



FACULTAD DE ARTES
UNIVERSIDAD DE CHILE

**TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN DIGITAL E IMPRESIÓN 3D
APLICADA A LA REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA EN TRES
PIEZAS CERÁMICAS INCA DE LA COLECCIÓN
ARQUEOLÓGICA *QHAPAC COCHA* DE CERRO ESMERALDA.
MUSEO REGIONAL DE IQUIQUE, REGIÓN DE TARAPACÁ.**

MEMORIA PARA OPTAR AL POSTÍTULO EN RESTAURACIÓN DEL
PATRIMONIO CULTURAL MUEBLE

CECILIA DEL PILAR SANDOVAL TRIPAILAF

PROFESOR GUÍA:
LUIS SOLAR LABRA

SANTIAGO DE CHILE
2022

DEDICATORIA

A los pueblos que persistimos y seguiremos presentes con nuestra cultura para la protección del Wall Mapu y el buen vivir.

*“El hombre tierra fue, vasija, párpado
del barro trémulo, forma de la arcilla,
fue cántaro caribe, piedra chibcha,
copa imperial o sílice araucana.
Tierno y sangriento fue, pero en la empuñadura
de su arma de cristal humedecido,
las iniciales de la tierra estaban
escritas”. Pablo Neruda.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi familia, a nuestra querida hijita küyen que siempre tiene la paciencia de esperarnos y acompañarnos en el proceso de crecimiento personal, a mi compañero Luis, por siempre estar, apoyarme, crecer y caminar juntos.

Agradecer a Wallunka Visualización 3D, por todo el apoyo prestado con su experiencia y tremenda capacidad técnica y profesional, que permitió desarrollar esta propuesta, a través de la digitalización en 3D de los materiales trabajados y la impresión en 3D de los fragmentos faltantes.

A mi profesor Luis solar, por la confianza y el apoyo brindado para desarrollar esta experiencia.

TABLA DE CONTENIDOS

Ítem	Nº Pagina
I.- Introducción	1
II.- Antecedentes	4
2.1.- Antecedente de Ubicación Geográfica.	4
2.1.1.- Geografía	4
2.1.2.- Clima	6
2.2.- Antecedentes de la Institución que resguarda los materiales Patrimoniales: Museo Regional de Iquique (MRI).	9
2.3.- Antecedentes Arqueológicos	11
2.3.1.- El periodo Formativo: De la pesca, caza y recolección, hacia la actividad agro-alfarera y la complejidad social	11
2.3.2.- La Cerámica Prehispánica del Periodo Intermedio e Intermedio Tardío o de Desarrollos Regionales en Tarapacá.	18
2.3.3.- El Periodo Tardío o de Administración Inca en Tarapacá	20
2.4.- Antecedentes de Procedencia de los bienes patrimoniales a Restaurar: El Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda.	22
2.4.1.- Contexto Geográfico	22
2.4.2.- De los Qhapac Cocha	24

2.4.2.- Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda	24
2.4.3.- Del hallazgo arqueológico.	25
2.4.4.- Cerámicas que acompañaban el ajuar mortuario del Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda	26
III.- Marco teórico conceptual	28
3.1.- La Cerámica y su materialidad	28
3.2.- Cerámica Prehispánica: características de materialidad y del proceso de elaboración	32
3.2.1.- Propiedades de la cerámica:	32
3.3.- Cerámica estilo Inca:	34
3.4.- Policromía en cerámica prehispánica	43
3.5.- La Conservación y Restauración de materiales Arqueológicos.	44
IV.- Objetivos	67
4.1.- Objetivo General	
4.2.- Objetivos Específicos.	
V.- Metodología	69
5.1.- Materiales	69
5.2.- Métodos	69

5.2.1.- Diagnostico	69
5.2.2- Procedimientos	72
5.2.2.1.- Limpiezas	72
5.2.3.- Manipulación	73
5.2.4.- Área de Trabajo.	73
5.2.5.- Técnicas de Análisis	74
5.2.6.- Métodos de identificación de características de la cerámica para el reensamble o armado de fragmentos.	79
5.2.6.1.- Características de manufacturas	79
VI.- Proceso de conservación y restauración	81
6.1.- Cerámica N° 1	81
6.2. Cerámica N° 2	107
6.3.- Cerámica N° 3	147
Conclusiones	164
Bibliografía	167

INDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

Nº. Correlativo	Descripción	Pagina
01	Cuadro N° 1: Elaboración propia. Detalle fotografías proceso registro cerámico	75
02	Cuadro N° 02: Registro conductividad diaria en proceso de desalinización cerámica.	91
03	Cuadro N° 3: Registro conductividad diaria en proceso de desalinización cerámica. Elaboración propia.	122
04	Ilustración N° 1: Dibujo en el que se aprecian en detalle los diseños de camélido, trabajada por Harold Ríos.	84
05	Ilustración N° 2: Dibujo en el que se aprecian en detalle los diseños de la escudilla, trabajada por Harold Ríos.	148

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo la aplicación de una restauración crítica complementada con nuevas tecnologías para la reintegración volumétrica a través de técnicas digitales no invasivas, aplicada a tres piezas cerámicas Inca de la colección arqueológica *Qhapac cocha* de Cerro Esmeralda, la cual es resguardada desde 1976 en el Museo Regional de Iquique, región de Tarapacá, en el extremo Norte de Chile.

A través de un proceso sistemático de registro y una cuidada y rigurosa conservación preventiva se preparó las piezas, se definió el tipo de tratamiento y soluciones integrales para responder al requerimiento principal del Museo Regional de Iquique, el cual es la puesta en valor mediante la restauración y reconstrucción volumétrica de las piezas para su exhibición en sala.

Para los tres casos tomados, la reconstrucción volumétrica no invasiva se logró de manera óptima, siendo el primer caso en que se aplica esta técnica en el Norte Grande, respondiendo con ello no solo a los requerimientos técnicos y específicos de conservación, sino que, además aportando a la funcionalidad de las piezas trabajadas en su rol museográfico, permitiendo que se puedan apreciar en su contexto de significación cultural arqueológico y antropológico como

I.- INTRODUCCIÓN

Las problemáticas que se abordan en el presente documento dicen relación con el contexto de origen ceremonial de los materiales arqueológicos trabajados, el resguardo del acervo prehispánico de la región de Tarapacá, no mermar las futuras posibilidades de investigación, la re-tratabilidad de los materiales, y la puesta en valor de los bienes patrimoniales de tal manera que permitan su apreciación y valoración en el contexto museal. La presente memoria de título expone los resultados de investigación, análisis, catalogación, conservación preventiva y restauración de bienes patrimoniales muebles provenientes del santuario Inca o *Qhapac cocha* de Cerro Esmeralda, en Iquique, norte de Chile.

La aplicación de criterios de intervención óptimos demanda analizar los procedimientos que históricamente se han ejecutado en conservación y restauración de bienes patrimoniales arqueológicos. Las problemáticas recurrentes, son en su mayoría causas antrópicas, generadas por levantamiento inadecuado de los materiales arqueológicos desde su contexto de hallazgo, almacenamiento inapropiado e intervenciones previas, donde se han utilizado materiales y técnica que generan afectaciones en las piezas¹, aunque el problema de la presencia de sales es una afectación que puede llevar a la merma

¹ CATALÁN, 2013

del bien patrimonial, sobre todo si no se consideran los tratamientos de conservación preventiva óptimos al momento del desentierro en una excavación arqueológica.

La colección Inca del *Qhapac Cocha* de Cerro Esmeralda, resguardada en el Museo Regional de Iquique (en adelante MRI), fue hallada en 1976 durante las obras de construcción de un camino a la cima del cerro, actividad en la que se dinamito el área para la construcción del camino y de manera fortuita fue hallado el ofrendario, siendo retirado por los trabajadores y dejado en la puerta del MRI, situación que por sí misma configuro un agravante para la protección óptima de los bienes patrimoniales.

El inventario de la colección registra 104 piezas de diversas materialidades (material bio-antropológico, malacológico, cerámica, metal, textil, maderas, macro-restos y fibras vegetales) de los cuales veintiuna son piezas cerámicas que se encontraban fragmentadas y/o con faltantes. Las piezas con un porcentaje de fragmentos superior al 70% fueron reconstruidas en 1976 y exhibidas². El año 2012, la colección es intervenida nuevamente en el marco de un proyecto de nueva museografía³. Se desmonta la antigua exhibición, separan los restos bio-antropológicos del ajuar funerario, y solo se expone algunas piezas.

² CHECURA, 1976

³ OJEDA, 2012

Analizados y considerados los puntos antes tratados, y bajo el requerimiento del MRI de volver a exhibir el ajuar en su conjunto, incluyendo piezas fracturadas, es que se determinó aplicar técnicas digitales complementarias de restauración, evaluando el uso de nuevos medios no intrusivo, como la digitalización 3D para la reconstrucción volumétrica de piezas faltantes o lagunas, y la impresión 3D de estas para lograr su ensamble, y de esta manera cumplir con los requerimientos de la institución y los criterios de restauración crítica, desde nuestra especialidad, esto es utilizar materiales inertes y considerar la retratabilidad de las piezas y regresarlas a fragmentos de manera fácil y prudente de ser así necesario, logrando contar con el modelado 3D de cada objeto que facilitara la lectura y el reconocimiento de las formas de las piezas, a la vez considerar la mínima intervención, no realizando ningún trabajo sobre objetos que se encontraban armados en buen estado de conservación y/o que el retirar adhesivo para volver a ensamblar pusiera en peligro la integridad de la pieza en su conjunto..

II.- ANTECEDENTES

2.1.- Antecedente de Ubicación Geográfica.

2.1.1.- Geografía.

La ciudad de Iquique se ubica en la provincia y comuna homónima de Iquique, en la planicie litoral de la costa de la I Región de Tarapacá, en el Norte de Chile. Es allí, a los pies del mega acantilado (*mega cliff*) o farallón costero⁴ desde donde se inicia la proyección de la amplia planicie litoral hacia el Sur⁵. En esta planicie que posee una extensión relativa de 2 a 3 km de ancho, y no supera los 50 m de altura sobre el nivel del mar⁶, se desplegarán cientos de asentamientos prehispánicos costeros, de poco desarrollo, dadas las escasas de agua potable y otros recursos que pudieran permitir un desarrollo mayor de asentamientos más estables, pero sin embargo hacia periodo Incas tomarán especial relevancia por los recursos minerales existentes en enclaves costeros.

Desde Iquique hacia el Norte, la costa carece de una planicie litoral siendo característica la caída abrupta al mar del farallón costero y los acantilados activos, con algunas breves caletillas hasta llegar a Arica, solo interrumpida por las desembocaduras de ríos en Pisagua, Camarones y Chaca.

⁴ La geomorfología litoral del Norte de Chile se caracteriza por una extensión de alrededor de 800 km. desde Arica hasta Tal Tal.

⁵ PASKOFF, 1979:7

⁶ Ibidem, pág. 12.

REGIÓN DE TARAPACÁ. ÁREA DE ESTUDIO

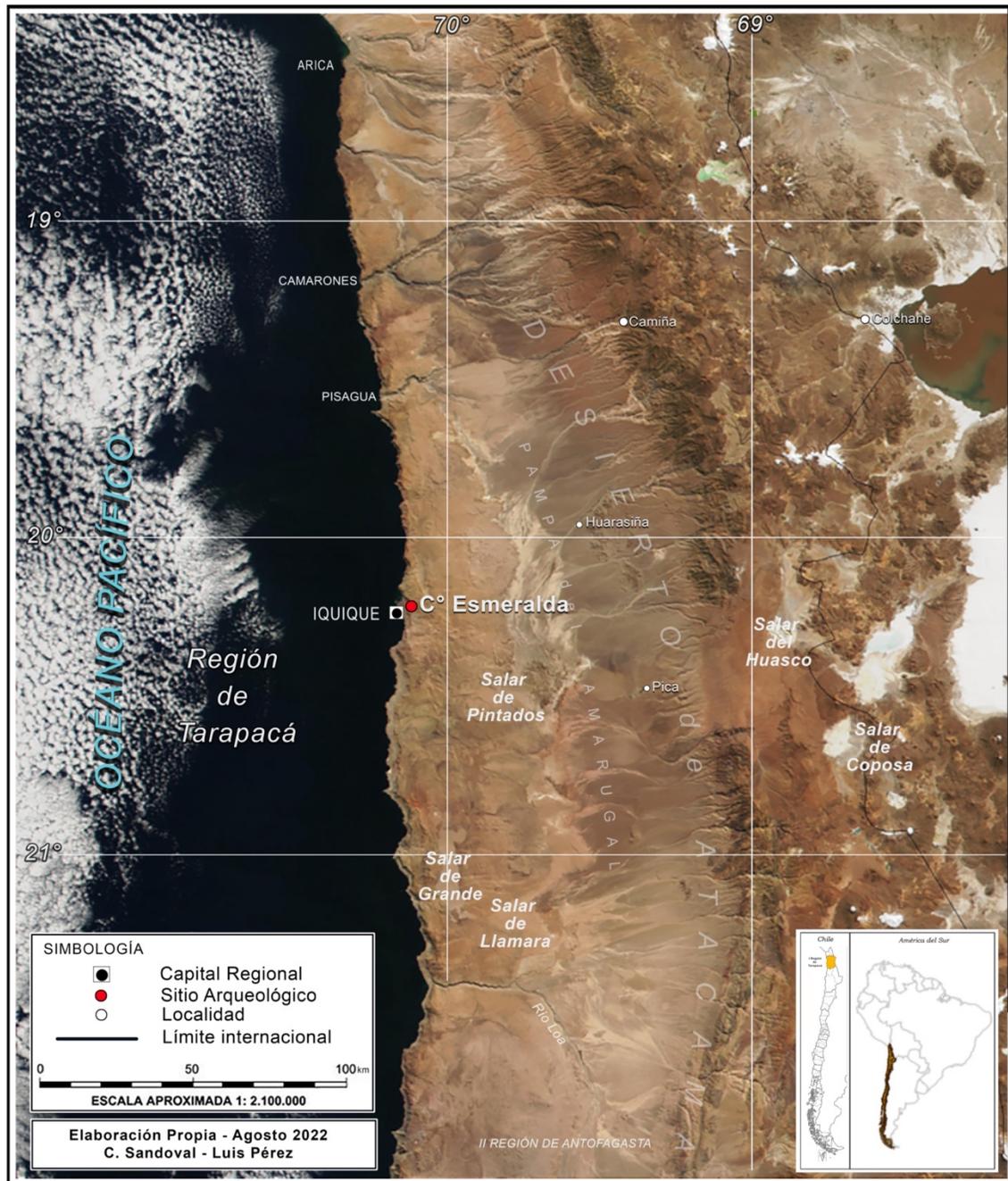


Imagen N° 1.- Plano elaboración propia C. Sandoval – Luis Pérez Reyes.

La localidad de Iquique es también el área de conexión expedita con la Pampa del Tamarugal a 35 km., a través de la Cordillera de la Costa, por Pampa

Perdiz, con una amplia apertura carente de serranías mayores, donde actualmente se ubican las ex Oficinas Salitreras Humberstone y Santa Laura. Esta ubicación geográfica estratégica, será relevante para el desarrollo cultural desde tiempos prehispánicos, coloniales e históricos, puesto que la ciudad de Iquique carece de ríos que lleguen al mar, tal como sucede en toda la costa denominada de extremo arreísmo, entre Pisagua y el río Loa, pero sin embargo se presenta como un área geográfica estratégica.

2.1.2.- Clima

La definición de Desierto Cálido como el que caracteriza al Norte de Chile se localiza en las zonas tropicales y subtropicales de los hemisferios Norte y Sur, sobre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Presentan registros de altas temperaturas, elevada evaporación y una considerable acción eólica que erosiona los suelos, así como de igual manera genera potentes formaciones dunarias. La región de Tarapacá desde la Cordillera de la Costa hacia el interior experimenta una gran insolación y las temperaturas pueden alcanzar hasta los 58°C, por otra parte, las precipitaciones son muy escasas, en efecto puede pasar más de media década sin eventos de lluvia⁷.

Respecto de la extrema aridez del desierto del Norte de Chile, Trewartha (1961) describió: “En el desierto chileno reina la intensidad de aridez que -hasta

⁷ SÁNCHEZ Y VELOSO, 2007:115

donde se sabe- no se presenta en ningún otro desierto de la Tierra”. Waischet (1975) por su parte constatará frente a su pregunta ¿Es realmente posible, en términos científicos-naturales, hablar del desierto extremo?, que: “el núcleo central del Desierto de Atacama puede ser clasificado, de acuerdo con criterios higrométricos y térmicos, como el desierto extremo de la Tierra”.

Sin embargo, la costa de la región de Tarapacá posee una superposición de tres factores de influencia de origen meteorológico: anticiclón del Pacífico, efecto de estancamiento de la Cordillera y enfriamiento del aire por subsidencia de las aguas en la cercanía del litoral⁸, separándola de esta aseveración de “el desierto más árido del mundo”, ya que la mayor escasez de precipitaciones se da inmediatamente sobre la línea costera, hacia el interior, en la Pampa del Tamarugal. Esto ha generado que en la actualidad la Región de Tarapacá sea clasificada bajo cuatro subtipos climáticos desérticos que se despliegan desde la Costa hasta la Cordillera de los Andes⁹:

- a) Clima desértico costero nuboso; presenta densas nieblas matinales denominadas localmente como *camanchaca*, generadas por la corriente fría de Humboldt. La temperatura media anual de 18,1° C, sin embargo, en el borde de la cima del acantilado cuando se generan los bancos de

⁸ WEISCHET, 1975: 367.

⁹ Cita extraída de la página web: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region1/clima.htm>

nubes que impide el paso del sol, y producto de los vientos ascendentes del acantilado que se enfrían por la velocidad, puede llegar a 0°. Las máximas precipitaciones anuales en la costa han sido de 2,6 mm, siendo normal 0 mm durante el año. En las noches, las nieblas se condensan y precipitan suavemente en pequeñas gotas, denominadas garúa.

- b) Clima desértico interior de la pampa, sobre los 1.000 metros de altura, sin influencia oceánica costera, presenta ausencia de precipitaciones anuales, definiendo su extrema aridez, las temperaturas medias alcanzan a 18° C y la humedad relativa en promedio es de 50%.
- c) Clima desértico marginal de altura. Ubicado sobre los 2.000 metros de altura, genera que sus temperaturas bajen una media anual de 10° C, y presente lluvias estivales que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales.
- d) Clima de estepa de altura: propio del altiplano sobre los 3.000 m.s.n.m., se caracteriza por el aumento de precipitaciones sobre 300 mm anuales.

De acuerdo con lo anterior, el clima desértico costero nuboso será un factor determinante en tanto antecedente del área de hallazgo y procedencia de las piezas arqueológicas, así como del lugar de depósito y actual desarrollo de la presente tesis.

2.2.- Antecedentes de la Institución que resguarda los materiales Patrimoniales: El Museo Regional de Iquique (MRI).

Según los antecedentes entregados por Pérez (2017), el Museo Regional de Iquique, es una institución dependiente de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Iquique CORMUDESI, la cual es presidida por el alcalde de la Comuna. Se encuentra ubicado en Av. Baquedano N°951, entre calles Wilson y Zegers. El edificio que cobija al MRI fue inaugurado en 1892 bajo la administración chilena, y es parte del conjunto patrimonial arquitectónico de Av. Baquedano, propia del periodo de auge salitrero (ca 1830-1930), siendo declarada Zona Típica por el MINEDUC a través de D.S. N°935 el 25 de noviembre de 1977, y el D.S. N°1293 del 15 de noviembre de 1983, que amplía la Zona Típica a la plaza Arturo Prat, dando protección exclusivamente a los frontis de los inmuebles bajo las atribuciones de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, siendo complementada con la Ordenanza Especial de Edificación Calle Baquedano, de la IMI del año 1985¹⁰.

El MRI tal como lo conocemos hoy, funcionará en dicho inmueble a partir de 1987, año en que las colecciones patrimoniales distribuidas en diversas instituciones como la Universidad del Norte, la Universidad de Chile y la Corporación Cultural de la Provincia de Iquique, serán transferidas a la

¹⁰ SÁNCHEZ, 2006:441-448

CORMUDESÍ para su administración centralizada¹¹, esto a raíz de que, durante la dictadura militar, las instituciones universitarias y culturales que intentaron establecer museos que exhibieran el acervo patrimonial de la región, fueron intervenidas, reestructuradas o suprimidas, sin excluir de ello a sus funcionarios y gestores culturales asociados. No es sino hasta 1987 que el edificio donde funciona actualmente el MRI pasa en comodato al Municipio de Iquique por parte del Ministerio de Bienes Nacionales, funcionando inicialmente CORMUDESÍ¹² en el segundo piso, e instalándose el MRI en la primera planta, en la actualidad el MRI utiliza todo el edificio para exhibición y resguardo de los bienes patrimoniales.

¹¹ TÉLLEZ, 2004:3

¹² CORMUDESÍ funcionó en el edificio solo hasta el año 2018. Actualmente el edificio es destinado totalmente al Museo Regional de Iquique.

2.3.- Antecedentes Arqueológicos:

2.3.1.- El periodo Formativo: De la pesca, caza y recolección, hacia la actividad agro-alfarera y la complejidad social.

Tarapacá, como región cultural, se inserta entre la subárea Sur de los Valles Occidentales que abarca hasta Tiliviche con valles que iniciando sobre los 3.000 m.s.n.m desembocan en las costas. Luego se ven interrumpidos los valles hacia el Sur entre los 18° y 20° Lat. Sur, en la subárea denominada Desierto Costero, donde se presentan algunas zonas favorables para el establecimiento humano prehispánico hacia el último milenio antes de la era cristiana¹³, pero en ausencia de ríos que lleguen al mar, con excepción del río Loa.

La caza, recolección y la pesca por más de 14 mil años, fueron el eje de la sustentabilidad de los grupos humanos en las regiones andinas, con una alta adaptación y acabada comprensión de los ecosistemas y su biodiversidad, en los diversos parajes por donde los grupos humanos se desarrollaron en constante movilidad, al ritmo de las estaciones, tras los recursos naturales disponibles a lo largo del año¹⁴. Será al final este periodo que en forma paralela al desarrollo agrícola y el establecimiento de los grupos humanos se genera la aparición de cerámica en los registros arqueológicos¹⁵. Se desconoce si este fue un

¹³ RIVERA, 2002:21

¹⁴ NÚÑEZ, 1965:37

¹⁵ LUMBRERAS, 1974: 56.

descubrimiento que se originó en un solo lugar y luego se dispersó su conocimiento a lo ancho del orbe, o si cada pueblo llegado a cierto nivel de desarrollo logró descubrir la cerámica. Se sabe por los mismos registros arqueológicos que su descubrimiento más antiguo se halla entre el Norte del Perú, Ecuador y Colombia, y que desde allí se difundió hacia el Sur. Hacia el segundo milenio antes de la era cristiana, los registros presentan la existencia de los primeros alfareros, con una producción tosca, marrón oscuro. Lumbreras, describe respecto del descubrimiento de la cerámica prehispánica:

“La cerámica no es un descubrimiento sencillo, pero los efectos de su descubrimiento son aún menos sencillos. Hacer cerámica es transformar la tierra en piedra; es hacer del barro, que adopta cualquier forma y es pegajoso, un objeto duro y permanente, con una forma no modificable, aunque frágil. Al modelar la arcilla, uno crea una forma que en la naturaleza no existe; por ejemplo, la figura idealizada de una mujer. El barro, con la forma que uno quiere darle, sometido al fuego, se convertirá en piedra. Es un hecho mágico que solo en nuestro tiempo la ciencia puede explicar en términos no mágicos, pero ellos no. De otro lado, en la vida práctica, la cerámica resolvió infinidad de problemas. Los pescadores, por ejemplo, no pueden apartarse mucho de las fuentes de agua para vivir, aun cuando las zonas de pesca sean abundantes más allá; la cerámica los aproxima a los más alejados lugares de pesca, porque pueden transportar el

líquido y mantenerlo fresco dentro de los recipientes por algún tiempo. Lo mismo sucedía con los agricultores”.

En el periodo Formativo, hacia el 1.000 a. C. las aldeas y asentamientos agro-alfareros se inician en las áreas de valles y desembocaduras de ríos donde es posible la producción agrícola. Junto con estos asentamientos generalmente aglutinados, que aprovechan los recursos como la madera, el barro y la paja para pilares y techumbres, y rocas disgregadas para construir paramentos de viviendas, también se generarán cementerios, muchas veces en los mismos asentamientos. Estas primeras relaciones constructivas sin duda que aportarán al conocimiento de materias nobles que se involucran en la producción alfarera.

Para periodos prehispánicos, el registro arqueológico inicial de la cerámica se adscribe al periodo Formativo, con una presencia inicial asociada a los sitios denominados por como Primera Fase o Fase Azapa por estar asociada a la población agrícola temprana del valle homónimo¹⁶, en tanto que sus primeras expresiones se registran asociadas a contextos tanto domésticos, en donde se registrarán los primeros hallazgos de restos cerámicos¹⁷, citamos:

¹⁶ HIDALGO *et Al*, 1989: 113.

¹⁷ SANTORO Y CHACAMA, 1982.

“entre los nuevos elementos que acompañan a este desarrollo aldeano figura la cerámica, en escasa cantidad, en forma de vasos y ollas. Santoro supone que estuvo vinculada a usos domésticos, puesto que aparece en los pisos habitacionales. Los ceramios presentan una superficie alisada y pulida con un anti plástico conformado por partículas de minerales, arena y restos de vegetales”.

En paralelo la costa del valle homónimo presentará asentamientos con similar registro cerámico y producción agrícola, pero con una predominancia de la producción marítima. Para el caso de Arica, se denominará a estos grupos como Faldas de El Morro¹⁸.

Hacia la denominada Segunda Fase o Fase Alto Ramírez, la economía relacionada a una producción mixta con dominio agrícola y tradición marítima presentará asentamientos costeros bien definidos, y cementerios asociados a estructuras tumulares donde se identificará un registro cerámico local. En tanto que, de Pisagua al Sur de Iquique, en la costa de extremo arreísmo, para este periodo Formativo Pisagua¹⁹, Punta Pichalo²⁰ y Cádiz²¹ serán asentamientos diagnósticos de una adaptación y explotación especializada del medio marítimo,

¹⁸ DAUELSBERG, 1963.

¹⁹ UHLE, 1919.

²⁰ BIRD Y RIVERA, 2006 (1943)

²¹ NÚÑEZ Y MORAGAS, 1977.

donde tanto asentamientos domésticos, así como funerarios presentarán un claro registro cerámico de producción y manufactura alfarera local. Si bien la movilidad de los grupos humanos entre el altiplano y la costa permitirá un flujo de conocimientos y bienes, generará influencia en la producción local permitiendo el desarrollo alfarero local con sus propias particularidades y adaptaciones.

Para nuestro caso, en la región de Tarapacá, los sitios diagnósticos y representativos asociados a lo que denominan Segunda Fase o Fase Alto Ramírez²², serán predominantemente costeros, como Cádiz 1²³, el cual es clasificado como Cádiz montículo, yacimiento que se caracteriza por una ocupación precerámica continua desde los 2010±136 años a.C. Este asentamiento posee con un depósito con cerámica temprana, fechada a los 860±90 años a.C., los autores definirán los siguientes tipos cerámicos para Cádiz Montículo: Cádiz café alisado, Cádiz café estriado leve, Cádiz paletado y estriado, Cádiz café pulido, Cádiz baño rojo y Cádiz negro semipulido.

La tipología cerámica de Cádiz 1 (Fase Montículo) se compone de tiestos de cocina con superficies alteradas por quemazones y cambios en las pastas exteriores, propia de fogones de alta temperatura, cerámica con alto

²² DAUELSBERG, 1969, 1972, 1973; FOCACCI Y ERICES, 1971; RIVERA *et Al*, 1974; 1976, 1980; NÚÑEZ, 1971, 1974, 1976c, 1980c; MUÑOZ, 1980, 1983b.

²³ NÚÑEZ Y MORAGAS, 1977:32.

fundente, aparentemente sin uso ceremonial, las tipologías estarán caracterizadas por cantaros alisados con forma de olla, cántaros de cuello corto y tazones sin cuello con y sin asas. Como cerámica doméstica, carece de asas, un rasgo cultural típicamente temprano. Los grupos de esta fase reutilizaron constantemente los fragmentos desechados, algunos de los cuales aparecen con incisiones profundas, resultantes de trabajos de desgaste y pulimento con relación a la manufactura de conchas, huesos, etc.²⁴ Sin embargo, el asentamiento más característico de la economía mixta es Caleta Huelén-43, en la desembocadura del Río Loa, sobre la meseta, en la rivera Norte. En estos yacimientos la cerámica posee similitud con la fase anterior, con tipos globulares y base redonda, sin embargo, presentan mejoras tecnológicas como desgrasante de arena y cuarzo, en tanto que en la tipología se incorpora el asa de banda, en posición vertical.

Al interior de la región, en el tramo bajo de la quebrada de Tarapacá, hacia la desembocadura, destacará el asentamiento formativo denominado Caserones²⁵, con fechaciones que lo adscriben a los 1.000 a 400 a.C. Esta población agro-alfarera se presenta asociada a un desarrollo cerámico de influencia *Wankarani*, proveniente del Altiplano, en la vertiente Occidental de

²⁴ NÚÑEZ Y MORAGAS, 1977:36.

²⁵ NÚÑEZ, 1982.

Bolivia. Diversos tipos cerámicos se registran destacando tipos globulares y diversas piezas con modelado facial.

Frente al asentamiento de Caserones, se encuentra el asentamiento Formativo de Pircas. Fechado hacia 480 a.C, es caracterizado por recintos aglomerados, en la rívera Norte, sobre la planicie se despliegan alrededor de 200 recintos de muro pircado, de gran envergadura y distantes entre si, a diferencia de Caserones. En Pircas los tipos cerámicos estarán caracterizados por una cerámica alisada monocroma, propia d ellos primeros asentamientos.

Un registro interesante para la cerámica del periodo Formativo en Tarapacá está asociado a asentamientos periféricos a Caserones, en donde se ha registrado fragmentos cerámicos con impronta de cestería, posiblemente utilizada como molde.



Fotografías N° 1 y 2: Izq.: La autora y la Comunidad Indígena Huarasiña, realizando registro de sitios arqueológicos periféricos a Caserones, 2013. Der.: Fragmento cerámico que conserva la impronta del molde de cestería utilizado para dar forma ala pieza. 2013.

2.3.2.- La Cerámica Prehispánica del Periodo Intermedio e Intermedio Tardío o de Desarrollos Regionales en Tarapacá.

