

PROYECTO DE CONSERVACION DE MATERIAL CERAMICO SUBACUATICO COLECCIÓN "THE WELL"

Rest. Luz de Lourdes Herbert
Coordinación Nacional de Conservación

INTRODUCCIÓN



El proyecto de conservación se refiere a la colección de material cerámico prehispánico, cuya procedencia es el sitio "El Cenote" o "The Well", ubicado en el sistema cavernario sumergido, conocido como la "Quebrada", en la isla de Cozumel, Quintana Roo.

El hallazgo del material arqueológico se debió a Jeffrey Bozanic, del Island Caves Reserche Center (ICRC), En 1987 localizó el material en el interior de "El Cenote" y en breve hizo la denuncia a la Arqueóloga Pilar Luna, jefe del Departamento de Arqueología

Subacuático del INAH, quien procedió al rescate de las piezas. La colección fue llevada a Cozumel en donde se intervino a distintos niveles.

En 1988, se sometió al Consejo de Arqueología del INAH, una propuesta de parte de Holly A., Holland, estudiante de la maestría náutica del "Institute of Nautical Archeology" (Na) de la Universidad de Texas AEM, para realizar los tratamientos de conservación de los objetos de cerámica. La propuesta fue aceptada y ese mismo año inició los procesos de limpieza, consolidación y secado de algunas piezas. El material fue trabajado en la casa del Sr. Hajovsky, en Cozumel, mas al no obtener buenos resultados interrumpió dichas labores.

Finalmente se recurrió al Lic. Luciano Cedillo, profesor de la ENCRM, para que, bajo su responsabilidad, la colección pudiera ser conservada. El 13 de agosto de 1991, las piezas son trasladadas de la isla de Cozumel a los talleres de restauración de la Dirección de Restauración del Patrimonio Cultura, en la ciudad de México.

El proyecto que aquí se presenta retoma el problema, a partir de que el material se encuentra en los talleres de la Dirección de Restauración (marzo de 1992), siendo su finalidad trazar las líneas de acción necesarias para satisfacer las necesidades de conservación de este importante material arqueológico. El proyecto en general cubre cuatro etapas, a saber, la definición del proyecto; la recopilación documental

con el objeto de inscribir a la colección en un contexto tanto físico como cultural; la evaluación del problema con base a un diagnóstico del estado de conservación de las piezas y finalmente el instrumentar la propuesta concreta de intervención.

OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

Conservar la colección "The Well" conformada por diecisiete piezas de materia cerámica subacuática. Plantear temas de investigación que permitan avanzar en el campo de la conservación de materiales inorgánicos sumergidos y en la recuperación de datos arqueológicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar el informe de los trabajos realizados y crear un archivo fotográfico y videográfico que sirva como material didáctico y documental.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO DE RESCATE.

El material cerámico fue hallado en el sitio conocido como "El cenote" o "The Well", ubicado en el sistema cavernario sumergido denominado "La Quebrada", cuya entrada principal se localiza en el Parque de Chankanaab, en la isla de Cozumel.

La isla de Cozumel (Cozumail) en maya, "Lugar de Golondrinas") se localiza en el estado de Quintana Roo, en el mar de las Antillas, a tres metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 489.81 Km² y en ella se ubican 34 sitios arqueológicos.

CARACTERÍSTICAS GEOCLIMÁTICAS Y AMBIENTALES

El clima de la isla es templado de enero a octubre, con una temperatura media anual de 25° C. Tomando como base la clasificación de Koopen, predomina un clima de tipo AW1, correspondiente al cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano.

La precipitación pluvial anual es de 1000 a 1200 mm., siendo la época más lluviosas de junio a septiembre. En el período de noviembre a abril disminuye la precipitación pluvial registrándose de 400 a 500 mm.

En los meses de agosto y septiembre llegan a ocurrir huracanes con vientos hasta de 160 Km/hr en promedio. En otoño e invierno se pueden presentar nortes con dirección norte-sureste.

El sistema hidrológico presenta características muy particulares, debido a la conformación geológica y topográfica de la isla, ya que está constituida por roca caliza muy permeable; por esta razón la circulación de agua se efectúa mediante un extensa red de drenaje subterráneo, por lo que prácticamente no existen corrientes superficiales de agua. Esto trae como consecuencia una mayor sequedad del terreno.

Existen además varios cenotes, que son pozos circulares formados por el hundimiento de los techos de grutas, que dejan al descubierto las aguas subterráneas.

Nota: Confrontar informe de los trabajos de campo de la Zona Arqueológica de San Gervasio, Cozumel, Quintana Roo, ENCRM. 1991.

Características del medio marino

La colección que nos interesa, ha estado expuesta a un medio marino, por lo que es necesario conocer las características generales de este.

Los ambientes marinos se pueden tipificar de acuerdo a las diferentes naturalezas de sus componentes: agua de mar, sedimento y agua intersticial en el sedimento.

1.- Naturaleza del agua de mar.

El agua de mar es una solución compuesta por una compleja combinación de constituyentes químicos, partículas diversas, burbujas de distintos gases y evidentemente agua. El agua no sólo actúa como solvente sino también como medio de transporte de las distintas partículas insolubles suspendidas tanto en superficie como dentro de la masa acuosa.

En el momento que un objeto entra en contacto con el agua de mar, ocurre un proceso de solubilización. El pH del agua de mar es alcalino (pH 7.5-8.4) debido a las sales disueltas que contiene. La mezcla de constituyentes químicos contiene cerca de 70 elementos. El 99.5 % de los constituyentes químicos son iones libres y formas complejas (sulfatos, bicarbonatos, carbonatos, etc.) de los iones: Cl, Na⁺, SO₄, Mg⁺⁺, K⁺, HCO₃, CO₃.

Los constituyentes menores son: los iones Fe y Fe, Hidróxido de Hierro FeOH, Sílice SiO₂, silicatos, nitratos, fosfatos, oxígeno.

La salinidad se determina a partir de las mediciones en el agua de la conductividad eléctrica, temperatura y presión mediante el salinómetro. La salinidad promedio es del 35 pp. Millar. En mar abierto la salinidad fluctúa del 32 al 36 pp. millar. La salinidad aumenta en mares cerrados y sujetos a un alto grado de evaporación. En las costas la salinidad es usualmente baja por la desembocadura de los ríos.

A pesar de los cambios de salinidad, la concentración de los mayores constituyentes químicos es constante. Esto es el resultado de una circulación física normal y procesos de mezcla. Los constituyentes menores no siguen ese patrón. Esto tampoco es válido en mares cerrados, desembocaduras de ríos y donde el piso es el sedimento.

Los gases disueltos en el agua de mar provienen de la atmósfera, de la actividad biológica y de la descomposición del material orgánico. Los principales gases disueltos son el oxígeno y el bióxido de carbono, cuyo índice de solubilidad se ve afectado por la temperatura, clorinidad, presión externa y en muy poco grado por la presión hidrostática. El oxígeno disuelto en el mar se pierde por intercambio con

la atmósfera, biota de respiración aerobia y descomposición de materia orgánica por bacterias aerobias.

2. Naturaleza de los sedimentos.

El material que conforma los sedimentos es tanto orgánico como inorgánico. Algunas de las formas en que se origina el sedimento son: erosión de las costas; material proveniente de los ríos, precipitación de constituyentes químicos del agua de mar por fenómenos de adsorción, reacciones químicas y procesos biológicos: plancton muerto; coral y conchas, etc. Los componentes inorgánicos de los sedimentos son: arcillas, carbonato de calcio, silicatos. Las características físicas importantes en el sedimento son: tamaño de partícula, grado de compactación y contenido de agua.

Las características físicas del sedimento, están íntimamente relacionadas con las reacciones químicas que ocurren en él.

El contenido de agua en los sedimentos aumenta al disminuir el tamaño de partícula. La partícula de tamaño menor presenta la mayor superficie para la adsorción de agua. Los procesos químicos y la presión en la superficie comprime y consolida los sedimentos, causando un decremento de agua con la profundidad.

3.- Naturaleza del agua intersticial.

El agua intersticial es diferente al agua de mar en cuanto su composición. La salinidad es mayor, en el agua intersticial, debido al movimiento ascendente del agua libre por compactación y la adsorción de iones hidratados en las partículas de arcilla.

Se da un incremento de CO₂ H₂S NH₃ Fe, Mn, SiO₂, y puede haber decremento o incremento de K y Ca. Hay cantidad constante de Na. Los cambios químicos del agua intersticial con respecto al agua de mar son el resultado de procesos **dinámicos de sedimentación o diagénesis.**

Nota: Confrontar Pearson, Collin.

"Conservation of Marine Archaeological Objects"

Características geomorfológicas, particulares del área de donde se extrajo el material cerámico

Con referencia al informe del área de arqueología se obtuvieron los siguientes datos:

"el talud en el área de entrada al cenote, se componía de una mezcla de material del techo que se desplomó y de piedras más pequeñas que han caído por la apertura resultante. El estrato superior estaba compuesto por piedras sueltas ligeramente empolvadas con sedimento fino. Los estratos inferiores estaban fuertemente cementados por depósitos calcáreos duros; estos depósitos están formados por los restos de organismos marinos que eventualmente recubren todas las piedras u objetos que no son protegidos por el sedimento fino. Los

espacios entre las piedras cementadas del estrato inferior presentan también sedimento fino, pero compactado de tal manera que forma un lodo tipo barro¹"

La distribución de las concreciones en las piezas, permite inferir que éstas se encontraban en el medio marino en una condición parcial de enterramiento.

