

INFORME TEMPORADA DE CAMPO 2017 EN EL SITIO ARQUEOLOGICO FINCA 6. PATRIMONIO MUNDIAL.

Esp. Ana Eduarte



Tabla de contenido

INFORME TEMPORADA DE CAMPO 2017 EN EL SITIO ARQUEOLOGICO FINCA 6. PATRIMONIO MUNDIAL.	1
Introducción	3
Antecedentes	4
Objetivos:	5
Labores realizadas.	6
UBICACIÓN DE ESFERAS EN SITIO FINCA 6.	6
Diagnósticos:	7
Elaboración de pastas para pruebas.	10
Difusión de los estudios que se han venido haciendo con la Red Diquís, lo ejecutado en la presente temporada y atención a visitantes.	11
Labores de re enterramiento de las esculturas	13
Otras actividades	14
Agradecimientos	15
Bibliografía	15
ANEXO #1. Alteraciones en las distintas caras de las esferas.	16
ANEXO # 2. Borrador de simbología utilizado en campo	21
ANEXO #3. Simbología utilizada en campo digitalizada	22
ANEXO #4. Simbología deterioro piedra mejorada	23
ANEXO #5. Glosario deterioros localizados en las esferas de Finca 6.	24

Introducción

Durante los últimos años el Departamento de Protección del Patrimonio Cultural se ha abocado al trabajo interdisciplinario e interinstitucional, con miras a la conservación e intervención de las esferas de piedra presentes en la zona sur de Costa Rica. Para implementar en estos bienes intervenciones óptimas, se ha recurrido a instancias gubernamentales, a la capacitación del personal y a la realización de convenios a nivel nacional e internacional, con el fin de contar con el apoyo de científicos y especialistas en restauración de piedra.

En este sentido del 2012 hasta la fecha, se viene trabajando en común con instancias gubernamentales como el Instituto Meteorológico Nacional, CONAVI y SENARA aprovechando sus distintas especialidades, laboratorios y equipos, para la ejecución de estudios. Así mismo se ha ido construyendo una red de investigadores en materiales, biología, química, física y geología de la Universidad de Costa Rica para que estudien las estrategias de contención o eliminación de las fuentes de deterioro que aquejan a las esculturas en estudio.

También se ha logrado asesoría internacional en varias ocasiones, la primera de ellas patrocinada por el escultor nacional Jorge Jiménez Deredia, su esposa Guiselle Zamora y el Instituto Costarricense de Turismo. Gracias a su colaboración se logró traer al país al restaurador experto en piedra Emiliano Antonelli.

Posteriormente, gracias a gestiones de colaboración con México, ha venido a Costa Rica en dos ocasiones, la Doctora Isabel Medina gestora del patrimonio, arqueóloga y restauradora, quien labora como docente en el ENCRyM (Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete).

En su primera visita los esfuerzos se orientaron a la consolidación del Plan de Conservación y en esta segunda oportunidad se realizó la Temporada de Campo 2017 en el sitio Finca 6. Dicha temporada estuvo a su cargo acompañada un grupo de conservadores y arqueólogos del Museo Nacional de Costa Rica. Junto a la Doctora Medina, los conservadores Alfredo Duncan y Ana Eduarte unidos al arqueólogo Javier Fallas, tuvieron a su cargo las intervenciones de conservación y el arqueólogo Francisco Corrales se encargó del equipo que tuvo que realizar las labores de re excavación y re enterramiento.

Sin lugar a dudas los trabajos realizados en esta ocasión, han sido totalmente novedosos en la historia de la conservación del país. Después de muchos años de esfuerzos realizados, por fin se consolida un trabajo tan profesional a nivel interdisciplinario e interinstitucional en conservación en Costa Rica y se subraya la necesidad, de seguir por esa ruta.

El resultado de estos trabajos ha sido un aporte de gran importancia en la investigación de las esferas pues se convierte en un insumo muy útil tanto en la toma de decisiones para la intervención de las mismas, como para los estudios que están realizando los investigadores de la Universidad de Costa Rica y MNCR. Además, facilita la comprensión de la problemática que afecta a dichas esculturas por parte de otros investigadores interesados y por el público en general.

Antecedentes

Los trabajos en conservación sobre las esferas en los últimos años, han ido de la mano con el nombramiento de los sitios Batambal, Grijalva, El Silencio y Finca 6, patrimonio mundial por la UNESCO pues se ha contado con más apoyo económico y científico. Con el fin de contextualizar como las investigaciones se fueron especializando cada vez más a través del tiempo, es que se decide tocar en este capítulo de manera escueta, el desarrollo de la candidatura de los sitios.

Los esfuerzos del país para que fuera reconocido el gran valor arqueológico, así como su representatividad de una cultura ancestral como patrimonio universal, inician en el año 2001, cuando se realizan las primeras gestiones ante la UNESCO y posteriormente, en el 2002 se realiza la inscripción en la lista tentativa de candidatos a patrimonio mundial.

Pero no fue sino hasta el 2014 en la 38ava reunión anual del Comité de Patrimonio Mundial en Doha, Catar, que oficialmente se nombra a los “Asentamientos Cacicales precolombinos con esferas de piedra del Diquís”, patrimonio de la humanidad.

El programa de mantenimiento, conservación e intervención de las esferas ubicadas en la zona sur del país, viene siendo ejecutado por el Departamento de Protección del Patrimonio Cultural hace ya más de una década volviéndose más sistemático a partir del 2010, cuando se intensifican las labores de limpieza y restauración y se realiza un diagnóstico general de las esferas.

Con toda la información obtenida en el 2012, el DPPC realiza el “Programa: La conservación de los sitios arqueológicos con esferas de piedra, otros artefactos asociados y esferas de piedra precolombinas en zonas públicas” (Calvo, Bonilla, y Eduarte 2012). El mismo contiene, entre otros temas, un diagnóstico del estado de conservación de las esferas y un plan de trabajo para la conservación de los sitios.

Un año después (2013), se recibe la visita Emiliano Antonelli, especialista en restauración de la piedra. Con él se realizó una gira por los cuatro sitios candidatos a patrimonio mundial y se desarrollaron intensas jornadas de trabajo donde indicó estudios necesarios, procesos a realizar y materiales innovadores a ser probados en las condiciones drásticas del sur. Además, elaboró un extenso informe con un diagnóstico de las esferas evaluadas y recomendaciones para futuras intervenciones.

En ese mismo año se empieza a trabajar en la construcción de una red interdisciplinaria con especialistas en química, biología, física y geología de la Universidad de Costa Rica quienes están estudiando la composición de las rocas constitutivas de las esferas, capas de sacrificio, biodeterioro, biocidas e hidrofugantes. La misma perdura hasta la fecha.

Durante el año 2014 se empieza a gestionar un convenio de colaboración con México, con el fin de recibir apoyo tanto para la consolidación del Plan de Manejo y Plan de Conservación, así como para la intervención de las esferas. En ese mismo

año llegan al país el señor Francisco Vidargas de la Oficina de Patrimonio Mundial y la arqueóloga Verónica Ortega administradora del sitio Tenochtitlán.

Ambos ayudaron a aclarar las rutas que se debería seguir en adelante y colaboraron con el Plan de Gestión. Luego en el 2016 volvió la señora Ortega para continuar su colaboración con la gestión de los sitios acompañada por la Doctora Isabel Medina como asesora en la revisión del Plan de Conservación.

Del 17 al 25 de Julio del 2017, regresa la Doctora Medina para desarrollar una temporada de campo que comprendió el re excavación de las cinco esferas de Finca 6, realización de un registro gráfico y fotográfico de los deterioros que presentan en su superficie y ensayos con pastas para probar capas de sacrificio y si existe movimiento en las grietas que presentan.

Se pretende que tanto los trabajos con la red de investigadores de la UCR y el asesoramiento de Isabel Medina, continúen con miras a mejorar el estado de las esferas.

Objetivos:

- Re excavar las cinco esferas del sitio Finca 6 y la del sitio Grijalva.
- Realizar los diagnósticos (registro fotográfico y gráfico) de cada esfera.
- Mejorar las condiciones de re enterramiento de las esculturas.
- Elaborar pastas para hacer pruebas de capas de sacrificio.
- Elaborar pasta para colocarla en las grietas y verificar si las mismas tienen movimiento.
- Difundir los estudios que ha venido propiciando el MNCR junto a la Red Diquís (UCR) y lo ejecutado en la presente temporada.

Labores realizadas.

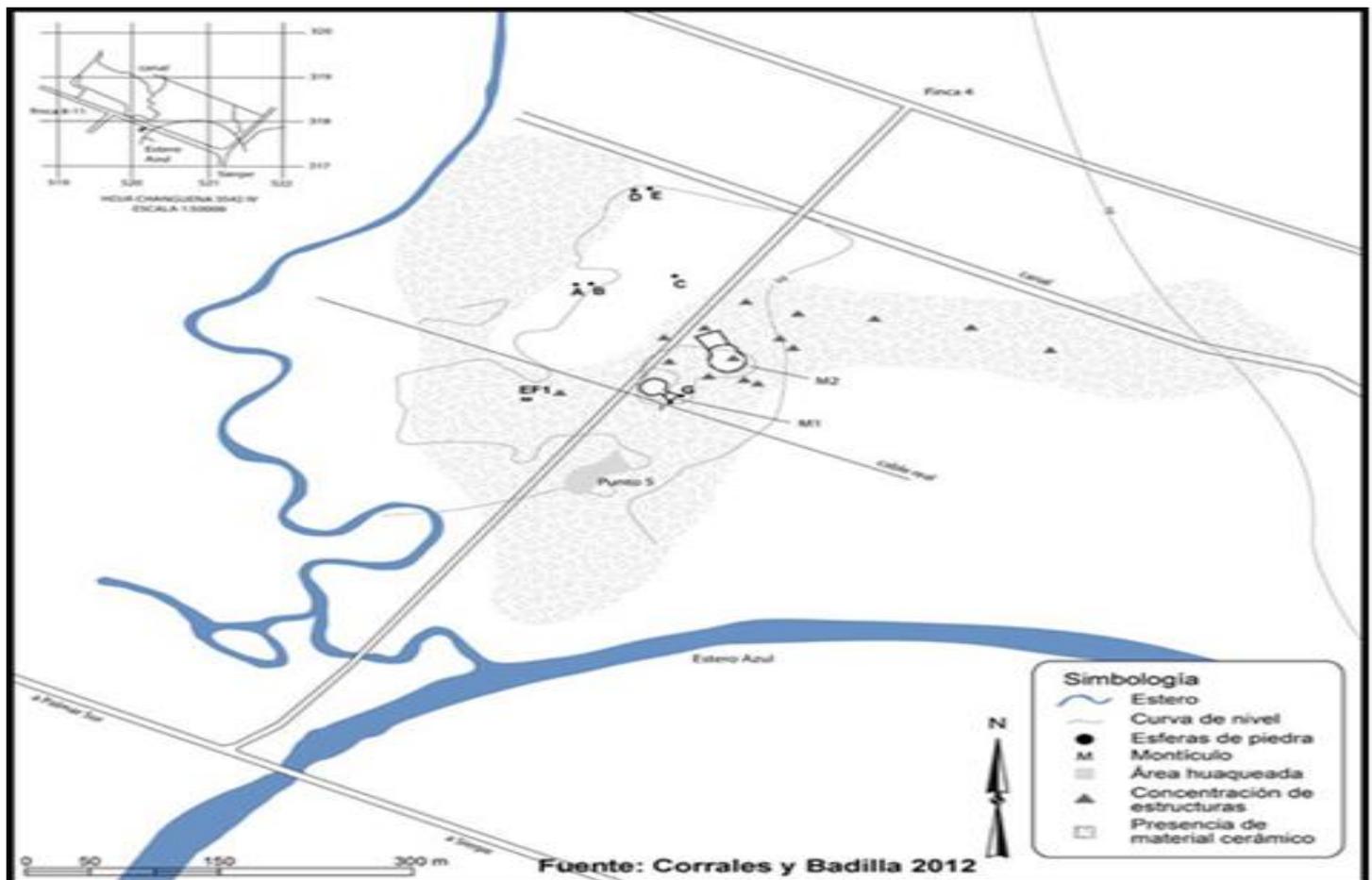
Re excavación de las cinco esferas del sitio Finca 6.

El equipo de excavación estuvo liderado por el arqueólogo Francisco Corrales junto a cuatro trabajadores más: Eduardo Volio, Sandro Madrigal, Minor Delgado, Jordan Delgado y Jhonny Fernández. Los mismos iniciaron las tareas días antes del arribo del equipo de conservación con el fin de tener expuesta al menos una esfera para no atrasar el inicio de labores.



La primera esfera liberada fue la A, seguida por la B, E, D y por último la esfera C. Debido a lo arduo e intenso del trabajo, no se logró escavar la esfera del sitio Grijalva, la que queda pendiente para una próxima temporada.

UBICACIÓN DE ESFERAS EN SITIO FINCA 6.



Diagnósticos:

Registro fotográfico y gráfico.



En primera instancia se realizó una reunión en la que se capacitó al grupo de conservación, en el uso de una simbología que define los tipos de deterioro que posiblemente se iban a encontrar para, posteriormente, realizar el registro gráfico.

A continuación, se tomaron fotografías de las esferas por sus caras norte, sur, este, oeste y cenital y se repartió la simbología entre los participantes para empezar a registrar los deterioros utilizando una tabla con prensa donde fueron colocadas las fotografías y las filminas. A continuación, ejemplos de los procesos utilizando la esfera B.



Se eligió una muestra entre todos los gráficos resultantes, sobre todo de las alteraciones encontradas en cada una de las caras de las esferas. Este compendio se localiza en el **anexo#1**.