Los primeros estudios sistemáticos realizados en arqueología sobre la cerámica prehispánica serán realizados por Latcham²⁶, sin embargo, la sistematización y análisis comparativo de las cerámicas que se registran en contexto del norte grande con énfasis en la costa serán realizados por Junius Bird²⁷, quien define con claridad para la época el periodo intermedio en términos de cronología cultural para la región y lo divide en tres fases basado en la interacción de los grupos humanos prehispánicos de la puna con la costa. Estableciendo para la primera fase el periodo Intermedio Temprano (500 – 300 a.C.), que marcará la primera incursión bien documentada de grupos étnicos pre Tiawanako a la costa, dando como resultado la fase Alto Ramírez. Según los autores la ausencia de cerámicas altiplánicas en los poblados sería un indicador de que no se trata de colonias permanentes de tierras altas.

Los sitios característicos de este periodo en la costa serán Punta Pichalo y Junin en Pisagua; Cañamo 1 y 3, Bajo Molle en Iquique y Caleta Huelen en la desembocadura del río Loa. En el interior los sitios Tarapacá 40, Pircas en

²⁶ LATCHAM, 1928:71-82.

²⁷ BIRD Y RIVERA, 2006 (1943): 259-260.

Huarasiña, Huatacondo 1 y Ramaditas, serán característicos hacia los valles del interior.

La segunda fase denominada Intermedio Medio (400 – 900 d.C.), se definirá por la presencia de asentamientos de influencia Tiawanako en la región y estará dada por una marcada variación de estilos cerámicos sobre los cuales aún en la actualidad se discute.

Finalmente, la tercera fase denomina Intermedio Tardío (900 – 1300 d.C.), se caracteriza por el desarrollo cultural de los curacazgos locales, denominado por J Bird como cultura Arica. Para ello esta estará representada por tres estilos cerámicos cuya rica variación estilística es evidente, a saber: San Miguel, Pocomá y Gentilar. Sus particularidades reflejan un proceso de cambio radical pudiendo ser reflejo de una independencia del centro de irradiación del poder en los andes centrales.

El complejo Pica- Tarapacá (980-1400 d.C.) definido por Nuñez²⁸ como una población típicamente tarapaqueña que ocupó el espacio comprendido entre los ríos Camiña y Loa, desde la costa a los valles bajos y quebradas interiores que desembocaban en la Pampa del Tamarugal. Dentro de sus principales indicadores arqueológicos se incluyen la cerámica Pica Charcollo y Pica – Chiza.

²⁸ NUÑEZ L. 1965b, 1966, 1968 , 1984b.

2.3.3.- El Periodo Tardío o de Administración Inca en Tarapacá

Durante el periodo prehispánico Tardío, -denominado también como periodo Inca- desde la segunda mitad del siglo XV al XVI, la dominación Inca irrumpirá en Tarapacá, con nuevos sistemas políticos, económicos, sociales y culturales (Rivera, 2002; Adán *et Al.*, 2005; Adán *et Al.*, 2007; Uribe *et Al.*, 2007; Urbina, S. 2009).

Aspectos culturales ligados principalmente a las actividades productivas de la época y la práctica de nuevos sistemas de costumbres y religiosidad, generando gran inversión de tiempo y conocimientos en fortalecer la monumentalidad en la región con sistemas de riego, de cultivo, con lugares de culto entre muchos otros, son elementos culturales que marcaron inequívocamente el periodo y el paso de la dominación de señoríos locales, a la coadministración territorial con el Inca. En efecto esta característica de administración Inca lleva a la investigadora peruana María Rostworowski (1999) a utilizar el concepto de *Tawantinsuyo* (Gobierno de los cuatro *suyos* o parcialidades), y desechar el concepto de Imperio Inca, dado los sistemas de reciprocidad en la producción y coexistencia en diversos aspectos con cada etnia integrada, por la fuerza o la vía diplomática.

Los investigadores consideraron en sus publicaciones por mucho tiempo al territorio que hoy en día es considerado como la región de Tarapacá como un

área periférica de al desarrollo Incaico, por la falta de conocimiento de la arquitectura monumental.

“Esta tesis de la periferia precaria, era sostenida por lo que solemos denominar un “silencio arqueológico”, que es sencillamente la ausencia de antecedentes investigativos en un área geográfica, cronológica (periodo), o temática específica, como sucedía en las décadas de 1970 y 1980, en que no existía mayor reconocimiento sistemático en los territorios de las comunidades originarias de las sierras tarapaqueñas, en parte producto de la ausencia de diálogos con sus comunidades actuales, la compleja accesibilidad al accidentado paisaje de altura de nuestra región, y la abrumadora extensión del hinterland, nuestra pampa del Tamarugal.

En la actualidad, podemos definir que la presencia Inca en la región fue mucho mayor y de importancia para el *Tawantinsuyo*, y no está exenta de estos sitios de vital importancia para el incanato, más allá de lo monumental de sus obras”.²⁹

Se tiene certeza de que la región se anexa a la administración Inca en el período de *Tupac Yupanqui*, hijo de *Pachacutec Inca*, y será durante su período de gobierno en la segunda mitad del siglo XV, cuando la región verá el impulso

²⁹ PÉREZ, LUIS. 2021: 05

ordenador y productivo del *Tawantinsuyu*. Obras como el *Qhapaq ñan* o camino principal Inca, los asentamientos reticulados tipo *llactas* (poblados administrativos), *tambos* (paraderos o postas de descanso a lo largo del camino), *Kallankas* (o almacenes de depósito producción agrícola) y *qolllcas* (silos o graneros subterráneos), así como espacios ceremoniales *ushnu* (Cerros ceremoniales o plataformas de adoratorios) e *Intiwatana* (relojes o calendarios solares), y las obras asociadas a la dominación en los diferentes planos del mundo andino, como la inhumación en *cistas* asociadas a las torres funerarias o *chullpa* de los antiguos señoríos locales, marcarán la evidente presencia del Inca en la región.

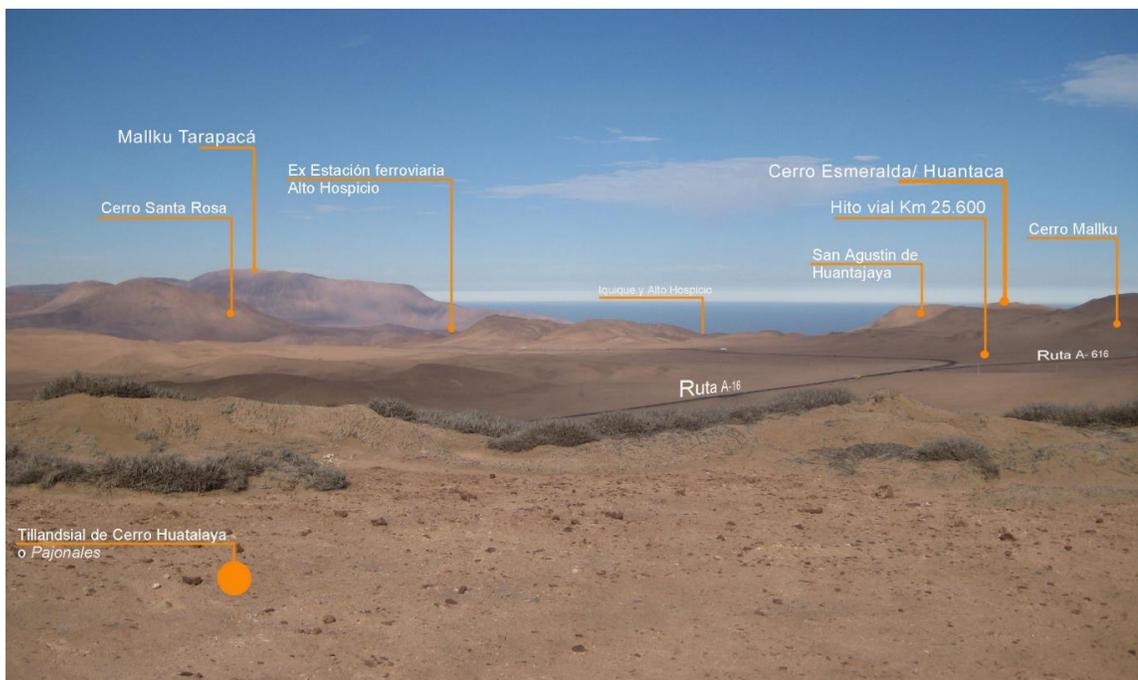


Imagen Nº 2.- Fotografía compuesta con interpretación grafica. Elaboración propia C. Sandoval – Luis Pérez Reyes.

2.4.- Antecedentes de Procedencia de los bienes patrimoniales a Restaurar: El Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda.

2.4.1.- Contexto Geográfico.

El Cerro Esmeralda se ubica sobre el farallón costero que limita geográficamente e inmediato al Este de la ciudad puerto de Iquique, allende su sección Noreste conocida también como Pueblo Hundido, y desde la década de 1980 como Sector ZOFRI³⁰. El cerro Esmeralda corona como la cima más alta del mega acantilado en el sector, y se proyecta por la ladera Norte de la quebrada de *Huantaca*, y cuya denominación fue homónima para dicho cerro, utilizada comúnmente por la población local antigua durante la primera mitad del Siglo XX, con escaso uso en la actualidad.

La quebrada de *Huantaca*, actualmente inactiva, tributa desde las serranías de la Cordillera de la Costa, proyectándose desde Cerro San Agustín de *Huantajaya*, antiguo mineral de Plata, explotado desde tiempos prehispánicos por el Incanato, y posteriormente de forma intermitente por la población colonial hasta el Siglo XIX. Si bien es considerado uno de los minerales de plata más ricos de la región, su constante inundación, la extrema aridez del área, y su lejanía con

³⁰ ZOFRI: Sigla que refiere a Zona Franca Iquique. Zona de excepción tributaria, asociada a la zona portuaria de importación y exportación.

los antiguos centros poblados del Tamarugal, los oasis y las quebradas, terminó por definir su abandono.

El Cerro Esmeralda o *Huantaca*, es parte de la secuencia de *horsts*³¹ “tectónicamente bien individualizados”, que surgen del acantilado originado en la neotectónica del Cuaternario Antiguo que conforma el farallón costero o mega acantilado (Borgel, 1975:385), y se proyecta con una altitud de 905 m.s.n.m., a diferencia de los cerros-isla o *inselberg* que interfieren las pampas, bolsones de rellenos aluviales y salares, que interfieren el desarrollo tabuliforme o plano de la Gran Pampa del Tamarugal, cuya altura media es del orden 1.000 m.s.n.m.³²

2.4.2.- Los Qhapac Cocha

Se ha denominado Qhapac Cocha a santuarios de altura y lugares de ritualidad asociados a ofrendas de seres humanos, muchachas jóvenes o Illas preparadas desde muy niñas para entregar su vida a las deidades en las que su cultura creía profundamente. Se han registrado diversos santuarios de altura asociados a la ritualidad del Inca, siendo el Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda el único ubicado en la costa.

³¹ *Horst*: Bloque solevantado que aparece rodeado por bloques hundidos en una serie por bloques hundidos en una serie de fallas escalonadas. [...]. En Chile, la Cordillera de la Costa frente a II Región de Antofagasta, constituye un horst tectónico. Sinónimo de pilar tectónico o caballete. (Sánchez y Veloso, 2007:206)

³² BRÜGEN, 1950:151-153

2.4.3.- El hallazgo arqueológico. Qhapac cocha de Cerro Esmeralda. Un santuario de Altura Inca en la Costa desértica.

La mayoría de los enterramientos rituales incaicos se encuentran en altura y la mayoría sobrepasa los 3.000 metros de altura, el enterramiento de Cerro Esmeralda por tanto genera un quiebre en esta seguidilla de qhapac cocha que a la fecha se han descubierto, ubicándose el cerro esmeralda en la cordillera de la costa, cuyas alturas máximas se encuentran justamente en el norte de Chile.

“El hallazgo fortuito y su retiro para destinar la cima a antenas de telecomunicación, en febrero de 1976, hace ya casi medio siglo, despojó al *Apo* de su sacralidad a la vez que transformó el contexto arqueológico ofrendatorio, abandonado en bolsas a las puertas del Museo, en una colección cosificada para la exhibición ante el ojo ya occidentalizado de la población regional de los 80’s. Si bien fue un descubrimiento fortuito y violento durante las obras de construcción de un camino a la cima a punta de detonaciones de TNT, no cabe duda de que es uno de los hallazgos más importantes y deslumbrantes de la arqueología andina. La oportuna investigación liderada por Jorge Checura, director del Museo Regional de Iquique (1966 - 1979), en la que junto a su equipo logró recuperar gran parte de la colección, nos permite hoy poder dialogar y reflexionar sobre el interés del Inca en nuestra región, teniendo como base la importancia de un *Qhapaq cocha*”³³.

³³ PÉREZ, LUIS. 2021: 03-04

La ofrenda ritual estaba conformada por dos lillas. Y se encontraban 1 en posición fetal y la otra decúbito dorsal con las piernas semiflectadas, como se puede apreciar en informe forense ubicado en el MRI. Se trata de una niña de 9 años y una joven de 19 años aproximadamente.

La ofrenda estaba acompañada de un ajuar mortuario compuesto por los textiles que conformaban los atuendos propios de la vestimenta de ambas niñas, as joyas y enseres de estas, además de otros utensilios en soporte madera, calabaza, malacológico, metal y cerámica.

Todo el ajuar presenta características que lo llevan a ser relacionado directamente con el Incanato, desde los diseños utilizados para las decoraciones de los bienes suntuarios que componen la colección.

2.4.4.- Cerámicas que acompañaban el ajuar mortuario del Qhapac Cocha de Cerro Esmeralda

Se indica en informe del MRI del año 1976 que para el caso de la cerámica debe ser considerado como común a todo el enterramiento, esto por la falta de antecedentes al respecto, considerando que las personas que excavaron, por desconocimiento de las técnicas arqueológicas, no observaron o registraron detalles del lugar donde se encontraron los bienes patrimoniales.

En informe inicial del MRI entrega un registro del material cerámico que conforma el ajuar, con descripciones, medidas, registros y estado de conservación, además de las acciones que se ejecutaron para la conservación y restauración de los bienes patrimoniales. Hay que indicar que en el MRI no se cuenta con una versión original del informe, sino que solo se maneja una fotocopia en muy mal estado de conservación. En este informe se registran algunas fotografías y se describe la existencia de 21 piezas, encontrándose el 90 % de estas piezas fragmentadas, y generándose la pérdida de algunos fragmentos a causa de la proliferación de sales insolubles, no se detalla cuantos fragmentos se han perdido, si en el caso del único Urpu se indica que el gran faltante que se debe a la pérdida por falta de un actuar adecuado en el proceso de excavación y que una vez llegado al MRI, no se realizaron las acciones para desalinizar y estabilizar los bienes patrimoniales a tiempo.

Importante hay que destacar que los procedimientos realizados en 1976, si bien es cierto pudieron ser más prolijos, han permitido que hoy en día contemos aún con el registro de los bienes patrimoniales, que los podamos trabajar, estudiar y que hasta puedan ser exhibidos por el MRI.

III.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL

3.1.- La Cerámica y su materialidad.

En primer lugar, debemos indicar que la arcilla es el principal componente de la cerámica, y es descrita por su uso como “La mezcla de sílice y alúmina que, empapada en agua, se hace muy plástica, propiedad que pierde al deshidratarse, contrayéndose y adquiriendo dureza y consistencia”.³⁴

A la vez podemos decir que desde su composición original la arcilla es el producto de la descomposición de los silicatos en un proceso geológico, físico y químico.

Según Fernández Arenas en su descripción técnica sobre la arcilla³⁵, indica lo siguiente: “Las materias que se utilizan para la producción de los objetos cerámicos proceden de rocas feldespáticas, que se hallan en el subsuelo donde se han sedimentado en contacto con otros elementos químicos, que se manifiestan al contacto con el fuego en el horno y conocemos con el nombre de arcilla (Keramos igual arcilla). Una buena pasta cerámica ha de contener dos elementos: La materia *plástica* propiamente dicha, que es un *kaolin* o arcilla, y la

³⁴ FATÁS Y BORRÁS. 1988:22

³⁵ FERNÁNDEZ. 1996:50.

materia *anti plástica* o fundente: cuarzo, feldespato, arena de sílice, pegmatita..... La Plasticidad es la cualidad que permite modelar y vitrificar con el fuego la arcilla”.

Por su parte Ana María Calvo describe brevemente: “En cerámica, la pasta, es básicamente la arcilla que se modela para luego cocerse”.³⁶ Hay distintos tipos de pasta y variedades de arcilla que podemos sintetizar en los siguientes grupos:

Terracota, Denominado también barro cocido, pasta que se caracteriza por presentar caracteres de porosidad y color rojo o amarillento. La temperatura de cocción va entre los 500 y los 1000 °C. Este el tipo de pasta es la que encontramos en la cerámica arqueológica precolombina. Para que una pasta cerámica pueda superar los 1000 C°: las arcillas deben tener la característica particular de resistencia al calor y ser fusibles, generándose con el calor la transformación de la pasta, logrando una compactación tal, en la que es difícil lograr reconocer los componentes en un análisis elemental, perdiendo la característica de porosidad.

Loza o Arcillas vitrificables, la pasta tras la cocción cuenta con caracteres de porosidad mínimos, y el color de la pasta es blanco y relativamente

³⁶ CALVO. 1997:167

consistente, “Término que se refiere especialmente a los objetos de vajillas de cerámica, que suelen llevar decoración incisa o pintada. El bizcocho es cocido a una temperatura entre 900 y 1150 °C, con una porosidad de un 5 % o más, a diferencia del gres”³⁷

Gres o Arcillas refractarias, como resultado se logra obtener un material post cocción que es poroso, cuya diferencia es que es impermeable por efecto de vitrificación de la pasta, y presenta un color gris o pardo, funde a 1400 – 1500 °C.

Porcelana, “se obtiene a partir de un silicato aluminico potásico sometido a altas temperaturas. Mezcla de arcillas (caolín), cuarzo y feldespato, con un contenido en alúminica no inferior al 25 %. Es un tipo de cerámica fina, transparente, clara y lustrosas, inventada en China e imitada luego en Europa. Se obtiene por la cocción a altas temperaturas, 1300 a 1450 °C, y puede ser de pasta dura o de pasta blanda”.³⁸

La pasta para fabricar cerámica se diferencia principalmente por la materialidad con la que se contaba en cada localidad, para la “pasta marrón los

³⁷ CALVO, 1997:136.

³⁸ CALVO, 1997:178

componentes principales son Arcilla roja, arcilla blanca, oxido de manganeso y pedernal”.³⁹

La cerámica por su parte, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, en cuanto a su significado proviene del griego *κεραμικός*, *keramikós*, que significa “hecho de arcilla”. Su etimología se conforma a partir del sufijo -tikós (tikos = relativo a, o relacionado con) sobre la palabra (keramos = arcilla), que se asocia con una raíz indoeuropea: Ker-a = fuego, calor.

Una descripción adecuada de la cerámica en cuanto a su definición como objeto tangible, puede ser la definida por Fabbri y Ravanelli, citamos:

“Material de carácter inorgánico que se ha obtenido de una materia prima no metálica que ha sido moldeado en frío y que ha sido consolidado de modo irreversible por la acción de temperatura mediante una cocción”⁴⁰. Agregando que: “Una pieza cocida a poca temperatura se conoce como bizcocho (Biscotto) y suele ser una preparación para decorar, barnizar o engobar. No hay que confundirlo con el biscuit, porcelana o loza mate y sin barnizar.

³⁹ BALFOUR, 1948:17.

⁴⁰ FABBRI Y RAVANELLI, 1993.

Puede ser complementado con lo indicado por Ana Calvo describe que: “**Cerámica** es la técnica de modelar el barro, decorarlo y cocerlo en horno, como mínimo a 500 °C”.

El **Engobe o barbotina**, por su parte, es una “pasta viscosa conseguida mezclando arcilla seca con agua en proporciones iguales y sirve para pegar la arcilla. Por otra parte, lo que se define como *chamota*, es en términos sencillos, arcilla cocida a alta temperatura, triturada para mezclar otra vez con arcilla dando como resultado el *raku*⁴¹, que aguanta más los cambios violentos de temperatura”⁴².

3.2.- Propiedades de la cerámica:

A continuación, definiremos algunos conceptos que describen las propiedades físicas de la cerámica.

Plasticidad: “Es la propiedad que le permite a las arcillas ser unidas con agua, convertirse en un material maleable, capaz de resistir una permanente deformación, sin llegar a sufrir un cambio considerable en su volumen y elasticidad”.⁴³

⁴¹ El *raku*, del japonés (楽焼 = tranquilidad), es una técnica y tipo de alfarería tradicional japonesa.

⁴² FERNÁNDEZ, 1996:50

⁴³ MANRIQUE, 2001:17

Refractariedad, posee la capacidad de persistir al aumento de temperaturas sin sufrir cambios mayores en la forma.

Porosidad, esta característica permite a las piezas cerámicas la capacidad de absorber líquidos, lo que permite por consecuencia la acumulación de sales y de igual forma la desalinización a través del uso de agua. Serán estas sales uno de los mayores agentes de deterioro de las cerámicas, esto dada la cualidad higroscópica de las sales, que expuestas a cambios de temperatura generan una acción de contracción y dilatación al verse expuesta constantemente a la absorción de humedad y que en esa acción puede llegar a quebrar la pieza.

“A raíz de la naturaleza de las mezclas y de la baja temperatura que se emplea en la cocción de los objetos de alfarería, la pasta cocida queda muy poroso, siendo permeable al agua”.⁴⁴

Perdurabilidad, Resistente al paso del tiempo, para todos quienes trabajamos con materiales arqueológicos, es reconocida la cualidad de perdurabilidad de la cerámica, siendo el material, que se logra rescatar en mayor cantidad y en mejor estado de conservación en excavaciones arqueológicas, y que al momento de llegar a depósito su requerimiento para estabilidad respecto

⁴⁴ BALFOUR, 1948:14

a conservación preventiva presenta menores requerimientos, siendo la estabilidad de T° y HR, los mayores requerimientos para que pueda perdurar resguardada por cientos de años, característica que logramos visualizar en las piezas cerámicas trabajadas en el presente proyecto, las que llevan casi medio siglo sin contar con condiciones regulares de conservación preventiva, y que se encuentran relativamente estables y con posibilidad de ser tratadas y controladas para perdurar a través de los años.

3.3.- Cerámica Prehispánica: características de materialidad y del proceso de elaboración.

La cerámica se puede diferenciar por “cuerpo”, o lo que es igual a la consistencia de la pasta, como se indica previamente, se divide en “con color” y “blanca”, correspondiente a la cerámica “con color” la cerámica prehispánica o conocida también como terracota, y cuya principal característica está dada por ser porosa, compacta y cocida con temperaturas que van desde los 500 a los 1000 °C.

Diversas investigación comprueban que la cerámica prehispánica logró una cocción con temperaturas máximas entre los 800 y 1000° C, y de alguna forma es fácil de comprender si consideramos los materiales, técnicas y la tecnología utilizada para la cocción. Se maneja información de que para cocer la

cerámica se utilizaron hornos alimentados con leña y excremento animal conocido como *guano*. En algunas culturas como la Inca, se logró mejorar el proceso mediante el uso del viento, elevando la temperatura y logrando una cocción de buena calidad, otorgando mayor dureza a la producción. A este tipo de hornos se les denominó *Huairas*, que en quechua se podría traducir como viento. *Se ha logrado contar con antecedentes de como funcionaban dichos hornos gracias a las crónicas y escritos antiguos que además de describirlas las han dibujado, como veremos en el siguiente extracto.*



Fotografía N°3: wayras prehispánicas. "Éstos yndios están guayrando". Dibujo anónimo del siglo XVI. Atlas of the Sea Charts, The Hispanic Society of América.

"La cerámica prehispánica se describe en sus **terminaciones previas a la cocción** a partir del bruñido, **Bruñir** es la acción de obtener brillo por frotación, en la cerámica"⁴⁵, la acción de bruñir se ejecuta en época precolombina con el

⁴⁵ FATÁS Y BORRÁS, 1988:40.

apoyo de piedras muy lisas (producto de la fricción del agua principalmente), también se utilizaron maderas muy suaves, que permiten al ceramista retirar restos de humedad y otorgar una terminación suave a la cerámica. En algunos casos las cerámicas luego de ser bruñidas son pulidas con lo que se logra entregar una terminación compacta en la superficie de la cerámica, logrando a la vez un tipo de brillo, es notorio al evaluar una cerámica precolombina lograr apreciar a ojo descubierto la diferencia entre una cerámica que solo se ha bruñado, a una cerámica que ha sido pulida.

Antes de ingresar la cerámica al horno y luego del secado usualmente las cerámicas son engobadas, **Engobe** “del latín (*ingludio*, yo lleno, engullo). Mezcla de tierra no vitrificable y agua que se aplica sobre toda o parte de la pieza de obra de tierra, para cubrir el color de esta y decorarla o trazar dibujos sobre ella (Gómez Morenos).

De igual forma es descrito el engobe como “Capa de arcilla muy depurada, bastante líquida y vitrificable a la cocción, extendida sobre la superficie de los vasos cuando la arcilla esta aun blanda, para quitarle cualquier irregularidad.”⁴⁶

⁴⁶ En: FATAS Y BORRAS, 1980:82.

3.3.1.- Tecnología Alfarera

En la cerámica prehispánica, se utilizaron métodos de manufactura con dos técnicas básicas de confección: Modelado y moldeado. Es sabido y publicado en diferentes investigaciones, que el uso de torno no fue una herramienta que se conoció y utilizó en la América prehispánica, sin embargo, de igual forma se elaboraron vasijas de gran formato, para lo cual se desarrolló la técnica de modelado por enrollamiento espiralado. Técnica con la se confeccionó una de las piezas trabajadas en la presente memoria “*Urpo*” y con la que se confeccionaron la mayor parte de las cerámicas de gran formato como los *puños* o *Wilk'e*. En el caso del *Urpo* que se trabajó en esta memoria, ha quedado demostrado el uso de la técnica de modelado por enrollamiento en el quiebre de uno de los fragmentos de gran tamaño, donde ha quedado marcado el corte en la misma área donde se unen dos rollos.



Fotografía N° 4-5: Se logra apreciar en la parte superior el registro del corte del fragmento justo en la unión de uno de los rollos, este fragmento donde de igual forma se logra apreciar la marca del corte, corte que es regular a diferencia de las demás fragmentaciones de la pieza, afectación que pudo haber sido por causa antrópica, falta de adhesión de ambos rollos.

3.3.1.1.- Técnicas de confección. Tal como se señaló previamente, en la cerámica prehispánica se utilizaron dos formas de confección de cerámicas, el modelado y el moldeado, pasamos a exponer a grandes rasgos ambas formas.

Dentro del **modelado** se pueden reconocer al menos cuatro tipos distintos de confección, los que se diferencian principalmente por el uso o no de instrumentos de apoyo para confección y la forma de trabajar la masa.

Modelado por presión manual: Como bien lo señala el nombre, es el tipo de modelado en el que se confecciona la pieza y se da la forma con la presión de los dedos, previamente se ha trabajado y amasado la arcilla.

Modelado por paleteado: Es una técnica similar a la de modelado manual, al que se le agrega como instrumento base una paleta de madera y unas piedras lisas de forma elipsoidal, para otorgar la forma esperada e ir adelgazando la masa.

Modelado por enrollamiento espiralado o modelado a mano libre : Es más complejo en su proceso: Consiste en confeccionar previamente rollos o churros de arcilla que se van colocando en espiral; el resultado es una vasija grande, donde los rollos se han disimulado alisando ambas caras, la exterior y la interior. Es una técnica derivada de la cestería. [...] a mano se modelan otros

objetos cerámicos más propios de la cerámica popular (cabezas, mascarar, apliques, jarrones, lámparas).⁴⁷

Modelado por placas o emplacado: “Es un tipo modelado parcial; fue usado en vasija escultóricas que presentan el cuerpo en forma paralelepípedo o cúbica, como es el caso de botellas Vicús. Esta técnica se realizaba modelando placas pequeñas en forma rectangular o cuadrangular que luego se unen con la ayuda de barbotina (arcilla batida).

El Moldeado. “Los moldes también fueron utilizados como un valioso apoyo en la manufactura de la cerámica, culturas como Moche, Chimú, Chancay, conocieron y trabajaron bastante con moldes, lo cual supone un criterio de producción en serie, con fines comerciales o de intercambio con otras regiones”

⁴⁸Esta técnica fue utilizada por diferentes culturas prehispánicas las más reconocidas son las cerámicas Mochicas.

“Los moldes no se utilizan para recrear en masa, sino para duplicar símbolos importantes. Por ejemplo, talleres que él ha excavado tienen recintos donde existen moldes de un tipo de vasija. En otros cuartos hay moldes de asa

⁴⁷ FERNÁNDEZ, 96:52

⁴⁸ MANRÍQUEZ, 2001:25.

*estribo. En otro hay moldes para reproducir otros componentes de las misma botella”.*⁴⁹

Se presiona la arcilla dentro del molde con el fin de que adquiera el diseño predeterminado. Al secarse la arcilla dentro del molde, esta se contrae y facilita su extracción, en el caso de la cerámica el molde se utiliza previo a la cocción a diferencia de los moldes utilizados en metales.

3.3.1.2.- Formas características de la cerámica prehispánica.

Un objeto cerámico es tridimensional (escultórico) y sus formas y nomenclatura se aproximan y denominan por las formas humanas: pie, vientre o cuerpo, cuello, cabeza, boca, labio, etc., a continuación, a modo de explicación dinámica se presenta una imagen en la que se exponen las denominaciones de las partes de un objeto cerámico.

⁴⁹ IZUMI SHIMADA, 2015:

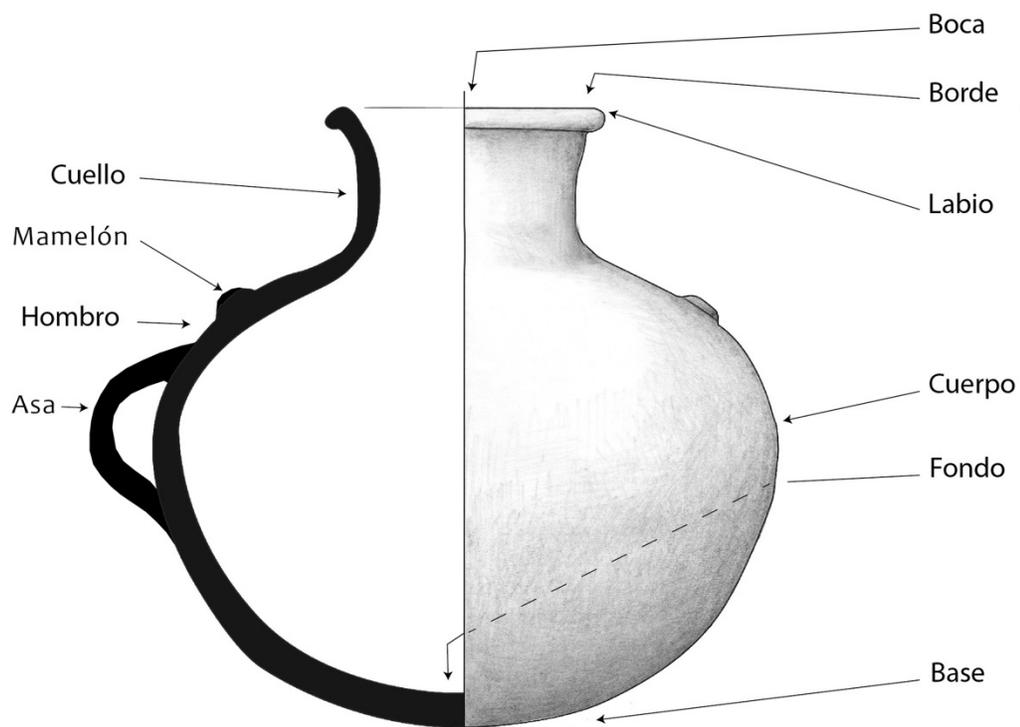


Figura N° 1: Imagen elaboración propia. Partes de un objeto cerámico.