II. DATOS DE IDENTIDAD

1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Colección de cerámica arqueológica, subacuática, la cual consta once objetos completos o semicompletos entre escudillas, cajetes, platos y ollas, así como una asa, dos fondos de ánfora y algunos fragmentos de cerámica (independientes).

Núms. de identificación : S 1 al 9, M 1 al 4

Núms. de clave : del 153/93 al 170/93.

La procedencia de las piezas es el sitio "The Well", Cozumel, Quintana Roo y se propone que el destino de la colección una vez intervenidas sea el Museo de Cozumel.

Cultura a la que pertenecen: maya de la costa oriental del Caribe. Época prehispánica, probablemente pertenecen al período posclásico.

2.- CARACTERIZACIÓN HISTÓRICO-CULTURAL

Si Bien este material cerámico es actualmente objeto de un proyecto de investigación en el área de arqueología, hasta el momento no se cuenta con estudios histórico-culturales precisos que den cuenta de su significación cultural original. Por tal motivo, para efectos del presente proyecto, solamente se mencionarán algunas generalidades de la cultura maya, dentro de la cual muy probablemente se inscriben esta colección.

Se mencionan aspectos de la cultura maya dado que el hallazgo se ubicó en esta área cultural y que por las características formales de las piezas, se puede inferir que se trata posiblemente de piezas mayas, del período posclásico, mas es necesario corroborar esta información posteriormente.

Como es sabido el área maya abarca los actuales estados de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, casi todo Tabasco y la mitad occidental de Chiapas ; la República de Guatemala en su totalidad ; Belice y los extremos occidentales de las Repúblicas de Honduras y del Salvador.

Fisiográficamente, este territorio puede dividirse en tres áreas bien diferenciadas, a las que por su posición se les suele llamar meridional, central y septentrional.

¹ 1993. Luna Pilar; Informe de la Inspección de Actividades de Rescate Realizadas en el Sitio "El Cenote" (The Well)de la Cueva Sumergida "La Quebrada", en Cozumel, Quintana Roo. Depto. De Arqueología Subacuática. INAH. México.

Esta división natural corresponde bastante bien a una división cultural a un desarrollo histórico diferenciado, para lo cual el factor geográfico desempeñó un papel importante. El estado de Quintana Roo, está considerado en el área septentrional.

El desarrollo cultural de los mayas en la isla se manifiesta en varios asentamientos prehispánicos. Las investigaciones arqueológicas revelaron ocupación temprana desde el preclásico tardío (100-a.C. 300 dC.), siendo ejemplo de esto la zona arqueológica de San Gervasio, considerada el asentamiento más grande de Cozumel.

En la civilización maya fue determinante la concepción que los individuos tuvieron del mundo. Su cosmogonía se basaba en que los hombres podrían vivir y reproducirse en la medida en que cumplieran con sus obligaciones, es decir suministrar alimentos a los dioses, rendirles culto, brindarles su propia sangre o la de víctimas sacrificadas y obedecer en todo a sus representantes sobre la tierra.

En el panteón maya ocupaba un lugar importante, por la multiplicidad de sus funciones y por su conexión con aspectos vitales de las actividades del pueblo, la diosa Ixchel, la llamada diosa "I" de los códices. Fundamentalmente representa a la luna y se le consideraba la esposa del sol. En alguna forma la diosa también estaba vinculada al agua, e independientemente de su viaje nocturno por el cielo, estaba presente en depósitos naturales de agua, como lagos, lagunas y cenotes. Se sabe de la existencia de un santuario dedicado a esta diosa en Cozumel.

Tanto por la información de los cronistas y los hallazgos arqueológicos como por las representaciones en códices y en monumentos, podemos reconstruir algo del ritual a través del cual se manifestaban las creencias religiosas. Se sabe que para obtener alimentos y larga vida (sus preocupaciones vitales) podían celebrar diversos ritos, individuales algunos, colectivos otros. Estos ritos eran: ayunos y abstinencias; oraciones; ofrendas ante las imágenes de las divinidades, que podían consistir en flores, frutos, alimentos, etc: quema de copal; autosacrificios y sacrificios de seres humanos. Los sacrificios se realizaban por diversas técnicas como: flechamiento, decapitación, inmersión en cenotes o lagos, extracción del corazón, entre otras.

Se celebran fiestas religiosas por diversos motivos, el comienzo de un nuevo año, otras tenían lugar en honor a los patronos de algunos oficios o asociaciones a ciertas acciones (como la renovación de enseres domésticos). El final de algunos períodos mayas se festejaba de forma excepcional, posiblemente ofrendando objetos en sitios considerados sagrados.

En los aspectos geológicos, orográficos, hidrográficos y climáticos, las diferencias que ofrecen las regiones correspondientes al área maya determinaron una notoria diversidad en los recursos naturales de cada una, lo que daba pie a un intercambio comercial ya que ninguna región era autosuficiente.

Además de un comercio interno muy activo, se estableció un intercambio importante con pueblos de cultura distinta, que brindaban artículos desconocidos

entre los mayas, y que a su vez necesitaban materias primas existentes en los territorios ocupados por estos.

Sabemos que hubo un intenso intercambio mercantil, y en este caso la ubicación de la isla jugó un papel importante en el comercio por vía marítima. Una de las rutas marítimas era de T-ho (nombre nativo de la actual Mérida) a Izamal, de T-ho hasta la costa oriental de la península, frente a Cozumel, atravesando toda la anchura de ésta y de T-ho a la costa norte.

Durante el período Postclásico (1100-1600 dc), San Gervacio alcanza su máxima extensión. Se construyen numerosos edificios y una red de caminos o "sacbe-oob" que lo comunica con otros centros de la iglesia. Es durante este período cuando Cozumel se convierte en puerto importante de comercio marítimo controlado por el grupo Pútun de la península, teniendo como principal producción miel y cera. Además es sede de ferias de comercio, en las cuales se combinan actividades rituales como la adoración de la diosa ixchel, con interacciones económicas.

Nota: Confrontar, Ruz, Alberto, "El Pueblo Maya".

Según el informe de la arqueóloga Pilar Luna:

"Podemos señalar que los mayas de la isla conocieron y utilizaron su apertura del sistema cavernario para depositar las ofrendas, seguramente a las deidades acuáticas".

El techo se desplomó hace muchísimos años, razón por la cual quedó abierta esta entrada a la cueva sumergida, lo que permitió a los mayas usarla para hacer rituales religiosos. Es probable que algunos mayas se sumergieran a pulmón para depositar las piezas, esto se infiere debido a que algunas piezas estaban colocadas de tal manera que no se pudo haber dado si hubieran sido arrojadas; probablemente fueron depositadas en el talud formado por las piedras que se derrumbaron del techo". (esta información requiere un análisis más exhaustivo²).

La función que tuvieron las piezas, puede inferirse a partir de sus características formales y de las huellas de uso. Las piezas pudieron haber servido a muchos propósitos, uso doméstico, y/o ceremonial o ritual. Algunas de ellas presentan evidencias de ritos ceremoniales, como el de ser "matadas"; las piezas son inutilizadas intencionalmente por un golpe. Por el acabado y forma no se puede

² Ollas.- son de silueta compuesta y básicamente una difiere de la otra en las dimensiones, en el tipo de base (uno es cóncavo y el otro recto) y en que una de ellas presenta como decoración protuberancias en donde arranca el cuello de la olla. Ambas ollas presentan, dos asas (o huellas de que las tenían), restos de engobe y como decoración en el cuello de las piezas, diseños geométricos (líneas paralelas, exterior de las ollas). 3. Cajetes.- con soportes de dos formas principalmente, el de unos, son hemisféricos, huecos, con una incisión, y el de los otros son en forma de prismas rectangulares ; paredes divergentes. Todos presentan restos de engobe y como decoración externa, en el cuerpo del cajete, franjas con diseños geométricos. 1. Escudilla Silueta Compuesta.- base convexa, cuerpo compuesto. Con restos de engobe, decoración en el exterior : motivos geométricos, líneas paralelas rectas e inclinadas. 2Ibidem 2. Anforas.- piezas semicompletas, solamente se cuenta con la base de las vasijas y parte del cuerpo que es en forma cónica. Aparentemente una de ellas no presenta engobe, la otra se observan resto de éste. Decoración en el exterior, líneas paralelas (rayado muy fino). 1. Plato.- base convexa, presenta un reborde en la parte exterior, fondo cóncavo.

decir que fueron piezas extraordinarias o que no pudieran haber tenido un uso doméstico, sin embargo una de las piezas (la escudilla) presenta una decoración, lo que hace pensar en que haya sido usada exclusivamente para fines ceremoniales.

