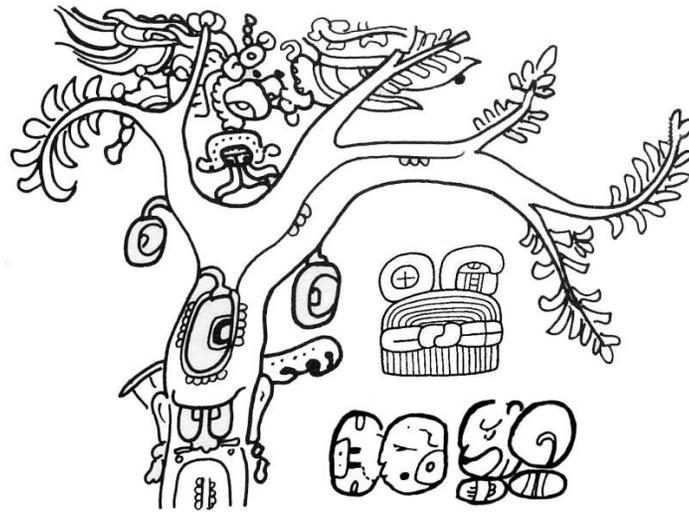


**PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUAS
DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL**



Editores

David L. Lentz, Carmen E. Ramos, Nicholas P. Dunning, Vernon L. Scarborough y
Liwly Grazioso Sierra

**INFORME ENTREGADO A LA DIRECCION DE PATRIMONIO
CULTURAL Y NATURAL DE GUATEMALA**

GUATEMALA, 2011

CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO	2
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	8
LISTA DE TABLAS	11
AGRADECIMIENTOS	12
INTRODUCCIÓN	
PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUAS DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL <i>David L. Lentz y Carmen E. Ramos</i>	14
CAPÍTULO 1	
MANEJO DE AGUAS EN TIKAL <i>Vernon L. Scarborough, Liwy Grazioso Sierra, Nicholas P. Dunning, Brian Lane y Eric Weaver</i>	21
CAPÍTULO 2	
EXPLORACIÓN Y EXCAVACIÓN DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS EN TIKAL. PSMAT <i>Liwy Grazioso Sierra, Vernon L. Scarborough, Raquel Macario, Sheryl Carcuz, Walter Burgos, Silvia Alvarado y Brian Lane</i>	61
CAPÍTULO 3	
INVESTIGACIONES GEOARQUEOLÓGICAS Y PALEOAMBIENTALES EN LA ZONA MAYOR DE TIKAL <i>Nicholas Dunning, John G. Jones, Chris Carr y Kevin Magee</i>	168
CAPÍTULO 4	
ANTIGUA SILVICULTURA MAYA Y PALEOECOLOGÍA EN TIKAL <i>David L. Lentz, Kim Thompson, Angela Hood, Mauricio Díaz, Blanca Mijangos John G. Jones y Carmen E. Ramos</i>	190
CAPÍTULO 5	
INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN GRUPOS RESIDENCIALES DE TIKAL <i>Carmen E. Ramos, Blanca Mijangos Mauricio Díaz y David L. Lentz</i>	211

CAPÍTULO 6	
PROSPECCIÓN DE FÓSFORO EN BÚSQUEDA DE BASUREROS ANTIGUOS EN TIKAL, GUATEMALA	
<i>Eric G. Coronel, Richard E. Terry y Carmen Ramos</i>	278
CAPÍTULO 7	
ANÁLISIS ANTROPOLÓGICO- FÍSICO DE ENTIERRO NO. 1/UP.13.G.04	
<i>Gabriela Alejandra Meléndez Méndez</i>	281
CAPÍTULO 8	
LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS DEL PROYECTO DE SILVICULTURA DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL	
<i>Carmen E. Ramos, Fred Valdez, Jr., Palma J. Buttles, Blanca Mijangos y Mauricio Díaz</i>	309
CAPÍTULO 9	
EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DE LOS MAPAS DE TIKAL DE LA UNIVERSIDAD DE PENNSYLVANIA, POR GPS Y ESTACIÓN TOTAL	
<i>Chris Carr, Eric Weaver, Nicholas Dunning y Vernon Scarborough</i>	357
CONCLUSIONES	
<i>David L. Lentz, Carmen E. Ramos, Nicholas Dunning, y Vernon Scarborough</i> ...	366
SÍNTESIS	
<i>David L. Lentz, Nick Dunning, Vernon Scarborough, Liwy Grazioso Sierra, Carmen Ramos, Fred Valdez y John Jones</i>	368
BIBLIOGRAFÍA	374

Lista de Figuras:

FIGURA

- Intro-1. Ubicación geográfica de Mesoamérica. Mapa original según Folan et al. (1999).
- 1-1. Mapa de Tikal (Carr y Hazard 1961)
 - 1-2. Plan de mapa de Perdido cuenca embalse con lugares de excavación y el núcleo del suelo
 - 1-3. Mapa ampliado de Perdido depósito con la excavación y extracción de muestras del suelo
 - 1-4. Plan de mapa de Corriental depósito con 2009 lugares de excavación y base, así como las operaciones de extracción de muestras adicionales de 2010.
 - 1-5. Plan de mapa de Palacio y Embalses Templo con ubicaciones centrales de excavación y el suelo
 - 1-6. Mapa del Reservorio de Palacio con lugares de excavación
 - 1-7. Mapa del Reservorio de Templo con lugares de excavación
 - 1-8. Pantalla isométrica en 3-D del Reservorio Corriental según lo revelado por las operaciones de los núcleos
 - 1-9. Pantalla isométrica en 3-D del Reservorio Perdido según lo revelado por las operaciones de los núcleos.
 - 1-10. Perfil Oeste de la Operación 8 Suboperación A del Reservorio Perdido
 - 1-11. Canales cerca del Reservorio Perdido
 - 2-1. Ubicación del Reservorio Perdido y de los Canales en Perdido.
 - 2-2. Ubicación de las excavaciones en el Reservorio Perdido.
 - 2-3. Perfiles de la Operación 8 Suboperación B del Reservorio Perdido.
 - 2-4. Perfiles Este y Sur de la Operación 8 Suboperación C del Reservorio Perdido.
 - 2-5. Perfiles Este y Sur de la operación 8 suboperación E del Reservorio Perdido.
 - 2-6. Perfiles Este y Sur operación 8 suboperación F del Reservorio Perdido.
 - 2-7. Perfiles Este y Sur de la operación 8 y suboperación G del Reservorio Perdido.
 - 2-8. Perfiles Este y Sur de la operación 8 suboperación K del Reservorio Perdido.
 - 2-9. Perfiles Norte, Este y Sur de la operación 8 suboperación L del Reservorio Perdido.
 - 2-10. Dibujo de planta de la ubicación de las unidades de excavación en el Reservorio Perdido.
 - 2-11. Perfil Este Oeste de las excavaciones de las suboperaciones C,E,F y G del Reservorio Perdido.
 - 2-12. Ubicación de las excavaciones en los Canales en Perdido.
 - 2-13. Perfil Este de la operación 8 suboperación M de los Canales en Perdido.
 - 2-14. Perfiles Norte y Sur de la operación 8 y suboperación M en los Canales en Perdido.
 - 2-15. Planta de final de excavación de la operación 8 suboperación M en los Canales en Perdido.
 - 2-16. Perfiles Oeste y Norte de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.
 - 2-17. Perfil Este de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.
 - 2-18. Planta final de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.

- 2-19. Perfil Oeste y Norte de la operación 8 suboperación O en los Canales en Perdido.
- 2-20. Perfil Este operación 8 suboperación O de los Canales en Perdido.
- 2-21. Planta Final de la operación 8 Suboperación O en Canales en Perdido.
- 2-22. Perfiles Oeste y Norte de la operación 8 suboperación P en Canales en Perdido.
- 2-23. Perfil Este de la operación 8 suboperación P en los Canales en Perdido.
- 2-24. Vista de Planta al final de la excavación de la operación 8 suboperación P en Canales en Perdido.
- 2-25. Perfiles Norte y Este de la operación 8 suboperación Q en los Canales en Perdido.
- 2-26. Perfil Sur de la operación 8 de la suboperación Q en los Canales en Perdido, se observa la Roca Madre modificada.
- 2-27. Planta donde se observa la modificación de la roca madre en la operación 8 suboperación Q en los Canales en Perdido.
- 2-28. Perfil Norte en Operación 7-B, indicando la presencia de restos óseos dentro del perfil
- 2-29. Perfil Sur en Operación 7-B
- 2-30. Planta de operación 7-B, en la cual se muestran los registros realizados en el fondo del canal y en el perfil Oeste.
- 2-31. Perfil Este y Sur de la operación 7-C, el perfil Este muestra los lugares donde se tomaron muestra de suelos y carbón.
- 2-32. Planta de Operación 7-D, mostrando la piedra de sílex en el centro, el extremo Este denominado lote 3 y el Oeste lote 4
- 2-33. Perfiles Norte y Sur de la Operación 7-D
- 2-34. Planta de Operación 7-E, mostrando el vacío de caliza, la cual se pensó que era alguna modificación del canal
- 2-35. Perfiles Norte y Sur de Operación 7-E, nótese el desnivel hacía el Este, donde se encuentra el vacío de caliza y el desnivel hacia el reservorio
- 2-36. Planta de Operación 7-G mostrando la “banqueta de piedras” y las piedras en el extremo Sur de la unidad
- 2-37. Perfil Sur y Oeste de operación 7-G, en los cuales se muestran la cantidad de piedras que se distinguen en los perfiles.
- 2-38. Perfil Norte de Operación 7-G
- 2-39. Perfil Oeste de las operaciones 7-F y 7-I, en las cuales se muestra la mezcla de caliza o sascab y el canal
- 3-1. Mapa mostrando la localización de las Operaciones de 2010 en el Bajo de Santa Fe.
- 3-2. Mapa del área de la Aguada de Términos.
- 3-3. Perfil sur de la Op. 5E. Dibujo por Nicholas Dunning.
- 3-4. Perfil oeste de la Op. 5F en la Aguada de Términos. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-1.
- 3-5. Perfil sur de la Op.10A. Dibujo por Nicholas Dunning.
- 3-6. Perfil este de la Op. 10B en la Aguada de Elmer. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-2.
- 3-7. Diagrama de la frecuencia de polen del Núcleo #1 de la Aguada Vaca del Monte.
- 3-8. Mapa mostrando la localización de las Operaciones.

- 3-9. Perfil sur de la Op. 8D. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-4.
- 3-10. Perfil sur de la Op. 8I. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-5.
- 3-11. Perfil sur de la Op. 8H. Dibujo por Nicholas Dunning.
- 3-12. Perfil sur de la Op. 8R. Dibujo por Nicholas Dunning.
- 3-13. Perfil sur de la Op. 12A en la Aguada Pital. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-6.
- 4-1. Mapa mostrando la localización de los transectos por reconocimientos de vegetación en el área del Reservorio Perdido
- 4-2. Mapa mostrando la localización de los transectos por reconocimientos de vegetación en el Bajo de Santa Fe cerca el grupo de Términos
- 4-3. UPGMA fenograma predecir distancia evolutiva con los niveles de nodos (0-0,2) para cada comparación por pares
- 5-1. Planta y Perfil del Chultun
- 5-2. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo operación 9.B
b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo operación 9.C
- 5-3. a) Perfil Sur y Oeste del Pozo de sondeo operación 9.D
b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo operación 9.E
- 5-4. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo operación 9.F
b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo Operación 9.G
- 5-5. Perfil Pozo de Sondeo Operación 9.H
- 5-6. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 9.H
- 5-7. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.A
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.B
- 5-8. a) Perfil Pozo de Sondeo Operación 13.C
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.D
- 5-9. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.E
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.F
- 5-10. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 13.E
- 5-11. Planta del Entierro 1, Operación 13.G
- 5-12. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.H
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.I
- 5-13. Perfil Sur y Oeste del Basurero Operación 14.A
- 5-14. Perfil Sur y Oeste del Basurero, Operación 14.A.3
- 5-15. Planta y Profundidad del Pozo del Basurero Operación 14.A
- 5-16. Perfil Norte y Este del Basurero Operación 14.A
- 5-17. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.B
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.C
- 5-18. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.D
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.E
- 5-19. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.F
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.G
- 5-20. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.H
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.I
- 5-21. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.J
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.K

- 5-22. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.L
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.M
- 5-23. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.N
- 5-24. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.A
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.B
- 5-25. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 15.A
- 5-26. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.C
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.D
- 5-27. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.E
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.F
- 5-28. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 15.G
- 5-29. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.G
- 5-30. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.I
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.J
- 5-31. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.K
- 7-1. La tabla de clasificación de decoración dentaria propuesta por Javier Romano en 1958, modificada por el mismo autor en 1974 y actualizada por Olvera Op.cit. En el 2010
- 7-2. Mural de Tepantitla denominado “La Ciencia Médica”, representación asociada a la decoración dentaria prehispánica.
- 9-1. Localización de los puntos de prueba de exactitud del mapa en los mapas de Carr y Hazard y en los mapas de Puleston.
- 9-2. Vectores de error en el Chultun 4 y Estructura 13 basados en los puntos de referencia GPS de 2010 y en la geroreferenciación de 2009 de los mapas del Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania.
- 9-3. La exactitud de elevación de los mapas de Carr y Hazard serán comparados a las elevaciones de la Estación Total.

Lista de Fotografías:

LAMINA

- Intro-1. Equipo de trabajo temporada 2010 en Tikal.
- Intro-2. Un dibujo tridimensional que muestra el modelo de drenaje y reservas de Tikal (según Scarborough 1994). La Reserva de Tikal está en la porción más baja sobre el lado derecho de la ilustración.
- 2-1. Canales actuales, trazados sobre canales prehispánicos, que drenan el agua de lluvias en el Parque Nacional Tikal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010. Extremo inferior izquierdo se muestra una viga contemporánea de madera hueca que permite el paso del agua entre los escalones de uno de los senderos actuales del Parque. Foto: Liwy Grazioso, PSMAT 2010.
- 2-2. Op 6-I: Vista general de planta Operación 6-I, planta, se observa el alineamiento de piedras en la esquina NE del pozo, posiblemente de un pequeño "muro de contención". Foto Raquel Macario PSMAT 2010.
- 2-3. Op 6-J: Vista general de planta Op 6-J. Relieve de la roca madre al fondo del Reservorio del Palación. En la parte inferior se nota el canal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.
- 2-4. Op 6-K, 6-L y 6-O, muestran a la caliza modificada y el corte del canal. El estrato de color oscuro, es una capa de limo arcilloso que se encuentra al fondo del canal. La fotografía inferior izquierda muestra un detalle de este estrato. Fotos: Raquel Macario, PSMAT 2010.
- 2-5. Op 6-M y 6-S, perfiles que muestran la estratigrafía del proceso de sedimentación en el Reservorio del Palacio. En la foto de la derecha se observa el estrato de arena sobre el canal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.
- 2-6. Op-6-Q: vista general, roca madre modificada, se muestra el detalle del canal que atraviesa al Reservorio del Palacio. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.
- 2-7. Op 6-U, Izquierda, planta de la capa 2, parte superior de un relleno de piedras. Derecha, muestra el fondo del pozo (lote 5), estrato de piedras calizas de gran tamaño, no se llegó a la roca madre. Op 6-U, Izquierda detalle del perfil Este, se delinearon dos áreas (una arriba de la otra) en donde posiblemente se encontraban exclusas. Derecha detalle del perfil Sur, muestra el relleno de piedras. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010
- 2-8. Op 6-W: Izquierda, muestra en detalle una sección de la parte inferior del perfil Este en donde se observan delgados estratos de arcilla. Cada uno de ellos marca distintas etapas de sedimentación. Derecha, planta general de la unidad de excavación. Fotos: Raquel Macario, PSMAT 2010.
- 4-1. El mapa de isopleto de las concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 9.
- 4-2. El mapa de isopleto de concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 13.

- 4-3. El mapa de isopleto de las concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 14.
- 4-4. El mapa de isopleto de concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 15. Los números de las estructuras se muestran en la imagen.
- 5-1. Fotos de las Pruebas de Pala Operación 9.A (Foto: Carmen Ramos)
- 5-2. Fotos de las Pruebas de Pala Operación 13A (Foto: Carmen Ramos)
- 5-3. Fragmento de Figurilla Antropomorfa (Foto: B. Mijangos)
- 5-4. Figurillas Zoomorfas (Foto: B. Mijangos)
- 5-5. Figurillas Zoomorfas (Foto: B. Mijangos)
- 5-6. Puntas de Proyecto de Pedernal (Foto: B. Mijangos)
- 5-7. Fragmento de Piedra de Moler (Foto: B. Mijangos)
- 5-8. Fragmentos de Navajas Prismáticas de Obsidiana (Foto: B. Mijangos)
- 5-9. Puntas de Proyecto y Fragmentos de Navajas de Obsidiana Verde (Foto: B. Mijangos)
- 5-10. Fragmento de Piedra Verde (Foto: B. Mijangos)
- 5-11. Concha y Caracol Trabajado (Foto: B. Mijangos)
- 5-12. Fragmentos de Hueso Trabajado (Foto: B. Mijangos)
- 5-13. Pruebas de Pala Operación 15A (Foto: Blanca Mijangos)
- 5-14. Pruebas de Pala Operación 15G (Foto: Blanca Mijangos)
- 6-1. Foto del laboratorio de campo en El Remate.
- 7-1. Vista lateral izquierda de cráneo incompleto, aun articulado por bloques de caliza y raíces lo que permite observar el deplorable estado de conservación.
- 7-2. Detalle de las piezas dentales No. 12, 13 y 14 del maxilar (lateral izquierdo) y un fragmento de mandíbula
- 7-3. Detalle de huesos de pie izquierdo en posición anatómica que se encontraba articulado por bloque de caliza y raíces que lo degradaron directamente
- 7-4. Posición anatómica de la osamenta prehispánica recuperada en estado incompleto
- 7-5. Fragmento de pelvis izquierda cubierta por caliza, mostrando un claro ejemplo de los agentes de mineralización directa en los restos óseos
- 7-6. Vista lateral derecha de cráneo mostrando proceso mastoideo y cresta nucal compatibles con la morfología de un individuo probablemente masculino en la reconstrucción parcial de fragmentos encontrados en Op.13.G.04
- 7-7. Fragmento de maxilar izquierdo con decoración dentaria de jadeíta y pirita en la caras bucales de las piezas No. 9, 10 y 11 (de Incisivo central a Canino superiores).
- 7-8. Incisivo central superior izquierdo mostrando decoración dentaria tipo G-13 según (Romero, 1974:234)
- 7-9. Canino superior izquierdo o pieza dental No. 11 mostrando desgaste dental e incrustación de fragmento de pirita, clasificado como tipo G-4 según la tabla propuesta por Romero.
- 7-10. Pieza dental No.26 o Incisivo inferior lateral derecho de tipo G-4, mostrando características similares que canino superior izquierdo
- 8-1. Cuadro de Tiestos Especiales

- 8-2. Cuadro de Tiestos Reutilizados
- 8-3. PSMAT 13-G-4 VASIJA 1
- 8-4. PSMAT 13-G-4 VASIJA 2
- 8-5. PSMAT 13-G-4 VASIJA 3
- 8-6. PSMAT 13-G-4 VASIJA 4
- 8-7. Cuadro de Malacologico
- 8-8. Cuadro de Herramienta
- 8-9. Cuadro de Obsidiana
- 8-10. Figurillas
- 9-1. Punto de exactitud del mapa típico en un chultun (punto de referencia 302).

Lista de Tablas:

TABLA

- Intro-1. Lista de las operaciones del Proyecto de silvicultura y manejo de agua de los antiguos Mayas de Tikal.
- 1-1. Las pruebas de carbono 14 de PSMAT
- 1-2. Op 8A – Reservoirio Perdido Perfil Oeste
- 2-1. Núcleos tomadas del Reservoirio Perdido
- 2-2. Reservoirio del Palacio: cuadro de correlación estratigráfica
- 2-3. Muestras tomadas en el Reservoirio Corriental
- 3-1. Op 5F – Aguada de Términos
- 3-2. Op 10B – Aguada de Elmer
- 3-3. Op 11A – Núcleo #1 Aguada Vaca del Monte
- 3-4. Op. 8D – Bajito Perdido
- 3-5. Op. 8I – Bajito Perdido
- 3-6. Op. 12A – Aguada Pital
- 4-1. Los índices de diversidad para las poblaciones de *Manilkara zapota* en Tikal. Los parámetros incluyen tamaño de la muestra medio en todos los loci (n), el porcentaje de loci polimórficos (P), el número medio de alelos por locus polimórfico (A_p), heterocigosidad esperada (H_e) y la heterocigosidad observada (H_o).
- 4-2. Población pares R_{st} valores y índices de distancia genética de Nei de las poblaciones de *Manilkara zapota* en Tikal. R_{st} cuenta de valores para la tasa de mutación de marcadores microsatélites y son significativas a $P = 0,001$ ** y $P < 0,05$ *. Valores de F_{st} y N_m se basan en la distancia genética de Nei. N_m medidas número efectivo de migrantes por generación.
- 4-3. Matriz de distancia correspondiente a fenograma UPGMA en la Figura 4-3
- 5-1. Operación 9
- 5-2. Operación 13
- 5-3. Operación 14
- 5-4. Operación 15
- 8-1. Cuadro de Tiestos Especiales
- 8-2. Cuadro de Tiestos Reutilizados
- 8-3. PSMAT VASIJA 1
- 8-4. PSMAT VASIJA 2
- 8-5. PSMAT VASIJA 3
- 8-6. PSMAT 13-G-4 VASIJA 4
- 8-7. Cuadro de Malacológico
- 8-8. Cuadro de Herramienta
- 8-9. Cuadro de Obsidiana
- 8-10. Cuadro de Piedra Verde
- 8-11. Cuadro de Artefactos Primarios
- 8-12. Cuadro de Figurillas
- 8-13. Análisis cronológico de las muestras de cerámica
- 8-14. Vasijas completas y semi-completas
- 8-15. Navajas de obsidiana

AGRADECIMIENTOS

Llegar al feliz, término de nuestra segunda temporada fue posible gracias al apoyo de muchas personas y entidades. Nos gustaría en primer lugar expresar nuestra gratitud a las autoridades del Ministerio de Cultura y Deportes a través del Instituto de Antropología e Historia por autorizar el Proyecto y proporcionarnos sus valiosas recomendaciones que permitieron que el proceso y desarrollo de la investigación fueran todo un éxito. De manera particular, queremos agradecer al Lic. Juan Carlos Pérez Calderón, Director General del IDAEH, y Licda. Mónica Urquizú, Jefe del Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales, por sus cortesías y sus enormes esfuerzos administrativos. La licenciada Ana Lucía Arroyave fungió como Inspectora del proyecto pero además siempre estuvo dispuesta a ayudarnos y a brindarnos su colaboración en todo momento. Vale destacar su capacidad de trabajo, su eficiencia y su amabilidad. Ofreció valiosos comentarios y facilitó el proceso con las tomas de muestras de suelos y plantas. Estamos altamente agradecidos con todos los profesionales del IDAEH quienes nos brindaron su asistencia en diferentes momentos y de muchas maneras.

De igual forma la Administración y los equipos de trabajo del Parque Nacional Tikal fueron para nosotros enormemente útiles. El Director Elmer Tun y El Sub-Administrador Fredy Sosa fueron siempre muy atentos y cooperativos con las distintas Unidades Técnicas que conforman el Parque, nos ayudara y apoyara todo el tiempo y de la mejor manera posible. Nos proporcionó un espacio dentro del Parque para utilizarlo como Laboratorio durante la temporada.

El Arqueólogo Benito Burgos y el Licenciado Marco Tulio Castellanos, ambos de la Unidad Técnica de Arqueología, compartieron generosamente datos e información y nos proporcionaron sus valiosas sugerencias y apoyo en todo momento. La Licenciada Mirta Cano, de la Unidad Técnica de Biología, también nos proporcionó su apoyo y valiosas sugerencias.

Queremos extender nuestros agradecimientos a los demás arqueólogos que conforman a la Unidad Técnica de Arqueología, quienes nos brindaron su tiempo, apoyo académico e hicieron posible que nuestro trabajo fuera mucho más significativo.

La Licenciada Vilma Fialko merece un agradecimiento especial. La Licenciada Fialko nos asesoró y proporcionó valiosas sugerencias para organizar este proyecto desde el principio, y creemos que sin su orientación, este proyecto no habría llegado a ser realidad.

La Doctora Bárbara Arroyo también nos ofreció valiosos consejos en diferentes etapas del proyecto, que fueron de gran utilidad. El Licenciado Oswaldo Gómez fue muy amable y nos proporcionó gentilmente sus conocimientos sobre las excavaciones y sobre el sitio en general. El Señor Rafael Chi, un hombre muy generoso, nos proporcionó un invaluable apoyo logístico para este proyecto. El Señor Luis García, encargado de la bodega del Templo IV, amable y oportunamente nos prestó, en varias ocasiones, la herramienta que nos hacía falta. Nuestro sincero agradecimiento también al Señor Beto Tesucún quien generosamente nos prestó toda su experiencia y

conocimientos acerca del Parque Nacional Tikal, brindándonos valiosa información que no hubiera sido posible obtener de otra manera.

Los miembros guatemaltecos del grupo de trabajo del PSMAT, Silvia Alvarado, Walter Burgos, Sheryl Carcuz, Mauricio Díaz, Raquel Macario y Blanca Mijangos supervisaron varias de las excavaciones y ayudaron en los recorridos y registros de vegetación creando una base de datos sobre la mayoría de sus rasgos principales. Su ayuda y experiencia fueron parte invaluable del éxito de este proyecto. Los trabajadores de El Caoba, El Ramate, Capulinar y Zocotzal siempre nos brindaron su mejor esfuerzo por lo que les estamos muy agradecidos.

Varios estudiantes de la Universidad de Cincinnati, Brian Lane, Angie Hood, Eric Weaver y Kim Thompson nos proporcionaron su colaboración, apoyo, su arduo trabajo y muy buenas ideas en muchos aspectos del proyecto. Sandy McGeorge del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Cincinnati nos brindó apoyo administrativo y soluciones a varios aspectos financieros del proyecto. El Doctor Thomas Server y el Licenciado Robert Griffin de la Aeronáutica Nacional Americana y la Administración del Espacio nos proporcionaron su experiencia sobre la exploración a control remoto y las imágenes de IKONOS que han sido un recurso invaluable para este proyecto.

Finalmente queremos agradecer a quienes patrocinaron este proyecto: La Fundación Wenner Gren, La Fundación Alphawood y la Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos de América. Sin su apoyo financiero no hubiera sido posible la realización de nuestro proyecto.

PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUAS DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL

David L. Lentz y Carmen E. Ramos

Introducción

El Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los antiguos Mayas de Tikal comenzó su segunda temporada de trabajo de campo el 1° de marzo y culminó el 9 de mayo de 2010. Durante esta temporada de campo, el equipo de investigación (Lamina Intro-1) excavó o tomó muestras en 91 suboperaciones en 12 operaciones dentro y alrededor del núcleo central de Tikal (Tabla Intro-1), así como en el Bajo de Santa Fe. Las áreas que se muestrearon incluyeron el Reservoirio Perdido, el Reservoirio del Palacio, el Reservoirio del Templo, la Aguada Pucte, la Aguada de Elmer, la Aguada Vaca del Monte, la Aguada Pital, Grupos Asociados al Reservoirio Corriental, un Grupo Asociado al Reservoirio Perdido y la Aguada de Términos. Los bosques de Tikal fueron estudiados extensivamente tanto al este como al sur del Reservoirio Perdido y al este de la Aguada de Términos en el Bajo de Santa Fe. Nuestra estrategia de investigación, usando pozos de sondeo y dispositivos de extracción de núcleos de suelo, fue diseñada para evaluar la construcción y función de varios rasgos hidráulicos y cómo ellos pudieron haber contribuido al manejo general de recursos hídricos de los antiguos mayas en Tikal. Adicionalmente, se recolectaron numerosas muestras de suelo y paleo etnobotánicas de los pozos de sondeo para evaluar los cambios en el ambiente, deposición de suelos y prácticas de usos de plantas a través del tiempo.

En particular, el propósito expreso de este estudio es establecer una mayor comprensión de la interacción entre los antiguos mayas de Tikal y su ambiente local. De especial interés son los recursos forestales necesarios para construir y sostener su gran forma de gobierno y la naturaleza y complejidad del sistema de manejo de agua en el núcleo del sitio y sus alrededores. El proyecto está diseñado para cumplir cinco objetivos:

- 1) Examinar cómo los cambios en las adaptaciones en el manejo de agua afectaron y se vieron afectados por los cambios generales político-económicos en la sociedad maya.
- 2) Determinar cómo los reservorios de Tikal (Lamina Intro-2), que potencialmente representaron un cuidadoso diseño de almacenamiento de agua y sistema de distribución hidráulica, pudo también haber funcionado como lugares para una serie de actividades cívico-ceremoniales.
- 3) Evaluar la importancia de los bajos (humedales estacionales) y su papel en la extracción de recursos forestales y actividades agrícolas.

- 4) Evaluar el impacto de las prácticas de silvicultura mayas en los alrededores de Tikal a través de sus casi 2000 años de historia de ocupación, y,
- 5) Evaluar el potencial del medio ambiente forestal de Tikal para proveer la comida, combustible y material estructural necesarios para la organización política a la altura de su población.

El estudio de la manipulación ambiental y características de retención de agua en Tikal iluminará nuestro conocimiento de la historia local del uso de recursos forestales y adaptaciones hidráulicas que sostuvieron el desarrollo de la organización política a través del tiempo. Irónicamente, las mismas estrategias de extracción de recursos que contribuyeron al crecimiento de Tikal, pudieron haber contribuido de alguna manera a su desaparición y caída, así como también de otros centros mayores de las Tierras Bajas Mayas. A un nivel teórico, el estudio propuesto de Tikal contribuye a un modelo refinado de interacción ambiente/centro-cívico en la sociedad maya en particular y en sociedades complejas en general. Metodológicamente, esta investigación expande la base de datos arqueológicos disponible para la interpretación de comunidades antiguas a través de amalgamar análisis tradicionales de artefactos con enfoques ambientales.