La metodología en cuestión fue aportada por la doctora Medina y está basada en su experiencia personal y varios documentos como lo es el “Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra” elaborado por el ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios).

ICOMOS

ICOMOS-ISCS:
Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns
Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra



Las alteraciones que componían el borrador de simbología utilizado en el campo (**anexo#2**), fueron:

- Fisura mayor.
- Fisura menor.
- Disyunción en lajas.
- Delaminación.
- Alteración diferencial.
- Pérdida multinivel.
- Límite sub/sup.
- Pérdida de matriz en alveolos.
- Piting o incisiones.
- Craterización.
- Velo salino.
- Concreción.
- Daño por impacto.
- Elemento disgregado.
- Pérdida de fragmento.
- Pérdida de matriz en forma circular.
- Maquinaria.

Es bueno aclarar que cada uno de los deterioros enlistados, tiene un color específico con el fin de no confundirlos, además durante el ejercicio de diagnóstico se aportaron varias alteraciones particulares de las esferas, a saber:

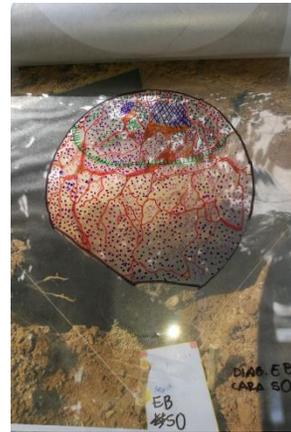
- Desfase.
- Alteración multinivel.
- Elemento desprendido.
- Pérdida de matriz en alveolos.
- Pérdida de matriz en forma redondeada.
- Alteración por maquinaria.
- Límite sub/sup.

Este último se refiere al surco formado en toda la circunferencia de la esfera en el límite entre la parte expuesta y la parte enterrada, debido al contacto constante con humedad, vegetación y los sedimentos ácidos que la contiene.

La siguiente acción fue fotografiar los deterioros que claramente representaran a cada uno de los que componen la simbología utilizada, con el fin de construir posteriormente una tabla donde se indique la alteración, se coloque su símbolo se describa y se ilustre con una imagen.



Con todos los conceptos claros y los materiales adecuados, se inició la serie de registros gráficos o diagnósticos, el procedimiento constó de dibujar en las filminas con marcadores, siguiendo la simbología brindada, todos los deterioros que fuera posible encontrar en cada una de las caras.



El último procedimiento realizado fue volver a hacerle la lámina de diagnóstico a las cenitales, después de su limpieza con el fin de registrar posibles cambios después de ejecutado el proceso

Elaboración de pastas para pruebas.

Otra actividad importante fue la elaboración de pasta para pruebas, elaborada a partir de materiales nativos y de fácil acceso. La idea fue mezclar cal quemada con arena de río en distintas proporciones, donde lo que varía es la cantidad de arena, a saber:



- Mezcla 1:1, una de cal y otra de arena.
- Mezcla 1 ½: 1, uno y medio de arena y uno de cal.
- Mezcla 2:1, dos de arena y una de cal.
- Lechada de cal: cal con agua.

Como se observa en la fotografía de la izquierda todas las mezclas fueron colocadas en piedras y se dejaron secar con el fin de observar el comportamiento de las mismas. La lechada se desechó pues resultó ser muy débil mientras que las demás si formaron una capa consistente.

Las mismas fueron colocadas a manera de pequeños cuadrados, en varias grietas de las esferas B y E, el objetivo de esto es evaluar si las grietas se mueven pues si esto sucediera los corbatines se romperían. Las pruebas de capas de sacrificio fueron ubicadas en la esfera C y se les realizó integración de color, para disimularlas.



El último día de la temporada la coordinadora de los trabajos le encargó al Sr. Duncan, realizar otra mezcla que consistió en tres partes de arena, una de cal y otra de la tierra arcillosa que rodea las esferas.

Difusión de los estudios que se han venido haciendo con la Red Diquís, lo ejecutado en la presente temporada y atención a visitantes.

Durante los trabajos fuimos visitados por gente de la comunidad, estudiantes, público nacional y extranjero, periodistas y también por un grupo de una comunidad indígena. La mayoría hacía interrogantes sobre el estado de conservación de las esferas y de los trabajos que se les estaban haciendo.



A los más pequeños se les indicaba que quienes realizaban las intervenciones eran como doctores de objetos y que al igual que un médico, deberían de realizar un diagnóstico para identificar las enfermedades que las esculturas presentaban para después aplicar las medicinas necesarias para devolverles su salud. Muy impresionante fue la visita de un grupo de

indígenas del lugar que ya a la hora de retirarse agradecieron mucho la dedicación del grupo y suplicaron: “Por favor, hagan lo que puedan por ellas”.

Al sitio se hicieron presentes también personeros de la agencia de noticias internacional “Agencia EFE”, quienes estuvieron muy interesados en los trabajos que se han venido realizando y los de la temporada de campo 2017. La noticia salió publicada en varios medios digitales.





Posterior a la temporada de campo, la periodista del MNCR, Wendy Segura, publicó un artículo en el boletín y en el Facebook institucional y tuvo una fuerte acogida por el público nacional e internacional. Resultó siendo uno de los posteo más gustados, leídos y reproducidos hasta el momento y llegó a rincones del mundo inimaginables donde miles y miles de personas lo recibieron con mucho interés

(según investigación realizada por la periodista arriba indicada).



Por último, en el capítulo de difusión, se tuvo una reunión con la comunidad donde Ana Eduarte e Isabel Medina, informaron de los trabajos que se han venido haciendo hasta ahora y los del contenido de la temporada 2017. Los asistentes quedaron muy motivados y sorprendidos de ver los avances obtenidos y la calidad de los trabajos realizados.



Las reuniones de este tipo son sumamente importantes, pues a partir de ellas los pobladores podrán comprender el porqué de la presencia constante de personeros del MNCR en el lugar y cambiará la mirada de las personas del lugar sobre esta institución. Además, se producirá un efecto multiplicador muy favorable, pues quienes asistan a las mismas comentarán con allegados sobre dichas labores.

Lo anterior les permitirá constatar la importancia de los trabajos que el MNCR está realizando en la zona y mejora ampliamente la imagen del mismo. Una recomendación surge de esto: que, durante el Festival de la Esferas anual u oportunidades similares, hayan charlas por parte de funcionarios del museo sobre los trabajos efectuados y sus resultados. Además, extender la invitación para los especialistas de la Red Diquís para que den a conocer sus avances.

Labores de re enterramiento de las esculturas

En el año 2016, Isabel Medina vino al país con la misión de ayudar con el documento del Plan de Gestión de los sitios y para optimizar el Plan de Conservación de los mismos. En una gira realizada a la zona sur, ella tomó muestras de suelo en Finca 6 y después de su análisis, lo datos indicaron que dicho suelo era ácido.

Por esta razón, la señora Medina diseñó una metodología cuyo objetivo es aislar a las esferas del contacto directo con la tierra que les rodea y evitar así, que la acidez siga favoreciendo los procesos de deterioro.

Los materiales utilizados fueron arena de río, tablas de madera, geotextil y la tierra resultante de la excavación. Posteriormente las tablas fueron colocadas primero en dos de los ángulos de la excavación.



La distancia desde la superficie de las esferas hasta las tablas fue de 30cm, espacio donde fue colocada la arena de río previamente cernida. Esta arena es inocua, característica por la cual fue escogida como barrera.

Posteriormente se colocó la tierra y ambos materiales fueron apisonados. El mismo procedimiento se realizó en los dos ángulos restantes y así sucesivamente nivel por nivel.

Restando pocos centímetros para llegar a la línea de superficie, se cortó el geotextil en tiras largas que fueron colocadas alrededor de la corona de las esferas y ulteriormente se continuó el procedimiento arena-



tierra hasta que las mismas quedaron en su estado original. Este producto es un material textil sintético similar a una tela, empleada para obras de geotécnicas (en contacto con tierras y rocas), en este caso particular su función sería impermeabilizar los alrededores de la esfera e inhibir el crecimiento de



vegetación en esa área.

El último procedimiento realizado fue el acabar estéticamente la excavación por consideración y disfrute de los visitantes.

Otras actividades

- Se realizaron tomas de PH de las paredes de todas las excavaciones.
- También en las paredes, se utilizaron las Tablas de Munsell con la finalidad de determinar el color de las arcillas, así como el de la roca constitutiva de las esferas. La medición de los colores se realiza por medio de una comparación de las muestras de suelo y roca con la "tabla Munsell", la que consta de 389 colores arreglados en forma sistemática. Este mismo instrumento se utilizó para verificar el color que muestra la porción expuesta y la superficie enterrada de las mismas.
- Por último, fueron tomadas muestras de las concreciones ubicadas en la coronilla de las esferas, del velo salino ubicado inmediatamente después del límite sub/sup, de las arcillas y fueron recogidos los gránulos sueltos de la esfera B.



Ya de regreso a la oficina se hizo una revisión de los trabajos realizados en campo por parte del arqueólogo Javier Fallas y quien suscribe, además se hizo una revisión profunda de la simbología utilizada y con apoyo de Juan Carlos Calleja, diseñador Gráfico de la OMR, se digitalizó para tener un testigo de la misma (**anexo #3**).

Como resultado de la revisión mencionada se evidenció que algunos de los símbolos utilizados eran difíciles de realizar en campo y además inducían a confusión, por esta razón fueron cambiados algunos y además se agregó otra categoría que no aparece en el glosario del ICOMOS antes mencionado: Deterioro antrópico.

Después de lo observado en el campo e indagado con los arqueólogos responsables de la investigación en el área, se concluyó que las alteraciones provocadas con más frecuencia en las esferas de la zona y del país en general son:

- Huella de maquinaria pesada.
- Grafiti.
- Exposición al fuego.
- Aplicación de pintura.

Aunque las estudiadas de Finca 6 solo muestran la de daño de maquinaria, se adjuntaron los demás símbolos para que la ficha quedara completa y pueda ser utilizada en estudios futuros, donde si aparezcan.

El trabajo de escaneo de las filminas resultantes estará a cargo del señor Fallas, así como la digitalización de los deterioros encontrados en cada esfera, con el apoyo

del diseñador gráfico Juan Carlos Calleja con quien también se construyeron los símbolos cambiados que dan lugar a una ficha mejorada **(anexo #4)**.

Con el fin de que las personas que estudiaran los resultados obtenidos por medio del diagnóstico realizados y que su comprensión fuera ágil y clara, se construyó un glosario de deterioros encontrados en las esferas de Finca 6 (Eduarte y Fallas). En el mismo se nombra el tipo de alteración, a su lado se coloca el símbolo que lo identifica seguido de una foto del problema y, por último, se describe y ubica la alteración **(anexo #5)**.

Agradecimientos

Quiero reconocer aquí:

- El gran esfuerzo realizado por el equipo de re excavación y re enterramiento, si no hubiera sido por su trabajo constante e imparable, no se habría podido concluir los trabajos en Finca 6.
- Al compromiso y brío demostrados por Isabel Medina y a la generosidad con su conocimiento, que inundó al equipo de conservación.
- La entrega y compromiso del equipo de conservación para poder concluir todos los trabajos, lo que indica que el futuro de las esferas, está en buenas manos.
- A la Dirección General y la Jefatura del DPPC, por todos los esfuerzos realizados para lograr el apoyo del gobierno mexicano.

Bibliografía

2016. Badilla Adrián y Francisco Corrales. Gestión Cultural y Comunidad: el manejo de los sitios arqueológicos con esferas de piedra del Diquís. En: Memoria del Congreso Iberoamericano de Patrimonio Cultural. San José. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Sociales, Escuela de Antropología.

2012. Bonilla Leidy, Marlin Calvo, Ana Eduarte. Programa: La Conservación y Protección de los Sitios Arqueológicos con Esferas de Piedra, otros artefactos asociados y las esferas de piedra Precolombinas en zonas públicas. Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo de Costa Rica.

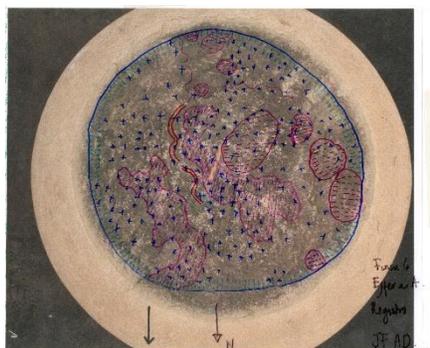
2015. Corrales, Francisco. Asentamientos Cacicales con Esferas de Piedra del Diquís. San José. Museo Nacional de Costa Rica.

2011. ICOMOS. Glosario Ilustrado de las Formas de Deterioro de la Piedra. París, Francia.

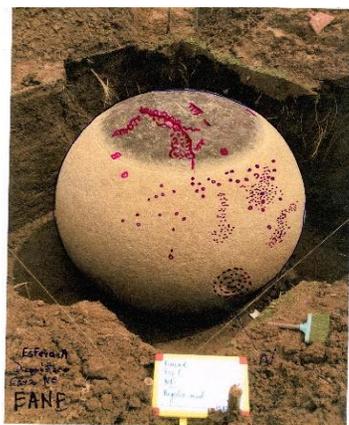
SF. J. Ordáz y RM Esbert. Glosario de términos relacionados con el deterioro de la piedra de construcción. Depto. De Geología, Universidad de Oviedo. España.

ANEXO #1. Alteraciones en las distintas caras de las esferas.

ESFERA A.