Generalmente nos encontramos con formas básicas de utensilios elaborados para el uso doméstico y ritual, diferenciándose generalmente entre sí en los detalles de decoración y factura. Dentro de los más habituales que se encuentran como materiales arqueológicos en soporte cerámica, en el extremo norte de Chile son:

Plato: Es una vasija abierta que presenta una altura menor que la tercera parte del diámetro de la boca. En la cerámica Inca, el Puco era un plato abierto o decorado con falsas asas o apéndices. Otro plato Inca es la escudilla, plato que generalmente presenta un asa con forma de animales o aves.

Olla: Vasija de cuerpo generalmente esférico, con cuello o sin él, de boca ancha, en algunos casos lleva asas.

Cántaro: Vasija generalmente de boca estrecha en proporción al cuerpo, presenta cuello y gollete corto o alto hiperboloide, usualmente lleva asa y sirve como contenedor de líquidos.

Jarra: Vasija de cuerpo semi esférico, gollete alto evértido con un vertedero en la boca, presenta asa lateral y soporte anular.

Vaso: Vasija abierta cuya altura es mayor que el diámetro de la boca generalmente es de forma cónica truncada o de paredes rectas o y/o divergentes, el más conocido en las culturas andinas es el K'ero.

Escultura: Es la representación antropomorfa, zoomorfa o fitomorfa, puede ser sólido o hueco. Generalmente tiene un uso ritual o de adoración.

3.4.- Policromía en cerámica prehispánica.

Policromía es un término que se utiliza de modo genérico a toda decoración con más de un color o monocromo⁵⁰.

Los materiales utilizados generalmente están relacionados al contexto en que se desarrolló la cultura alfarera, o producto de intercambio con otros pueblos. Es así como los materiales utilizados para la decoración con color de los materiales arqueológicos también nos hablan de la realidad y del espacio en que se desarrollaron las culturas prehispánica.

Diferentes investigaciones respecto a el uso de pigmentos⁵¹, nos hablan de la naturaleza de dichos pigmentos, ya sea animal, vegetal o mineral. En el caso específico de la cerámica por la naturaleza de composición elemental de la masa, se utilizaron minerales y arcillas de colores para otorgar policromía o monocromía a las decoraciones de la piezas cerámicas.

“Desde la aparición de las primeras formas de expresión figurativa, el empleo de materiales coloreados ha respondido a la exigencia de una representación más veraz de la realidad y al deseo de enriquecer las imágenes.

⁵⁰ Monocromo: Que es de un solo color.

⁵¹ Pigmento: Cualquiera de las materias colorantes utilizadas para pintar .Calvo. 1997:173.

La búsqueda de sustancias colorantes u otros medios idóneos para esta tarea ha sido habitual en todas las civilizaciones.....

La mayor parte de las pinturas sea cual fuere la técnica adoptada, está estructurada en capas superpuestas, de las cuales al menos una es una capa pictórica propiamente dicha. Las capas pictóricas tienen un espesor variable de algunas decenas de micras, y están compuestas por una o más sustancias coloreadas, pulverizadas y dispersas en suspensión en un vehículo líquido y transparente. Su cometido es el de distribuidas homogéneamente las partículas del pigmento, proporcionarles cohesión y permitir que la capa formada se adhiera a la superficie inferior”⁵²

⁵² MATTEINI,2001:25.

3.5.- Cerámica estilo Inca.

“La cerámica Inca, especialmente la que fue elaborada en la capital Cusqueña, no utilizó moldes y fue cocida en hornos de atmosfera oxidante. La técnica de decoración preferida era la pintura, aunque también hay escasos ejemplos con motivos modelados de carácter escultórico. Los diseños pintados, son geométricos y florales, así como aves y peces, aunque también se observan imágenes de personas desarrollando diversas actividades, especialmente la confección de tejidos y elaboración de chicha. El carácter político de la alfarería Inca y sus usos simbólicos en un territorio tan vasto dieron como resultados variantes locales de este estilo que incorporaron elementos decorativos propios y que son fácilmente reconocibles por sus características, en este contexto no sorprende que las variantes más complejas y elaboradas de estos estilos provinciales coincidan con las áreas geográficas de sociedades de gran tradición alfarera y por ello resulta familiar para los investigadores hablar de los estilos cerámicos Chimu-Inca, Ica-Inca o Chanchay-Inca entre otros”.⁵³ Situación que podemos ver de igual forma en la cerámica Diaguita Inca o Copiapó Inca.

“La cerámica de la etnia Inca tenía su estilo particular. Modelada a mano por la falta de tornos, fabricaban la a base de moldes dándoles diversos tamaños y formas, ya antropomorfas, o ya zoomorfas, desde objetos en miniatura hasta

⁵³ VILLACORTA, 2015:263-264.

colosales Urpos (“arybalos”) para chicha y almacenaje. Las piezas Incaicas más características son las escudillas, platos hondos, vasos de paredes ligeramente convexas y botellas esferoides. Sin embargo, los ejemplares auténticamente genuinos de la etnia Inca, realmente su única creación, son los referidos Urpos o *Urpus* de cuello estrecho y cuerpo voluminoso, con dos asas laterales y con la base terminada en punta. Son los jarrones a los cuales Max Ule les rebautizo con el nombre postizo de *Arybalos*, palabra griega totalmente extraña a las leguas andinas. Son de pasta bastante fina y pulida. Sus proporciones volumétricas guardan armonía, ostentando decoraciones geométricas en las que sobresalen helechos estilizados y otros símbolos mágico-religiosos.⁵⁴

Urpu o. aribalo: [...] El aríbalo es la vasija Inca característica, cuyo nombre en quechua es *Urpu* y se utilizaba como contenedor de líquidos, especialmente una variedad de chicha de maíz reservada para las celebraciones más importantes en todo el imperio. Esta pieza se caracteriza por su base en forma y largo cuello que termina en un borde e vertido.

“*Urpo* o *arybalo* en el ámbito de la alfarería la pieza típica de la etnia Inca fue el hermoso *Urpo* (llamado *payanca* en la sierra norte/*Cajamarca*) asentado en un leve hoyo en el piso de la habitación más abrigada de la casa, le servía para la fermentación de la Asúa o *Acja* (chicha).

⁵⁴ ESPINOZA, 1997:261-262.

3.6.- Conservación y restauración de cerámica arqueológica.

3.6.1.- La Conservación preventiva y la restauración de bienes patrimoniales en contextos museales.

Es claro que para poder referirnos a lo específico de la conservación y restauración de un bien patrimonial mueble, debemos entender y conocer el contexto del área de hallazgo, así como el contexto general del área de resguardo actual del bien patrimonial, como estrategia para abordar la conservación preventiva de los bienes patrimoniales de manera adecuada, considerando desde lo macro hasta lo micro. En el presente caso la Región, la ciudad de hallazgo sería lo macro, luego el museo, el depósito de colecciones, el embalaje hasta llegar al bien patrimonial, resguardado por todas las capas antes señaladas, tal como lo plantea el Instituto Canadiense de Conservación.

Siendo este el principal argumento y la lógica de por qué está memoria parte con la descripción del contexto de la ciudad, sigue con el contexto del área de hallazgo específico, luego el Museo Regional, hasta llegar al soporte que es la cerámica.

Para poder entender como aplicamos la conservación preventiva en estos contextos es que consideramos apropiado el concepto que presenta González-Varas, quien no indica que la Conservación preventiva “Son operaciones cuya

finalidad es prolongar y mantener el mayor tiempo posible los materiales de los que está constituido el objeto; operaciones características de conservación son el análisis de los factores de deterioro, la prevención del deterioro, el control de las condiciones ambientales, la intervención sobre el ambiente, el control del estado de conservación del objeto, el mantenimiento ordinario y la intervención directa de conservación”.⁵⁵

Por otra parte nos preguntamos ¿Por qué restaurar?, y la respuesta que surge principalmente es por la necesidad de las entidades museológicas de exhibir y presentar el patrimonio, presentar el patrimonio a la comunidad, educar, transmitir los conocimientos y tecnologías de los pueblos que habitaron los territorios de Tarapacá en el caso del MRI.

Al respecto González-Varas, nos expone que Intervenciones de restauración, “Son operaciones cuya finalidad es la restitución o mejora de la legibilidad de la imagen y el restablecimiento de su unidad potencial, si ésta se hubiera deteriorado o perdido; operaciones características de restauración son la reintegración de lagunas, la limpieza y las operaciones de eliminación de añadidos juzgados perjudiciales para la integridad física o estética de la obra de arte”.⁵⁶

⁵⁵ GONZÁLEZ-VARAS, 1999:74

⁵⁶ GONZÁLEZ-VARAS, 1999:74

Es prioritario por tanto generar criterios de restauración para los bienes patrimoniales proveniente de contexto arqueológico, que considere a la vez criterios de la restauración crítica, para de esta forma generar una propuesta de intervención práctica no interventora e inocua y permitir a las audiencias conocer la forma general de la pieza y ofrecer una lectura general del bien patrimonial. (forma como concepto abstracto).

Conscientes de que una intervención siempre dejará huellas y que los materiales utilizados no siempre son completamente reversibles para lograr la reversibilidad, se espera que en el caso de la intervención sobre cerámicas que han sido previamente intervenida, se utilicen materiales idóneos que faciliten la retratabilidad a futuro”.⁵⁷

De la misma forma se deberá considerar la **compatibilidad de materiales**, esto tanto originales, como los derivados de su historia material, deben ser compatibles con las propuestas de productos que se empleen en cualquier intervención que se realice sobre el bien, en este caso se utilizaran materiales de reincorporación volumétrica y pictórica con materiales que permitan durabilidad, no intervención del bien patrimonial esto es que no afecte por transferencia de carbonatos u otros que pueden a mediano o largo plazo

⁵⁷ MUÑOZ VIÑAS, 2003:113

desestabilizar el bien patrimonial, generando por tanto la compatibilidad de los materiales.

Mínima intervención de las piezas en el proceso de restauración, priorizando siempre generar instancias que permitan proteger el bien patrimonial y disminuir las futuras afectaciones, es decir priorizar la conservación antes de la restauración, es relevante que la mínima intervención sea parte del proceso de intervención y que estemos conscientes de la relevancia de este criterio a la hora de trabajar directamente sobre el bien patrimonial, por lo que no se realizaran intervenciones sobre los fragmentos o piezas que han sido intervenidas previamente y que a la fecha se encuentran estables o cuya intervención actual pueda afectar la integridad del bien patrimonial.

Al tratarse de un bien patrimonial arqueológico, el **respeto por el original** debe ser uno de los principios de intervención fundamentales, a tener en consideración. Por tanto, debemos entender y explicar a las audiencias que no podemos pretender que con la restauración presentaremos un bien patrimonial que es prácticamente una imitación del original, ya que esto es imposible. Es imposible que el bien patrimonial que es una obra de arte, pueda volver a ser o parecer como en su origen, principalmente porque no sabemos cómo se veía cuando fue trabajado por los artistas que las crearon. Las mayores críticas a los trabajos de restauración de bienes patrimoniales de la vieja escuela es que se ha

intentado llegar a un cuadro ideal, generando una restauración sin considerar los registros previos y mucho menos la valoración e interpretación de la comunidad, respecto del bien patrimonial, generando falsos históricos, con errores e invenciones que no se pueden replicar en un trabajo profesional.

La **mínima intervención** también se verá ejecutada en el proceso de análisis, considerando que se utilizará análisis arqueométrico, desarrollado con la herramienta de análisis de fotografías digitales, utilizando el programa computacional PIX4D y otros programas para la modelación 3D de las piezas logrando contar con antecedentes certeros, sin intervención directa de los bienes patrimoniales, que genere pérdida o merma en el bien patrimonial, realizar análisis no invasivos, con los cuales elaborar un mapa de daños, que permita un diagnóstico efectivo del estado de conservación del bien patrimonial, así como permitirá planificar y organizar el trabajo a ejecutar, a través de mediciones y proyección de grillas digitales, con las que se proyectará y planificará las posibles reintegraciones volumétricas, a través de modelaciones 3D.

“Los diferentes tipos de cerámica presentan distintos problemas de conservación, según su constituyente y su peculiar manufactura. En el caso específico de la cerámica arqueológica, término que hace referencia a los materiales cerámicos encontrados en excavaciones o lugares arqueológicos, presentan problemas de suciedad, porosidad, sales solubles e insolubles,

incrustaciones, oxidaciones y mohos, favorecidos por el hecho de encontrarse enterradas. En ocasiones contiene residuos orgánicos (alimentos) e inorgánicos”.⁵⁸ Situación que se puede verificar en la colección trabajada para la presente memoria de título, nos hemos encontrado con cerámicas piezas y fragmentos muy afectados por la presencia de sales y que por intervenciones previas se han retirado los residuos de uso de los bienes patrimoniales, las que podemos hoy ubicar en el depósito del MRI el bolsas de polietileno, cuyo trabajo de análisis y conservación preventiva será la continuidad del presente trabajo.

Por otra parte, y no menos relevante es entender que la investigación y por ende los conocimientos que entregan dichas investigaciones respecto de las culturas prehispánicas es un tema que se debe considerar siempre que se trabaja In situ o en laboratorio con materiales provenientes de contextos arqueológicos, y la conservación preventiva y sobre todo la restauración, debe considerar por tanto dicha relevancia al momento de ejecutar sus labores sobre los bienes patrimoniales. Por tanto, cada caso específico deberá establecer criterios de intervención que permitan a los investigadores en el futuro, lograr realizar análisis e investigaciones sobre los bienes patrimoniales y obtener resultados certeros sin que nuestras intervenciones generen alteraciones por el uso de materiales que pueda alterar los resultados de las investigaciones.

⁵⁸ CALVO ANA. 1997:54-55.

3.6.2.- Agentes de deterioro.

El Instituto Canadiense de Conservación, propone como parte del sistema de reducción de riesgo para el patrimonio cultural, propone diez (10) agentes de deterioro, que son comunes a todos los soportes de bienes patrimoniales conocidas a la fecha y que deben ser consideradas a la hora de evaluar riesgos y trabajar un proceso de conservación preventiva. Es así como presentamos estos agentes de deterioro y los relacionamos directamente con las afectaciones a cerámica.

Fuerzas físicas directas Paul Marcon del Instituto Canadiense de conservación señala que la “fuerza física puede dañar directamente a los objetos provocando rotación, deformación, tensión y presión, así como también indirectamente, al generar choque entre estos o sus partes. El daño ocasionado por dicha fuerza varia desde pequeñas fisuras imperceptibles y diminutas pérdidas, hasta efectos a gran escala, tales como el aplastamiento de objetos, el hundimiento de suelos y en casos extremos la destrucción de construcciones. Existen cinco efectos importantes relacionados con la fuerza, algunos de ellos directamente relacionados entre sí, conocidos como impacto; choques, vibraciones, abrasiones y presión”.⁵⁹ Acumulativas (manipulación y /o soporte inadecuado) o catastróficas (ej. Terremotos, guerras, hundimientos de suelo, manipulación inadecuada).

⁵⁹ Curso Internacional LATAM. 2009:3.

En el caso de la cerámica gran parte de las afectaciones en contexto arqueológico, son generadas por las fuerzas físicas, el peso de la tierra sobre los objetos y la presión a la que se ven expuestas las piezas cerámicas, por otros bienes patrimoniales que acompañan el ajuar, los materiales que se encuentran dentro de los utensilios cerámicos. Por otra parte, la afectación cuando no se han generado excavaciones con metodologías arqueológicas los materiales pueden ser afectados, lo mismo sucede en el proceso de levantamiento de los bienes patrimoniales, el traslado y la manipulación en los museos, hasta llegar a como han sido almacenadas en los depósitos.

El robo y el vandalismo destacan por presentar la característica de la Intencionalidad y considerando la normativa chilena Ley 17.288, sobre Monumentos Nacionales, son considerados como delitos, esta es una problemática que afecta a todos los bienes patrimoniales, hoy el patrimonio es muy valorado y el mercado negro del patrimonio cuenta con recursos económicos que lleva a que se generen estos actos vandálicos. Es sabido que en el caso de la colección cerro esmeralda, no todos los materiales del ajuar llegaron al MRI, sobre todo porque al ser un hallazgo fortuito en los años 70' no contó con el trabajo de especialistas para el levantamiento de los materiales, y luego de hablar con familiares de trabajadores que participaron de la obra, nos comentan que los trabajadores se llevaron figuras y cantaros a sus viviendas, constituyéndose el robo de pequeños objetos fáciles de transportar, este problema se genera cuando

no se toman las medidas de seguridad en los museos o en los sitios arqueológicos, para controlar los materiales en exhibición o enterradas, y que son vandalizados.

La disociación es una causa antrópica generada por el mala manejo de las colecciones, problemática que los museos regionales y locales se encuentran trabajando, ya que han sido en muchos casos años de recibir colecciones y que no se cuente con los recursos para la investigación, el monitoreo y la conservación preventiva optima. En el caso del MRI, éste es un problema que se está trabajando solo hace 3 años, es un proceso lento, considerando los escasos recursos económicos y de especialistas en regiones extremas, alejadas de la capital.

“La disociación surge de la tendencia natural de los sistemas ordenados a deshacerse a lo largo del tiempo. Para prevenirla, es necesario modificar los procesos de mantenimiento y otras barreras. La disociación provoca la pérdida de objetos, de su información relacionada o de la capacidad para recuperar o asociar objetos e información”.⁶⁰ Problemas de registro, catalogación, inventario y de etiquetado de los bienes patrimoniales, que puede llegar a que se extravíen o perder.

⁶⁰ R.ROBERT WALLER Y PAISLEY S. CATO © Canadian Conservation Institute. 2009:01

En el caso específico de una de las piezas cerámicas trabajadas en la práctica profesional, nos encontramos con que se ha perdido uno de los fragmentos decorativos de la cerámica urpo, la pieza presentaba una figurilla central decorativa, la que al momento de armar la piezas y buscar en todas las cajas de la colección no ha sido posible ubicar, solo se maneja información de su existencia por referencia de una fotografía, que se encuentra destacada en informe del MRI del año 1976.

La destrucción del **fuego** es uno de los agentes de deterioro que amenaza constantemente a los museos ubicados en barrios históricos de las ciudades, donde su construcción es de madera, como es el caso del MRI, los incendios pueden generar una afectación total y trágica en estos casos, tenemos como ejemplo lo sucedido en el museo nacional de Rio de Janeiro, destruido totalmente por las llamas.

Otra acción del fuego y que no se relaciona con los incendios es el depósito de hollín y residuos de humo, sobre y en objetos cerámicos es habitual, y en el caso de los materiales arqueológicos, estos depósitos no deben ser removidos, ya que nos hablan del uso, el contexto y la cultura de las personas que lo generaron, por lo que estos residuos deben mantenerse para investigaciones futuras.

Agua, marcas o manchas y eflorescencias sobre materiales porosos, como es el caso de la cerámica, es uno de los agentes de deterioro de los que tenemos que estar siempre alertas, ya que las sales son uno de los problemas que generan gran afectación en materiales cerámicos. No ahondaremos en el tema, ya que se va a tratar en profundidad en el próximo apartado.

Las plagas corresponden a organismos vivos capaces de deformar, dañar y destruir los bienes culturales materiales. En el caso de la cerámica las plagas que afectan mayormente su integridad son los roedores, los que pueden utilizar las vasijas como madrigueras, roerlas y generar deterioros en la pasta, hasta llegar a quebrar y generar pérdidas.

“Los contaminantes están agrupados dentro de un rango de compuestos que pueden presentar reacciones químicas con algún componente de un objeto. Estos pueden ser gases, aerosoles, líquidos o sólidos tanto de origen antropogénico como natural, todas consideradas sustancias que poseen efectos adversos sobre los objetos. Los depósitos de partículas sólidas se consideran contaminantes y aunque no necesariamente causen daño, sí provocan alteración en las características estéticas de los objetos en cuestión”.⁶¹ Siendo en este caso considerado un contaminante las partículas de polvo que por acumulación y si además existen problemas de humedad pueden generar una capa que afecta

⁶¹ JEAN TÉTREAUULT, 2009:200 © Canadian Conservation Institute.

estética, pero además puede dañar la capa superior de los bienes patrimoniales cerámicos.

En la cerámica la **afectación por Iluminación inapropiada** se evidencia en los objeto policromos, los que se afectan generando desgaste, decoloración, efecto que es acumulativo, por lo que las afectaciones se logran apreciar después de paso un tiempo de exposición a la luz UV. Radiaciones Ultravioleta - Iluminación innecesaria.

“La presencia de luz es imprescindible para poder ver las colecciones; sin embargo, está deteriora la materialidad de algunos objetos. Este riesgo plantea la necesidad de lograr el equilibrio entre la adecuada visualización de los objetos exhibidos y la minimización del daño generado por la luz, sin dejar de lado el principio ético que busca el equilibrio entre los derechos de nuestra propia generación, con los de aquellas que están por venir”.⁶²

Temperaturas incorrectas “A diferencia del fuego, del agua, las plagas, etc., la temperatura no puede ser considerada un agente de deterioro puesto que no podemos hablar de evitarla. Desde el punto de vista del riesgo y deterioro de las colecciones, se debe hablar de temperaturas incorrectas”.⁶³

⁶² STEFAN MICHALSKI, 2009:223. © Canadian Conservation Institute.

⁶³ STEFAN MICHALSKI, 200:255. © Canadian Conservation Institute.

Por lo que debemos procurar controlar las temperaturas demasiado altas sobre 30 °C, las temperaturas demasiado baja – 10 °C, y las fluctuaciones pronunciadas sobre 10 °C de fluctuación. En el caso de las cerámicas las afectaciones pueden ser agrietamiento y despegue de las capas de materiales sólidos quebradizos, toda vez que las temperaturas incorrectas y principalmente la fluctuación pronunciadas produce fluctuaciones en HR.

Humedad Relativa Incorrecta similar a la T°, no podemos señalar que la HR es un agente de deterioro, por lo que hablamos de HR incorrecta. “La HR es una medida de lo que cotidianamente llamamos “humedad”. Es aquella característica del aire que oscila entre húmedo y seco. En realidad, no percibimos la HR por sí misma, sino que percibimos la humedad o sequedad de nuestros cuerpos en reacción a la HR ambiente, o asimismo, percibimos el efecto sobre los materiales tales como el papel o la tela, los que se vuelven húmedos o secos como respuesta a la HR. Aunque podemos sentir la diferencia entre ambos extremos, para todos los propósitos prácticos necesitaremos confiar en instrumentos que nos informen qué tipo de HR existe en el museo”.⁶⁴

La Humedad excesiva superior a 75 %, genera afectación en los bienes patrimoniales al igual que la HR superior o inferior a valor crítico. Generando

⁶⁴ STEFAN MICHALSKI, 2009: 273. © Canadian Conservation Institute.

hidratación o deshidratación de ciertos minerales u oxidación de metales que contengan sales, siendo una de las principales afectaciones de las piezas con soporte cerámico.

HR superior a 0 % genera alteración de colores y desintegración progresiva de materiales orgánicos, en especial los químicamente inestables (ej. Papel ácido)

Ahora bien, las fluctuaciones, generan encogimiento o expansión de materiales orgánicos no constreñidos, fractura de materiales orgánicos constreñidos, despegue de materiales orgánicos constreñidos, despegue, levantamiento y abombamiento de capas en materiales orgánicos, aflojamiento de ensamblajes en componentes orgánicos.

3.6.2.2.- Deterioros del bien patrimonial cerámico.

A partir del trabajo en conservación y restauración de bienes patrimoniales, es que se ha generado una nomenclatura de afectaciones del bien patrimonial mueble en soporte cerámico, las que pasaremos a describir brevemente, para la mejor comprensión de la lectura de las fichas de registro de los bienes patrimoniales.

Intervenciones previas, aquí nos referimos a si la pieza ha tenido intervenciones de profesionales o no previamente, para lo cual es necesario realizar una examen visual en detalle para determinar si ha sido consolidada, si presenta unión de fragmentos, u otros tratamientos. Para lo cual siempre se debe recurrir a la ficha de intervención o informes de intervenciones previas que nos puedan guiar en el procedimiento y los materiales utilizados.

Fragmentación de las piezas cerámicas, deterioro que puede ser generado por factores intrínsecos es decir propios del bien patrimonial generado por problemas de la cocción, problemas generados a partir de la preparación de la pasta; así como también puede ser generado por factores extrínsecos, ya sean antrópicos por acciones propias de la actividad cultural que genero el bien patrimonial, se puede fracturar en el proceso de excavación arqueológica, por mal manejo en depósito o en laboratorio, o también por factores ambientales HR o tº incorrectas que pueden facilitar la proliferación de sales.

Nos referimos a **bordes desgastados**, cuando un bien patrimonial cerámico presenta registro de uso o pérdida somera del engobe o pintura en la zona del borde de la cerámica.

El **Despostillado** a diferencia de los bordes desgastados, nos indica pequeñas pérdidas en el labio de la pieza cerámica.

Desfasado término utilizado cuando una cerámica presenta evidentemente rasgos de envejecimiento. La cerámica es un soporte que pese al paso de los años y a encontrarse enterrada en contextos arqueológicos, luego de las limpiezas sus superficies externas no denotan envejecimiento, por lo que cuando esto sucede, se le denomina a este tipo de deterioro desfasado.

Las **fisuras**, son pequeños quiebres que no llegan a generar daño estructural en el bien patrimonial, pero que si no es estabilizada y si la pieza no cuenta con un embalaje óptimo podría llegar a ser una grieta.

Con **grietas** nos referimos a quiebres en el bien patrimonial que no ha llegado a fragmentar la pieza, pero que, si pone en peligro la estabilidad del bien patrimonial, pudiendo cuásar la factura en caso de no ser estabilizado.

Las **manchas** son pequeñas, medianas o grandes cambios de coloración en la superficie del bien patrimonial, pueden ser generadas por humedad, hongos, materiales orgánicos que fueron parte del uso cultural que tuvo la pieza, las sales también puede generar manchas, así como otros agentes de deterioro.

El **Desconchado**, es una afectación a la superficie exterior del bien patrimonial, que se manifiesta como una especie de craquelado en la pintura de un bien patrimonial.

Exfoliación, afectación de la superficie exterior de un bien patrimonial cerámico que se puede identificar y diferenciar del desconchado y de la pulverulencia, ya que se manifiesta como pérdida en capas de la superficie exterior del bien patrimonial.

Pulverulencia, proceso de pérdida del engobe o de la capa pictórica, que puede ser visto como pequeñas escamas que se levantan de la superficie del bien patrimonial, generalmente es causado por la presencia de sales y humedad inapropiada.

Pérdida de la capa pictórica, pérdida o faltantes de la capa pictórica o del engobe, estas afectaciones deben ser descritas y se debe generar una estrategia para determinar el origen de dicha afectación, para evitar que continúe en el resto de la pieza.

Presencia de sales solubles e insolubles, una de las principales afectaciones que sufren los objetos en soporte cerámico, es la presencia de sales solubles e insolubles. Siendo estas las acciones que debemos tratar directamente en el caso de las cerámicas arqueológicas, tratadas de manera teórico-práctica en el presente documento, destacando que los bienes patrimoniales presentan diversas afectaciones directas a causa de problemas de HR y T° inapropiadas y principalmente con problemas de oscilaciones que

superan los 10 °C y el 30 % HR, entre las temporadas de invierno y verano. Trayendo como consecuencia principalmente la afloración de sales solubles, que no han sido eliminadas o tratadas como corresponde, sobre todo y considerando que en el año 1976 cuando llegan los materiales al MRI, según informe del mismo museo, estas piezas pasados 48 hrs., presentaron una gran cantidad de sales, que trajeron como consecuencia incluso la pérdida de fragmentos, por lo que el control y monitoreo de los materiales requirió principal atención. Es entonces además un problema de los recursos con los que cuenta el MRI para “El tipo de degradación más corriente que encontramos en los objetos que proceden de un yacimiento arqueológico terrestre o marino son las manchas e incrustaciones de sales, que de por sí no son peligrosas hasta el momento mismo en que la pieza es excavada.

Es a partir de este momento cuando las sales minerales se manifiestan en la superficie del objeto. Estas sales entran en contacto con la pieza durante el enterramiento al ser arrastradas en disolución por el agua o por la reacción química de las sustancias presentes en las tierras que rodean la pieza. Durante todo el tiempo que la pieza permanece enterrada, las sales minerales se encuentran con una humedad y temperatura estables, por lo que su acción permanece latente; pero cuando la pieza es descubierta y desenterrada se modifica su medio ambiente, las diferencias de temperatura y humedad activan

las reacciones químicas de estas sustancias y provocan el comienzo de una verdadera acción destructora”.⁶⁵

Sales insolubles, Los carbonatos, presentes generalmente como carbonato de calcio, CaCO_3 , provienen de rocas carbonáticas (calcáreos, mármoles, areniscas, etc.) y de cenizas de leña. Los suelos de carácter alcalino facilitan la formación de carbonatos que se incrustan en todo tipo de superficies.

Los sulfatos pueden provenir de diversos orígenes como la contaminación atmosférica o de las tierras ácidas cenizas de leña, fertilizantes, minerales de azufre en el yeso, anhídrido sulfúrico derivado de la contaminación atmosférica.

Este tipo de sales se muestran a través de duras concreciones o incrustaciones y están fuertemente adheridas a la superficie cerámica, siendo a menudo de difícil eliminación”.⁶⁶

Sales solubles, “Las sales solubles penetran en el cuerpo cerámico a través de sus poros por capilaridad, al absorber éstos el agua del terreno que contiene este tipo de sales en disolución. Produciendo un proceso de

⁶⁵ CARRASCOSA MOLINER, 2009:101.