En general, tenemos escasa comprensión sobre estrategias del manejo de tierras que soportaron el desarrollo de sociedades complejas en el sur de Mesoamérica. La pregunta teórica principal a ser respondida en este estudio se enfoca en la preocupación persistente sobre cómo los antiguos mayas en el norte de Petén fueron capaces de sostener grandes poblaciones durante el periodo Clásico Tardío. Un corolario a esta interrogante, pregunta cómo se alcanzó la intensificación en la agricultura y cómo otros recursos esenciales, como el agua y productos forestales eran administrados. En particular, estamos interesados en el desarrollo de sistemas hidráulicos en la entidad política de Tikal y cómo contribuyeron a la actividad agrícola, tala del bosque y explotación de los bajos. Todas estas actividades fueron componentes esenciales de una estrategia sostenible inicial de uso de tierras que finalmente falló al no cumplir las demandas de una población en aumento. Esta espiral desconectada de los principios ecológicos sin duda contribuyó al “colapso” maya. Además, hipotetizamos que los reservorios y aguadas de Tikal funcionaron como punto de apoyo de la influencia política y poder social concentrado. Poner a prueba esta hipótesis proporcionará información que ampliará nuestra comprensión del aumento de la complejidad social, la expansión de la economía política maya en particular y, en términos generales, la trayectoria de evolución cultural.

Los objetivos principales de este proyecto están expuestos para responder las siguientes preguntas: ¿Cómo los antiguos mayas de Tikal administraron sus recursos críticos forestales e hidráulicos? ¿Se utilizaron los bajos para agricultura o únicamente como zonas de extracción de productos forestales? ¿Estuvieron los reservorios interconectados como un sistema hidráulico unificado para la conservación de un recurso escaso y, de ser así, estuvieron diseñados para proveer líquido para el consumo doméstico, como sugieren estudios preliminares, o también jugaron un papel en la producción agrícola? ¿Cuál fue el impacto probable del sistema hidráulico en la economía política? ¿En qué medida funcionaron los reservorios en la vida religiosa y ceremonial de los habitantes de Tikal? ¿Qué estrategias de manejo de aguas y de tierra

indujeron el crecimiento meteórico en la población que llevó al periodo Clásico Tardío y qué estrategias de utilización de recursos contribuyeron al devastador “colapso” durante el Clásico Terminal? Finalmente, ¿qué podemos nosotros aprender como sociedad compleja moderna de los éxitos y fracasos de los antiguos mayas? La investigación descrita en este informe añadirá conocimientos invaluable y respuestas sustantivas a aspectos de cada una de estas preguntas.

Este proyecto es importante debido a que busca avanzar en la comprensión de las prácticas fundamentales de utilización de recursos que permitieron a los mayas de Tikal mantener una densidad poblacional alta y un orden social complejo durante su apogeo en el periodo Clásico Tardío. Por otra parte, este estudio está dando lugar a una comprensión más completa de los fundamentos económicos básicos de una de las grandes entidades políticas mayas y cómo su sistema de apoyo pudo haber sido abrumado por tendencias demográficas, políticas y climáticas a finales del Siglo IX d. C.



Lamina Intro-1. Equipo de trabajo temporada 2010 en Tikal.



Lamina Intro-2. Un dibujo tridimensional que muestra el modelo de drenaje y reservas de Tikal (según Scarborough 1994). La Reserva de Tikal está en la porción más baja sobre el lado derecho de la ilustración.

Tabla Intro-1. Lista de las operaciones del Proyecto de silvicultura y manejo de agua de las antiguas Mayas de Tikal.

Operación	Sub-Op	Año	Localidad	Tipo	Comentario
1	A	2009	Corriental	Trinchera	Calendario trinchera "nitida"
1	B	2009	Corriental	Pozo	Calendario berma "nitida"
1	C	2009	Corriental	Pozo	Pozo en el centro del reservorio
1	D	2009	Corriental	Trinchera	Trinchera por acceso Sur
1	E	2009	Corriental	Pozo	Pozo de pala unidad en extremo alto de
1	F	2009	Corriental	Trinchera	Trinchera justo esto de acceso Este
1	G	2009	Corriental	Trinchera	Unidad más al Este del acceso Este y contigua con subop 1 I
1	H	2009	Corriental	Trinchera	Trinchera por acceso Noroeste
1	I	2009	Corriental	Trinchera	Unidad más al Este del acceso Este y contigua con 1G
1	J	2009	Corriental	Trinchera	Trinchera por acceso Este
1	K	2009	Corriental	chultun	Pozo de pala, contiguo a grupo de estructura

1	L	2009	Corriental	Vegetación	Pala, veg círculo en grupo de estructura
1	M	2009	Corriental	Veg	Pala en grupo de estructura
1	N	2009	Corriental	Veg	Pala, veg círculo en grupo de estructura
1	P	2009	Corriental	Veg	Pozo de pala, veg círculo en grupo de estructura
2	A	2009	Arroyo Corriental	Pozo	Trinchera en Arroyo Corriental
2	B	2009	A Corriental	Pozo	Trinchera en Arroyo Corriental
3	A	2009	Reservorio Tikal	Núcleo	Núcleo del sedimento desde reservorio
4	A	2009	Aguada Pucte	Núcleo	Núcleo del sedimento desde aguada
4	B	2009	Aguada Pucte	Colección	Colección cerámica de saqueador (looter's) trinchera
5	A	2009	Aguada de Terminos	Núcleo	Núcleo del sedimento desde aguada
5	B	2009	A Terminos	Pozo	Trinchera en una terraza
5	C	2009	A Terminos	Pozo	Trinchera geoarch. en base de la cuesta
5	D	2009	A Terminos	Colección	Colección cerámica de saqueador (looter's) trinchera
5	E	2010	A Terminos	Pozo	Trinchera en una terraza
5	F	2010	A Terminos	Pozo	Pozo en el centro de la aguada
6	A	2009	Reservorio del Palacio	Trinchera	Harrison's OP103A "nitido" trinchera— extremo bajo
6	B	2009	Reservorio del Palacio	Trinchera	Harrison's OP100A basal "nitido" trinchera—extremo bajo
6	BB	2010	Reservorio del Palacio	Pozo	Estructura 131, perfil del Norte del pozo de Penn
6	BC	2009	Res Palacio	Trinchera	Canal de Benito
6	BP	2009	Res Palacio	Pozo	Pozo de Benito
6	C	2009	Res Palacio	Pozo	Basal unidad en Reservorio del Palacio
6	D	2009	Res Palacio	Pozo	Harrison's OP103A "nitido" trinchera— extremo alto
6	E	2009	Res Palacio	Pozo	Harrison's OP103A "nitido" trinchera— sección mitad
6	F	2009	Res Palacio	Núcleo	6 núcleos individuales, Norte lado
6	G	2009	Res Palacio	Colección	Colección cerámica en chultun
6	H	2009	Res Palacio	Pozo	9 pozos de pala, Sur lado

6	I	2010	Res Palacio	Pozo	Extensión Sur de 6C
6	J	2010	Res Palacio	Trinchera	Canal de arroyo
6	K	2010	Res Palacio	Trinchera	Lado frente de la presa del reservorio
6	L	2010	Res Palacio	Trinchera	Lado frente de la presa del reservorio
6	M	2010	Res Palacio	Trinchera	Canal basal de arroyo
6	N	2010	Res Palacio	Trinchera	Basal al tanque
6	O	2010	Res Palacio	Trinchera	Lado frente de la presa del reservorio
6	P	2010	Res Palacio	Pozo	Parte inferior del sudeste del reservorio
6	Q	2010	Res Palacio	Pozo	Pie de la presa
6	R	2010	Res Palacio	Pozo	Parte inferior del sudeste del reservorio
6	S	2010	Res Palacio	Pozo	Canal basal de arroyo
6	T	2010	Res Palacio	Pozo	Canal basal de arroyo
6	U	2010	Res Palacio	Trinchera	La presa del reservorio, sobre 6Q
6	V	2010	Res Palacio	Trinchera	La presa del reservorio, más alto
6	W	2010	Res Palacio	Pozo	La presa del reservorio
6	X	2010	Res Palacio	Trinchera	La presa del reservorio sobre 6V
7	A	2009 2010	Reservorio del Templo	Pozo	Unidad en el Sur extremo de Reservorio del Templo—limo (silting) tanque
7	B	2009 2010	Res Templo	Núcleo Trinchera	2 núcleos individuales; Trinchera
7	C	2010	Res Templo	Pozo	Centre de tanque
7	D	2010	Res Templo	Pozo	Entre limo (silting) tanque y reservorio
7	E	2010	Res Templo	Pozo	Canal en el tanque principal
7	F	2010	Res Templo	Trinchera	Canal
7	G	2010	Res Templo	Pozo	Unidad en el Sur extremo de Reservorio del Templo—limo (silting) tanque
7	H	2010	Res Templo	Pozo	Entre limo (silting) tanque y reservorio
7	J	2010	Res Templo	Pozo	Entre limo (silting) tanque y reservorio
7	I	2010	Res Templo	Trinchera	Canal en el tanque principal
7	K	2010	Res Templo	Pozo	Unidad en el Sur extremo de Reservorio del Templo—limo (silting) tanque
7	L	2010	Res Templo	Pozo	extensión hacia el Norte de 7D
7	M	2010	Res Templo	Pozo	Pozo de Penn
7	N	2010	Res Templo	Pozo	Canal, entre 7B y 7D
8	A	2010	Reservorio Perdido	Pozo	Pozo en el centro del reservorio
8	B	2010	R Perdido	Trinchera	Salida del reservorio
8	C	2010	R Perdido	Pozo	Ingreso a Reservorio Perdido

8	D	2010	Perdido	Pozo	Pozo geoarch. suroeste del reservorio
8	E	2010	R Perdido	Pozo	Ingreso a Reservorio
8	F	2010	R Perdido	Pozo	Ingreso a Reservorio, 10 metros de la suboperación C
8	G	2010	R Perdido	Pozo	ingreso a Reservorio
8	H	2010	Perdido	Pozo	Trinchera geoarch. en base de la cuesta
8	I	2010	Perdido	Pozo	Pozo geoarch. Oeste del reservorio
8	K	2010	R Perdido	Pozo	11 metros al Sur de la operación G
8	L	2010	R Perdido	Pozo	Este de la subop K
8	M	2010	R Perdido	Trinchera	Conducto de evacuación
8	N	2010	R Perdido	Trinchera	Conducto de evacuación
8	O	2010	R Perdido	Trinchera	Conducto de evacuación
8	P	2010	R Perdido	Trinchera	Conducto de evacuación
8	Q	2010	R Perdido	Pozo	Final del canal
8	R	2010	Perdido	Trinchera	Trinchera geoarch. en base de la cuesta
8	S	2010	R Perdido	Núcleo	
8	T	2010	R Perdido	Núcleo	
9	A-H	2010	El Xate	Pozo	Grupo residencial
10	A	2010	Bajo de Santa Fe	Pozo	Trinchera geoarch. en base de la cuesta ("Península Pulleston")
10	B	2010	Aguada de Elmer	Pozo	Pozo en el centro de la aguada ("Península Pulleston")
11	A	2010	Aguada Vaca del Monte	Núcleo	Núcleo del sediment desde aguada
11	B	2010	Aguada Vaca del Monte	Núcleo	Núcleo del sediment desde aguada
11	C	2010	Isla Vaca de Monte	Colección	Colección ceramica de saqueador (looter's) trinchera
11	D	2010	Isla Vaca del Monte	Colección	Colección cerámica de saqueador (looter's) trinchera
12	A	2010	Aguada Pital	Pozo	Pozo en el centro de la aguada
13	A-H	2010	Perdido	Pozo	Grupo residencial
13	G	2010	Perdido	Pozo	Entierro 1
14	A-N	2010	El Jaguar	Pozo	Grupo residencial
15	A-L	2010	Terminos	Pozo	Grupo residencial
16	A	2010	Reservorio Escondido	Pozo	Pozo de Penn
16	B	2010	R Escondido	Pozo	Este de la presa
16	C	2010	R Escondido	Pozo	Cerca del centro

Capítulo 1

MANEJO DE AGUAS EN TIKAL

Vernon Scarborough, Liwy Grazioso Sierra, Nicholas Dunning, Brian Lane, y Eric Weaver

Universidad de Cincinnati, Universidad de San Carlos de Guatemala

Manejo de aguas en Tikal-2010

Esta temporada, como parte del **PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUAS DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL** efectuamos un estudio acerca de los sistemas hidráulicos y modificación al paisaje que se centró en dos áreas principales del sitio- una en la cima del centro urbano y la zona residencial, y la otra abajo y hacia el sur y suroeste del recinto central. Se prestó atención limitada a los focos investigados el año pasado hacia el sur y sureste del área residencial. El diseño del proyecto se enfocó en determinar la variabilidad del paisaje construido o modificado identificable en el núcleo central de Tikal desde el contexto de su complejidad y los matices asociados con sus sistemas de manejo del agua. El siguiente reporte es una evaluación preliminar de nuestras excavaciones y reconocimientos focalizados. Nuevamente estuvimos significativamente apoyados por los planos de contorno incluidos en el *Tikal Report No. 11: Map of the Ruins of Tikal, El Peten, Guatemala* (Mapa de las ruinas de Tikal, El Petén, Guatemala), co-escrito por Carr y Hazard (1961).

Gran parte de nuestros esfuerzos iniciales se orientaron hacia el Reservoirio Perdido, localizado en el cuadrante del mismo nombre según el mapa de Carr y Hazard (Fig. 1-1). Debido a nuestro interés en evaluar la exactitud de este mapa original, produjimos un mapa de alta precisión con ayuda de Estación Total. Aunque nuestra versión interpretada digitalmente (renderizada) permite múltiples usos, incluso reconstruir visualmente modelos antiguos, la experiencia de mapeo de campo demostró la exactitud del reconocimiento topográfico de Carr y Hazard donde y cuando equipos posteriores no han podido hacer nuevos mapas cuidadosos. Esto se hará evidente y necesario al discutir acerca de nuestro reconocimiento y operaciones excavadas en el recinto central.

El Reservoirio Perdido representa uno de los cuatro reservorios en los márgenes de los bajos originalmente re identificados por Scarborough y Gallopin (1991) en Tikal. Nuestros cálculos originales sugieren una capacidad de cerca de 4.605 m³ (metros cúbicos) para el tanque (Gallopin, 1990), sin embargo, las nuevas muestras de núcleos y excavaciones permitirán una evaluación más precisa. Este rasgo fue identificable por una berma mal definida de un metro de alto que circunscribe la depresión, a la cual se le abrieron artificialmente dos “puertas” o “accesos”. El mapeo detallado y las excavaciones muestran ahora que la Puerta Noreste era un ingreso principal que drenaba una elevada y considerable zona de captación de precipitaciones pluviales y

escorrentía ubicada al norte y noreste del reservorio (Fig. 1-2 y 1-3). La Puerta Sur producía un vertedero de los remanentes del tanque y la salida, una característica que fue modificada de manera significativa a través del tiempo. A diferencia de la Puerta Sur o de la Puerta Este excavadas el año pasado en el bien definido Reservorio Corriental (Fig. 1-4), las “puertas” del Reservorio Perdido fueron simplemente características de control. Sin embargo, el flujo de ingreso de éstas era drenado por un área considerable de flujo de aguas, y fue transportado por al menos dos canales excavados y enderezados artificialmente identificados con pendientes pronunciadas.

A diferencia de las considerables zonas de captación de flujo de aguas que llevaban hacia Corriental, grandes porciones contiguas de la superficie del Cuadrante Perdido estuvieron densamente ocupadas por áreas residenciales con pocos indicios de un intento para mantener limpio el suministro de agua (Ver la sección de David Lentz y el prospecto de arboricultura asociado a la estabilización de suelos y purificación de aguas que termina en estos espacios sobre el Reservorio Corriental).

El “bajo llamado Bolsillo” fue ubicado a 300 m suroeste del tanque y podría haber funcionado como un sistema agrícola suplementario de campos elevados durante las sequías estacionales en los suministros de la cabecera del Reservorio Perdido, aunque esta interpretación es aún especulativa. La evidencia sugiere que a 100 m suroeste del reservorio, en la unidad de excavación OP 8D, reveló posibles restos de campos agrícolas en los márgenes del “bajo bolsillo” (Ver la sección de Nicholas Dunning).

De importancia demostrable fue la exposición superficial de un segmento de un canal de dos metros de profundidad por seis metros de ancho, dirigido desde el área de captación norte y noreste hacia el cuerpo del tanque, a través de la superficie elevada al centro de la plaza de Mundo Perdido, atravesando un pasillo cercano a una esquina de las estructuras de rango que circunscriben el margen exterior sur de estas plazas, cayendo en cascada de un lado a otro del segmento abruptamente escalonado, forzado a través de un giro muy cerrado “pata de perro”, y luego por un largo, si bien menos definido conjunto de curvas de nivel de drenaje hacia el reservorio.

Se excavaron algunas partes bien definidas de los segmentos del canal, identificándose claramente pilares de cantos rodados o bien, piedras de una pasarela, halladas inmediatamente después de la vuelta en ángulo recto, proveyendo acceso a un puente. A diferencia del Reservorio Corriental y su sistema de drenaje, el sistema de Perdido parece haber tenido una función exclusivamente de agricultura. La cantidad de desechos de artefactos y los aparentes residuos de escurrimiento no fueron pocos, como sucedió en el sistema Corriental.

A pesar que se dedicó poco tiempo a reexaminar los esfuerzos del año pasado en el Reservorio Corriental, se extrajeron nueve núcleos de subsuelo adicionales. Además de la historia de sedimentación y profundidad de estos sondeos recientes, para completar nuestra reconstrucción del antiguo sistema hidráulico dentro del tanque, las muestras de suelo tomadas el año pasado y que ahora se encuentran parcialmente analizadas, apuntan a depósitos de tefra dentro de este reservorio. Los nuevos núcleos son

previstos como ayuda en profundizar el tipo y grado de cambio ambiental asociado con cualquier descarga volcánica de las Tierras Altas de Guatemala.

Cabe señalar que aún no se han establecido secuencias cronológicas bien definidas para nuestros numerosos conjuntos de datos, en parte por el reducido número y estado erosionado de la cerámica recuperada de las unidades de excavación en el Reservorio Corriental. Sin embargo, la datación parcial de Nicholas Dunning del perfil de la unidad de "control" (OP 1C) sugiere un primer uso del tanque para el Preclásico Tardío, seguido por construcción en el periodo Clásico y un posterior cierre de la secuencia en el Clásico Terminal/Postclásico Temprano. Esta cronología se complementa ahora con una fecha de extraída de una de muestra de subsuelo en la berma norte (Núcleo 15) que indica una fecha de construcción inicial en la interfaz entre la roca madre y el relleno de construcción basal que data para 370 d.C. +/-40 años. Ahora también tenemos una fecha para principios del Holoceno (8990+/- 60 años AP) proveniente de un núcleo del interior profundo del subsuelo (Núcleo 8) indicando que el drenaje pre-Maya original de Corriental corría por temporadas a través de este lugar desde las partes altas de las colinas cercanas a Tikal por miles de años.

Debido a que el Reservorio Corriental no fue sitio de excavaciones formales este año, se dedicará poco espacio adicional a su examen; sin embargo, se recomienda al lector reconsiderar las contribuciones de la temporada pasada.

El Reservorio del Palacio es uno de los seis tanques localizados en el núcleo elevado del recinto central de Tikal (Fig. 1-5 y 1-6). Éste ocupa los bordes más altos del centro del sitio flanqueados al norte por la Acrópolis Central y al sur por el Templo V, partes de la Acrópolis del Sur y varios edificios más pequeños pero significativos. Al final de la disminución gradual superior al oeste, el Reservorio del Palacio se extiende desde el Reservorio del Templo, el tanque más alto en Tikal, pero el que menor capacidad de captación y retención de agua tiene.

Siguiendo nuestro programa de excavaciones del año pasado, enfocamos tiempo y recursos considerables en la mejor comprensión de este sistema de reserva altamente complejo. Como se señaló el año pasado, basados en una reevaluación de los mapas de Carr y Hazard y en nuestro programa de reconocimiento y excavación, esta cadena de tanques que va descendiendo (incluyendo el Reservorio Escondido que se encuentra más abajo colindando con la Calzada Méndez hacia el este), era un antiguo sistema de barrancas o quebradas naturales que drenaban las colinas elevadas sobre las que se encuentra Tikal.

Aunque habían otras tres barrancas/arroyos de drenaje que van de oeste a este paralelos al sistema de barrancas Templo-Palacio-Escondido (dos de ellos al norte inmediato de la Acrópolis del Norte y otro al sur del sistema de quebradas del Reservorio del Palacio), nuestro foco de atención estuvo exclusivamente sobre el primero. Aunque el Reservorio del Palacio fue ampliado por los mayas, en parte por la extracción de piedras de cantera usadas en la construcción de las enormes obras arquitectónicas hechas en el centro del sitio, es aparente que la barranca profunda original fue embalsada en tres lugares antes que se dejara a las aguas fluir al este,

hacia el gran tanque en el margen del bajo, el Reservoirio o Aguada Tikal (Scarborough y Gallopin, 1991).

Si bien existe evidencia que el Dr. Peter Harrison realizó una trinchera en el flanco oeste de la represa del Reservoirio del Palacio, esos datos aún permanecen sin ser publicados (Harrison, comunicación personal, 2009). Dado que esta trinchera no fue rellenada de nuevo, nuestro equipo de la temporada pasada simplemente re-expuso los perfiles este y oeste para documentar la historia constructiva de la represa. En la temporada 2010, excavamos una trinchera paralela a menos de dos metros al sur del corte original del Dr. Harrison, llegando al canal excavado artificialmente en la roca madre que conduce hacia la parte subyacente de la Represa del Palacio. El examen controlado del año pasado que bisectó la porción más ancha y profunda del Reservoirio del Palacio, se complementó parcialmente con datos para la identificación de las lajas originales o forro de losas del tanque, así como la proximidad superficial de la roca madre subyacente. Evidencia sugestiva de esclusas o vertederos fue revelada por nuestro trabajo más reciente. Exámenes superficiales del Reservoirio Escondido implicarían volver a perfilar una unidad de excavación sin rellenar dejada por el proyecto arqueológico anterior, así como nuestras propias pruebas limitadas.

El trabajo superficial de la temporada pasada en el Reservoirio del Templo reveló un tanque de sedimentación bien definido inmediatamente sobre y al sur del cuerpo principal de la cuenca. Más pruebas mostraron agua en lugares elevados, sugiriendo filtración de fuentes de agua, un hallazgo totalmente inesperado. Dado que nuestra excavación se llevó a cabo en la época más seca del año, dentro del más pequeño y elevado tanque en Tikal (con la menor capacidad de captación de corrientes de agua), se da por sentada una antigua y permanente actividad de manantial. Lamentablemente aún no se han llevado a cabo nuestras pruebas de laboratorio para confirmar la presencia de manantiales en este lugar elevado, una explicación raramente considerada para la colonización temprana de las colinas de Tikal. Aunque la fuente principal de agua para las Tierras Bajas Mayas y grandes centros interiores como Tikal, secos estacionalmente, fue la precipitación pluvial y su captación y almacenamiento en reservorios o aguadas modificadas, los manantiales o brotes de agua podrían haber aumentado los suministros de líquido. En cualquier caso, estos manantiales proporcionan un recurso “puro” y filtrado menos disponible en otro contexto, con implicaciones incluso a nivel ideológico.

El programa de trabajo de este año amplió considerablemente las excavaciones en el Reservoirio del Templo (Fig. 1-7). A partir de estas unidades, ahora parece que este Reservoirio era de hecho, el extremo principal de la quebrada-drenaje Templo-Palacio-Escondido. Nuestra distribución actual de excavaciones sugiere que la cresta elevada o la meseta artificialmente aplanada que define el alcance de la zona residencial del recinto central del Tikal estuvo inciso en tiempos pre-Mayas a través de los márgenes superiores u oeste y del sur del Reservoirio del Templo. Guijarros y cantos rodados de pedernal se expusieron en este flanco elevado, con el drenaje original pre-Maya cortando hacia abajo y al este a través del tanque posteriormente modificado.

La evidencia actual indica que los mayas tempranos dejaron una porción lateral de la barranca elevada norte como remanente de una pre-cantera, posteriormente excavada para formar una berma o pasarela de roca madre elevada en el medio del reservorio hecho por acción humana. Proyectándose desde los lados este y oeste del tanque, habían dos bermas iguales que daban acceso al centro superior del interior del tanque, con la pasarela oeste cortada en la roca madre antes mencionada y la pasarela este hecha de relleno constructivo elevado sobre la roca madre naturalmente descendente original, definiendo el drenaje que de otra forma estaría inciso.

Estas bermas acomodaban el acceso pero también separaban el relativamente pequeño y elevado tanque de sedimentación al sur, del tanque principal norte más abajo, con un canal entre las dos bermas, permitiendo el control de la exclusiva baja. La constricción del canal se excavó, revelando un entierro dedicatorio temprano con lujosas cerámicas, encontrándose debajo de un sellante de estuco para acomodar el flujo de agua. Dentro de los límites basales inferiores del tanque principal, una excavación superficial expuso la roca madre o un revestimiento de yeso o estuco, proveyendo un potencial perfil para pruebas de polen. La barranca superior incisa pre-Maya parece haber sido represada por la Calzada del Templo al este, aunque como en el extremo del Reservorio del Palacio, esta barranca era originalmente muy estrecha.

Reconocimiento

Nuestros métodos de reconocimiento estuvieron nuevamente diseñados para evaluar la precisión de los mapas de Carr y Hazard, así como también para posicionar internamente nuestras muestras de núcleos de suelos y excavaciones; un objetivo iniciado la temporada pasada, pero considerablemente refinado este año (ver capítulo de Carr, Weaver, Dunning y Scarborough). Aunque varios montículos residenciales pequeños no fueron identificados en los mapas de hace medio siglo de la Universidad de Pensilvania, rasgos naturales y arquitectura más grande fueron registrados topográficamente con sumo cuidado.

Esto se demostró mediante nuestro propio re-mapeo en el Reservorio Corriental (Fig. 1-8) el año pasado, pero fue nuevamente confirmado por reconocimientos expandidos y controlados esta temporada sobre y alrededor del Reservorio Perdido y su zona de captación (Fig. 1-9). Adicionalmente se tomaron varios puntos GPS a lo largo de las secciones sureste y suroeste del mapa de Tikal, así como en el recinto central.

Nuestros equipos han digitalizado y geo-referenciado el mapa completo de Tikal -algo que nunca antes había sido hecho-, para permitir la superposición de los nuevos conjuntos de datos en este mapa original (ver varias de las figuras incluidas). Dada la exactitud del mapa de Tikal, ahora podemos contextualizar rápidamente nuestro trabajo de elementos hidráulicos utilizando este control topográfico. La fusión de conjuntos de datos permite la evaluación del antiguo sistema de aguas en Tikal sin tener que remapear grandes áreas.

Operaciones

Al igual que en la temporada pasada, se llevaron a cabo dos tipos de excavaciones de prueba. El primero fue la unidad de excavación tradicional, ajustando su localización y exposición lateral para responder las preguntas inmediatas a ser abordadas. Todas las excavaciones fueron excavadas hasta la roca madre o a su equivalente estéril. Estas fueron relativamente pequeñas y diseñadas para extraer la mayor cantidad de información posible acerca de los sistemas hidráulicos y uso del suelo, aunque algunas trincheras que dejaron abiertas equipos de investigación previos hace cerca de medio siglo fueron limpiadas de escombros posteriores y se reexaminaron los perfiles para reconstruir su historia.

Las únicas trincheras de tamaño considerable llevadas a cabo por nuestro equipo se realizaron en el Embalse del Reservoirio del Palacio, y estas operaciones estuvieron separadas y muy controladas por caballones, al menos al principio. Siempre se recolectó y analizó la cerámica, aunque el uso de cernidores resultó especialmente difícil debido a las arcillas densas que se esperan hallar al excavar antiguos tanques de recolección de agua.

Dadas las dificultades en identificar los tipos cerámicos de los tiestos recuperados dañados por los efectos erosivos del anegamiento de agua, así como también las cuestionables historias de deposición de artefactos asociados a su migración por el transporte del agua, los análisis cerámicos resultaron de utilidad mixta (ver capítulo de Fred Valdez). No obstante, la presencia de cerámica en contextos profundos de excavación provee evidencia de intervención humana, que frecuentemente ayudó en la identificación de subsuelos alterados artificialmente -donde la ciencia formal de suelos solo sugeriría procesos de deposición natural.

El segundo tipo de prueba fue la perforación del suelo, donde dos instrumentos de extracción de muestras de núcleo se utilizaron. El primero fue un pistón o nucleadora *Livingston*, diseñado para recuperar sedimentos y suelos húmedos. Estas extracciones fueron supervisadas por el profesor Dunning e incluyeron un núcleo asociado con aguas estancadas tomado del Reservoirio Tikal el año pasado y que proveyó cronología superficial para el Postclásico. Dunning ahora posee varios de estos núcleos incluso de contextos como el Transecto Este de Pulleston (ver capítulo de Nicholas Dunning).

El otro tipo de nucleadora fue el Explorador Ambiental de Subsuelos, diseñado para remover columnas estrechas de suelos, encerradas dentro de un revestimiento de plástico transparente en ambientes secos. La extracción de estos últimos núcleos fue supervisada inicialmente por el profesor Scarborough, pero llevada a cabo por Brian Lane, y se removieron sistemáticamente del Reservoirio Corriental, así como también pruebas limitadas de los Reservoirios del Templo y de las Inscripciones y del pequeño bajo llamado "bolsillo" inmediatamente al noreste del Reservoirio Corriental durante esta temporada. Este año, se llevó a cabo una sistemática operación de muestreo de núcleos en el Reservoirio Perdido con perforación adicional en Corriental.

Extracción de núcleos en seco

Reservorio Perdido

La mayoría de nuestros esfuerzos de extracción de núcleos se llevaron a cabo dentro y en las inmediaciones externas del Reservorio Perdido. Debido a que este último no estaba tan bien definido como el mucho mayor pero más discreto Reservorio Corriental (la arquitectura de la berma de Perdido fue exagerada en el mapa de Carr y Hazard), decidimos inspeccionar y extraer núcleos a intervalos mayores. El margen noreste del reservorio se identificó por la roca madre elevada naturalmente, mientras que la curva de la berma o muro de contención suroeste se rellenó artificialmente.

Se tomaron veinticinco núcleos de este contexto, el más profundo penetrando 4.57 m bajo la superficie. La figura 1-3 muestra la posición de los núcleos dentro del reservorio e ilustra nuestro control elevacional entre los puntos perforados para reconstruir la forma original de la subsuperficie y la capacidad del tanque. Dentro de la cuenca del reservorio, nuestro equipo colocó 15 pruebas de núcleo en dos intervalos de 10 m orientados al norte, complementados por diez pruebas adicionales localizadas dentro de una retícula controlada para ayudar a reconstruir la forma original del tanque.

