Virreinal

(Fuente: elaboración propia).

Definitivamente faltan otros exámenes aleatorios para alcanzar resultados óptimos sobre manufactura, o si pertenecen a los periodos ocupacionales señalados. Por ahora podría servir como un ejemplo práctico de análisis espectro gráfico y los alcances de la técnica de FRX para estudios de caso sobre Arqueometalurgia prehispánica y virreinal, los cuales deben de ser difundidos y experimentados en nuestro medio, principalmente para corroborar y descartar la originalidad y/o autenticidad de ejemplares museables, mediante técnicas no destructivas. Incluso en la actualidad muchos ejemplares son

exhibidos, en museos públicos y privados de la capital cusqueña, sin haberse realizado exámenes físico-químicos, sugeridos por autoridades y especialistas en Arqueometalurgia.

Por otro lado, al margen de las discrepancias hasta el momento se ha verificado una coincidencia de los 09 especímenes metálicos en la relación de bienes muebles de la DDC-Cusco.

4.6. Interpretación y discusión de resultados

Los estudios realizados en veinte (20) ejemplares seleccionados de la colección Bayona, motivo una secuencia de exámenes macroscópicos y análisis de laboratorio desarrollados en la Escuela de Fisicoquímica de la UNSAAC, con la participación del Físico Marco Antonio Zamalloa, obteniéndose resultados satisfactorios mediante la técnica de FRX.

A parte se confirmó que las técnicas de manufactura de gran parte de los especímenes mantienen un proceso similar a la desarrollada por la metalurgia Inka, incluyendo algunas que por su contenido de zinc (Zn) y níquel (Ni), particularmente podrían dar una pauta cronológica perteneciente a las primeras décadas del virreinato, como es el caso de la figura zoomorfa denominado “vicuña macho” que podría ser una réplica manufacturada durante el mismo periodo, debido a que contiene zinc (Zn), estaño (Sn), plomo (Pb) y cromo (Cr), en una matriz de cobre (Cu).

Los resultados indican que catorce (14), especímenes tienen un alto porcentaje de cobre (Cu), los cuales alcanzan valores desde el 59.9% hasta el 95.40%, seis (06) de ellos tienen porcentajes menores de cobre (Cu), variando los valores entre 3.23% a 9.97%. Todos ellos se relacionan a especímenes con una matriz de plata (Ag), y reconocidos mediante el análisis de FRX como originales.

Los ejemplares que tienen una matriz de plata (Ag) son los especímenes N° 06, 07, 10, 11, 14, 18,19, y el espécimen N° 15 contiene un bajo porcentaje de plata (Ag) y oro (Au) en una matriz de cobre (Cu) que alcanza el 90.67%.

No se ha detectado especímenes con una matriz de oro (Au) o altos contenidos de este metal, corroborando su presencia como aleación en 08 especímenes: N° 06, 07, 13, 14, 15, 17, 18 y 19), consideradas como aleaciones ternarias oro, plata y cobre (Au-Ag-

Cu), además se utilizó la técnica del dorado superficial en los especímenes N° 10 (0.297%) y 11 (0.261 %) (Au) denominadas akillas N° 01 y 02, realizado en los bordes y la parte media superior de ellas.

Tal como se ha dicho es notorio esta clase de aleaciones de plata (Ag), cobre (Cu) y pequeños porcentajes de oro (Au) para poder rebajar la ley, sobre todo de la plata para convertirla en una aleación dúctil y maleable, garantizando su manejo artesanal y alcanzar la dureza necesaria, para su manejo y uso en actividades para las que fueron concebidas. Presentando a simple vista, una mejor conservación y durabilidad, hasta la actualidad.

Los metales con matriz de cobre (Cu) presentan impurezas en cantidades o porcentajes mínimos como cromo (Cr), manganeso (Mn), osmio (Os), Cobalto (Co), iridio (Ir) y circonio (Zr).

Las aleaciones ternarias de estaño (Sn) y plomo (Pb) en matrices de cobre (Cu) especifican el bronce estannífero, uno de los indicadores de mayor fiabilidad de la metalurgia Inka, porque los resultados del análisis de FRX descarta por completo la presencia de bronce arsenicales propios del área cultural norte del antiguo Perú, las cuales identifican la metalurgia mochica y chimú.

Dato corroborado en el estudio arqueometalúrgico de piezas metálicas del museo Inka, analizaron prendedores o tupus hallados en la fortaleza de Saqsaywaman por los especialistas del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), por los especialistas Paula Olivera; Alcides López y José Solís de la (UNI); Carmen Gutiérrez de la UNSAAC y Julio Santiago de la UNMSM, utilizando análisis metalográficos y espectrograficos, llegando a las siguientes conclusiones:

La pieza N° 01 está constituida por cobre y arsénico por lo que consideran un dato singular debido a que esta clase de aleaciones fueron muy utilizados por la sociedad Sicán (900-1100 d.C.). Por lo que se puede considerar la presencia de artesanos norteños en talleres metalúrgicos ubicados en el Cusco capital, mientras que otra pieza denominada N° 03 la matriz básica es cobre (Cu), y la N° 06 presenta una aleación de cobre oro plomo y plata (Olivera, López, Solís et. al. 2008, p. 21).

Sugiriendo la presencia de artesanos norteños (Sicán), en asentamientos importantes como Machupicchu y Saqsaywaman, por las aleaciones de bronce

arsenicales hallados. Esta composición en las aleaciones de los ejemplares analizados, no fue hallada en los análisis de FRX. Tratándose indudablemente, de manufacturas hechas por artesanos locales.

La comparación entre los resultados obtenidos en los exámenes desarrollados, demuestran que no todas las técnicas de manufactura son idénticas, ni presentan la misma composición metalográfica. Tratándose al parecer de aleaciones realizadas por distintos artesanos, motivados de alcanzar una determinada propiedad metalográfica como: maleabilidad (deformarse sin romperse), fusibilidad (grado de fundición), dureza (resistencia a la deformación plástica), etc., tanto en aleaciones binarias como ternarias.

Arribándose en el caso de los especímenes pertenecientes a la colección Bayona, donde la gran mayoría de las piezas están constituidas por cobre (Cu), como elemento mayoritario combinado con estaño (Sn) o plomo (Pb), singularizándose otras por la presencia de cantidades menores de plata y oro (Ag y Au).

Los objetos con matriz de plata alcanzan el segundo lugar, representando las muestras de mayor calidad de la orfebrería Inka, destacando los pares de akillas y tupus, halladas conjuntamente en un sector del P. A. de Sacsayhuaman.

4.7. Presentación de resultados

Quizás uno de los problemas respecto a las aleaciones analizadas es la notoria diferencia porcentual de metales usados en su manufactura entre ellas, posiblemente por la procedencia de la materia prima, al pertenecer a yacimientos o minas ubicadas en distintos lugares del territorio de Cusco o en otras provincias del Tawantinsuyu. Recursos mineros considerados como bienes administrables, es decir susceptibles de ser explotados, transportados, acumulados, transformados, redistribuidos y conservados.

De esta forma El concepto administrativo que aplicaron a las actividades mineras, tomó entre otras, las siguientes formas:

- Se instauró un criterio de propiedad y usufructo de los recursos;
- Se crearon categorías de trabajadores dedicados a las faenas mineras y metalúrgicas;
- Se asignaron zonas de explotación a determinadas comunidades;
- Se organizó la producción a mayores escalas;

- Se vigiló la seguridad del producto resultante. (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú 2000, p. 8).

Datos con los cuales se sustenta la posibilidad que muchos metales tengan diferentes procedencias, para ser almacenado, distribuido, fundido y manufacturado en talleres ubicados dentro del radio urbano y rural del Antiguo Cusco.

Respecto a los resultados sobre técnica de manufactura de los análisis morfológicos, acabados finales usando exámenes macroscópicos, microscópicos y FRX, ha posibilitado reunir información de primera mano sobre aleaciones binarias y ternarias de los especímenes seleccionados de la Colección Bayona específicamente de los porcentajes aproximados de cada uno de los componentes que contienen individualmente cada uno de ellos, de esta manera organizar cuadros donde es sencillo observar la diferenciación y aproximaciones porcentuales.

De esta manera se ha logrado diferenciar aleaciones pertenecientes al periodo ocupacional Inka, destacando aleaciones binarias (cobre y estaño) (Cu, Sn), aleaciones ternarias (cobre, estaño, plomo) (Cu, Sn, Pb); otras de mayor complejidad (plata, cobre, plomo y oro) (Ag, Cu, Pb, Au) en un porcentaje mínimo.

En gran parte son aleaciones que contienen otros metales y óxidos, posiblemente por estar presentes en la materia prima utilizada al momento de la fundición de los especímenes como hierro (Fe), manganeso (Mn), zirconio (Zr), osmio (Os), cobalto (Co) e iridio (Ir).