⁶⁶ CARRASCOSA MOLINER, 2009:102.

degradación lento pero seguro, mediante repetidos procesos de cristalización, solubilización, recristalización, resolubilización”⁶⁷.

Las sales solubles son cloruros de calcio y nitratos de calcio. “Los cloruros de calcio CaSO_4 se encuentran en climas semiáridos y próximos al mar.

Los nitratos de calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, se forman por oxidación del hidrógeno gaseoso originado por sustancias orgánicas en descomposición (árboles y plantas)”⁶⁸.

⁶⁷ CARRASCOSA MOLINER, 2009:103

⁶⁸ CARRASCOSA MOLINER, 2009:102.

IV.-OBJETIVOS

4.1.- OBJETIVO GENERAL

Aportar al proceso de puesta en valor de la colección Inca de Cerro Esmeralda, a través de la determinación de técnicas pertinentes y no intrusivas para la restauración de cerámicas fragmentadas y con faltantes, que se encuentra desarrollando el Museo Regional de Iquique, Región de Tarapacá, Chile.

4.2.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Analizar y catalogar sistemáticamente las cerámicas de la colección Inca de Cerro Esmeralda, resguardada en el MRI.

2.- Innovar con técnicas digitales no invasivas en la restauración de bienes patrimoniales que poseen una significación de alta sensibilidad para las comunidades locales.

3.- Digitalizar tres piezas cerámicas de la colección Inca de Cerro Esmeralda, a través de fotogrametría, con el objeto de generar modelaciones 3D ajustadas a la realidad.

4.- Reconstruir digitalmente a través de modelaciones 3D las piezas cerámicas y proyectar el volumen de las secciones faltantes o lagunas, para generar un modelo completo de cada una.

5. Aplicar técnicas reconstructivas a través de la impresión en 3D de los fragmentos faltantes de tres cerámicas de la colección Inca de Cerro Esmeralda.

6.- Restauración de tres cerámicas de la colección Inca de Cerro Esmeralda a través del uso de técnicas complementarias, que permitan que los objetos puedan ser parte de la oferta expositiva del MRI.

7.- Poner a disposición del MRI las piezas debidamente restauradas para su exhibición.

8.- Entregar una solución integral a la institución museológica, que le permita exhibir las piezas de manera funcional sin perder los antecedentes del contexto de hallazgo arqueológico, la historia y procesos de transformación del bien patrimonial, y facilitar una lectura correcta y a la vez didáctica de las piezas.

V.- METODOLOGÍA

5.1.- Materiales

Se trata de una colección de 21 materiales cerámicos, provenientes del contexto arqueológico Santuario de Altura Cerro Esmeralda, ofrenda Inca de dos Illas, con su ajuar funerario. Mayores antecedentes del Santuario y del ofrendatorio se ha presentado en el apartado de contexto.

5.2.- Métodos

El trabajo se desarrolló en diferentes etapas, iniciando con el retiro del material de la colección Cerro Esmeralda, que se encontraba en exposición en sala permanente denominada El Inca en Tarapacá, a continuación, se presentan y se describen las etapas de trabajo.

5.2.1.- Diagnostico.

Se inicia el trabajo con la determinación del soporte de la colección a trabajar, se desarrolló investigación bibliográfica y documental, paralelamente se trabajó el registro, catalogación y evaluación de cada una de las piezas, realizando análisis de resistencia de pasta, solubilidad de la superficie, y fotogrametría, ejecutando las labores de conservación y restauración apropiadas para cada uno de los bienes patrimoniales.

5.2.1.1.- Contexto General de la intervención.

El MRI ha realizado una evaluación del estado de conservación de los materiales arqueológicos exhibidos en las salas de exposición permanente, donde se determinó que la sala “El Inca en Tarapacá”, no consideró aspectos de conservación preventiva básico para garantizar la seguridad y perdurabilidad de los materiales allí expuestos, exponiendo los bienes patrimoniales a ser afectados por biodeterioro, HR y Tº inapropiadas. Siendo requerido por el director del MRI, el cierre de la sala y el retiro del material en exhibición, los que fueron derivados al laboratorio de conservación y restauración. Las vitrinas se encontraban infectadas con isópteros, hongos, Humedad, sales solubles proveniente de filtración de agua, desde los servicios higiénicos del segundo piso, que por capilaridad afecta directamente a todas los materiales. Es así como se retiran los bienes patrimoniales.

5.2.1.2.- Registro, catalogación y fichaje de los bienes patrimoniales.

Como segunda actividad se inicia la búsqueda de antecedentes e informe de intervenciones previas, sobre los bienes patrimoniales. El MRI poseía un informe del año 1976, donde se da cuenta de los procedimientos y un inventario general de piezas, con diversas falencias, que de igual forma impactaron en la gestión de la colección, presentando a la fecha incluso pérdida por disociación al no poseer un registro de control de diversas actividades que se han realizado directamente sobre los bienes patrimoniales, y que no han quedado registradas.

Las piezas cerámicas no contaban con una ficha de intervención que nos den cuenta, en detalle, el trabajo realizado en la última intervención, por lo que nos guiamos en todo momento del trabajo ejecutado en el año 1976.

Se procede a elaborar una ficha de registro de cada una de las 21 piezas que conforman la colección de cerámicas del Cerro Esmeralda, para lo cual se realizó un registro y catalogación, además de una evaluación diagnóstica del estado de conservación y el registro de las acciones desarrolladas en cada bien patrimonial. Cada una de las piezas requirió diferentes intervenciones, lo que queda detallado en las fichas de seguimiento de las 21 piezas. (Fichas anexas al presente documento).

Hay que indicar que los bienes patrimoniales de la colección en soportes no trabajados para la presente memoria fueron retirados de vitrina de igual forma, se elaboró ficha de registro individual por cada pieza y se realizaron acciones de urgencia de conservación preventiva.

5.2.1.3.- Selección de los bienes patrimoniales a restaurar.

De los 21 materiales cerámicos que componen la colección cerámica, se ha determinado a requerimiento de la Universidad seleccionar 3 bienes patrimoniales a Restaurar, cuyo procedimiento ha quedado plasmado en el presente documento.

Generado el fichaje y evaluación general de los materiales, los recursos y el tiempo con el que se dispone para el desarrollo de la práctica profesional, es que se determinó en conjunto con el Directo del MRI, la selección de 3 piezas que requieren reconstrucción volumétrica, que presentan intervención previa y que presentan particularidades de diseño y valoración estética e histórica, para ser trabajada. Siendo por tanto seleccionados dos escudillas con menor demanda de trabajo y un Urpo de mediano tamaño con una gran demanda de trabajo.

5.2.2- Procedimientos

5.2.2.1.- Limpiezas

a.- Limpieza en seco, considerando el soporte y la relevancia de los materiales es que las limpiezas fueron principalmente en seco, para lo cual se utilizaron pinceles suaves de pelo de cerda y marta. Además de isopos elaborados con algodón y palitos de bambú. Estas limpiezas se efectuaron para el retiro de polvo y de sales solubles posterior a las pruebas de sales y solubilidad de la pasta.

b.- Limpieza en Húmedo, las limpiezas en húmedo se generaron post pruebas de solubilidad y fueron muy puntuales, para retirar restos de adhesivos que han dejado intervenciones previas.

5.2.3.- Manipulación

La manipulación de los materiales se realizó en todo momento con equipos de seguridad para la estudiante, ayudante y para los bienes patrimoniales. Esto es Cotona blanca, guantes quirúrgicos, lentes y mascarilla.

Por otra parte, para el trabajo de limpieza y tratamiento directo de los bienes patrimoniales, se prepararon los espacios con tela y napa para procurar que no se golpeen los materiales cerámicos.

Ahora bien, para tomar registro fotográfico se preparó un área especial como plató de fotografía, para lo cual se utilizó cartulinas libre de ácido de color gris, con iluminación artificial apoyada por lámparas led.

5.2.4.- Área de Trabajo.

Los materiales se trabajaron en el laboratorio de Conservación y restauración del MRI, donde se cuenta con dos pisos con las condiciones básicas para desarrollar la labor de C + R. Indicar que se contó con el apoyo del director del MRI, Arqueólogo, quien apoyo el desarrollo de la presente memoria durante todo el proceso, desde el retiro del material hasta el proceso de impresión en 3D de los fragmentos faltantes, lo cual detallamos en el siguiente apartado.

El laboratorio cuenta con mesones, computador, Tablet, pesa, escalímetro, reglas, cuenta hilos para el registro de los bienes patrimoniales, además de fuentes y área para el lavado de los fragmentos y piezas que así lo requirieron.

En el MRI no cuenta con instrumentos como Microscopio y conductímetro, para lo cual la alumna recurrió a sus propios equipos, con el objeto de lograr los resultados esperados en el procedimiento.

5.2.5.- Técnicas de Análisis

5.2.5.1.- Solubilidad de la pasta y de la capa superficial. Se realizaron análisis básicos para determinar la capacidad y solubilidad de la pasta, para lo cual se utilizó microscopio digital Dino lite pro de 200X.

La solubilidad de la capa pictórica se realizó previo a las limpiezas y previo a los procesos de desalinización, para lo cual se realizaron pruebas con agua, alcohol y acetona. Iniciando las pruebas con agua, luego agua - alcohol al 50 %, luego alcohol, y pasando finalmente a pruebas con acetona al 50 % con agua desmineralizada. Hay que indicar que el 100 % de los bienes patrimoniales presentaron una positiva reacción a las pruebas de solubilidad.

5.2.5.2.- Desalinización. En el proceso de desalinización se realizaron análisis para el control de los baños dinámicos, para lo cual se utilizó un conductímetro digital, generando una tabla base para la medición, considerando cantidad de agua, horario, fecha de cada cambio de agua, us/cm y °C.

5.2.5.3.- Fotogrametría. El proceso de escaneo de los bienes patrimoniales se llevó a cabo a partir de técnicas de fotogrametría, para lo cual fue necesario realizar secuencias de tomas fotográficas, utilizando un iPad pro para realizar el registro fotográfico.

OBJETO	CANTIDAD DE TOMAS
Escudilla 1	829 fotografías
Urpu	Fragmento cuello: 609 fotografías Fragmento pequeño 1: 328 fotografías Fragmento pequeño 2: 329 fotografías Fragmento mayo: 1573 fotografías.
Escudilla 2	786 fotografías
Total	4.454 fotografías.

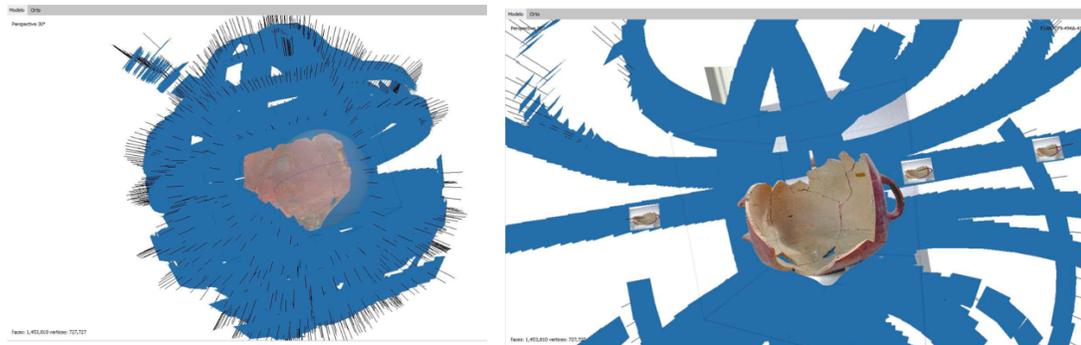
Cuadro N° 1: Elaboración propia. Detalle fotografías proceso registro cerámico.

Las imágenes de alta calidad fueron compartidas en una carpeta Drive y se procesaron las mismas en el módulo de revelado RAW del software Photoshop® para realizar el balance de blancos, eliminación de aberraciones

cromáticas, ajuste al perfil de la cámara y algunas correcciones menores de iluminación y exposición. Finalmente se transformaron las imágenes a formato JPG de alta calidad, para su exportación al software de Fotogrametría.

La fotogrametría se realizó con el software Agisoft Metasahape® donde el flujo de trabajo consiste en dar orientaciones a todas las fotografías obtenidas en la captura, y ya optimizadas en paso previo.

Una vez alineadas con éxito todas las fotografías; se puede construir la malla poligonal 3D del objeto, a través de mapas de profundidad. Este proceso se realizó para cada uno de los objetos fotografiados; y en el caso del Urpu, para cada uno de los cuatro fragmentos que lo componen.



Fotografía N° 6 – 7: Detalle proceso fotogrametría.

5.2.5.3.1.- Optimización del Modelo. Cada uno de los modelos 3D obtenidos son Agisoft Metashape ®; se exportó para trabajarlo en software de modelado 3D

para optimiza la malla poligonal; en este caso se usaron los softwares Abrush® y Blender® .

Optimizar la malla poligonal consiste en reducir la cantidad de polígonos que la componen, sin perder la calidad y detalle del modelo 3D. Esto se hace principalmente para alivianar el tamaño del archivo y permitir que el modelo pueda ser trabajado y visualizado fácilmente, incluso online y desde todo tipo de dispositivos.

En todos los casos se logró bajar considerablemente la cantidad de polígonos. Solo a manera de ejemplo, la malla del fragmento más grande del *Urpu*, se redujo aproximadamente de 2.000.000 a 80.000 polígonos (una tasa de reducción del 96 %).

5.2.5.3.2.- Modelado 3D de los Fragmentos faltantes. Con las piezas virtualizadas en 3D por el proceso de fotogrametría y su posterior optimizado poligonal, se procedió a modelar los fragmentos faltantes para reducir los objetos.

Para el modelado 3D se usaron los softwares ZBrush® y Blender® a partir del perfil de las piezas existentes y aplicando diferentes operaciones geométricas.

5.2.5.3.3.- Impresión 3D. Las piezas modeladas en 3D se llevaron a impresión 3D en filamento plástico PLA. Se eligió este material por ser completamente inocuo para las piezas originales.

Previo a la impresión 3D se revisaron con mucho cuidado las medidas de las piezas originales, para mantener la misma escala con la mayor exactitud posible. Esto se coordinó todo el tiempo entre la alumna y el especialista, las medidas se tomaron con el apoyo de un pie de metro.

Una vez ajustada la escala, se llevaron las piezas al software Cura® un laminador de impresión 3D, que permite ver y ajustar diferentes parámetros de impresión en 3D (como relleno, tipo de soporte, altura de capa y otros) así como ver posibles errores de impresión en el modelo y corregirlos.

La impresión se realizó en una impresora Creality Ender 3-v2 con filamento PLA y en el objeto de las piezas más grandes se efectuaron cortes, generando grandes fragmentos.

En todos los casos se realizaron impresiones de “piezas testigo”, es decir el total o una parte de la pieza original se imprimió para verificar el calce.

5.2.6.- Métodos de identificación de características de la cerámica para el reensamble o armado de fragmentos.

5.2.6.1.- Características de manufacturas

a) tipo de pastas y componentes. El color de la pasta y en caso de que sea posible visualizar los anti plásticos, permite a ojo descubierto reconocer si fragmentos cerámicos corresponden a una misma pieza o a piezas diferentes. Por lo que esta revisión nos permite inicialmente saber si los fragmentos con los que contamos son o no parte de un mismo objeto cerámico, siendo la primera acción que se realiza al momento de trabajar fragmentos.

b) confección o modelado: Cuando se ha trabajado la cerámica con la técnica de modelado en muchas ocasiones se logra apreciar restos de la digitación. Estas huellas facilitan la identificación de piezas componentes de una misma área de factura, que permite o facilitan el ensamble o armado de la pieza.

c) Tratamiento de la superficie: Bruñido, pulido y brochado. Una característica visiblemente reconocible en la superficie de la cerámica en el proceso de elaboración o de tratamiento de superficie, y por tanto las huellas dejadas por las herramientas auxiliares utilizadas en el proceso de modelado, bruñido, pulido y engobado. Otra característica son las marcas producidas por el desplazamiento de componentes de las pastas, tales como restos minerales los que al quedar

expuestos en superficie son arrastrados con el objeto de que se alisa la superficie y dejan la trayectoria de desplazamiento marcada con una leve profundidad, esta siempre será coherente con la dirección en que se realizó la acción respectiva de alisado.

Es posible que ninguna o alguna de estas técnicas se haya aplicado en el proceso de confección de la cerámica.

d) Test de calce: Consiste en la acción de presentar las secciones de fractura de los fragmentos en contraposición y verificar si existe un match de calce perfecto.

VI.- PROCESO DE CONSERVACION Y RESTAURACIÓN.

6.1.- Cerámica Nº 1

FICHA TECNICA DE REGISTRO	
Fecha de Ingreso a laboratorio: 02/03/2022	
FORMA	Plato o Escudilla
CULTURA O ESTILO	Inca
PROCEDENCIA	Cerro Esmeralda - Iquique
Nº DE INVENTARIO	MRI-C21
OTROS Nº REGISTRO	rti.2.ce.2.5
DIMENSIONES	ALTO: 4.3 cm. Circunferencia.: 9,6.75 cm. Espesor: 0,5 – 0,6 cm.
Peso	1.06 k.
TÉCNICA	
Técnica de Manufactura	Modelado
Acabado	Bruñido, pulido y engobe marrón rojizo.
Decoración	Si
Diseños	Si, presenta diseño en forma y en decoración con pintura negra y crema o blanca.
REGISTRO INICIAL EN LABORATORIO	
	
Fotografía Nº 8 – 9: Vista general Anverso y reverso.	

6.1.2.- DESCRIPCIÓN



Imagen N° 3: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop, para exponer medidas exactas de diferentes puntos del bien patrimonial, elaborado para el trabajo de análisis de la pieza y para la modelación 3D.

6.1.2.1.- Descripción Morfológica y Estilística:

Se trata de un plato o escudilla ornitomorfo, estilo de diseño Inca Pacaje o Inca Saxamar, con forma cóncava, tipo cuenco, de base plana circular de circunferencia irregular. Presenta una tipología de labio borde romo levemente achatado plano, boca esferoidal.

Respecto al color indicar que la pieza presenta policromía blanco sobre negro sobre engobe rojo, en la reproducción escultórica modelada como una cabeza de pato.

Destacar que en el interior de la escudilla se presentan diseños zoomorfos abstractos de camélidos en vista lateral, con monocromía negro sobre rojo anaranjado.



Imagen N° 4: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop elaboración propia, para exponer detalles del bien patrimonial, elaborado para el trabajo de análisis de la pieza y para modelación 3D.

6.1.2.2.-Ceramografía: Se realiza análisis de la pasta de composición de la cerámica utilizando microscopio digital, y cuenta hilos óptico de 10X, de esta observación podemos indicar que:

a).- La cerámica presenta pasta de textura fina, pasta suave al tacto, de color marrón rojizo , ligeramente porosa, cocción de oxidación completa.

b).- Tratamiento en superficie de la cerámica, se logra apreciar que fue bruñida y pulida, con engobe color rojo anaranjado en toda la pieza es decir superficie exterior e interior. Munsell Viewer App nos arroja que corresponde al registro de color 10,0R 5/10.

c).- Presenta decoración con pintura positiva negra sobre engobe rojo, en superficie de la cara interna de la escudilla, se identifica un diseño repetitivo de pequeñas iconografías con forma de camélido, utilizando posiblemente pincel.



Fotografía N° 10: Imagen en la que se logran apreciar los diseños y la técnica de aplicación. Ilustración N° 1: Dibujo en el que se aprecian en detalle los diseños de camélido, trabajada por Harold Ríos.

Mientras en la cara inferior o exterior de la escudilla, se utiliza la técnica de pintura fugitiva, se logran apreciar levemente diseño repetitivo de camélidos con pintura negra.



Fotografía N° 11: Se logra ver en imagen los rasgos de los camélidos dibujados con técnica de pintura fugitiva.

6.1.3.- ESTADO DE CONSERVACIÓN. Mapa de daños

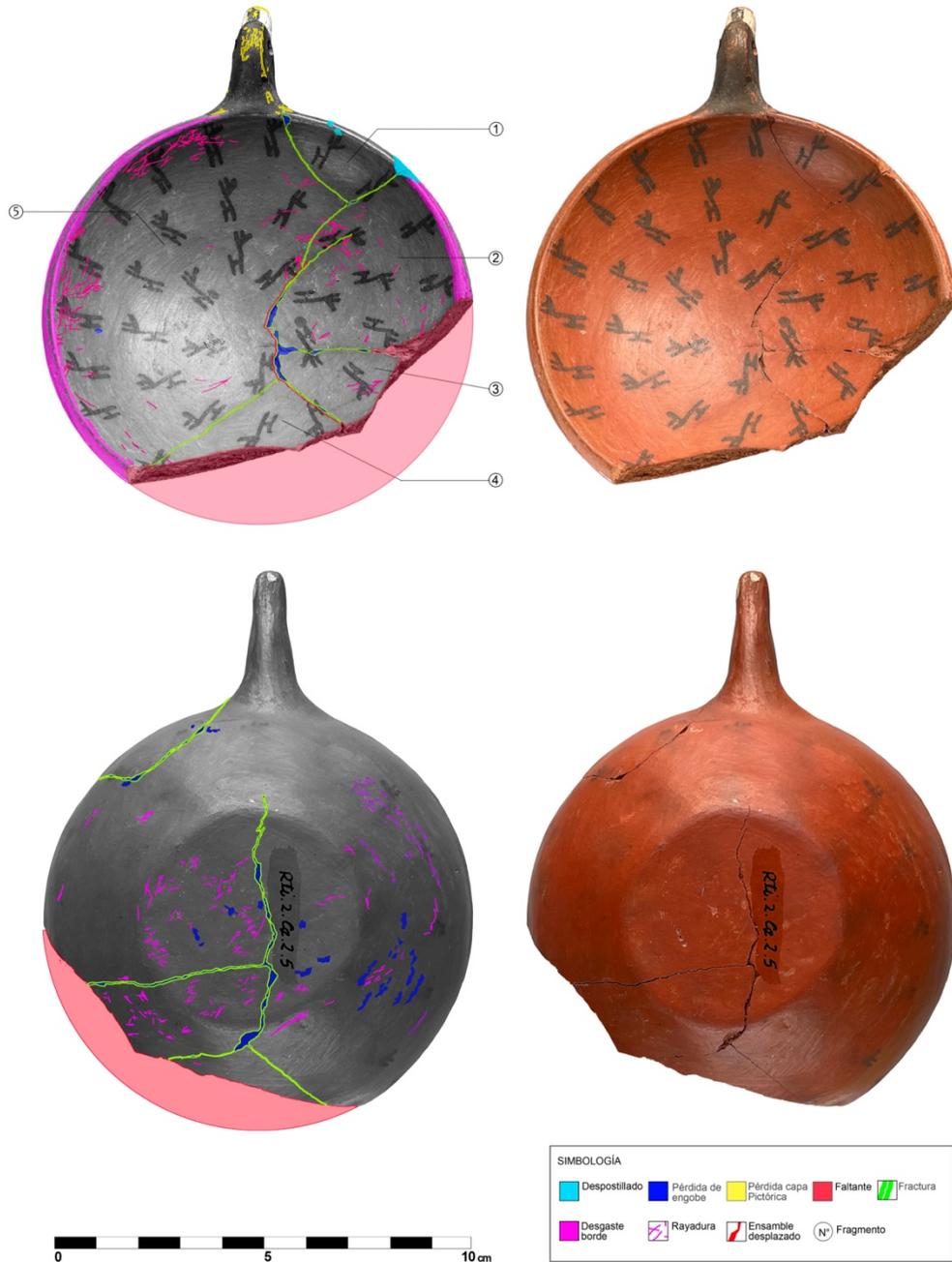


Imagen N° 5: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop elaboración propia, para exponer detalles de deterioros del bien patrimonial.

6.1.3.1.- Descripción estado de conservación previo a la intervención.

El bien patrimonial se encuentra en regular estado de conservación, presenta intervenciones previas, apreciables a ojo descubierto, se realizó unión de fragmentos (5), logrando una apreciación general incompleta de la obra, quedando una faltante del 30 %, con pérdida de los fragmentos faltantes. La mayor afectación que presenta el bien patrimonial es una fisura en la parte media que presenta intervención de consolidación previa, la que al parecer tuvo un error de ensamble ya que se logra apreciar a ojo descubierto restos de adhesivo y el mal calce de la cerámica, quedando levantada en la parte superior de la pieza y con una especie de faltante en la parte posterior, no se realizará retiro del adhesivo para intentar calzar nuevamente la pieza, ya que podría generar un nuevo quiebre y pérdida de pequeños fragmentos que dañaría aún más el bien patrimonial.

Indicar que la pieza presenta una gran cantidad de suciedad superficial, que no se logra apreciar en el mapa de daños, pero que si es posible visualizar a ojo descubierto en el proceso de evaluación.

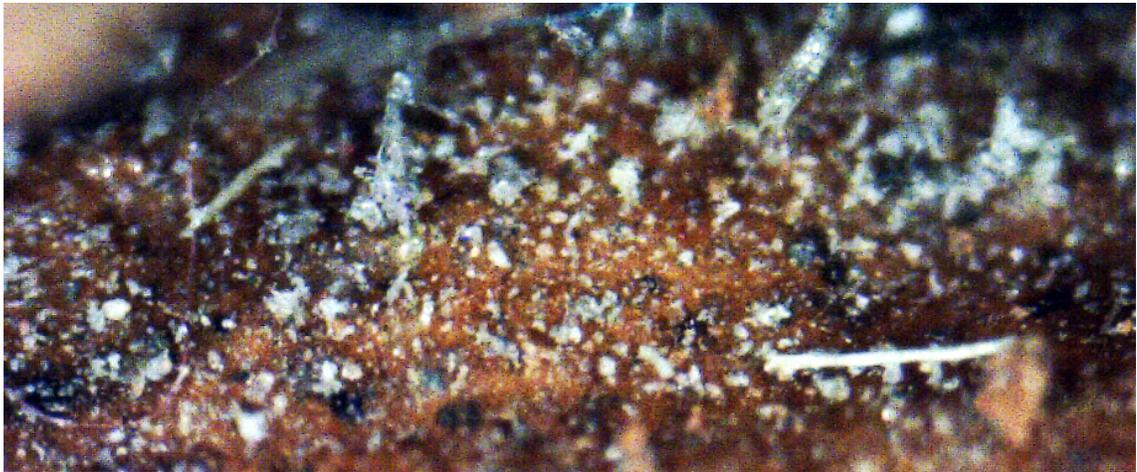
Respecto a los bordes se encuentran en regular estado de conservación, presentando bordes desgastados y despostillado, tal como se logra apreciar en mapa de daños, destacado el despostillado con color celeste y el desgaste de bordes con color rosado.

Luego de realizado el análisis de la pasta con microscopio digital, se logra apreciar sales solubles en la pasta y en zonas de grietas, afectación que deberá ser tratada, previo al proceso de digitalización.

6.1.4.-TRATAMIENTO.

6.1.4.1.- Análisis a desarrollados:

-Solubilidad de la Pasta (fuerte): Análisis a través del uso de microscopio digital Dino Lite Pro 220X, para evaluar consistencia de la pasta y verificar la presencia de sales.



Fotografía N° 12: Imagen de microscopio digital donde se logra verificar presencia de sales solubles, análisis desarrollado al inicio del procedimiento y previo a desalinización.

Se repite evaluación de pasta con microscopio digital luego de realizado el proceso de desalinización, donde se obtiene resultado respecto de la composición de la pasta, como se puede apreciar en la siguiente fotografía.



Fotografía N° 13: Imagen de microscopio digital donde se logra visualizar estado de la pasta post desalinización.

-Solubilidad de superficie (fuerte): Se realizan pruebas de solubilidad a través de pruebas utilizando Agua, Alcohol, Acetona. Agua – Alcohol 50 -50 y; con Agua, Alcohol y Acetona 1:1:1.

- Evaluación de conductividad en el proceso de desalinización. Para determinar la existencia de salinidad en el proceso de lavado de la cerámica, se utilizó un conductímetro, con lo que controló cada 24 hrs., los cambios en el agua y los resultados obtenidos en el proceso por tres días consecutivos, se presentan en

la siguiente tabla: Indicar que la medición previa del agua desmineralizada arrojó 102 us/cm y 20 C°.

Día	us/cm	C°
1	126.4	18
2	113.6	18.3

Cuadro N° 02: Registro conductividad diaria en proceso de desalinización cerámica.

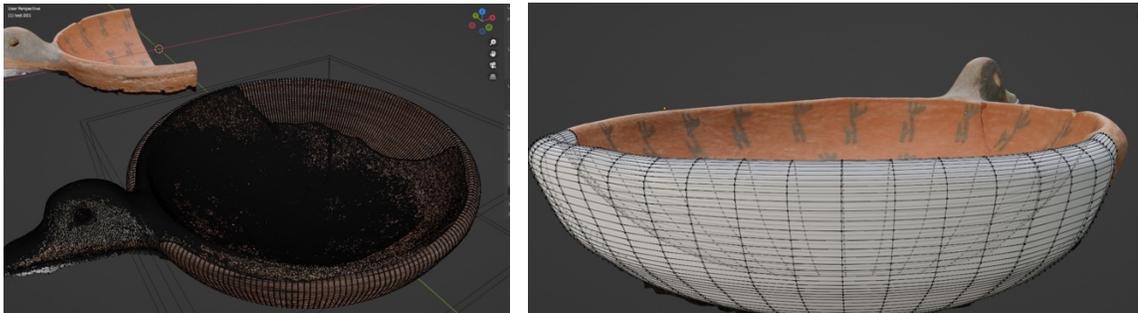
- Fotogrametría de detalle para elaborar modelos en 3D y registro. Se realizó una toma detallada de fotografía, para lograr la reconstrucción de la pieza en 3D, dicha actividad se efectuó con un iPad pro y un plató de fotografía, indicar que se registraron 800 tomas fotográficas de la pieza.



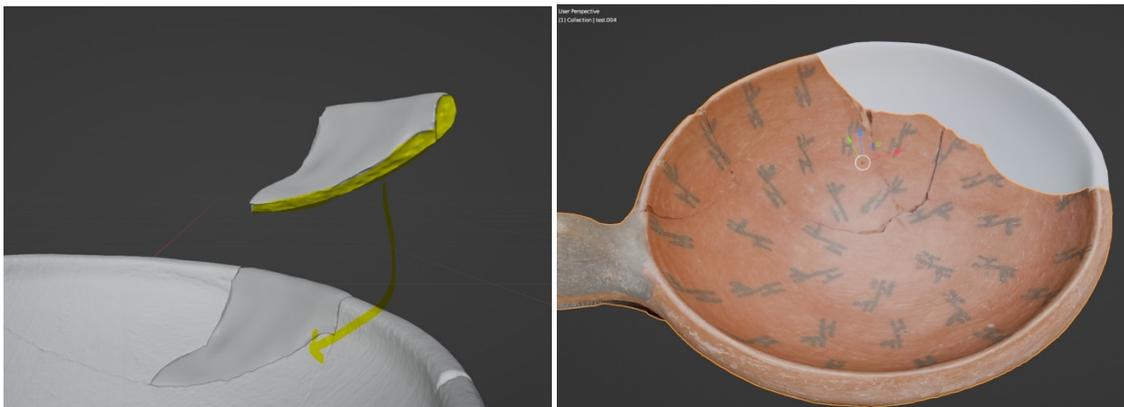
Fotografía N° 14: Imagen de registro proceso de digitalización a través de fotogrametría de escudilla Inca.