La operación de extracción de núcleos estuvo atada a una unidad de excavación central (OP 8A), designada para proveer un perfil de suelos (Fig. 1-10) altamente controlado, incluyendo ejemplos de suelos para estudios de textura y fechamiento (no es posible recuperar polen debido a lo árido de los sedimentos). (Una fecha reciente de ácido húmico inmediatamente por encima de un aparente revestimiento de estuco asociado con la profundidad basal del reservorio reveló un momento constructivo inicial para el año 300 d.C.+/-40 o muy comparable a aquella señalada anteriormente para la construcción de la berma de Corriental).

Al ubicar la unidad de control cerca del centro del tanque -desplazamiento para dar cabida a los contornos de superficie más bajos de la cuenca- fuimos capaces de comparar rápidamente nuestros núcleos con la evaluación de suelos más precisa obtenida de la excavación de control formalmente examinada en campo. Es importante mencionar que Dunning ha estudiado a fondo la historia de sedimentación de dos unidades adicionales (OP 8C y K) a cada lado de la entrada principal del reservorio (además de nuestros esfuerzos estándar con los perfiles arqueológicos).

Su propio conjunto y sistema de pozos de suelo controlados en las afueras de los límites inmediatos de la cuenca (la OP 8D al sur-suroeste -probablemente un lugar de campo regado por la liberación controlada del tanque- OP 8H al suroeste y en los márgenes de los mismos campos irrigados por temporadas, y OP 9B al este y que identifica la roca madre elevada que define la parte alta un poco distante de la berma norte) ayudarán a examinar la función principal del tanque.

Como se notó la temporada pasada, el dispositivo perforador de núcleos permite la extracción de segmentos de un metro de largo en profundidades de hasta 5 m. Dado que cada núcleo se encierra en un estuche transparente, permite una primera

inspección visual -aunque bastante tosca- en el campo, permitiendo darse una idea de la historia de sedimentación. Se aproximan análisis de laboratorio posteriores, sin embargo, gran cantidad de conjuntos de datos significativos están surgiendo de las muestras de núcleos tomadas el año pasado, indicando el potencial de evaluaciones futuras.

Debido a que las muestras de suelo recubiertas por los forros de plástico suelen compactarse -especialmente evidente en los sedimentos ricos en arcilla de un reservorio- se hacen necesarias comparaciones con la unidad de control. Sin embargo, comparaciones iniciales de composición entre los rellenos de arcilla contraídos y expandidos de Corriental, difieren de las matrices de arcillas más limosas y ricas en arena de Perdido de la temporada pasada (aunque arcillas de bajo profundas, espesas y viscosas yacen en estratos culturales significativos en Perdido).

En este momento de nuestras evaluaciones de núcleos, únicamente somos capaces de determinar los niveles basales de los reservorios y no los matices de su historia de relleno -aunque estamos haciendo avances correlativos con los núcleos del Reservorio Corriental del año pasado. Profundidades de sondeo acompañan a la figura 1-3 del Reservorio Perdido.

La mayoría de núcleos en el Reservorio Perdido estuvieron separados unos de otros por intervalos de 10 m. Aunque no se ha iniciado un análisis cuidadoso de texturas, evaluaciones superficiales indican que la cuenca está rellena con limo y arcilla arenosa provenientes del norte y noreste. Periodos de movimientos rápidos de agua son indicados por lenticulas de arena, sugiriendo temporadas de fuertes lluvias y/o excesiva degradación ambiental de suelos lavados hacia la cuenca desde las áreas de captación de suministro, seguidas de movimientos de agua más lentos y controlados, asociados a gruesas capas de sedimentos y/o arcillas.

Buena evidencia indica que un drenaje natural pasó cerca del Reservorio Perdido en época pre-Maya, aunque dicho drenaje pudo haber estado mal definido y asociado a flujos de agua que lavaban capas de tierra, luego de haber eliminado la vegetación dentro y alrededor de la cuenca de drenaje durante la colonización temprana de la zona. La considerable zona del “bajo bolsillo” al oeste inmediato del reservorio posiblemente representa el extremo antiguo que recibía la mayoría de las corrientes del “área residencial” de la colina o cresta sobre la que Tikal se yergue. Trabajos de reconocimiento llevados a cabo por Chris Carr y Eric Weaver así como una evaluación cuidadosa de los mapas de Carr y Hazard indican que se dirigieron o re-direccionaron tres drenajes hacia el Reservorio Perdido.

Una serie paralela de marcas de cantera indicadas en el mapa de Carr y Hazard (recientemente confirmado en campo) que corren de norte a sur dirigiéndose al lado sur del los márgenes elevados de la cresta que sostiene al Templo IV se extiende formalmente por más de 100 m conectando las curvas de nivel descendentes, llevando ya sea al Reservorio Perdido, al “bajo bolsillo” o a ambos. Otro drenaje “natural” -aunque diminuto- es aparente en los mapas antes mencionados, que se dirige de este a oeste, cruzándose en la base de un segmento de un “canal” de alta ingeniería, este

último funcionando como drenaje de la considerable captación de aguas de la plaza asociada a la zona pavimentada de captación de Mundo Perdido en el sector elevado suroeste del recinto central de Tikal.

Estas últimas dos “ramas” convergen en llevar las corrientes de agua a un conjunto definible de curvas de nivel descendentes y a la entrada del Reservoirio Perdido. Merece especial atención el segmento empinado de “canal” claramente identificable que conecta el recinto central de la zona de Mundo Perdido con la confluencia de la entrada del drenaje “natural” que corre de este a oeste. No se colocaron núcleos adicionales en estos drenajes o zonas de captación, pero cinco pruebas formales de excavación (OP 8M, N, O, P y Q) se dispusieron en el extremo inferior del “canal” construido artificialmente; y el ángulo brusco “pata de perro” se debate cuando se vincula a la afluyente y drenaje “naturales” desde el este.

El tanque funcionaba para recolectar y tal vez disminuir la fuerza erosiva de la temporada de lluvias en el pasado. El Reservoirio Perdido era mucho menor que Corriental, aunque ambos son considerados como “tanques marginales de bajos” en zonas bajas. Aunque menos definido que Corriental, Perdido aparece asociado a los campos agrícolas en su egreso, mientras que las curvas de nivel de salida de Corriental son más pronunciadas. Dada la abundancia de restos culturales antes mencionados en Perdido y su limitada concentración en Corriental, el primero pudo haber estado diseñado para fines agrícolas, mientras que el segundo como una fuente de agua potable.

El Reservoirio Corriental

Los únicos núcleos adicionales tomados en esta temporada fueron del Reservoirio Corriental, estas nueve pruebas (Núcleos 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34) se colocaron para aumentar la precisión de nuestras reconstrucciones de la capacidad y forma del rasgo original (Fig. 1-4). Dichos núcleos también pueden resultar de importancia en nuestro modelo de sedimentación (Dos recientes fechas toscas de ácido húmico llevadas a cabo para intercalar una lenticula de potencial tefra-esmectita¹ en el Núcleo 8, sugieren una posible erupción volcánica en las Tierras Altas entre 250-150 a.C.). Es importante señalar una vez más que las fechas posteriores tomadas dentro de la cuenca Corriental indican que se trataba de un drenaje en cascada desde principios del Holoceno (hace 9000 años), como se reveló por una fecha tomada del Núcleo 8 del año pasado, a 4 m por debajo de la superficie. La cronología de Dunning como se reportó el año pasado a partir de nuestra unidad de excavación de control OP 1C, proveyó tres fechas secuenciales sugiriendo un uso en el Preclásico Tardío de una cuenca tipo reservoirio, con subsecuente relleno para el Clásico Terminal y el aparente abandono del sitio.

Recientemente se fechó el Núcleo 15 del muro o berma en su profundidad basal en la interfaz entre la roca madre y la construcción inicial de la berma, revelando una fecha que data para 370 d.C., es decir, nuestra mejor estimación para la construcción real del

1 El grupo esmectica de los minerales de arcilla son filosilicatos de aluminio hidratados.

primer reservorio bien definido, una fecha que se correlaciona bien con la que hemos recuperado para el inicio de la construcción del Reservorio Perdido en el año 330 d.C.

Núcleos húmedos

El año pasado, los núcleos de sedimentos húmedos se extrajeron de tres reservorios y aguadas. La extracción de polen de los sedimentos de aguadas tuvo menos éxito en la reconstrucción de la antigua vegetación y patrones de uso de suelo en el área mayor de Tikal, aunque las investigaciones de este año podrían resultar más productivas.

Un núcleo de 0.70 m (comprimido a 0.35 m) se extrajo del Reservorio Tikal la temporada pasada. Una fecha basal calibrada de radiocarbono de 1430-1260 a.C., indica que el reservorio fue dragado profundamente ya sea en tiempos de los antiguos mayas o bien en la década de 1960 cuando el Proyecto Tikal (*Tikal Project*) de la Universidad de Pensilvania modificó el reservorio para utilizarlo como fuente de agua para sus fines (Tabla 1-1). Este núcleo probablemente no produzca resultados útiles.

Dos núcleos de sedimentos adicionales recuperados en 2009 se tomaron de aguadas a lo largo de los márgenes del extenso Bajo de Santa Fe varios kilómetros al este del centro de Tikal: Aguada Pucte y Aguada de Términos. En 2010 se extrajeron núcleos de sedimentos de la Aguada Vaca del Monte mucho más dentro del bajo, junto a una “isla” o terreno elevado. Se discutirán en detalle estas operaciones en el Capítulo 3.

Excavaciones en los Reservorios

Se llevaron a cabo excavaciones formales y se perfilaron trincheras extensas de excavaciones previas -estas últimas resultando de un poco menos de 50 años de abandono- en tres reservorios principales, definiendo el trabajo de esta temporada, aunque también se colocaron algunos “sondeos” en el Reservorio Escondido debajo del muy explorado Embalse del Reservorio del Palacio. La mayor parte de los trabajos del año pasado estuvieron enfocados en operaciones de trincheras localizadas en el Reservorio Corriental, que no se reiterarán en el presente informe (ver Scarborough et al. 2009).

Excavaciones en Perdido -OP 8. Todos los trabajos de excavación en el Reservorio Perdido fueron supervisados por la Lic. Liwy Grazioso, con una excepción. La Sub-operación 8A fue supervisada por Nicholas Dunning, ya que su experiencia en ciencia de suelos estableció una línea de base para todos los trabajos de perforación y extracción de núcleos en otros lugares del tanque, así como proporcionar un punto de vista sobre la historia de sedimentación de las otras unidades de excavación formal.

OP 8 A: Un pozo de suelo cercano del centro del Reservoirio Perdido

La OP 8A consistió de un pozo de 1 x 1.50 m localizado aproximadamente al centro hidrológico (punto más bajo) del Reservoirio Perdido. El pozo tuvo una profundidad de 4.10 m. (Fig. 1-10 y Tabla 1-2). Se perforó un núcleo seco de un metro de largo en el fondo del pozo, demostrando una profundidad de más de 5 m sin llegar a la roca madre. No se recuperaron materiales culturales por debajo de una profundidad aproximada de 1.40 m.

Los horizontes A1-AC representan un suelo negro a gris oscuro moderno, formado en los últimos 1000 años. El horizonte C1 (0.45 a 0.54 m) y C3 (0.75 a 0.81 m) son capas de arcilla gris con cantidades importantes de grava y puede que se traten de pisos de estuco muy erosionados y mal preservados. La intervención del horizonte C2 es una capa de arcilla mezclada con gran cantidad de carbonato de calcio, dándole una consistencia muy dura, casi como de caliche. Si bien es posible que esto sea antropogénico, es más probable que el carbonato de calcio se filtrara de estucos adyacentes antiguos y se precipitara en la arcilla como resultado de los ciclos anuales de humedad y sequía. El horizonte C4 (0.80 a 1.20 m) consistió de arcilla orgánica gris oscura, posiblemente depositada con el tiempo dentro de la cuenca del reservorio. Una fecha de radiocarbono medida de 1620 +/- 40 años AP (Calibrada en un rango de edad 2 sigma de 350-540 d.C.) se obtuvo de materia orgánica en la parte baja de este horizonte, indicando que el reservorio se encontraba en su lugar y operando cerca del comienzo del periodo Clásico Temprano. El horizonte C5 (1.20 a 1.28 m) se trata de un piso de estuco descompuesto que parece fechar para la construcción inicial del reservorio.

Los horizontes C6 al C11 (1.28 a 3.90 m) representan una serie estratificada de depósitos aluviales o coluviales consistentes de barros o arcillas arenosas, algunas de las cuales muestran evidencia de desarrollo incipiente del suelo. Es decir, que estos sedimentos se depositaron a lo largo de un prolongado periodo de al menos varios cientos de años cerca a las bocas de dos drenajes que vaciaban en el suelo del Bajito Perdido. Dichos sedimentos parecen haberse depositado encima de un bien desarrollado bajo arcilloso vertisol (horizonte Ab; +3.90 m). Muy probablemente los sedimentos vistos en los horizontes C6 – C11 se acumularon luego de deforestar y desestabilizar la pendiente del drenaje de la cuenca en el Preclásico, sin embargo, estos datos son especulativos. La contracción y expansión de la arcilla en estos sedimentos en el vertisol subyacente ha distorsionado de forma significativa el suelo que lo cubre y los pisos anteriores del reservorio.

La operación 1B consistió en una trinchera de 1 x 4 m que se extendía perpendicularmente a lo largo del canal de salida de baja altitud del Reservoirio Perdido. La unidad fue excavada para revelar la historia deposicional de la liberación de aguas a través de la puerta sur-sureste del tanque de almacenamiento sobre la locación hipotética en el campo. Los sedimentos en el superior del extremo este de la unidad estuvieron muy estratificados y pueden estar asociados con episodios de construcción deliberados para establecer una berma o muro de seguridad para contener la esclusa. Las porciones central y oeste de la trinchera revelaron una matriz oscura moteada de

arcilla y limo, indicativa de la fracción pesada de arcillas atrapadas en este reservorio superficial y que se encuentra en otras operaciones de excavación y extracción de núcleos en la cuenca. Una revisión del alargado perfil sur sugiere que secciones transversales del canal serpenteaban dentro de la relativamente amplia abertura en la salida -quizás 10 m. El contenedor natural de agua funcional más profundo asociado con el uso más temprano del tanque fue de tal vez 4m debajo del datum de superficie en este lugar. Rellenos posteriores de sedimento elevaron la altura del agua contenida - incluso con el supuesto dragado de algún lugar en el reservorio- a cerca de las elevaciones presentes de los muros o bermas que lo flanqueaban, con la base de la compuerta del canal más elevada a una altura relativa al datum del Reservorio Perdido de 100m. Dada la elevación de la OP 8D (ver parte de Dunning), las aguas dedicadas a la agricultura liberadas del reservorio hubieran inundado por temporadas los campos a esta elevación.

Una serie de unidades de 1 x 1 m (OP 8C, E, F y G) se colocaron en la entrada al Reservorio Perdido separadas por intervalos de 5 m, con la excepción de OP 8E que estuvo a solo 1 m al oeste de la OP 8C. La forma original de la berma que definía el contorno del tanque como se muestra en el mapa de Carr y Hazard sugiere que esta abarcaba una distancia circunscrita mayor que la que revelaron nuestros trabajos posteriores de mapeo. Como consecuencia de ello, nuestras cuatro unidades capturaron una porción de la entrada de flujo original al reservorio, pero también se extendieron hacia arriba a un elevado pero menos modificado exterior de roca madre. Sin embargo, las primeras dos de estas profundas unidades más cercanas a la construcción deliberada del margen noroeste de la berma que definía la entrada al tanque, proveyeron excelentes historiales de sedimentación. Aunque se llevaron a cabo perfiles arqueológicos iniciales, Dunning proveyó una evaluación muy precisa de suelos y sedimentos en la OP 8E.

La OP 8E descendió 4.40 m debajo del datum de superficie hasta la roca madre. Sobre la roca madre se encontró Vertisol de arcilla negra, característico del cercano "bajo bolsillo" Perdido, (Bajito Perdido) alcanzando una profundidad de 2.55 m debajo del datum de superficie. No se observaron materiales culturales en el suelo enterrado. Encima del suelo de bajo enterrado se halló una secuencia de al menos 19 estratos de sedimentos aluviales dominados por arenas y gravas, conteniendo todas tuestos u otros materiales culturales. Estos estratos representan flujos de agua de mucha energía descendiendo del drenaje sobre el Reservorio Perdido. Estos mismos estratos gruesos no se encontraron en la OP 8A y ya sea fueron dragados posteriormente de la cuenca del reservorio o se previno que las aguas de inundación que depositaron las arenas y gravas vistas en 8E entraran al reservorio. Aunque posiblemente se dragara periódicamente, estas lenticulas sugieren distintos pulsos de energía -tal vez de carácter estacional y eventos de tormenta. La OP 8A ha revelado un recubrimiento como de estuco sobre sedimentos anteriores y arcilla negra de bajo en el Reservorio Perdido, el estuco sugiere la construcción formal inicial de la cuenca. Sin embargo, se postula un uso anterior de la cuenca como un rasgo de contención de agua. Aunque difícil de fechar, sugerimos que este tipo de relleno de sedimentación fue un problema para el tanque desde sus manifestaciones tempranas -posiblemente al final del Preclásico Tardío- pero que con la creciente actividad de construcción en el centro

cívico y su consecuente incremento de desechos que requerían ser movidos de lugar, alguna cantidad de estos desechos fue utilizada como matrices en los muros o bermas para la definición inmediata del tanque (pero algunos de estos desechos se trasladaron como rellenos de construcción en otros lugares).

Ubicada 1 m al oeste de la OP 8E, la OP 8C consistió de otro pozo de 1x1 m descendiendo aproximadamente 4 m debajo del datum de superficie hasta la roca madre. Debido a que la roca madre se encontraba marcadamente más baja que en las unidades adyacentes al este -OP 8F y OP 8G-, sabemos que la roca madre que aflora al este y norte del Reservorio estuvo enterrada significativamente por las arcillas oscuras de bajo pre-Mayas en el área posteriormente ubicada por el tanque. Debido a que las arcillas de bajo estériles supra yacentes se mantienen gruesas en la OP 8C, la roca madre antigua no fue modificada. A aproximadamente 2 m debajo de la superficie, se repitieron las mismas lenticulas de grava y arena intercaladas entre capas de sedimentos más finos, como sucedió en OP 8E.

Situado 5 m al este de OP 8C, la OP 8G demostró la subida relativamente escarpada de la roca madre en que se excavó parcialmente el Reservorio Perdido. Debido a que reducidas cantidades de arcilla de bajo yacen sobre la roca madre elevada, este lugar representa los márgenes de la depresión antigua que recibía los sedimentos de pantanos pre-Mayas. La estratigrafía posterior refleja los márgenes muy externos de la zona de recepción de aguas de lavado hacia el reservorio durante su uso final.

La unidad poco profunda OP 8F de 1x1 m reveló roca madre elevada y poco modificada localizada fuera del extremo noreste del reservorio. Como se señaló anteriormente, el margen occidental de la berma que flanquea ese extremo de la puerta de ingreso al Reservorio Perdido, se encuentra en realidad más al sur, como se revela en las OP 8K y 8L.

Las OP 8L y OP 8K consistieron en unidades de 1x1 m situadas en la cima del margen de la berma o muro occidental identificado con la entrada a Perdido e inmediatamente debajo de dicho margen, dentro de la toma de entrada, respectivamente. En la OP 8L se hallaron matrices de construcción y roca madre elevada, mostrando la misma elevación en la roca en este sitio más al este, aunque la berma o muro haya sido construido deliberadamente para asegurar la contención de agua y tal vez la desviación desde el este hasta la entrada.

La excavación OP 8K se trató de una unidad de depósito relativamente superficial, pero no a diferencia de OP 8C u OP 8G en las cuales las arcillas de bajo cubrían la roca madre sin modificar -hallándose esta última a 2m. La estratificación de sedimentos posterior imitó aquellas identificadas en las unidades anteriormente mencionadas comenzando a una profundidad de 1.10 m. Los periodos de flujos de agua de mucha energía se indican nuevamente por grava y partículas del tamaño de arena. Nuevamente no se identificaron artefactos en el suelo de bajo enterrado, pero fueron abundantes en los depósitos aluviales que lo cubren. Se recuperó carbón en un sedimento arenoso a una profundidad de 0.55 m, y produjo una fecha medida de radiocarbono para 6810 +/- 40 años AP (rango 2 sigma calibrado de 5740 – 5640 a.C.).

Esta fecha indica claramente la incorporación de carbón vegetal muy antiguo en la matriz aluvial.

Extremo inicial de los Canales de Perdido – OP 8 M, N, O, P y Q

Se evaluó cuidadosamente una porción discreta de un segmento del canal visualmente bien preservado cayendo precipitosamente de la zona de plaza elevada y estucada de Mundo Perdido del recinto central. Apodado como “el tobogán de agua” debido a su pronunciado descenso a partir de una ruptura significativa en las de otro modo adjuntas estructuras de rango que definen el límite exterior sur de las plazas planeadas y canteadas artificialmente hacia abajo del área de Mundo Perdido. La corriente de agua considerable desde estos pavimentos cívicos, pirámides asociadas y santuarios se dirigía hacia este drenaje “vertedero” altamente formalizado. Se excavaron tres secciones en el largo del eje del canal, y se realizó otra trinchera en donde el canal se volvió perpendicular – un ángulo recto o giro brusco “pata de perro”. Debido a este giro abrupto, se excavó una unidad adicional en la misma curva, para evaluar su función como un colector de sedimentación o de recogida de desechos.

La OP 8P consistió en una trinchera transversal colocada a la mitad hacia abajo del segmento del canal desde la entrada elevada. Esta excavación reveló que el canal era antiguamente el doble de ancho y de profundo que lo que se observa actualmente en la superficie. Claramente el canal ha sido obstruido por una gruesa acumulación de sedimentos modernos (Horizonte C en Suelo 1), probablemente como resultado de excavaciones recientes y actividades de restauración en el grupo de Mundo Perdido, a poca distancia aguas arriba. Estos sedimentos modernos enterraron un suelo post-Maya (Horizonte 2 Ab) que se había formado dentro del canal.

Este suelo post-Maya se desarrolló sobre los sedimentos que obstruyeron el canal (Horizontes 2ACb y 2 Cb) que posiblemente se acumularon tarde en la ocupación Maya de Tikal luego que se dejara de dar mantenimiento al canal. En la base misma del canal se encuentra otro suelo enterrado (3Ab) que es más difícil de interpretar. Este suelo superficial poco desarrollado pudo haberse formado en una grieta formada posteriormente en el canal o bien en un bolsillo superficial en el suelo del canal durante un periodo en que este estaba cayendo en desuso.

La OP 8O no se diferencia de la OP 8P, excepto en que ésta se colocó a un cuarto de distancia desde la base del “tobogán de agua” formal. Nuevamente se halló roca madre cortada a una profundidad relativamente superficial.

La OP 8N se colocó inmediatamente sobre el giro brusco en ángulo recto o “pata de perro”, antes que el segmento del canal se vertiera dentro de una cuenca amplia pero diminuta. Esta sección como de salida también estuvo enterrada superficialmente con el lecho de roca madre expuesto inmediatamente abajo. Este fue de 10 m de ancho y 3 m de profundidad, según la evaluación de los bancos adyacentes. Ambas operaciones OP 8N y P se lavaron probablemente después del abandono, dada la inclinación de la pendiente.

La OP 8Q consistió de una unidad de 2x2 m colocada cerca del centro de una depresión superficial que se creía representaba un tanque de sedimentación en el extremo final del segmento del canal del “tobogán de agua”. Este rasgo relativamente diminuto se colocó en la confluencia de un drenaje “natural” de este a oeste (como lo muestran las curvas de nivel del mapa de Carr y Hazard en este lugar) y el “tobogán de agua”. La excavación fue relativamente poco profunda antes de toparse con la roca madre.

La OP 8M consistió en una trinchera colocada para evaluar un aparente puente o pasarela en el giro hacia abajo de la “pata de perro” e inmediatamente al oeste y ligeramente debajo del “tanque de sedimentación”. Estábamos conscientes de las notas de un cierto “Martínez” del Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania sugiriendo la presencia de dicho rasgo en este lugar, un puente hipotético atravesando esta construcción, con el apoyo de pilares de piedra.

Nuestros reconocimientos no identificaron ningún indicador en la superficie, pero la hipótesis parecía posible dado el estrechamiento del segmento del canal y la posición de dos afloramientos de bases de roca que flanquean el canal en este lugar. También, el agua pudo haber retrocedido y contenerse en un nivel más alto dentro del “tanque de sedimentación”, si dicho rasgo también funcionaba como embalse.

Las excavaciones revelaron tres o cuatro grandes cantos rodados separados equidistantes uno del otro dentro del drenaje y anclados a la base de roca madre del canal. Este rasgo pudo haber provisto acceso rápido de un lado a otro del canal, pero su función primaria fue la de embalsar y controlar la liberación de agua del tanque superficial. Troncos o tablones de madera colocados como listones en el lado arriba de las aguas de los cantos rodados y hendidos con materiales similares, pudieron haber permitido la contención temporal de agua, así como su desmontaje conveniente.

EXCAVACIONES EN EL RESERVOIRO DEL TEMPLO – OP 7B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M y N

Las operaciones en el Reservoirio del Templo se diseñaron para evaluar sistemáticamente la evolución del extremo superior de los reservorios de la barranca Templo-Palacio-Escondido (Fig. 1-5 y 1-7). Como indican las líneas introductorias, colocamos nuestras unidades para dilucidar esta serie de modificaciones al paisaje pre-Mayas, Mayas Preclásicas y Mayas Clásico Tardío.

Las excavaciones OP 7A, OP 7G y OP 7K se planificaron para evaluar el área sur del “tanque de sedimentación”. La OP 7A se excavó como nuestro único sondeo en el Reservoirio del Templo durante la Temporada 2009, y en ella se identificó actividad de filtración de agua o manantial, a diferencia de cualquier otro lugar en nuestro programa de reconocimiento y excavaciones en Tikal.

Localizada aproximadamente 5 m al oeste cerca de una línea central norte-sur de esta excavación más al sur, la OP 7K consistió en un pozo de 1x2m excavado en la marga estéril a una profundidad comparable a aquella de la OP 7A del año pasado. Aunque los

sedimentos se hallaron bastante húmedos -a diferencia de las otras varias operaciones expuestas en otros lugares, en contexto de reservorios- la filtración real a través de la parte inferior de las paredes del pozo fue insignificante. Debido a que este fue uno de los años más secos en Petén -al menos hasta abril- eran previsibles estas escasas filtraciones dentro de la unidad.

La OP 7G se colocó otros 10 m al oeste de la OP 7K, consistiendo en una unidad de 1x1 m ligeramente elevada en relación a la escalada de los flancos inferiores de la cuenca. De interés específico fue el número de nódulos y cantos rodados de pedernal que “afloraban” en esta excavación. Aunque estos no eran de un pedernal de grado excepcional para tallar, revelan suelos de marga *in situ* que no han sido alterados por actividad de cantera posterior. Dada la apariencia claramente alterada del Reservorio del Templo, la OP 7G representa el flanco perimetral norte original del extremo inicial del arroyo antes que se esculpiera y tallara para producir un tanque cerrado.

Las operaciones OP 7D, H y J forman una serie de unidades orientadas este-oeste y que corren paralelas a la proyección de las bermas o muros que separan el tanque de sedimentación del cuerpo principal del reservorio al norte (la OP 7L fue una diminuta extensión al norte de la OP 7D). Se colocaron para discernir mejor los márgenes superiores del tanque de sedimentación contenido por las bermas que se extendían y convergían antes que las aguas fueran liberadas a través de la puerta de control definida por la apertura entre las bermas.

La OP 7H consistió en una excavación relativamente superficial -midió 1x1 m- ubicada en los flancos interiores ligeramente elevados de la berma oriental. Dado que la roca madre se halló al nivel del datum de superficie, la unidad demostró que la caliza fue esculpida a manera de pedestal para formar la berma. Se postula que el banco norte original del arroyo pre-Maya estuvo localizado en la OP 7G, mientras que el banco sur se puede identificar en la OP 7H. El corte antiguo del drenaje pre-Maya pasaba al norte y este de ésta berma y excavación.

La OP 7D consistió en una unidad de 1x2 m con una extensión de 1x1m al norte, en su margen noroeste (OP 7L). Localizada en el borde inmediato superior de la posible compuerta antes que las aguas del tanque de sedimentación fluyeran hacia abajo al tanque principal, la trinchera estuvo rellena de escombros casi impenetrables. La excavación se topó con piedras del tamaño de desechos de construcción, que cayeron de la proyección de la berma occidental. A partir de lo que se expuso en esta excavación y de la OP 7J al oeste, postulamos que la cabecera del arroyo pre-Maya cortaba a través de esta área. A diferencia de la berma oriental, esta al oeste estuvo construida deliberadamente para llenar parcialmente la cabecera del lecho del antiguo arroyo.

La OP 7J se localizó en los márgenes ascendentes del tanque de sedimentación. La roca madre se halló a 2m debajo del datum de superficie con pequeños cantos rodados y adoquines posiblemente caídos, que sugieren la caída de la berma o muro occidental. Se postula que esta unidad se encuentra dentro del cauce del arroyo pre-Maya original.

La OP 7N se trató de un pozo de 1x2m colocado entre la trincheras que abarca la berma inferior (OP 7B) y la OP 7D. En ella se halló la exclusiva de construcción de 2 m de ancho desde la cual el agua fluía hacia el tanque principal inferior, con una superficie de apariencia pavimentada que definía el canal. Por cuestiones de tiempo no se pudo realizar una evaluación subterránea, aunque aparentemente un relleno de escombros yacía debajo del pavimento en mal estado de conservación.

La OP 7B y sus extensiones -OP 7I y F- consistió en una trinchera en forma de “T” con su eje mayor corriendo por el medio de la caída del salto hidráulico hacia el tanque principal. No pudo identificarse ninguna exclusiva claramente definible, pero la extensión occidental de la “T” confirmó el estado de construcción de la berma oeste, mientras que la extensión oriental de la “T” demostró que la berma este estuvo hecha originalmente de roca madre esculpida.

Apoyado 3m debajo del borde más alto del canal que se estrechaba conforme caía al tanque principal, se halló un aparente entierro con sus ofrendas relacionadas. Nuestro equipo no perturbó significativamente ni removi6 los restos humanos, aunque se recolectaron varios tiestos policromos lujosos asociados a un vaso cilíndrico. La ofrenda dedicatoria estuvo cubierta por un sellante grueso de estuco.

La OP 7I fue una extensión más al norte hacia abajo en el tanque principal. Algunas modificaciones a través del tiempo en esta zona como de exclusiva se observaron, aunque probablemente todas las alteraciones se asociaron al Clásico Tardío. Se construyó un diminuto muro perpendicular al flujo de agua al norte, y este pudo haber sido otro método de desacelerar la rápida liberación de agua desde el tanque de sedimentación hacia el reservorio principal.