Las anotaciones y referencias consultadas sobre Arqueometalurgia prehispánica coinciden con la opinión del Físico Marco Antonio Zamalloa, que podrían tratarse de metales obtenidos en betas polimetálicas, materia prima conteniendo metales, óxidos y sulfuros, que aparecen en el examen espectrográfico de RFX.

Otro caso de la presencia de cantidades mínimas metalográficas por ejemplo de oro en algunos ejemplares, podría deberse al uso de moldes reutilizados donde abrían quedados rastros de metal anteriormente elaborados por lo que se trataría de una aleación fortuita.

Uno de los indicadores corroborados en estudios de casos similares consultados es el uso del estaño para obtener bronce estanníferos, correspondientes a una tradición y/o estandarización metalográfica, impuesta por la administración Inka en todo el Tawantinsuyu, consideradas una de las aleaciones de mayor uso en la fabricación de herramientas de todo tipo, ajuares personales, funerarios, ofrendas y armas por su gran dureza y durabilidad.

Se han registrado ejemplares con matrices con alto porcentaje de cobre (Cu) y plata (Ag), mas no de oro (Au), descartándose por lo tanto su presencia de “especímenes de oro” en la Colección Bayona.

Quizás uno de los datos de mayor relevancia obtenidos durante el análisis es la presencia de ejemplares cuya aleación contienen porcentajes considerables de cobre (Cu) y zinc (Zn) por lo que según las referencias consultadas más las opiniones consultadas se tratarían de aleaciones consideradas como “latón” o “alpaca” (Rovira y Gómez 1995, p. 26; Vetter 2007, p. 48).

Obteniéndose aleaciones ternarias de cobre, zinc y estaño (Cu-Zn-Sn), y otras complejas las cuales contiene cobre zinc estaño plomo y níquel (Cu-Zn-Sn-Pb). Otras con la misma aleación, pero con porcentajes variables de hierro (Fe), principalmente.

Al igual que las aleaciones Inka contienen también otros minerales y óxidos al parecer por las mismas razones como estar fabricados con materia prima provenientes de betas polimetálicas y reutilización de moldes al momento de usar la técnica del vaciado.

Tenemos una figura zoomorfa denominada: “vicuña macho” (espécimen N° 20), la cual podría establecer una diferencia de manufactura debido a que fue usada una aleación compleja en una matriz de cobre (Cu), conteniendo zinc, estaño, cromo y plomo (Zn-Sn-Cr-Pb), por lo que la opinión alcanzada mediante estos resultados obtenidos mediante la técnica se trataría de un ejemplar manufacturado a mediados del virreinato, tratándose de una réplica de un diseño Inka.

Por ultimo destacamos la confiabilidad de las técnicas espectrográficas como la FRX la cual está disponible en los laboratorios de la Escuela de Física Química de la UNSAAC, para estudios de casos similares como también para realizar estudios en tejidos, cerámica restos osteológicos etc. facilitando la comprensión de tópicos y experiencias analíticas innovadoras, aun no utilizadas en nuestro medio en el presente siglo, donde se hace necesario innovar en cierto modo mediante el uso de técnicas modernas.

CONCLUSIONES

1.- Las características de los aspectos formales y arqueometalúrgico de los 20 especímenes seleccionados de la Colección Bayona presentan en primer lugar una morfología típica de la orfebrería Inka , como Tupus ,estatuillas en miniatura (femenino y masculino), Cuchillos ceremoniales o tumis, ollas miniatura, porras o macanas, akillas miniatura, formas estilizadas de Kantus o “campanillas”, espátula, pinzas, a pesar que algunas de ellas abrían sido manufacturadas en las primeras décadas de la ocupación española del Cusco, por lo que se considera en primer lugar que fueron fabricadas por artesanos locales.

2.- Los resultados de la definición de las técnicas de manufactura de los 20 objetos seleccionados, mediante análisis macroscópicos y microscópicos ejecutados en laboratorio, d destacan en primer lugar técnicas de vaciado presentes en las ollas, estatuillas, cuchillos ceremoniales, tupu, porra, los Kantus, espátulas o caleros y el ídolo denominado “Vicuña Macho”, la técnica del laminado martillado y recopado están presentes en la manufactura de las Akillas N° 01 y N° 02, siendo presente también el uso de instrumentos de madera para plasmar las decoraciones en alto relieve de líneas ligeramente curvas y puntos centrales, que requieren un manejo especializado.

También el uso de la técnica del martillado está presente en el disco semicircular de los Tupus y la afilada de los cuchillos ceremoniales, también en las pinzas en su primera fase de fabricación para posteriormente en un molde darle la forma cóncava como acabado final. La técnica del dorado solo es notoria en ambas Akillas, el cual contienen una delgada capa de este metal de oro (Au) de 0.3 % del total aproximadamente.

Otra técnica de acabado es la del cincelado, presente en los detalles de las estatuillas miniatura para destacar el tocado en la figura masculina, ojos almendrados, dedos de manos y pies. En el caso de la estatuilla femenina la estilización de los cabellos, ojos almendrados, dedos, manos y pies.

Las técnicas de pulido y bruñido, sirvieron para lograr el brillo superficial de los especímenes de mayor relevancia de la Colección Bayona.

3.- Las propiedades metalúrgicas de los especímenes seleccionados caracterizan en primer lugar aleaciones binarias cobre y estaño (Cu-Sn); aleaciones ternarias de cobre,

estaño y plomo (Cu-Sn-Pb), plata cobre y plomo (Ag-Cu-Pb), y cuaternarias destacando aleaciones de plata, cobre, estaño y plomo (Ag-Cu-Sn-Pb) y otra registrada en el tupu miniatura conteniendo plata, cobre plomo y oro (Ag-Cu-Pb-Au) otras complejas donde es notorio la presencia de plata, cobre, estaño ,plomo y oro (Ag-Cu-Sn-Pb-Au). Todas consideradas aleaciones del periodo Inka.

El examen de FRX ha diferenciado otras aleaciones con contenido de Zinc (Zn) las cuales en referencias consultadas denominan Latón o Alpaca según el grado de porcentaje de este metal además de níquel (Ni) y cromo (Cr). En su gran mayoría de esta clase de aleaciones especifican matrices con alto porcentaje de cobre seguidos de zinc, níquel, estaño y plomo (Cu-Zn-Ni-Sn-Pb), por lo que define aleaciones complejas las cuales pertenecerían ejemplares manufacturados durante las primeras décadas del periodo Virreinal.

Una de las interrogantes en cuanto a la aleación básica es la figura zoomorfa denominada “Vicuña Macho” la cual especifica una composición metalográfica compleja en una matriz de cobre, conteniendo a su vez zinc, estaño, plomo y cromo (Zn-Sn-Pb-Cr). Considerado por este motivo, como un ejemplar manufacturado durante el Periodo Virreinal.

RECOMENDACIONES

- Estructurar diseños de investigación sobre Arqueometalurgia Inka utilizando análisis microscópicos y espectrograficos, para obtener resultados sobre: manufactura y aleaciones de metales prehispánicos.
- Incentivar la formación de especialistas en todos los niveles o fases cognitivas y prácticas de la arqueometalurgia, desde una perspectiva de colaboración interdisciplinaria desde la obtención de datos y la comprensión de los resultados de los análisis físico-químicos efectuados mediante técnicas espectrográficas, como la FRX. Aportando efectivamente a la caracterización de objetos metálicos, manufacturado en periodos ocupacionales prehispánicos del Antiguo Perú.

APORTES

- ✓ El compendio bibliográfico presentado en este trabajo de investigación, muestra un aporte significativo a futuros estudios sobre arqueometalurgia, una lista de autores con diferente información sobre temas relacionados a la materia.
- ✓ La inscripción de los 09 especímenes reconocidos por la DDC- Cusco, demuestran el proceso correcto para la catalogación de bienes muebles como arqueológicos.
- ✓ El proceso de catalogación de los diferentes objetos muebles de la Colección Bayona, continúa en proceso de inscripción. Incentivando así a su legalidad como custodio principal de diferentes objetos de procedencia arqueológica.
- ✓ El aporte principal de nuestro trabajo es poner a disposición la información, procedimiento y conclusión de un tema poco desarrollado en nuestro medio en análisis de Fluorescencia de Rayos X, en el estudio de objetos metálicos de interés arqueológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Abal de Ruso, C. (2010). *Arte textil incaico en ofrendatorios de la Alta Cordillera Andina. Aconcagua, Llullaico, Chuscha*. Fundación CEPPA.
- Acosta. (1954). Historia natural y moral de las Indias. *Biblioteca de Autores Españoles*, 3-247.
- Alva, W., & Perassi, E. (2008). La excavación de las Tumbas Reales de Sipán. *Sipán: El Tesoro de las Tumbas Reales*, 114-137.
- Alva, W. (1994). Sipán. *Colección Cultura y Artes del Perú*.
- Arriola T, C. (2005). Proyecto de investigación arqueológica Parque Arqueológico de PiKillaqta. *Sub Dirección de Obras. INC-Cusco*.
- Barreda Murillo, L. (2000). Bronces del Qorikancha.
<http://luisbarredamurillo.galeon.com/index.html>
- Benavente G, P. (2008). Informe Final del proyecto de evaluación arqueológica. *Rescate Muro Fino de la Plaza de Limacpampa Grande*.
- Betanzos, J. D. (1999). *Suma y narracion de los incas*. Madrid: Biblioteca de El Escorial.
- Bingham, H. (1930). Machu Picchu, a Citadel of the Incas. *Connecticut. Published for the National Geographic Society of America by the Yale University Press*.
- Burger, R., Salazar, L., & Merriman, C. (2003). Machu Picchu: Unveiling the Mystery of the Incas. *Peabody Museum of Natural History Yale University*.
- C. Tello, J. (1946). Secuencia Constructiva y cronológica de un Centro Ceremonial del Periodo Formativo. *La Arquitectura de Kuntur Wasi*.
- Cabriales, J. (2002). Análisis químico de materiales silicoaluminosos por Fluorescencia de Rayos X. Monterrey. *esis para optar el grado de Magister EN Ciencias con*

especialidad en Química Analítica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Nuevo León.