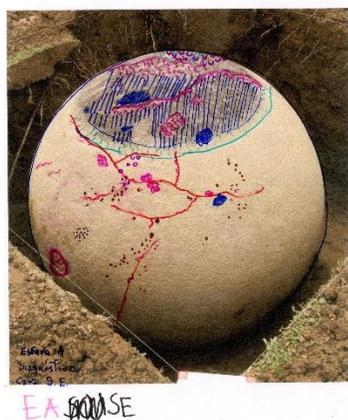
Vista cenital



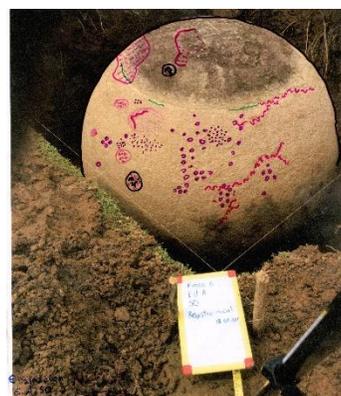
Vista Noreste



Vista Noroeste

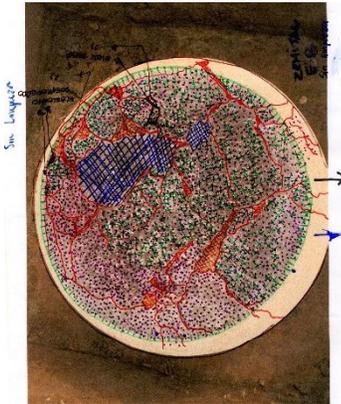


Vista sureste.



Vista suroeste.

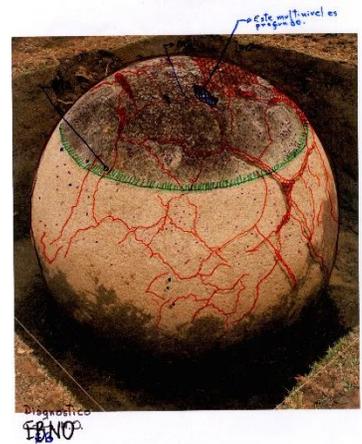
ESFERA B.



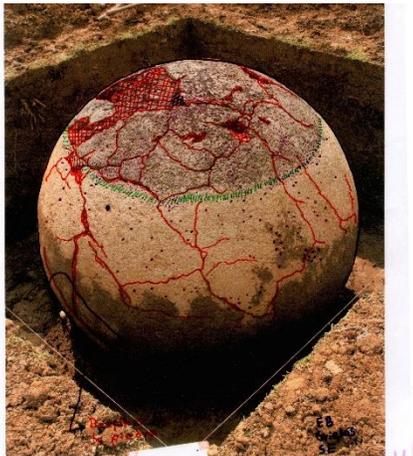
Vista cenital.



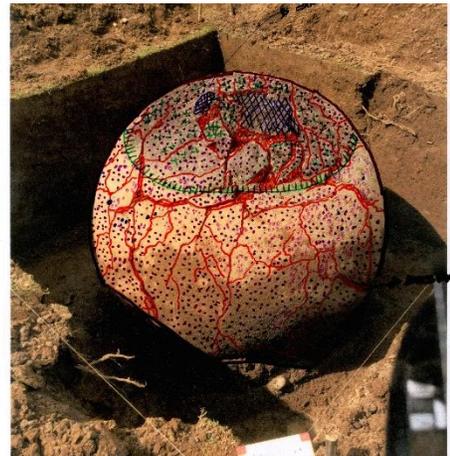
Vista noreste.



Vista noroeste.



Vista sureste.



Vista suroeste.

ESFERA C.



Vista cenital.



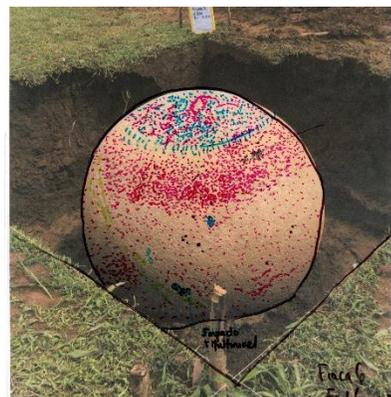
Vista noreste.



Vista noroeste.



Vista sureste

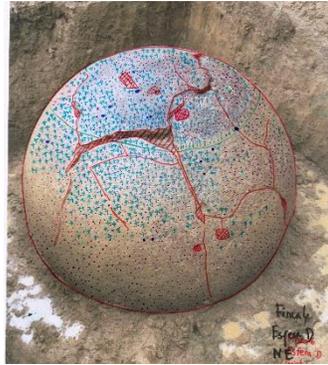


Vista suroeste

ESFERA D.



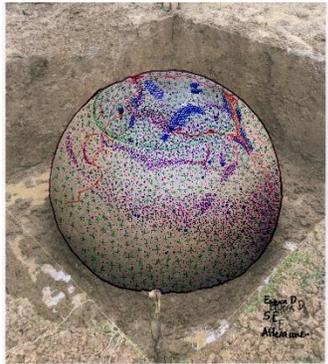
Vista cenital.



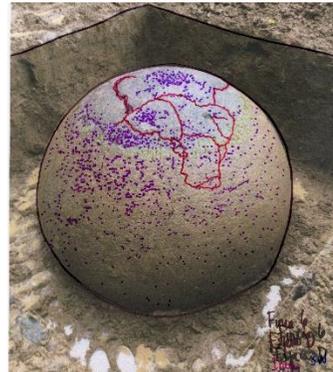
Vista noreste.



Vista noroeste.



Vista sureste.

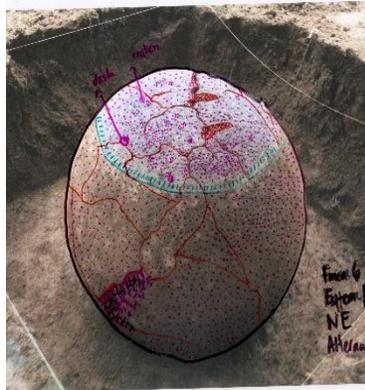


Vista suroeste.

ESFERA E.



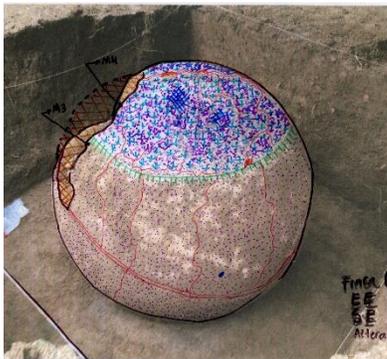
Vista cenital



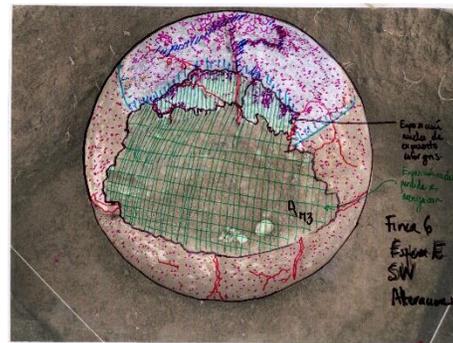
Vista noreste.



Vista noroeste.

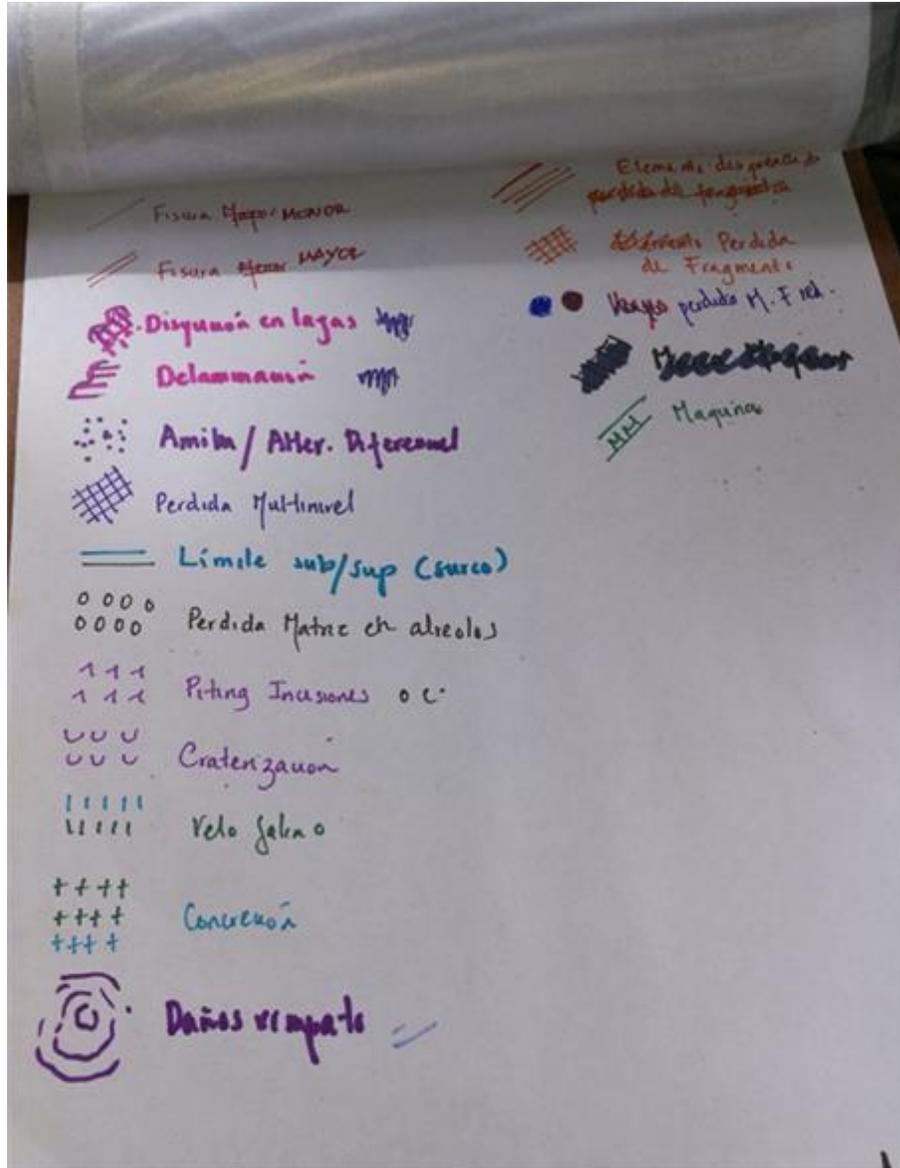


Vista sureste.



Vista suroeste

ANEXO # 2. Borrador de simbología utilizado en campo.



ANEXO #3. Simbología utilizada en campo digitalizada

Simbología utilizada en campo

Biocolonización

Biopelícula verde		Musgo	
Biopelícula marrón		Planta	
		Hormiguero	

Alteración cromática y depósito

Concreción		Velo salino		Límite sub /sup	
------------	---	-------------	---	-----------------	---

Grietas y deformación

Fisura > lápiz		Disyunción en lajas	
Fisura < lápiz		Deslaminación	

Rasgos introducidos por pérdida de material

Faltantes		Alteración diferencial	
Pérdida multinivel		Pérdida de matriz en alveolos	
Elemento desprendido		Pérdida de matriz forma redondeada	
Daños por impacto		Desfase	
Craterización			

Actividad humana

Alteración por maquinaria	
---------------------------	---

ANEXO #4. Simbología deterioro piedra mejorada

Simbología Deterioro Piedra

Biocolonización			
Biopelícula verde		Microorganismo	
Biopelícula marrón		Planta	
		Hormiguero	
Alteración cromática y depósito			
Concreción		Velo salino	
Límite sub /sup			
Grietas y deformación			
Fisura > lápiz		Disyunción en lajas	
Fisura < lápiz		Deslaminación	
Rasgos introducidos por pérdida de material			
Daños por impacto		Elemento desprendido	
Craterización		Pérdida de matriz en alveolos	
Alteración diferencial		Pérdida de matriz forma redondeada	
Pérdida multinivel		Pérdida por arenización	
Faltantes		Desfase	
Alteración Antrópica			
Impacto por maquinaria		Fuego	
Graffiti		Pintura	

ANEXO #5. Glosario deterioros localizados en las esferas de Finca 6.

Categoría	Alteración	Simbología	Fotografía	Descripción (qué es, cómo y porqué, donde)
Biocolonización	Biopelícula delgada (marrón)			Costra de coloración oscura (marrón intenso) adherida en el plano cenital, generada por la colonización de microorganismos (probablemente compuesta por hongos, bacterias o líquenes) producto de la humedad.
	Biopelícula compleja fase 1 (verde)			Costra compuesta por microorganismos (formada por hongos, bacterias o líquenes) que producen pigmentación verdusca, presenta una textura áspera no tan adherida, generada por la humedad, y se localiza en el plano cenital.
	Biopelícula compleja fase 2 (verde)			Costra creada por microorganismos (probablemente compuesta por hongos, bacterias o líquenes) que generan pigmentación verdusca, provocada por concentración de humedad. Focalizada en distintos puntos del plano cenital.
	Planta			Crecimiento de vegetación entre las fisuras anchas del plano cenital, generadas por agrupamiento de humedad, y por la acumulación de los depósitos de sedimento.
	Hormiguero			Colonia de insectos que se introducen por las fisuras de mayor profundidad del plano cenital, debido a la acumulación de sedimento, hojas y troncos pequeños.
Cromática-depósito	Concreción			Cristalización de coloración blancuzca generada por minerales que son expulsados desde el interior de la piedra o proveniente del sustrato, y su extensión está focalizada en todo el plano cenital.
	Velo salino			Película de coloración entre verdosa y blancuzca, formada por las concentraciones de material salino, producto de constantes cambios de humedad y sequedad. Se ubica en el plano cenital, asociado directamente con la formación del límite sub./sup.
	Límite sub. /sup.			Costra y surco formado en la circunferencia de la esfera en el límite entre la parte expuesta del objeto y la porción enterrada, debido al contacto constante con humedad, vegetación y los sedimentos ácidos de la escorrentía.