La OP 7F representa la última extensión al norte del tramo final de la trinchera OP 7B. Se continuó el trayecto descendente del conducto de evacuación y se excavó hasta la roca madre.

La OP 7E se colocó 2 m aún más al norte dentro del cuerpo del tanque principal y lejos de la trinchera en forma de “T” OP 7B. Ésta simplemente confirmó la rápida caída dentro del tanque principal –aproximadamente 8 m hacia abajo.

La OP 7C es una unidad de 1x1 m aislada, colocada cerca del centro de la depresión del tanque principal. La esquina noroeste de la unidad se colocó donde se extrajo el Núcleo 24 de la operación de extracción de núcleos secos del año pasado. La unidad fue relativamente poco profunda hasta el aparente recubrimiento del reservorio que cubre la roca madre caliza dura a 1.25 m debajo del datum de superficie. El Horizonte C7 es una capa gruesa de arcilla que posiblemente funcionó como un efectivo recubrimiento en el reservorio.

Los Horizontes C1, C3 y C6 parecen ser estratos de arena establecidos por el agua. La presencia de estos depósitos arenosos sugiere que pudieron haberse utilizado filtros de arena para limpiar el agua que entraba en el tanque principal, con arena de estos filtros derramándose periódicamente en el depósito. El Horizonte C5 es arcilla orgánica que

pudo acumularse dentro del tanque durante su uso. Una pieza carbonizada de una mazorca de maíz hallada a 1.10 m de profundidad produjo una fecha de radiocarbono para 1220+/- 40 años AP (rango 2 sigma calibrado de 680 – 890 d.C).

Los sedimentos se evaluaron en el campo en busca de polen por John Jones, debido a la humedad relativa durante la mayoría de años (como se descubrió en las últimas dos temporadas). A 8 m por debajo del tanque de sedimentación, se llegó a lo que puede ser la profundidad “natural” original del arroyo que caía al este, que identifica el paisaje pre-Maya. Aunque el tanque principal en el Reservorio del Templo seguramente fue ampliado, no se ahondó de manera significativa.

La OP 7M consistió en una unidad de 2x2 m colocada en el centro del lado este de la Calzada del Templo. La excavación fue una operación de rescate en la cual nosotros simplemente limpiamos y perfilamos una unidad existente sin rellenar asociada al Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania de hace aproximadamente 50 años. Nuestro interés fue el de identificar el curso del antiguo arroyo pre-Maya.

Aunque topamos la roca madre a 2m debajo del datum de superficie, aún no tenemos certeza si el corte del arroyo en este extremo cruzaba al norte o al sur de esta plataforma de roca madre con pocas alteraciones –esta última siendo representativa de la meseta elevada sobre la cual gran parte del recinto central de la zona residencial de Tikal se asienta. Dada la caída en picada asociada con el borde sur de la Acrópolis Central inmediatamente al norte y este de la Calzada del Templo y de la OP 7M, es probable que el canal antiguo original corriera hacia ese lado.

A diferencia del gran evento de rellenado asociado al Embalse del Reservorio del Palacio, y en menor grado en la construcción del Embalse del Reservorio Escondido (la parte de la Calzada Méndez), gran parte de la “Represa” de la Calzada del Templo estaba *en situ*, apoyada sobre la roca madre con solo un corte estrecho del arroyo, como de un cuchillo, que fue rellenado posteriormente y controlado por una esclusa.

EXCAVACIONES EN EL RESERVORIO DEL PALACIO – OP 6I, J, K, L, M, N, O, P, Q, S, T, U, V, W y X

El Reservorio del Palacio fue el lugar de las excavaciones iniciales, aunque limitadas del año pasado, como se señala en el material introductorio y en el Informe elaborado de 2009 (Fig. 1-6). Sin embargo, esta fue una de las principales zonas de interés y foco de excavaciones durante el trabajo de este año. Comenzando con lo expuesto en la OP 6C del año pasado, extendimos esa trinchera hacia el sur -OP 6I- para evaluar mejor la forma del drenaje de roca madre y estudiar la micro estratigrafía identificada encima y debajo del descanso o banca tallada en la roca madre, flanqueando las elevaciones basales de los márgenes norte del canal antiguo de roca caliza.

Se colocaron tres operaciones de excavación de trinchera adicionales, OP 6J, OP 6M, S y T (una sola trinchera continua) y OP 6K, L y O (otra trinchera continua) perpendiculares al eje mayor del canal, este último dirigiéndose hacia la Calzada del Palacio o al Embalse de la Calzada del Palacio. Trabajos de excavación de trincheras

se dirigieron dentro del eje mayor perpendicular de la represa y orientados para capturar la forma basal del canal y su dirección anticipando las puertas de la esclusa (OP 6Q, U, W, V, X y V). Se colocaron tres unidades adicionales fuera de estas áreas, pero también dentro del depósito para confirmar el tipo de recubrimiento del tanque encontrado el año pasado.

Una unidad menor poco profunda se colocó a mitad del camino hasta la depresión del reservorio, en los márgenes basales del tanque. La OP 6N midió 1x4 m excavada para confirmar la superficie elevada de la roca madre en este lugar. Los afloramientos de roca madre sugieren la poca profundidad de la superficie del arroyo original, y excavaciones posteriores en el fondo del rasgo confirmaron la ausencia de sedimentación. Se sugirió que existía un revestimiento de losas de piedra como varios hallazgos identificados asociados con la OP 6H.

Las OP 6R y OP 6P fueron pozos de prueba poco profundos en los márgenes sureños de la pendiente gradual que define el lado sureste del reservorio. Se colocaron para ayudar a identificar evidencia de terrazas a lo largo de este flanco del tanque – una serie de sugestivas curvas de nivel en esta zona del sitio- sin embargo, ninguna se preservó claramente. Se encontró la roca madre elevada en ambas unidades.

La OP 6I consistió en la extensión más al sur -una unidad de 1x2 m- en la dirección del extremo sur de la OP 6C de la temporada pasada. Se identificó la roca madre a aproximadamente la misma altura de la elevación basal del canal, pero no se halló ninguna banca o descanso comparable al sur. Aunque la roca madre fue alterada y suavizada, no estuvo escalonada y ascendía en un ángulo de 30° hacia el sur con vista al Templo V, a más de 100 m de distancia.

Dentro de las partes más bajas del canal, se levantó un diminuto trozo de pared de piedras medianas y pequeñas para formar una piscina pequeña de agua inmediatamente debajo de la banca de roca madre caliza identificada el año pasado en la OP 6C. La localización del rasgo próximo a la banca sugiere una fecha temprana y complementaria. Aunque la micro estratigrafía identificada en la OP 6I no estuvo bien definida, aparentemente se superpone a esta piscina diminuta sugiriendo un uso anterior al reservorio del arroyo durante la parte más seca del año.

Como se observa en el Reservorio Perdido, la micro estratigrafía indica periodos seguidos de movimientos rápidos de agua (deposición de arenas) sobrepuestos por flujos lentos de agua (arcillas), quizá indicativo de un registro estacional. Debido a que la banca o descanso estaba cubierto por estos estratos, alguna de estas afluencias de flujos representa la deposición asociada al subsecuente embalse del Reservorio.

La OP 6J fue una diminuta unidad de 1x3 m ubicada 3 m al este de la OP 6I (y OP 6C) diseñada para revelar la porción más baja del canal del arroyo y la extensión de cualquier terreno, como se observó en OP 6C. De hecho, la banca estaba localizada -un poco menos reparada- nuevamente en los márgenes norte del canal. Esculpida en roca madre, el descanso hubiera provisto acceso fácil al recurso acuífero durante la parte

más seca del año – en algún momento antes que el arroyo se convirtiera en una serie de reservorios conectados.

La micro estratigrafía indica las mismas tormentas de oleadas de sedimentos del tamaño de arena seguidas de periodos de movimientos deposicionales de aguas más lentas. Dado que el descanso estuvo cubierto nuevamente por estas lentículas, algunos de estos flujos pueden atribuirse a la conversión del arroyo natural en el Reservorio del Palacio.

Las OP 6M, S y T representan una serie de unidades lineales que abarcan el canal basal del arroyo, con las excavaciones que se extienden del margen basal sur del reservorio hacia el norte. Esta excavación transversal se localizó a mitad de camino entre las diminutas OP 6J e I y el Embalse del Palacio. La operación de trincheras se dividió en tres unidades para control metodológico, con la unidad más al norte -OP 6M- revelando un corte transversal del canal menos preservado en la roca madre. Se identificó una gran cantidad de grava consolidada en el perfil más largo de las tres unidades adyacentes cubriendo la suave pendiente de la roca madre.

Alguna de esta grava es posible que se haya colocado deliberadamente para confinar y dirigir el movimiento de agua en el canal conforme se acercaba a la represa. No se halló ninguna banca en este lado sur de la depresión como fue el caso más arriba en el arroyo (OP 6J), aunque la OP 6M puede sugerir restos del descanso al norte (ver más adelante). No se halló micro estratigrafía conforme el canal se rellenaba con rocas angulares del tamaño de guijarros (o más pequeñas) y fracción de partículas mezcladas. Puede ser que haya sido dragado, pero rellenado con colapso de la actividad de construcción que ocurría en el borde al sur del reservorio, asociada al Templo V.

Las OP 6K, L y O consistieron en otro conjunto de unidades adyacentes que se extienden a través del lado frontal del Embalse del Reservorio del Palacio, colocadas para determinar mejor el curso basal del canal original lindante con el rasgo. La unidad nuevamente se extendió de los márgenes inferiores al sur del reservorio hacia sus profundidades. La roca madre nuevamente se halló alisada y escalonada en el fondo en forma de V del canal conforme se acercaba y desembocaba en el masivo Embalse.

Estas tres unidades se colocaron para evaluar mejor el curso del canal y la localización propuesta de esclusas dentro y a través del Embalse. Las excavaciones se guiaron por la trinchera del profesor Harrison (dejada abierta por el Proyecto de la Universidad de Pennsylvania dos generaciones atrás) limpiada la temporada pasada que corría perpendicular al rasgo. Esos perfiles de la trinchera revelaron la caída del canal de la roca madre hacia abajo desde el norte, pero no contactó la distancia basal del canal conforme entraba al Embalse.

La OP 6O – la unidad más lejana de la serie de trincheras al norte – precisó la suave forma de V del canal, que a su vez, permitió a nuestro equipo excavar una trinchera hacia el Embalse en su marca de agua más baja (ver OP 6Q y unidades relacionadas). Cualquier esclusa dentro del Embalse se postula que sirvió para acomodar el drenaje

completo del reservorio, haciendo del corte basal del canal en la roca madre el mejor indicador para determinar la ubicación de una esclusa. Es importante señalar que las matrices de baja altitud que cubren el canal en la OP 6O consisten en arcillas limosas fácilmente pulverizables, indicativas de sedimentación parecida a la de los lagos o de condiciones similares.

Las operaciones de excavación de trincheras en el Embalse – OP 6Q, U, W, V y X – se colocaron paralelas a la trinchera de Harrison, tan solo un metro al norte. Estas unidades de excavación se diseñaron para ser lo menos invasivas posible, al mismo tiempo que permitieran una fotografía transparente de la historia de construcción y función del Embalse – debido a las limitaciones de tiempo y recursos.

La OP 6Q consistió en una trinchera de 3x2 m al pie de la pendiente visible del Embalse. Excavada hasta una profundidad de 5m, se expuso un depósito de un metro de espesor de la misma arcilla limosa pulverizable identificada en la OP 6O, y detectada en la misma densidad y espesor en el perfil paralelo de Harrison. El depósito puede tratarse de sedimentos de lago re depositados, mismos que no fueron dragados para ayudar a reforzar el Embalse a través del tiempo. Se postula que estos sedimentos se alojaron detrás del Embalse con el movimiento de agua drenada a través de la Presa.

Aproximadamente 4m debajo del datum de superficie, se hallaron algunas piedras cortadas de tamaño considerable -muchas de forma alargada- distribuidas sin ningún orden a lo largo de un metro de escombros caídos. Proponemos que estas piedras y escombros asociados representan una fase constructiva temprana y su colapso parcial, un historial constructivo sugerido por un perfil de la trinchera adyacente y paralela (principalmente a las OP 6A y E) de Harrison. Debajo de esta matriz de colapso, se encontró una matriz preservada parecida a varvas halladas también en OP 6C, I y J, como también registrada en la base de la trinchera de Harrison. Nicholas Dunning llevó a cabo exámenes estratigráficos detallados de estos últimos 0.10 m antes de alcanzar la roca madre endurecida y el fondo del canal.

La OP 6U consistió en una trinchera escalonada de 3x2 m sobre la OP 6Q y diseñada para exponer la arquitectura superficial del Embalse. Se encontró una chapa o revestimiento de piedra cortada bien preservada y que bajaba precipitosamente. Este episodio final de construcción fue seguido hacia abajo y luego removido conforme se descendía a la base profunda del canal de roca madre. Aunque no se identificó ninguna esclusa claramente definida, dos posibles espacios en el perfil este sugieren dos cavidades horizontales colapsadas.

Una fue identificada por la aparición concentrada de arcilla negra de bajo probablemente utilizada como sellante, una condición observada el año pasado en la trinchera adyacente de Harrison (OP 6A y E). En la parte basal de la unidad -habiéndose cortado a través de las piedras de chapa inclinadas y el relleno que las soportaba- nuestros equipos localizaron colapso adicional, similar al registrado en OP 6Q y que posteriormente confirmó un Embalse construido con anterioridad. Este episodio inicial de construcción permanece enterrado, encerrado y oculto por la chapa o revestimiento de la arquitectura final.

Dada la complejidad de las excavaciones, la OP 6W se abrió para vincular claramente la OP 6Q con la OP 6U. La unidad fue diminuta y estuvo diseñada para ayudar a identificar evidencia potencial de alguna sección preservada de alguna esclusa. Aunque se excavó hasta la roca madre, no pudo identificarse lo que se buscaba, si se pudo aclarar la forma y los trabajos de construcción del embalse por medio del ininterrumpido perfil norte de la excavación. La unidad se escalonó deliberadamente 0.50 m hacia el norte, planeado para acomodar el punto más bajo del segmento del canal en forma de V como se vio en la exposición del canal en la OP 6Q y la pendiente contraria notada en la superficie de la roca madre en la base de la trinchera de Harrison.

La OP 6V consistió en la exposición de la elevación cercana que reveló los restos in situ de la porción superior del Embalse. Se hallaron elegantes piedras talladas, arquitectura similar (como era de esperarse) a la hallada en las pruebas llevadas a cabo en la elevación adyacente a la trinchera de Harrison (OP 6D).

La OP 6X consistió en una excavación de conexión aún por encima de la OP 6V, para vincular mejor la elevada cresta de piedra bien conservada del Embalse. Fue un intento para relacionar la OP 6D del año pasado con los trabajos de este año.

Excavaciones en el Reservoirio Escondido

Se colocaron excavaciones superficiales en el área del Reservoirio Escondido con el fin de diferenciar mejor la función de este tanque. Limitaciones de tiempo y recursos no nos permitieron hacer una evaluación extensiva, y nuestras interpretaciones se vieron poco afectadas por lo que revelan los mapas originales de Carr y Hazard.

La OP 16A consistió en el re examen de uno de los pozos abiertos y sin rellenar dejados atrás por el Proyecto de la Universidad de Pensilvania hace alrededor de dos generaciones. Ésta se colocó en o cerca del margen oeste de la pronunciada ciénaga de la Calzada tipo embalse Méndez –cerca de su punto más bajo como embalse funcional para el Reservoirio Escondido. Los perfiles parecen revelar una calzada de piedra bien construida con piso de estuco. El agua era contenida por este rasgo, aunque dado el carácter de baja altitud del “embalse”, este pudo no haber requerido de esclusas formales a través de él. La poca profundidad y la forma de la calzada sugieren que la liberación de aguas era controlada fundamentalmente cuesta arriba, en el Embalse del Palacio para ser distribuida a través del Reservoirio Escondido y hacia abajo, al tanque en el margen del bajo, el Reservoirio Tikal.

La OP 16B consiste en una unidad de 1x2 m excavada al pie del lado este del Embalse del Palacio. Se halló la roca madre a poca profundidad.

La OP 16 C se trata de una unidad de 1x1 m cercana a la mitad del reservoirio. Nuevamente, ésta reveló la poca profundidad del tanque que indica la limitada acumulación de sedimentos, sugiriendo esto que el Embalse del Palacio filtraba la mayoría de desechos antes que el agua pasara a la parte baja del Reservoirio Escondido y a la precipitada caída -unos 40 m- al Reservoirio Tikal.

Resumen

Reservorio Corriental (examinado principalmente el año pasado)

Nuestra presente reconstrucción socio-ambiental de la historia del Reservorio Corriental sugiere un drenaje temprano que se remonta antes de la ocupación Maya del área, que llevaba torrentes de las lluvias estacionales fuera de la colina natural donde se asienta Tikal, al norte del actual tanque y a través de un antiguo sumidero o aguada, dirigiéndose por último al extenso Bajo de Santa Fe. Este flujo natural original es posible que haya convergido en o cerca del tanque actual de las zonas de captación nor-noroeste y nor-noreste y luego drenara hacia el sur en la Aguada Naranjal. Este patrón de drenaje fue evidente a comienzos del Holoceno como se reveló por un depósito orgánico profundo que yace debajo de la construcción del reservorio y sus sedimentos de relleno y que datan para 8999+/-60 años antes del presente. Evidencia independiente sugiere que el periodo Preclásico Temprano sufrió de condiciones tipo sequía que pudieron haber precipitado un primer intento monumental de controlar estas corrientes de aguas (Scarborough y Burnside, 2010).

La fecha de ácido húmico en bruto de la OP 1C sugiere que el inicio de los trabajos en o cerca del tanque se dio por este tiempo. El segmento de canal bastante profundo y substancial hallado en la OP 1I indica que la recolección de agua y su transporte era de suma importancia. Creemos que la escala monumental del corte del canal cuando se extrapola en la pendiente ascendente en la zona de captación y colección de agua, es un reflejo de dicho evento climático en el Preclásico Tardío y la necesidad subsecuente de controlar mejor un régimen de lluvias más limitado.

De ser así el canal y el Reservorio Corriental representan un significativo trabajo de diseño del paisaje que fue modificado posteriormente. Una fecha reciente de 250-150 años a.C. asociada con un aumento importante en la aparición de caída de ceniza volcánica tomada de la unidad de control al centro de Corriental, puede sugerir que la tendencia a la sequía se vio agravada por una importante erupción volcánica en las Tierras Altas.

La alteración posterior es más aparente por la frecuente identificación de diagnósticos cerámicos del Clásico Temprano y luego del Clásico Tardío, por mucho, el inventario más ubicuo de restos susceptibles de fechamiento de nuestras excavaciones. Desconocemos cuánto trabajo realmente invirtieron los constructores preclásicos en el tanque de Corriental, pero nuestras interpretaciones actuales sugieren que el segmento de canal cuidadosamente relleno asociado a la OP 1J fue consecuencia de mucha afluencia de agua – quizá condiciones muy similares a las actuales.

Se ha argumentado que el periodo Clásico Temprano representa una época de aumento en las lluvias, y con el flujo combinado de ambas zonas de captación nor-noreste y nor-noroeste es probable que en ese periodo se dirigieran tales cantidades de agua al Reservorio Corriental. Proponemos que la única manera de evitar que el agua entrara de manera rutinaria, fregara y re erosionara el contenido relleno de este segmento antiguo del canal, dada la reducción natural de la cuenca de drenaje que de

otro modo se barrería por el tanque recientemente construido, fue rellenarlo con un compuesto altamente resistente e impermeable hecho de cemento y roca madre triturada.

Teniendo en cuenta un periodo extenso de aumento en la precipitación, las aguas antiguas que se desviaban estacionalmente hacia el Reservorio Corriental desde las zona de captación nor-noreste, se dirigían deliberadamente fuera del tanque; y es esta topografía la que permanece hoy en día. Una fecha reciente para la construcción inicial de esta porción de la berma o muro data para 370 +/- 40 años d.C., es decir, una temporalidad asociada al Clásico Temprano.

Durante el Clásico Temprano y Clásico Tardío, el tanque tuvo dos vertederos funcionales en la Puerta Este y en la Puerta Sur, de mayor funcionamiento. (Fig. 1-8). Conjeturamos que la lluvia fue significativa como lo reflejan los sedimentos de flujos de agua frecuentemente dragados y su subsecuente re deposición en los muros o bermas mencionadas. El aumento de lenticulas de arena indican periodos de inundaciones importantes. Poseemos poca información sobre el Postclásico en cualquier lugar de nuestras operaciones en el reservorio. Presumiblemente se llevó a cabo poco esfuerzo en el sistema de manejo de aguas en ese periodo.

Reservorio del Palacio

Tal vez el reservorio más espectacular, la cadena en cascada más grande de tres cuencas de drenaje de oeste a este sea el Reservorio del Palacio (Fig. 1-5 y 1-6). Gallopín (1990) estimó su volumen en 74,631 metros cúbicos. Las operaciones del año pasado incluyeron un re examen de porciones de dos trincheras largas pre excavadas dejadas sin rellenar (OP 6A-D-E y B), así como lo expuesto por una excavación de prueba poco profunda en las profundidades basales del tanque (OP 6C).

Adicionalmente, se excavó hasta la roca madre una serie de diminutos y controlados pozos de prueba separados por intervalos de 5 m que se extendían a lo largo del eje mayor del Reservorio del Palacio (OP 6F y H). Tras posteriores comunicaciones con el Dr. Peter Harrison, quien estuvo a cargo de todo el programa de excavaciones en la Acrópolis Central en asociación con el Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania hace más de cuatro décadas, se sabe que nuestros trabajos de campo en la temporada pasada re examinaron sus operaciones OP 100A y OP 103A. También, nuestra serie de pozos diminutos y poco profundos parecen haber corrido algo paralelos a su trinchera OP 100B. Las excavaciones más completas del Dr. Harrison están siendo preparadas para el voluminoso *Tikal Report* dedicado a la Acrópolis Central.

Tanto de la última como de la presente temporadas, la historia de construcción y uso del Reservorio del Palacio indica que originalmente se trató de una quebrada o barranca natural profundamente incisa que drenaba la porción sur del cerro o cresta sobre la cual Tikal se asienta. La quebrada original anterior a la ocupación Maya fue probablemente ensanchada para aumentar el volumen de agua embalsado y la cantidad de agua que podría contener. Posiblemente fue un trabajo de dos etapas, como lo evidencia el perfil

del Embalse del año pasado (OP 6A y E) y nuestra más reciente trinchera paralela y bien controlada (OP 6Q, U, V, W y X).

Aunque no se identificaron esclusas bien definidas a través del Embalse, se sugieren y dan a entender en nuestras excavaciones. Adicionalmente a las arcillas viscosas negras de bajo usadas como sellante potencial definiendo los posibles lugares de las esclusas, una espesa arcilla fina de aparente origen lacustre se apoyaba y cubría el nivel inferior del Embalse – se conjetura que la arcilla fue dejada por usuarios/ingenieros posteriores como revestimiento para amortiguar la limitada pero significativa acción de las olas. La cara exterior del Embalse estaba revestida con piedra cortada.

Depósitos micro estratificados en el fondo del reservorio revelados en varios contextos indican periodos rápidos (incluso turbios) de entrada de agua desde la zona captación de flujo de aguas adyacente, a quizás, periodos de sedimentación de limo de tipo lacustre. El descanso basal o umbral enterrado (OP 6C, I y J) servía como plataforma de acceso, cortada y nivelada temprano en la historia de uso del Reservorio.

Esto indica un periodo de volumen de agua bastante bajo mucho antes que la quebrada fuese embalsada. Rellenos estratificados posteriores cerca a casi todas las exposiciones basales de la roca madre (OP 6A, B y C) reflejan no solo el papel de un volumen significativo de aguas estancadas, sino también periodos de entradas rápidas. Se puede sugerir actividad de un manantial a lo largo del curso temprano de la quebrada menos modificada –una hipótesis que tiene mayor credibilidad cuando se discuten las operaciones “aguas arriba” en el Reservorio del Templo. El Reservorio del Palacio estuvo recubierto con losas de piedra en al menos algunos lugares.

Reservorio del Templo

Este reservorio goza de superlativos. Pudo haber sido la más sagrada de todas las fuentes de agua localizadas en los niveles más altos de Tikal, incluso asociada con las zonas de captación de aguas de lluvia más pequeñas de los otros tanques. Gallopín estimó su volumen máximo en 71,346 metros cúbicos, pero podría ser tan alta como Carr y Hazard sugirieron con una capacidad de 27,140 m³.

El año pasado se extrajeron dos núcleos de arriba y de abajo de la pendiente interior del Reservorio del Templo, que inmediatamente mostraron humedad a menos de dos metros debajo del datum de superficie – sorprendente, dado su diminuto tamaño y posición elevada en el periodo más seco del año. Ningún otro tanque elevado de cualquier escala contenía agua (el Reservorio Tikal, que contiene agua está 45 m por debajo).

El Reservorio del Templo fue represado deliberadamente en el inicio de la construcción del Reservorio del Palacio o quebrada con un embalse/calzada separándolo. Aunque no quedan dudas que los Reservorios del Palacio y Escondido fueron deliberadamente embalsados, el historial de la construcción del embalse/vía de paso del Templo es menos obvio. Nuestro trabajo más reciente sugiere que el arroyo “natural” original o barranca tuvo su origen estrecho y cortado en los extremos sur y oeste de este tanque.

La mayoría del Reservorio del Templo fue probablemente canteado para conseguir la planta casi circular asociada con la disección de una berma o muro interno que va de este a oeste deliberadamente abierta en el medio – una puerta de esclusa. Una caída vertical de 6 m cercana separa las dos porciones del tanque, indicando que la parte al sur del tanque, más alta y de menor espacio actuaba como una cuenca de sedimentación, al menos en su manifestación Clásico Temprana. Excavaciones en la esclusa que caía, identificada por el pasaje entre las extensiones de la berma o muro revelaron ofrendas rituales y un entierro sellado por un grueso depósito de estuco. El agua fluía sobre este depósito dedicatorio.

Nuestros datos siguen apoyando la presencia de una filtración o actividad de manantial a 1.6 m debajo del datum de superficie, sugiriendo una atracción temprana hacia la elevación específica sobre la cual se alza Tikal. Diseño del paisaje posterior asociado con el significativo crecimiento poblacional claramente alteró cualquier necesidad funcional de cantidades limitadas de agua. Sin embargo, este pequeño tanque fue inmediatamente rodeado por varias de las formas arquitectónicas más impresionantes de Tikal –Templos II, II, Estructura 73, la Acrópolis del Sur y la Plaza para Juego de Pelota Triple. La rampa o escalinata que conecta el Templo III al Reservorio del Templo seguramente tuvo importantes implicaciones rituales, y dada la pureza asociada a la actividad de manantiales, se especula que este tanque tuvo siempre una función ideológica para los mayas.

Una unidad de excavación se colocó cerca del medio de la parte inferior del cuerpo principal del Reservorio del Templo. Su relativa poca profundidad con poco desecho antes de hallar marga estéril suave o un piso, indicó la exitosa función del tanque de sedimentación al sur. Debido a que los sedimentos en este perfil permanecieron húmedos la mayor parte del año -quizá todo el año-, nuestro equipo extrajo un cuidadoso registro de polen y de flotación. Esos análisis aún no se han llevado a cabo. Se tomaron muestras para fechamiento, pero sus resultados aún no se conocen al momento de escribir este informe.

Reservorio Perdido

Nuestro enfoque principal este año fue el trabajo en el drenaje y Reservorio Perdido (Fig. 1-9). Este tanque diminuto estuvo colocado en una situación topográfica aparentemente similar a la de Corriental, aunque localizada en el cuadrante suroeste del sitio. Nuestra evaluación hasta la fecha es que éste funcionaba como una herramienta agrícola para controlar el flujo de agua y extender la estación de crecimiento. La cantidades de desechos culturales recuperada de nuestras excavaciones fue mucho mayor que el nuestro inventario identificado en el Reservorio Corriental, sugiriendo la hipótesis agrícola e implicando los fines más potables para los que Corriental estuvo colocado.

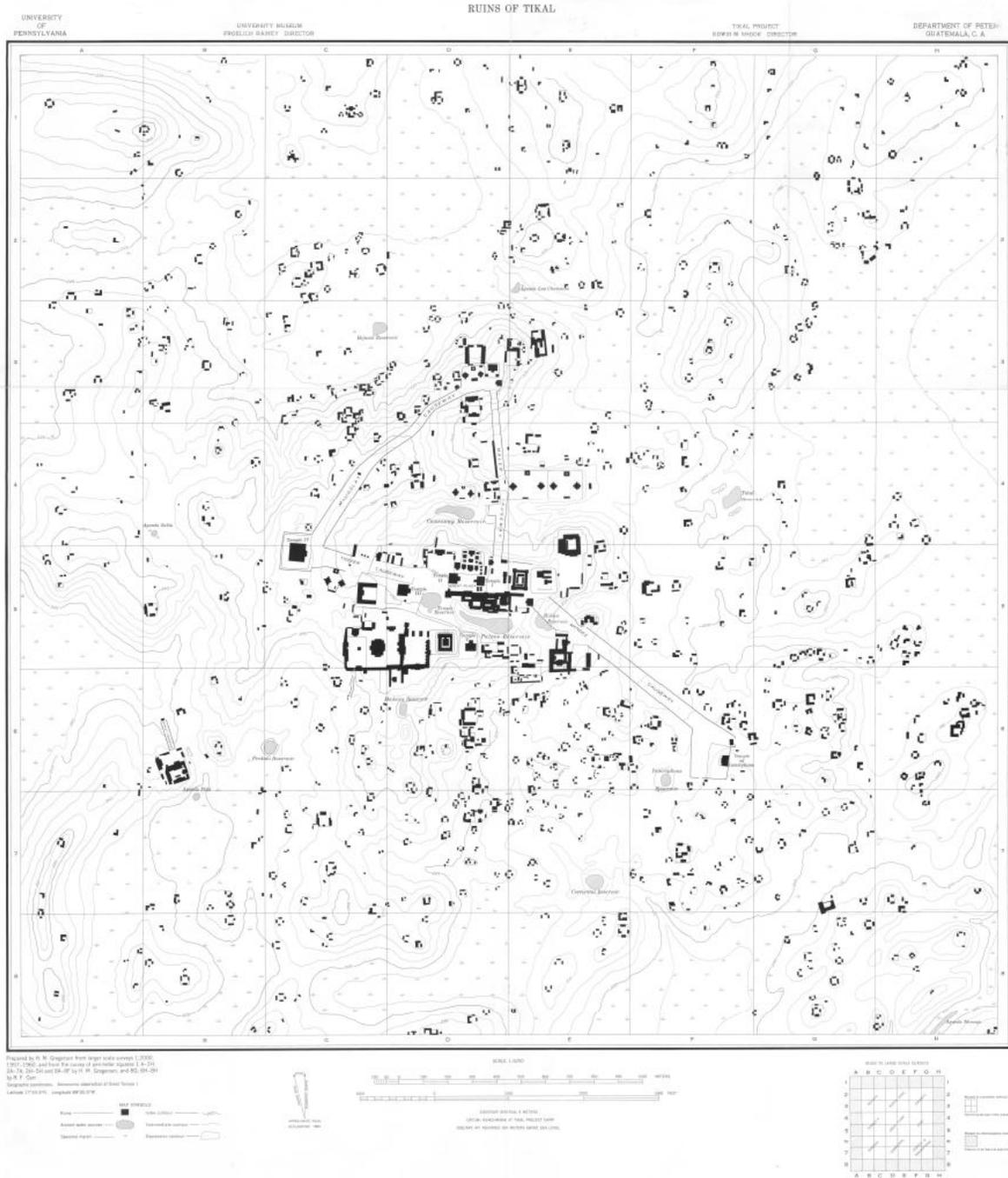
Nuestro único fechamiento de cerca del piso de estuco del Reservorio Perdido revela que es contemporáneo a la construcción de la berma o muro alto inicial en Corriental; la primera para 330+/-40 años d.C., y la segunda para 370+/-40 años d.C. Los aspectos

correlativos de estos reservorios con el postulado de la construcción Clásico Temprano de los Reservorios del Templo-Palacio-Escondido y del Embalse sugiere un aumento concentrado de población en Tikal y en sus paisajes centrales, quizá provocado por un régimen de lluvias aminorado cuando se compara al previo del Preclásico Tardío.