- Campbell, R., & Latorre, E. (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*, 47-61.
- Carcedo , P., & Vetter, L. (2015). Caracterización de piezas de oro precolombinas peruanas: hacia una interpretación de los resultados analíticos. *hungará, revista de antropología chilena*. Vol. 47, 1-7.
- Carcedo Muro, M. (2017). *Estudio de los metales en el arte y las artesanías en el antiguo Perú*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense De Madrid.
<https://1library.co/document/zkx10gmy-estudio-metales-arte-artesantias-antiguo-peru.html>
- Carcedo Muro, P. (1997). Anda Ceremonial Lambayecana: iconografía y simbología. *Lambayeque. Colección Arte y Tesoros del Perú*.
- Chirif, L. H. (2010). Microscopía Óptica de Minerales. *Boletín N° 1 Serie J. Topics de Geología. INGEMMET. Ministerio de energía y Minas*. .
- Cieza de León, P. (1553). *españa y américa cultura y colonización v centenario del nacimiento de pedro cieza de león, cronista de indias*. Mexico: Nueva España.
- Cieza de León, P. (1946). La crónica del Perú. *Crónica de la conquista del Perú*. Editorial Nueva España, 127-497.
- Cobo, B. (1964). *Historia del Nuevo Mundo*. Madrid: Ediciones Atlas.
- De Arriaga, P. (1968). Extirpación de la idolatría del Piru. *Biblioteca de Autores Españoles*, 191-277.
- De la Riva Agüero, J. (1996). Estudios de la Historia Peruana: Las civilizaciones primitivas y el Imperio Incaico. *Obras Completas de José de la Riva –Agüero*.
- De las Casas, B. (1939). *De las Antiguas Gentes del Perú*. .
- Dominguez, G. J. (2007). *Dinámica de tesis*. Chimbote.

- Donnan, C. (1993). Royal Tombs of Sipán. *Fowler Museum of Cultural History - University of California* .
- Espinoza Soriano, W. (1983). *Los Mitmas Plateros de Ishma en el País de los Ayarmacas siglos XV-XIX*. Lima: Boletín de Lima.
- Fabián, J. C. (2014). Estudio de objetos metálicos precolombinos del museo de sitio de Huaca Rajada, Lambayeque. *Revista Theorema*.
- Feandalucia. (2011). ropiedades de los Metales. Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza. N° 16-Setiembre 2011*.
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8631.pdf>
- Fernández, M. (2016). Alianzas de metal. La colección de minería y metales del Museo Nacional de Etnografía y Folklore, según la cadena de producción. *undación Cultural del Banco Central de Bolivia. Artes Gráficas Sagitario SRL*.
- Fraresso , C. (2008). El «sistema técnico» de la metalurgia de transformación en la Cultura Mochica: nuevas perspectivas. *queología mochica. Nuevos Enfoques. Actas del Primer Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores de la Cultura Mochica Lima, 4 y 5 de agosto de 2004*.
- Fray Martín de Murúa y su crónica: vida, obra y mentiras de un mercedario en los Andes. (1962). Lima.
- Fray, B. d. (1892). *Las antiguas Gentes del Perú*. Madrid: Murillo.
- Garcilaso de la Vega, I. (1999). *Comentarios Reales de los Incas*. Lima: Andina.
- Gil , J., & Saravia, F. (1995). Manual de Practicas de Arqueometalurgia. *Universidad de Valladolid, Junta de Castilla y León y Fundación Caja de Madrid*.
- Glowacki , M., & Oberti Rodríguez, Í. (2005). Investigación arqueológica. *Informe preliminar: “Sitio Arqueológico de Ccotocotuyoc”*.
- Gonzales Casanova, M. (2008). Metales Arqueológicos de la Costa Norte del Perú; Conservación, análisis y Restauración. *Tesis para optar al diplomado de*

Restauración del Patrimonio Cultural Mueble. Universidad Nacional de Chile, Chile.

Gonzales, M., & Montaña, L. (2015). *La espectroscopia y su tecnología: Un repaso Histórico y su importancia para el siglo XXI*. En *Latin-American Journal Of Physics Education*. LAJPE.

Guamán Poma de Ayala, F. (1980). Nueva corónica y buen gobierno.

Guerra, M., & Paz Núñez, G. (2017). La orfebrería de los Andes en la época inca (siglos XV-XVI). *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos - BIFEA*, 46(1), 1, 3.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.

Hocquenghem, A. M. (2005). na edad de bronce en los andes centrales contribución a la elaboración de una historia ambiental. *Boletín del Instituto Francés de estudios andinos*. Vol. 33. (2), 271-329.

Lechtman, H. (1996). Arsenic Bronze: Dirty Copper or Chosen Alloy. *En Journal of Field Archaeology*, 4 77-514.

Lechtman, H. (1996). El bronce y el horizonte medio.
<https://publicaciones.banrepcultural.org/>

Lechtman, H., & Macfalaine, A. (2005). La Metalurgia del bronce en los andes sur centrales : Tiwanaku y San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños*. *Universidad Catolica del Norte*(30), 7-27.

Lumbreras, L. (1981). *Arqueología de la América Andina*. 278.

Macera, P. (1983). *Pensar la Historia Latinoamericana desde Los Andes*. Perú: Wirakipu.

Macías, J. (2015). La Arqueología como servicio interdisciplinario. *Revista POBACMA*. vol 4,, 34-43.

- Martínez de la Torre, M. (1999). El sudor del Sol y las lágrimas de la Luna: La metalurgia del oro y de la plata en el Antiguo Perú. *evista Espacio, Tiempo Y Forma. Serie VII, Historia del Arte T. N°1*, 11-25.
- Mathewson, C. (1915). Metallographic description of some ancient Peruvian bronzes from Machu Picchu. *American Journal of Science N° 40*, 525-616.
- Mignone, P. (2017). Análisis distribucional de las estatuillas incaicas encontradas en el volcán Lulluillaco. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, 77-96.
- Montero Ruiz, I. (2002). Oro y bronce en el yacimiento de Santa Llúcia (Alcalà de Xivert-Alcossebre, Castellón):. 40-44.
- Mormontoy Atayupanqui, A. (2001). royecto de investigación arqueológica puesta en valor del sector agrícola y sector Qolqas Machupicchu 2001.
- Mormontoy, A., & Hanco, S. (2005). Informe Final de las Investigaciones arqueológicas en el sector agrícola I, II, V Ciudad Inka de Machupicchu.
- Morral, F., & Molera, J. (1982). Metalurgia General II.
- Murúa, P. (1962). Historia General del Perú, Origen y Descendencia de los Incas. *Colección joyas bibliográficas, Bibliotheca Americana Vetus vol. I y II*.
- Olivera, P., López, A., Solís, J., Gutiérrez , C., & Santiago, J. (2008). Estudio arqueométrico de piezas metálicas provenientes del museo Inka-UNSAAC. *Informe Científico Tecnológico*.
- Olivera, P., López, A., Solís, J., Gutiérrez, C., & Santiago, J. (s.f.). Estudio arqueométrico de piezas metálicas provenientes del museo Inka. *Informe Científico Tecnológico*. Unsaac, Lima.
- Onuki, Y. (1995). Ocho Tumbas Especiales de Kuntur Wasi. *Boletín de Arqueología PUCP, Vol. 1*, 79-114.
- Ortiz, A. (2015). Enfoques y métodos de investigación en las ciencias humanas y sociales.