El restaurador debe entender, el tipo de conocimiento que en un momento dado pueden aportar ciertas huellas, las cuales deberán respetarse y no modificarlas o alterarlas a la hora de intervenir la pieza. El restaurador también debe ser consciente de la información que el puede rescatar, simplemente por hacer una observación y un análisis de las piezas de manera cuidadosa.

3. DESCRIPCIÓN FORMAL

Las formas de la pieza corresponden básicamente a lo que se ha clasificado como olla, cajete, escudilla, ánfora y plato.

En términos generales las piezas son de barro cocido, de diferentes pastas y acabados. Presentan restos de engobe en tonos café, rojo y anaranjado en su cara externa. (Es difícil señalar la ubicación y el color exacto debido a la alteración que sufrieron las piezas por el medio marino en el que estuvieron). Algunas presentan decoración en el exterior, mostrando diseños geométricos.

4.- IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES CONSTITUTIVOS Y TÉCNICAS DE MANUFACTURA.

La caracterización física y química de los materiales originales se dio a partir de la observación de las piezas bajo lentes de aumento y a la realización de análisis químicos.

Materiales Constitutivos.

Las pastas que componen las piezas de la colección son de tres tipos: pastas de grano fino, medio y grueso.

La pasta de grano grueso tiene grandes cantidades de desgrasante de color blanco que le confiere una textura rugosa.

Las piezas de mayor tamaño, como son los fragmentos de ánfora y las ollas, son las que tienen una pasta con mayor cantidad de desgrasante. Esto quizá se debe a que el barro requiere de menor plasticidad para que no se deforme la pieza al momento del modelado.

Los análisis químicos reportaron como desgrasante carbonato de calcio.

Técnica de Manufactura.

Es probable que los primeros pasos para la elaboración de las piezas hayan sido los siguientes: la extracción de la materia prima; la arcilla se trituro y se mezcló con agua, dejándola podrir, lo que se conoce como "apestado", proceso realizado para separar el material orgánico y dejar que se precipite la arcilla. No todos los

barros son útiles para la manufactura de la cerámica, (conocimiento que en la época prehispánica fue adquirido a través de la experiencia). Para que se pueda emplear debe tener determinados componentes químicos, ya que faltando alguno o variando su proporción, no dará mismo rendimiento. Por lo tanto es evidente que se dio una selección de la arcilla y fue mezclada con diversos materiales. Desconocemos por el momento si existen dos tipos o más de arcilla y qué agregados contiene solamente sabemos que presenta grandes cantidades de desgrasante: carbonato de calcio.

La elaboración de las piezas fue por modelado, técnica que consiste en tomar una pella de barro que se amasaba hasta lograr una textura homogénea, para entonces dar la forma deseada.

Las técnicas decorativas evidentes son incisa y modelada. Algunas incisiones fueron hechas con las uñas-dedos y con un instrumento punzante como palos de madera, con lo que pudieron rayar la pieza antes de su cocción. La decoración detectada por el momento, se encuentra solamente en el exterior de las piezas.

Con el objeto de determinar si existía decoración en partes no aparentes, debido a las capas de depósitos calcáreos, se tomaron placas de rayos X, esto hipotéticamente nos permitiría localizar la decoración bajo las dichas capas. Los resultados fueron negativos.

Hubo una aplicación de engobe de color que consistió en un baño de barro muy fino al cual se le agregó el pigmento para colorearlo, por el estado de conservación actual de las piezas es difícil determinar el color original del engobe; actualmente es de color café, ligeramente rojizo. La finalidad de su aplicación es darle un acabado a la pieza y color, a la vez que le confiere cierta impermeabilidad al objeto. La cocción de estas piezas fue en atmósfera oxidante, lo cual es evidente por el color rojo homogéneo de la pasta.

III. INTERVENCIONES ANTERIORES.

1. INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS.

Información recopilada del informe de trabajo de la arqueóloga Pilar Luna, 1992.

En 1984, el Centro para Investigación de Cuevas e Islas (ICRC), creado en los Estados Unidos, inició estudios en algunas cuevas de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, principalmente en "La Quebrada", cuya entrada principal se ubica en el Parque Chankanaab. Sus principales objetivos han sido la identificación y colecta de fauna, la descripción geológica e hidrológica y la exploración y mapeo de la cueva.

En 1986, descubrieron varias entradas a las cuevas desde el interior de la isla, entre ellas relocalizaron a la que llamaron "The Well" (El Cenote).

Durante las temporadas de trabajo de 1987, Jeffrey Bozanic descubrió varias piezas de cerámica en el talud que se localiza en "El Cenote". En virtud de que

varias piezas se encontraron a la vista y, por lo tanto, en peligro de ser dañadas por los buzos que entraban y salían de El Cenote", el propio Bozanic junto con Héctor Ayala movieron cinco piezas a una sección más baja para que quedaran fuera de peligro (estas piezas son las registradas con letra "M" (movidas). Una vez fotografiadas fueron cubiertas por sedimento fino para evitar una mayor incrustación de organismos marinos y la posible sustracción por buzos deportivos y de cuevas.

Posteriormente hacen la denuncia directamente a la Jefatura del DAS. El 19 de septiembre de 1987, se reunieron en Cozumel, la arqueóloga Pilar Luna Erreguerena, el Sr. Jeffrey Bozanic y los señores Ric Hajovsky y Marie France Lemire (residentes en la isla y valiosos colaboradores del DAS desde hace varios años) con el fin de examinar las diapositivas de los objetos de cerámica descubiertos por Bozanic, deduciendo que se trataba de piezas prehispánicas.

Se hizo una evaluación general de la situación tomando en consideración entre otros puntos que: la afluencia de entrenadores y buzos ponía en peligro las piezas descubiertas y esto era factible ya que en ese mismo año la cueva iba a ser punto de reunión, debido a que se efectuaría un seminario con cursos de buceo en cuevas y cavernas, organizado por National Association for Cave Diving.

Por lo anterior, se pensó que los objetos del sitio estaban en riesgo de ser dañados o saqueados, por lo que era indispensable hacer un plan de recuperación. Tras obtener la autorización del Ing. Joaquín García Bárcena, entonces director de Monumentos Prehispánicos y presidente del Consejo de Arqueología, se procedió a plantear el trabajo a ejecutar.

Temporada de trabajo 1987.

El 20 de septiembre de 1987 se hizo la localización del cenote, y Hajovsky y Luna hicieron su primer buceo de prospección del sitio para detectar la cerámica. Después de este recorrido, se concluyó que efectivamente se trataba de materiales prehispánicos en peligro de ser saqueados, por lo que se decidió proseguir con el plan de recuperación. En la segunda buceada, se hizo un croquis general para localizar y enumerar las piezas antes de removerlas, usando como referencia las líneas de seguridad tendidas por el ICRC.

"Después de hacer el croquis y fotografiar las cuatro visibles (S-1, S-3, S-4 y S-5), todavía *in situ*, así como los otros cinco objetos (M-1, M-2, M-3, M-4 y M-5) que Bozanic había removido en su viaje anterior para fotografiarlos, se inició su recuperación. Al extraer las piezas S-3, S-4 y S-5, se distinguieron otras entre el sedimento que fueron marcadas como S-2, S-8 y S-9. Estas últimas no pudieron fotografiarse bajo el agua debido a la nube de sedimento que se levantó al sacar las primeras piezas. Por último, se localizó un fragmento de cerámica aislada (S-6), cerca del cual se descubrió un hacha de piedra verde que también fue ubicada, numerada como (S-7) y extraída. En total se recuperaron once objetos completos o semi completos entre escudillas, cajetes, platos, ollas y el hacha, así como una asa (S-2), un fondo de ánfora (M.2) y algunos fragmentos de cerámica agrupados

(S-10) y uno aislado (S-6). Todos presentaban una gruesa y dura capa de incrustación marina en aquellas partes que quedaron expuestas, al no estar completamente cubiertas por el sedimento"³.

Debido a que el seminario estaba por realizarse y a la imposibilidad de efectuar más trabajos arqueológicos en "El Cenote", se decidió continuar con los mismos posteriormente. Los objetos fueron trasladados a Cozumel (ver inciso intervenciones anteriores).

Temporada de trabajo 1988.

El 16 de abril de 1988, Hajovsky y Luna localizaron "El Cenote" ("The Well"). El trabajo subsecuente se realizó por grupos: el equipo Bozanic y su asistente, Dinah Drago (buceadora en cuevas que reside en Puerto Morelos, Quintana Roo), que llegaron al sitio entrando por el mar desde Chankannab, y el equipo Hajovsky y Luna quienes arribaron por tierra, para hacer una prospección de los alrededores.

Se llevó a cabo la prospección en los alrededores de la boca de "El Cenote", con el objetivo de buscar restos prehispánicos o algún indicio de ocupación; sin embargo, no se encontró nada.

Para poder hacer la excavación de la trinchera de muestreo, se realizaron previamente varios procesos: uno la forma de fotografías, con las que se armó un fotomosaico del talud, que sirvió para planear la ubicación de la línea base y de la trinchera; y dos, tendido de líneas de registro, subdividiendo la trinchera en cuadros, esto permitió tener guías de referencia para la toma de medidas y orientaciones.