	Fisura mayor			Agrietamiento mayor a 0.2cm de ancho en direcciones irregulares horizontales y verticales, varía de extensión, generado por cambios drásticos de humedad y temperatura (termoclastia). Se ubica en plano cenital y en sus diferentes caras.
	Fisura menor			Agrietamiento menor a 0.2cm de ancho en direcciones irregulares horizontales y verticales, varía en su extensión, provocado por cambios de humedad y temperatura (termoclastia). Se localiza en plano cenital y en distintas caras.
	Disyunción en lajas			Desprendimientos de lajas o capas de la roca en sus planos de debilidad, varía en tamaño y espesor, provoca formas irregulares, son generados por cambios de temperatura y humedad, situados en sus diferentes caras.
	Deslaminación			Desprendimientos de una o varias capas de laminación con espesor uniforme menor a 0.2cm, varía en su forma y extensión, provocados por constantes cambios de temperatura y humedad, se localizan en sus distintas caras.
Rasgos introducidos por pérdida de material	Daños por impacto			Desprendimientos de la roca en formas semicirculares que no exceden los 15cm de diámetro, no tan profundos, generado probablemente por impacto circunstancial; y se ubica en la parte media de sus caras.
	Craterización			Oquedad cóncava de 3cm ancho máximo, provocado probablemente por la erosión ante el constante impacto directo del agua, y se localiza en el plano cenital.
	Alteración diferencial			Cavidades semicirculares finas no mayores a 1cm de ancho máximo, son superficiales, provocadas por la erosión y se ubican en las distintas caras de la piedra.
	Pérdida multinivel			Espacios faltantes no tan profundos provocando texturas irregulares, varía en forma y extensión, son generados por procesos erosivos, y focalizados en los planos cenitales.
	Faltantes			Espacios vacíos derivados del desprendimiento de uno o varios fragmentos de piedra, varía en forma, tamaño y profundidad, provocados por procesos erosivos; y se localiza en el plano cenital.

Rasgos introducidos por pérdida de material	Elemento desprendido			Fragmento de roca con movimiento y en peligro de desprendimiento, varía en tamaño y forma, provocado por la erosión de sus lados y del plano dorsal, y se genera en el plano cenital.
	Pérdida de matriz en alvéolos			Cavidades mayoritariamente de formas globulares menores a 1cm de ancho máximo, y menor a 0.5cm de profundidad, son generadas por la erosión, y se ubican en las distintas caras, en ocasiones áreas interconectadas.
	Pérdida de matriz forma redondeada			Oquedades semicirculares que no exceden los 3cm de diámetro y 2cm de profundidad, generadas por erosión, y concentradas en el plano cenital o en la parte superior de las diferentes caras.
	Pérdida por arenización			Disgregación granular de la roca, consiste en una pérdida progresiva del material por meteorización y ocurre sucesivamente, es decir, grano a grano, desde la superficie hacia la parte inferior.
	Desfase			Desajuste en la superficie de la esfera donde ciertos agrietamientos se levantan, influyen los movimientos mecánicos del material y presión sobre el relleno, y se localizan en los sectores inferiores de las caras.
Alteración antrópica	Impacto por maquinaria			Huellas en la superficie de la piedra, patrón alargado o irregular, producto del impacto probablemente de la cadena metálica de maquinaria pesada, se sitúa en la parte media de las caras.

Elaborado por Ana Eduarte y Javier Fallas (2017). Basado en ICOMOS: 2011: 4. Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra.

MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Informe labores de campo temporada 2017 sitio Finca 6 (P-254 F6)
Proyecto: Conservación de los asentamientos cacicales precolombinos
con esferas de piedra del Diquís



M.Sc. Javier Fallas Fallas
Arqueólogo

11 setiembre 2017
San José, Costa Rica

Contenido

1. Introducción	3
2. Procedimientos metodológicos seguidos sobre las esferas de Finca 6	3
2.1. Reexcavación.....	4
2.2. Registro fotográfico inicial	5
2.3. Documentación de alteraciones	7
2.4. Limpieza plano cenital.....	14
2.5. Recolección de muestras	15
2.6. Colocación pruebas de sacrificio.....	17
2.7. Reenterramiento.....	19
3. Diagnóstico de las esferas de Finca 4	22
4. Consideraciones finales	23
5. Recomendaciones	27
6. Agradecimientos	27
7. Bibliografía	28

Lista de figuras

Figura 1. Reexcavación de la esfera C de Finca 6.....	4
Figura 2. Proceso fotográfico inicial sobre plano cenital de la esfera C	6
Figura 3. Proceso fotográfico tomando como referencia las esquinas de la excavación	6
Figura 4. Registro gráfico de las alteraciones presentes en la cara NW de la esfera D8	
Figura 5. Simbología asignada a las alteraciones documentadas en las esferas del sitio Finca 6.	9
Figura 6. Alteraciones de biocolonización, cromáticas-depósito, y de grietas documentadas en las esferas de Finca 6	10
Figura 7. Alteraciones de rasgos introducidos por pérdida de material y alteración antrópica registradas en las esferas de Finca 6	11
Figura 8. Labores de documentación de las alteraciones presentes en las esferas de Finca 6.....	13
Figura 9. Limpieza plano cenital de las esferas	15
Figura 10. Proceso recolección de muestras en la esfera B	16
Figura 11. Colocación pruebas de sacrificio en el plano cenital de la esfera C.....	18
Figura 12. Colocación de las pruebas de sacrificio sobre fisuras de la cara SW de la esfera B.....	19
Figura 13. Proceso de reenterramiento de la esfera C	21
Figura 14. Esferas del sitio Finca 4 seleccionadas para un diagnóstico general.....	22
Figura 15. Charla con grupo de scouts del cantón de Osa sobre las labores efectuadas en el diagnóstico de las esferas del sitio Finca 6.....	26

Lista de cuadros

Cuadro 1. Distribución de las alteraciones en las esferas de Finca 6	9
---	---

Lista de anexos

Anexo 1. Glosario de alteraciones presentes en las esferas del sitio Finca 6	29
---	----

1. Introducción

Como parte de los compromisos adquiridos por la candidatura de UNESCO sobre cuatro sitios arqueológicos con esferas de piedra (Finca 6, Batambal, Grijalba y El Silencio) declarados como patrimonio de la humanidad, el Museo Nacional de Costa Rica ha planificado un proyecto coordinado entre el Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, y el Departamento de Antropología e Historia, con lo cual se integra la investigación arqueológica con la conservación de los sitios del Pacífico Sur del país.

Dentro de las labores planificadas en este proyecto se estableció la necesidad de elaborar un diagnóstico que incorporara las alteraciones presentes en las esferas. Este documento muestra las labores llevadas a cabo en el sitio Finca 6 entre el 17 y el 25 de julio del 2017, concentrado los trabajos realizados sobre las 5 esferas semiexpuestas de Finca 6 (P-254 F6), y 3 ejemplares del sitio Finca (P-254 F4). Las esferas de Finca 6 son de gran relevancia para la arqueología de Costa Rica, porque son el único conjunto de esferas que se mantiene en su lugar original.

El personal que participó en esta temporada de campo fueron Ana Eduarte y Alfredo Duncan, restauradores del Departamento de Patrimonio y Protección Cultural del Museo Nacional de Costa Rica, e Isabel Medina restauradora del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); mientras que el suscrito colaboró en distintas labores de apoyo principalmente en la elaboración de registros, y secundariamente en labores arqueológicas.

La temporada requirió una serie de acciones de coordinación previamente establecidas, con la finalidad de optimizar al máximo la semana de trabajo. Los gastos operativos como el hospedaje, alimentación y el transporte fueron asumidos por el Museo Nacional de Costa Rica.

2. Procedimientos metodológicos seguidos sobre las esferas de Finca 6

Los procedimientos ejecutados en la elaboración de este diagnóstico integraron distintos ejes de información, porque requirió un minucioso registro escrito, fotográfico, y gráfico, los cuales han sido recomendados por organismos internacionales ligados a la protección del patrimonio cultural.

2.1. Reexcavación

La temporada de campo inició con la remoción del relleno circundante a las esferas; dicha labor estuvo a cargo del arqueólogo Francisco Corrales y sus 5 colaboradores. Este procedimiento correspondió a una reexcavación porque las esferas ya habían sido excavadas en el 2013 (Calvo *et al.*, 2012; Calvo *et al.*, 2013; Corrales y Badilla, 2013: 19-28).

La excavación dependió del tamaño de las esferas (tienen entre 1.41m y 1.92m de diámetro) y los espacios adicionales requeridos para el proceso de reenterramiento, pero aproximadamente fueron de 3 x 3m, y orientadas dirección S-N.

Para estas excavaciones no se establecieron niveles arbitrarios y alcanzaron entre los 140 y 170cm bajo superficie (al nivel donde fue colocada la esfera); fueron realizadas mayoritariamente con palas (Figura 1a), y ciertos detalles con cuchara. El relleno se extrajo con baldes plásticos y se depositó en los alrededores; y en ocasiones se utilizó el “carretillo” para agilizar la labor. Las excavaciones efectuadas fueron más pequeñas que las del 2013 (Corrales y Badilla, 2013: 19-28), y aunado a los fuertes aguaceros, generó que los perfiles colapsaran cayendo parte del relleno al piso de la excavación; aunque la colocación de toldos plásticos contrarrestó esta situación.

La reexcavación dio con el hallazgo de posibles herramientas de piedra asociadas a la manufactura de las esferas A y B (Francisco Corrales comunicación personal).

Durante el proceso de reexcavación aparecieron fragmentos de las esferas que se habían desprendido, por ejemplo, en la esfera E se encontraron segmentos asociados al faltante del plano cenital, mientras que en la esfera A se localizó un fragmento semi-rectangular de unos 6cm de largo aproximadamente, el cual se reintegró a su lugar original con la colocación de una prueba de sacrificio.



Figura 1. Reexcavación de la esfera C de Finca 6, a) procedimiento de excavación, b) primer nivel excavado.

2.2. Registro fotográfico inicial

Para el diagnóstico de las esferas se realizaron fotografías desde distintos ángulos, el primero en detallarse fue el plano cenital de estos artefactos esféricos, porque ha sido el sector expuesto en épocas recientes. Se tomaron fotografías del antes y después de la limpieza, y fueron efectuadas únicamente por Isabel Medina, mediante la utilización de una cámara Canon y un iPad.

Las fotografías se llevaron a cabo de dos maneras:

- 1)** antes de la excavación. Se efectuó a mano alzada (Figura 2a), y se ejecutó en las esferas C, D y E.
- 2)** posterior a la excavación total de la esfera. Fue necesaria la utilización de un trípode; porque la persona se colocaba desde el borde de la excavación y mediante la colocación de la cámara en este instrumento se proyectaba hasta alcanzar el centro de la circunferencia de la esfera, con la intención que la fotografía estuviese centrada. Este procedimiento se llevó a cabo en las esferas A y B.

Las fotografías realizadas antes de la excavación fueron las más eficientes, porque se hicieron con mayor rapidez y precisión. En cada fotografía se incluyó en una pizarra acrílica la información básica del contexto arqueológico del objeto, por ejemplo, nombre del sitio, número de esfera, fecha y autor de la fotografía; también se colocó una flecha plástica de coloración negra que indicaba la dirección, siempre estuvo orientada hacia el norte (Figura 2b).

Posteriormente se efectuaron fotografías tomando como referencia las cuatro esquinas de la excavación (Figura 3a). La base del trípode se colocó a unos 40cm de la estaca del cuadro. Aparte de la información anteriormente mencionada para el plano cenital, en la pizarra se agregó la cara que se estaba fotografiando, resumidas con las siguientes abreviaturas: noreste (NE), noroeste (NW), sureste (SE) y suroeste (SW) (Figura 3b). La pizarra fue colocada perpendicular a la esquina que se estaba fotografiando.

Un aspecto a puntualizar es que las fotografías se realizaron cuando las condiciones meteorológicas eran las más óptimas para evidenciar los detalles de las esferas, se efectuaron en horas tempranas de la mañana y en la tarde cuando el sol no estaba tan radiante; aunque los días nublados también contribuyó a fotografiar ciertos detalles de las esferas.



Figura 2. Proceso fotográfico inicial sobre plano cenital de la esfera C, a) fotografía realizada a mano alzada sobre primer nivel de la excavación, b) ejemplo plano cenital.



Figura 3. Proceso fotográfico tomando como referencia las esquinas de la excavación, a) colocación del trípode en la esfera E, b) vista final desde la esquina SE esfera A.

2.3. Documentación de alteraciones

El registro de las alteraciones presentes en las esferas ubicadas en el sitio Finca 6, fue una de las labores más importantes del diagnóstico, porque permitió establecer las condiciones en que se encuentran estos objetos esféricos, y las acciones que se deben de planificar a corto, mediano y largo plazo.

El diagnóstico correspondió a un inventario que concentra alteraciones producto de eventos geológicos, hidrogeológicos, químicos, climáticos, ambientales, entre otros; que afectan y han afectado las esferas a través del tiempo. Esta labor requirió la recolección de información escrita, gráfica, y fotográfica de manera muy minuciosa; por lo que se detallará cada una de ellas.

El concepto concebido de alteración fue *“modificación del material que no implica necesariamente un empeoramiento de sus características desde el punto de vista de la conservación”* (ICOMOS, 2011: 8), y se diferencia del significado de daño porque éste es una percepción humana que hace alusión a la pérdida de valor por su degradación, por lo tanto, las alteraciones que tienen las esferas no provocan un quebranto del valor como bien patrimonial.

El primer paso determinado fue observar todas las posibles alteraciones presentes en estos objetos esféricos. Seguidamente discutimos nuestras apreciaciones, y se estableció una definición para cada alteración (Anexo 1), con la finalidad de unificar los criterios a emplear en el diagnóstico. En esta etapa se tomó como referencia el glosario de alteraciones sobre piedra del ICOMOS (2011: 4).