Terminado el proceso de toma fotográfica, se subió a una nube y fue enviado el archivo a un especialista para el procesamiento de las fotografías, se le entregó además las medidas del bien patrimonial y los antecedentes óptimos

para lograr obtener los resultados esperados en la reconstrucción digital de la pieza, para proyectar el fragmento faltante a través de la modelación 3D a partir de la proyección que permite la fotogrametría de la pieza.



Fotografía N° 15 - 16: Proceso de modelación 3D o fotogrametría para lograr producir exactamente el fragmento requerido para la reincorporación volumétrica del bien patrimonial.



Fotografía N° 17 - 18: Proceso de modelación 3D o fotogrametría para lograr producir exactamente el fragmento requerido para la reincorporación volumétrica del bien patrimonial.

6.1.4.2.- Técnicas y procedimientos.

Limpieza

Limpieza en seco: Limpieza mecánica en seco con un pincel suave, para extraer polvo. A la vez se realizaron exámenes de resistencia de la pasta y de la superficie, tal como fue descrito en punto anterior.

Limpieza húmeda: Se realizó limpieza húmeda para el retiro de restos de adhesivo del proceso de intervención previa, adhesión de fragmentos y etiqueta de papel adherida a la base posterior de la escudilla. Para la limpieza húmeda se utilizó acetona -agua desmineralizada al 50 %, aplicada con el apoyo de isopos de algodón, elaborados con el apoyo de palitos de bambú.



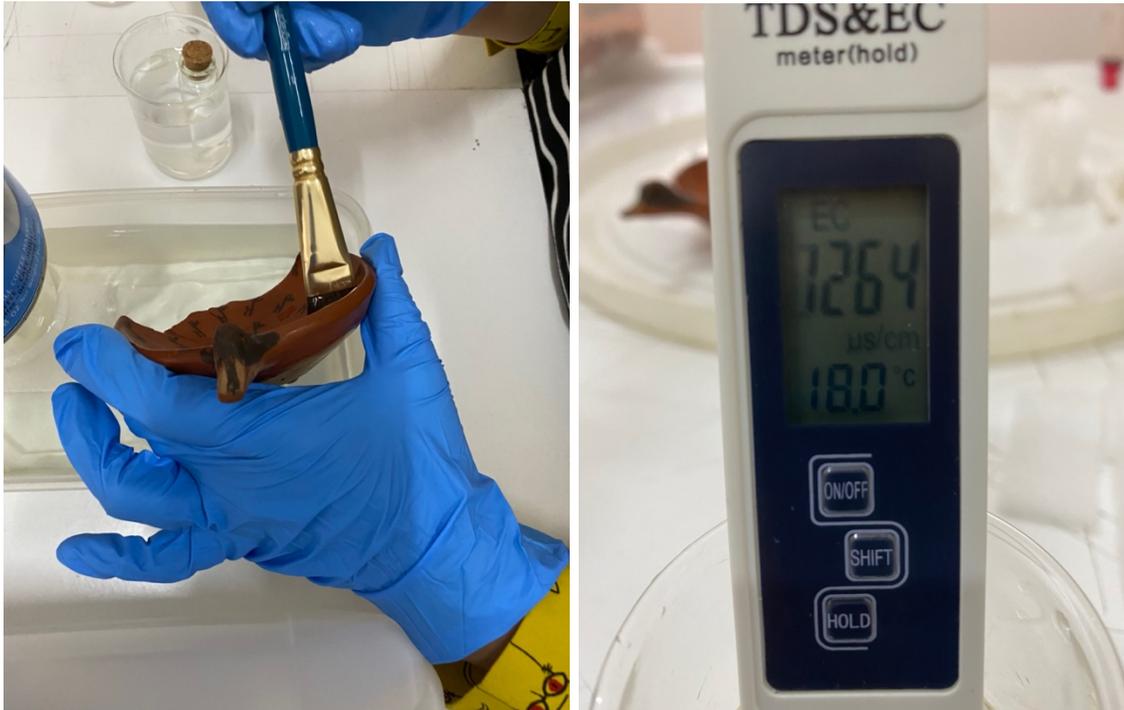
Fotografías N° 19 - 20: Se logra apreciar en detalle el área donde se retiró el adhesivo y donde quedó adherido parte del adhesivo en la base de la escudilla y en la fotografía siguiente el proceso de limpieza con el apoyo de isopo de algodón y acetona para retirar adhesivo.

Desalinización: Inicio de proceso de desalinización a través de inmersión del bien patrimonial en agua desmineralizada, a través de baños dinámicos y con inmersión de 24 hrs. Se inicia con la medición de conductividad del agua desmineralizada a utilizar y luego se sumerge la escudilla en 1.2 litros de agua desmineralizada, la que se escurre sobre la pieza hasta lograr que la pieza quede completamente cubierta de agua.



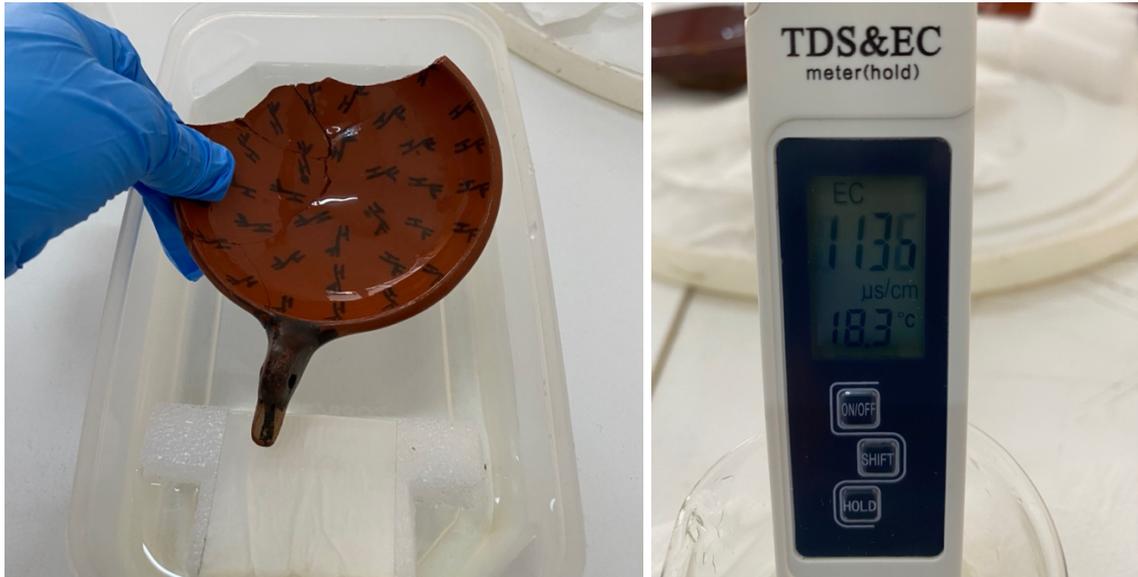
Fotografía N° 21: Inicio proceso desalinización pieza cerámica, hay que indicar que se dejó fuera del agua el área del pico del pato, considerando que la pintura crema de la cabeza no se encuentra en condiciones de solubilidad que permitan sea sumergida.

Pasados las 24 hrs., se trabaja con un pincel de cerdas suaves sobre la pieza sumergida en agua para retirar posibles sales incorporadas al bien patrimonial y luego se realizan prueba de sales utilizando conductímetro digital, el que arroja presencia de sales, por lo que se determina sumergir los fragmentos por 24 hrs., previamente se retira el agua con sales y se enjuaga las cerámicas con agua desmineraliza, se lava el pote plástico y se vuelve a ingresar la cerámica para que caiga el agua sobre el plato, nuevamente 1.2 litros de agua desmineralizada.



Fotografía N° 22 - 23: Imagen a la izquierda se puede apreciar el proceso de limpieza de la cerámica con un pincel en el agua. Fotografía a la derecha toma del resultado de la medición del conductímetro.

Nuevamente y pasadas otras 24 hrs., se realiza prueba de sales con un conductímetro el que arroja presencia conductividad en un rango aceptable, esto es entre 100 y 150 us/mn, indicar que se determinó retirar la pieza del agua considerado la situación de vulnerabilidad de la pintura de la cabeza del ave. Previo lavado de escudilla con un pincel de cerdas suaves. Se inicia el secado de la escudilla apoyada por papel secante libre de ácido y dejando las piezas en papel secante por 24 hrs.



Fotografía N° 24 - 25: Imagen a la izquierda se puede apreciar el proceso de retiro de cerámica del agua. Fotografía a la derecha toma del resultado de la medición del conductímetro

Pasadas 24 hrs., se da continuidad al secado de la escudilla apoyada por papel secante libre de ácido y dejando las piezas en papel secante por 24 hrs.



Fotografía N° 26: Imagen de la pieza cerámica en proceso de secado.

Fotogrametría: Una vez seca la escudilla se realiza nuevamente evaluación de la consistencia de la pasta con microscopio digital y se inicia sesión fotográfica para fotogrametría, el proceso toma al menos 5 horas considerando la necesidad de cubrir cada espacio de la pieza, para lo cual se consideran las recomendaciones del especialista en el área, terminado este proceso se subieron las fotografías a una nube, compartiendo el archivo en alta definición con el especialista que trabajara las fotografías para el modelado 3D del bien patrimonial.

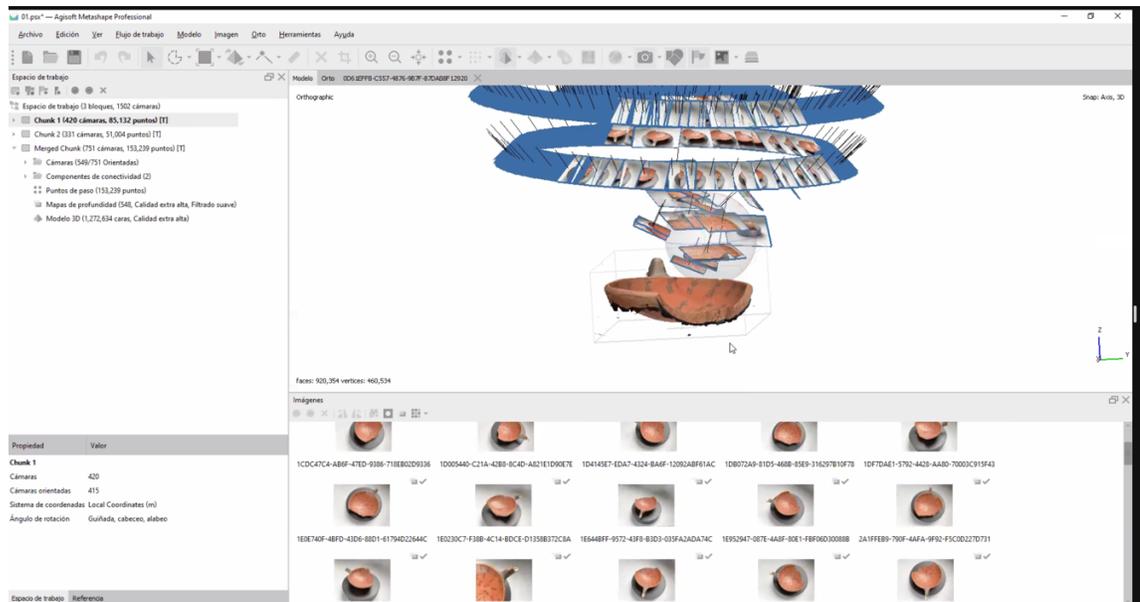


Fotografía N°. 27 - 28: Imágenes de registro del proceso de registro fotográfico para el trabajo de reconstrucción digital a través de fotogrametría.

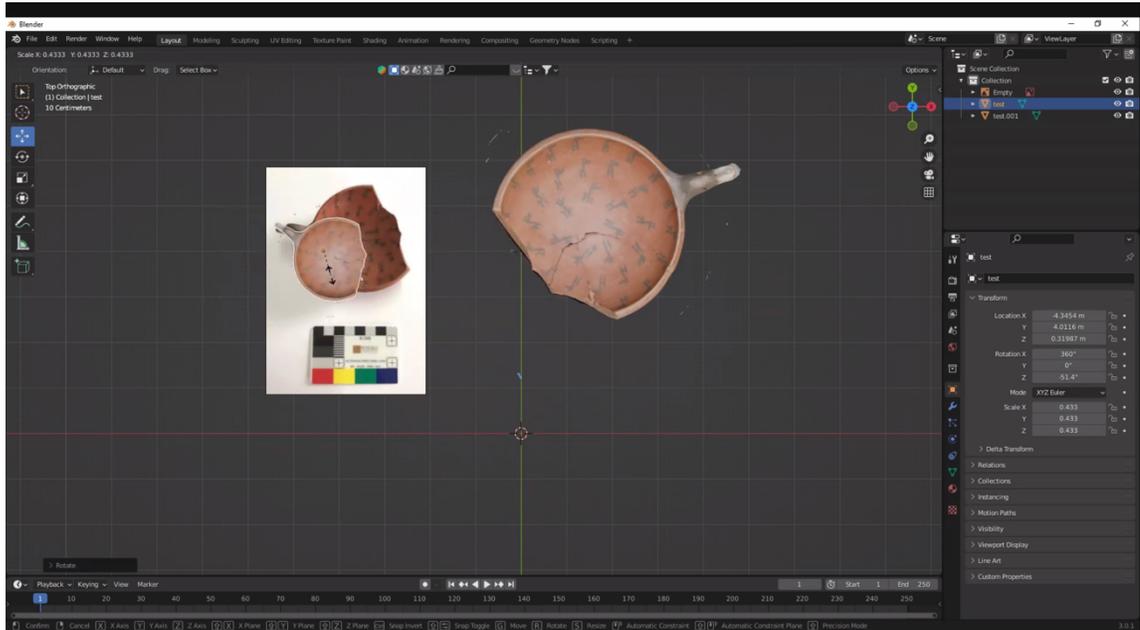
Terminado este proceso se deja el material resguardado en la caja de conservación preparada previamente, en espera de que se logre obtener el fragmento del trabajo de reconstrucción 3D. Se propone al técnico generar un modelo que contemple la prótesis y un soporte de exhibición para con esto dar solución a la vez al montaje de la pieza en vitrina, para lo cual se diseñan dos opciones las que se trabajaran en conjunto con el técnico.



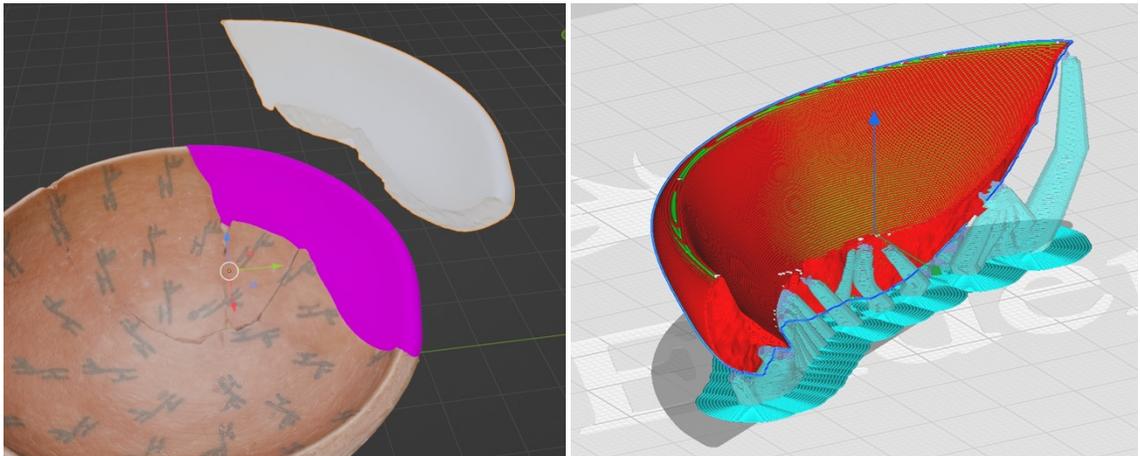
Fotografía N° 29: Imagen de la pieza en la caja de conservación preparada para ser resguarda en depósito, mientras se logra desarrollar la prótesis plástica para la reincorporación cromática.



Fotografía N° 30: Imagen del entorno de procesamiento de digitalización 3D.

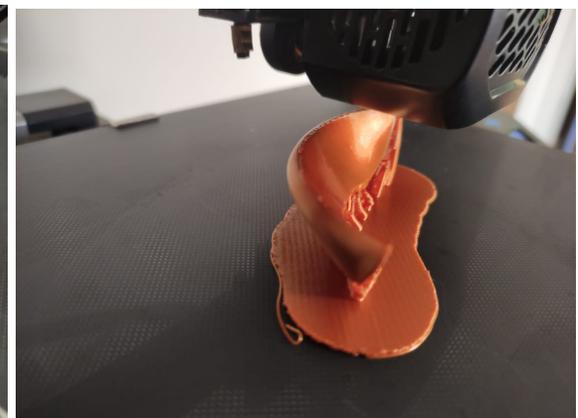
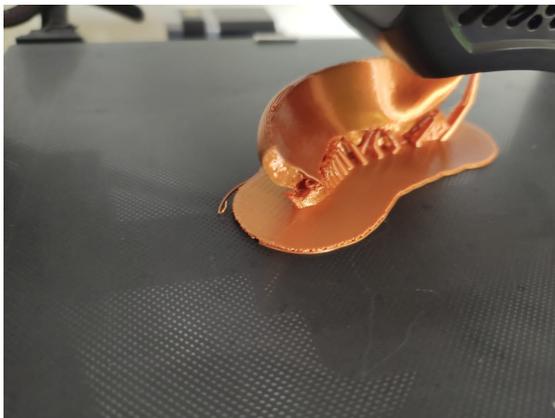
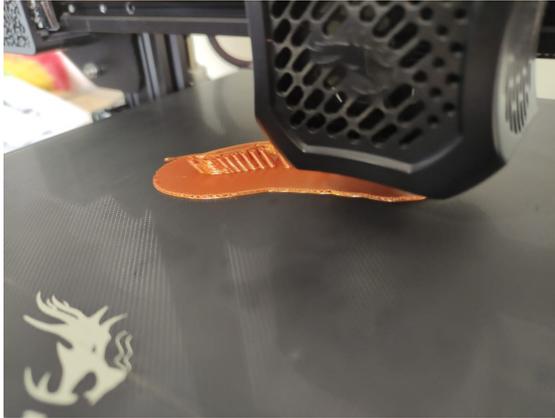


Fotografía N° 31: Imagen del entorno de procesamiento pieza reconstruida en 3D.



Fotografías N° 32 - 33: Imágenes extraídas de programa de reconstrucción 3D, que dan cuenta del proceso de reconstrucción de la faltante, para ser enviada a impresión.

Reintegración Volumétrica: Terminado el proceso de digitalización 3D, se procede a imprimir en 3D la reconstrucción volumétrica del fragmento faltante.



Fotografías N° 34-35-36-37-38-39: Imágenes detallan el proceso de impresión 3D del fragmento que será utilizado para la reintegración volumétrica.



Fotografías N° 40 - 41: Detallan el proceso de ensamble de la prótesis impresa en 3D., con montaje directo sobre el bien patrimonial.

Reintegración cromática de la prótesis: Una vez que se logró el ensamble de la prótesis plástica impresa, se inicia el proceso de reincorporación cromática, para lo cual se utilizó pintura acrílica, generando un tono base similar al rojo anaranjado base de la escudilla. Quiero indicar que no se replicaron los diseños de camélidos en la reincorporación cromática, con el objeto del respeto por el original. Se trabajó con una paleta de tonos rojos oxidados y ocre, hasta lograr llegar a un color similar a la base del bien patrimonial, bajando el brillo del acrílico evitando que destaque la zona de reincorporación volumétrica, logrando que los visitantes tengan una lectura general del bien patrimonial.



Fotografía N° 42: Imagen del proceso de reincorporación cromática en prótesis plástica.



Fotografía N° 43: Imagen del proceso de reincorporación cromática en prótesis plástica.



Fotografía N° 44 - 45: Imagen del resultado de reincorporación cromática en prótesis plástica.



Fotografía N° 46 - 47: Imagen del resultado de reincorporación cromática en prótesis plástica.



Fotografía N° 48 - 49: Imagen de detalle del resultado de reincorporación cromática en prótesis plástica.



Fotografía N° 50: Imagen de detalle del resultado en soporte plástico confeccionado a partir de la modelación en 3D.



Fotografía N° 51: Imagen de detalle del bien patrimonial resguardado en la caja de conservación.

6.1.4.3.- Conservación preventiva.

Se procede a elaborar sistema de embalaje preventivo el que se utilizara en el proceso de restauración y cuando la pieza requiera ser resguardada en depósito o en laboratorio. Para lo cual se trabajó en la preparación de una caja de conservación siguiendo el estándar del museo regional de Iquique, utilizado materiales inocuos y que permitan una efectiva protección del bien patrimonial

6.1.4.4.- Materiales

6.1.4.4.1.- Materiales utilizados en proceso de limpieza

Limpieza en seco: Para las limpiezas en seco se utilizaron pinceles de cerdas suaves.

Limpieza húmeda: Isopos de algodón, elaborados con el apoyo de palitos de bambú, agua desmineralizada y acetona.

6.1.4.4.2.- Materiales utilizados en el proceso de restauración:

- **Adhesivos y consolidantes:** Se utilizó adhesivo Paraloid B72 al 25% en acetona, para la adhesión de prótesis plástica al soporte cerámico.

- **Materiales utilizados en reintegración volumétrica:** Prótesis impresa elaborada especialmente para el bien patrimonial en PLA o ácido poliláctico, filamento inocuo, producto de la modelación 3D. “Las piezas impresas con PLA son **resistentes, flexibles y tienen una baja inflamabilidad**. Tienen unas

propiedades muy similares a las de los **plásticos PET**, pueden soportar los rayos ultravioletas y son inodoras y fáciles de manipular.

- Materiales utilizados en reintegración cromática

a).- Acrílicos en tonos amarillo ocre, 661 artel®; siena tostada, 664 artel®; blanco titanio, 112 artel® con los que se logró el color la base de la cerámica para disimular la reincorporación volumétrica.

- Materiales utilizados para la Conservación Preventiva

a).- Foamcore o cartón pluma con paredes exteriores en carlón libre de ácido e interior en PVC espumado, con el que elaboran las cajas para embalaje destinado a depósito o en tránsito o proceso de conservación previo a exhibición.

b).- Etafoam o PVC espumado, es utilizado como cama o soporte de la pieza a resguardar dentro de la caja. Hay que indicar que se realiza un calado ergonómico para el calce del bien patrimonial.

c).- Tyvek tela: Utilizado para cubrir el área específica donde se deposita el bien patrimonial.

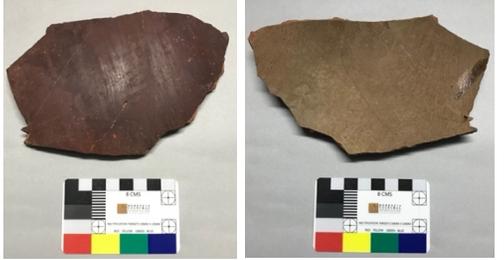
6.2.- Ficha Técnica Cerámica N° 2

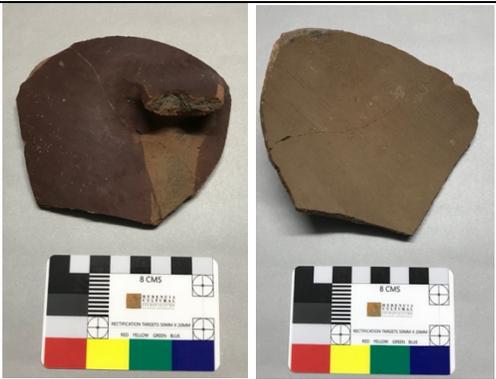
FICHA TECNICA DE REGISTRO	
Fecha de Ingreso a laboratorio: 02/03/2021	
FORMA	Vasija con diseño aribaloide o <i>Urpu</i>
CULTURA O ESTILO	Inca
PROCEDENCIA	Cerro Esmeralda - Iquique
N° DE INVENTARIO	MRI-C30
OTROS NÚMEROS	rti.2.ce.2. 16
DIMENSIONES Final El detalle de fragmentos se presenta en registro cuantitativo de fragmentos cerámicos.	Alto: 3 cm. Circunferencia del cuerpo.: 9,8 cm. Espesor paredes promedio: 0,5 cm.
Peso inicial	Detalle en registro cuantitativo de fragmentos.
TÉCNICA	
Técnica de Manufactura	Modelado
Acabado	Bruñido, pulido y engobe marrón rojizo.
Decoración	Si, presenta una decoración con color crema en las pequeñas azas ubicadas en cada costado.
Diseños	Si, presenta diseño en forma.
REGISTRO INICIAL EN LABORATORIO	
	
<p>Fotografía N° 52: Vista general frontal de fragmentos. Fotografía N° 53: Vista general anverso fragmentos.</p>	

6.2.1.- REGISTRO CUANTITATIVO DE FRAGMENTOS CERÁMICOS.

NUMERO Fragmento	DIMENSIONES	CLASE DE FRAGMENTO	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
01	<p><i>Alto: 17 cm</i></p> <p><i>Ancho: 23.5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,4 – 0,9 cm</i></p> <p><i>Peso: 631 gr.</i></p>	CUERPO y ASA	<p>Fragmento mayor conformado por 5 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 54 - 55: Detalle fragmento.</p>
02	<p><i>Alto: 22 cm</i></p> <p><i>Ancho: 18.5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,9 cm</i></p> <p><i>Peso: 530 gr.</i></p>	BASE	<p>Fragmento mayor conformado por 5 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 56 - 57: Detalle fragmento.</p>

<p>03</p> <p><i>Alto: 19.3 cm</i></p> <p><i>Ancho: 16.5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,7 – 0,9 cm</i></p> <p><i>Peso: 356 gr.</i></p>	<p>BASE</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 58 - 59: Detalle fragmento.</p>
<p>04</p> <p><i>Alto: 13.5 cm</i></p> <p><i>Ancho: 15.4 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,6 – 0,8 cm</i></p> <p><i>Peso: 602 gr.</i></p>	<p>CUELLO Y BOCA</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 60 - 61: Detalle fragmento.</p>
<p>05</p> <p><i>Alto: 17.5 cm</i></p> <p><i>Ancho: 18.5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,6 – 0,8 cm</i></p> <p><i>Peso: 316 gr.</i></p>	<p>CUERPO y ASA</p>	<p>Fragmento mayor conformado por 4 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas. Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 62 - 63: Detalle fragmento.</p>

<p>06</p> <p><i>Alto: 17 cm</i></p> <p><i>Ancho: 10 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,9 cm</i></p> <p><i>Peso: 157 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento mayor conformado por 3 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 64 - 65: Detalle fragmento.</p>
<p>07</p> <p><i>Alto: 13.8 cm</i></p> <p><i>Ancho: 11 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,8 cm</i></p> <p><i>Peso: 123 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento mayor conformado por 3 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 66 - 67: Detalle fragmento.</p>
<p>08</p> <p><i>Alto: 13.5 cm</i></p> <p><i>Ancho: 8.4 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,7 – 0,9 cm</i></p> <p><i>Peso: 117 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 68 - 69: Detalle fragmento.</p>

<p>09</p>	<p><i>Alto: 9.2 cm</i></p> <p><i>Ancho: 10.9 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,7 cm</i></p> <p><i>Peso: 130 gr.</i></p>	<p>CUERPO Y ASA</p>	<p>Fragmento mayor conformado por 2 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 70 - 71: Detalle fragmento.</p>
<p>10</p>	<p><i>Alto: 12.3 cm</i></p> <p><i>Ancho: 4.3 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,1 – 0,7 cm</i></p> <p><i>Peso: 51 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 72 - 73: Detalle fragmento.</p>
<p>11</p>	<p><i>Alto: 8 cm</i></p> <p><i>Ancho: 5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,6 – 0,8 cm</i></p> <p><i>Peso: 30.10 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento mayor conformado por 2 fragmentos menores, que fueron adheridos en intervenciones previas.</p> <p>Pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 74 - 75: Detalle fragmento.</p>

<p>12</p>	<p><i>Alto: 5.7 cm</i></p> <p><i>Ancho: 5.2 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,7 – 0,8 cm</i></p> <p><i>Peso: 29.35 gr.</i></p>	<p>BASE</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 76 - 77: Detalle fragmento.</p>
<p>13</p>	<p><i>Alto: 5.3 cm</i></p> <p><i>Ancho: 4.8 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,6 cm</i></p> <p><i>Peso: 17.40 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 78 - 79: Detalle fragmento.</p>

<p>14</p>	<p><i>Alto: 6 cm</i></p> <p><i>Ancho: 4.2 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,7 cm</i></p> <p><i>Peso: 17.26 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	
<p>15</p>	<p><i>Alto: 4.5 cm</i></p> <p><i>Ancho: 3.9 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,6 – 0,7 cm</i></p> <p><i>Peso: 13.46 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	
<p>16</p>	<p><i>Alto: 4.9 cm</i></p> <p><i>Ancho: 3.5 cm</i></p> <p><i>Espesor: 0,5 – 0,7 cm</i></p> <p><i>Peso: 12.14 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	

Fotografía N° 80 - 81: Detalle fragmento.

Fotografía N° 82 - 83: Detalle fragmento.

Fotografía N° 84 - 85: Detalle fragmento.

<p>17</p>	<p><i>Alto: 5.7 cm</i> <i>Ancho: 3.3 cm</i> <i>Espesor: 0,7 cm</i> <i>Peso: 15.38 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 86 - 87: Detalle fragmento.</p>
<p>18</p>	<p><i>Alto: 4.3 cm</i> <i>Ancho: 1.7 cm</i> <i>Espesor: 0,6 – 0,7 cm</i> <i>Peso: 4.77 gr.</i></p>	<p>CUERPO</p>	<p>Fragmento de corte irregular, temperante fino, pasta compacta, de consistencia fina, de color marrón, cocción de oxidación parcial, superficie exterior bruñida y pulida con pintura ocre oscuro.</p>	 <p>Fotografía N° 88 - 89: Detalle fragmento.</p>

6.2.2.- DESCRIPCIÓN



Fotografía N° 90 - 91: Vista general anverso y reverso de los 18 fragmentos cerámicos numerados considerando los números de descripción del registro cuantitativo de fragmentos.