Antes de efectuar la excavación, se tomaron varias fotografías del área de la trinchera. Se colocó un gran tramo de plástico, para que en un futuro pudieran distinguirse el escombros y el piso original. Se trabajó cuidadosamente para no alterar el sedimento fino, se removió el estrato superior colocando el escombros sobre el plástico. En el estrato inferior de piedras cementadas, que fueron delicadamente separadas por medio de cinceles, se encontraron fragmentos de cerámica que representan por lo menos tres tipos diferentes:

- El tiesto "A" que se fracturó en varios fragmentos al removerse, y parece ser un objeto similar al objeto M-2.
- El marcado como "B", es parte del borde y fondo de una escudilla con soporte.
- El "C" es un fragmento de cerámica de pasta mucho mas fina que los tiestos "A" y "B".

³ 3 Ibidem p.7

Estos objetos y otros (de pequeñas dimensiones), fueron guardados en bolsas de plástico con su respectiva identificación y llevados a superficie.

Debido a la variedad de cerámica encontrada en los primeros 50 cm² de la trinchera de muestreo, se decidió suspender la excavación hasta contar con un grupo de arqueólogos, diversos especialistas y con equipo más adecuado, para realizar una excavación más controlada.

2. INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN

Con Base en el reporte de 1988, de la arqueóloga Pilar Luna se hace la síntesis de los trabajos efectuados:

Las primeras intervenciones fueron: trasladar los objetos a Cozumel para levantarlos, remover el lodo y sedimento y quitar hasta donde fuera posible de manera mecánica las incrustaciones más gruesas. Después de esta limpieza preliminar se colocaron en hileras de plástico, las cuales se llevaron a la casa del Sr. Ric Hajovsky para medirlas y fotografías.

El cajete S-5 fue elegido para iniciar con los tratamientos ya que es igual al M-3, por lo que en caso de daño no representaría la pérdida de una pieza única. Primero se empleó el pico de dentista, sin muy buenos resultados, después se efectuó la aplicación de ácido muriático diluido, seguida de lavados, unas horas más tarde el resultado fue la remoción total de la incrustación calcárea. Se detectó una ligera decoloración de la pasta, sin embargo no hubo una alteración de la textura. Finalmente, la pieza se lavó profusamente con agua dulce. Se dejó reposar durante cinco días, en bicarbonato de sodio. Se volvió a lavar con agua dulce y nuevamente se colocó en una cubeta con agua, esto fue por algunos días más. Este cajete al que le faltaba desde antaño un fragmento triangular del borde, del cual sólo se encontró un fragmento pequeño (el cual no fue tratado) y que presentaba una línea de fractura que corría por el fondo y una de las paredes, fue depositado en una bolsa de plástico abierta para permitir un secado lento. Algunos días después se detectaron cuarteaduras en el fondo y circunferencia de la pieza que fueron en aumento hasta que se rompió en varias partes.

El hacha de piedra verde fue limpiada con ácido muriático y lavada en agua dulce sin presentar ningún problema.

A continuación se hace una reseña de los tratamientos efectuados por la arqueóloga Holly A., Holland.

Propone que la documentación y conservación de las cerámicas mayas, iniciaría el 15 de octubre de 1988, siendo el tiempo estimado de trabajo de dos meses. No menciona ningún criterio de intervención y como única finalidad la remoción total de las incrustaciones calcáreas.

Los procesos efectuados fueron:

1. Eliminación de concreciones calcáreas, esto se llevó a cabo por medios mecánicos y químicos, empleando: herramientas de dentista, vibrograbadores y ácidos orgánicos a diferentes concentraciones. La remoción total de las concreciones fue en dos cajetes y parcialmente en seis piezas.
2. Desalinización para la eliminación de cloruros por medio de baños con agua dulce.
3. Neutralización de ácidos por baños en inmersión con bicarbonato de sodio.
4. Eliminación de manchas orgánicas usando peróxido al 20%.
5. Lavados consecutivos con agua dulce.
6. Consolidación de dos piezas, utilizando PVA, por inmersión.
7. Deshidratación de las piezas, cambiando la proporción de agua por alcohol etílico.
8. Unión de fragmentos con cemento Duco.

Al no tenerse resultados satisfactorios, se recurrió al Dr. Donny Hamilton de Texas A & M University, quien tiene conocimientos sobre técnicas en conservación, y sugirió que el material fuera trasladado a un laboratorio en donde se tuviera acceso a exámenes y al desarrollo de otro tipo de tratamientos que no alteren las características del material. Debido a que no es factible sacar el material de México, Hollan A Holly decide ya no trabajar en las piezas.

IV. EVALUACIÓN DEL CASO.

1.- ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Las piezas se encuentran en el taller de cerámica, dentro de contenedores de plástico, que contienen agua dulce. Embaladas con diversos materiales: espuma de poliuretano, bolsas de polietileno con perla de unicel y jergas.

Para determinar el estado de conservación general de la colección se recurrió a las siguientes modalidades de examen:

- Observación directa de las piezas.
- Examen con lentes de aumento.
- Análisis de laboratorio.

En términos generales las piezas de cerámica presentan los siguientes tipos de deterioro:

1. Fragmentación. Deterioro que posiblemente se haya generado por cuestiones culturales o por impacto físico producido por el mismo movimiento del agua; en algunos casos al ser liberada la pieza y al ejercer una fuerza con los vibrograbadores.

2. Grietas y fisuras. Las causas que las originaron son similares a las señaladas en el punto de fragmentación.

3. Depósito de concreciones calcáreas. Esto tuvo su origen en las condiciones naturales del contexto arqueológico en las que se encontraron inmersas las piezas. Por la deposición de conchas y arena, los cuales juntos forman capas muy duras y de un grosor considerable. Existe una distribución irregular de las incrustaciones calcáreas y en cada pieza esto obedece a la condición de enterramiento o de colocación de las piezas en el sedimento.

4. Contenido de sales. Las piezas al estar sumergidas en agua salada, contienen sales como cloruros, sulfatos, etc. el daño que pueden provocar depende mucho de la naturaleza y la concentración de las mismas.

5. Exfoliaciones*

6. Abrasión*

7. Pérdida de engobe*

* Estos deterioros no obedecen a causas muy específicas, pudieron haberse generado desde su uso en mayor o menor grado, claro esta que se acentuaron por las condiciones del medio en el que estuvieron inmersas.

8. Manchado en tonos de negro y rojo. Estas alteraciones son el resultado de las excreciones de diversos organismos que habitan en el mar. El ennegrecimiento general se debe a manchas orgánicas producidas por bacterias que reducen sulfatos. Posiblemente algunas de las manchas color rojo se originaron a partir de las reacciones con el hierro que se encuentra suspendido en el agua de mar.

9. Deterioros producidos por intervenciones anteriores. Como la pérdida de elementos que informan sobre la historicidad de la pieza (en este caso la remoción total de las concreciones calcáreas y del manchado de la pieza), modificación del color de la cerámica, además de los daños ya señalados.

2. EXPLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE DETERIORO.

Las posibilidades de agrupar, clasificar o señalar los mecanismos de deterioro son muy variadas, en este caso se decidió hacer el análisis de las alteraciones que sufrieron las piezas, viéndolo como un proceso histórico en el cual hay una transformación en los aspectos materiales y culturales del objeto.

Señalamos una primera etapa en donde existió una modificación de las materias primas, en donde la actividad humana determinó su nueva función substrayendo los materiales y modificándolos física y químicamente.

Es así, que los materiales empleados como la técnica de manufactura fueron determinantes en lo subsecuente al tipo de alteración y a la extensión de la misma. Podemos decir que el material cerámico por sus características físicas y químicas es un material estable, esto aunado a que las piezas tuvieron una técnica de elaboración que propició que llegaran hasta nuestros días; una selección propia de materias primas y cocción homogénea.

Posteriormente, en una segunda etapa, sabemos que el usuario sometió al objeto a un uso para que cumpliera una función, durante un lapso de tiempo. Durante esta etapa el usuario imprimió huellas de uso que modificaron atributos que previamente se habían conferido a la materia. El uso produjo deterioros en el objeto que pudieron dejarlo inservible o mermar su utilidad.

En el caso de nuestras piezas es indispensable reconocer estas huellas, por el momento podemos decir que existe una alteración en la materia por un acto cultural, por el hecho de matar la piezas (se observan perforaciones en varias de ellas).

Finalmente una tercera etapa ; después de que el objeto ha cumplido su función para la cual fue creado momento en que el producto cultural sale de la vida activa y al cesar su mantenimiento que contrarresta la acción de los agentes naturales, la materia constitutiva queda expuesta nuevamente a la acción del medio ambiente que tiende a reincorporarlo al ciclo natural y regresará, con mayor o menor velocidad, al material que de acuerdo a las condiciones que le rodean sea el mas estable o pueda sustituir el equilibrio dinámico con esas condiciones que lo rodean.

Continúa así una etapa de modificaciones y equilibrio a las condiciones de exposición a las que se sometieron los objetos, es así que las piezas cerámicas procedentes del sistema cavernario "The Well", obedecen a dos ciclos de transformación, en diferentes temporalidades, uno al haberse encontrado inmersa en el agua de mar y otro al ser liberadas en el rescate arqueológico y subsecuentemente al realizarse la conservación de los objetos.