Luego se inició el registro gráfico que consistió en plasmar la ubicación y el tamaño de estas alteraciones en las fotografías, tanto aquellas tomadas desde el plano cenital de las esferas (antes y después de lavar), como las generadas desde las cuatro esquinas de la excavación. El procedimiento llevado a cabo fue imprimir una fotografía de estos ángulos (6 ejemplares por esfera) (Figura 4a), y colocar una lámina transparente (acetato) para representar las distintas alteraciones, se hizo a mano alzada y conservando su escala real (Figura 4b y 4c). Las alteraciones se diferenciaron por su simbología y la coloración está asociada a su clasificación (Figura 5). Para plasmar las observaciones a las láminas transparentes se utilizaron marcadores permanentes y de secado rápido, específicamente de la marca sharpie. Para cada una de las esferas se elaboraron láminas por categoría de alteración, aunque en ocasiones por falta de tiempo se concentraron las 5 categorías en una sola lámina (Figura 4b y 4c).

El nivel de observación que implicó esta etapa fue muy minucioso, por los detalles que debían incorporarse a las láminas, y se realizó a nivel de superficie como el plano cenital de la esfera (Figura 8b), y mayoritariamente desde el nivel de piso de estos objetos esféricos (Figura 8c y 8d), porque desde el interior de la excavación se apreciaba con mejor precisión cada una de estas alteraciones.

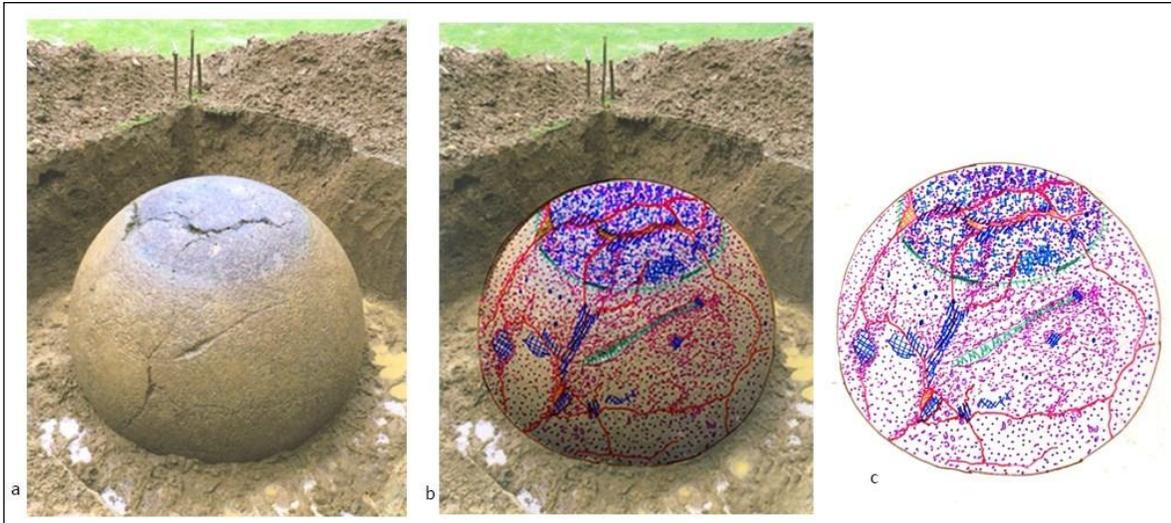


Figura 4. Registro gráfico de las alteraciones presentes en la cara NW de la esfera D, a) fotografía desde esquina de la excavación, b) alteraciones plasmadas en lámina transparente que fue colocada sobre la fotografía, c) detalles de las alteraciones representadas en lámina transparente.

Basado en las descripciones hechas en las 5 esferas de Finca 6, se apreciaron a simple vista un total de 23 alteraciones, y concentradas en 5 categorías: biocolonización (biopelícula delgada marrón, biopelícula compleja verde fase 1 y 2, planta, y hormiguero), alteración cromática-depósito (concreción, velo salino, y límite sub./sup.), grietas y deformación (fisura mayor, fisura menor, disyunción en lajas y deslaminación), rasgos introducidos por pérdida de material (daños por impacto, craterización, alteración diferencial, pérdida multinivel, faltantes, elemento desprendido, pérdida de matriz en alveolos, pérdida de matriz en forma redondeada, pérdida por arenitización y desfase), alteración antrópica (impacto por maquinaria) (Figuras 6 y 7). A cada alteración se le asignó una simbología, y la diferencia de color es por categoría (Figura 5). Las esferas presentaron diferencias entre sus alteraciones, responde al grado de exposición de los factores que las generan (Cuadro 1), evidenciado principalmente en los ejemplares B, D y E.

Biocolonización	
Biopelícula delgada marrón	>>>
Biopelícula compleja verde fase 1	VV VV
Biopelícula compleja verde fase 2	XX XX
Planta	●●
Hormiguero	■●
Alteración cromática y depósito	
Concreción	++ ++
Límite sub./sup.	—
Velo salino	
Grietas y deformación	
Fisura >	↗
Fisura <	↖
Disyunción en lascas	⋈
Deslaminación	⋈
Rasgos introducidos por pérdida de material	
Daños por impacto	⊙
Craterización	VV VV
Alteración diferencial	⋮
Pérdida multinivel	⊞
Faltantes	AA AA
Elemento desprendido	** **
Pérdida de matriz en alveolos	○
Pérdida de matriz forma redondeada	●
Pérdida por arenización	///
Desfase	⊥
Alteración Antrópica	
Impacto por maquinaria	x

Figura 5. Simbología asignada a las alteraciones documentadas en las esferas del sitio Finca 6.

Cuadro 1. Distribución de las alteraciones en las esferas de Finca 6

Glosario de alteraciones		Esfera				
Categoría	Tipo de alteración	A	B	C	D	E
Biocolonización	Biopelícula delgada marrón	X	X	X	X	X
	Biopelícula compleja verde fase 1	X	X		X	X
	Biopelícula compleja verde fase 2		X		X	X
	Planta		X		X	X
	Hormiguero					X
Alteración cromática y depósito	Concreción	X	X	X	X	X
	Límite sub./sup.	X	X	X	X	X
	Velo salino	X	X	X	X	X
Grietas y deformación	Fisura mayor	X	X		X	X
	Fisura menor	X	X		X	X
	Disyunción en lascas	X		X		
	Deslaminación	X		X		X
Rasgos introducidos por pérdida material	Daños por impacto	X		X		
	Craterización	X	X		X	X
	Alteración diferencial	X	X	X	X	X
	Pérdida multinivel	X	X		X	X
	Faltantes		X		X	X
	Elemento desprendido		X			X
	Pérdida matriz en alveolos	X	X		X	X
	Pérdida matriz forma redondeada	X	X		X	X
	Pérdida por arenización					X
Desfase		X			X	
Alteración antrópica	Impacto por maquinaria			X	X	



Figura 6. Alteraciones de biocolonización, cromáticas-depósito, y de grietas documentadas en las esferas de Finca 6, a) biopelícula delgada marrón en esfera E, b) biopelícula delgada verde fase 1 en esfera E, c) biopelícula delgada verde fase 2 en esfera D, d) planta en esfera B, e) planta en esfera E, f) hormiguero en esfera E, g) concreción en esfera B, h) velo salino en esfera B, i) límite sub./sup. en esfera B, j) fisura mayor en esfera E, k) fisura mayor en esfera B, l) fisura menor en esfera B, m) disyunción en lajas en esfera A, n) disyunción en lajas en esfera A, ñ) deslaminación en esfera A.



Figura 7. Alteraciones de rasgos introducidos por pérdida de material y alteración antrópica registradas en las esferas de Finca 6, a) daños por impacto en esfera A, b) daños por impacto en esfera C, c) craterización en esfera A, d) alteración diferencial en esfera D, e) pérdida multinivel en esfera B, f) faltante en esfera C, g) faltante en esfera D, h) elemento desprendido en esfera B, i) pérdida de matriz en alvéolos en esfera B, j) pérdida de matriz en forma redondeada en esfera B, k) pérdida de matriz en forma redondeada en esfera D, l) pérdida por arenitización en esfera C, m) desfase en esfera B, n) impacto por maquinaria en esfera D, ñ) impacto por maquinaria en esfera C.

Para evidenciar cada una de las alteraciones presentes en las esferas se tomaron fotografías con un iPad, una cámara Canon y otra Pentax (Figura 8g). Se utilizó una escala de 5cm, y la tapa plástica de los envases redondos fue rotulada con marcadores permanentes de color negro, la cual contenía información como número de esfera y la alteración que se estaba resaltando (Figura 8h).

El registro gráfico y fotográfico fue complementado con el escrito, esto porque las alteraciones documentadas en las esferas fueron descritas en los diarios de campo, donde se detalló información que no alcanzaba apreciarse con el registro gráfico y fotográfico, por ejemplo, tamaños, profundidades, colores, texturas, sonidos, y otros datos complementarios.

Con la finalidad de describir de manera más objetiva las coloraciones que tenían las alteraciones se utilizó la tabla Munsell, específicamente aquellas categorías relacionadas con la biocolonización y la cromática-depósito. Este procedimiento lo realizó mayoritariamente Isabel Medina (Figura 8f), sin embargo, en la esfera B recolecté esta información, y las coloraciones son similares entre las esferas. Los colores recolectados fueron roca sana (10YR 7/4), biopelícula verde (5Y 3-2), biopelícula marrón (5YR 3/1), concreciones (10YR 8/2), velo salino (10YR 7/4), y límite sub./sup. (5Y 5/2).

También se efectuó una medición de la dureza que tenían las esferas. Para ello se tomó como referencia la escala dureza de Mohs, basado en la facilidad se rayaba o no la esfera empleando la uña y una cuchilla de metal. En la mayoría de las esferas la uña rayó fácilmente (dureza aproximada de 2.5), mientras que la cuchilla de metal fue difícil para las áreas donde había concreciones (dureza promedio 4.5), por ejemplo en las esferas B, D y E.

En el registro escrito también fue oportuna la descripción relacionada con el sonido, por ejemplo, la esfera B tiene un desfase y se determinó su tamaño y un aproximado de su profundidad por los cambios de sonido entre los segmentos sanos de la esfera y el área del desfase (Figura 8e).

Otra información complementaria añadida al registro fue la medición del pH de lluvia, donde se utilizaron tiras reactivas de papel; y fue realizado únicamente por Isabel Medina. También fue importante la medición del nivel freático, esto porque las excavaciones realizadas permitieron evidenciar algunas concentraciones, por ejemplo, en las esferas A y B se acumuló hacia las esquinas NW y SW.



Figura 8. Labores de documentación de las alteraciones presentes en las esferas de Finca 6, a) registro gráfico sobre plano cenital esfera C, b) registro gráfico sobre cara sur de la esfera A, c y d) registro escrito sobre las esferas E y A, e) pruebas de cambios de sonido sobre el desfase de la esfera B, f) recolección de coloración de la roca sana de la esfera D tomando como referencia la tabla munsell, g) proceso fotográfico de las alteraciones de la esfera B, h) fotografía fisura menor de la esfera B.

2.4. Limpieza plano cenital

Parte del diagnóstico que fueron sometidas las esferas de Finca 6 consistió en realizar una limpieza de su plano cenital, no con la finalidad de eliminar por completo las biopelículas adheridas, sino para reducir su grosor. Se efectuó de dos maneras:

1) antes de la excavación. Esta limpieza fue la más cómoda porque se trabajó a nivel de superficie; también la más rápida y eficiente porque el tiempo de trabajo fue menor que la efectuada posterior a la excavación. Este procedimiento se realizó en las esferas C, D y E.

2) posterior a la excavación total de la esfera. Esta limpieza fue más compleja, se dificultó llegar al centro del plano cenital por la altura de estos objetos esféricos. Se llevó a cabo en las esferas A y B (Figura 9b).

El procedimiento inició limpiando las esferas con escobas suaves de mango corto, eliminando el polvo, ciertas malezas y la vegetación de pequeño tamaño incrustado entre las fisuras más anchas del plano cenital, como en los ejemplares B, D y E, o quitando parcialmente un hormiguero por ejemplo, en la esfera E. Esta labor se realizó con espátulas plásticas y de madera, o con pinchos (Figura 9a).

La limpieza de las esferas consistió en aplicar el líquido preparado previamente, cuya porción fue de 3:1, es decir, por cada tres porciones de agua destilada se agregó una de alcohol isopropílico. El proceso de rociado se realizó con envases plásticos donde las cantidades eran más densas, o de manera más fina con el atomizador (Figura 9b). Con la superficie húmeda se eliminaba progresivamente las biopelículas impregnadas en las esferas (coloración marrón y verdosa), esto mediante movimientos efectuados en distintas direcciones (circulares, paralelos o transversales) hechos con cepillos de dientes suaves y cepillos anchos. De manera paralela se efectuaba el secado, para que no filtrara el líquido hacia el interior de la esfera. Para el secado fue necesario el uso de toallas de papel, espuma y algodón, aunque éste último soltó mucho hilo y quedó impregnado en la superficie de las esferas.

Durante esta labor se efectuó un registro fotográfico, porque se tomaron fotografías del antes y el después de la limpieza de las esferas para evidenciar el cambio que presentaron, e inclusive algunas fotografías combinan la mitad limpia y la otra sucia para mostrar mejor este proceso (Figura 9c y 9d). En esta etapa se utilizó un iPad y cámaras Canon y Pentax. De la limpieza de estos objetos laboré con Isabel Medina en las esferas C, D y E.