6.2.2.1.- Descripción estilística: Vasija asimétrica, restringida con cuello, contorno complejo. Borde invertido con labio convexo, cuello hiperboloide, cuerpo ovoidal, base semi hiperboloide con falso torno, asas verticales en arco de correo emplazadas cuerpo – cuerpo, usada comúnmente para el almacenaje y transporte de líquidos, registro de su interior conservado por separado 1976, consiste en una especie de arropo de chicha deshidratado.

Particularmente esta pieza presenta dos pequeñas orejillas perforadas exteriores ubicadas en el borde de labio, ambas fueron ubicadas de manera asimétrica respecto de la circunferencia del Urpo, estas orejillas se utilizaban para pasar soga de fijación para el transporte. Las azas se inician en el quiebre de la base semi hipérbole y del cuerpo ovoidal, ambas azas no se encuentran equilibradas una de la otra, presentándose una más arriba que la otra, indicar que una de las azas se encuentra quebrada y con pérdida del fragmento faltante.

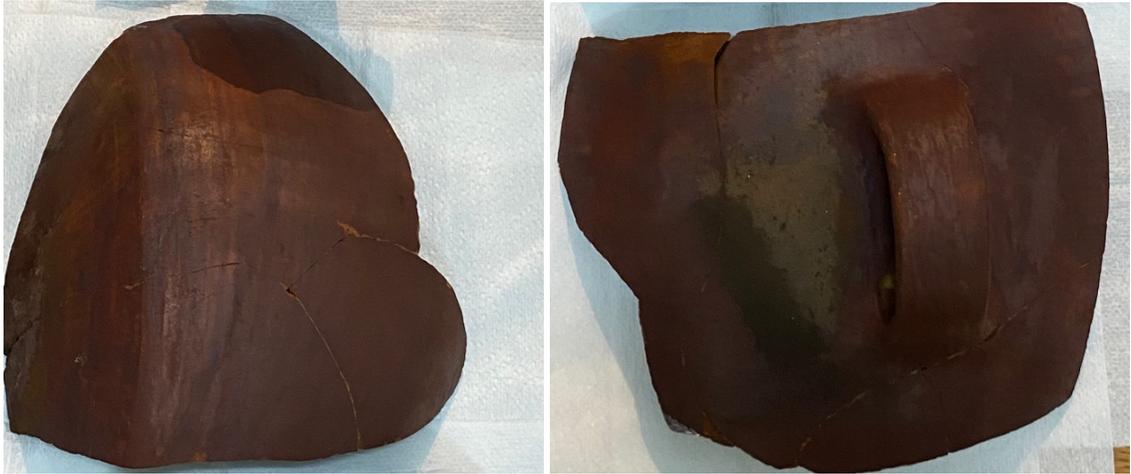
6.2.2.2.-Ceramografía: Se realiza análisis de la pasta de composición de la cerámica utilizando microscopio digital, y cuenta hilos óptico de 10X, de esta observación podemos indicar que:

a).- La cerámica presenta pasta de textura media, y suave al tacto, de color marrón rojizo , ligeramente porosa, cocción de oxidación parcial presenta núcleo de color gris oscuro.



Fotografías N° 92 - 93: Imágenes obtenida de microscopio digital Dino Lite pro, donde se logra apreciar claramente la diferencia en la tonalidad de la pasta.

b).- Tratamiento de la superficie de la cerámica exterior, bruñida y pulida con engobe marrón rojizo y pintura ocre violácea. Superficie interior bruñido, se logran ver los detalles el paso de la paleta.



Fotografía N° 94 - 95: Detalle con vista exterior de dos fragmentos cerámicos.

c).- Presenta decoración y pintado ocre oscuro violáceo, según Munsell view App corresponde a la numeración 2,5R 2/6, dicha pintura fue aplicada sobre el engobe en la totalidad de la pieza, presenta pequeñas secciones irregularmente pintadas o desprovistas de pintura.

El tratamiento interior solo presenta pintura del labio hacia gran parte del cuello interior, el interior del cuerpo no presenta pintura a excepción de las pequeñas orejas o asas que presentan pintura crema la que considerando el estado de conservación y respecto a la pintura del resto de la cerámica pudo ser aplicada post cocción. Hay que indicar que en fotografías ubicadas en informe del MRI del año 1976, se puede apreciar en fotografía ampliada y general que la pieza cerámica contaba con una decoración integrada a la superficie que consistía en una figura moldeada en el tercio superior del cuerpo en un eje vertical central equidistante a la posición de las azas, esta decoración integrada a la

superficie como ornamento zoomorfo es funcional para la sujeción de chicotes tejidos.



Fotografía N° 96 - 97: Vista en detalle de la pintura crema presente en orejas del cuello de la cerámica.

6.2.3.- ESTADO DE CONSERVACIÓN. Mapa de daños



Imagen N° 6: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop elaboración propia, para exponer detalles de deterioros del bien patrimonial.

6.2.3.1.- Descripción estado de conservación previo a la intervención.

El bien patrimonial en general presenta una gran cantidad de suciedad superficial, que no se puede apreciar en el mapa de daños, pero que si es apreciable fácilmente a ojo descubierto.

Una de las mayores afectaciones que presenta en general los fragmentos es la presencia de sales solubles con eflorescencia apreciable a ojo descubierto y que fue corroborada con el apoyo de microscopio digital.

El bien patrimonial se encuentra en mal estado de conservación, con pérdida del 40% de los fragmentos. Presenta 18 fragmentos los que han sido escritos en tabla de registro cuantitativo de fragmentos. Hay que destacar que los fragmentos de mayor tamaño presentan adhesión de otros fragmentos pequeños, tal como se puede apreciar en ficha de registro cuantitativo de fragmentos.

Respecto a los bordes se encuentran en buen estado de conservación, por tanto no presenta bordes desgastados ni despostillado en el labio.

Los fragmentos presentan gran cantidad de restos de adhesivo oxidado, como muestra de que en algún momento la cerámica se encontró armada o al menos se armó las partes con la que se contaba, no se cuenta con información

respecto a en que año se realizó la separación de fragmentos y los procedimientos utilizados.

Además los fragmentos de mayor tamaño se encuentran unidos quedando restos de adhesivo que no fue retirado luego de proceder con la unión de fragmentos, los que al encontrarse oxidados se logran apreciar a ojo descubierto a causa del amarillenta miento del oxido.

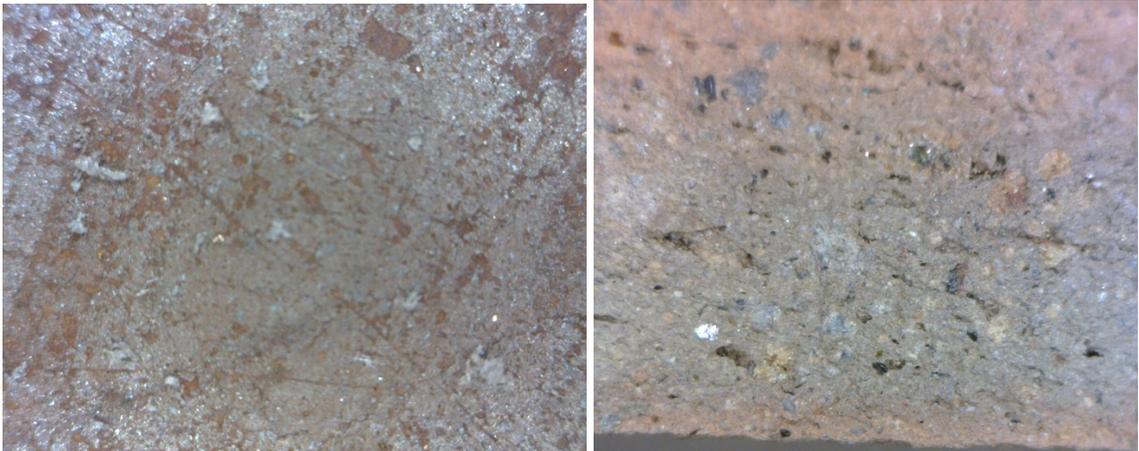


Fotografías N° 98 - 99: Imágenes donde se logra apreciar restos de adhesivo oxidado, el que fue retirado con el apoyo de disolventes y bisturí.

6.2.4.-TRATAMIENTO.

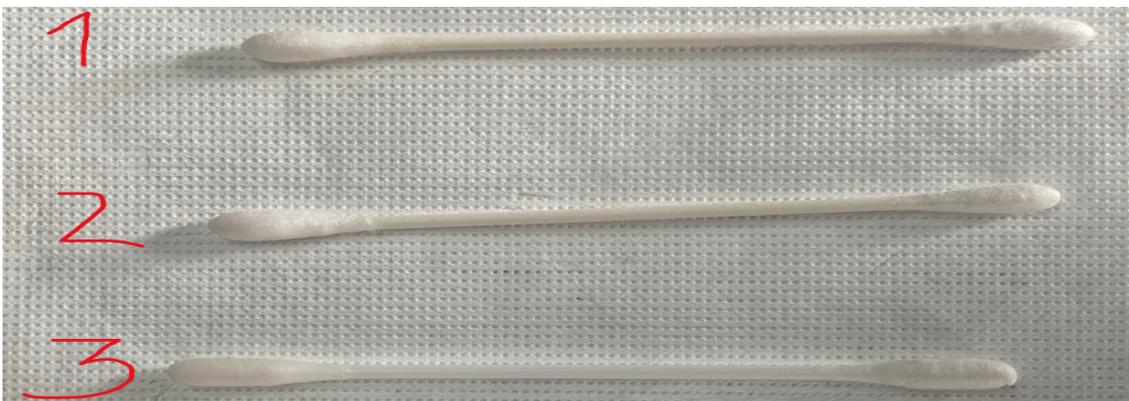
6.2.4.1.- Análisis desarrollados.

-Solubilidad de la Pasta (fuerte): Análisis a través del uso de microscopio digital para evaluar consistencia de la pasta y verificar la presencia de sales.



Fotografía N° 100 - 101: Imagen de microscopio digital donde se logra verificar presencia de sales solubles, análisis desarrollado al inicio del procedimiento y previo a desalinización. Mientras que en la imagen a la derecha se logra visualizar la consistencia de la pasta, logrando evidenciar el cambio de color en la pasta en la zona donde no se completa la oxidación.

-Solubilidad de superficie (fuerte): Se realizan pruebas de solubilidad a través de pruebas utilizando Agua, Alcohol, Acetona: 1.- Agua, 2.- Agua – Alcohol 50 -50 y 3.- Agua, Alcohol y Acetona 1:1:1.



Fotografía N° 102: Imagen en detalle de resultado de solubilidad.

- **Evaluación de conductividad en el proceso de desalinización.** Para determinar la existencia de salinidad en el proceso de lavado de la cerámica, se utilizó un Conductímetro, con lo que controlo cada 24 hrs. Los cambios de agua y los resultados obtenidos en el proceso por tres días consecutivos, se presentan en la siguiente tabla: Indicar que la medición previa del agua desmineralizada arrojó 102 us/cm y 20 C°. Indicar que con motivo del tamaños de los fragmentos se determinó dividir los fragmentos en dos contenedores, para evitar roses y lograr un mejor resultado.

Dia	Contenedor 1		Contenedor 2	
	us/cm	C°	us/cm	C°
1	250.3	19	245.4	19
2	186.4	19.9	169.1	20.3
3	150.6	19.4	116.1	20.4
4	114.2	18.2	-	-

Cuadro N° 3: Registro conductividad diaria en proceso de desalinización cerámica. Elaboración propia.

- **Fotogrametría de detalle para elaborar modelos en 3D y registro.** Se realizó una toma detallada de fotografía, para lograr la reconstrucción de la pieza en 3D, dicha actividad se efectuó con un iPad pro y un plató de fotografía, logrando tomar 1500 fotografías de la pieza de mayor tamaño o base, 700 fotografías del cuello, y 350 fotografías de cada uno de los dos fragmentos menores, indicar que los registros fotográficos fueron subidos a una nube online considerando el peso de las fotografías de gran formato, carpetas que fueron compartidas digitalmente

con el técnico especialista que realizará el trabajo de fotogrametría. Indicar que se le entregaron al especialista los antecedentes óptimos para el logro de los resultados esperados y lograr efectuar la reconstrucción digital de los fragmentos y armar la pieza.



Fotografías N° 103 - 104: En imagen se logra apreciar el proceso de montaje de la pieza para lograr las tomas óptimas para obtener los resultados esperados y luego en imagen siguiente se logra apreciar el proceso de registro fotográfico.

6.2.4.2.- Técnicas y procedimientos

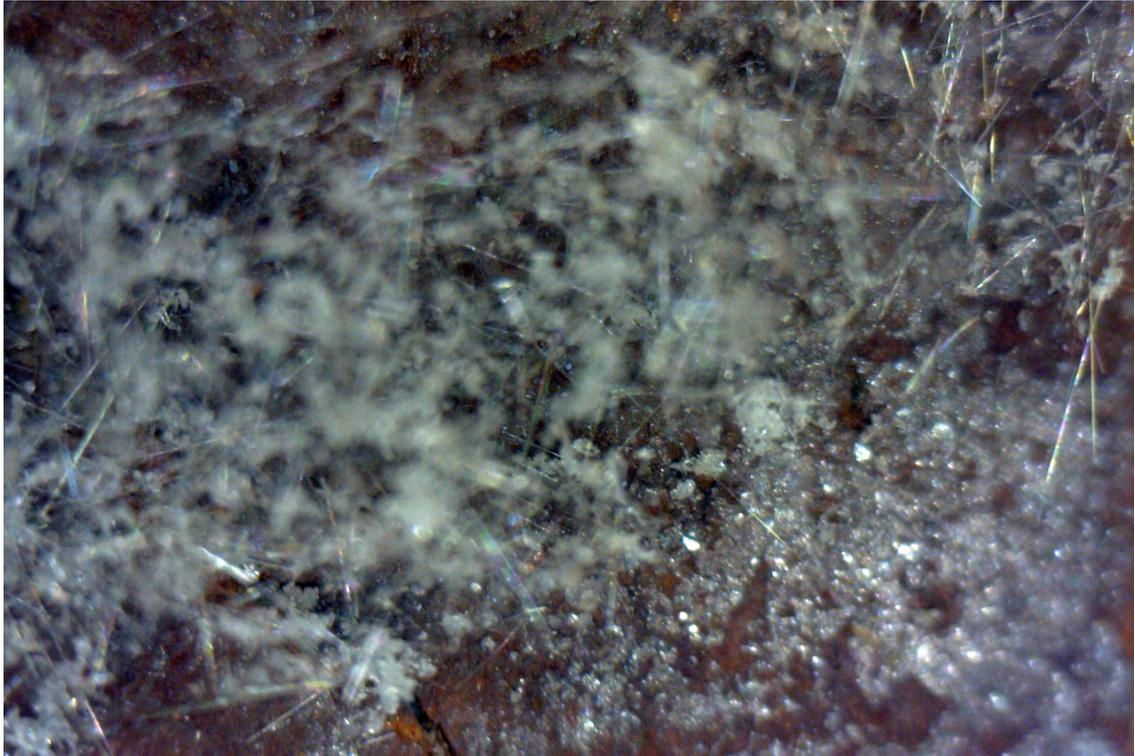
En piezas que presentan más del 70 % de fragmentos y que su tipología es deducible claramente se podría proyectar algunas de sus características, se puede proyectar la circunferencia de una base, de un cuello del cuerpo, se puede proyectar la continuidad de un borde o la boca de un cántaro o la curvatura de un plato. Distinto es el caso del estilo iconográfico o pictórico, ya que este puede variar y no lograr la proyección estimada.

Registro. Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de los fragmentos (evaluación estado de conservación, medición, enumeración y fotografía de cada uno de los fragmentos). El resultado de este trabajo se puede observar en el punto 6.2.1.-

Limpiezas.

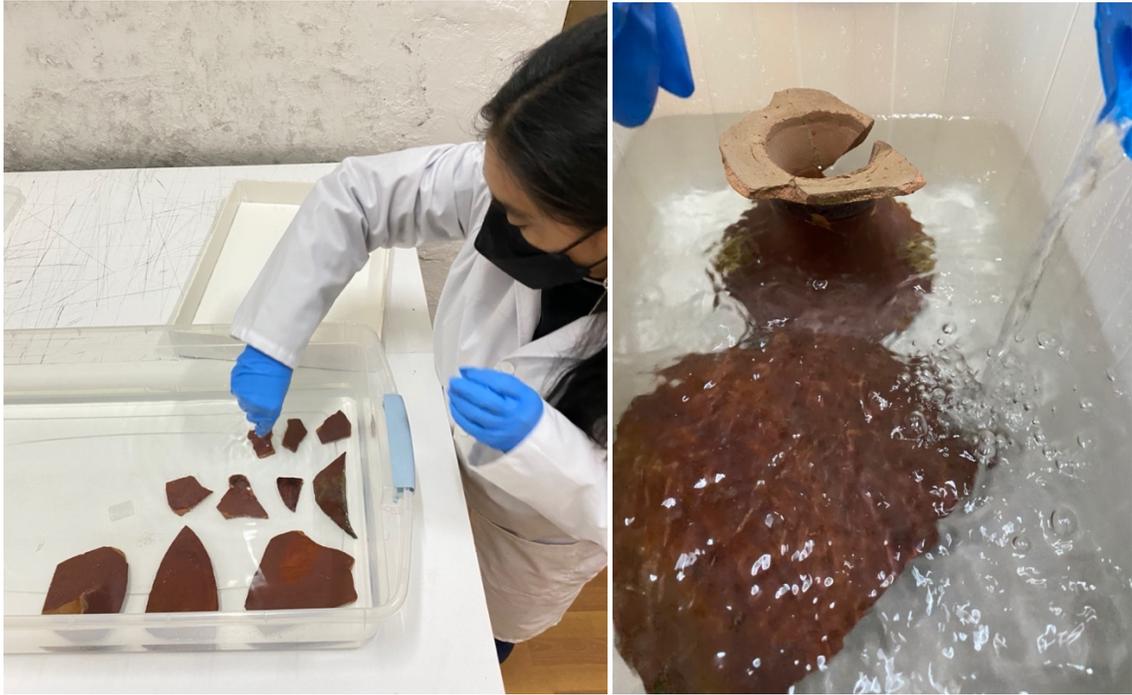
Limpieza en seco: Limpieza mecánica en seco con un pincel suave, para extraer polvo.

Desalinización. Se realiza evaluación de pasta con microscopio digital Dino Lite pro 220X, donde se puede corroborar la presencia de sales solubles, por lo que se determinó iniciar proceso de desalinización por inmersión, indicar que todas las piezas cerámicas de la colección Cerro Esmeralda, fueron desalinizadas previamente en el año 1976, según registros ubicados en informe de MRI del mismo año, que da cuenta de todos los procedimientos que se efectuaron a las piezas y los registros iniciales de las mismas.



Fotografías N° 105: Vista en detalle desde Microscopio digital de la presencia de sales en los fragmentos cerámicos. Cristales de sal.

Inicio de proceso de desalinización a través de inmersión de los fragmentos en agua desmineralizada, a través de baños dinámicos y con inmersión cada 24 hrs. Por 4 días. Se inicia con la medición de conductividad del agua desmineralizada a utilizar y luego se sumergen los fragmentos en dos contenedores como se explica anteriormente, en el primer contenedor se utilizó en 7.7 litros de agua desmineralizada, mientras que en el segundo contenedor se utilizó 20 litros de agua desmineralizada, la que se vierte sobre los fragmentos ubicados en cada contenedor.



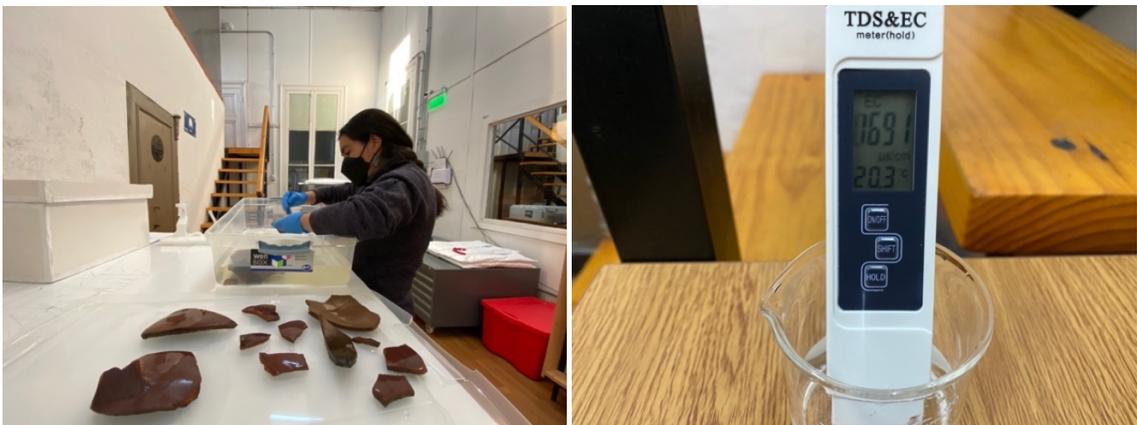
Fotografías N° 106 - 107: Imagen general y en detalle del inicio del proceso de lavado dinámico por inmersión de fragmentos cerámicos con eflorescencia salina.

Pasadas 24 hrs., se trabaja con un pincel de cerdas suaves sobre los fragmentos sumergidos en agua para retirar posibles sales incorporadas al plato y luego se realiza prueba de sales con un conductímetro el que arroja presencia de sales, por lo que se determina sumergir los fragmentos por 24 hrs., nuevamente, se retira el agua con sales se enjuaga las cerámicas con agua desmineraliza, se lava el pote plástico y se vuelve a ingresar la cerámica para que caiga el agua sobre los fragmentos en ambos contenedores se replica la acción del primer día así como la cantidad de agua.



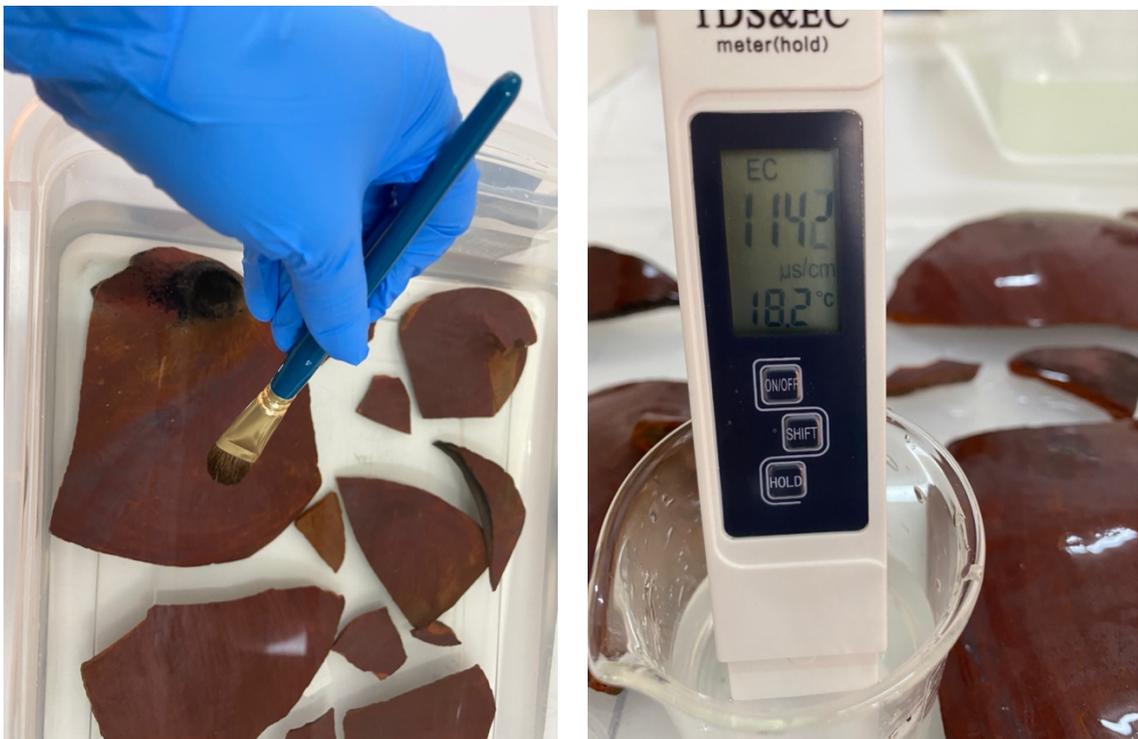
Fotografías N° 108 - 109: Imagen genera y en detalle del proceso de lavado dinámico por inmersión de fragmentos cerámicos con eflorescencia salina.

Al día siguiente se realiza prueba de sales con un conductímetro el que arroja presencia de sales en menos cantidad, se vuelve a sumergir los fragmentos por 24 hrs. Nuevamente. Previo lavado de fragmentos con un pincel de cerdas suaves, y se repite el procedimiento del día anterior.



Fotografías N° 110 - 111: Imagen genera y en detalle del proceso de lavado dinámico por inmersión de fragmentos cerámicos con eflorescencia salina y del sistema de registro con conductímetro.

Pasadas otras 24 hrs., se realiza prueba de sales con un conductímetro el que arroja que el agua del contenedor N° 2 se encuentra en un porcentaje promedio entre 75 y 150 us/cm, por lo que se procede a retirar las piezas del agua, lavarlas con agua desmineralizada por última vez con el apoyo de un pincel de cerdas suaves y se inicia el secado de los fragmentos ubicados en contenedor número 2; los fragmentos ubicados en contenedor número 1, luego de realizado el test de conductividad se determina repetir el procedimiento para continuar con la desalinización y se realiza un nuevo procedimiento de lavado, siguiendo los mismos procedimiento y utilizado la misma cantidad de agua 7.700 litros. Los fragmentos depositados en contenedor N° 1 se proceden a secar apoyada por papel secante libre de ácido y dejando las piezas en papel secante por 24 hrs.



Fotografías N° 112 - 113: Imagen genera y en detalle del proceso de lavado dinámico por inmersión de fragmentos cerámicos con eflorescencia salina y del sistema de registro con conductímetro.

El día 4 desde que se inició el proceso de desalinización se realiza prueba de sales con un conductímetro el que arroja que el agua del contenedor N° 1 se encuentra en un porcentaje promedio entre 100 y 150 us/cm, por lo que se procede a retirar las piezas del agua, lavarlas con agua desmineralizada por última vez con el apoyo de un pincel de cerdas suaves y se inicia el secado de los fragmentos ubicados en contenedor número 1, mientras que los fragmentos ubicados en contenedor número 2, se da continuidad al secado, se cambia el papel secante y se deja por 24 hrs., más.



Fotografías N° 114 - 115: Imagen genera y en detalle del proceso de lavado dinámico por inmersión de fragmentos cerámicos con eflorescencia salina y del sistema de registro con conductímetro.

Pasadas 24 hrs., se revisan los fragmentos con los que se ha iniciado el proceso de secado el día anterior, se cambia el papel secante de todos los fragmentos, dejándolos nuevamente por otras 24 hrs., realizando cambio de papel secante.



Fotografía N° 116: Fragmentos cerámicos en proceso de secado, se preparó una caja con papel secante donde se depositaron las cerámicas, y considerando el clima de la ciudad se dejaron secar por condiciones ambientales propias del laboratorio.

Una vez secos los fragmentos se determina que se unirán los 18 fragmentos, considerando principalmente que la pieza fue armada en el año 1976, tal como se logra apreciar en informe del MRI del mismo año, pero además porque de esta forma se espera entregar al técnico medidas más exactas de la vasija que permitan una modelación en 3D exacta, que permita efectivamente lograr contar con los fragmentos faltantes para la reconstrucción volumétrica.

Este trabajo duro alrededor de dos días considerando el gran tamaño de la pieza, y el peso de los fragmentos, los que luego de lograr el ensamble y aplicado el adhesivo se tuvieron que dejar de un día para otro secando.

Unión de fragmentos. Quiero indicar que se ha determinado no separar los fragmentos unidos previamente, con el objeto de no generar nuevas intervenciones, que puedan afectar la materialidad, y considerando que se encuentran bien adheridos, se realizaron limpiezas para retirar exceso de adhesivo y algunas secciones.



Fotografía N° 117 - 118: Inicio del proceso de unión de fragmentos, desde la base del bien patrimonial, para lo que se utilizaron las estrategias descritas previamente en el apartado de metodología.



Fotografías N° 119 - 120: Detalle del proceso de unión de fragmentos en cuello.



Fotografías N° 121 - 122: Detalle del proceso de unión de fragmentos del cuerpo.



Fotografías N°123 - 124: Detalle del proceso de unión de fragmentos del cuerpo.



Fotografías N° 125 - 126: Detalle del proceso de unión de fragmentos del cuerpo.

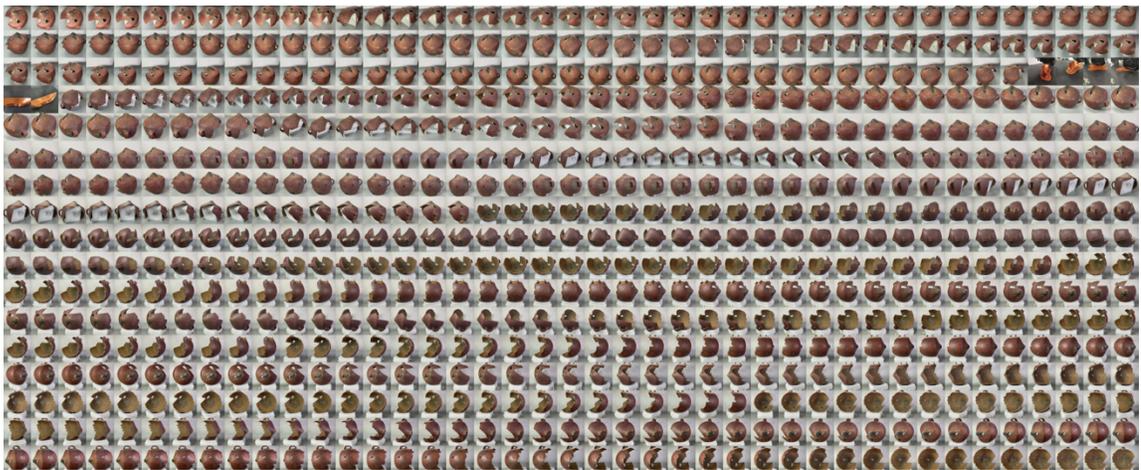


Fotografías N° 127 - 128: Detalle del resultado del proceso de unión de fragmentos del cuerpo.