El sistema de aguas de Perdido, con la cumbre de su canal “tobogán de agua”, giro muy estrecho en ángulo recto y su conveniente embalse/paso de puente, captura matices del aspecto de la hidráulica que operó en el sitio (Fig. 1-11). El tanque fue simplemente construido sobre gruesas arcillas de bajo in situ, las cuales descendían 4 m hasta la roca madre. Al igual que los drenajes de principios del Holoceno asociados con las exposiciones basales subyacentes de Corriental, estas arcillas proveían el lugar del paisaje pre-Maya que los pioneros Preclásicos colonizaron. Como se mencionó en nuestra discusión del Reservorio del Templo y previo a que se colocaran los pavimentos de plaza y patios o que se construyeran varios de los grandes reservorios en Tikal, la actividad de filtración de agua o de un manantial en los niveles más altos de los antiguos arroyos que atravesaban las elevaciones de Tikal, fueron de importancia fundamental en la colonización.

El énfasis en manejo de aguas de esta temporada proporcionó una evaluación altamente productiva sobre las modificaciones del paisaje en Tikal -un sistema de aguas basado en la recaudación de lluvias estacionales más que en la desviación de canales fluviales. Aunque el uso de los recursos hídricos de los antiguos Mayas variaba de la mayoría de sistemas mejor estudiados asociados a estados arcaicos de lugares semi áridos o templados, proporciona una adaptación bien diseñada para el neo trópico.

Podemos aprender de estos diseños del paisaje para ajustarnos a un sistema sostenible de aprovechamiento de recursos – quizá, sobre todo, de los antiguos Mayas. Sus 1500 años de ocupación relativamente ininterrumpida en un ecosistema frágil tiene mucho que enseñarnos, dada la degradación actual de tales entornos ambientales. También, la historia de modificación del paisaje está revelando ahora información matizada acerca de la relación entre cambio climático y adaptación antropogénica. Nuestro trabajo tiene el potencial de aportar significativamente en esta gran discusión, o en los componentes que llevan a la “evolución del paisaje”.



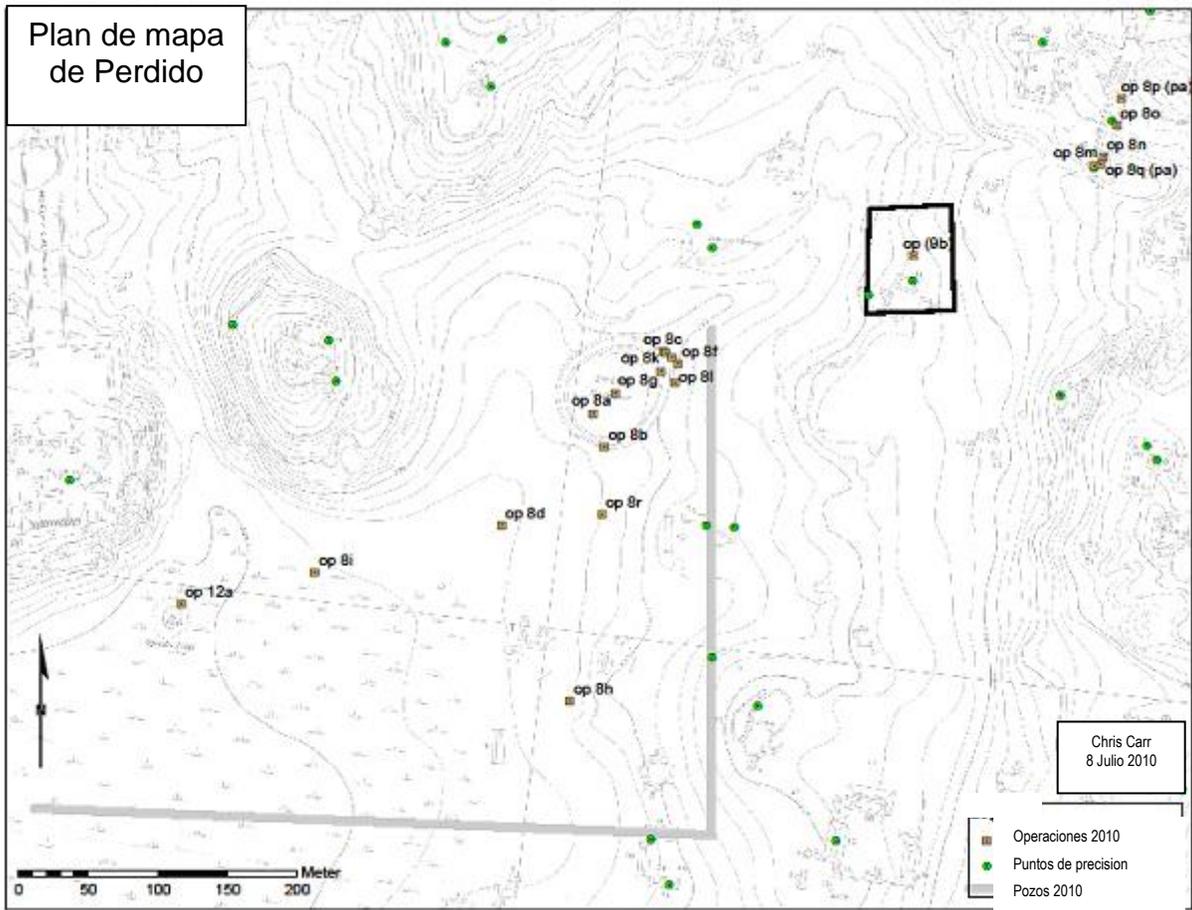


Fig. 1-2. Plan de mapa de Perdido cuenca embalse con lugares de excavación y el núcleo del suelo

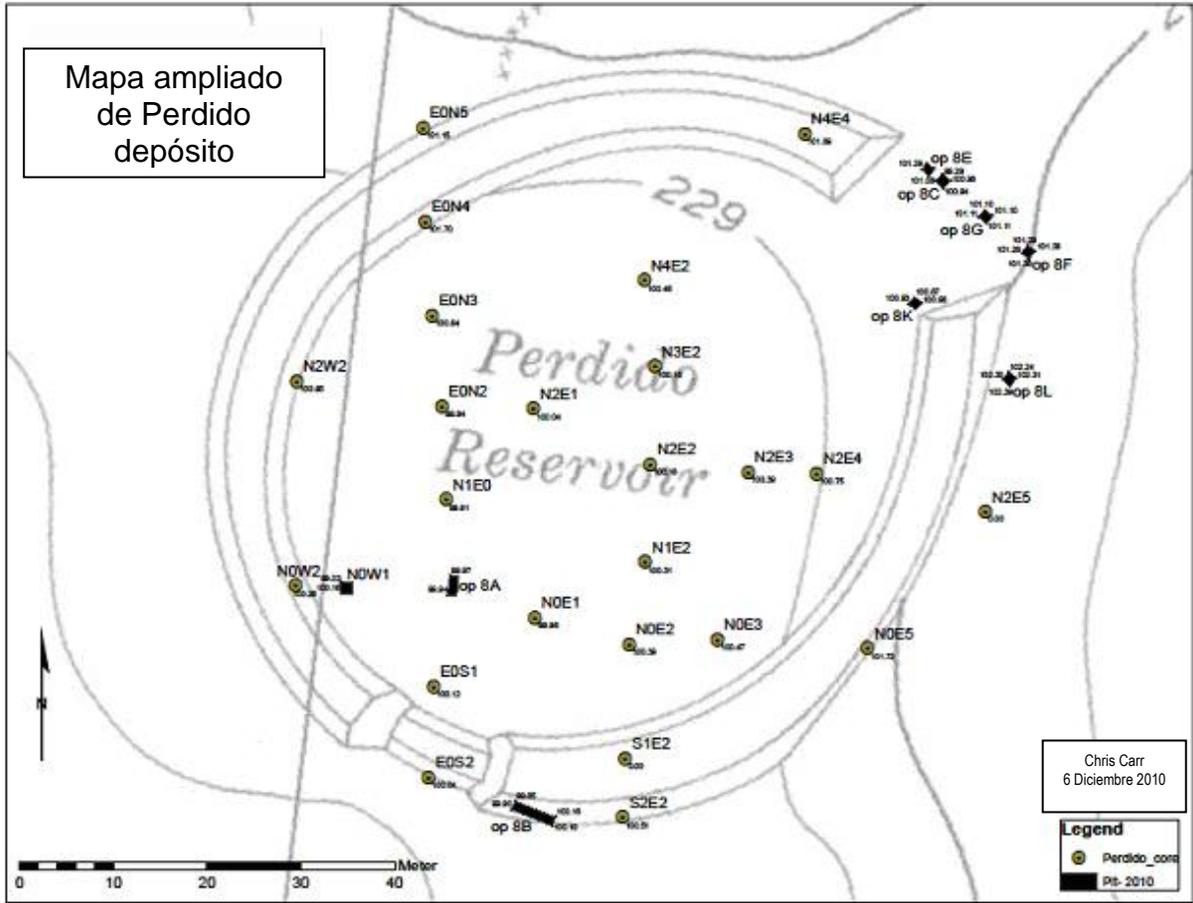


Fig. 1-3. Mapa ampliado de Perdido depósito con la excavación y extracción de muestras del suelo.

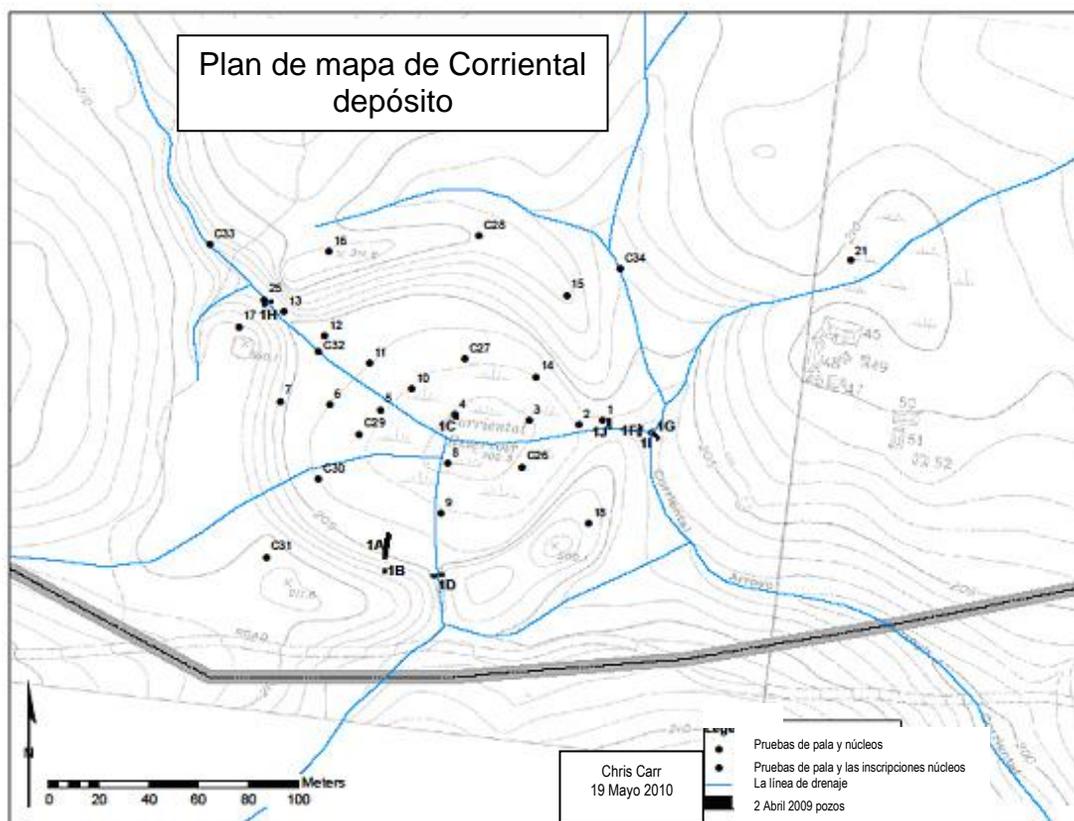


Fig. 1-4. Plan de mapa de Corriental depósito con 2009 lugares de excavación y base, así como las operaciones de extracción de muestras adicionales de 2010.

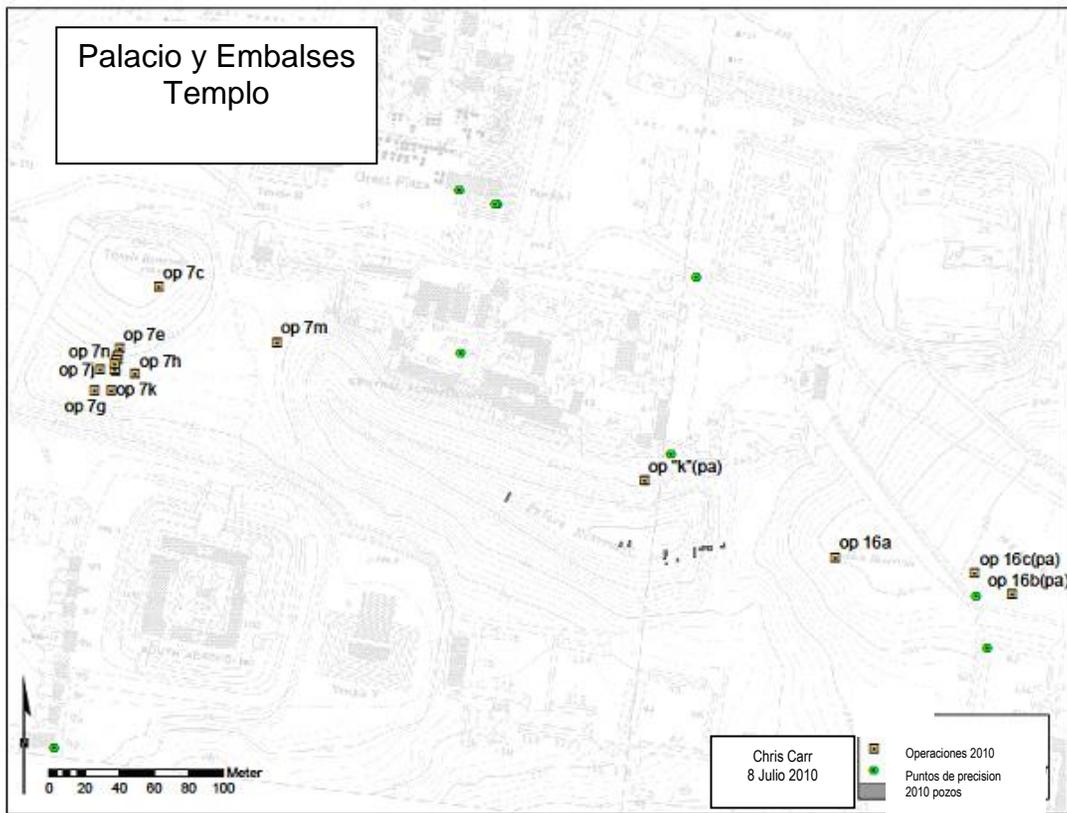


Fig. 1-5. Plan de mapa de Palacio y Embalses Templo con ubicaciones centrales de excavación y el suelo



Fig. 1-6. Mapa del Reservoir de Palacio con lugares de excavación

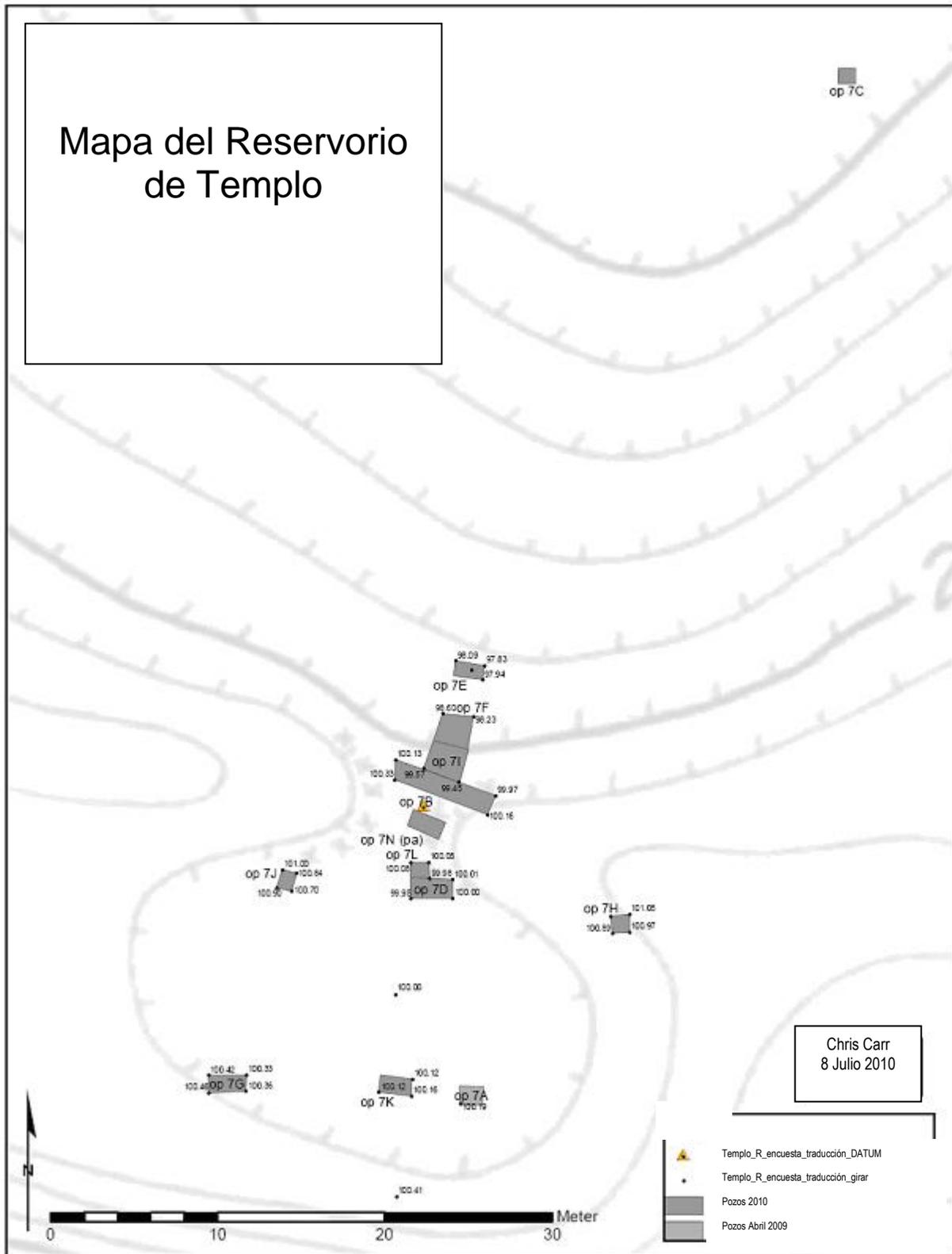


Fig. 1-7. Mapa del Reservorio de Templo con lugares de excavación

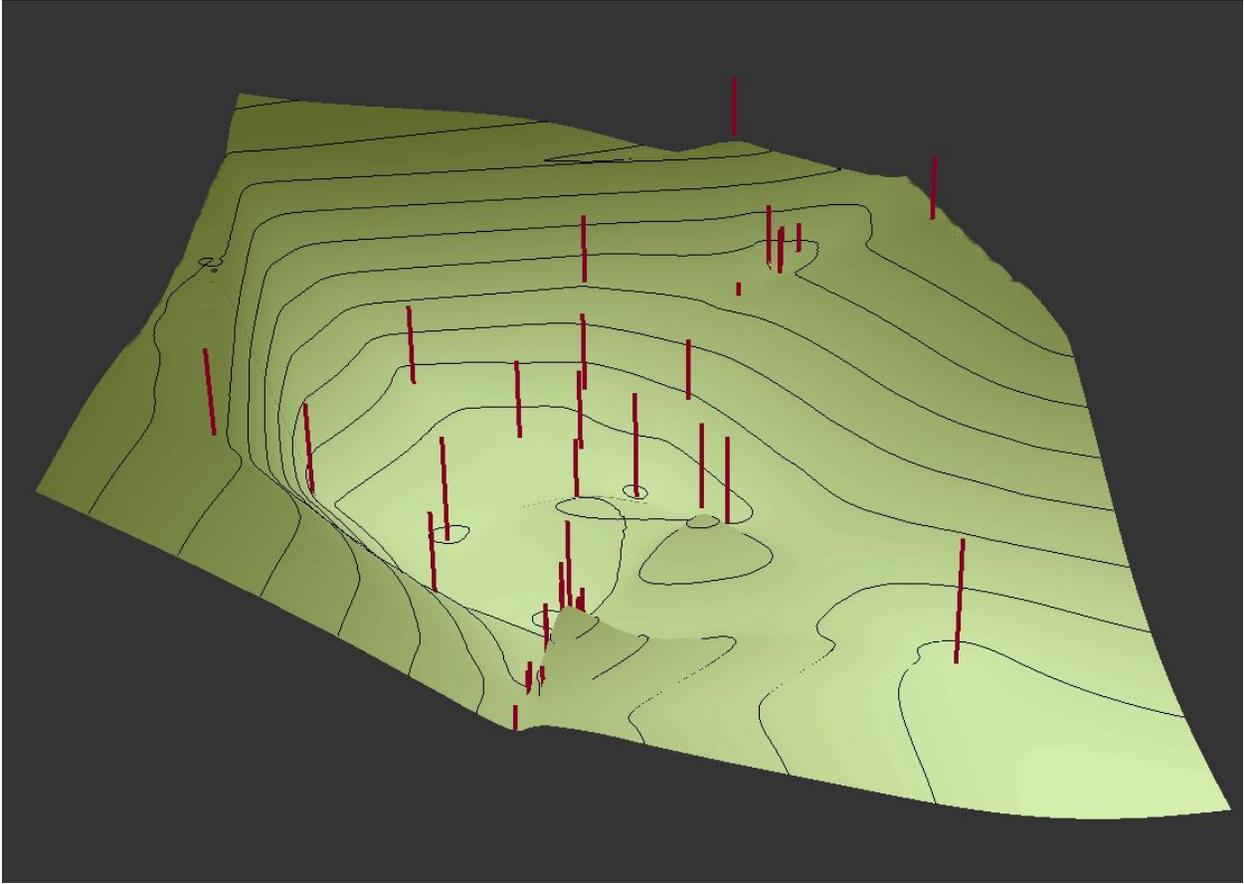


Fig. 1-8. Pantalla isométrica en 3-D del Reservorio Corriental según lo revelado por las operaciones de los núcleos

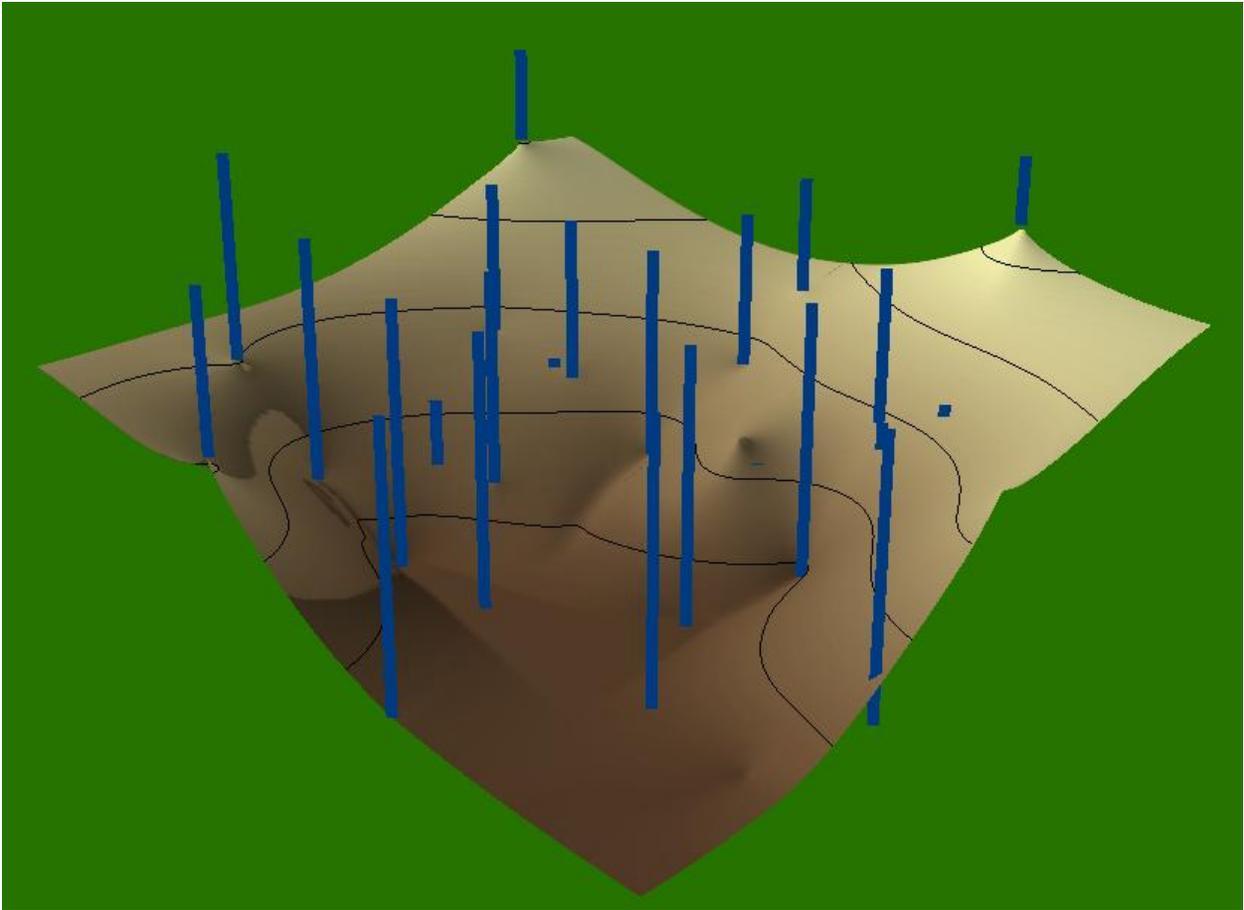


Fig. 1-9. Pantalla isométrica en 3-D del Reservoirio Perdido según lo revelado por las operaciones de los núcleos.