- Pallardel, M. F. (1970). Metalurgia Inca. *Departamento Académico de Antropología UNSAAC*. Tesis para optar el título de Antropólogo, Cusco.
- Perelman, Y. (2011). Sabe usted de Física.
- Pérez, C. (1996). Armas de metal en el Perú prehispánico. *evista Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 319-346.
- Ponce, E. (2002). Mazas prehispánicas de metal: sur de Perú y extremo norte de Chile. Arica. *Chungara, Revista de Antropología Chilena. Volumen 34, N° 2*, 215-223.
- Porto Tenreiro, Y. (2000). Medidas Urgentes de Conservación en Intervenciones Arqueológicas. (*INCIPIT*) *Cadernos de Arqueología e Patrimonio (CAPA)*.
- Quispe, S. (2005). Informe de Investigación Arqueológica Parque Arqueológico Saqsaywaman, Sector Muyuqmarca.
- Ramos, L. (2008). La escena del «Brindis con el Sol» en los queros o vasos de madera andinos de época colonial. *Revista Española de Antropología Americana. Vol. 38, N° 1*, 139-166.
- Ravines, R. (1978). Metalurgia. *Tecnología Andina*, 475-487.
- Reinhard, J., & Ceruti, C. (2000). *Análisis distribucional de las estatuillas Inka encontradas en el Volcán Lullayllaco*.
- Riva Agüero, J. (1966). Estudios de la Historia Peruana: Las civilizaciones primitivas y el Imperio Incaico. *Obras Completas de José de la Riva –Agüero*.
- Rodríguez Carlos , E. (2007). Estudio de las propiedades luminiscentes del SrTiO₃:Eu³⁺. Baja California.
- Rojas Cairampoma . (2010). Manual de investigación y redacción científica. www.visionveterinaria.com.
- Rostworowski de Diez Canseco, M. (1999). *Historia del Tahuantinsuyu*. Lima.

- Rovira Lloréns, S., & Gómez Ramos, P. (1995). Los objetos de metal de la Colección Juan Larrea: Un estudio Arqueometalúrgico. *Anales del Museo de América*, 21-33.
- Rovira, S. (1990). La metalurgia Inca: Estudio a partir de las Colecciones del Museo de América de Madrid. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*.
- Rovira, S. (2017). La metalurgia Inca: Estudio a partir de las Colecciones del Museo de América de Madrid. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. N° 46 (1).
- Rowe, J. (1967). Stages and periods in archaeological interpretation. *Peruvian Archaeology*, 1-15.
- Rutledge & Gordon . (1984). *La Orfebrería en los Andes en la Época Inca Siglos XV - XVI*.
- Salazar Jiménez, J. (2015). *Introducción al fenómeno de corrosión: tipos, factores que influyen y control para la protección de materiales (Nota técnica)*. Tecnología en Marcha. Vol. 28 N° 3 Julio-Setiembre 2015.
- Sancho de la Hoz, P. (1968). *Relación de la Conquista del Perú*. Madrid: Colección de Autores Españoles.
- Scott, D. (1983). Depletion gilding and surface treatment of gold alloys from de Nariño area of ancient Colombia. *Historical Metallurgy. Journal of the Historical Metallurgy Society*. 17 (2), 99-115.
- Shimada, I. (1987). Aspectos tecnológicos y productivos de la metalurgia Sicán, Costa Norte del Parù. *Gaceta Arqueológica Andina Vol. 4 (13)*, 15-21.
- Shimada, I. (1987). Aspectos tecnológicos y productivos de la metalurgia Sicán, Costa Norte del Parù. *Gaceta Arqueológica Andina. Vol. 4 (13)*, 15-21.
- Sierra Palomino, J., & Guerra, M. (2017). Estudio tecnológico de las estatuillas antropomorfas y los tupus miniaturas del hallazgo de Paucartambo. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. N° 46 (1).

- Solís, F. (2000). *Informe anual de investigación arqueológica ciudad Inka Machupicchu*.
- Valencia Espinoza, A. (1981). *Metalurgia inka : Los ídolos antropomorfos y su simbología*. Cusco.
- Vetter Parodi, L. (2013). De la tecnología orfebre precolombina a la colonial. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 203-235.
- Vetter, L., & Guerra, M. (2017). Los tupus y estatuillas de plata Inca una aproximación a sus aleaciones. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*.
- Vetter, L., & Portocarrero, P. (2004). La Arqueometalurgia en el Perú. *Revista arqueología y Sociedad N° 15*, 219-238.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

TÍTULO	Estudio Arqueometalúrgico de la Colección Bayona-Cusco		Variables		Indicadores
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Independientes	Dependientes	
¿Cuáles son las características arqueometalúrgicas de los objetos metálicos de la Colección Bayona?	Estudiar las características arqueometalúrgicas de los veinte (20) objetos metálicos de la Colección Bayona.	Las características formales y arqueometalúrgicas de los 20 objetos seleccionados de la colección Bayona define el uso de la morfología básica de la metalurgia inka.	Estudio Arqueometalúrgico de la colección Bayona.		
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis Específico			
1. ¿Cuáles son los aspectos formales de los objetos metálicos de la Colección Bayona?	1. Estudiar los aspectos formales de los 20 objetos metálicos de la Colección Bayona	1. Las formas características registradas de los metales seleccionados de la colección Bayona, identifican: tupus, cuchillo ceremonial, akillas, pinzas, porra, escultura antropomorfa y zoomorfas, considerados como indicadores de la metalurgia Inka.		• Proceso de selección de los objetos.	• Formas: Tupus, idolillos, etc.
2. ¿Cómo se definen las técnicas de manufactura usadas en los objetos seleccionados de la Colección Bayona?	2. Describir las técnicas de manufactura usadas en los objetos metálicos de la Colección Bayona	2.- Las técnicas de manufactura definidas en los objetos de la colección Bayona son recurrentes en el proceso de fabricación de objetos metálicos de la sociedad inca.		• Análisis y enfoque descriptivo de la investigación.	• Técnicas: Selección, fundición, martillado, laminado, vaciado, pulido, bañado,

					dorado, etc.
3. ¿Qué propiedades metalúrgicas tienen los ejemplares seleccionados?	3. Analizar las propiedades arqueometalúrgicas de los 20 objetos de la Colección Bayona.	3.- Las propiedades arqueometalúrgicas de las piezas metálicas pertenecientes a la colección Bayona, fueron identificadas mediante el empleo de la técnica espectrografía de fluorescencia de rayos X, como base técnica de gabinete y laboratorio.		• Exámenes físico-químicos y espectrográficos.	• Aleación de metales y el uso de la técnica FRX y resultado de los metales presentes.

Fuente: Elaboración propia.

NOTARIA HOLGADO
 Urb. Bancopata B3-A Santiago Cusco
 (Ref. Alameda Pachacutec - Bajada)
 ☎ 084-222419 ✉ notariaholgado@gmail.com

CARTA PODER

El suscrito, **JAIME BAYONA POZO**, de nacionalidad peruana, con DNI N° 23922586, otorgo a **YAMINA HUAYPAR HUAMAN** con DNI N° 43148271, poder simple para que en mi nombre y representación realice los tramites en el proceso de **INSCRIPCION EN EL REGISTRO NACIONAL DE BIENES MUEBLES INTEGRANTES DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION**, de mis 20 objetos de material tipo metales, materia de estudio, a fin de cumplir los reglamentos que la ley dispone.

Ciudad del Cusco, Perú, a los 2 días del mes de Julio del 2018.

DOCUMENTO NO REDACTADO EN ESTA NOTARIA



JAIME BAYONA POZO
 DNI N° 23922586
 (OTORGANTE)

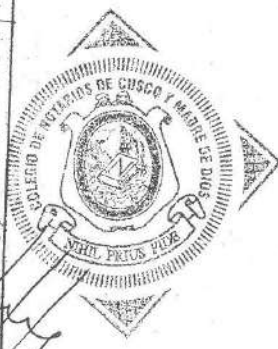


SE LEGALIZA LA FIRMA MAS NO EL CONTENIDO

NOTARIA HOLGADO
 Urb. Bancopata B3-A (Alameda Pachacutec)
 Telfax: 084-222419 E mail: notariaholgado@gmail.com

CERTIFICO: Que la firma que antecede corresponde a: **JAIME BAYONA POZO** identificado con DNI. N° **23922586** quien ha firmado y estampado su huella dactilar en mi presencia. La Notaria que autoriza no asume responsabilidad sobre el contenido del documento. (Art. 108 D. Leg. 1049). Doy fe.
 Santiago, **02 JUL 2018**


 Lisbeth Holgado Noa de Cáceres
 ABOGADA - NOTARIA
 REG. ENCMD N° 045





FORMULARIO A **FORMATO PARA INICIO DE TRÁMITE (F.I.T)**

ASUNTO SOLICITADO
 ADJUNTO DOCUMENTO DE CARTA PODER A LA CARPETA DE TRAMITES N° 04953 DE FECHA 09 DE MAYO DEL 2018.