La inmersión del material cerámico en un medio acuoso durante un largo período de tiempo provocó la pérdida de cohesión y disgregación de los materiales constitutivos, teniendo como consecuencia el debilitamiento de su estructura interna. Evidentemente este proceso se catalizó debido a las corrientes internas que existen en el fondo del mar las cuales pudieron también provocar, por impacto mecánico, la fracturación de algunas de las piezas, su erosión y agrietamiento.

Es importante considerar que el transporte del líquido a través de materiales porosos provocó una acumulación en mayor o menor grado de sales y otras partículas, fenómeno también propiciado por los cambios de temperatura y presión, como por el microsistema dado en la propia pieza (puede darse una sobresaturación en cuanto a la concentración de sales). Lo que explica el contenido de cloruros sulfatos, carbonatos y otras sales en las piezas de cerámica.

En el caso de las sales insolubles, particularmente de los carbonatos, formaron concreciones calcáreas sumamente ancladas a la superficie de los objetos. Dichas concreciones se deben al depósito de material calcáreo en largos períodos de tiempo tan abundantemente en las aguas del mar y más en el litoral del Caribe. El deterioro que representan estos depósitos sobre las piezas es a nivel estético (al impedir la lectura de los diseños o de los elementos formales de las piezas), y por la unión físico-química de los materiales constitutivos de la pieza con los agregados dando como resultado la alteración en el estrato superficial de la pieza, daño totalmente irreversible.

Otro factor de degradación, asociado al contexto subacuático, es el biológico que se manifiesta en el manchado de las piezas, debido a la secreción de sustancias derivadas del metabolismo de organismos acuáticos; al anclaje de vegetales y animales provocando el debilitamiento interno y produciendo marcas incisivas en la superficie de las piezas. Por otra parte, ciertas sustancias derivadas de compuestos de hierro y sulfuro, fueron también posibles causantes del manchado tan significativo en las piezas, se observan manchas rojas y negras.

Nota: confrontar; Torres Montes, Luis.

El exámen científico de artefactos arqueológicos: un cuadro teórico general

Causas y efectos de deterioro en los objetos después de su liberación del contexto subacuático.

De manera preliminar es importante señalar que todo proceso de liberación arqueológica conlleva a un cambio en las condiciones climáticas a las que se ve expuesto el material arqueológico. En el caso del material cerámico subacuático, dicho cambio es evidente ya que el objeto es trasladado de un medio de total inmersión acuosa (en el cual se encuentra en un equilibrio dinámico) a un ambiente saturado de aire lo cual implica la pérdida de la humedad contenida en el material cerámico.

Es posible afirmar que el tipo de deterioros producidos por este cambio de condiciones ambientales se encuentran determinados por el tiempo de secado, es decir aquellos objetos que son expuestos directamente a un medio circundante relativamente seco sufren contracciones violentas en su estructura por lo que se producen fracturas o grietas. En contraposición los objetos que son sometidos a un proceso de desecado controlado observan un deterioro menor o nulo.

Cabe señalar que el deterioro producido por sales se acentúa cuando el objeto cerámico es rescatado del agua salina ya que las sales cristalizan al perder el agua. El proceso de cristalización genera fuerzas que inciden directamente sobre las paredes de los poros del material cerámico lo cual puede provocar disgregación, exfoliaciones o llegar a fracturar una pieza.

Es importante aclarar que por el momento se observa una cristalización de las sales debido a que se encuentran sumergidas en agua, pero el deterioro que

puede generarse cuando la pieza empiece a secar puede ser muy grave. Su comportamiento puede explicarse de la siguiente manera:

"En los materiales porosos, en este caso en la cerámica el agua es transportada a través de los capilares. En el curso de este movimiento, las sales solubles se extraen de los materiales y se someten a difusión, hidrólisis o precipitación. En presencia de un gradiente térmico los iones de estas sales disueltas migran hacia las partes más calientes, mientras que el agua se mueve hacia las partes más frías. Entonces algunas sales solubles pueden ser hidrolizadas o reaccionar con otros compuestos disueltos, y así dan lugar a depósitos insolubles o voluminosos".

La evaporación del agua en los materiales porosos tiene lugar en la superficie y depende de la humedad suministrada del interior. La precipitación y la cristalización pueden observarse en diferentes puntos de los poros, según la solubilidad de las sales y la velocidad de evaporación del agua; produciéndose eflorescencias y subflorescencias.

Por otro lado, sales como el hidróxido de calcio al estar en contacto con el CO² del medio ambiente, se carbonatan, resultando sales muy duras.

La conclusión a la que se llega después del análisis de las intervenciones anteriores e conservación, es que el materia fue afectado a distintos niveles : daños físicos y en cuanto a la pérdida de ciertos datos históricos, por no existir un criterio de intervención y un planteamiento del problema involucrara los aspectos materiales y culturales del objeto (técnica de manufactura, materiales constitutivos, funcionalidad del objeto, los valores histórico-culturales de una pieza, etc.) retomando, exclusivamente el caso como un problema técnico, el de la remoción de los depósitos calcáreos.

3.- ANÁLISIS DE VALORES HISTÓRICO-CULTURALES

La colección en cuestión presenta características muy particulares dignas de tomar en consideración, el acervo cultural de piezas prehispánicas recuperadas de un medio marino no es muy grande y por ello adquieren un valor excepcional. La información que es extraíble de estas piezas en un momento dado es muy basta y el caso particular de la colección "The Well", no es la excepción.

Con este tipo de hallazgos se pueden recrear ciertas actividades específicas del hombre, sobre todo por el tipo de contexto en el que fueron depositadas las piezas y su temporalidad.

Por otra parte, el medio húmedo reúne las condiciones adecuadas para que tanto el materia inorgánico como orgánico se conserve durante muchos años, debido precisamente a la saturación de agua, la ausencia de oxígeno y la relativa estabilidad ambiental. Por esta razón cabe suponer que los materiales cerámicos recuperados del medio subacuático son en potencia, recipientes d sustancias impregnadas identificables (adquiridas posiblemente durante su uso), es así que existe una mayor probabilidad de rescatar este tipo de residuos en materiales

sumergidos que el encontrarlos en materiales enterrados o localizados en otro medio, como puede ser en una zona de clima tropical lluvioso.

El poder contar con estos residuos facultará la realización de análisis químicos para identificarlos. Al arqueólogo el tener estos datos le permitirá inferir posiblemente el tipo de alimentos resinas u otras sustancias utilizadas en la época prehispánica dentro de una civilización determinada.

Es necesario, también, hacer una puesta en valor de los agregados, los cuales cobran igual importancia que el objeto primario, ya que es un nuevo testimonio del hacer humano y del tránsito de la obra en el tiempo. En este sentido el agregado y en el caso específico de la colección (en este caso el agregado es considerado como los depósitos calcáreos) posee los mismos derechos de ser conservado y como menciona Cesare Brandi "... Al contrario la supresión aunque resulte igualmente un acto realizado en un determinado momento y se inscriba igualmente en la historia, destruye en realidad un documento y por sí misma no documenta. Por este motivo la supresión podría conducir a la destrucción y por consiguiente a la interrupción del devenir histórico en el futuro..."⁴

Es factible, que en los discursos teóricos consideren agregados exclusivamente a intervenciones del hombre, en esta ocasión, los depósitos calcáreos se dan en el objeto, por las condiciones del medio marino, que expresan su trayectoria y que obedece a razones culturales. Cuando el objeto es reconocido por la conciencia, el objeto vuelve a tener un consumo social, es así que debe preservarse con los agregados naturales que fueron el producto de una acción cultural.

Las piezas en sí mismas son un continente de información ya que de ellas pueden desprenderse datos tan importantes como la existencia de rituales, materiales utilizados, costumbres culturales, etc., todo esto recreará un momento histórico y dependiendo de la persona que las intervenga el que pueda hacer "hablar" al bien cultural. Por lo que la conservación de la colección se justifica por ese valor histórico-cultural que encierra, adquiriendo así el restaurador un gran compromiso.

V. PROPUESTAS DE TRABAJO

Consideraciones generales:

Como se ha venido mencionando la conservación del material arqueológico implica un análisis crítico que va más allá del conocimiento de su problemática de conservación considerando los deterioros existentes en cada caso. Dicho análisis plantea la necesidad de considerar al objeto arqueológico como un bien cultural que es objeto de estudio, razón por la cual la propuesta de conservación esta también dirigida a la conservación de la información explícita e implícita en el objeto.

⁴ Brandi, Cesare. Principios de Teoría de la Restauración. P. 40-41

Los lineamientos de intervención del proyecto se sujetan a las normas generales de la restauración, por lo que las acciones están encaminadas al respeto de la obra en sus valores históricos, científicos y estéticos; no falseando la información, así mismo los materiales propuestos son compatibles con la obra y reversibles en un momento dado.