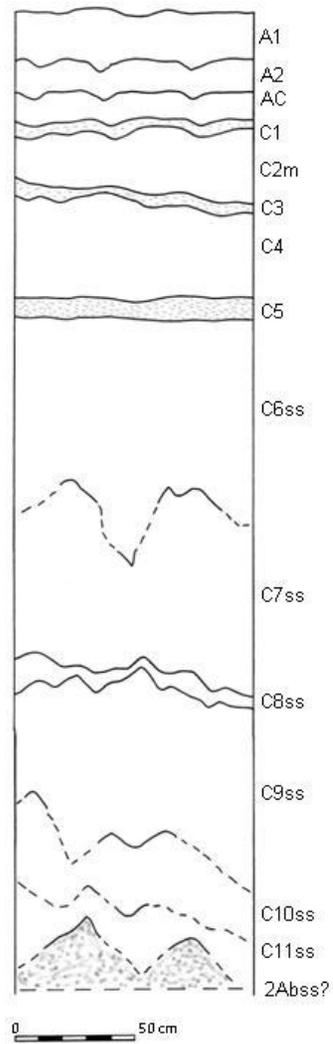


Fig. 1-10 Perfil Oeste de la Operación 8 Subopercion A del Reservoirio Perdido

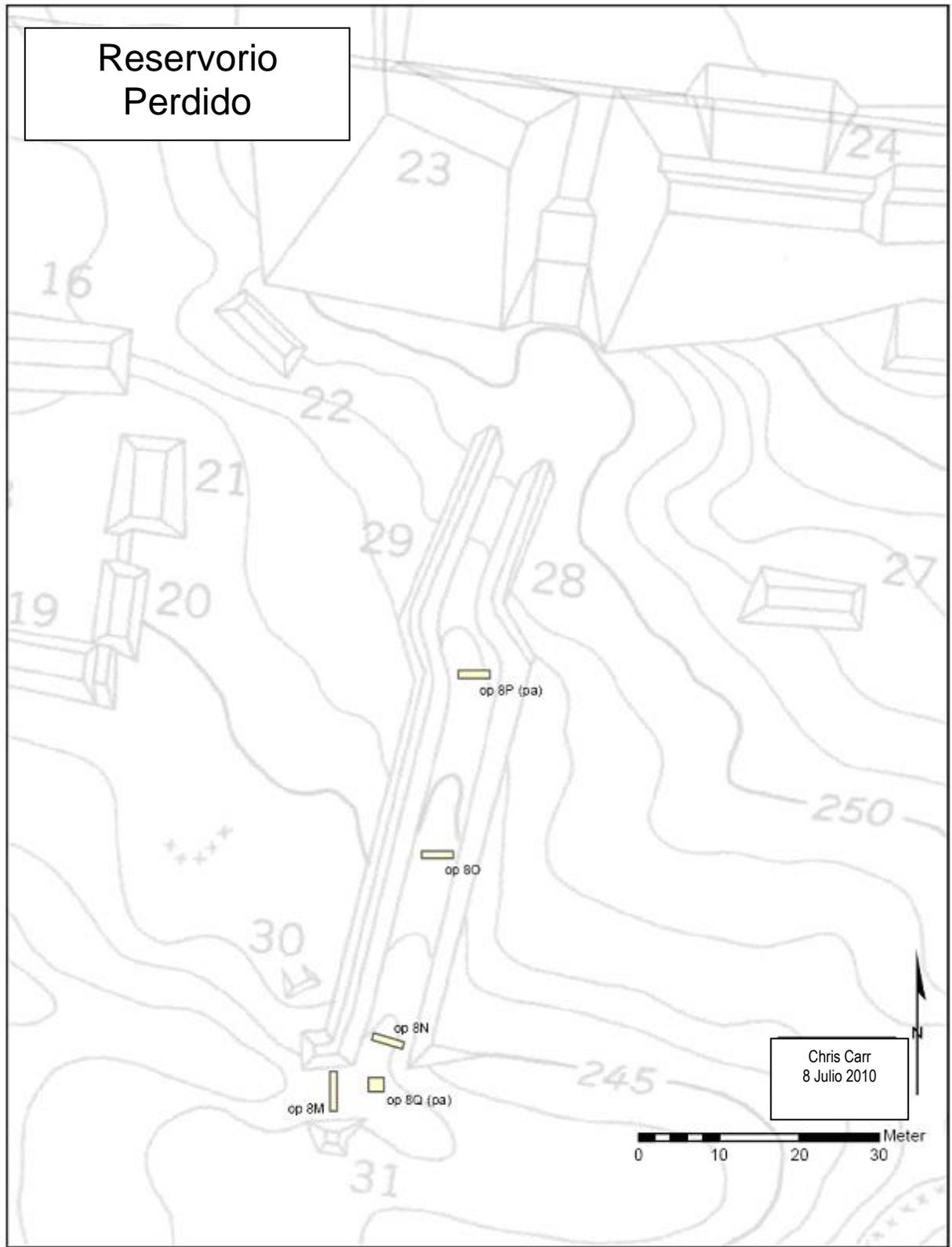


Fig. 1-11. Canales cerca del Reservorio Perdido

Tabla 1-1. Las pruebas de carbono 14 de PSMAT

Localidad	Suboperación	Fecha C14
Reservorio Corriental	1C-65	AD1010-1170
Reservorio Corriental	1C-180	AC380-160
Reservorio Corriental	1C-285	AC760-400
Arroyo Corriental	2A-Ab	AC390-170
Reservorio Corriental	2B-Ab	AC90-AD80
Reservorio Tikal	3A-37	AC1430-1260
Aguada Pucte	4A-27	AD900-1030
Aguada de Terminos	5A-12	AD1480-1660
Aguada de Terminos	5A-33	AC170-AD30
Aguada de Terminos	5C-Ab	AC1310-1040
Reservorio del Palacio	6L5	AD610-680
Aguada Vaca del Monte	11A-37	AD620-690

Tabla 1-2. Op 8A – Reservoirio Perdido Perfil Oeste

Horizonte de Suelo	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
A1	0-20	Negro (10YR2/1)	Arcilla orgánica; tiestos
A2	20-34	Gris muy oscuro (10YR3/1)	Arcilla orgánica; tiestos
AC	34-45	Gris oscuro(10YR4/1)	Arcilla arenosa; tiestos
C1	45-54	Gris (10YR5/1)	Arcilla arenosa ($\pm 10\%$ grava de piedra caliza); piso posible (muy mal preservada); tiestos
C2m	54-75	Gris (10YR6/1)	Arcilla; muy duro como caliche
C3	75-81	Gris (10YR6/1)	Arcilla arenosa ($\pm 10\%$ grava de piedra caliza); piso posible (muy mal preservada); tiestos
C4	81-120	Gris oscuro (10YR4/1)	Arcilla orgánica; tiestos
C5	120-128	Gris rosáceo (7.5YR7/2)	Piso del yeso descompuesto; tiestos
C6ss	128-210	Marrón grisáceo (2.5Y5/2)	Arcilla arenosa; “slickensides”
C7ss	210-275	Marrón grisáceo oscuro (2.5Y4/2)	Arcilla; slickensides; nódulos de oxido de Mn
C8ss	275-285	Marrón grisáceo (2.5Y5/2)	Arcilla arenosa ($\pm 10\%$ grava de piedra caliza); slickensides; nódulos de oxido de Mn
C9ss	285-350	Gris oscuro (2.5Y4/1)	Arcilla arenosa; slickensides
C10ss	350-370	Marrón verde oliva oscuro (2.5Y3/3)	Arcilla; slickensides
C11ss	370-390	Gris (2.5Y5/1)	Arcilla arenosa; slickensides;
2Abss	390-410	Gris muy oscuro (1 Gley 3/N)	Arcilla; slickensides nódulos de oxido de Mn

Notas:

* Los horizontes más bajos son interrumpidos severamente por “argilloturbation” (contracción y dilatación de arcilla).

No había tiestos recuperados debajo del horizonte C5

No entremos roca madre en esta excavación.

Capítulo 2

EXPLORACIÓN Y EXCAVACIÓN DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS EN TIKAL. PSMAT

Liwly Grazioso Sierra, Vernon L. Scarborough, Raquel Macario, Sheryl Carcuz, Walter Burgos, Silvia Alvarado y Brian Lane
Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad de Cincinnati

El Proyecto “Prácticas de silvicultura y control de agua por los antiguos mayas de Tikal” (PSMAT), tiene tres componentes principales, tres líneas de investigación complementarias: la Investigación agroforestal, dirigida por David Lentz; La Investigación geoarqueológica y paleoambiental, dirigida por Nicholas Dunning y la Investigación del control hidráulico y manejo del agua dirigida por Vernon L. Scarborough y Liwly Grazioso.

Parte fundamental del proyecto es la de investigar los sistemas hidráulicos prehispánicos y el control y manejo del agua por los antiguos mayas, reflejado en la ingeniería del paisaje, principalmente en el área central de Tikal. La precisión de los mapas de Carr y Hazard (1961) del Proyecto Tikal fue invaluable para la identificación de los elementos hidráulicos.

En el presente capítulo se describe y detalla el proceso de excavación y de exploración llevados a cabo en el sistema hidráulico de Tikal, durante la temporada de 2010. El estudio se realizó principalmente en el Reservorio Perdido y canales aledaños, los tres tanques del área central, Reservorio del Templo, Reservorio del Palacio y Reservorio Escondido. Se continuó con la investigación que dio inicio el año pasado y se exploraron nuevos frentes para recabar información complementaria.

Los esfuerzos de esta temporada se centraron principalmente en el Reservorio Perdido, fuera del centro de Tikal, al sur de Mundo Perdido, y también en los reservorios de la parte central, el Reservorio del Palacio, Reservorio del Templo y Reservorio Escondido. Los tres depósitos se localizan en pleno centro urbano. Se efectuaron excavaciones de sondeo y se continuó explorando los elementos arquitectónicos identificados en el 2009. Se empleó la misma metodología de la temporada anterior, consistente en pozos de sondeo, calas de aproximación y extracción de núcleos de los cuerpos de agua tanto secos como los que retienen el líquido la mayoría del año. Continuamos con la nomenclatura empleada en 2009, el sistema de Operaciones, Suboperaciones y Lotes. En las áreas investigadas previamente se continuó con el número correlativo correspondiente y a los nuevos lugares se les asignó un número de operación distinto. La Operación 6, Reservorio del Palacio (Macario y Lane) y la Operación 7, Reservorio del Templo (Burgos y Alvarado) empezaron en 2009 y se continuaron este año.

En 2010 iniciamos con la Operación 8, Reservorio Perdido y área aledaña (al Suroeste de Mundo Perdido) (Carcuz y Burgos) y la Operación 16, Reservorio Escondido (Lane). En la temporada se efectuaron otras operaciones pertenecientes a las otras dos líneas de investigación, y proporcionaron información adicional y complementaria a la

recabada por el estudio de los sistemas hidráulicos. La Operación 9, Estudio de fosfatos (Terry); Operación 9, Península de Pulleston (al Este del Grupo de Términos) (Dunning); Operación 11, Aguada e Isla Vaca de Monte (al Norte de la Península de Pulleston) (Dunning); Operación 12, Aguada Pital (al Suroeste de Mundo Perdido) (Dunning); operación 13, 14 y 15, Recorridos de vegetación (Lentz y Ramos); la información y descripción de estas operaciones aparece en su capítulo correspondiente.

En el presente capítulo se presenta la información y descripción detallada de las operaciones y suboperaciones efectuadas como parte de la investigación de los sistemas hidráulicos. Las interpretaciones de las excavaciones y los resultados del estudio se encuentran en el capítulo de Scarborough *et al.* La descripción e interpretación de las unidades particulares que se efectuaron con fines complementarios a la investigación del manejo del agua pero cuyo objetivo principal fue el estudio de la sedimentación y los suelos se encuentran en el Capítulo de Dunning *et al.* en el presente informe

Reservorio Perdido (Operación 8)

Localizado en el cuadrángulo del mismo nombre 6B-6C mapeado por H. M. Gregersen y E. Martínez (1960). Se encuentra al SO de Mundo Perdido y al NE de la Aguada Pital, rodeado por una gran cantidad de grupos residenciales y un grupo de gran tamaño como el formado por las estructuras 18-40. El reservorio Perdido es un depósito que se encuentra en la pendiente natural del terreno, entre las cotas de 230 y 225 m/snm. Es un tanque casi circular con un muro perimetral o promontorio perfectamente bien definido y dos aperturas, la del ingreso de agua, en el Noreste, y la de egreso del líquido en el Sur.

Durante la presente temporada se inició la exploración de este reservorio, la cual arrancó con un pozo en la parte central del tanque para recuperar una secuencia de sedimentos y poder establecer la historia del reservorio 8-A. Este pozo fue excavado por N. Dunning (la información completa acerca de esta unidad se encuentra en Capítulo 2 de este informe).

Como parte de la investigación de los sistemas hidráulicos se efectuaron pozos al interior del tanque, en los accesos de agua y en el área cercana al Este del reservorio en donde se observa un canal en la superficie, justo al Sur de Mundo Perdido.

Reservorios en la parte central, Reservorio del Templo, del Palacio y Escondido

En la parte central del sitio se exploraron los tres tanques principales, el Reservorio del Palacio, el Reservorio del Templo y el Reservorio Escondido. Nuestro principal interés fue el de identificar la historia de sedimentación de los depósitos y la identificación de posibles exclusas entre los reservorios.

Al parecer esta serie de tanques se encuentra en una hondonada o barranco natural que drenaba el agua de la elevación o promontorio en donde se situó la parte central de Tikal. Es posible que los tres tanques se encuentren interconectados. Estos reservorios

están ubicados en el mapa elaborado por J. E. Hazard, N. LeVine y R. F. Carr en 1959, en el Cuadrante denominado Gran Plaza dentro de las coordenadas 5D y 5E (Grazioso 2009:22).

En la temporada pasada dio inicio la investigación en los Reservorios del Templo y del Palacio (Grazioso 2009; Lentz et al. 2009; Scarborough et al. 2009) y se continuó durante la presente. Este año además se exploró el Reservorio Perdido en el extremo Este de la secuencia de tanques en la parte central del sitio. Con las excavaciones en el Reservorio Perdido completamos el sondeo del sistema de depósitos en el área principal de la zona urbana de Tikal.

La posibilidad de que los tres tanques en el área central de Tikal forman parte de lo que originalmente fue un encañón natural, con una corriente de agua que fue posteriormente interrumpida, es una posibilidad bastante factible debido a la existencia de manantiales en toda el área cercana al Parque Nacional Tikal. Por los datos recuperados de las antiguas excavaciones de Harrison y las nuestras efectuadas la temporada pasada, es posible que las divisiones entre los tanques sean artificiales. No obtuvimos datos concluyentes todavía, pero las curvas de nivel en el mapa elaborado por Hazard indican que la pendiente natural del terreno va de oeste a este en este sector. Aunque efectuaron grandes modificaciones al paisaje, se puede observar tramos de la caliza natural y como algunas estructuras pequeñas fueron construidas adaptándose a este relieve topográfico (ej. 5E-8 a 15 y 5E-79 a 83).

Por otro lado, la elevación de los tres tanques desciende de oeste a este, siendo el Reservorio del Templo el más alto (238.6 m. snm. en el fondo) y el Reservorio Escondido el más bajo (224 m. snm. en el fondo), y tendrían el mismo tipo de inclinación que tiene la pendiente natural. El reservorio del Palacio, que se encuentra en el medio, tiene 229 m. snm. En su parte más profunda, por lo que muy bien podrían haber estado conectados y el paso del agua de un tanque hacia el otro podría haber sido controlada intencionalmente por los antiguos Mayas (Grazioso 2009:29).

Reservorio del Templo (Operación 7)

Es el más pequeño de los tres tanques en cuanto a su área de captación de agua y el que se encuentra a mayor altura de todos (Coord. 5D). En la excavación efectuada se encontró lo que parece ser un tanque para filtrar el agua, colocado inmediatamente arriba y al sur del tanque principal (Grazioso 2009:28).

En 2009 los sondeos revelaron que hay filtración de agua activa, algo que no se esperaba encontrar en esta parte tan elevada del depósito. Debido a que nuestra excavación se llevó a cabo en la época más seca del año, en el tanque más pequeño y elevado de Tikal, sugerimos la posibilidad de que haya actividad de un manantial o nacimiento de agua. Si los análisis de laboratorio confirman la presencia de manantiales en esta ubicación tan elevada, esto podría ser una explicación más para asentarse en este lugar (Scarborough 2009).

Aunque la principal fuente de agua en las tierras bajas es el agua de lluvia, este líquido fue recolectado y almacenado en reservorios y aguadas modificadas, la posibilidad de contar con manantiales aumentaría la cantidad de recursos hidráulicos. Por otra parte, los manantiales proporcionan agua “pura”, una fuente de agua filtrada menos abundante y con una serie de implicaciones, no sólo económicas sino también de carácter ideológico (Scarborough *et al* 2009).

Se tomaron muestras específicas para afirmar o descartar la existencia de manantiales en los reservorios de la parte central de Tikal y continuamos en la espera de los resultados del laboratorio.

En los pozos de sondeo se pudieron identificar periodos de mucha precipitación pluvial y grandes torrentes de agua debido a la lluvia o la degradación ambiental evidentes por estratos de arenas, seguidos de periodos de flujos lentos o mejor controlados representados por gruesos estratos de arcillas y limos. Esta alternancia entre los estratos de arcillas y de arenas fue constante y se presentó de manera similar en los reservorios de Tikal.

La historia constructiva del Reservorio del Palacio indica que fue una hondonada o barranca natural al sur de la elevación en donde se asienta la parte central de Tikal. Esta hondonada fue ampliada, sirvió de cantera y posteriormente se empleó como reservorio de agua. Posiblemente construyeron diques, para controlar el paso del agua, entre los tres tanques que observamos hoy día. La estratigrafía encontrada al fondo del depósito nos indica que hubo periodos de fuertes corrientes de agua alternados con periodos de agua estacional, en reposo casi como en un lago.

El Reservorio del Templo fue excavado deliberadamente por los antiguos mayas. Existe un camino o dique entre éste y el Reservorio del Palacio, pero su historia constructiva no está completamente definido hasta el momento. El pozo que se excavó en 2009 (OP7A) reveló filtraciones o la actividad de un manantial a 1.6 m de la superficie. Se debe mencionar que muy cerca de este depósito se encuentran algunos de los edificios más imponentes del sitio, los Templos II y III, la Estructura 73 y la Acrópolis del Sur. Seguramente la rampa o escalinata que une al Templo III con este reservorio tuvo implicaciones rituales significativas.

De confirmarse la existencia de un antiguo manantial al fondo de alguno de los reservorios, se podría argumentar que posiblemente la existencia de dicha fuente de agua haya influido en la selección de este lugar para construir la ciudad. Esto tendría repercusión simbólica y agregaría un significado más al emplazamiento.

Reservorio del Palacio (Operación 6)

Está flanqueado al norte por la Acrópolis Central y al sur por el Templo V, partes de la Acrópolis del sur y otras estructuras menores (Coord. 5D y 5E).

Aparentemente este reservorio forma parte de una serie conformada por los tres tanques principales que descienden desde el extremo oeste hacia el este, iniciando con el Reservorio del Templo (el tanque más elevado de Tikal) hasta el Reservorio Escondido que termina en la Calzada Méndez, al este. Al parecer esta serie de tanques se encuentra en una hondonada o barranco natural que drenaba el agua de la elevación en donde se situó Tikal (Scarborough 2009).

Aunque el Reservorio del Palacio fue ampliado, en parte, al servir de cantera para obtener material de construcción, resulta aparente que en el barranco natural construyeron una especie de diques en tres lugares antes de dejar fluir el agua hacia el este en dirección a un gran tanque en el margen del Bajo, el Reservorio Tikal (Scarborough y Gallopín 1991).

En la temporada pasada se encontró una laja del revestimiento original del tanque y la roca madre muy cercana a la superficie, lo que nos permitió inferir la posible existencia de esclusas. Lamentablemente en la presente temporada no encontramos evidencia de esclusas o embalses. Sin embargo, esto no descarta el que se puedan encontrar en futuras exploraciones. Todo parece indicar que sí existía paso de agua entre los tanques. Se encontró un canal excavado en la roca madre muy cerca de la elevación que separa al Reservorio del Palacio con el Reservorio Escondido, pero no se pudo seguir el canal hasta la elevación por lo que es muy posible que haya pasado por debajo. También en esta elevación o división entre los Reservorios Escondido y del Palacio se encontró una secuencia de revestimientos de piedra, por lo que la posibilidad de que esta división se trate de un dique sigue abierta.

Algo que vale la pena mencionar es que en el fondo del reservorio, en la parte más profunda se encontró un canal excavado en la roca madre que corre de oeste a este. Este canal se identificó tanto al fondo de la trinchera excavada por Harrison como en el pozo que se hizo hacia el este de la antigua trinchera, explorado en el 2009. En la presente temporada se continuó siguiendo el canal y se llegó casi hasta donde empieza la elevación que separa al Reservorio del Palacio del Escondido. Lo más seguro es que este canal se extienda a todo lo largo del depósito y que pase por debajo de los promontorios que dividen a los tanques.

En los pozos que excavamos, tanto en el 2009 como en el 2010, a lo largo del canal se encontró que la caliza fue modificada (Grazioso 2009 y 2010). Se talló para crear una superficie plana a lo largo del canal posiblemente para permitir sacar el agua en la época en que el depósito alcanzaba sus niveles más bajos. La caliza se trabajó para formar una especie de banqueteta o acera paralela al canal. Al parecer toda la pendiente en el flanco norte del reservorio, está escalonada, no es un plano inclinado o talud sino presenta varios niveles. Esta suerte de banqueteta o plataforma sería el nivel inferior o el escalón inferior de la pendiente terraceda que desciende de la Estructura 5D-48 y la Acrópolis Central.

Algo importante es que la estratigrafía de la excavación mostró que la superficie de esta banqueteta fue cubierta por inundaciones. La estratigrafía presentó capas alternas de arenas y arcillas que indican que en el depósito hubo periodos de fuertes corrientes de

agua y periodos de estancamiento, que corresponden con el comportamiento que tendría el agua en un reservorio en el que se controla su flujo, ya sea almacenando el agua (agua en reposo) o redistribuyéndola hacia otros depósitos (agua corriente). Según Gallopin (1990) la capacidad de almacenamiento de este reservorio habría sido de 74.631 m³ de agua (Scarborough *et al.* 2009: 44).

En la temporada pasada, en el fondo del canal excavado en la roca madre, identificado en la antigua trinchera de Harrison (Proyecto Tikal-Universidad de Pensilvania), se encontraron unas fisuras de forma semicircular que parecen naturales (Grazioso 2009). Desde el año pasado consideramos que posiblemente estas fisuras correspondan a un antiguo manantial. Se tomaron muestras con la nucleadora para determinar si se encuentra travertino lo que afirmaría la existencia de un antiguo manantial. Hasta el momento es sólo una hipótesis y estamos a la espera de los resultados de los análisis.

Reservorio Escondido (Operación 16)

Es el tanque más pequeño, en el extremo Este de la secuencia formada por los tres depósitos de la parte central de Tikal (Coord. 5E). Es la de menor tamaño e extensión y en profundidad. Está limitada al Norte y Noreste por la Calzada Méndez y las curvas de nivel del mapa muestran claramente que el agua pasa por debajo de la Calzada en dirección Noreste hacia donde se encuentra la pendiente natural del terreno.

En la presente temporada hicimos caminamientos por esta pendiente y pudimos comprobar que el agua se dirige hacia la serie de canales que llevan el agua hacia el Reservorio Tikal (Coord. 4F) (Lamina 2-1). En el fondo del depósito, muy cerca de la Calzada Méndez se localizaron dos pozos abiertos por la Universidad de Pensilvania, colocados muy cerca de donde se podría pensar que hubo esclusas que permitieran el paso del agua por debajo de la calzada pero al limpiar los antiguos perfiles de estas excavaciones no encontramos huellas de ellas.

Nosotros también hicimos pozos de sondeo esperando encontrar alguna evidencia de esclusas o canales en la parte inferior pero no logramos identificar estos elementos. Existe una sección abierta entre el muro de la Calzada Méndez y la Estructura 63 y es posible que por aquí haya habido un paso constante de agua hacia el Norte, ya que se encuentra justo en la cota 225 m/snm y en el muro paralelo, al otro extremo de la calzada se encuentra una abertura similar, lo que facilitaría el paso del agua de sur a norte, en dirección de la pendiente natural. El único inconveniente sería que en este caso el flujo del agua se produciría en la superficie de la calzada, provocando la erosión del recubrimiento de estuco y volviendo este tramo de la calzada intransitable en época de lluvia. Lo más probable es que haya habido esclusas que permitieran el paso del agua por debajo de la calzada. Lamentablemente no se encontraron pero es posible que con excavaciones mayores sea posible detectarlas, ya que nuestras exploraciones fueron muy limitadas y el área excavada muy reducida.

Reservorio Perdido

Al Reservorio Perdido se le asignó la operación 8 y se excavaron 20 suboperaciones, que van de la letra A a la T. Estas suboperaciones se efectuaron dentro del Reservorio Perdido como en el Canal de Perdido (Fig. 2-1). Tanto el reservorio como el área del canal se localizan al Suroeste de Mundo Perdido (Fig. 2-2). Cabe anotar que las suboperaciones A, D, I, H y S, ubicadas al sureste y suroeste del Reservorio Perdido, fueron dirigidas por Dunning, por lo que se encontrará mayor información en el capítulo de Dunning *et al.*

Operación 8 SUBOPERACIÓN A

Ubicada por Nick Dunning en lo que se consideró el centro del reservorio (N 17° 13' 00.2'' y W 89 ° 37' 55.1''), presenta un tamaño de 2 x 1 m, situado a una distancia de 11.80 m tomado de su esquina Noreste al datum principal. Los lotes fueron establecidos de manera arbitraria, cada uno con 20 cm de altura.

Lote 1

Se encuentra localizado verticalmente a 1.20 m de datum principal, el estrato está formado por humus de color café oscuro de textura granulosa con algunas raíces.

Lote 2

Continúa perteneciendo al humus, diferenciándose del anterior por una menor presencia de raíces y por mostrar algunos caracoles de tierra.

Lote 3

Está constituido por un barro de color café claro de textura arenosa con algunas inclusiones de caliza pequeña. Posiblemente este estrato corresponde al humus antiguo.

Lote 4

Presenta las mismas características del lote A-3.

Lote 5

Continúa el estrato que inicio dos lotes anteriores.

Lote 6

Aunque persisten las mismas características de los lotes A-3 al 5, en este ya muestra una mayor compactación debido a la presencias de calizas.

Lote 7

Su estratigrafía consiste en arena mezclada con caliza fina.

Lote 8

Inicia el estrato de mayor altura, el que consiste en una arcilla gris compacta húmeda con algunas inclusiones de caliza.

Lotes 9 al 18

Estos lotes mantienen todas las cualidades de la estratigrafía iniciada en el lote A-8, aunque en algunos aparecen algunas inclusiones de arena.

Lotes 19 al 21 y del 23 al 25

A diferencia de los lotes que le anteceden muestra una mayor humedad y no presenta calizas.

Lote 22 (8-A-22)

Vale la pena destacar el lote 22, pues forma parte de la investigación del manejo de aguas y el perfil del Reservoirio Perdido. El lote 22 fue un núcleo de suelo extraído del fondo de 8-A-21. Todo el núcleo está en el mismo nivel estratigráfico del lote 21. Su objetivo fue determinar si la excavación estaba a un metro de la Roca Madre. Sin embargo, no hay evidencias de que la Roca Madre haya sido encontrada en el núcleo.

Comentarios:

Se excavó hasta una profundidad de 5 m sin llegarse a la roca madre. En general se presentan cuatro diferentes estratos, el humus con 0.40 m de altura máxima, el barro café claro de textura arenosa de 0.72 m, una capa de arena mezclada con caliza con 0.13 m y la arcilla gris compacta con inclusiones de caliza y arena que alcanza los 3.54 m de altura.

La deposición de los estratos es bastante homogénea, lo que en el caso de la arcilla gris manifiesta que en este sector se dio un largo período de flujo permanente o de agua en reposo, al contrario del pequeño estrato de arena y caliza fina que resultó de una corriente de agua que por su inclinación se dirigía hacia el norte del reservorio. Con respecto a la presencia de cerámica y lítica esta fue escasa y únicamente se halló hasta el lote A-7, siendo los lotes A-5 y A-6 los que tenían la mayor concentración. Por su parte la deposición de arcilla gris no presentó ningún material cultural.

SUBOPERACIÓN B

La Suboperación B se ubicó en la salida del reservorio, transversalmente a la corriente del agua, mide 4.60 m. de Este a Oeste y 1.00 m. de Norte a Sur, con orientación de 292.5 grados. El Datum de esta unidad se encuentra a - 0.80 m. Del datum principal.

Lote 1

Humus, se recolectó cerámica y dos fragmentos de navajillas prismáticas de obsidiana. Entre la cerámica que pudo observar que había Chinja Impreso que pertenece al Clásico Tardío.

Lote 2

Estrato de barro con muchas inclusiones de caliza pulverizada. Sólo se recuperó cerámica.

Lote 3

En este lote cambia totalmente la tierra, es arena suelta de color amarillento. Hay presencia de raíces. Entre el material se hallaron fragmentos de cerámica, un fragmento de hacha, posiblemente de serpentina, y fragmentos de navajillas prismáticas de obsidiana.

Lote 4

Este lote está compuesto por barro e inclusiones de caliza, es muy compacto. Entre el material se encontró una cuenta de hueso pulido y cerámica.

Lote 5

Estrato de barro con textura arenosa con inclusiones de caliza, este lote no se localizó en el perfil Oeste mientras que en los demás si está presente. No se recolectó material arqueológico.

Lote 6

Este lote corresponde a una interface, es barro con textura arcillosa es café oscuro con un grosor irregular, no es muy aglutinante. No se encontró en todos los perfiles y no se encontró material arqueológico.

Lote 7

Consiste en una lentícula que se localizó en el perfil sur, está compuesto por barro con textura arcillosa, aunque tiene incrustaciones de caliza pulverizada. No salió material arqueológico.

Lote 8

Es un lote que está compuesto por arena que viene en desnivel de Sur a Norte y en el perfil Norte se extiende más hacia el Oeste mientras que en el perfil Sur no se delimita bien. Contiene algunas piedras calizas del tamaño del piedrín. En el perfil Este tiene una interface de barro que podría deberse a la presencia de una antigua raíz de la que sólo queda la huella manifiesta en el cambio de color de la matriz y la textura. No salió material arqueológico.

Este estrato podría corresponder a una corriente de agua que pudo haber habido y por eso fue que dejó mucha arena.

Lote 9

Arcilla café grisácea aglutinante, no tiene un grosor específico pues es muy irregular. No se encontró material arqueológico.

Lote 10

Barro con textura arcillosa con inclusiones de caliza pulverizada, la tierra está bien compactada no se encontró en el perfil Este. Entre el material se encontró cerámica y parece corresponder a un relleno cultural.

Lote 11

Es un área de piedra caliza que salió en el perfil Sur, está compuesta por piedra caliza de todos tamaños, tiene forma cóncava con incrustaciones de arenas. Es una lentícula. No salió material arqueológico.

Tiene una interface que es el lote 6, que la atraviesa.

Esta lentícula se formó posiblemente porque pudo haber caído un árbol en esa área y como pasaba agua dejó la huella de arenas y sedimentos. Esto pudo haber ocasionado que se formara.

Lote 12

Este lote está compuesto por arenas y piedra caliza. No salió material arqueológico. Posiblemente se formó porque hubo una corriente de agua con lo cual fue dejando sedimentos y arenas.

Lote 13

Corresponde a un estrato de arcilla aglutinante con la peculiaridad de su color, que es café rojizo, muy distinto a lo que muestran los perfiles de las demás excavaciones dentro del reservorio.

Este lote indica que el agua estuvo sin movimiento y por eso hubo acumulación de sedimentos que formaron esta capa.

Lote 14

Este lote es de arcilla muy aglutinante y moldeable, tiene caliza pulverizada y se encuentra sobre la roca madre, posiblemente son limos que se acumularon por la existencia de agua en reposo. Este estrato sólo se encontró en el perfil Este y hacia el Oeste y era muy delgado. No salió material arqueológico (Fig. 2-3).

Al localizar la roca madre se empezó a notar el desnivel que iba de Este a Oeste y también se encontró una piedra que por estar en la parte final se dejó y no pertenecía a ningún elemento arquitectónico.

Lote 15

Está formado por arcilla mezclada con caliza, no es tan aglutinante como la del lote anterior, también se encontró la roca madre en desnivel que iba de Este a Oeste. No se encontró material arqueológico.

En la esquina Noreste se llegó a la profundidad de 3.26 m., en la esquina Sureste a 3.17 m., en la esquina Suroeste a 4.54 m. y en la Noroeste a 4.57m.

En esta excavación nos dimos cuenta que si hay concavidad, se fue formando de Este a Oeste. En este caso coincidió la topografía moderna con la prehispánica, pues se encontró un acceso de agua en donde se observa uno en la actualidad.