DEPENDENCIA A LA CUAL SE DIRIGE LA SOLICITUD

I. DATOS DEL SOLICITANTE

PERSONA NATURAL PERSONA JURÍDICA
 APELLIDOS Y NOMBRES O RAZÓN SOCIAL: HUAYPAR HUAMAN YAMINA
 DOMICILIO LEGAL (AV. / CALLE / JIRÓN / PSJE / N° / DPTO. / MZ. / LOTE / URB.): CALLE OBISPO MOLLINEDO N° 302
 DISTRITO: SAN SEBASTIAN PROVINCIA: CUSCO DEPARTAMENTO: CUSCO
 DNI: 13148271

TELÉFONO / FAX: CELULAR: 992146850 CORREO ELECTRÓNICO (E-MAIL): amishuaypar@gmail.com

REPRESENTANTE LEGAL (APELLIDOS Y NOMBRES): DOMICILIO REPRESENTANTE LEGAL (AV. / CALLE / JIRÓN / PSJE / N° / DPTO. / MZA. / LOTE / URB.): DNI: D E C C I

II. DESCRIPCIÓN DE LO SOLICITADO

DESCRIPCIÓN
 SOLICITO ADJUNTAR DOCUMENTO "CARTA PODER" AL EXPEDIENTE N° 04953, QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRA EN CURSO, DE FECHA 09 DE MAYO DEL 2018.

III. DOCUMENTACIÓN QUE ADJUNTA:

- CARTA PODER ORIGINAL
- _____
- _____
- _____

IV. DECLARACIÓN JURADA

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LOS DATOS SEÑALADOS EXPRESAN LA VERDAD
 APELLIDOS Y NOMBRES: YAMINA HUAYPAR HUAMÁN FIRMA DEL SOLICITANTE / REPRESENTANTE LEGAL

Asimismo, autorizo que todo acto administrativo derivado del presente procedimiento, se me notifique en el correo electrónico (E-mail) consignado en el presente formulario. (Ley N° 27444, numeral 20.4 y el artículo 20°) SI NO

DECLARACIÓN SOBRE FALSIEDAD DE LA INFORMACIÓN DECLARADA

Ley N° 27444 (numeral 32.3 del artículo 32°)
 * En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, la entidad considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a comunicar el hecho a la autoridad jerárquicamente superior, si lo hubiere, para que se declare la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento; imponga a quien haya empleado esa declaración, información o documento una multa en favor de la entidad, entre dos y cinco Unidades Impositivas Tributarias Vigentes a la fecha de pago; y además, si la conducta se adecua a los supuestos previstos en el Título XIV, Delitos Contra la Fe Pública de Código Penal, esta deberá ser comunicada al Ministerio Público para que interponga la acción penal correspondiente.*

SÍRVASE COMPLETAR CON LETRA LEGIBLE

FORMULARIO GRATUITO

NO SE ACEPTAN BORRONES NI ENMIENDAS

**SOLICITO: INSCRIPCIÓN LEGAL DE 20
PIEZAS DE MATERIAL TIPO
METALES.**

**SEÑOR DIRECTOR DE LA DIRECCION DESCONCENTRADA DE CULTURA –
CUSCO.**

04953
1221

JAIME BAYONA POZO, identificado con DNI N° 23922586, con domicilio real en Ovalo de Ttio (Pachcutec) Mz. "C" Lote N° 8, del distrito de Wanchaq, Provincia y Departamento del Cusco, ante Ud. con el debido respeto me presento y digo.

Que, a la fecha por encontrarse en mi custodia **20 piezas de material arqueológico mueble (tipo metales)**, los cuales fueron dejadas por mis señores padres como herencia, recorro a su respetable Despacho con la finalidad de **SOLICITAR LA INSCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS REFERIDAS**, a fin de cumplir los reglamentos que la ley dispone sobre la inscripción en el Registro Nacional de Bienes Muebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

Para tal fin adjunto:

1. Formulario de Inscripción en el Registro Nacional de Bienes Muebles.
2. Declaración jurada debidamente legalizada.
3. Solicitud de Registro de Bienes Culturales Muebles (persona natural).
4. Autorización para notificación mediante dirección electrónica.
5. 20 fichas de inventario de bienes culturales muebles.
6. Archivo fotográfico digital en formato JPG (C'D)
7. Copia de DNI. Legalizada.

POR LO EXPUESTO:

Pido acceder a mi petición en forma

favorable.

Cusco, 09 de Mayo de 2018.



JAIME BAYONA POZO
DNI N° 23922586

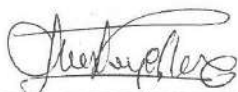
ACTA DE ENTREGA DE BIENES ARQUEOLOGICOS

En la ciudad del Cusco, en las instalaciones del Museo Histórico Regional, Casa del Inka Garcilaso de la Vega de la Dirección Desconcentrada de Cultura-Cusco.

Siendo las 11:30 am del día 02 de julio del 2018, estando presentes la Arqueóloga Luz Marina Trujillo Guevara y en representación legal del propietario de bienes arqueológicos del Sr JAIME BAYONA POZO con DNI N° 23922586, se encuentra la señorita Yamina Huaypar Huaman con DNI N°43148271, reunidos con la finalidad de la Inscripción en el Registro Nacional de Bienes Muebles Integrantes Del Patrimonio Cultural De La Nación para lo cual se deja en calidad de custodia veinte (20) bienes, consistentes en piezas metálicas. Todo este material se encuentra en un (01) cooler de plástico de color morado, de acuerdo al detalle adjunto la cadena de custodia correspondiente de las piezas metálicas.

Se concluye con la diligencia siendo las 13:30 horas del día 02 de julio del 2018, firmando los participantes en señal de conformidad.

Se adjunta copia de la carta poder y la cadena de custodia correspondiente



Arq^a. Luz Marina Trujillo Guevara
COARPE 040872



Yamina Huaypar Huaman
DNI 43148271



CADENA DE CUSTODIA

Cadena de custodia de control de movimientos de los bienes culturales (salida)		Fecha:							
Agentes participantes: <u>Yamina Huaypa Huaman, Shirley Arceada, Rosario Lozada</u>		02-02-18							
Procedencia actual: <u>Museo de Cultura Popular del Señor de los Reyes, Pozo de Espinosa, Arequipa</u>									
Destino: <u>Para su venta en el extranjero</u>									
Motivo de salida del Bien Cultural: <u>Para su venta en el extranjero (SINIR)</u>									
N°	Cantidad	cod. inventario	Denominación	Época/cultura	Ubicación	Motivo de salida	Estado de conservación	Foto	Observaciones
1	01		OLLA EN MINIATURA	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		PRESENCIA DE CORROSION
2	01		OLLA EN MINIATURA CON ASAS ZOOMORFAS	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		PRESENCIA DE CORROSION
3	01		IDOLO ANTIROPOMORFICO FEMENINO	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
4	01		IDOLO ANTIROPOMORFICO MASCULINO	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
5	01		CUCHILLO CEREMONIAL - TUPU	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
6	01		TUPU Ó PRENDEDO	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
7	01		TUPU Ó PRENDEDO	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
8	01		CUCHILLO CEREMONIAL	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
9	01		PORRA DE METAL	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		
10	01		VASO EN MINIATURA	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		AUSENCIA DE CUERPO - SUP.
11	01		VASO EN MINIATURA	NO DETERMINADA	SALA TÉCNICA "A"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN.	REGULAR		AUSENCIA EN LA BASE.

nombres y apellidos recibí conforme
Yamina Huaypa Huaman

DNI: 41617286
 nombres y apellidos entregué conforme
Yamina Huaypa Huaman

Director del museo



CADENA DE CUSTODIA

Cadena de custodia de control de movimientos de los bienes culturales (salida)

Agentes participantes: Arce, Jose Luis; Tujillo, Yamilina Huayra Huaman; Shelly Amada Revora Lozano
 Procedencia actual: Bienes de colección particular del señor Jaime Arturo Pazo en representación del YAMINORHU
 Destino: LOS INICIADORES DEL FLECO HISTORICO REGIONAL, UNO DEL INFRA ESTRUCTURADO DEL UG. N. 1412
 Motivo de salida del Bien Cultural: PARA SU CERTIFICACION E INCORPORACION (SINAB)

Fecha: 02-07-18

N°	Cantidad	cod. Inventario	Denominación	Época/cultura	Ubicación	Motivo de salida	Estado de conservación	Foto	Observaciones
12	01		CAMPANA EN MINIATURA METAL	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		PRESENTA CORROSION
13	01		ADORN. EN METAL FORMA DE FLOR	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		PRESENTA CORROSION
14	01		ESQUEMADOR DE METAL-DEC. DNE	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		
15	01		ESQUEMADOR DE METAL-DEC. DNE	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		PRESENTA CORROSION
16	01		ESQUEMADOR DE METAL-DEC. DNE	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		PRESENTA CORROSION
17	01		PINZA DE METAL CUERPO BARGADO	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		
18	01		PINZA DE METAL CUERPO CIRCULAR	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		
19	01		TUPU EN MINIATURA. EN METAL	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		
20	01		ESCUITURA DE CAMELIDO MACHO-M	NO DETERMINADA	SALA TÈC. "1"	PARA SU IDENTIFICACION DEL BIEN	REGULAR		