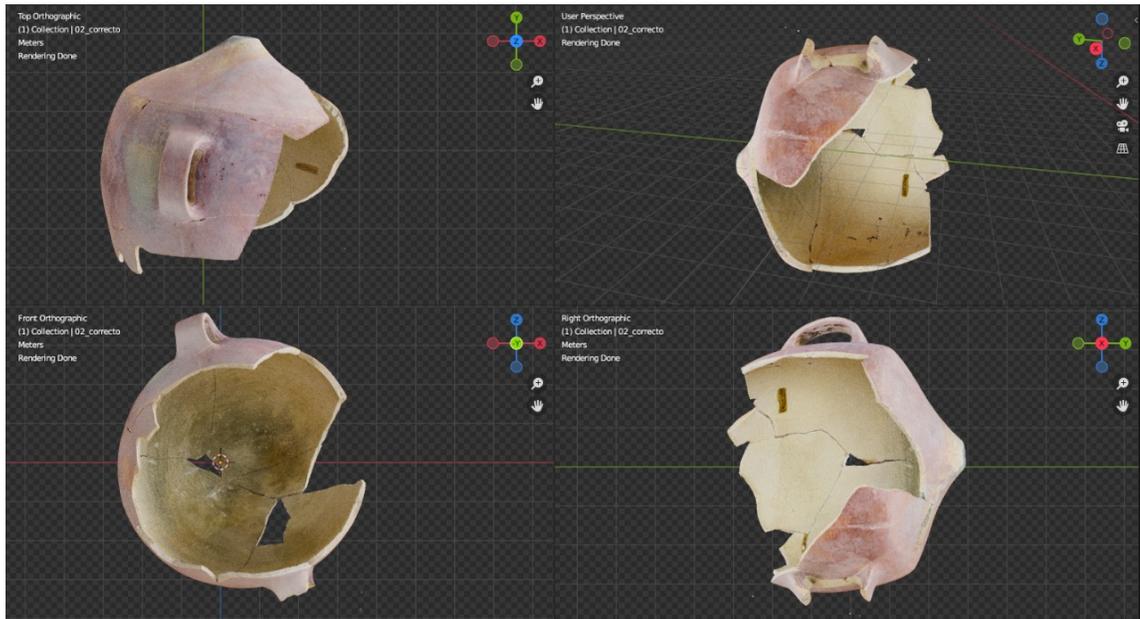
Fotografías N° 129 - 130: Detalle del resultado del proceso de unión de fragmentos del cuello

Fotogrametría. Se realiza sesión fotográfica para iniciar el proceso de digitalización en 3D. terminado este proceso se deja el material resguardado en la caja de conservación elaborada para el cado previamente, en espera de que se logre obtener el fragmento del trabajo de reconstrucción 3D. Se propone al técnico genera un modelo que contemple la prótesis y un soporte de exhibición ergonómico considerando que se contara con la modelación que permitirá diseñar un soporte de mejor calidad y en un material apropiado, dando con esto solución al montaje de la pieza en vitrina, para lo cual se diseñan dos opciones las que se trabajaran en conjunto con el técnico.

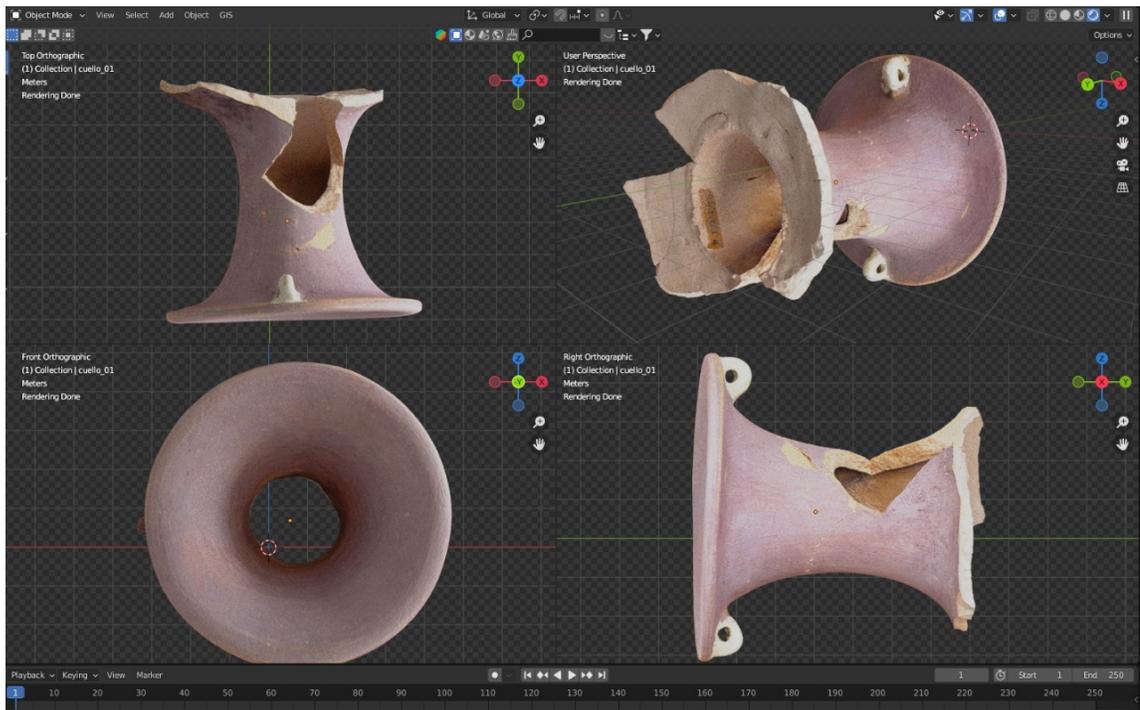


Fotografía N° 131: Imagen de registro de carpeta con fotografías enviadas a especialista en digitalización 3D.

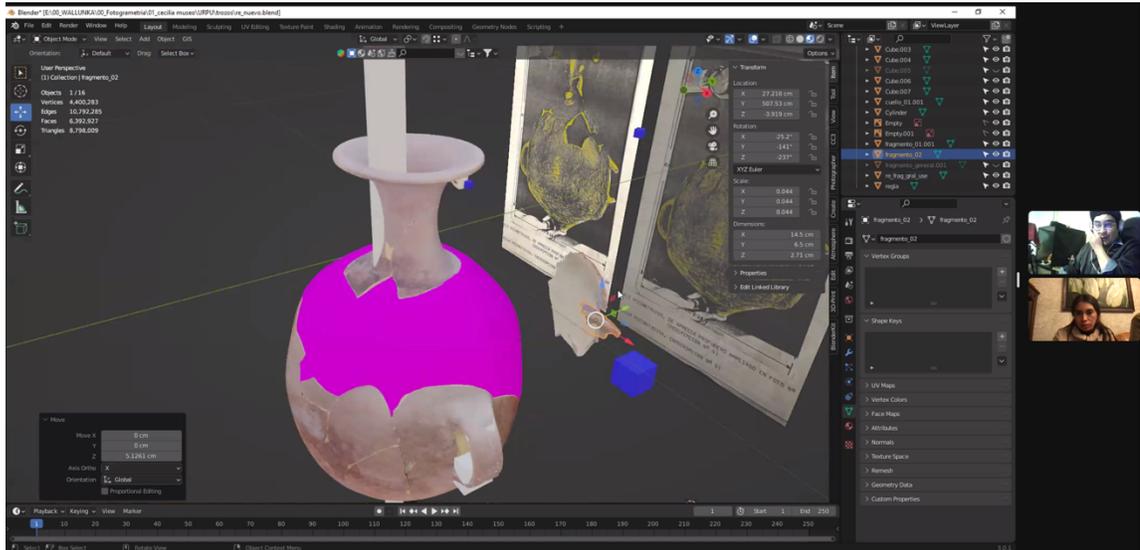
Reincorporación Volumétrica de faltantes. Dibujo y diseño de posible soporte y armado de pieza, realizando calce de los fragmentos para entregar antecedentes concretos al técnico que realiza el modelo en 3D del bien patrimonial.



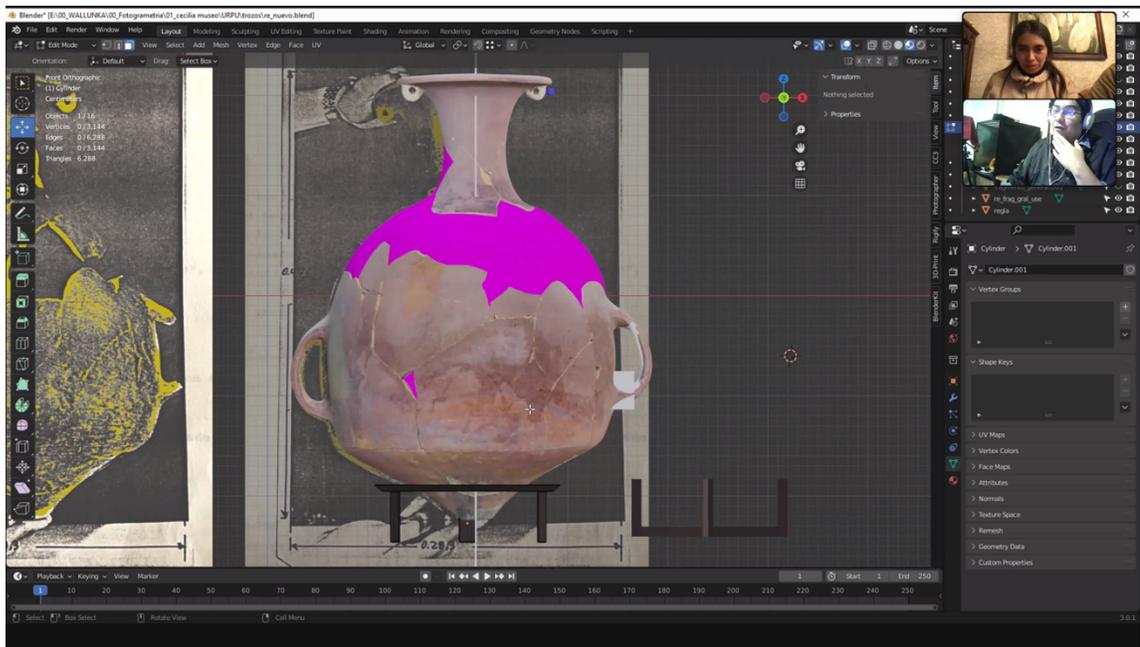
Fotografía N° 132: Imagen del proceso de modelación del gran fragmento que se ha logrado armar, y que servirá como base para la modelación de los faltantes.



Fotografía N°133: Imagen del proceso de modelación del cuello y boca de la pieza cerámica que se ha logrado armar, y que servirá como base para la modelación de los faltantes.



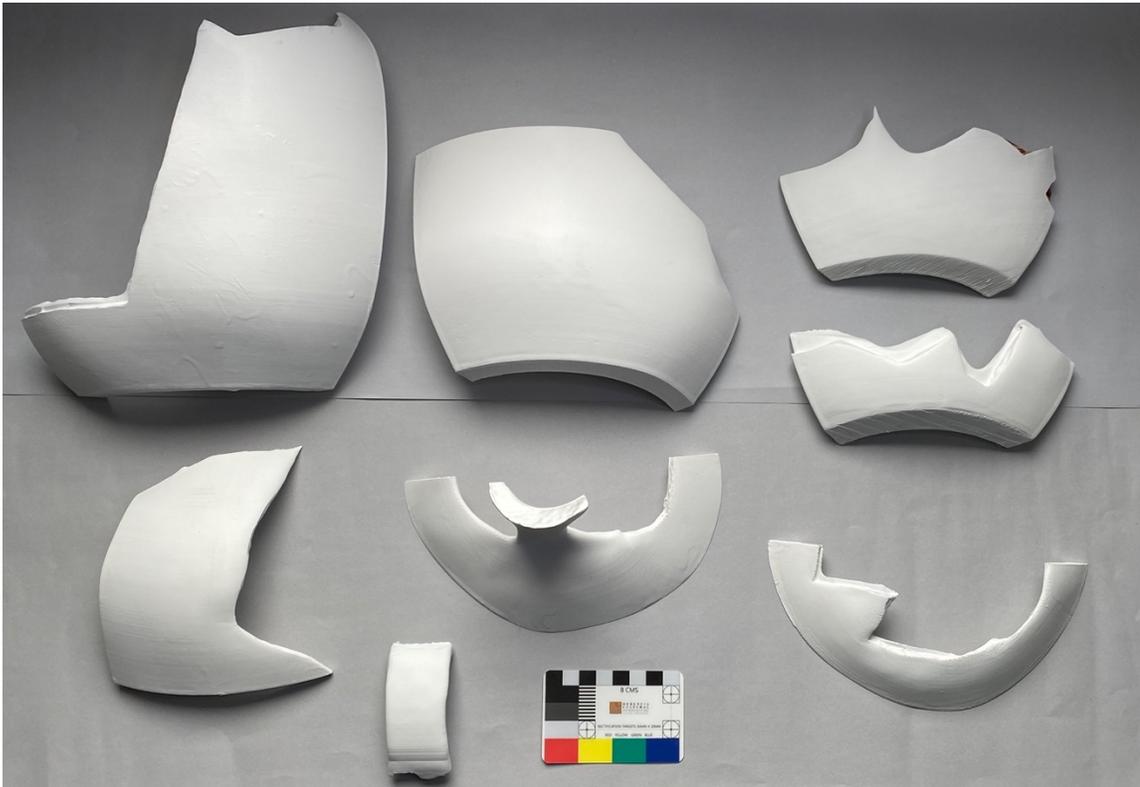
Fotografía N°134: Imagen extraída de reunión vía plataforma online zoom entre la alumna y el especialista en modelación 3D, donde se trabajaron las modelaciones de faltantes.



Fotografía N° 135: Imagen extraída de reunión vía plataforma online zoom entre la alumna y el especialista en modelación 3D, donde se trabajaron las modelaciones de faltantes y el soporte de exhibición del bien patrimonial.

Luego de un arduo trabajo para lograr la modelación de faltantes del bien patrimonial, se procede a imprimir faltantes, considerando el tamaño de la pieza es que se determina imprimir el faltante dividido en 8 fragmentos, se unirán los

fragmentos impresos con Paraloid B72 diluido en acetona al 50 %. Y se montaran sobre la pieza cerámica, indicar que la prótesis impresa permite montar sobre la cerámica sin que sea adherido ya que se ha dejado en el interior una zona de refuerzo que sostiene los fragmentos impresos desde el interior.



Fotografía N° 136: Imagen de los fragmentos prótesis plásticas, que serán utilizadas para la reincorporación volumétrica.

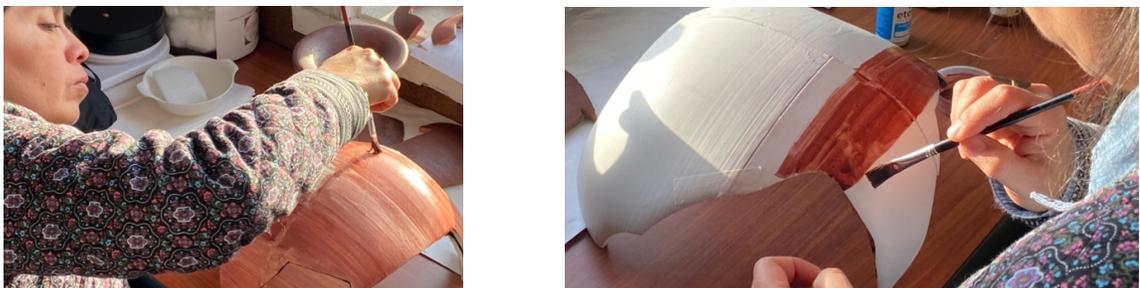


Fotografía N° 137 - 138: Registro proceso ensamble fragmentos impresos.



Fotografía N° 139 - 140: Registro proceso ensamble fragmentos impresos.

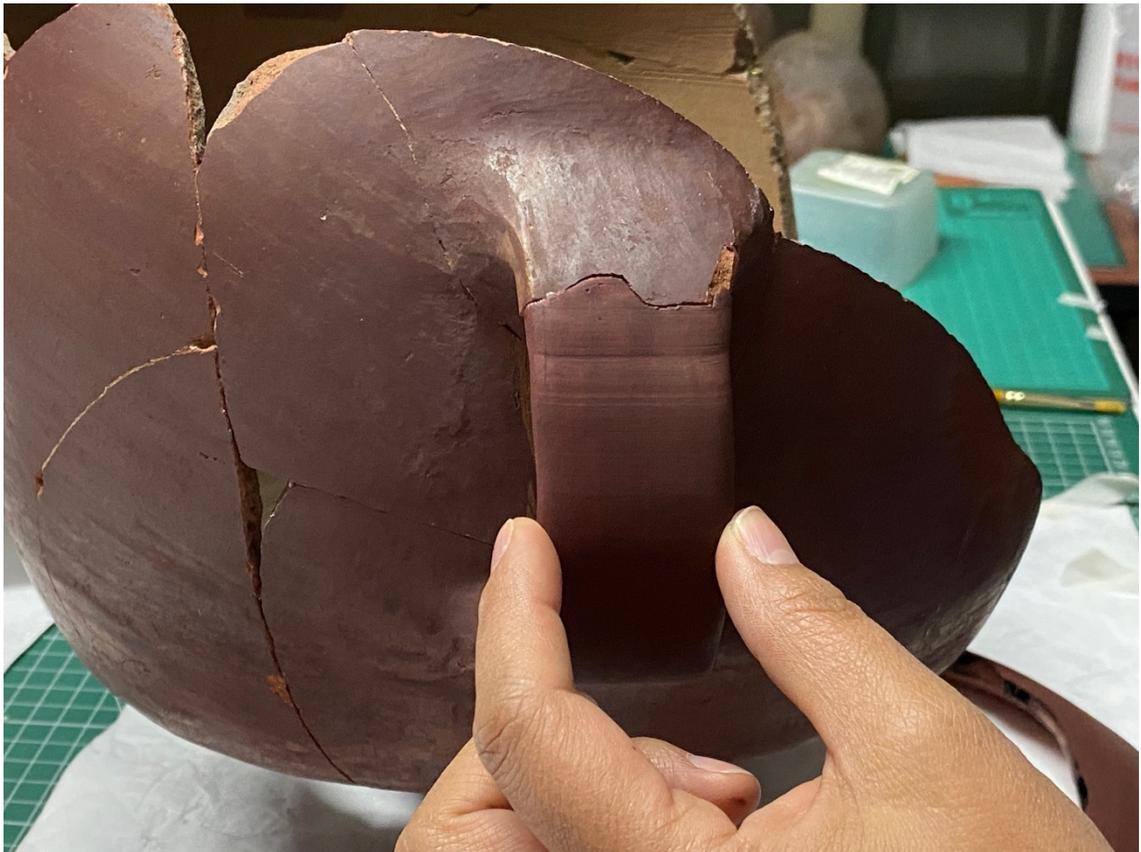
Reincorporación cromática. Terminado el proceso de reconstrucción volumétrica, se inicia el proceso de reincorporación cromática, para lo cual se utilizó pintura acrílica, generando una pintura base que permita al visitante comprender la generalidad del bien patrimonial y apreciar la pieza como un todo. Para lo cual se utilizó acrílico Borra de vino N° 31 Eterna premium, marrón oscuro acrílex, Rojo oxido N30 Eterna premium.



Fotografía N° 141 - 142: Registro proceso de pintura fragmentos impresos.



Fotografía N° 143 - 144: Registro proceso de pintura fragmentos impresos.



Fotografía N° 145: Registro proceso de pintura fragmentos impresos, prueba de color.



Fotografía N° 146: Registro reincorporación volumétrica final.



Fotografía N° 147: Registro reincorporación volumétrica final.



Fotografía N° 148 - 149: Registro reincorporación volumétrica final.



Fotografía N° 150 - 151: Registro reincorporación volumétrica final.



Fotografía N° 152 - 153: Registro reincorporación volumétrica final.

6.4.3.- Conservación preventiva.

Se procede a elaborar sistema de embalaje preventivo el que se utilizara en el proceso de restauración y cuando los fragmentos requieran ser resguardada en depósito o en laboratorio. Para lo cual se trabaja en la preparación de una caja de conservación siguiendo el estándar del museo regional de Iquique, utilizado materiales inocuos y que permitan una efectiva protección del bien patrimonial

6.4.4.- Materiales

6.4.4.1.- Materiales utilizados en proceso de limpieza:

Limpieza en seco: Pincel de cerdas suaves.

6.4.4.2.- Materiales utilizados en el proceso de restauración:

- **Adhesivos y consolidantes:** Paraloid B72 y Acetona al 50 %.

- **Materiales utilizados en reintegración volumétrica:** Prótesis elaborada especialmente para el bien patrimonial en PLA o ácido poliláctico, filamento inocuo impresa, producto de la modelación 3D. “Las piezas impresas con PLA son **resistentes, flexibles y tienen una baja inflamabilidad**. Tienen unas propiedades muy similares a las de los **plásticos PET**, pueden soportar los rayos ultravioletas y son inodoras y fáciles de manipular”

- Materiales utilizados en reintegración cromática

a).- Acrílicos en tonos bases de la cerámica para disimular la reincorporación volumétrica.

- Materiales utilizados para la Conservación Preventiva

a).- Foamcorp o cartón pluma con paredes exteriores en cartón libre de ácido e interior en PVC espumado, con el que elaboran las cajas para embalaje destinado a depósito o en tránsito o proceso de conservación previo a exhibición.

b).- Etafoam o PVC espumado, es utilizado como cama o soporte de la pieza a resguardar dentro de la caja. Hay que indicar que se realiza un calado ergonómico para el calce del bien patrimonial.

c).- Tyvec tela: Utilizado para cubrir el área específica donde se deposita el bien patrimonial.

6.3.- Ficha Técnica Cerámica N° 3

FICHA TECNICA DE REGISTRO	
Fecha de Ingreso a laboratorio: 02/03/2021	
FORMA	Plato o Escudilla Inca
CULTURA O ESTILO	Inca
PROCEDENCIA	Cerro Esmeralda - Iquique
N° DE INVENTARIO	MRI-C16
OTROS NÚMEROS DE REGISTRO	rti.2.cr.2.1
DIMENSIONES	DIMENSIONES: ALTO: 4.1 cm. Circunferencia: 14.9 Espesor: 0,4 cm. Asa: 4.5 cm.
Peso	301 gr.
TÉCNICA	
Técnica de Manufactura	Modelado
Acabado	Bruñido, pulido y engobe marrón rojizo.
Decoración	Si
Diseños	Si, presenta diseño con pintura marrón oscura y crema sobre el engobe, con técnicas de líneas y achurado.
REGISTRO INICIAL EN LABORATORIO	
	
Fotografía N° 154: Vista general frontal de fragmentos.	Fotografía N°155: Vista general anverso fragmentos.

6.3.1.- DESCRIPCIÓN

6.3.1.1.- Descripción estilística: Plato o escudilla con asa estilo de diseño inca monocromo (crema, marrón), pasta fina rojiza bruñida y pulida. Presenta iconografía similar a una estrella de mar de cuatro puntas, con una división doble lineal de cuatro puntas que terminan en una especie de brocha, también se podría interpretar como eras de cultivo.



Fotografía N°156: Detalle de la decoración con pintura marrón oscura en el centro de la escudilla. Ilustración N° 2: Dibujo en el que se aprecian en detalle los diseños de la escudilla, trabajada por Harold Ríos.



Imagen N° 7: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop, para exponer detalles del bien patrimonial, elaborado para el trabajo de análisis de la pieza y para modelación 3D.

6.3.1.2.-Ceramografía: Se realiza análisis de la pasta de composición de la cerámica utilizando microscopio digital, y cuenta hilos óptico de 10X, de esta observación podemos indicar que:

a).- La cerámica presenta pasta de textura media y pasta suave al tacto, de color marrón rojizo , ligeramente porosa, cocción de oxidación completa.

b).- Tratamiento de la superficie de la cerámica, se logra apreciar que fue bruñida y pulida, con engobe color marrón rojizo en la superficie interior de acuerdo a la tabla Munsell viewer App corresponde al código 2.5R 3/8. Además presenta pintura de decoración en el borde del plato y chorrea en la parte interior del asa, la tonalidad de la pintura según Munsell viewer App corresponde al código 2.5R 3/2. Destacar que en la sección interior sobre el engobe presenta diseños con pintura negra aplicado con técnica de achurado en trama, generando un efecto que modifica visualmente el color de la pieza cerámica.



Fotografía N° 157: Imagen donde se aprecia termino de pintura marrón oscura y se logra a la vez apreciar el chorreo de pintura en el asa.

6.3.2.- ESTADO DE CONSERVACIÓN. Mapa de daños

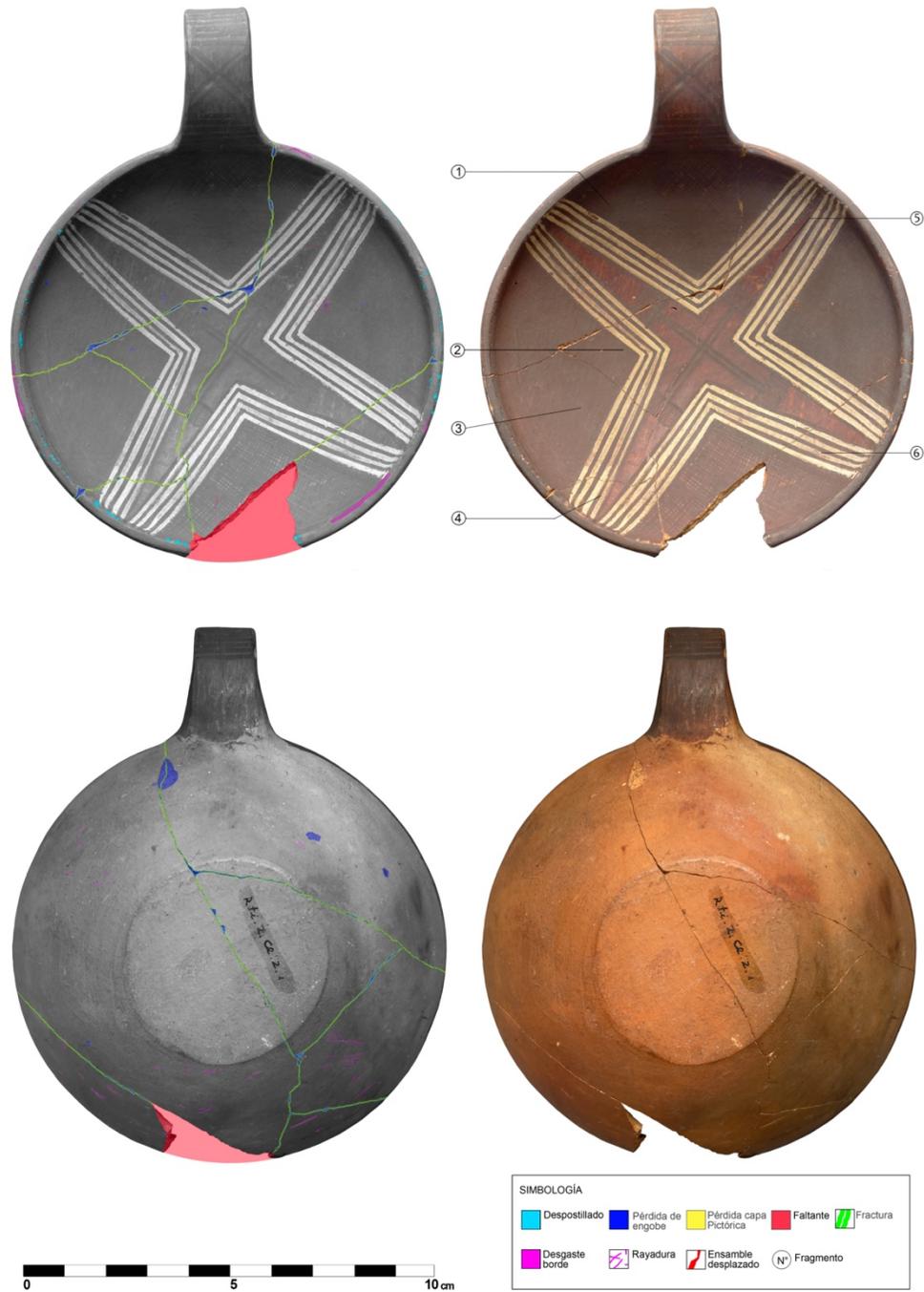


Imagen N° 8: Imagen de elaboración propia, trabajada en Adobe Photoshop, para exponer detalles del bien patrimonial, elaborado para el trabajo de análisis de la pieza y para modelación 3D.

6.3.3.1.- Descripción estado de conservación previo a la intervención.

Destacar que la pieza presenta una gran cantidad de suciedad superficial, que no es posible de apreciar en el mapa de daños, pero que se puede apreciar fácilmente a ojo descubierto.

A modo general se puede indicar que el bien patrimonial actualmente se encuentra en buen estado de conservación.

Tal como se puede apreciar en mapa de daños presenta intervención anterior, donde 6 fragmentos fueron unidos, logrando una apreciación general de la obra, generándose un pequeño faltante.

Presenta adherido en la parte posterior un adhesivo en el que se escribió Iquique, el que, al ser retirado, se logra apreciar que ha quedado adherido material a la porosidad de la cerámica.

Presenta restos visibles de adhesivo oxidado de color amarillento en toda la zona de adhesión de fragmentos, producto de intervención previa.

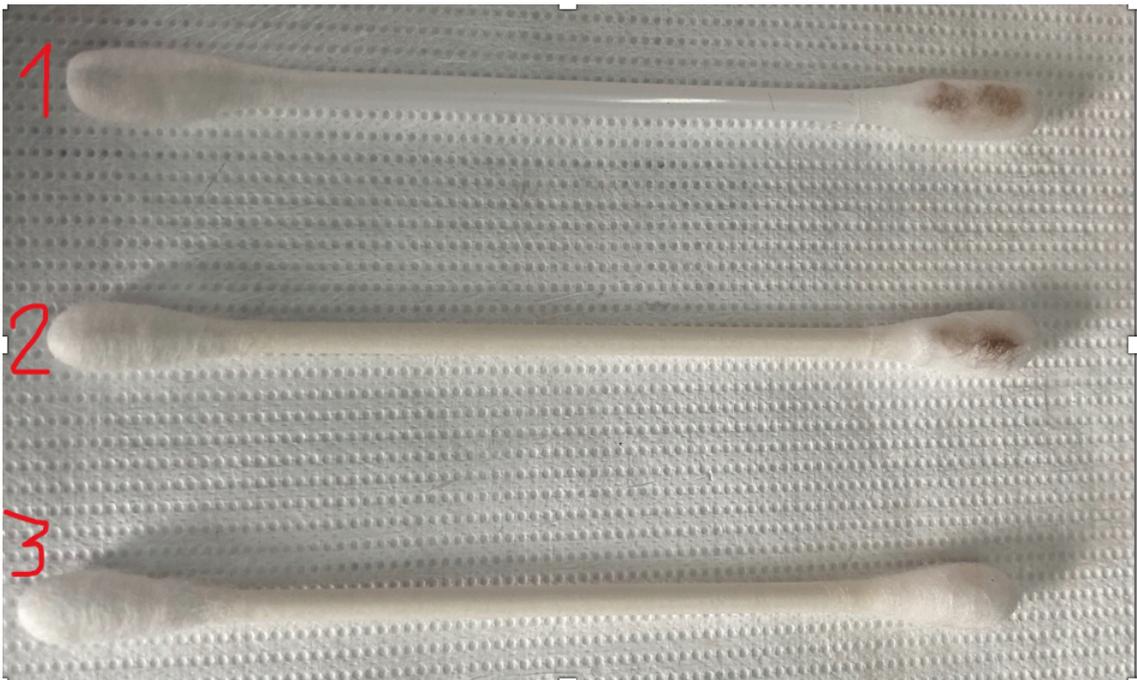
6.3.3.-TRATAMIENTO.