Por la cantidad de arenas y arcillas que se encontraron sabemos que si hubieron corrientes de agua y también épocas de estancamientos o en las que no hubo movimiento de agua.

Es posible que en este acceso de agua haya habido alguna especie de compuerta de madera que era la que utilizaban para poder dirigir y tener el control del agua.

Operación 8

SUBOPERACIONES: C, E, F, G, K y L

Estas suboperaciones se trazaron en el área de ingreso del agua hacia el reservorio. Las suboperaciones C, F y G se colocaron con una orientación de 127 grados y con una distancia de 5 metros, entre cada una. La subop. E tiene la misma orientación pero ésta se ubicó un metro hacia el Oeste de la sub C. Al ponernos a observar la superficie del reservorio nos dimos cuenta que esta línea de pozos no correspondían con el centro del acceso de agua, entonces se trazaron las sub K y L que sí estaban en el área que corresponde al ingreso de agua al reservorio en la actualidad.

SUBOPERACION C

Lote 1

Este lote por ser el primero, contiene mucho material orgánico, la tierra tiene textura suelta. Entre el material arqueológico se encontró cerámica y un fragmento de obsidiana verde. Esta obsidiana corresponde al Clásico Temprano.

Lote 2

Contiene barro con inclusiones regulares de caliza.

Entre el material se localizó cerámica y obsidiana pero no es verde, sino negra.

Lote 3

Comprende barro y en algunas partes se encuentran inclusiones de caliza pulverizada, en la parte inferior del estrato la caliza es más grande y tiene textura arenosa y es de color café claro. Salió poca cerámica en comparación de los anteriores lotes.

Lote 4

Este lote está compuesto por barro con textura arcillosa, tiene mucha caliza pulverizada y también se ven piedras del tamaño del piedrín, no se localizó en todos los perfiles. El barro es café oscuro, no salió material arqueológico.

Lote 5

Barro con inclusiones de caliza pulverizada con textura arenosa, pudo haberse formado por el movimiento de agua que se mezclaba con el lote 4 y formaban la corriente de agua (Fig. 2-4).

Lote 6

Barro con textura arcillosa en donde todavía hay presente material orgánico.

Este lote podría haber sido la intrusión de alguna raíz o también el resultado de que ya no hubo movimiento de agua y por eso se formó este estrato. No se localizó en todos los perfiles. No se encontró material arqueológico.

Lote 7

Tiene textura arenosa y contiene piedras de regular tamaño, puede indicar movimiento de agua, al contener este tipo de piedras puede ser que la corriente es más fuerte ya

que entre más fuerte es más piedras y de mayor tamaño arrastra. No se encontró material arqueológico.

Este lote se puede relacionar con la operación 8 E en el lote 10 ya que apareció este mismo tipo de estrato, aunque al hacer la correlación sólo son diez centímetros lo que coincidía, según el datum, pero pudo haber sido también por la inclinación del terreno que solo coincidiera eso. Este estrato podría haber correspondido a una corriente de agua.

Lote 8

Arcilla poco aglutinante de color café grisáceo.

En la parte Oeste se nota un pequeño declive el cual nos da la idea que la inclinación del reservorio va hacia el Oeste.

Lote 9

La arcilla es más aglutinante y es de color café rojizo.

Se empezó a notar un declive en la parte Oeste del pozo el cual nos da la idea de que va hacia ese lado y no como se creía antes de excavar. El terreno nos da la idea que allí iba a aparecer la depresión o la concavidad del canal y no que allí iba a empezar el declive.

Este lote es particularmente interesante pues demostró que a veces nos dejamos guiar por lo que vemos en la superficie del terreno y en realidad al excavar no coincide con los vestigios prehispánicos.

Lote 10

Este es un estrato muy delgado y localizado pues está en el lado Oeste, que es donde se está formando el declive, está compuesto por arena. No se encontró material arqueológico.

SUBOPERACIÓN D

Situado al suroeste del reservorio, presenta un tamaño de 1.5 x 1 m y en sus 2.73 m de profundidad presenta seis diferentes estratos consistentes principalmente en arenas y arcillas, las que están en su mayoría entremezcladas. Los estratos inician a 1.57 m de datum principal.

SUBOPERACION E

Esta suboperación se abrió porque en la sub C apareció un declive que iba para el lado Oeste entonces se decidió seguir el declive para definir su orientación y dimensión.

Lote 1

En este lote se encontró mucho material orgánico, la tierra es suelta. Se recuperó cerámica.

Lote 2

Barro con caliza del tamaño del piedrín y también con fragmentos un poco más pequeños, contiene muchas raíces, en este lote no salió material arqueológico.

Lote 3

Compuesto por barro con textura arenosa, pero muy fina. Se encontró cerámica pero está muy erosionada.

Lote 4

Este lote es de textura arenosa tiene mucha piedra caliza pero los fragmentos son muy pequeños.

A este lote se le puede asociar con el lote E6 ya que pudo haberse formado por el movimiento de agua y la intrusión del lote 5.

Lote 5

Barro con textura arenosa, se encuentra en medio del lote 4 y del 6. Es posible que sea la intrusión de algún animal que hizo que cambiara el estrato, o también pudo haber sido una raíz al comparar con la operación C.

Lote 6

Tierra con mucha piedra caliza, lo que hace su textura sea arenosa. Se asocia con 8E4 ya que los dos tienen la misma textura. No se encontró material arqueológico.

Lote 7

Este lote contiene mucha caliza pulverizada y también piedras del tamaño del piedrín. No salió material arqueológico.

Lote 8

Contiene piedra caliza muy pequeña y piedras de regular tamaño, la textura es arenosa. No obtuvimos material arqueológico.

Lote 9

Es barro que contiene caliza pulverizada y esto hace que la textura sea arenosa. No se encontró material arqueológico.

Lote 10

Barro con textura arenosa que contiene piedras de regular tamaño y caliza pulverizada. No salió material arqueológico.

Este lote coincide con la suboperación C, aparentemente es el mismo estrato. Es posible que nos estén indicando que hubo una corriente de agua porque entre mas fuerte sea la corriente mas piedras acarrea y de mayor tamaño; se relaciona con el lote 7 de la suboperación C.

Lote 11

Barro con textura arcillosa este es más aglutinante y contiene mucha piedra caliza.

Lote 12

Esta es una lentícula, se encuentra de Este a Oeste en el perfil Norte tiene 0.50m. de largo y es intrusiva en el lote 11.

Lote 13

Está compuesto con arcillas y piedras calizas de diferentes tamaños, el lote comienza con una piedra grande y se ve la inclinación de Sur a Norte hasta finalizar en otra piedra caliza grande (Fig. 2-5).

Lote 14

Este lote consiste en arcilla aglutinante de color café grisáceo. Solo se encontró en los perfiles Este y Sur, estaba localizado debajo del desnivel que se formaba por abundancia de piedra caliza. Es un lote muy pequeño por eso no salió material arqueológico.

Lote 15

Es una lentícula compuesta por arenas. Se localizó en la esquina Noroeste y se expande hacia el Este y el Sur, se encontró a 0.10 m. del perfil Este, tiene un pequeño desnivel que podría haber sido que pasaba el agua en algún tiempo y por eso se encontraron arenas en esta parte. No salió material arqueológico.

Lote 16

Arcilla poco aglutinante con intrusiones de caliza pulverizada dispersa por todo el lote. También se encuentra en desnivel de Sur a Norte.

Esta capa se dio posiblemente cuando ya no hubo movimiento de agua, esto produjo la acumulación de sedimentos orgánicos que forman este estrato. No salió material arqueológico.

Lote 17

Arcilla aglutinante no contiene caliza pulverizada y es de color café claro.

Lote 18

Limos, el estrato se encuentra en desnivel que va de Este a Oeste. En la parte inferior se llegó a la roca madre por lo que el fondo es irregular. En el lado Suroeste se bajó 4.85 m., que es la parte más profunda, la esquina Noroeste llegó a 4.75 m., la esquina Noreste a 4.60 m. y en la esquina Sureste se bajó a 4.65 m. desde el datum.

Al encontrar este desnivel que va de Este a Oeste nos podemos dar cuenta que hay gran diferencia entre la suboperación C y la E, ya que habiendo un metro de diferencia entre cada uno se ve que el desnivel es pronunciado y también se da el fenómeno de alteración del paisaje entre lo que observamos hoy en día y las modificaciones prehispánicas, ya que para el área donde está el desnivel en la roca madre (Prehispánico), en la actualidad hay un promontorio. Totalmente lo contrario. Este hecho reafirma la necesidad de excavar para poder entender e interpretar los elementos ya que es evidente que en algunos casos la topografía actual no corresponde con la prehispánica.

SUBOPERACION F

Esta suboperación se localizó a 10 metros de la suboperación C. Ambas tienen la misma orientación.

Lote 1

Estrato de humus, se encontró mucho material orgánico. No se recuperó material arqueológico.

Lote 2

Contenía piedra caliza tamaño piedrín y al final del lote se encontraron unas piedras grandes que no tenían ninguna alineación ni orden, entonces se fotografió, se hizo un bosquejo; tome las elevaciones de las piedras desde el datum.

Lote 3

Este lote corresponde a los limos que hemos encontrado la mayoría de veces encima de la roca madre o en el fondo de cuerpos de agua. No se encontró material arqueológico.

Se llegó a la roca madre y se encontró en desnivel, más alta en la parte Este con declive hacia el Oeste (Fig. 2-6).

Salió una piedra que se dejó porque estaba bien pegada a la roca madre y como el objetivo era ver el declive para ver la dirección de la corriente y ésta se logró determinar, no fue necesario removerla.

En el lado Suroeste se llegó a 1.26 m. que es la parte más profunda, mientras que la parte más alta en el Sureste esta a 1.05 m. En la esquina Noreste se llegó a 1.05 m. y en la esquina Noroeste a una profundidad de 1.20 m. desde el datum

SUBOPERACION G

Está localizada a 5 metros de la sub C hacia el Este. Es de 1.00 m. X 1.00 m.

Lote 1

Capa de humus y se encontraron muchas raíces. Se recolectó cerámica y se observaron caracoles de tierra.

Lote 2

Este lote contiene barro con inclusiones de de caliza, pero la matriz es humus. Se encontró cerámica.

Lote 3

Barro con inclusiones de caliza pulverizada e intrusión de piedras del tamaño del piedrín pero muy pocas. Es de textura arenosa con color café claro. Se encontró cerámica.

Lote 4

Barro con textura arenosa, la textura es así por la caliza pulverizada, se encontraron raíces. La textura en algunas partes se siente fina, como de limo, y en otras partes arenosa. No se encontró material arqueológico.

Es posible que la textura fina se deba a que el siguiente lote es un estrato que corresponde a una corriente de agua.

Lote 5

Barro con inclusiones de caliza pulverizada con piedras de todos tamaños, pudo haber sido alguna corriente de agua porque contiene muchas piedras, aunque no contiene arenas que indiquen movimiento de agua.

No salió material arqueológico.

Lote 6

Es arcilla café grisácea aglutinante, con el grosos de la capa muy desigual. No salió material arqueológico.

Lote 7

Arcilla con caliza pulverizada, un poquito más gruesa, de color café amarillento. Se localizó sobre la roca madre y ésta se encontró en desnivel que va de Este a Oeste (Fig. 2-7).

No salió material arqueológico.

En el lado Suroeste se llegó a 1.84 m. que es la parte más profunda mientras que la parte más alta en el Sureste está a 1.57 m. La esquina Noreste se llegó a 1.54 m. y en la esquina Noroeste se llegó a la profundidad de 1.72 m. desde el datum.

SUBOPERACIÓN H

Mide 3 x 1 m y al igual que la Q presenta la caliza a escasa centímetros y su profundidad máxima fue de 0.80 m. Para su ubicación se contó con la información de José Choc y Carlos Roque, el trabajo en esta consistió únicamente en la elaboración de sus perfiles.

SUBOPERACIÓN I

También se ubica al suroeste del reservorio contando con 1.5 x 1 m y una profundidad de 1.05 m. Posee cinco estratos formados al igual que el anterior por arena, barro y arcillas. La estratigrafía empieza a 3 m del datum principal.

SUBOPERACIÓN J

El principal objetivo de esta suboperación fue la de comparar la estratigrafía de esta unidad con la estratigrafía de 8-A.

Mide 1.5 x 1 m, y dista a 8 m del lado oeste de 8-A. Su origen no estuvo enmarcado dentro de la metodología arqueológica, ya que fue realizada con la finalidad de recuperar un núcleo introducido por Bryan Lane en dicho espacio y que no había sido posible extraerlo con la nucleadora. La excavación alcanzó en su mayoría una

profundidad de 2.80 m, a excepción de un registro de 0.30 x 0.40 m en donde se llegó a 3.60 m. El lote que se trabajó fue establecido de forma arbitraria, no siendo definido a través de la estratigrafía.

Lote 1

El lote 1 corresponde a toda la altura de la suboperación, la que presenta cuatro diferentes estratos. El primero consiste en el humus de color café oscuro mezclado con raíces (0.28 m máx.), el segundo mantiene las características del humus con la diferencia de que presenta algunas inclusiones de calizas (0.60 m máx.). Seguidamente aparece arcilla negra (0.12 a 0.40 m) y finalmente una arcilla gris (2.65 m). Todo el material cultural encontrado se integro en este lote, el que inició a 0.86 m del datum principal.

Pese a encontrarse a pocos metros de 8-A la estratigrafía que presenta es diferente.

SUBOPERACION K

Ubicada 11 metros al sur de la operación G, con la misma orientación.

Las medidas se tomaron del Datum 3, se colocó otro datum, el datum 4 especialmente para la subop. K.

Este pozo se hizo para poder seguir la línea verdadera de la entrada al reservorio por que las operaciones C, E, F y G están desviadas hacia el norte.

Lote 1

Este lote es de humus y contiene mucho material orgánico (raíces), barro con textura suelta. Se encontró cerámica.

Lote 2

Este lote está compuesto por barro con mucho material orgánico (raíces) contiene piedras calizas del tamaño piedrín. Este lote corresponde aún al humus.

Se colectó únicamente cerámica.

Lote 3

Barro con inclusiones de caliza pulverizada y caliza de varios tamaños. Es de textura arenosa y contiene otro estrato que tiene mucha piedra caliza de diferentes tamaños que pudo haber sido movimiento de agua, es de textura arenosa pero parece una lentícula ya que sólo apareció en el perfil Oeste y un fragmento en el perfil Sur.

En este lote se encontró más cerámica que en los lotes anteriores.

Lote 4

Este lote es una capa de barro con inclusiones de caliza pulverizada y piedras de todos tamaños hasta llegar a la más grande que podría ser de 0.08 m. de caliza, posiblemente era movimiento de agua, la textura es arenosa y tiene un declive de Este a Oeste (Fig. 2-8).

Se encontró menos cerámica que en el lote anterior.

Lote 5

En este lote se identificaron tres estratos, el primero es de arcilla y está ubicado en el perfil Sur, es arcilla aglutinante grisácea, contiene poca caliza pulverizada, no se encontró en todos los perfiles; sólo en el Sureste y un fragmento en el perfil Norte.

El segundo es de una arcilla menos aglutinante que la anterior y con caliza pulverizada, este pudo haber sido una intrusión de raíces o algún material orgánico.

El tercero es de arcilla, se encuentra en medio de los otros dos estratos de arcillas. Esta arcilla no es tan aglutinante y es de color gris. La diferencia entre las arcillas es lo aglutinante que es cada una.

Como las tres capas son arcillas fue que se tomaron como un solo lote.

Se encontró una piedra de 0.26 metros de largo que abarca este lote y el que sigue pero no tiene ninguna interpretación. En el perfil Oeste se encontró una lentícula que va de Este a Oeste, empieza a 15 centímetros del perfil Norte lo atraviesa y llegar a 0.30 metros del perfil Oeste del Norte a Sur. Esta lentícula es de arenas y piedra caliza, sólo se encontró presente en el perfil Norte y Oeste.

Lote 6

Arcilla con textura arenosa es de color café amarillenta contiene mucha caliza por eso la textura es arenosa. No salió material arqueológico.

Se encontró en desnivel que va de Este a Oeste siguiendo la concavidad del reservorio.

Lote 7

Este lote está compuesto por limos, es muy delgado y se llegó a la roca madre. Se tiene el mismo desnivel que en los demás pozos, de Este a Oeste. No salió material arqueológico.

En el lado Suroeste se llegó a 3.02 m. que es la parte más profunda mientras que la parte más alta es en el Sureste a 2.70 m. mientras que en la esquina Noreste se llegó a 2.66 m. y en la esquina Noroeste a una profundidad de 3.02 m. desde el datum.

SUBOPERACION L

Esta operación se colocó 12 metros al Este de la subop. K, tiene la misma orientación que las demás suboperaciones y se hizo en esta área para ver si había arquitectura del posible muro perimetral.

Lote 1

Barro con mucho material orgánico. No salió material arqueológico.

Lote 2

Barro mezclado con gravilla de textura arcillosa, aun tiene raíces. Salió cerámica.

Lote 3

Este lote es barro con textura limosa contiene piedra pulverizada, el lote tiene ceniza y posiblemente era un relleno cultural ya que se encontraron muchos artefactos.

Entre el material se encontró un tipo de caracol (pomácea flagelata) que es una especie que aparece en lugares elevados cuando es llevada por el hombre pues no puede llegar por sí misma fuera del nivel de inundación. Se recuperó un fragmento de mano de moler. Este lote posiblemente fue alterado por el hombre.

Lote 4

Este lote es un relleno cultural ya que se encontró la roca madre alterada en la esquina noreste. Contiene tierra muy suelta y muy fina con muchas piedras de todos tamaños posiblemente tiene ceniza. En este lote empezó a salir la roca madre y en el perfil Norte se nota una concavidad que posiblemente era donde corría el agua, aunque en el perfil Sur no se ve tan pronunciada. Se ve que la roca madre está modificada y venía en desnivel de Este a Oeste (Fig. 2-9). Entre el material salió un fragmento de figurilla y cerámica. Se llegó a la profundidad de 1.74 m. desde el datum.

El datum fue el mismo para todo el reservorio. Para la sub B se tomó datum 1 para las Sub C, D, E, G, se tomó el datum 2 y para las sub F, K datum 3, 4 y la L del datum 5 (Fig. 2-10)

Las sub operaciones K y L se hicieron para verificar la línea correcta de la entrada del reservorio ya que las sub C, E, G, y F está fuera del área de entrada.

Con estas suboperaciones pudimos observar la concavidad del reservorio o sea el declive que lleva y las diferentes épocas de azolvamiento y dezolvamiento de la tierra, los movimientos y correntadas de agua y como posiblemente la manejaban (Fig. 2-11).

Operación 8

Se trabajó en el sector en donde el mapa presentaba la arquitectura correspondiente a un posible canal que dirigía el agua hacia el reservorio Perdido y se colocaron en un principio 3 pozos. El primero es exactamente donde sale el agua y se redirige, de Norte-Sur mide 5.00 m. y 1.00 m. Este a Oeste.

En el segundo se quiere ver la corriente de agua pero también la arquitectura ya que en el mapa se ve claramente elementos arquitectónicos. Este pozo se trazó a 105 grados Este-Oeste con 4.00 m. de largo y 1.00 de Norte Sur. Fue denominada subop. N y la última siguiendo siempre el canal para ver la arquitectura o también si tenían algún tipo de revestimiento o estuco se trazó de Este a Oeste, a 90 grados. Esta cala constituyó la operación 8 y es de 4.00 m. Este-Oeste por 1.00 m. Norte-Sur y la sub operación es la O (Fig. 2-12).

Se colocó un nuevo Datum principal debido a que el otro quedaba muy lejos para poderlo asociar. Se ubicó en un árbol de ramón, a 0.40 m. del suelo.

SUBOPERACIÓN M

Esta subop. va de Norte a Sur, con 0 grados. Mide 5.00 m. por 1.00 m. tratando de abarcar el área donde pasaba el agua. Se localizó entre 2 promontorios marcados en el mapa, es donde bajaba el agua hacia el reservorio perdido, se tomaron las medidas del datum principal que se encuentra a 0.40 m. de la superficie.

Lote 1

Este lote es un poco complicado porque en la esquina Sur se encuentra un árbol y hay muchas raíces, la tierra es suelta. Se empezaron a encontrar piedras. Salió cerámica y se observaron caracoles de tierra.

Lote 2

En este lote se empezó a notar mayor cantidad de piedras del tamaño de la gravilla y también empezaron a salir piedras sin ningún orden, pegadas al perfil Este y salió también una piedra grande con inclinación de Sur a Norte (Fig. 2-13).

Según Vernon Scarborough las piedras servían como puente y la gente pasaba brincando sobre ellas, ya que podrían tener algún material perecedero que con el tiempo desapareció.

Mientras que Fred Valdez sugiere que eran retenedores de agua, para disminuir la velocidad. (Retenedores=saltos de agua).

Lo más probable es que son piedras de derrumbe ya que debajo de estas hay tierra. Si fueran algún puente o tipo de arquitectura no tendrían tierra abajo, si, no estaría la evidencia de sus bases.

Lote 3

Tierra de textura muy fina conteniendo piedras de regular tamaño y pequeñas, este lote se encontró en las orillas de la excavación tanto en el lado Norte como en el Sur y en medio de la excavación no se encontró este lote, ya que después empezó a salir arena (Fig. 2-14).

Se encontró cerámica y un fragmento de hacha.

En el lado Norte empezó a salir la roca madre, se ve como si hubiera tenido algún recubrimiento o posiblemente donde la modificaron, hay otro estrato en este mismo lote que es de textura arenosa por tener más caliza pulverizada.

Lote 4

Este lote corresponde a tierra arenosa mezclada con piedra de varios tamaños, desde el tamaño de un puño cerrado, hasta del tamaño del pedrín.

Lote 5

Este lote se ubicó arriba de una superficie plana, la tierra está compactada y está compuesta por piedra caliza de varios tamaños, desde pedrín hasta el tamaño del puño de la mano.

Se encontró material arqueológico como cerámica y también un fragmento de punta de proyectil posiblemente es la parte medial y un fragmento que parece haber pertenecido a un hacha.

En el final del lote se encontró la roca madre que estaba 2.50 m.; cerca del perfil Este se encontró un agujero que era de serpiente ya que salió una, al igual que en el área Sur salió un agujero lleno de escarabajos (Fig. 2-15).

Una de las hipótesis de Cris Carr, desde el punto de vista como ingeniero, hace referencia a que todas las arenas que se encuentran y arcillas pudieron haber sido por acarreo de material porque al construir quedaron restos de material enfrente de las diferentes estructuras y al llover se lavó y éstas iban a dar a las fuentes de agua.

Esta excavación indico que sí corría agua efectivamente, hay estratos de arenas y piedras que indican movimiento del agua.

SUBOPERACIÓN N

Este pozo se trazó Este-Oeste a 105 grados, de 4.00 m. por 1.00 m. para poder observar la corriente del agua, se tomaron las medidas del datum principal que se encuentra a 0.40 m. del suelo.

Lote 1

La tierra se encuentra bien suelta y es humus con muchas raíces.
Entre el material solo se recolectó cerámica.

Lote 2

Es de tierra suelta con piedra caliza pulverizada y también con piedras del tamaño del pedrín. Entre el material salió cerámica.

Lote 3

Este lote es de textura arenosa con muchas piedras del tamaño del puño y de todos tamaños, empezó a salir en lado Sureste. Posiblemente no hubo mucho movimiento de agua y por esto fue que ese acumularon estas arenas es posible que unas piedras que eran de derrumbe provocaron que no corriera el agua tan rápido. Entre el material se recolectó cerámica y pedernal. Empezó a salir en el lado Sureste y se extendió hacia el Oeste (Fig. 2-16 y 2-17).

Lote 4

Este lote corresponde a barro con piedra caliza de diferentes tamaños y tiene textura arenosa. Se localizó principalmente en el perfil Oeste y no en todo el pozo. No salió tanta cerámica como en los niveles anteriores.

Lote 5

Este lote se encontró sobre la roca madre. Corresponde a barro con piedra caliza de diferentes tamaños y con textura arcillosa. Es posible ya que después de haber agua en movimiento el agua se estancó y esa dinámica produjo este lote.

Lote 6

Este lote es una interfase que no se encontró en todos los perfiles y es tierra muy fina que tiene la textura de sascab. No salió cerámica. En esta suboperación la interpretación que podemos observar la de que hubo movimiento de agua alternado con episodios de agua con poco movimiento, al igual que en otras excavaciones se ven arenas y se pudo observar que no hubo estancamiento de agua, ya que no se encontraron arcillas. El área más profunda es de 1.83 m.(Fig. 2-18).

SUBOPERACIÓN O

Esta operación se trazó Este-Oeste a 90 grados de 4.00 m. por 1.00 m. Norte a Sur, para observar la corriente, esta suboperación ya se tomo del Datum 1 que fue más 2.50 m. Arriba del datum principal.

Lote 1

La tierra se encuentra bien suelta es humus con muchas raíces. No salió material arqueológico.

Lote 2

Este lote tiene tierra que parece sascab solo que es café claro y tiene inclusiones de piedra caliza del tamaño del piedrín, la textura es arenosa. Se empezaron a ver piedras y en la roca madre que van formando una concavidad posiblemente es donde va la corriente (Fig. 2-19). La cerámica en este lote está muy erosionada que al tocarla se vuelve polvo los pocos tiestos que se han encontrado.

Lote 3

Corresponde a barro de textura suelta como si tuviera arena pero es muy fina, de café oscuro, se localizó en medio de unas piedras y los elemento arquitectónicos que formaban el canal.

Tal vez es así por la sedimentación que traía porque se marca bien la concavidad en el perfil. En este lote salió cerámica al menos más de la que salió en los demás lotes.

Aquí posiblemente pasaba la corriente y las piedras alineadas estaban colocadas allí para poder tener control del agua.

Lote 4

Este lote corresponde a tierra con textura de sascab con incrustaciones de piedra caliza del tamaño del piedrín, tiene un poco de textura arenosa muy fina. Se localizó en el área donde viene el desnivel para formar la concavidad donde posiblemente pasa la corriente y abajo se encontraron unas piedras grandes alineadas que pudo haber sido para dirigir el agua (Fig. 2-20). No salió material arqueológico. Se finalizó cuando aparecieron piedras muy juntas en el fondo. En esta excavación se pudo observar la concavidad donde pasaba la corriente y también se notó que eran promontorios artificiales. Hay evidencia del paso de agua, no tenían revestimientos formales solo eran las piedras grandes pegadas con un mezción que formaban los promontorios, el área más profunda fue de 2.45 m. (Fig. 2-21)

SUBOPERACIÓN P

Esta se hizo porque la concavidad del terreno es mas angosta entonces queríamos encontrar la arquitectura y también localizar la corriente. Se trazo Este Oeste a 90 grados y se le subió 3.50 m. Del datum principal. Y se le tomo como datum 3.

Lote 1

Este lote es de humus, es tierra suelta con mucho material orgánico.

En la esquina Noreste están apareciendo unas piedras grandes con desnivel hacia la concavidad.

No está saliendo mucho material arqueológico aunque salió poca cerámica salió una obsidiana que es la parte proximal de la navaja prismática, después del humus salió tierra bien fina, de textura suelta (Fig. 2-22 y 2-23).

Lote 2

Tierra muy fina con incrustaciones de caliza del tamaño del piedrín la tierra es color café claro con textura suelta. En el Oeste siguen saliendo la roca madre en declive Oeste-Este. Salió poca cerámica.

Lote 3

Este lote pudo haber sido una corriente de agua, ya que tenía muchas piedras grandes y el lote es de tierra fina y esto se debe a que el agua corría entonces por consiguiente se llevara todo, por la velocidad en la que bajaba ya que este pozo está en la parte más alta. Se recolecto poca cerámica.

Lote 4

Este lote tiene caliza en estado de descomposición al igual que las piedras calizas que se encontraron por eso la caliza es amarillenta. Se llegó a la roca madre (Fig. 2-24). El declive que se traía se unió con la roca madre. La parte más profunda es de 1.95 m. Se puede observar que al igual que en Corriental la concavidad de la topografía actual no coincide con la prehispánica ya que solo salió en el lado Oeste el promontorio que formaba la concavidad de la corriente. En todos los lotes salió cerámica y en el último lote salió un fragmento de concha que se recolectó.

SUBOPERACIÓN Q

Esta operación es de 2 X 2. A 0.40m del suelo.

Lote 1

Este lote es de humus hay mucho material orgánico y salió cerámica. En la esquina sureste salió una superficie que podría ser la roca madre.

Lote 2

Se va descubriendo la superficie plana y solo llega como 1 metro hacia el Oeste después ya no siguió saliendo. La tierra es de humus con mucha piedra caliza del tamaño del piedrín (Fig. 2-25). La caliza tienen una modificación posiblemente era para dirigir el agua en dirección al reservorio. En este lote salió cerámica.

Lote 3

Este corresponde a tierra bien suelta que se localizó encima de la roca madre. La roca madre esta modificada (Fig. 2-26). Se encontró lítica y cerámica entre el material. Con esta excavación efectivamente se encontró que modificaban la roca madre para poder dirigir el agua hacia donde ellos lo deseaban (Fig. 2-27). Con las excavaciones que se hicieron en los canales se puede observar que si modificaban la roca madre para dirigir el agua y así poder tener el control. No tenían bien definido el revestimiento, ya que estaban muy erosionadas. Si existía una corriente de agua que iba hacia el Reservorio Perdido.

SUBOPERACIÓN R (Dunning)

SUBOPERACIÓN S

Tiene 2.5 x 1 m con una profundidad máxima de 0.70 m. Muestra la caliza a escasos centímetros de la superficie, la que es antecedida por tres estratos, el último formado por arcilla gris que aparece únicamente en ciertos sectores. El estrato superior (humus) se halla a 1.03 m de datum principal. Informante Luís González.

Dunning en su última visita de campo proporcionó la información referente a que había realizado otra suboperación la que constituía la 8-H. Por lo que en este caso en particular se dilucido que era 8-K, pero debido a que Sheryl Carcuz había utilizado también la suboperación K él determinó identificarla como Q.

SUBOPERACIÓN T

La operación 8-T se hizo con el fin de obtener muestras de suelo seco del Reservoirio Perdido. El propósito de la muestras de suelo fue doble. El objetivo principal es ayudar en la reconstrucción de la historia de sedimentación y la forma del reservorio durante el uso por los antiguos mayas con el fin de hacer cálculos exactos de la capacidad volumétrica. La segunda razón era para recuperar muestras de sedimentos de los alrededores del reservorio para su análisis. Se extrajeron muestras de suelo con la nucleadora ambientalista de Subsuelo JMC se obtuvo núcleo de suelo con un diámetro de 2 cm y una profundidad posible de hasta 4,57 m. Los núcleos fueron tomados a intervalos de 10 m siempre cuando fue posible, basada en un sistema de redes procedentes de 8-A.