[Signature]
 DNI: 41617284

[Signature]
 DNI: 43148271

nombrados y apellidos recibidos conforme
Jose Maria Tujillo Guerrero

nombrados y apellidos entregados conforme
YAMINA HUAYRA HUAMON

Relacion de Bienes Pertencientes a la colección "BAYONA POZO JAIME"					
Ítem B	N° Inscripción	N° Registro Nacional	Categoría	Denominación	Imagen
1	0000353749	0000311633	Arqueológico	Tupu	
2	0000353754	0000311634	Arqueológico	Tupu	
3	0000353764	0000311635	Arqueológico	Cuchillo	
4	0000353772	0000311636	Arqueológico	Campanilla	
5	0000353770	0000311637	Arqueológico	Porra	
6	0000353773	0000311638	Arqueológico	Campanilla	
7	0000353923	0000311639	Arqueológico	Pinza	
8	0000353924	0000311640	Arqueológico	Pinza	
9	0000353925	0000311641	Arqueológico	Tupu	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

Cusco, Lunes 06 de Junio del 2018

**PROYECTO DE TESIS: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE
OBJETOS DE METAL DEL PERIODO INKA. COLECCIÓN BAYONA- CUSCO"**

PROF. MARCO ANTONIO ZAMALLOA JARA

Laboratorio de Espectroscopia Óptica No Destructiva (LEOnoD)

Departamento de Física – FACULTAD DE CIENCIAS

Asunto: Uso de Equipo y Análisis físico-químico.

Ciudad Universitaria.

De mi mayor consideración:

Previo un cordial y atento saludo, me dirijo a su despacho para solicitarle y poner en conocimiento, lo siguiente:

El que suscribe, Lic. Alfredo Mormontoy Atayupanqui, asesor del Proyecto de Investigación Arqueológica intitulado: "Estudio arqueometalúrgico de Veinte Objetos de Metal del Periodo Inka. Colección Bayona- Cusco", realizada por la Bachiller Sherlly Amanda Román Loaiza con código 030643, y de la Bachiller Yamina Huaypar Huamán con código 032907, para optar al título profesional de Licenciadas en Arqueología, bajo mi asesoramiento.

Le dirijo la presente para solicitarle en medida de apoyo a nuestro Proyecto de investigación: el Uso de Equipo y Análisis Físico- Químico (Fluorescencia de Rayos X) para las Veinte piezas de metal del Periodo Inka, como una medida necesaria para advertir sus características metalográficas y el diagnostico situacional en que se encuentran en la actualidad siguiendo las pautas teóricas y metodológicas, experimentadas en estudios de caso similares consultados.

Sin otro en particular me despido ante Ud. Esperando contar con su apoyo.

Atentamente.

Lic. Alfredo Mormontoy Atayupanqui



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

PARA:

PROF. MARCO ANTONIO ZAMALLOA JARA

Laboratorio de Espectroscopia Óptica No Destructiva (LEOnoD)

Departamento de Física – FACULTAD DE CIENCIAS

Previo un cordial saludo, me dirijo a usted y por medio de la presente hago entrega de:

-La solicitud para el Uso de Equipo y análisis Físico Químico que se realizara *Laboratorio de Espectroscopia Óptica No Destructiva (LEOnoD)*. *Requerida por el asesor de tesis Lic. Alfredo Mormontoy Atayupanqui.*

-La solicitud para el Uso de Equipo y Análisis Físico- Químico (Fluorescencia de Rayos X) para las Veinte piezas de metal del Periodo Inka, que será presentada por:

Bach. Sherlly Amanda Román Loaiza Cód. 030643

Bach. Yamina Huaypar Huamán Cód. 032907

*recibi conforme
08/JUN/2018
Marco A. J.*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 "Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Cusco, Lunes 06 de junio del 2018

PROYECTO DE TESIS: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO INKA. COLECCIÓN BAYONA- CUSCO"

PARA:

PROF. MARCO ANTONIO ZAMALLOA JARA

Laboratorio de Espectroscopia Óptica No Destructiva (LEOnoD)

Departamento de Física – FACULTAD DE CIENCIAS

DE:

Bach. Sherlly Amanda Román Loaiza Cód. 030643

Bach. Yamina Huaypar Huamán Cód. 032907

ASUNTO: Uso de Equipo y Análisis físico-químico.

De nuestra mayor consideración:

Previo un cordial y atento saludo, nos dirigimos a su despacho para pedirle, lo siguiente:

Por intermedio de la presente, hacemos llegar a Ud. Nuestra petición de apoyo en Uso de Equipo y Análisis Físico-Químico para nuestro Proyecto de Tesis intitulado: "Estudio arqueometalúrgico de Veinte Objetos de Metal del Periodo Inka. Colección Bayona- Cusco", el cual forma parte del estudio descriptivo de las piezas metálicas, pertenecientes al periodo Inka, partiendo de su registro y catalogación de la muestra seleccionada para este propósito y servir como dato básico y proseguir con la descripción de las propiedades formales, físico-químicas, como una medida necesaria para advertir sus características metalográficas y el diagnóstico situacional en que se encuentran en la actualidad siguiendo las pautas teóricas y metodológicas, experimentadas en estudios de caso similares consultados, así como también el manejo de la técnica de Fluorescencia de Rayos X.

Esperando una respuesta satisfactoria a nuestra petición le reiteramos nuestro agradecimiento y respetos.

Atentamente.

Bach. Sherlly Amanda Román Loaiza

Bach. Yamina Huaypar Huamán

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


I. PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE ESPECIMENES PREHISPANICOS. COLECCIÓN BAYONA. CUSCO		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 01
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Olla miniatura		
Original:		
Filiación Cultural:	Cronología:	
Foto N° 1 Vista Frontal : Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.0 cm	Ancho: 5.7 cm	Largo: 9.0 cm (asa-asa)
Diámetro Superior: 2.5 cm		Base: 6.0 cm
Peso: 200 Gr	Otros:	
IV.ALEACION: Si		
V. TECNICA DE FACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Aplicado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX. OBSERVACIONES: Presenta asas laterales de formas zoomórficas(Felinico). Toda la pieza se a recubierta de una pátina verde producto de la mala conservación.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 02 – Vista posterior :**Foto N° 03 – Vista superior :****Foto N° 04 – Vista lateral :****Foto N° 05 – Vista de base :**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 02
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL:		
Original:	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01 – Vista Frontal: Fotos en la parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.0 cm	Ancho: 5.9 cm	Largo: 9.0 cm(asa-asa)
Diámetro Superior: 2.5 cm		Base: 5.4 cm
Peso: 200 gr	Otros:	
IV.ALEACION: Si		
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Aplicado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Mala		
IX.OBSERVACIONES: Presenta asas laterales de formas zoomórficas(Felinico)		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 02 – Vista posterior :**Foto N° 03 – Vista de base :****Foto N° 04 – Vista superior :**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO INKA. COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 03
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Ídolo femenino (Mujer)		
Original:		
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.6 cm	Ancho (hombros): 1.3 cm	Largo: 4.6 cm
Diámetro Superior (cabeza) 1.9 cm		Base: 1.3 cm
Peso: 42 gr	Otros:	
IV.ALEACIÓN: Si		
V.TECNICA DE FACTURA: Vaciado- Macizo		
VI.TECNICA DE DECORACION : Grabado- Repujado- Punteado-Inciso		
VII.TECNICA DE ACABADO: Bruñido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Buena		
IX.OBSERVACIONES: Presenta cabello (peinado con trenza hasta la cintura)manos entrelazadas torax,omombligo y sexo definido, expresión normal con ojos almendrados.		
Fecha: C/19/ Enero/2018	Autores: S.A.R.L-Y.H.H	

Foto N° 02 – Vista posterior :**Foto N° 03 – Vista superior :****Foto N° 04 – Vista lateral izquierdo :****Foto N° 05 – Vista lateral derecho :**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 04
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Ídolo Masculino (Varón)		
Original:	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.9 cm	Ancho: 1.2 cm (hombro)	Largo: 4.8 cm
Diámetro Superior: cm	Cuerpo:	Base: 1.4 cm
Peso: 41 gr	Otros: Diámetro Inferior: 4.0 cm(Pies)	
IV.ALEACION: Si		
V.TECNICA DE FACTURA: Vaciado		
V.TECNICA DE DECORACION: Grabado- Repujado- Punteado-Inciso		
VI.TECNICA DE ACABADO: Bruñido		
VII.ESTADO DE CONSERVACION: Buena		
VIII.OBSERVACIONES: Presenta un tocado inciso de prenda piramidal (en la cabeza), se observa endrados, ojos, nariz, boca estilizados, manos entrelazados sobre el tórax, falo erecto, pies con es mostrando dedos.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H