Figura 9. Limpieza plano cenital de las esferas, a) remoción con espátula de madera de la maleza generada entre las fisuras de la esfera B, b) proceso de limpieza de la esfera B posterior a su excavación final, c y d) comparación del antes (sector oscuro parte superior) y posterior a la limpieza (sector claro parte inferior) de las esfera D y C.

2.5. Recolección de muestras

De ciertas alteraciones registradas en las esferas de Finca 6 se recolectaron muestras para posteriores análisis de índole geológico y químico, que determinaran su composición. Las muestras extraídas fueron las siguientes: roca sana de la esfera, biopelícula marrón, concreciones, velo salino, y áreas cuyo deterioro fue generalizado. Durante la selección de la muestra se escogió el área con elementos más “diagnósticos” de dichas alteraciones. Para desprender la muestra de la esfera se utilizaron herramientas como espátulas plásticas y de metal, mientras que las concreciones fueron más difíciles de extraer por la dureza adquirida, y se requirió usar la hoja del bisturí. Se extrajo un total de 28 muestras aproximadamente, en promedio 5 muestras por esfera, y por cada una se recogió menos de 2gr (Figura 10a).

Las muestras se almacenaron en recipientes plásticos de distintas formas y tamaños, mayoritariamente envases circulares de 3cm de diámetro y 1.5cm de altura aproximadamente, los cuales fueron rotulados con marcadores permanentes negros en su cara frontal con información como número de esfera y número de muestra (Figura 10c y 10d). Posteriormente, se tomaron fotografías de cada una de las muestras con la información del recipiente y escala de 5cm (Figura 10b y 10c). Se utilizó un iPad, una cámara Canon, una Pentax y otra Samsung.

Para contextualizar la procedencia de la muestra se dibujó en las láminas transparentes la ubicación exacta de donde se recolectaron, tomando como referencia las fotografías orientadas desde las esquinas de la excavación.

También se recogieron muestras de tierra de tres puntos en específico: a 10cm del perfil de excavación, a 100cm del perfil, y del piso de la excavación. Se extrajeron aproximadamente 15 muestras, en promedio 3 muestras por esfera, y por cada una se recogió menos de 5gr. Todas estas muestras serán analizadas en laboratorios de México.

Del proceso de recolección de muestras laboré en la esfera B con Alfredo Duncan, y en las esferas C, D y E con Isabel Medina.



Figura 10. Proceso recolección de muestras en la esfera B, a) retiro de la muestra con bistrí, b) ejemplo fotografía con ubicación de la muestra, c y d) ejemplo fotografía final.

2.6. Colocación pruebas de sacrificio

La colocación de las pruebas de sacrificio responde a un mecanismo de amortiguamiento, como medición a corto plazo de los cambios que han presentando las esferas. La mezcla utilizada fue preparada en el sitio por Isabel Medina, mediante la combinación de dos materiales: cal quemada y arena fina previamente zarandeada en un cedazo de unos 0.5cm de ancho del cuadrículado. Se realizaron varias pruebas de mezclas, 1:1, 1:1.5, 1:3 y 1:2, es decir 2 de arena y 1 de cal, y fueron almacenadas temporalmente en recipientes plásticos para su posterior uso. El principio de la mezcla preparada es que fuese más suave que la materia prima de la esfera (gabro), para que la piedra respire y pueda humedecerse y secar rápidamente.

La colocación de las pruebas de sacrificio se efectuó de dos maneras:

1) Colocación en el plano cenital de las esferas. Consistió en utilizar una pelota menor a 3cm de diámetro aproximadamente de las mezclas 1:1, 1:1.5, 1:2 o 1:3, y colocarla donde la esfera hace contacto con la superficie (Figura 11a). El área seleccionada previamente se había humedecido con el atomizador. Posteriormente la pelota se aplanó con una espátula metálica y se moldeó en forma rectangular de 2 x 1.5cm con un grosor menor a 0.3cm aproximadamente (Figura 11a, 11b). Lo delgado de la prueba contribuyó a que el secado fuera relativamente rápido, menos de 30 minutos.

La colocación de estas pruebas en el plano cenital determinará a corto plazo el comportamiento de las esferas ante las condiciones meteorológicas como las lluvias y principalmente ante la humedad. Por ser el área expuesta de la esfera, se requirió hacer una imitación de la superficie, a partir de una mezcla que combinó pigmentos naturales en polvo con arcilla, y con un pincel delgado se probó para hasta adquirir la coloración más semejante a la superficie de la esfera (Figura 11c).

Este procedimiento se realizó en las esferas A, C, D y E; únicamente fueron efectuadas por Isabel Medina. Se colocaron 9 pruebas, y en promedio entre 1 y 3 pruebas por esfera (Figura 11b y 11c).

2) Colocación en las caras de las esferas. El procedimiento consistió en seleccionar una pelota de coloración blanca menor a 3cm de diámetro de las mezclas 1:1.5 o 1:2, para colocarla sobre las fisuras menores a 0.4cm de ancho donde previamente se había humedecido con el atomizador (Figura 12a). Posteriormente con una espátula metálica se aplanó la pelota extrayendo toda el agua almacenada hasta alcanzar una forma rectangular de 2.5 x 2cm aproximadamente (Figura 12b); al final cada prueba

tuvo un grosor de 0.3cm. El proceso de secado de las pruebas fue relativamente rápido, aunque dependió de las condiciones meteorológicas, cuando el día estaba soleado requirió un par de minutos, pero cuando estuvo nublado demandó la espera de un par de horas.

La colocación de estas pruebas de sacrificio medirá el comportamiento de las esferas con los depósitos arcillosos y con determinados movimientos como sismos; es decir funcionará como un control de las grietas, porque en caso que ocurran estas actividades las reventaduras sucederán directamente en las pruebas y no en las esferas.

Este procedimiento se realizó en las esferas A, B, D y E. Se colocaron 40 pruebas aproximadamente, y en promedio entre 4 y 12 pruebas por esfera (Figura 12b).

De este proceso laboré únicamente en la colocación de algunas pruebas de sacrificio de las caras de las esferas B y E.

Para contextualizar la colocación de las pruebas de sacrificio se dibujó su ubicación exacta en las láminas transparentes, tomando como referencia las fotografías del plano cenital y aquellas efectuadas desde las esquinas de la excavación.



Figura 11. Colocación pruebas de sacrificio en el plano cenital de la esfera C, a y b) instalación de pruebas, c) proceso de imitación de la coloración superficial de la esfera.



Figura 12. Colocación de las pruebas de sacrificio sobre fisuras de la cara SW de la esfera B, a) proceso de colocación, b) vista final.

2.7. Reenterramiento

Estudios geológicos y químicos determinaron que los suelos arcillosos de Finca 6 eran muy ácidos. Sustentado en esta información, la restauradora Isabel Medina recomendó un sistema de enterramiento para las esferas, basado que el uso de arena fina de río funcionará como una barrera que separará el suelo ácido de la esfera; y a la vez contribuirá a reducir el crecimiento de vegetación sobre las fisuras más anchas de los planos cenitales de las esferas.

El proceso de reenterramiento fue coordinado por Francisco Corrales y su equipo de trabajo, en supervisión de Isabel Medina, y en algunas oportunidades por Ana Eduarte y Alfredo Duncan.

El proceso de reenterramiento establecido fue el siguiente:

1) En los cuatro lados internos de la excavación se colocaron bases de madera que consistieron en tablas entre 2.5m y 1.5m de largo, y aproximadamente 25cm de ancho, y se acomodaron horizontalmente a unos 30cm de distancia de la esfera. En los extremos de cada tabla se instalaron agarraderas hechas con mecate grueso para facilitar el retiro de las piezas de madera (Figura 13a). En las cuatro esquinas internas de la excavación también se ubicaron tablas de unos 1.5m de longitud y 25cm de ancho en dirección vertical, para conservar la forma circular de la esfera durante la colocación del relleno (Figura 13d).

2) Posteriormente se depositó el relleno interno de la estructura de madera, y consistió en añadir la arena fina con baldes plásticos, la cual había sido zarandeada previamente con un cedazo de unos 0.5cm de ancho del cuadrículado (Figuras 13b, 13c y 13d). Luego se continuó con el relleno externo de la estructura, cuyo depósito arcilloso utilizado fue el retirado de las excavaciones.

3) Seguidamente se retiraron las piezas de madera, en ocasiones se logró manualmente (Figura 13e), pero en otras oportunidades fue necesario utilizar una pieza de madera para enganchar entre la agarradera de mecate y aplicar fuerza para el retiro porque era más pesado. También dependió de las condiciones en las que se encontraba el suelo, porque cuando estaba mojado o húmedo si se requirió dicha estructura.

4) Luego se aprisionó el suelo para que adquiriera consistencia y mantuviera lo más próximo posible el volumen original, fue suficiente hacerlo con el peso de un par de personas (Figura 13g), y no se requirió la utilización de piezas de madera extra.

5) Se instala nuevamente las piezas de madera para efectuar otra vez el proceso de relleno, el cual se repite dos o tres veces aproximadamente (dependiendo de la altura de la esfera), hasta cubrir casi la totalidad de la esfera.

6) En este punto se coloca el geotextil, que consiste en una manta geotérmica de coloración negra que fue acomodada a unos 20cm de distancia de la esfera, y cortada en tiras de unos 2.5m de largo y 30cm de ancho, aunque algunas franjas de 40cm de largo se colocaron en las cuatro esquinas (Figura 13h y 13i).

7) Posteriormente se añade el último relleno de la arena de río y arcilla (Figura 13j), hasta alcanzar el nivel superficial, generando un anillo de arena circundante a la esfera (Figura 13h). Entre los acabados finales estuvo agregar arena entre las fisuras más anchas del plano cenital de las esferas.

8) Para finalizar fue necesario nivelar el terreno y hacer varios desagües con la intención que el agua no se concentre en las esferas. Este proceso se efectuó únicamente con pala y no se necesitó maquinaria pesada. Cabe detallar que las precipitaciones de esos días permitieron observar el comportamiento de la escorrentía, y esto contribuyó en establecer la dirección y la profundidad que debían llevar los drenajes.

De este proceso laboré en la documentación fotográfica, específicamente en las esferas A, C, D y E.



Figura 13. Proceso de reenterramiento de la esfera C, a) instalación inicial de las piezas de madera, b) inicio colocación del relleno de arena fina, c) relleno parcial de arena fina, d) vista final del relleno interno de arena fina, e) retiro de las piezas de madera, f) primer nivel con los rellenos de arena fina y arcilla finalizados, g) proceso de aprisionamiento del relleno, h) acomodo del geotextil en los alrededores de la esfera, i) vista final del geotextil colocado, j) último relleno instalado y proceso de nivelación del terreno, y k) vista final de la esfera.

3. Diagnóstico de las esferas de Finca 4

Las esferas resguardadas temporalmente en Finca 6, pero procedentes del sitio Finca 4 (P-254 F4) también fueron objeto de estudio en esta temporada de campo. Se analizaron tres esferas: dos incompletas en la mitad y la otra con faltante en una cara (Figura 14). En cuanto a la materia prima modificada, dos fueron manufacturadas sobre caliza, y la restante posiblemente en piedra volcánica.

Para un mejor control en el diagnóstico se les asignó esfera A, B y C de izquierda a derecha (Figura 14). El diagnóstico realizado en estas esferas fue muy general, consistió en una descripción de las alteraciones que tenía cada esfera, donde destacó superficies rugosas e irregulares probablemente porque fueron los segmentos expuestos a la lluvia, y alteraciones como biocolonización (biopelícula delgada marrón, biopelícula verde), las cromáticas-depósito (concreciones), y alteración antrópica (impacto por maquinaria) como en la esfera A. Entre las descripciones se tomó como referencia la tabla Munsell para determinar la coloración de la roca sana, biopelícula marrón, y las concreciones. Esta información fue respaldada en una grabadora. Luego se realizaron distintas fotografías con una cámara Canon y un iPad. También se recogieron muestras de la roca sana, concreciones y parte del núcleo concrecionada. Se tomaron fotografías y se referenció su ubicación en láminas transparentes colocadas sobre las fotografías.

Este diagnóstico es un primer acercamiento a las esferas de Finca 4, el cual pretende valorar las condiciones actuales y los posibles cambios entre un par de meses.



Figura 14. Esferas del sitio Finca 4 seleccionadas para un diagnóstico general.

4. Consideraciones finales

El Departamento de Protección del Patrimonio Cultural del Museo Nacional de Costa Rica ha ejecutado a través de los años una serie de acciones destinadas hacia la protección y conservación de las esferas de piedra precolombinas encontradas en el Pacífico Sur, por ejemplo, registros escritos y fotográficos donde se detalla la descripción y su ubicación, monitoreos periódicos para controlar su estado, además de reubicaciones de estos bienes que han sido adquiridos por decomisos, y trasladados a lugares públicos del cantón de Osa como escuelas, colegios, parques, iglesias y municipalidades, con el propósito que las comunidades se apropien de este legado ancestral, y contribuya al fortalecimiento de la identidad local.

Sin embargo, la declaratoria de patrimonio mundial sobre cuatro sitios arqueológicos con esferas (Finca 6, Batambal, Grijalba y El Silencio), ha implicado un cambio sin precedentes en la gestión del patrimonio arqueológico de Costa Rica, porque se ha integrado las labores intrainstitucionales entre el DAH y el DPPC para una combinación de la investigación arqueológica con la conservación de los sitios.

Por medio de la temporada de campo efectuada en el mes de julio de este año se recolectó información escrita, gráfica, y fotográfica de las distintas alteraciones observadas a simple vista en 5 esferas de piedra ubicadas en el sitio Finca 6 (P-254 F6), y de manera muy general en 3 ejemplares de Finca 4 (P-254 F4).