El incorporar al área de arqueología en el proyecto obedece primordialmente a que la responsable del material a nivel institucional es la arqueóloga Pilar Luna y a que es necesario plantear conjuntamente con el área de restauración ciertos criterios que normarán las intervenciones posteriores. Es decir existen intereses particulares por parte del área de arqueología que predeterminarán el tipo de trabajo del restaurador. Por ejemplo, para que el arqueólogo pueda hacer la tipificación de la cerámica requiere que se encuentren libres de concreciones ciertos elementos diagnósticos (como son soportes, bordes, decoración).

Por lo antes mencionado, se plantean discusiones conjuntas en donde exista una retroalimentación, externando los intereses particulares de cada área con relación al material problema y la correlación de actividades, estableciendo un programa de trabajo.

El químico cubre un campo en la tarea de conservar que va más allá de hacer identificación de materiales. Su participación es también necesaria para entender una serie de fenómenos físico-químicos generados por la composición de la pieza, su manufactura, su uso, su contexto, etc. El explicarlos permite hacer un diagnóstico preciso del estado de conservación e interpretación del deterioro. Así mismo, en el planteamiento de procesos de conservación se requiere de la participación del químico.

Con fines de hacer más clara la exposición de la propuesta, se concentra en tres grandes apartados: Medidas Preventivas, Trabajos de Conservación, Trabajos de Conservación.

1. MEDIDAS PREVENTIVAS

a. En el taller-laboratorio

El material será trabajado en el taller de conservación de material cerámico, el cual presenta varias deficiencias en sus instalaciones y en las condiciones ambientales ; se dan cambios bruscos de humedad relativa, calor excesivo, etc., lo cual favorece el trabajo mecánico en las piezas, debido a la pérdida de agua aceleradamente, generándose grietas o fisuras. Por lo antes mencionado se recomienda tener un higrómetro de carátula para ir viendo estos cambios e ir acondicionamiento el medio, esto se puede hacer acondicionando espacios y provocando microclimas por medio de humidificadores y ventiladores, aunque no es la forma ideal si es la más viable.

b. Medidas preventivas antes de ejecutar los trabajos de conservación

Se efectuarán cambios de agua a las piezas, cada quince días con el objeto de reciclar el agua, evitando un ambiente putrefacto. Es factible hacer los cambios de agua por agua destilada dado que desde Cozumel las piezas se encuentran sumergidas en agua dulce y no se provocaría un cambio de presión osmótica generado por el cambio de agua salada por agua destilada. Se requiere hacer una revisión periódica de las piezas (cuando se efectúen los cambios de agua), evaluando así su estado de conservación.

c. Medidas preventivas, traslado de las piezas

La colección una vez terminada se propone integrarla al Museo de Cozumel, para lo cual deberá embalsarse de manera adecuada y con los datos y recomendaciones pertinentes para su manejo. No es motivo de este proyecto diseñar el embalaje de la colección ni las especificaciones de materiales ni de manejo. Sin embargo es importante considerar que las piezas estarán en tránsito por vía terrestre y muy probablemente por vía aérea y que en su trayectoria se verán expuestas a varios factores de deterioro que es necesario considerar para el embalaje.

d. Medidas preventivas, exhibición de las piezas en el Museo

La finalidad de estas medidas es la conservación de la colección en el sentido estricto de la palabra, su almacenamiento, presentación y su manejo en condiciones que impidan una nueva alteración.

Recomendaciones de mantenimiento

Se propone que antes de montar las piezas en el museo se haga una evaluación de las condiciones climáticas y de exhibición, con el objeto de verificar si las piezas estarán en un medio adecuado para su preservación.

Uno de los puntos más importantes a considerar es que la obra debe estar en un medio ambiente estable, es decir que existan las menos fluctuaciones de temperatura y humedad relativa posibles.

Se recomienda una buena circulación de aire y humedad relativa entre los rangos de 50 y 65%, la temperatura no deberá exceder de los 25° C. Aunque el material cerámico es muy estable esta colección que durante tanto tiempo estuvo en equilibrio en un medio saturada de humedad, su nueva estabilidad la adquirirá con mucho tiempo por lo que los cambios bruscos pueden llegar a agrietar o hasta fracturar a las piezas.

Se recomienda un manejo cuidadoso de las piezas, su resistencia es muy heterogénea por la disposición de las capas calcáreas y existen puntos muy frágiles como las partes del cuello de las ollas, además las piezas presentan grietas y fisuras, que si bien no representan por el momento un problema si pueden llegar a serlo por un manejo inapropiado.

Seguimiento Post restauración

Una etapa de suma importancia es realizar periódicamente una revisión del material cerámico una vez intervenido y en su lugar de exhibición. Esto debe ser instrumentado con un programa permanente de seguimiento lo que implica plantear la metodología para la evaluación del estado de conservación y una coordinación de actividades con las diferentes instancias. Esta actividad es programada para un año, sin embargo debe de ser una tarea permanente.

2.- PROCESOS DE CONSERVACIÓN

A continuación se mencionan los procesos de conservación encaminados a estabilizar las condiciones actuales de las piezas, mas se considera pertinente aclarar que las piezas presentan una problemática compleja, que sólo al ir avanzando en cada proceso el comportamiento de la pieza dará la pauta para continuar con el siguiente paso. De ahí que se exponen diversas alternativas en cada uno de los procesos de conservación.

Tratamientos a efectuar:

1. Limpieza

Lavado de las piezas.

Desalinización.

Remoción de concreciones calcáreas.

2. Secado

Deshidratación por intercambio de solventes.

Secado controlado.

3. Consolidación

4. Sellado de grietas.

5. Unión de fragmentos.

6. Resane.

7. Integración de color.

8. Embalaje.

1. Limpieza:

Lavado. El primer paso es la limpieza general de la pieza con el fin de remover material orgánico en descomposición o sedimento lodoso. Este proceso se efectuará con agua destilada y con brochuelo suave.

Desalinización. Este tratamiento se llevará a cabo con el fin de evitar la cristalización de sales y sus consecutivos deterioros, los cuales ya han sido

explicados (en el punto de mecanismos de deterioro). La desalinización se puede llevar a cabo por varios métodos.

a. Lavados continuos con agua destilada. Este proceso se sugiere efectuarlo en piezas que no tengan una alta concentración de sales y que por su tamaño sea manejable, como los cajetes.

b. Lavados continuos con agua destilada incrementando la temperatura.

Este proceso es más rápido que el anterior, pero se corren ciertos riesgos si no hay un control de los cambios bruscos de temperatura. También se recomienda para piezas de menor tamaño como los cajetes y que no presenten un gran número de grietas y fisuras.

c. Electrólisis.

Con este proceso se logra acelerar la eliminación de sales. Se empleará en la desalinización de piezas con alto contenido de sales. Es el método más recomendado.

d. En la cuba hidroneumática.

Las piezas al estar en una cuba en inmersión en donde se puede reciclar el agua facilita los cambios de agua sin estar manipulando la pieza al mismo tiempo que el movimiento generado en el agua ejerce una fuerza ayudando a la remoción de sales. Es un proceso más costoso sin embargo es más rápido. Aquellas piezas que presenten exfoliación del engobe o escamas, no podrán ser sometidas a este proceso pues el movimiento del agua puede ejercer tal presión que llegue a desprenderlas.

Se sugiere hacerlo por distintos métodos debido a las condiciones propias de las piezas y por cuestiones operativas, ya que al realizar la limpieza por varios métodos agiliza el trabajo.

Para poder hacer el monitoreo de la concentración de sales presentes es necesario hacer una toma de lecturas con el conductímetro. Esto se efectuará antes de iniciar los tratamientos de desalinización y periódicamente cuando se hagan los cambios de agua.

El registro de lecturas se deberá hacer mediante gráficas, que permitan tener una observación clara del descenso de sales y el momento de su estabilización. Es importante aclarar que no debe hacerse una remoción total de sales ya que la misma pieza como material constitutivo presenta sales en su interior.

Remoción de incrustaciones calcáreas.- Como ya se ha mencionado en el punto de análisis de valores histórico culturales, los agregados deberán ser respetados, ya que representan un dato de la historicidad de las piezas, por otro lado no forman un estrato nocivo para la pieza, al contrario esta capa es tan dura y gruesa que llegan a conferirle una mayor resistencia. Sin embargo, después de una

discusión conjunta con el área de arqueología, se plantearon dos casos en los que se efectuará la remoción de las incrustaciones.

1. Con el objeto de poder unir los fragmentos que conforman una pieza. La remoción se efectuará exclusivamente en los puntos de contacto.
2. Cuando existe el interés de dejar evidente las áreas diagnóstico (bordes, soportes, decoración) que permitan al arqueólogo hacer la tipología de las piezas. Para ello se efectuarán calas y descubrimientos parciales.

La eliminación de concreciones se hará por medios mecánicos, por medios químicos y combinando ambos métodos.