Foto N° 02 – Vista posterior :**Foto N° 03 – Vista superior :****Foto N° 04 – Vista lateral derecho :****Foto N° 05 – Vista lateral izquierdo :**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


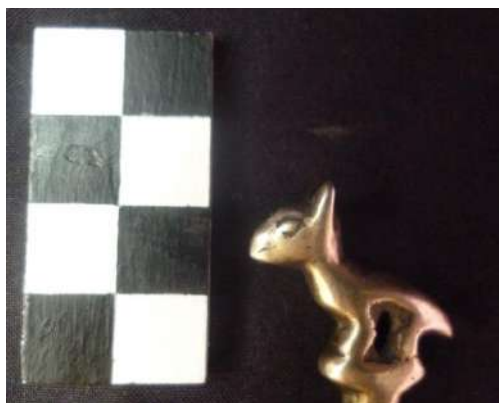
PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 05
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Tumi		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01 – Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 7.3 cm	Ancho: 5.6 cm (hoja-cuchilla)	Largo:
Diámetro Superior:	Cuerpo del felino: 2.8 cm	Base:
Peso: 27 gr	Otros:	
IV.ALEACION: Si		
V. TECNICA DE FACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Figurativo, Incisiones en ojos		
VII.TECNICA DE ACABADO: Bruñido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Regular		
IX.OBSERVACIONES: Presenta mango tubular macizo y en la parte superior una figura de felino as erguidas, ojos incisos almendrados al igual que la boca, la cuchilla presenta superficie irregular.		
Fecha: C/19/ Enero/2018	Autores: Y.H.H	

Foto N° 02 – Vista lateral:**Foto N° 03 – Vista posterior :****Foto N° 04 – Vista detalle de felino :****Foto N° 05 – Vista detalle de felino :**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 06
N° de Inscripción : 0000353754	N° de Registro Nacional:0000311635	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Tupu Pequeño(Plata)		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° - Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto:	Ancho: 6.0 cm(cuchilla)	Largo: 18.5 cm
Diámetro superior:	Cuerpo:	Base:
Peso: 20 gr	Otros:	
IV.ALEACION: Si		
V.TECNICA DE MANUFACTURA: Laminado- Soldado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Laminado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Bruñido		
VILESTADO DE CONSERVACION: Regular		
IX.OBSERVACIONES: Se observa al borde de la hoja o cuchilla la perdida de color, presenta un al medio de la hoja o cuchilla.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H. – S.A.R.L.

Foto N° 02 :

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METÁLICOS


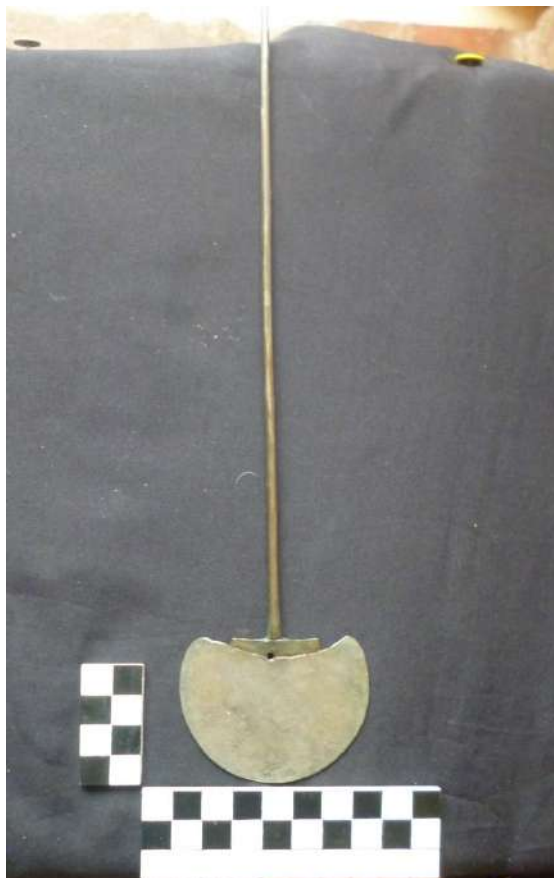

PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 07
N° de Inscripción :0000353749	N° de Registro Nacional:311633	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Tupu Grande (Plata)		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto:	Ancho: 6.4 cm (Cuchilla)	Largo: 27.4 cm
Diámetro Superior:	Cuerpo:	Base:
Peso: 0.31 Gr	Otros:	
IV. ALEACION: Si		
V.TECNICA DE MANUFACTURA: Laminado- Soldadura		
VI.TECNICA DE DECORACION: Soldadura		
VII.TECNICA DE ACABADO: Bruñido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Regular		
IX.OBSERVACIONES: El mango y la cuchilla u hoja se encuentran soldados, presenta tación en la cuchilla y se aprecia una restauración de manera artesanal a manera de pegamento para tura.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H. – S.A.R.L.

Foto N° 02 :

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS

PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°:08
N° de Inscripción : 0000353764	N° de Registro Nacional: 0000311635	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Tumi de Oro		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 14.5 cm	Ancho: 13.5cm (Base o cuchilla)	Largo:
Diámetro Superior:	Espesor Max: 1.5 cm(Base:
Peso: 400 gr	Otros:	
IV. ALEACION: Si		
V.TECNICA DE MANUFACTURA: Laminado- Soldadura- Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Aplicado –Inciso		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido (Mango)		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Mala		
IX.OBSERVACIONES: Presenta perdida de parte de la hoja por mala conservación, fragmentado a y erosión en la hoja).Se observa en la parte superior del mango figura zoomorfa (llama)		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H. – S.A.R.L.

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


I. PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO COLECCION BAYONA -CUSCO"		
II. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 09
N° de Inscripción : 0000353770	N° de Registro Nacional: 0000311637	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Porra /Macana/ Champi/Llacsá		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto:	Ancho: (orificio) 2.7cm	Largo: 8.5 cm
Diámetro Superior:	Diámetro Inferior:	Base:
Peso: 450 gr	Otros:	
IV. ALEACION: Si		
V.TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Forma de estrella de 06 puntas		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Buena		
IX.OBSERVACIONES: Arma de guerra con 06 puntas, estilo romano, con orificio cónico.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H. – S.A.R.L.

Foto N° 02- Vista Posterior :



FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°:10
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Aquilla 01		
Original: Si	Replica:	
Filiación Cultural: Inca	Cronología: Siglo XVI-XVII	
Foto N° 01- Vista Frontal: Fotos parte posterior de la ficha		
		
III. DESCRIPCION:		
Alto:3.2 cm	Ancho: 2.9 cm (borde)	Largo:
Diámetro Superior:	Diámetro Inferior:	Base: 2.2 cm
Peso: 40 gr	Otros:	
IV. ALEACION: Si		
V.TECNICA DE MANUFACTURA: Laminado- Embutido		
VI.TECNICA DE DECORACION: Grabado- Repujado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Bruñido- Repujado		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX.OBSERVACIONES: Vaso en forma de quero ceremonial con bordes extendidos, bajo el borde va repujado al martillo en forma de ojo entrelazado. Presenta corrosión a mitad de objeto además se la falta o carencia de una parte de la pieza.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: Y.H.H. – S.A.R.L.

Foto N° 02 – Vista de base:**Foto N° 03 – Vista superior:**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


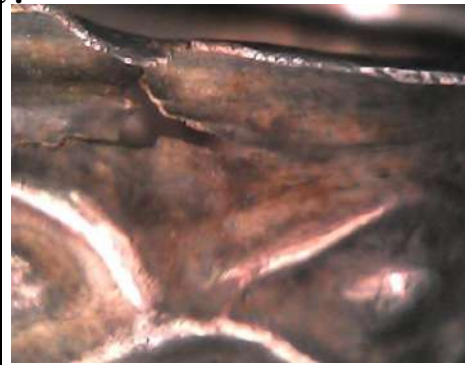
PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 11
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
III. NATURALEZA DEL MATERIAL: Akilla o vaso en miniatura 02		
Original: No		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: siglo XV- XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal	Fotos parte posterior de la ficha	
		
IV. DESCRIPCION:		
Alto: 3.2 cm	Ancho: 2.7 cm	Diámetro Inferior: 2.3 cm
Diámetro Superior: 3.18 cm		Base: -largo
Peso: 48 gr	Otros:	
V. ALEACION: No		
VI. TECNICA DE MANUFACTURA: lo		
VII.TECNICA DE DECORACION: Alto Relieve		
VIII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
IX.ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
X.OBSERVACIONES: <i>Indicadores de deterioro observables y perdida de parte de la superficie d</i>		
Fecha: C/10/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 2 vista Superior (Nótese parte**Foto N° 3 Detalle en la parte****Foto N° 4 foto vista base de objeto****Foto N°5 Detalle del borde de la**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO COLECCION BAYONA -CUSCO"		
II. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 12
N° de Inscripción : 0000353772	N° de Registro Nacional: 0000311636	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Flor de Kantu N°01		
Original:		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: siglo XV-VXI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.2 cm	Ancho de base:	Largo:
Diámetro Superior: 3.0 cm Diámetro Inferior: 0.95 cm	Base:	
Peso: 123 gr	Otros:	
IV.ELEMENTO: Cobre ALEACION:		
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado do		
VI.TECNICA DE DECORACION: Pulido bruñido		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX.OBSERVACIONES: Presenta 02 perforaciones para insertas pasador y colgarlos como uso de lemento decorativo en lucha.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 2 vista Superior (Base)