El glosario sobre deterioro de la piedra elaborado por el ICOMOS (2011) fue la principal guía para unificar categorías y definiciones de las alteraciones registradas en el diagnóstico. En esta temporada se añadió alteraciones en piedra que no estaban incorporadas en dicho glosario, por ejemplo, el límite sub./sup., pérdida multinivel, pérdida de matriz en forma redondeada, elemento desprendido, el desfase, e impacto por maquinaria (Anexo 1).

Sin lugar a duda las alteraciones documentadas en las esferas de Finca 6 han generado cambios en su coloración, textura y composición. Las alteraciones de biocolonización (biopelículas, plantas y hormiguero) se originaron probablemente por los fuertes y constantes aguaceros que desencadenan en procesos erosivos de la piedra, y esto propicia escenarios favorables para la concentración de humedad. La sombra que brindan los árboles cercanos a las esferas, y la acumulación de sedimentos entre las fisuras de los planos cenitales, son factores que ayudan al crecimiento de una serie de microorganismos.

Las alteraciones cromáticas y depósito como el límite sub./sup. son producto del desequilibrio de las condiciones ambientales, porque los fuertes aguaceros provocan que la escorrentía se concentre alrededor de las esferas sepultadas; asimismo los cambios de temperatura y humedad ocasiona que desde el interior de la piedra se desprendan componentes químicos que son depositados en la superficie de estos objetos formando las concreciones y el velo salino.

Las grietas y deformación (fisuras, disyunción y deslaminación) son provocadas por la expansión y contracción de la piedra producto de constantes cambios de humedad y temperatura, porque durante el verano existe una alta radiación solar y aguaceros ocasionales, mientras que en el invierno coexiste la humedad con la condensación de las aguas precipitadas. Esta zona es vulnerable a las inundaciones, porque en los alrededores de Finca 6 se sitúan los ríos Sierpe y Térraba. La alta sismicidad de estos lugares también influye en la expansión y contracción de la piedra.

Las alteraciones relacionadas con la pérdida de material también se vincula con un desequilibrio de las condiciones ambientales, e inclusive la materia prima condiciona el grado de meteorización, dado que las esferas elaboradas con material volcánico (gabros) están compuestas de sílice y arcilla, ésta última las hace vulnerables.

Las alteraciones por actividad humana como las efectuadas por el impacto de maquinaria posiblemente durante la época de la bananera, son producto del desconocimiento en la ubicación de las esferas, y por ignorancia en el equipo requerido para la manipulación adecuada durante labores de traslado.

La distribución de las alteraciones registradas en las esferas de Finca 6 evidencia distintos escenarios (Cuadro 1, Figuras 6 y 7), la esfera C es el ejemplar en mejor estado de conservación porque no presenta biocolonización ni pérdida de material. El estado de las esferas A y D es irregular pero no corren riesgos. Sin embargo, las esferas B y E tienen problemas diferenciados, porque la B con la pérdida de material en su plano cenital y un desfase en el segmento inferior puede provocar desprendimientos de mayor tamaño, mientras que la esfera E ha sufrido pérdida de material por arenización, aunado a un desfase y una fisura mayor que atraviesa horizontalmente su circunferencia, y podría comprometer sus cualidades mecánicas.

El diagnóstico sobre las alteraciones presentes en las esferas alcanzará mayor solidez en tanto se incorporen más ejemplares al estudio, y procedentes de distintos sitios arqueológicos, porque la acumulación de información sobre las condiciones en

que se encuentran estos objetos contribuirá en las acciones que deberán ejecutarse para reducir el impacto de los elementos ambientales, geológicos, biológicos y químicos que han alterado los atributos originales de las esferas como su simetría, textura fina, y color de la piedra.

La reexcavación en esta temporada de las esferas de Finca 6 evidenció una clara diferencia entre el plano expuesto y la parte enterrada, por lo tanto, el reenterramiento efectuado en el 2013 fue una acción que contribuyó a la conservación de los segmentos enterrados de estos objetos esféricos, a pesar que Obando (2016: 10) puntualiza en los procesos de diagénesis como los niveles freáticos, las condiciones de pH/ eh del suelo, los cambios de temperatura, y del volumen del terreno removido. Sin embargo, el novedoso sistema de reenterramiento ejecutado en esta temporada contrastará estas condiciones, principalmente el contacto de la esfera con la arcilla ácida, y el crecimiento de vegetación en las fisuras del plano cenital.

Los drenajes realizados en las áreas circundantes a las esferas de Finca 6, evitará que el agua continúe empozándose, y reducirá parte de los cambios de humedad y temperatura. Mientras que las pruebas de sacrificio implementadas buscan la planificación a mediano plazo sobre la intervención de estos objetos, porque permitirán valorar el comportamiento de las esferas ante los cambios de temperatura y humedad, y proyectar la utilización de materiales y tiempos de trabajo hacia el reintegramiento de las partes desprendidas o la restauración.

Aunado a estas acciones ya ejecutadas, se han planificado otras estrategias en conjunto con otras instituciones, por ejemplo con el Instituto Meteorológico Nacional, para comprender las condiciones climáticas, el desbordamiento del río Sierpe, el crecimiento de la vegetación, y el impacto de los animales y con ello contrarrestar dichas condiciones (Ana Eduarte comunicación personal).

También se han realizado proyectos interinstitucionales entre el Museo Nacional y la Universidad de Costa Rica, con un enfoque interdisciplinario por la participación de especialistas en geología, química y biología. Esto ha sido complementado con la utilización de equipo de alta precisión, por ejemplo el microscopio electrónico de barrido de la escuela de química de la UCR, el escáner láser 3D del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANNAME) de la UCR, entre otros casos. Estos equipos generan información innovadora sobre estos objetos esféricos precolombinos, y permitirá conocer a mayor magnitud las condiciones en que se

encuentran las esferas, para ejecutar acciones que amortigüen y contribuyan a su conservación.

La temporada de campo también fue exitosa por la difusión de la información con personas aledañas al cantón de Osa, porque durante las labores de campo se compartió con distintos visitantes al sitio, por ejemplo, estudiantes de primaria, secundaria y universitaria (Figura 15), grupos de indígenas borucas, familias, y visitantes extranjeros. El penúltimo día de trabajo se compartió los resultados obtenidos en la temporada de campo con la comunidad, cuyo evento se realizó en el salón comunal de Palmar Sur. La difusión de las labores efectuadas en Finca 6 también se realizó con las entrevistas brindadas por Ana Eduarte, Isabel Medina y Francisco Corrales a la oficina de prensa del Museo Nacional de Costa Rica y medios internacionales, específicamente la agencia EFE.

Los intercambios generados en estos contextos siempre son enriquecedores y nos comprometen a un mayor esfuerzo hacia las acciones que deben de implementarse hacia la conservación del patrimonio cultural arqueológico, para preservar dicho legado ancestral, y para que la comunidad lo identifique como propio.



Figura 15. Charla con grupo de scouts del cantón de Osa sobre las labores efectuadas en el diagnóstico de las esferas del sitio Finca 6.

5. Recomendaciones

Basado en la temporada de campo efectuada en Finca 6 se sugiere lo siguiente:

- Comparación fotográfica entre las excavaciones del 2013 y la reexcavación de las esferas en el 2017, para determinar si hubo o no un aumento en la cantidad de alteraciones, o un crecimiento en las dimensiones de las alteraciones, por ejemplo, con las grietas.
- Complementar y unificar las categorías y definiciones establecidas desde la conservación en el diagnóstico de alteraciones, con clasificaciones de los deterioros hechos por profesionales en geología, biología y química.
- Elaborar un diagnóstico de alteraciones que no se puedan apreciar a simple vista, con la relevancia que exista una participación de profesionales en conservación, arqueología, geología, biología y química, para alcanzar interpretaciones más integrales.
- Intervención de las esferas B y E del sitio Finca 6, para detener el aceleramiento de las alteraciones relacionadas con la pérdida de material.
- Reintegrar fragmentos recolectados en la temporada 2013 desprendidos de las esferas A, B, y D de Finca 6.
- Elaborar una base de datos en filemarker con fichas técnicas de las esferas, que integre información de conservación, y datos arqueológicos, geológicos, biológicos, y químicos, como se propuso desde la química con la estabilidad mecánica de las esferas (Conejo, 2017: 12); esto con la finalidad de una consulta eficaz de la información.

6. Agradecimientos

Agradezco a Marlin Calvo y Leidy Bonilla quienes permitieron mi participación en esta temporada de campo en Finca 6. También expreso mi agradecimiento a Ana Eduarte y Alfredo Duncan, y principalmente a Isabel Medina, quienes compartieron sus conocimientos sobre la conservación y restauración de bienes patrimoniales, cuya información fue valiosa para mi crecimiento profesional.

Para la elaboración de este informe fue necesaria la inclusión de fotografías tomadas por Isabel Medina y Alfredo Duncan. Agradezco a Juan Carlos Calleja por la digitación del glosario establecido en esta temporada de campo.

Fallas, Javier. 2017. Informe labores de campo temporada 2017 sitio Finca 6 (P-254 F6).

7. Bibliografía

Calvo, Marlin; Leidy Bonilla y Ana Eduarte. 2012. Programa La conservación y protección de los sitios arqueológicos con esferas de piedra, otros artefactos asociados y las esferas de piedra precolombinas en zonas públicas. Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo Nacional de Costa Rica.

Calvo, Marlin; Alfredo Duncan, Ana Eduarte, Leidy Bonilla y Alexis Matamoros. 2013. Avances (1 de enero al 30 de julio del 2013). Informe final. Programa de conservación de los sitios arqueológicos con esferas de piedra en el Diquís y las esferas en zonas públicas. Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo Nacional de Costa Rica.

Conejo, Geraldine. 2017. Informe de avances convenio UCR (CICIMA)- MNCR. Proyecto: "Estudio y caracterización de las esferas precolombinas de piedra del Valle del Diquís para el desarrollo de un nuevo material de conservación".

Corrales, Francisco y Adrián Badilla. 2013. Informe de Investigación. Excavaciones en los sitios Finca 6 (P-254 F6), Batambal (P-299 Bt) y Grijalba-2 (P-260 Gj-2) Temporada 2013. Proyecto: Investigaciones Arqueológicas en sitios con esferas de piedra Subregión Arqueológica Diquís. Departamento de Antropología e Historia, Museo Nacional de Costa Rica.

Duncan, Alfredo. 2016. Informe de gira Zona Sur de Costa Rica. Manuscrito, Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo Nacional de Costa Rica.

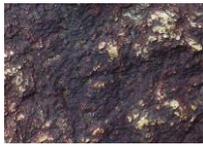
Eduarte, Ana. sf. Procesos de conservación y restauración a ser aplicados a las esferas de piedra de la zona sur. Manuscrito, Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo Nacional de Costa Rica.

ICOMOS. 2011. Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra.

Mora, Marielos; Cendry Alfaro, José Garnier, Ana Eduarte y Elena Castillo. 2006. Primer inventario de la biodiversidad microbiana cultivable asociada a las esferas precolombinas de piedra del Valle del Diquís: emblema del patrimonio cultural costarricense. I Congreso Nacional de Museos, Costa Rica.

Obando, Luis Guillermo. 2016. Informe de gira de campo, sitios: El Silencio, Finca 6, Parque las Esferas, Grijalba. Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica.

Anexo 1. Glosario de alteraciones presentes en las esferas del sitio Finca 6

Categoría	Alteración	Simbología	Fotografía	Descripción (qué es, cómo y porqué, donde)
Biocolonización	Biopelícula delgada (marrón)			Costra de coloración oscura (marrón intenso) adherida en el plano cenital, generada por la colonización de microorganismos (probablemente compuesta por hongos, bacterias o líquenes) producto de la humedad.
	Biopelícula compleja fase 1 (verde)			Costra compuesta por microorganismos (formada por hongos, bacterias o líquenes) que producen pigmentación verduzca, presenta una textura áspera no tan adherida, generada por la humedad, y se localiza en el plano cenital.
	Biopelícula compleja fase 2 (verde)			Costra creada por microorganismos (probablemente compuesta por hongos, bacterias o líquenes) que generan pigmentación verduzca, provocada por concentración de humedad. Focalizada en distintos puntos del plano cenital.
	Planta			Crecimiento de vegetación entre las fisuras anchas del plano cenital, generadas por agrupamiento de humedad, y por la acumulación de los depósitos de sedimento.
	Hormiguero			Colonia de insectos que se introducen por las fisuras de mayor profundidad del plano cenital, debido a la acumulación de sedimento, hojas y troncos pequeños.
Cromática-depósito	Concreción			Cristalización de coloración blancuzca generada por minerales que son expulsados desde el interior de la piedra o proveniente del sustrato, y su extensión está focalizada en todo el plano cenital.
	Velo salino			Película de coloración entre verdosa y blancuzca, formada por las concentraciones de material salino, producto de constantes cambios de humedad y sequedad. Se ubica en el plano cenital, asociado directamente con la formación del límite sub./sup.
	Límite sub./sup.			Costra y surco formado en la circunferencia de la esfera en el límite entre la parte expuesta del objeto y la porción enterrada, debido al contacto constante con humedad, vegetación y los sedimentos ácidos de la escorrentía.