6.3.3.1.- Análisis desarrollados:

-Solubilidad de la Pasta (fuerte): Análisis a través del uso de microscopio digital para evaluar consistencia de la pasta y verificar la presencia de sales.

-Solubilidad de superficie (fuerte): Se realizan pruebas de solubilidad a través de pruebas utilizando Agua, Alcohol, Acetona.

1.- Agua. 2.- Agua – Alcohol 50 -50 y 3.- Agua, Alcohol y Acetona 1:1:1.



Fotografía N° 158: Detalle control solubilidad superficie.

- Fotogrametría de detalle para elaborar modelos en 3D y registro. Se realizó una toma detallada de fotografía, para lograr la reconstrucción de la pieza en 3D, dicha actividad se efectuó con un iPad pro y un plato de fotografía. Terminado este proceso se envió a un especialista al que se le entrego los antecedentes de

los resultados esperados el que logro efectuar la reconstrucción digital de la pieza.



Fotografía N°159 - 160: Imágenes de registro del proceso de registro fotográfico para el trabajo de reconstrucción digital a través de fotogrametría.

6.3.3.2.- Técnicas y procedimientos

Limpiezas

Limpieza en seco: Limpieza mecánica en seco con un pincel suave, para extraer polvo.

Limpieza húmeda: Se realizó limpieza húmeda para retirar exceso de polvo adherido a la pieza, para lo cual se utilizó agua desmineralizada y jabón neutro, aplicado con el apoyo de isopos de algodón. Se retiraron manchas y suciedad superficial, logrando contar con una imagen en detalle de la pintura de decoración, situación que no ocurría previamente.

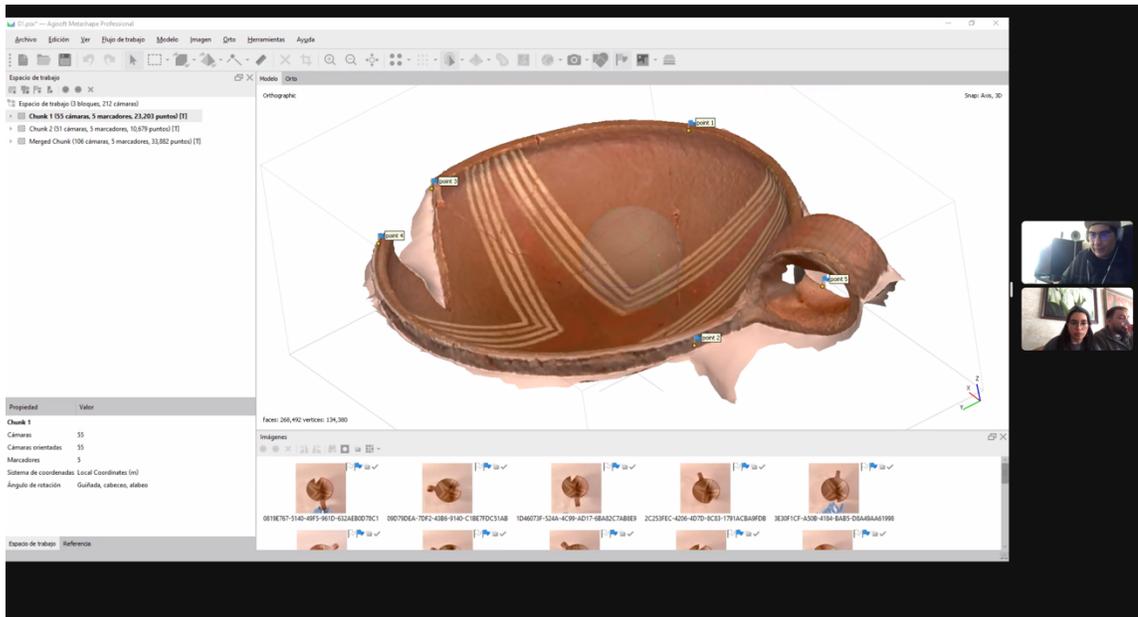


Fotografía N° 161: Se logra apreciar en detalle el área central que fue limpiada y el contraste con las zonas de los costados que no ha sido limpiada aún.

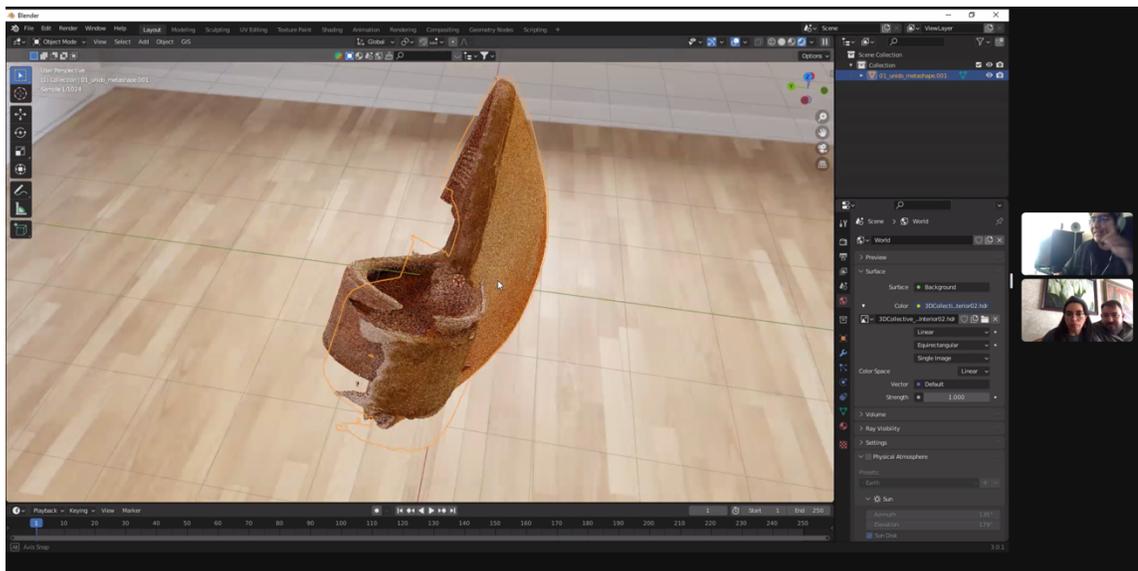
A la vez se retiró adhesivo que indicaba Iquique y se retiró resto de adhesivo adherido a la base de la escudilla con el apoyo de hisopos de algodón con agua desmineralizada – acetona al 50 %.

Fotogrametría. Una vez registrada la escudilla se realiza sesión fotográfica para iniciar el proceso de digitalización en 3D. terminado este proceso se deja el material resguardado en la caja de conservación en espera de que se logre obtener el fragmento del trabajo de reconstrucción 3D. Se propone al técnico genera un modelo que contemple la prótesis unida a un soporte de

exhibición para con esto dar solución a la vez al montaje de la pieza en vitrina, para lo cual se diseñan dos opciones las que se trabajaran en conjunto con el técnico.

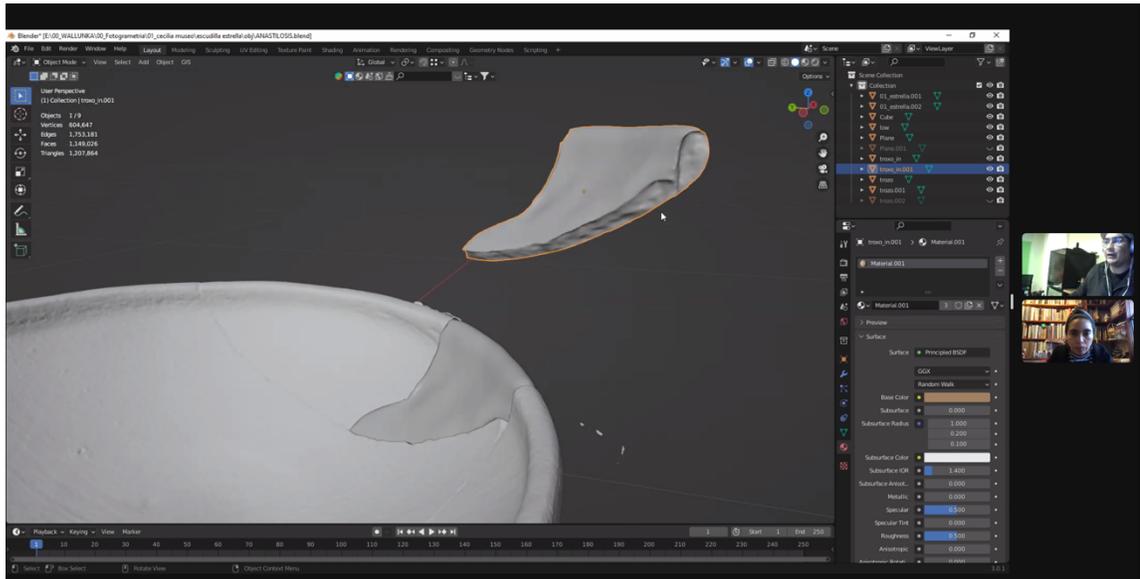


Fotografía N° 162: Reunión a través de la plataforma online zoom donde queda el registro de reunión de trabajo con equipo de técnicos que se encuentran trabajando en la digitalización en 3D de la escudilla.

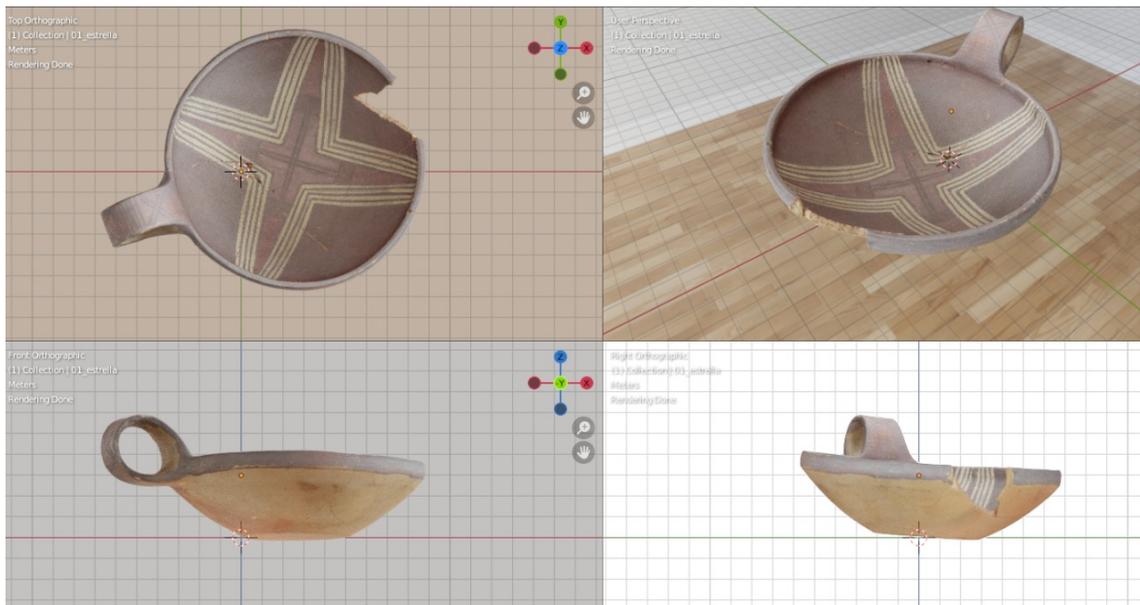


Fotografía N° 163: Reunión a través de la plataforma online zoom donde queda el registro de reunión de trabajo con equipo de técnicos que se encuentran trabajando en la digitalización en 3D de la escudilla.

Reincorporación Volumétrica. Reconstrucción 3D para reconstruir fragmento faltante para ser enviado a imprenta.

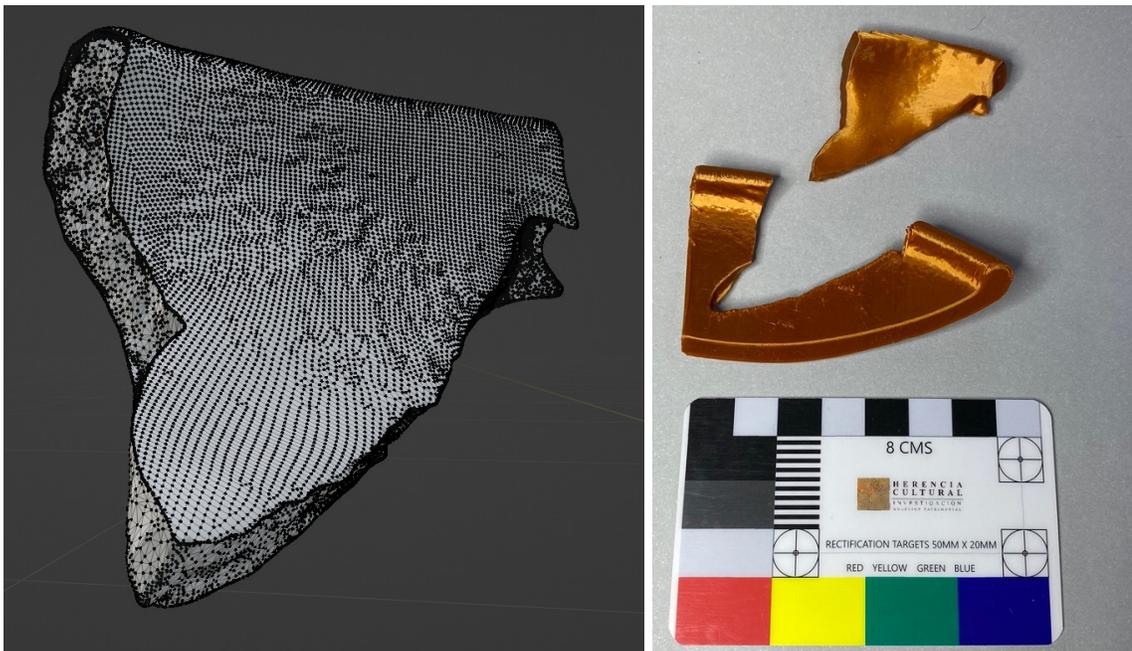


Fotografía N° 164: Fotografía tomada desde reunión a través de la plataforma online zoom con especialista en reconstrucción 3D donde se logra ver el proceso de reconstrucción del faltante.



Fotografía N° 165: Imagen extraída desde programa de reconstrucción 3D, a partir de fotogrametría del bien patrimonial.

Una vez elaborada la modelación 3D, se logró modelar el fragmento faltante, para lo cual se debieron realizar medidas exactas previamente de la escudilla y considerando la circunferencia se logra modelar el área de faltante, posteriormente se imprimió el fragmento en material plástico inerte, con una proyección de 10 años sin ningún tipo de alteración en condiciones adversas.



Fotografía N° 166 - 167: izq. Imagen del modelo digital. Der. Imagen de la prótesis impresa en plástico, para ser utilizada en la reincorporación volumétrica del bien patrimonial.

Cuando se contó con el fragmento impreso, se realizaron las pruebas de calce en el bien patrimonial directamente, realizando pequeños calces de grosos, quitando material con el apoyo de lija suave, hasta llegar al grosor perfecto, y montar la pieza apoyada de paraloid B72 al 25 % en acetona, se adhiere la prótesis al bien patrimonial.



Fotografía N° 168 - 169: izq. Imagen de la prótesis impresa en plástico instalada vista anterior. Der. Imagen de la prótesis impresa en plástico instalada vista posterior

Reincorporación pictórica: Una vez calzada la prótesis se procede a trabajar en la reincorporación pictórica, para lo cual se utilizaron pinturas acrílicas, y se llega al color base general del bien patrimonial, logrando generar una visión unificadora de la escudilla sin que la vista se encuadre en el área de la reincorporación volumétrica. Para lo cual se utilizó acrílico borra de vino N° 31 Eterna premium, marrón oscuro acrílex, rojo oxido N30 Eterna premium y blanco titanio N° 112 Artel.



Fotografía N° 170 – 171: Registro proceso de reincorporación cromática.



Fotografía N° 172 – 173: Registro proceso de reincorporación volumétrica final.



Fotografía N° 174 - 175: Iz: detalle reincorporación volumétrica. Der: Registro escudilla en soporte plástico elaborado a partir de modelación 3D para que el bien patrimonial sea expuesto en vitrina.



Fotografía N° 176: Registro bien patrimonial en la caja de conservación, terminado el proceso de intervención.

6.4.3.- Conservación preventiva.

Se procede a elaborar sistema de embalaje preventivo el que se utilizara en el proceso de restauración y cuando la pieza requiera ser resguardada en

depósito o en laboratorio. Para lo cual se trabaja en la preparación de una caja de conservación siguiendo el estándar del museo regional de Iquique, utilizando materiales inocuos y que permitan una efectiva protección del bien patrimonial

6.4.4.- Materiales

6.4.4.1.- Materiales utilizados en proceso de limpieza

Pincel de cerdas suaves.

6.4.4.2.- Materiales utilizados en el proceso de restauración:

- Adhesivos y consolidantes: No corresponde

- Materiales utilizados en reintegración volumétrica: Prótesis elaborada especialmente para el bien patrimonial en PLA o ácido poliláctico, filamento inocuo impresa, producto de la modelación 3D. “Las piezas impresas con PLA son **resistentes, flexibles y tienen una baja inflamabilidad**. Tienen unas propiedades muy similares a las de los **plásticos PET**, pueden soportar los rayos ultravioletas y son inodoras y fáciles de manipular”

- Materiales utilizados en reintegración cromática

a).- Acrílicos en tonos bases de la cerámica para disimular la reincorporación volumétrica.

- Materiales utilizados para la Conservación Preventiva

a).- Foamcorp o cartón pluma con paredes exteriores en carlón libre de ácido e interior en PVC espumado, con el que elaboran las cajas para embalaje destinado a deposito o en tránsito o proceso de conservación previo a exhibición.

b).- Etafoam o PVC espumado, es utilizado como cama o soporte de la pieza a resguardar dentro de la caja. Hay que indicar que se realiza un calado ergonómico para el calce del bien patrimonial.

c).- Tyvec tela: Utilizado para cubrir el área específica donde se deposita el bien patrimonial.

VIII.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha tenido la ocasión de analizar la colección de veintiuna piezas cerámicas Inca, del Qhapac Cocha de cerro esmeralda, de las cuales tres han sido seleccionadas para ser restauradas y presentado el proceso de conservación y restauración de manera detallada en la presente memoria.

Conscientes de la relevancia del contexto de resguardo actual, pero a la vez del contexto de hallazgo arqueológico, para proponer una estrategia de intervención que asegure la estabilidad de las piezas a futuro, es que se realizó una revisión bibliográfica y de antecedentes documentales, generando un marco contextual, conceptual y teórico óptimo y que sirvió efectivamente de base para el proceso de intervención.

Con el objeto de utilizar una mínima intervención en el soporte original y que a la vez no afecte la materialidad directa o indirectamente, es que se propone ejecutar una propuestas de reincorporación volumétrica utilizando las nuevas tecnologías, para lo cual tuvimos la posibilidad de consultar con expertos, y evaluar la posibilidad de realizar una modelación en 3D a través de fotogrametría. Logrando construir un modelo del faltante a partir de la digitalización de la pieza original, dicho modelo se imprime posteriormente con una impreso en 3D, en plástico estabilizado que no genera post impresión emanaciones que afecten el

bien patrimonial. Contando finalmente con una especie de prótesis, que al ser presentada en el bien patrimonial no logra un calce perfecto, siendo esta la principal problemática.

Dada la naturaleza de irregularidad en la topografía modelada de una cerámica modelada artesanalmente, con las manos, las medidas de espesor varían en las distintas partes de la pieza generando que al momento de reconstruir digitalmente los volúmenes faltantes se deba considerar la alta variabilidad de los espesores. Esto genera de que al momento de proyectar una sección faltante se puedan hacer calzar los espesores en sus bordes o en las fases de fractura para la unión, pero se presentará el problema de homologar el centro de la sección faltante reconstruida proyectando una media adecuada. Como resultado el problema recurrente será que se genere en dicha topografía digital una leve elevación abultada en el área central. Este problema se debe resolver modelando particularmente cada sesión prescindiendo de la proyección automática que pueda generar el software por defecto.

Hemos visualizado tres soluciones a la problemática:

a.- Corregir el modelado manualmente directamente en el software como se señaló anteriormente.

b.- Imprimir y observar directamente las irregularidades, y corregirlas manualmente en físico a través del lijado, siempre y cuando el volumen impreso

en 3D sea sólida y no una capa externa que al ser reducida por abrasión pierda totalmente su espesor y genere faltantes.

c.- Corregir la densidad del volumen manualmente adhiriendo una masa polimérica inocua en las secciones que lo requieran

El plástico utilizado para la impresión 3D del faltante, permite ser pintado, se determinó trabajar en la reincorporación cromática antes de adherir la prótesis, considerando que se generen las mínimas intervenciones al soporte original, recordar que la reintegración cromática se efectúa con el fin de facilitar la lectura global de la pieza y que no distraiga al visitante en el área del faltante.

Finalmente, y luego de ejecutado el procedimiento podemos señalar que es posible optar por una opción como la que se ha trabajado en la presente memoria, los costos económicos del proyecto se elevan, pero las ventajas de trabajar con un material inocuo llegan a compensar el costo.

Es relevante que se puedan utilizar los nuevos medios en la restauración, considerando que permite un análisis visual y en detalle de los bienes patrimoniales y a la vez permite generar reconstrucciones digitales, generando modelos que facilitan la interpretación del bien patrimonial y que puede permitir una presentación del patrimonio en versión digital, no siendo necesario generar la reconstrucción volumétrica en físico.

BIBLIOGRAFIA

BALFOUR, CARLOS. 1948. Cerámica Práctica. Fabricación de objetos de alfarería mayólica, loza, gres y porcelana, esmaltado a fuego del hierro y de otros metales, preparación de esmaltes. Volumen XCIII. De la colección de ciencias, artes y oficios. Enciclopedia de química industrial aplicada. Tomo 27. Klug, Marchino y Cía. Editorial Panamericana. Buenos Aires. Argentina.

BIRD JUNIUS B. Y MARIO RIVERA. 2006. Excavaciones en el Norte de Chile. Colección Estudios Regionales y Locales. Santiago. Chile.

BORGEL OLIVARES, REYNALDO. 1975. Algunas aproximaciones recientes al problema de la evolución geomorfológica de la Pampa del Tamarugal. En: Revista Norte Grande. Número Especial dedicado a Tarapacá. Volumen I. N°: 3 – 4: 375-385. Marzo – diciembre. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

BRANDI, CESARE. 1998. Teoría de la restauración. Madrid España.

BRÜGGEN MESSTORFF, JUAN. 1950. Fundamentos de Geología de Chile. Instituto Geográfico Militar, Santiago de Chile.

CALVO, ANA. 1997. Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos de la A a la Z.

CANADIAN RESERVATION INSTITUTE. 2009. Conservación Preventiva: Reduciendo riesgos para el patrimonio cultural. Curso Internacional LATAM – Quito, Ecuador.

CARRASCOSA MOLINER, BEGOÑA. 2009. La Conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos. Editorial Tecnos, Madrid. España.

CATALÁN MEZQUÍSTZ, ELENA. 2013. Evolución de criterios en la conservación y restauración de cerámicas: intervenciones antiguas versus nuevas intervenciones. Anales del Museo de América XXI (2013), Pags. 241-251.

CHECURA JERIA, JORGE. 1977. Funeraria Incaica en el Cerro Esmeralda. Estudios Atacameños N°5. Universidad del Norte. Museo de Arqueología. Pags. 125-141.

ESPINOZA SORIANO, WALDEMAR. 1997. Los Inca. Económica, sociedad y estado en la era del Tahuantinsuyo. Amaru editores. Lima, Perú.

FATÁS GUILLERMO Y GONZALO M. BORRÁS. 1988. Diccionario de términos de arte y elementos de arqueología y numismática. El libro de bolsillo. Alianza Editorial, Madrid. España.

FERNÁNDEZ ARENAS, JOSÉ. 1996. Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas. Ariel historia. Serie historia del arte. Barcelona. España.

FERNANDEZ LUCO, ADA et Al. 2008. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Editora. Lina Naguel Vega. Getty Institute – DIBAM. Santiago de Chile.

GONZÁLEZ -VARAS, IGNACIO. 1999. Conservación de bienes culturales: Teoría, historia, principios y normas. Colección aprender a series Manuales arte Cátedra. España.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO. 2005. Diccionario Quechua - Español – Quechua. Qheswa - Español – Qheswa. Simi Taque.. Academia Mayor de la Lengua Quechua. Qheswa Simi Hamut'ana Kurak Suntur Segunda edición. Cusco, Perú.

LATCHAM, RICARDO. 1928. La Alfarería Indígena Chilena. (publicase a expensas de la Comisión Oficial Organizadora de la Concurrencia de Chile a la Exposición Ibero-Americana de Sevilla). Santiago, Chile.

- LECARPENTIER, CLAUDE.** 1973. Geomorphologi et eaux souterraines: Presentation de la Carta Géomorpologique de la Pampa del Tamarugal. En: Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos. Vo. II., N°2: 29-57. Lima, Perú.
- MAAM.** 2009. Catalogo del Museo de Arqueología de Alta Montaña, Salta, Argentina
- MANRIQUE PEREYRA, ELBA.** 2001. Guía para un estudio y tratamiento de cerámica precolombina. Perú.
- MATTEINI MAURO & ARCANGELO MOLES.** 2001. La Química en la restauración: Los materiales del arte pictórico. Traducción de Emiliano Bruno y Giulana Lain © de la edición castellana. Editorial Narea S.A. España.
- MASETTI BITELLI, LUISA.** 2002. Arqueología Restauración y conservación. La conservación y la restauración hoy. Traducción de Ariadna Viñas. España.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA.** 1970. Ley 17.288. Sobre Monumentos Nacionales, Chile.
- MORALES GALLEGOS, OCTAVIO.** 1976. Museo Regional de Iquique. Hallazgo arqueológico en el cerro Esmeralda. Publicación del Museo Regional de Iquique. Iquique, Chile.
- MUÑOZ VIÑAS, SALVADOR.** 2003. Teoría contemporánea de la restauración.
- NÚÑEZ ATENCIO, LAUTARO.** 1965. Desarrollo cultural prehispánico del Norte de Chile. Estudios Arqueológicos N°1: 37-98. Universidad de Chile, Antofagasta. Chile.
- HIDALGO, JORGE et Al.** 1989. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista. Culturas de Chile. Editorial Andrés Bello. 160 pp. Santiago, Chile.
- IZUMI SHIMADA.** 2015. II Congreso de arqueología, Lima – Perú.
- OJEDA BERGER, ORIETTA.** 2012. *Qhapaq Hucha Cerro Esmeralda*. Museo

Regional de Iquique. Santiago de Chile.

PAREDES ROJAS RAFAEL. 1993. El regreso de una cerámica necesaria. Universidad de La Serena. Chile.

PASKOFF, ROLAND. 1979. Sobre la evolución Geomorfológica del gran acantilado costero del Norte Grande de Chile. En: Revista Norte Grande. Número Especial dedicado a Tarapacá. N°: 6: 7-22. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

PÉREZ REYES, LUIS. 2014. Los increíbles seres olvidados: Puesta en valor colección paleontológica Museo Regional de Iquique. Chile.

PÉREZ REYES, LUIS. 2021. Nueva museología regional propone restituir al Cerro Esmeralda su sacralidad. Revista Insitu, Volumen 27. Iquique. Chile

RIVERA DÍAZ, MARIO. 2002. Historias del Desierto. Arqueología del Norte de Chile. Editorial del Norte. La Serena. Chile.

SÁNCHEZ MARTÍNEZ, MARCELA y LUIS VELOZO FIGUEROA. 2007. Vocabulario de Gemomorfología y términos afines. Serie Geolibros N°7: 415 pp. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago Chile.

SANTO ALARCÓN, BELÉN. 2021. Manual de buenas prácticas de conservación en excavaciones arqueológicas. España.

SANTORO, CALOGERO Y JUAN CHACAMA. 1982. Secuencia de los asentamientos precerámicos del extremo Norte de Chile. Trabajo presentado al Simposio de Arqueología Atacameña, San Pedro de Atacama (1983). Ms. Arica. Chile.

SOTO RUIZ. CLODOALDO. Runasimi-Kastillanu-Inlis Llamkaymanaq Qullqa. Ayakuchu – Chanka. I ratka. Quechua – Spanish – English Functional Dictionary. Ayacucho – Chanka. Vol. I. Diccionario Funcional Quechua – Castellano – Ingles. Ayacucho – Cjanka. Vo. I. CSR – PARWA. En: Quechua. A Teaching Manual.

VILLACORTA OSTOLAZA, LUIS FELIPE. 2015. Las culturas del Perú antiguo. Roberto Gheller Doig, editor. Shenzhen. China.

WEISCHET, WOLFANG. 1974. Las condiciones climáticas del desierto de Atacama como desierto extremo de la tierra. En: Revista Norte Grande. Número Especial dedicado a Tarapacá. Volumen I. N°: 3 – 4: 363-374. Marzo – diciembre. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

Referencia electrónica

ANNETTE SCHROEDL, «La Capacocha como ritual político. Negociaciones en torno al poder entre Cuzco y los curacas», *Bulletin de l'Institut français d'études andines* [En línea], 37 (1) | 2008, Publicado el 01 octubre 2008, consultado el 08 septiembre 2022. URL: <http://journals.openedition.org/bifea/3218>; DOI: <https://doi.org/10.4000/bifea.3218>

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Información Territorial. Clima y Vegetación Región de Tarapacá. Chile Nuestro País. Consultado el 18 de septiembre 2022. URL: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region1/clima.htm>