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


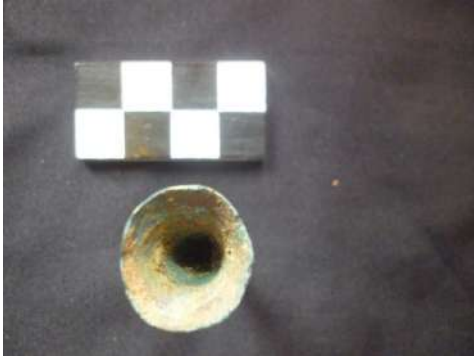
PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 13
N° de Inscripción : 0000353773	N° de Registro Nacional: 0000311638	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Flor de Kantu N°02		
Original: Si		
Filiación Cultural: Inka		Cronología: Siglo VX- XVI
Foto N° 1 Vista Frontal:		Fotos parte posterior de la hoja
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.6 cm	Ancho: 0.4 cm	Largo:
Diámetro Superior: 1.8 cm Diámetro Inferior: 0.03 cm		Base:
Peso: 49 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre		
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: pulido y bruñido		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX.OBSERVACIONES: <i>Se observa un cuerpo tubular, terminando en bordes ondulados.</i>		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 2 vista Superior (Base)**Foto N° 3 vista Superior (Foto en copio)****Foto N° 4 foto parte proximal con****Foto N° parte proximal (Foto en copio)**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 14
3N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Hisopo o Escarmenador N° 01		
Original: No		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVII	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 6.0 cm	Ancho: 2.5 cm	Largo vástago: 4.8 cm
Diámetro Superior: Diámetro Inferior:	base: 0.6 cm	
Peso: 38 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Plata	ALEACION:	
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado, do		
VI.TECNICA DE DECORACION: (Ave) Incisión, Vaciado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Regular		
IX.OBSERVACIONES: Presenta estilización de un ave en extremo superior del mango, alas por incisiones, ojos tienen perforaciones superficiales., perforación para insertar un pasador, las posan sobre el mango tubular, la parte inferior termina en una cucharita en miniatura		
Fecha: C/19/ Enero/2018	Autores: S.A.R.L-Y.H.H	

Foto N° 2 vista lateral izquierdo del



Foto N° 3 vista lateral derecho (Foto copio)



Foto N° 4 foto superior del ave



Foto N° 5 detalle ave (Foto copio)



Foto N° 6 (Foto Microscopio) de la ta



FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 15
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Hisopo o Escarmenador N° 02		
Original: No		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.9 cm	Ancho: (ave) 3.5	Largo (vástago): 3.2 cm
Diámetro Superior: Diámetro Inferior:	Base:	
Peso: 38 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre		ALEACION:
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI. TECNICA DE DECORACION: Incisión		
VII. TECNICA DE ACABADO: pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX. OBSERVACIONES: Presenta en la parte superior una imagen decorativo de un ave, nente un colibrí, se observa patina cubriendo toda la pieza.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 2 vista superior**Foto N° 3 vista superior (Foto copio)**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 16
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Hisopo o Escarmenador N°03		
Original: No		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 3.2 cm	Ancho: 2.0 cm	Largo (vástago): 2.5 cm
Diámetro Superior:	Base:	
Diámetro Inferior:		
Peso: 15 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre		ALEACION:
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI. TECNICA DE DECORACION: Aplicado		
VII. TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX. OBSERVACIONES: Toda la pieza se encuentra recubierta de una pátina verde producto de la conservación.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

Foto N° 2 vista posterior**Foto N° 3 vista lateral izquierda (Foto copio)****Foto N° 4 foto superior, (Foto Microscopio)**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS




PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 17
N° de Inscripción : 0000353924	N° de Registro Nacional: 0000311640	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Pinza n° 01		
Original: Si		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 2.9 cm	Ancho: sup. 0.3cm	Largo:
Diámetro Superior: 14.5 cm	Ancho: Inf. 1.50	Base:
Peso: 26 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre	ALEACION:	
V. TECNICA DE MANUFACTURA: lo		
VI. TECNICA DE DECORACION: No presenta.		
VII. TECNICA DE ACABADO: pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX. OBSERVACIONES: La forma de este objeto metálico presume la simbolización de conchas		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L.-Y.H.H

Foto N° 2 vista posterior**Foto N° 3 vista superior (Foto copio)**

FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS

PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
I. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 18
N° de Inscripción : 0000353923	N° de Registro Nacional: 0000311639	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Pinza N° 02		
Original: Si		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 2.4 cm	Ancho Sup: 0.05	Largo:
Diámetro Superior:	Ancho Inf:	Base:
Peso: 27 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre		ALEACION:
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Laminada		
VI. TECNICA DE DECORACION: No presenta		
VII. TECNICA DE ACABADO: pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX. OBSERVACIONES: Toda la pieza se encuentra recubierta de una pátina verde producto de la conservación.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

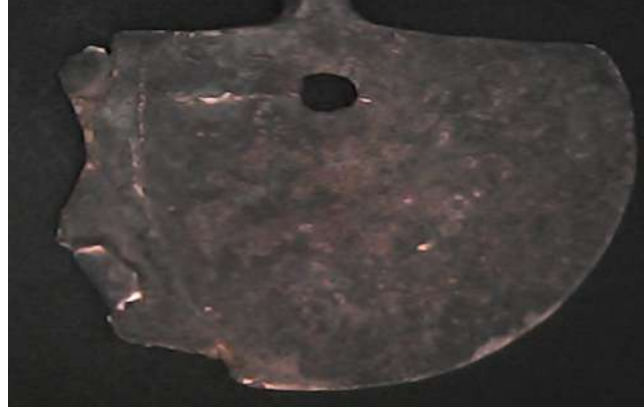
FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS

I. PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO		
COLECCION BAYONA -CUSCO"		
II. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 19
N° de Inscripción : 0000353925	N° de Registro Nacional: 0000311640	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Tupu Miniatura		
Original: Si		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Sigo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal:	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 4.7 cm	Ancho (cuch): 1.2	Largo (vástago): 3.6 cm
Diámetro Superior:	Base:	
Diámetro Inferior :		
Peso: 10 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Plata		ALEACION:
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI.TECNICA DE DECORACION: Recortado, .puenteado, grabado		
VII.TECNICA DE ACABADO: Pulido y bruñido		
VIII.ESTADO DE CONSERVACION: Malo		
IX.OBSERVACIONES: pérdida de parte de un extremo de la lámina y algunas rajaduras que a al deterioro.		
Fecha: C/19/ Enero/2018		Autores: S.A.R.L-Y.H.H

**Foto N° 2 vista frontal donde se
ida de lamina**



Foto N° 3 vista frontal (Foto Microscopio)



FICHA DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES METALICOS


I. PROYECTO: "ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DE VEINTE OBJETOS DE METAL DEL PERIODO COLECCION BAYONA -CUSCO"		
II. DATOS DE IDENTIFICACION:		Ficha N°: 20
N° de Inscripción :	N° de Registro Nacional:	
Procedencia: Cusco	Ubicación: Colección Bayona	
II. NATURALEZA DEL MATERIAL: Idolo de vicuña		
Original: No		
Filiación Cultural: Inka	Cronología: Siglo XV-XVI	
Foto N° 1 Vista Frontal	Fotos parte posterior de la hoja	
		
III. DESCRIPCION:		
Alto: 3.7 cm	Ancho:	Largo: 3.00 cm
Diámetro Superior:	Diámetro Inferior: 0.02 cm (base de las patas)	
Peso: 84 gr	Otros:	
IV. ELEMENTO: Cobre		
V. TECNICA DE MANUFACTURA: Vaciado		
VI. TECNICA DE DECORACION: Aplicado, grabado		
VII. TECNICA DE ACABADO: Pulido		
VIII. ESTADO DE CONSERVACION: Regular		
IX. OBSERVACIONES: Figura de camélido tipo vicuña (macho). Estilización fina evidenciando características de la vicuña.		
Fecha: C/01/ Enero/2018	Autores: S.A.R.L.-Y.H.H	

Foto N° 2 vista lateral izquierdo



Foto N° 3 vista lateral izquierdo (Foto copio)



Foto N° 4 vista lateral derecho



Foto N° 5 vista lateral derecho (Foto copio)



Foto N° 6 ojo derecho (Foto copio)



Foto N° 7 Hocico lateral derecho (Foto copio)