Métodos Mecánicos.

a. Moto-tool. La remoción de las concreciones por este método ha sido efectiva en trabajos anteriores, y presenta las ventajas de poder ir controlando el desastado dependiendo de la fresa utilizada y de la habilidad técnica del operante, así como de la rapidez con la que se puede hacer la remoción de las incrustaciones. Se recomienda efectuar el proceso bajo lentes de aumento ya que es factible rayar la superficie de la pieza. Por otra parte el proceso debe ir acompañado de las medidas de seguridad para la pieza, es decir sujetarla de tal manera que la vibración sea absorbida por otro material, como espuma de poliuretano, ya que durante el proceso se puede fracturar la pieza. El operante deberá tener la precaución de usar lentes de protección.

b. Chorro de arena. Este método presenta varias ventajas ya que se puede ir regulando la presión con la que sale el abrasivo, según se quiera una acción más o menos energética, esto permite remover de una forma controlada las capas de concreción calcárea. La precaución que hay que tener es que mientras se esté empleando el chorro de arena directamente sobre la pieza evitar prendida la bomba de succión y el foco que está en el interior de la cabina, debido a que estos elementos favorecen un secado acelerado, dando como resultado grietas o fisuras. La bomba podrá activarse una vez que la pieza esté fuera de la cabina del chorro de arena. Como abrasivo se sugiere el No. 3 (óxido de aluminio) que es de grado fino y permite rebajar las concreciones más o menos rápido, sin embargo hay que ir evaluando el proceso.

Medidos Químicos.

a. Uso de ácidos orgánicos. La limpieza por medios químicos es eficaz, pero involucra ciertos riesgos que hay que tener en consideración. El uso de ácidos si no es de una forma controlada puede actuar energicamente: (aunque la pieza se encuentre saturada de agua) sobre los iones hierro favoreciendo su disolución, éstos además de encontrarse como contaminantes se encuentran en el engobe y muchas veces en la composición de la pasta; al momento de disolverse los carbonatos por la aplicación de ácidos orgánicos e inorgánicos hay un desprendimiento de CO el cual ejerce cierta presión y puede separar algunos estratos de la cerámica, esto es a nivel milimétrico, pero debe considerarse sobre

todo en el caso de piezas que presentan exfoliaciones. También es de suma importancia considerar el tipo de desgrasante ya que como se ha mencionado se identificó carbonato de calcio, que puede no correr peligro si la remoción de las concreciones se hace de una forma controlada. Por lo antes mencionado se propone el uso del ácido fórmico al 10% empleándolo con papetas o por goteo haciendo lavados subsecuentes con agua destilada e ir neutralizándolo con bicarbonato de sodio al 10%. Ambos procedimientos permiten hacer la limpieza en zonas localizadas para los efectos de hacer una remoción parcial de las concreciones cumplen perfectamente con el objetivo.

Combinación de métodos mecánicos y químicos.

Uso de ácidos orgánicos y moto-tool.

Este sistema se recomienda al iniciar la remoción de las capas de incrustación ya que facilita el avanzar rápidamente y dada la naturaleza de la capa que es dura y gruesa no se corren riesgos de afectar a la pieza.

2. Secado

Secado controlado

Debido a que existe poca experiencia en el campo del desecado de material cerámico y a la poca importancia que se le prestaba a este proceso, fue necesario una exhaustiva revisión bibliográfica. La propuesta que se sostiene es el retomar varios métodos de secado para materiales húmedos y adaptarlos para el secado de cerámica prehispánica.

La elección del tratamiento para cada pieza dependerá inicialmente de los siguientes aspectos:

El estado de conservación en que se encuentra el objeto a tratar, a partir del tipo de pasta que tenga la pieza y finalmente a las dimensiones de la pieza.

Se propone hacer el secado por:

a. Deshidratación. Cambiando la proporción de agua por alcohol etílico. Estos cambios se harán cada dos semanas aumentando de 10 en 10, la concentración del alcohol. Este proceso se efectuará en aquellas piezas que posteriormente vayan a ser consolidadas.

b. Pérdida paulatina de agua. Controlando el secado. El material se colocará en cámaras cerradas controlando la cantidad de humedad por medio de recipientes con agua. El proceso es tardado pero se efectuará en el reto de las piezas.

Existe el punto crítico en la pérdida de agua, y es cuando el material está casi seco, en este momento el secado debe ser mucho más controlado. Para ello se deben colocar en un recipiente hermético, soluciones saturadas de sales que producirán una humedad relativa determinada.

3. Consolidación

La consolidación tiene la finalidad de dar cohesión a los materiales que constituyen la cerámica. En este caso también se busca que las piezas sufran una menor contracción en el secado. El material consolidante al ser un adhesivo flexible permite contrarrestar los movimientos mecánicos cuando la pieza pierda el agua de sus poros. Se propone que se haga consolidación al 5% ó 6% en alcohol etílico. No se deberá efectuar en todas las piezas ya que si el secado es controlado, no se provocarán tensiones drásticas que fracturen las piezas y por lo tanto no se requiere de un consolidante.

a. Consolidación al vacío.- Se llevará a cabo en aquellas piezas que estén fragmentadas, buscando una mayor resistencia y por lo tanto los puntos de contacto también quedarán sellados teniendo una mejor adherencia.

b. Consolidación por inmersión. Se someterán a este proceso las piezas que tengan varias grietas o fisuras, impidiendo con ello que tengan un mayor trabajo mecánico. Se deberá tener mucho cuidado en el manejo de la pieza porque al desplazarla dentro del consolidante se pueden provocar tensiones que agraven el problema de fracturación.

4. Sellado de grietas y fisuras.

Las piezas que no requieran de una consolidación pero presenten algunas grietas o fisuras, se les inyectará o aplicará adhesivo. Se usará mowital B-60-H al 3, 5 y 10% en acetona y acetato de etilo. (El porcentaje del adhesivo dependerá de lo ancho de las grietas o fisuras).

5. Unión de fragmentos.

Las piezas que están fragmentadas, deberán ser unidas, con el objeto de recuperar su forma e imagen. Una tarea importante es correlacionar los fragmentos independientes, recuperando de esta manera información (al conformar un objeto) y puede ser un dato relevante, ya que la correspondencia e un fragmento con otro que se hayan encontrado ubicados en distinto sitio dentro del contexto permite al arqueólogo hacer una serie de inferencias.

6. Resane.

El resane tiene dos objetivos uno el ser una barrera que aisle del medio al adhesivo con el que fue previamente unidos los fragmentos y dos el lograr una unidad estética en la pieza. Al perder todas las uniones con una pasta, la nueva imagen que se proyecta es la de una pieza completa. La pasta cerámica que se empleará para el resane se entonará con pigmentos cubriendo las necesidades que vaya marcando la propia pieza.

7. Integración de color.

El objetivo que se persigue es lograr la unidad formal y estética de la pieza, éste es casi cubierto al realizar un buen resane. Sin embargo en ocasiones se requiere

afinar la tonalidad de los resanes. Si es necesario se usará pasta cerámica entonada con pigmentos y como solvente acetona.

3. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Análisis Químicos de los residuos.

Como ya se ha mencionado el medio húmedo reúne las condiciones adecuadas para que el material orgánico se conserve durante muchos años. Por esto, en el intento de recuperar esta información se sugiere muestrear el material (en zonas con probabilidad de tener residuos) y que sean identificados por la técnica de microscopía de barrido. Esta actividad deberá realizarse antes de ser intervenida la obra.

El realizar este análisis no excluye el que tienen que realizarse investigaciones más profundas en donde se establezca desde que características deben de tener las muestras para facultar su identificación, lo que permitirá en un futuro tener las precauciones desde el momento del rescate del material para no alterar este tipo de vestigios, es decir el restaurador deberá también enfocar sus intervenciones a el rescate de estos vestigios culturales. Esto conlleva posiblemente a no realizar intervenciones sin antes haber tomado muestras, no emplear materiales como biocidas o consolidantes que en un lapso de tiempo impidieran hacer la identificación de dichas sustancias.

A continuación se sugieren temas investigaciones, enfocados a un entendimiento y conservación de material subacuático.

1. La evaluación de los diferentes métodos para la remoción de sales solubles e insolubles.
2. La búsqueda de alternativas para el desecado de las piezas.
3. Métodos para detectar huellas de uso.
4. La identificación de sustancias impregnadas.
5. El contexto marino en relación a la conservación de material arqueológico.

Las investigaciones deberán de incluir entre otros aspectos los siguientes:

1. Planteamiento general de la investigación.
2. Análisis de antecedentes.
3. Planteamientos particulares de la investigación: causas y relevancia para la conservación u otras disciplinas.
4. Métodos, técnicas y sistemas que se emplearán en la investigación y programa general de aplicación y desarrollo.

5. Calendario de trabajo programado (incluyendo todas las actividades a desarrollar: toma de muestras, análisis de laboratorio, elaboración de informes y entrega de los documentos y materiales arqueológicos).

6. Personal que se integrara y responsabilidades.

7. Presupuesto de la investigación.

4. PLAN DE REGISTRO DE PROCESOS, GRÁFICO, FOTOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

Una forma de hacer el levantamiento de datos de cada una de las piezas será elaborando su ficha técnica. Es un documento en donde se vierte la información de estudio de la obra, justificación de la intervención y la relación de procesos, que servirá como testimonio y experiencia.

Desde los puntos de vista científico y administrativo deberá llevarse un estricto registro de todas las operaciones practicadas sobre los objetos, de análisis químicos, estudios históricos, tecnológicos, arqueológicos, como del comportamiento de la obra y de los tratamientos efectuados a manera de bitácora.