Grietas y deformación	Fisura mayor			Agrietamiento mayor a 0.2cm de ancho en direcciones irregulares horizontales y verticales, varía de extensión, generado por cambios drásticos de humedad y temperatura (termoclastia). Se ubica en plano cenital y en sus diferentes caras.
	Fisura menor			Agrietamiento menor a 0.2cm de ancho en direcciones irregulares horizontales y verticales, varía en su extensión, provocado por cambios de humedad y temperatura (termoclastia). Se localiza en plano cenital y en distintas caras.
	Disyunción en lajas			Desprendimientos de lajas o capas de la roca en sus planos de debilidad, varía en tamaño y espesor, provoca formas irregulares, son generados por cambios de temperatura y humedad, situados en sus diferentes caras.
	Deslaminación			Desprendimientos de una o varias capas de laminación con espesor uniforme menor a 0.2cm, varía en su forma y extensión, provocados por constantes cambios de temperatura y humedad, se localizan en sus distintas caras.
Rasgos introducidos por pérdida de material	Daños por impacto			Desprendimientos de la roca en formas semicirculares que no exceden los 15cm de diámetro, no tan profundos, generado probablemente por impacto circunstancial; y se ubica en la parte media de sus caras.
	Craterización			Oquedad cóncava de 3cm ancho máximo, provocado probablemente por la erosión ante el constante impacto directo del agua, y se localiza en el plano cenital.
	Alteración diferencial			Cavidades semicirculares finas no mayores a 1cm de ancho máximo, son superficiales, provocadas por la erosión y se ubican en las distintas caras de la piedra.
	Pérdida multinivel			Espacios faltantes no tan profundos provocando texturas irregulares, varía en forma y extensión, son generados por procesos erosivos, y focalizados en los planos cenitales.
	Faltantes			Espacios vacíos derivados del desprendimiento de uno o varios fragmentos de piedra, varía en forma, tamaño y profundidad, provocados por procesos erosivos; y se localiza en el plano cenital.

Rasgos introducidos por pérdida de material	Elemento desprendido			Fragmento de roca con movimiento y en peligro de desprendimiento, varía en tamaño y forma, provocado por la erosión de sus lados y del plano dorsal, y se genera en el plano cenital.
	Pérdida de matriz en alvéolos			Cavidades mayoritariamente de formas globulares menores a 1cm de ancho máximo, y menor a 0.5cm de profundidad, son generadas por la erosión, y se ubican en las distintas caras, en ocasiones áreas interconectadas.
	Pérdida de matriz forma redondeada			Oquedades semicirculares que no exceden los 3cm de diámetro y 2cm de profundidad, generadas por erosión, y concentradas en el plano cenital o en la parte superior de las diferentes caras.
	Pérdida por arenización			Disgregación granular de la roca, consiste en una pérdida progresiva del material por meteorización y ocurre sucesivamente, es decir, grano a grano, desde la superficie hacia la parte inferior.
	Desfase			Desajuste en la superficie de la esfera donde ciertos agrietamientos se levantan, influyen los movimientos mecánicos del material y presión sobre el relleno, y se localizan en los sectores inferiores de las caras.
Alteración antrópica	Impacto por maquinaria			Huellas en la superficie de la piedra, patrón alargado o irregular, producto del impacto probablemente de la cadena metálica de maquinaria pesada, se sitúa en la parte media de las caras.
Elaborado por Ana Eduarte y Javier Fallas (2017). Basado en ICOMOS: 2011: 4. Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra.				

Informe gira a la Zona Sur de Costa Rica

Julio 2017

San José, 11 de setiembre de 2017

Alfredo Sadel Duncan Davis
Sección de conservación y restauración
Depto. Protección del Patrimonio Cultural
Museo Nacional de Costa Rica
Sede Pavas.

El día lunes 17 de julio, se realiza una gira a la zona sur de Costa Rica, al Sitio P253, (Finca 6), ubicado en el Cantón de Osa en la Zona Sur, esto como parte de los compromisos de conservación, protección, y restauración de las esferas de piedra con estructura precolombina ubicados en los sitios declarados Patrimonio de la Humanidad, pero que más adelante también se estará extendiendo al resto de esferas de la zona.

Se realiza este viaje con la especialista en restauración: Isabel Medina, de México, también Ana Eduarte y Javier Fallas, el traslado hacia la zona Sur se realiza en la buseta del Museo nacional conducida por Don Jorge Vargas, este día llegamos al sitio para dejar los materiales que se utilizarían en esta temporada de campo y también para tomar posesión del carro del Museo destacado para esa zona, una vez ya en el sitio se pudo observar una esfera desenterrada y otra a medio escavar, estas esferas eran la **A** y la **B** del alineamiento, este día no se pudo hacer mucho ya que la lluvia era considerable y muy fuerte.

Los trabajos programados para esta temporada consistieron en el diagnóstico y aplicación de pruebas con arena y cal sobre las esferas para poder determinar si es posible su uso en el futuro, también se implementaron técnicas en preservación de las esferas que consistió en el aislamiento de las esferas de la tierra por medio de arena, esto para controlar la acides del suelo, como parte de las innovaciones en el campo de la recopilación de datos, se empleó una técnica a base de fotografías, laminas transparentes y pilot de colores para poner en evidencia los distintos males o deterioros que están afectando a las esferas, para esta fase se tomaron mínimo cinco fotografías por esfera para cubrir todos los ángulos (cuatro fotos laterales y una foto cenital).

Con relación a la cal y arena se elaboró una pasta a diferentes proporciones, y se hicieron pruebas sobre piedras pequeñas para ver la reacción de la pasta y de esta manera saber cuál porcentaje en la preparación se acomodaba mejor para poder realizar las pruebas sobre las esferas del sitio, resulto que la mejor combinación fue de un dos por uno, (una de cal y dos de arena), con esta pasta se hicieron las pruebas, las cuales también fueron ubicadas en las láminas transparentes, dichas pruebas se estarán monitoreando en aproximadamente un año, y a partir de allí tomar las medidas necesarias y prudentes para la intervención de las mismas.

Las pruebas que se dejaron fueron sobre grietas para saber más adelante si la misma se mueve o permanece igual, también se aplicaron muestras de sacrificio, a las cuales se les puso color para pasarlas inadvertidas ante el turismo, también se realizó una prueba de resane en un área que se ubica bajo tierra para ver la reacción del material en esas condiciones, además en las diferentes esferas se tomaron muestras de material dañado de la piedra, material en buen estado, de concreciones, y material en pésimas condiciones, además de tomar el color de diferentes tramos de las esferas con la tabla de Musel.

El día martes 18 de julio, este día fue de aprendizaje ya que empezamos a trabajar con la nueva técnica de detección y recopilación de daños que se presentan en las esferas, la especialista Isabel Medina tomó fotografías de los cuatro costados de la esfera ubicándolos por puntos cardinales y una foto cenital, para luego imprimirlas, luego se sobrepone una lámina transparente que es sobre la cual se iban marcando los daños a base de simbología con color, para esto nos facilitó una tabla con la simbología a color, que nos sirvió de guía para la identificación y marcado de daños en la piedra.

El día miércoles 19 de julio se continua con los trabajos de recopilación de datos sobre daños en las esferas desenterradas, también se realizan pruebas de limpieza a base de agua destilada y alcohol isopropílico, a diferentes proporciones para saber cuál funcionaba mejor en la eliminación de microorganismos ubicados en la parte cenital de las esferas, una vez definido el porcentaje se procede a realizar la limpieza de la parte expuesta de la esfera.

El día jueves 20 de julio, pasamos a la ferretería de palmar norte con Jeisson Bartels con el propósito de comprar material para los trabajos en Finca 6, específicamente madera para la elaboración de las barreras para facilitar la puesta de la arena alrededor de la esfera, también se compró espuma para el lavado de la piedra en la parte expuesta o cenital, ya de vuelta en el Sitio, continuamos con los trabajos programados, este mismo día se prepara arena para realizar el primer re enterramiento, esfera **A**.

El día viernes 21 de julio se inicia con el diagnóstico de la esfera **B**, además se toman fotografías de los daños y se marcan en las láminas transparentes, también Isabel Medina, toma fotografías generales de la esfera más la Cenital, luego las imprime y las reparte para que podamos realizar el diagnóstico detallado de todos los daños que afectan la esfera, también en este día se re entierra la esfera **C**.

El día sábado 22 de julio se inicia el desentierro de la esfera **E**, se realiza la Prueba de falseo o material suelto en la parte desfasada en la esfera **B**, y se ubica en el de las láminas transparentes, se preparan pruebas con cal y arena a diferentes proporciones con el propósito de obtener la mejor combinación para poner los diferentes testigos o pruebas sobre las esferas, de manera que podamos establecer un chequeo de los daños actuales en aproximadamente en un año, para observar si hay variación o no.

El día domingo 23 de julio se inicia el diagnóstico de la esfera **E**, utilizando la técnica de fotografías, laminas transparentes pilot de colores, y adicionalmente fotografías de detalles de daños, también se tomaron muestras de diferentes partes de la esfera y luego se marcan en las laminas transparentes.

El día lunes 24 iniciamos el diagnóstico de la esfera **D**, utilizando la técnica de fotografías, laminas transparentes y pilot de colores, al concluir con el diagnóstico se inicia el re enterramiento, este mismo día en horas de la tarde noche se realiza una actividad con la comunidad en las instalaciones de Surcoop en Palmar Sur, con la participación de Isabel Medina y Ana Eduarte.

El día martes 25 de julio en horas de la mañana se continua con el diagnóstico y la aplicación de muestras de cal y arena, para luego seguir con el re enterramiento de la esfera **D**, también se realiza el lavado de la parte expuesta o cenital, la toma de muestras y la puesta de pruebas con cal y arena y se continua con el re enterramiento de la esfera **B**, y en este día en horas de la tarde se emprende el viaje de regreso a San José.

El día miércoles 26 se asiste en horas de la mañana a la actividad organizada para ese día con Isabel Medina en el museo Nacional Sede Central.

A continuación, se muestran una serie de fotografías que ilustran las diferentes etapas de los trabajos realizados en Finca 6.

Fotos de la esfera **A**.





Fotos de la esfera **B**





Fotos esfera C



Fotos Esfera D





Fotos esfera E



Las siguientes fotografías muestran el momento en que la Especialista Isabel Medina realiza las pruebas de cal y arena en tres diferentes proporciones (1x1, 1x2, 1x3), o sea una de arena por una de cal, dos de arena por una de cal y tres de arena por una de cal.



A continuación, se muestran fotografías que nos ilustran los diferentes tipos de trabajo que se realizaron en Finca 6.





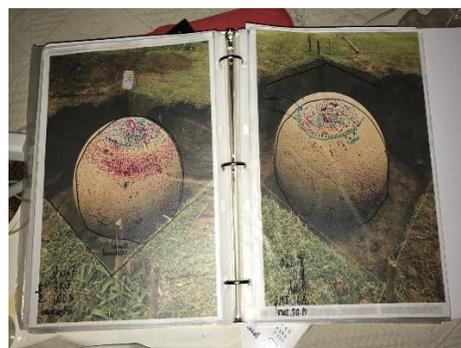
Primeramente, se fotografía y de ser posible y preferiblemente se realiza el diagnóstico de la parte expuesta de la esfera porque ya con el hueco hecho es más difícil.

Después se procede a la fase de desentierro de las esferas, para poder tener toda la superficie visible para realizar el diagnóstico, luego se procede a la toma de fotografías por todos lados y de todas las esferas incluyendo la fotografía cenital de cada una de ellas.



En seguida se procede a hacer el diagnóstico utilizando las fotografías con las láminas transparentes y marcando cada una con la identificación de la esfera correspondiente, y con los puntos cardinales de donde se hace el diagnóstico,

también se aplica lo mismo en la toma de muestras y en las pruebas hechas con cal y arena en las diferentes esferas.



Terminada la fase de recolección de datos, y

se procede al lavado de la parte expuesta de las esferas o parte cenital ya que esta área en particular se le hizo diagnostico antes de lavar y después de lavar.





Una vez concluidas las fases de recolección de datos, se procede con las pruebas con arena y cal, con el propósito de vigilar las grietas, reventaduras, desplazamientos, etc., para ver si en el próximo proceso hay algún tipo de variación en estos puntos, también se recolectan muestras de diferentes puntos con diferentes daños que afectan la piedra.





A continuación, se muestran una serie de fotografías que nos ilustran el cómo se ven los daños que están afectando a las esferas.



Concreciones



Perdida de matriz por alveolos.



Microorganismos.



Disyunción en lajas.



Alteración diferenciada.



Perdida multinivel.



Fisura menor.



Fisura mayor



Alteración multilineal.



Delaminación.



Perdida de fragmento.



Craterización.



Perdida de matriz redondeada.



Perdida de material por delaminación.



Perdida por impacto.



Desplazamiento.



Arenizacion.



Limite sub.



Velo Salino.



Maquina.



Planta.

Una vez terminado con todos los procesos programados, se inicia el enterramiento de las esferas, que consiste en ir poniendo arena alrededor de la esfera, esta arena pasa por un proceso de zaranda con una medida de 0.5 mm de diámetro, y tierra separada por la arena por una tabla la cual se va moviendo o subiendo conforme se vaya llenando de material, a unos centímetros de terminar se procede a colocar una capa de geo textil en la superficie alrededor de la esfera para limitar el crecimiento de maleza junto a la esfera, y luego se termina de cubrir con arena y tierra.



Las siguientes fotografías nos muestran las condiciones ambientales con las que tuvimos que trabajar en esta temporada,



Nota

El día lunes 24 de julio se realizó una actividad en la sede de Surcoop, ubicada a un costado del parque de Palmar Sur, dicha actividad conto con la presencia de personeros del museo Nacional de Costa Rica y con gente de la comunidad, a quienes se les da una charla sobre los trabajos que se están realizando en la zona, la actividad estuvo dirigida por la especialista mejicana Isabel Medina, y por el museo Nacional, Ana Eduarte.



El miércoles 26 de julio en horas de la mañana nos reunimos en el Museo Nacional Sede Central, siguiendo con lo pactado para este cierre de temporada de campo con la especialista Isabel Medina.



Este es el equipo de campo de la temporada 2017



En la primera foto aparecen de izquierda a derecha, La especialista Isabel Medina, Ana Eduarte, Javier Fallas y Alfredo Duncan, en la segunda fotografía aparecen de izquierda a derecha, Javier Fallas, Francisco Corrales, Isabel Medina, Ana Eduarte y Alfredo Duncan.