Los criterios y justificación de las intervenciones que se formulen acerca del problema planteado y que tendrán que conservarse en el expediente de trabajo de las piezas. Dicha información deberá ser accesible y funcionar para consulta.

Se recurrirá al registro gráfico para hacer más clara la exposición de técnicas de manufactura; localización de deterioros y para la ubicación de las intervenciones realizadas.

El registro fotográfico se hará en película blanco y negro (por ser menos alterable con el tiempo que la película a color) de las piezas antes de proceso, de detalles sobre técnica de manufactura, huellas de uso, deterioros (se recomienda tener fotografías muy precisas sobre el estado de conservación para que sirvan como punto de comparación en cuanto a la evolución del deterioro), durante los tratamientos y finalmente una vez terminadas las piezas. Así mismo la videograbación que servirá como material documental requiere de una planeación y coordinación con el personal que lo realizará. Deberá existir un guión preliminar en donde se plasme la secuencia de tomas videográficas.

Se deberá realizar el informe final de los trabajos realizados incluyendo la información documental, gráfica y fotográfica. Una de las finalidades que se persigue es contar con material claro y de primera para que sirvan como testimonio, referencia y posiblemente para la divulgación de la tares de conservar.

1. RECURSOS

a) Instalaciones.

Todos los procesos de conservación, serán efectuados en el taller de cerámica de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. Por cuestiones

operativas y la necesidad de estar haciendo cambios de agua, el espacio que se usará será en una mesa cercana a las tinas de lavado. Se requiere contar de preferencia con luz de día.

b) Materiales, Herramienta y equipo.

RELACIÓN DE MATERIAL, EQUIPO Y HERRAMIENTA

(con relación a la actividad a ejecutar)

1. Adecuación del taller-laboratorio

mesa de trabajo

recipientes de plástico con tapa

lámparas de restirador

plástico de poliestireno.

papel revolución.

2. Preparación de material

Probetas

balanza granataria

recipientes de vidrio

maskarilla contra gases.

cubre bocas

guantes

3. Registro fotográfico y videográfico

cámara relfex de 35 mm.

Tripie

exposímetro.

escalas

rollos de película blanco y negro (6)

lámparas con campana

cámara de video sony

casetes para video

4. Registro documental . formatos fichas técnicas

computadora

diskettes para computadora

papel bond.

papel Klimbery klasik

papelería, lápices, pluma, goma

flexómetro

microscopio estereoscopio

lentes de aumento

5. Registro gráfico

Estilógrafos

acetatos

papel bond

escáner

papel milimétrico

6. Medidas de conservación preventiva.

higrómetro de carátula

humidificadores

ventiladores

7. Análisis físico-químicos

conductímetro. Potenciómetro

reactivos químicos para la identificación de sales

ácido clorhídrico.

ácido nítrico

nitrato de plata

cloruro de bario

bisturí

recipientes para muestras

portaobjetos y cubreobjetos

microscopio estereoscópico

8. Lavado de piezas.

agua destilada

brochuelos

recipientes de plástico

9. Desalinización

agua destilada

tela de tul

rectificador de corriente y electrodos

recipientes de peltre

parrilla

termómetro

cuba hidroneumática

recipiente de plástico con llaves para la salida de agua.

compresora de aire

10. Eliminación parcial de las concreciones

ácido fórmico

agua destilada

bicarbonato de sodio

papetas

moto-tool

chorro de arena y abrasivos. lupa de mesa

pipetas

probeta

placas de poliestireno

hules espuma

11. Deshidratación

alcohol etílico

agua destilada

plástico de poliestireno

12. Consolidación

mowilith 30

alcohol etílico

algodón

hisopos

recipiente de plástico.

Monofilamento

Desecador

bomba de vacío

cámara cerrada

13. Secado controlado

sales de nitrato de potasio, cloruro de potasio, cloruro de sodio, nitrato de sodio,

nitrato de magnesio

recipientes herméticos cámara cerradas

14. Sellado de grietas y fisuras

mowital B-60-H

acetato de etilo

Acetona

Jeringas

pinceles.

algodón

hisopo

15. Unión de fragmentos

mowital B-60-H

acetona

acetato de etilo

algodón

hisopos

cama de arenaligas

prensas

16. Resane

pasta cerámica

pigmentos

acetona

espátulas de dentista y de pintor

lijas

pinceles

17. Integración de color

pasta cerámica entonada con pigmentos

acetona

pinceles

18. Realización de informe

papel kimberly clásico

pastas

acetatos

letraset

estilógrafos

computadora

19. Seguimiento post-restauración

papelería

equipo de cómputo.

c) Recursos humanos

La ejecución del proyecto será por: dos restauradores ; el restaurador responsable y un restaurador conservador. Como participantes dentro del proyecto: el arqueólogo responsable del material cerámico, un químico y un fotógrafo. El personal que se contempla es adscrito a la CNCPC, con excepción del arqueólogo.

d. Servicios

Para El análisis de las muestras bajo la técnica de microscopía de barrido se contará con técnicos especialistas de la UNAM.

VII. PRESUPUESTO

El desglose presupuestal se hizo conforme al catálogo de conceptos estipulado dentro del INAH. No se contempla compra de equipo ya que la Coordinación cuenta con éste, sin embargo en la partida No. 3802, se cargará la depreciación del equipo y el gasto d agua, luz, etc., así como el pago de servicios.

En cuanto a las actividades que se proponen dentro del proyecto a desarrollar, como son el embalaje y la investigación sobre varios temas de interés, no se incluye su presupuesto ya que requieren de un proyecto particular para su desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- BRANDI, CESARE. Principios de Teoría de la Restauración Traducción Salvador Díaz Berrio. 1990, Colección Textos Básicos y Manuales INAH . México. 100 p.
- CEDILLO, ALVAREZ LUCIANO. La Conservación en Zonas Arqueológicas. Tres Décadas de Trabajo. Tesis de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Muebles. 370 p. 1991 México.
- GARCÍA LASCURAIN, GABRIELA. Liofilización: Una alternativa para la conservación de Materiales Arqueológicos Húmedos. Tesis de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Muebles. 166 p. 1991. México.
- HOLE, FRANK/HEIZER F. ROBERT, Introducción a la Arqueología Prehistórica. Fondo de Cultura Económica. 315 p. 1983 México.
- LUNA ERREGUERA, PILAR. Informe de la Inspección y Actividades de rescate realizadas en el sitio "El Cenote" (The Well) de la Sumergida "La Quebrada", en Cozumel, Quintana Roo" Departamento de Arqueología Subacuático, INAH.1993.
- PEARSON, COLIN "Conservation of Marine Archaeological Objects" Camberra College of Advanced Education, Cambera, Australia . 297 p.
- RUZ, ALBERTO El Pueblo Maya Salvat Mexicana de Ediciones S. A. de C. V. 345 p. 1992, México .

- TORRES MONTES, LUIS El Deterioro y la Conservación de los Materiales Porosos de Construcción en Monumentos. Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM. ICOMOS Mexicano (Bibliografía Técnica) serie Antropológica No. 37 147 p.1984, México.
- TORRES MONTES, LUIS Tratamiento de Madera Húmeda : Estudio Comparativo de dos Métodos. Departamento de Prehistoria. 1970, INAH México
- TORRES MONTES LUIS. El Examen Científico de Artefactos Arqueológicos. Un cuadro Teórico General. Anales de Antropología. INAH.
- UNESCO. La Conservación de los Bienes Culturales. 1969. 361 p. IX

ANEXOS

ANALISIS QUIMICOS CUALITATIVOS.

Respecto al punto "4. Identificación de Materiales Constitutivos y Técnicas de Manufactura".

El análisis químico fue a l a gota, su objetivo fue el identificar el tipo de desgrasante contenido en las pastas. El conocer el tipo de material permitió caracterizar el tipo de materia prima y el poder plantear ciertos tratamientos para la remoción de los depósitos calcáreos ya que siendo la misma composición química se corren ciertos riesgos al trabajar con ácidos. Para el restaurador la identificación de los materiales permite hacer una serie de deducciones desde la interpretación del deterioro, hasta los tratamientos que a futuro se podrán llevar a cabo.

Respecto al punto "1. Estado de Conservación".

Con el objeto de identificar los agentes causantes de alteración se buscó determinar el tipo de sales presentes en las piezas, se efectuaron análisis a la gota con reactivos químicos y a la flama. Se identificó preferentemente el anión de la sal.

Las muestras fueron tomadas de las concreciones fueron identificadas como carbonato de calcio.

Para identificar las sustancias mucilaginosas que estaban presentes en algunas piezas, se tomaron muestras y se identificaron como esponjas de mar. Era importante su identificación ya que de ello dependería la propuesta encaminada a si debía o no ser removido esa sustancia; a determinar si estaba alterando l a pieza y a descartar que era un material que formaba parte de la pieza.

TOMA DE PLACAS DE RAYOS X

Se pensó que era factible no remover las capas de concreciones ya que con las radiografías era posible apreciar la decoración y la forma de las partes diagnóstico, pero el equipo con el que se cuenta no tiene la capacidad suficiente para penetrar la capa calcárea, siendo así los resultados negativos.

[Regresar al Índice](#)