Lotes 1,2,3,4,7,10,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22: extracción de núcleos en la cuenca principal del reservorio. Los núcleos fueron extraídos del centro a lo largo del eje de entrada a la salida del reservorio estos reflejan una historia de deposición más activa y mayor energía que los de la periferia de la cuenca. Todos los puntos de muestreo de la cuenca también se encuentran con arcilla gris oscuro plástica de “bajos” en la parte inferior de los núcleos.

Lotes 5, 6, 8, 9, 17, 20, 23, 24: núcleos extraídos de los muros de contención que rodea el reservorio. Estos lotes reflejan una historia de deposición claramente diferente de la cuenca dentro del perímetro, y con frecuencia demuestra la evidencia de cerámica enterrada dentro del promontorio o muro perimetral.

Reservorio del Templo

El Reservorio del Templo se localiza al Suroeste de la Gran Plaza, al Oeste del Reservorio del Palacio y al Sur de la Plaza de los Siete Templos. Este reservorio consiste en una pequeña depresión (en comparación con el Reservorio del Palacio), compuesta por un tanque superior ubicado al Sur y el área central del reservorio. Este tanque superior se une con el Reservorio por medio de una especie de garganta estrecha que une ambos rasgos.

Las excavaciones en el Reservorio del Templo dieron inicio durante la temporada 2009, en la cual se realizó un único pozo de 2 x 1 m en el área del tanque superior y aproximadamente 1.60 m de profundidad, surgió agua, la cual en algún momento se

propuso pudo haber sido un manantial o bien agua acumulada de la plataforma que se encuentra al Sur del reservorio y que sostiene la Plaza de Siete Templos (Grazioso 2009:27-29; Scarborough *et al* 2009:47-49).

En la presente temporada se continuó con la secuencia alfabética, por lo que la primera suboperación de la temporada 2010 es la 7B.

La primera parte de las excavaciones estuvieron a cargo de Silvia Alvarado, quien supervisó siete sub operaciones (de la B a la H) y posteriormente las investigaciones quedaron a cargo de Walter Burgos (de la H a la N).

Operación 7-B

Esta sub operación se ubicó en el paso del tanque superior al reservorio, y consistió en una trinchera de 6 x 1 m con orientación de 95 grados Este-Oeste. Se estableció el datum de referencia a 2 m de la esquina Suroeste y a 20 cm de la superficie del suelo.

Lote 1

Humus que corresponde a suelo de color café claro con piedras. En el centro del paso que une el tanque alto con el reservorio, el suelo se encontraba muy suelto y con basura de troncos y hojas secas. Sin embargo en los laterales, era un humus un poco más duro, posiblemente porque no tiene tanto movimiento como en el centro, ya que es la parte central del paso de agua actual. No se localizó material cultural.

Lote 2

El segundo lote dio inicio a 72 cm del datum. Consistió en suelo arenoso y suelto, de color café claro, además con algunas piedras de caliza de aproximadamente 10 y 15 cm de diámetro. En los extremos Este y Oeste se encontraba una especie de mezcla que iba en desnivel hacia el centro. Se recolectaron 02 tiestos cerámicos.

Lote 3

El tercer lote correspondió a un relleno de tierra color beige de textura suelta y arenosa, con abundantes piedras de caliza, además de una especie de desecho de caliza, esto solamente en el centro de la unidad. En los extremos Este y Oeste se localizó la caliza o roca madre, la cual en el lado Oeste tenía apariencia de haber sido cortada. En el lado Este parecía más una mezcla, los extremos seguían en desnivel hacia el centro de la trinchera. No se localizó material cultural.

Lote 4

Suelo un poco compacto, fino y de textura arenosa de color beige y grisáceo. El área del centro se encontraba más profunda que los extremos, los cuales tenían una especie de caliza como sascab o mezcla. En el centro no se encontró este rasgo de caliza por lo que se continuó excavando el área que tenía más profundidad y que se componía de tierra suelta, y en la cual la cavidad era de forma cuadrada. En este lote se recolectó cerámica, donde destacaban algunos tiestos grandes.

Lote 5

Este lote correspondía a la limpieza de la parte más profunda de la cavidad, la cual formaba un canal. Se componía de una especie de barro compacto y de textura arenosa, color grisáceo y con abundantes piedras de caliza de aproximadamente 10, 20

y 30 cm de diámetro. Cuando se profundizó un poco más se pudo observar que el canal tenía forma cuadrada y con mezcla de caliza en los extremos Este y Oeste, por lo que el paso del canal era en dirección Norte-Sur, precisamente uniendo el tanque alta con el reservorio. Dentro de este lote se localizó abundante cerámica policroma grande y cerámica erosionada, además un fragmento de figurilla.

Lote 6

Este lote correspondía a un depósito de cerámica colocado en el centro del canal. El depósito consistía en un vaso cilíndrico policromo, semi completo pero fragmentado, en este mismo nivel se localizaron algunos restos óseos, de los cuales algunos iban dentro del perfil Sur y además se distinguían otros dentro del mismo perfil del canal (Fig. 2-28).

Lote 7

Este lote se localizó abajo del nivel de la vasija semi completa. Consistía en una especie de barro compacto color grisáceo, el cual era uniforme en los cuatro lados. En el fondo se localizó una especie de apisonado de caliza, que a simple vista parecía la roca madre (Fig. 2-29). No se recolectó material cultural pero en los perfiles se observaba cerámica.

Lote 8

Este lote era un registro realizado en el perfil Oeste del canal, con el objetivo de verificar si los laterales eran naturales o artificiales. El registro fue de 50 x 50, el barro era gris y compacto con inclusiones de piedras de caliza pequeñas. Se localizó cerámica dentro del perfil y se confirmó que el relleno era artificial.

Lote 9

Este registro se realizó en el fondo del canal, con el objetivo de verificar si era roca madre o algún apisonado. El fondo tenía una pequeña capa de caliza que cubría un barro gris y compacto, similar al que se encontraba en los perfiles Este y Oeste, además de tener inclusiones de piedra, con esto se pudo confirmar que no era el fondo total del canal. (Fig. 2-30)

Lote 10

Se inició aproximadamente 0.10 m debajo del lugar donde se encontró la vasija policroma, la que estaba parcial y fragmentada. La estratigrafía consistió en la misma del lote 9, es decir se encuentra formada por arcilla de color gris de textura semi-compacta con inclusiones de calizas y otras piedras de distinto tamaño. En la parte correspondiente al perfil sur se encontró varias piedras apiladas unas sobre otras las que mostraban cierta nivelación y que al final descansaban sobre el canal (Gráfica). En su parte inferior la arcilla presenta una delgada capa de arena y la concentración de piedras de regular tamaño en toda la superficie es mayor (Gráfica)

Durante el trabajo quedó expuesto la parte del innominado (hueso de la cadera) lo que sugiere que el hueso previamente reportado por Alvarado en el lote 7 pertenece a un entierro, aunque hay que tomar en cuenta que el resto de huesos de las extremidades inferiores no se encontraron. En este lote también se localizaron otros huesos

pertenecientes a fauna y la presencia de cerámica en una cantidad importante y variada, entre ella material polícromo.

En el fondo quedo expuesto el canal, el que de acuerdo al datum principal tiene una profundidad máxima de 3.10 m. El mismo desciende ligeramente en su lado este introduciéndose entre la caliza por un espacio de 0.30 m máximo.

Lote 11

Constituye un registro situado en el perfil oeste, el que tuvo 0.50 m de ancho y una altura que abarco toda la caliza de la pared oeste. Al igual que el lote B-10 se encuentra formado por arcilla gris mezclada con calizas de distinto tamaño, este relleno se adhirió en algunos sectores a la caliza, con un grosor promedio de 0.20 m. Dentro del relleno se encontró una escasa cantidad de material cultural.

Lote 12

Registro de 1x0.50 m situado en el perfil este en su parte más profunda, se halla contiguo a 7-I, en un sector donde aparece un relleno de arcilla gris un poco compacta con una lata presencia de piedras de tamaño mediano.

Comentarios:

Es seguro que el paso de agua del tanque alto al reservorio se realizaba por medio del canal que se localizó, sin embargo al parecer el canal identificado era una etapa posterior o una remodelación de algún canal más temprano. En los extremos del canal se realizó una modificación de la caliza, la cual es evidente en el perfil Oeste donde se observa de mejor manera el corte de la misma. Posiblemente después de la modificación se haya colocada algún tipo de mezcla de caliza para las remodelaciones que se hicieron posteriormente al canal.

B-10 expuso que el canal inicia con una profundidad de 1.16 m más abajo del sector del canal en 7-I, lugar donde el mismo alcanza su mayor altura y desciende gradualmente hacia el norte siguiendo la topografía actual del terreno. La presencia de las piedras en su perfil sur sugiere algún tipo de acondicionamiento arquitectónico con la finalidad de evitar la erosión en este espacio en donde se introducía el agua proveniente del tanque superior.

B-11 evidencia que las paredes laterales del canal casi en su totalidad muestran la caliza en un estado bastante compacto, en la que se incluye algunos sectores de *sascab* y una importante cantidad de pedernal de distinto tamaño. Solamente en su parte más superficial (0.15 m promedio) muestra una textura suave producto de una mezcla de caliza con piedras de tamaño reducido. Esto último junto a la presencia de material similar sobre la caliza que delimita el canal da indicios de una posible modificación de tipo cultural con la que se nivelaron ciertos sectores para así conducir el agua.

B-12 al extraer el relleno que se encontraba dentro del perfil este, pudo observarse la existencia de una concavidad que en este sector se introduce 0.14 m dentro de la caliza. El tamaño total de la concavidad se estableció con el registro de 7-I-7.

Operación 7-C

Esta unidad se colocó dentro del Reservorio del Templo cerca del centro del mismo, con el objetivo de recolectar muestras de polen. Se trazó un pozo de 1 x 1.50 m con

orientación Norte-Sur, la excavación se llevó por niveles estratigráficos. El datum se ubicaba en la esquina Suroeste a 20 cm de la superficie del suelo.

Lote 1

El primer lote correspondía al humus, el cual se definió como suelo oscuro con raíces pequeñas, suelta y de color café oscuro. No se recolectó material cultural.

Lote 2

Este lote se componía de barro compacto con textura arenosa y con apariencia de humedad, color café claro. Se recolectó cerámica.

Lote 3

Este lote correspondía a arena de color gris oscuro, suelta con inclusiones de caliza y piedritas amarillas, además también se encontraba húmeda. Se definió una interface de barro compacto de color café oscuro. Se recolectó material cultural.

Lote 4

Limo arcilloso, suave pero compacto y con un poco de humedad. No se localizó material cultural y se finalizó al llegar a la roca caliza a 1.48 m bajo datum.

En este pozo se observaron 05 diferentes estratos en el perfil (Fig. 2-31).

- Humus
- Tierra suelta con inclusiones de caliza
- Barro compacto café oscuro visible solamente en el perfil
- Arena con inclusiones de caliza
- Limo arcilloso color gris

Comentarios:

Este pozo se ubicó para recolectar muestras de polen y suelo. Se tomaron tres muestras de carbón y otras muestras de suelo cada 10 cm. La estratigrafía se encontraba bien definida, la presencia de humedad era uniforme en todo el pozo, al encontrarse casi en el centro es probable que todo el reservorio no tenga la roca madre muy profunda. La presencia de una capa de arena dentro del reservorio, sugiere la presencia de flujo de agua (Scarborough *et al.* 2009) lo que indicaría la presencia de agua dentro del reservorio en algún momento.

Operación 7-D

Esta unidad se localizó 5 m al Sur y a 2 m al Oeste de la unidad 7-B. El objetivo de esta unidad era investigar la entrada del agua al paso del tanque superior al reservorio. Ya que se tenía la evidencia del canal, era importante localizarlo en la entrada del paso. Se trazó un pozo de 2 x 2.50 m con orientación 180 grados Este-Oeste y siguiendo la trayectoria del canal en la unidad 7-B.

Lote 1

El primer lote correspondía al humus, el cual era suelto de color café oscuro con abundantes raíces pequeñas y grandes debido a la cercanía de un árbol. No se localizó material cultural.

Lote 2

Suelo café oscuro de textura suelta, con inclusiones de piedra caliza de 10 y 20 cm de diámetro aproximadamente y abundantes raíces. En el centro de la unidad se localizó una piedra grande de sílex, la cual seguía debido a su gran tamaño, en este lote solamente se veía la parte superior. Esta piedra era posible que se encontrara alineada con otras piedras que se veían en los perfiles, sin embargo fue necesario hacer otro registro para confirmar si estaba colocada intencionalmente o si había caído de otro lugar más arriba del nivel. Se recolectó material cultural como cerámica y lítica.

Lote 3

Debido a los cambios estratigráficos asociados a la piedra grande de sílex, se dividieron los lotes (Fig. 2-32). Este lote se localizó al extremo Este de la piedra; se componía de suelo color grisáceo con abundantes inclusiones de caliza, las cuales le daban un aspecto más claro al suelo, las piedras eran de aproximadamente 20, 30 y 40 cm de diámetro. En el lote se definieron unas piedras en el perfil las cuales posiblemente lleven una alineación con la piedra grande del centro. Se excavó hasta llegar a la roca caliza, la cual no se encontraba muy profunda. Se recuperó material cerámico en poca cantidad y una lítica.

Lote 4

Este lote se localizaba en el extremo Oeste de la unidad, definido por la presencia de la piedra de sílex. La suelo era de color grisáceo, granulosa y con abundantes inclusiones de caliza de tamaño grande de las cuales algunas llevaban una misma orientación. En el fondo del pozo, en la esquina Noroeste se localizó un grupo de piedras, las cuales posiblemente eran parte del canal que se encontraba al Norte, en la sub operación B. Se localizó la roca caliza en la esquina Suroeste. Se recolectó abundante material cerámico, destacándose un borde de cántaro y algunos fragmentos grandes de vasija.

Lote 5

Este lote correspondía al registro realizado en el conjunto de piedras en la esquina Noroeste, las cuales era seguro que fueran parte del canal. El suelo era grisáceo con textura suelta fina y granulosa. Se definieron mejor las piedras localizadas en el fondo del pozo, las cuales llevaban la orientación del canal Norte-Sur y se encontraban en desnivel hacia el Norte. Se recuperó escaso material cultural (Fig. 2-33).

Comentarios:

Como manera de registro también se intento mover la piedra grande de sílex, pero cuando se quitó el material orgánico que la rodeaba se observó que estaba sostenida o acuñada por piedras medianas redondeadas, lo que podría indicar que la misma fue colocada intencionalmente posiblemente para algún uso hidráulico en el paso del agua del tanque superior al reservorio.

Operación 7-E

Esta unidad se encontraba ubicada a 6 m al Norte y 2 m al Este de la esquina Noreste de 7-B. Con el objetivo de localizar el canal en su parte más baja en la entrada del reservorio. Se trazó un pozo de 1 x 2 m orientado 95 grados Este-Oeste al igual que la orientación de 7-B.

Lote 1

El primer lote correspondía al humus, el cual era de color café oscuro, suave y con abundantes raíces pequeñas. En el extremo Noroeste del pozo se localizaron unas piedras de caliza muy cerca de la superficie. No se recuperó material cultural.

Lote 2:

Este lote estaba compuesto de suelo café claro suelta y de textura arenosa. En el lote se localizaron muchas piedras pequeñas de caliza de 10 y 15 cm de diámetro; además también piedras calizas grandes. El conjunto de "piedras" en la esquina Noroeste correspondía a la roca caliza que estaba quebrada y muy cerca de la superficie. Se recuperó poco material cerámico.

Lote 3

Este lote se ubica solamente en el extremo Este del pozo, ya que en el Oeste se localizó la roca caliza. Este lote se compone de caliza suelta o pulverizada con abundantes piedrecitas, en el perfil Este se visualizaron algunas piedras que llevan la orientación hacia el reservorio. El vacío de piedras en este lote (Fig. 2-34) y las piedras en los perfiles dieron la impresión de ser el canal, pero no se confirmó la presencia del mismo. Se recuperaron pocos fragmentos de cerámica y la sub operación se dio por finalizada al encontrarse la roca caliza (Fig. 2-35).

Operación 7-F

Esta unidad se trazó a 2.50 m al Sur de 7-E, con el objetivo de localizar el canal, el cual no se definió en la sub operación anterior (7-E). Se trazó un pozo de 1 x 2 m con una orientación de 95 grados Este-Oeste. Se tomó la orientación del canal ya localizado para proyectarlo y ubicarlo en la bajada al reservorio.

Lote 1

Este lote fue asignado al humus, el cual consistía en suelo café oscuro muy suelta y con piedras medianas. En el perfil Suroeste se localizaron algunas piedras y no se recolectó material cultural.

Lote 2

El segundo lote correspondía a suelo café con inclusiones de caliza. En la esquina Suroeste y Sureste se localizaron algunas piedras y otras caídas de esa misma esquina. En la esquina Noroeste se localizó una capa de mezcla similar a la que se encontró en los laterales del canal en 7-B. Se recolectó cerámica y se cambió de lote donde no se encontraron piedras.

Lote 3

Este lote se asignó a la esquina Noreste donde todavía se encontraba material orgánica suelta, este lote se encontraba a la misma altura de la mezcla. Consistía en arena fina gris, de textura suelta y con piedras pequeñas de caliza. Después de esta arena suelta se localizó un relleno de barro compacto suave y de color blanco grisáceo, el cual posiblemente indicaba el fondo del canal. Se recuperó poca cerámica.

Lote 4

Caliza compacta mezclada con barro, se distingue la forma del canal, el cual cambia de dirección hacia el Este, es decir hacia el centro del reservorio, además el canal es delimitado en los extremos por la mezcla de caliza, similar a la definida en 7-B. Después del barro compacto se localizó la roca caliza. Se recuperó escaso material cultural.

Comentarios:

En esta sub operación se pudo detectar el canal, el cual cambió de orientación en algún momento de su construcción, es posible que para aminorar el flujo de agua cuando venía en abundancia desde el tanque superior. Por tal motivo no se localizó en la sub operación E, porque esta unidad se había trazado con la proyección del canal ya definido anteriormente. Para continuar con la investigación de este canal se trazó la sub operación I, la cual se describe más adelante.

Operación 7-G

Esta unidad se trazó de manera paralela a la Operación 7-A investigada en 2009, con el objetivo de realizar una comparación estratigráfica y verificar si existía un manantial o si en algún momento se encontraba agua al igual que 7-A. Este pozo se trazó a 14 m al Oeste de la esquina Noroeste de 7-A con una orientación de 180 grados Este-Oeste.

Lote 1

Humus el cual consistía en suelo de color café oscuro un poco suelta y con raíces pequeñas y alguna basura orgánica. No se localizó material cultural.

Lote 2

Este lote correspondía a tierra suelta de textura granulosa pero con apariencia de humedad, el color era de color café claro con algunas inclusiones de caliza. Se recolectó material cerámico.

Lote 3

Este lote consistía en arcilla color gris, compacto, de textura suave y moldeable, con unas pocas inclusiones de piedras calizas pequeñas. Algunas piedras grandes y de material duro sobresalían en los perfiles Norte, Sur y Este. Se recolectó poco material cultural.

Lote 4

Después del lote de arcilla, se localizó un tipo de suelo como caliza, granulosa pero con textura húmeda, suelta y suave. Las piedras de los perfiles eran de tamaño muy grande y no tenían ninguna forma especial que indicara alguna función. Asimismo en el extremo Oeste la suelo tenía una mezcla de la arcilla del lote 3 pero un poco más dura, y en algunos lugares caliza granulosa, por lo que se profundizó aproximadamente 30 cm más para verificar que sucedía en esa área. En el extremo Este también se intentó profundizar pero se localizaron unas piedras grandes en el fondo las cuales formaban una especie de “banqueta” en dirección Norte-Sur (Fig. 2-36). Debido a que no hubo más evidencia en esa área no se pudo establecer la función de las piedras que formaban la “banqueta”, y la excavación se finalizó en este lote (Fig. 2-37 y 2-38).

Comentarios:

La operación 7-G no mostró una similitud con la unidad investigada en el 2009 en la operación 7-A, la estratigrafía era completamente diferente, además de presentar en el fondo una gran cantidad de piedras que formaban una banqueta de la cual no se pudo definir una función para éste rasgo. Además la presencia de humedad puede establecer una presencia de agua, ya sea aprisionada en algún lugar del tanque superior o humedad guardada por la época de lluvia. Solamente otros sondeos en la misma área pueden posiblemente ayudar a entender la estratigrafía de este tanque.

Operación 7-H

Suboperación de 1x1m orientación Norte, localizada sobre el promontorio este que delimita el canal que comunica el tanque superior con el reservorio. Se encontró a 9.50 m de la esquina sureste de 7-D y su profundidad máxima fue de 1.05 m. Establecer si el promontorio que separa el tanque alto y el reservorio es una formación natural o si es producción de modificaciones humanas.

Lote 1

Lote que corresponde al humus que se caracteriza por tener un color café oscuro de textura granulosa y que posee algunas raíces y calizas pequeñas. Se halla a 0.42 m del datum 2, el que posee 1 metro más de altura con respecto al datum 1.

Lote 2

Barro de color café oscuro de textura arenosa y que tiene algunas calizas con un tamaño que va de pequeñas a medianas. En términos generales su estratigrafía parece ser la misma del humus.

Lote 3

Se encuentra integrado por una mezcla de arena de color beige y caliza fina, surgiendo en algunos sectores a manera de lentículas. Este lote precede la caliza, la que mostró una consistencia bastante suave a veces tipo sascab. Por lo anterior fue necesario continuar la excavación hasta llegar a la caliza sólida, la que mostro algunas piedras de pedernal de tamaño mediano y grande.

Comentario:

La caliza se encontró a pocos centímetros de la superficie, pero como resultado de encontrarse muy erosionada no fue posible establecer si el promontorio había tenido algún tipo de modificación humana. Los tres estratos presentaron material cerámico.

Operación 7-I

Esta unidad se localizaba al Sur de 7-F, las dos unidades se unieron tratando de identificar el canal que se dirigía hacia dentro del reservorio y si tuvo un cambio previo de orientación o fue reducido en alguna modificación anteriormente al que ya se había definido en la unidad 7-F.

Lote 1

Este lote correspondía al humus, el cual consistía en suelo muy suelta con piedras medianas, raíces pequeñas y algunas raíces grandes. No se localizó material cultural.

Lote 2

Este lote consistió en suelo fino, suelto de textura granulosa y con inclusiones de caliza. En el perfil Sureste se localizaron algunas piedras grandes. En el área cercana a 7-F, el suelo era más suelto y de color café, además se localizaron algunas piedras en el centro de la unidad y algunas en los perfiles Este y Oeste. Se recuperó material cerámico.

Lote 3

En este lote se localizaron algunas piedras grandes y apelmazadas en el extremo Este de la unidad. El suelo continuaba siendo gris y suelto que cubría la mezcla en los extremos, similar a los extremos del canal en 7-B. Durante esta excavación se descubrió una alineación de piedras de canto, de material duro. Las piedras se encontraban orientadas Este-Oeste y posiblemente tenían alguna función hidráulica dentro del paso del canal al reservorio. Se recuperó poco material cultural.

Lote 4

Este lote se definió por la presencia de la alineación de piedras Este-Oeste. El lote 4 se localizó al Norte de la alineación de piedras. Consistía en la parte central en suelo orgánico café, poco compacto y con abundantes piedras. En los extremos Este y Oeste consistía en suelo gris un poco suelto y con pocas piedras. Luego de quitar toda el suelo café se definió la mezcla de caliza en los extremos, así como el canal en el centro, el cual cambiaba de orientación precisamente en la unión de las sub operaciones F e I. El fondo del canal estaba compuesto por barro compacto y suave de color gris. Se recuperó abundante material cerámico, lítico y algunos restos óseos.

Lote 5

Este lote se localizó al Sur de la alineación de piedras. El suelo era suelto y de color gris, con algunas partes de suelo café principalmente en los extremos de la unidad. Se localizaron algunas piedras con materia orgánica debajo, por lo cual se quitaron y dejaron al descubierto la mezcla de caliza que definía los laterales del canal. En este punto de la excavación se llegó a unir la sub operación I con sub operación B y la mezcla de caliza definida en los extremos del canal en 7-B, coincidieron con la mezcla en 7-I. El canal se localizó en este lote, pero mientras más se profundizaba el nivel del canal era más bajo. Se recuperó abundante cerámica y algunos policromos.

Lote 6

Este lote se encontraba en el desnivel que siguió la investigación del canal en 7-I. El nivel era más bajo que el del canal original localizado en 7-B, en el paso del canal en la parte más profunda se encontraron algunas piedras que al principio no se quitaron y se excavaron siguiendo los laterales de mezcla de caliza. El lote consistió en suelo gris, suelto y arenoso con abundantes piedras pequeñas de caliza de 10, 20 y 30 cm de diámetro. En el presente lote se recuperó una abundante cantidad de cerámica, destacándose cerámica policroma.

La siguiente parte de la excavación fue conducida por Walter Burgos.

Lote 7

Lote iniciado por Silvia Alvarado, abarca desde su inicio en el lado sur hasta llegar a la alineación de piedras situadas hacia el norte. Se llegó hasta el nivel más profundo del canal, al igual que 7-B-10 la estratigrafía sigue estando integrada por arcilla gris con una importante presencia de piedras de distinto tamaño y en el fondo aparece una pequeña capa de arena.

Al extraer todo el material que antecedió el canal, se muestra que el mismo empieza a ascender de forma progresiva hacia el norte hasta alcanzar 1.94 m. que es el punto más alto del canal. También con la eliminación de la alineación de piedras que corría en dirección este-oeste quedó visible el punto exacto donde se da la caída de la caliza que forma el canal.

Lote 8

Constituyó un registro situado en el perfil este. Presentó un tamaño de 1.5 x 1 m en el cual se extrajo únicamente el relleno que se encontraba entre la caliza. La estratigrafía consistió en arcilla gris mezclada con una gran cantidad de piedras de distinto tamaño, las que se encontraban principalmente en su parte inferior.

Con este registro pudo exponerse la totalidad de la concavidad que existe en la caliza, la que se complementa con 7-B-12. Sus dimensiones son de 1.37 m de largo 0.54 m de altura promedio y un ancho máximo de 0.30 m.

Comentarios:

I-7 permitió definir el espacio de mayor profundidad del canal, que junto a 7-B dio una longitud de 2 m y un ancho máximo de 1.10 m. Tomando en cuenta su fisonomía y ubicación dentro del canal se considera que en este espacio se realizaron dos distintas funciones.

La primera fue la de ser el último filtro del agua proveniente del tanque superior, esto debido a que presentó una mayor profundidad y anchura lo que provoca que se disminuya la velocidad del agua y por consiguiente por gravedad los sedimentos se hundieron. Esto es apoyado por la alta presencia de piedras que se encuentran en el nivel más profundo del canal.

En segundo lugar este rasgo funcionó como un salto hidráulico, siendo en su lado norte en el que el agua de manera gradual ascendía al nivel más alto del canal, posteriormente seguía su recorrido de una manera más lenta lo que evitó en gran medida la socavación de las paredes del canal. Asimismo la concavidad presente en el perfil este por su naturaleza irregular se manifiesta como un producto de la erosión por el agua.

Operación 7-J

Características generales: Tiene 1x1 m, con orientación Norte. Se localiza a una distancia de 8 m del lado oeste de 7-D. Para su ubicación se tomó como referencia la misma orientación de 7-H, por lo cual se ubicó un poco abajo del promontorio oeste.

Lote 1

Concierno al humus formado por tierra de color café oscuro de textura granulosa que muestra algunas raíces. Este se halla a 0.39 m del datum 2.

Lote 2

La matriz consiste en un barro color café y textura arenosa la que posee calizas pequeñas.

Lote 3

Está compuesto por una arcilla gris un poco compacta, la que posee calizas con un tamaño que va de pequeño a mediano.

Lote 4

Es una arcilla negra de textura semi compacta mezclada con calizas pequeñas y medianas. La misma descansa directamente sobre la caliza, por lo que se interpreta como el humus antiguo.

Comentario:

La caliza se observó a 1.62 m de la superficie, la preceden cuatro estratos que a excepción del humus corresponden a rellenos de barro y arcilla los que revelaron material cultural. Debido al nivel en que se descubrió la caliza estas fueron parte de la nivelación del terreno para lograr la altura necesaria para contener el agua del tanque en su lado oeste.

Operación 7-K

Esta sub operación fue ubicada 3 m al Oeste de la esquina Noroeste de 7-A, en el centro del flujo de agua del tanque superior al reservorio. El objetivo principal era realizar una comparación estratigráfica entre las sub operaciones 7-A y 7-G, las cuales se presentaban de manera distinta entre sí. La unidad se trazó siguiendo la orientación del canal localizado al Norte en 7-B, el pozo era de 2 x 1 m con orientación Este-Oeste. Su profundidad máxima fue de 1.82 m.

Lote 1

Este lote correspondía al humus, el cual era suelto de color café con pequeñas raíces y algunas piedras pequeñas.

Lote 2

Suelo color café claro, de consistencia suave y suelta con algunas inclusiones de caliza. La textura era muy similar a la arcilla, y con aspecto de humedad, con la diferencia que a simple vista en el perfil era como todos los estratos que se encontraban abajo del humus.

Lote 3

Arcilla color grisáceo de textura granulosa, con inclusiones de caliza bien distribuida, y de textura húmeda. Se recolectó material cultural.

Lote 4

Arcilla moldeable con textura suave y suelta, de consistencia húmeda con inclusiones de caliza, bastante homogénea. Se recolectó material cultural.

Lote 5

Arcilla negra de textura semi compacta la que cuenta con inclusiones de calizas con un tamaño que va de diminuto a mediano. Constituye el humus antiguo.

Comentario:

Aunque se encuentra muy cerca de 7-A, en este caso no se encontró agua en su interior, tan sólo se pudo establecer bastante humedad en su nivel más profundo, lo que le dio a la caliza una consistencia un poco moldeable. También presenta varias piedras sueltas de gran tamaño producto de arrastre.

Operación 7-L

Mide 1x1 m, con orientación norte, situándose contiguo al lado norte de 7-D y a 1 m del lado sur de 7-N. Se buscaba establecer la continuidad de la caliza evidenciada en 7-D en su lado oeste, la que parecía dirigirse hacia el inicio del canal en 7-B.

Lote 1

Consiste en humus formado por tierra de color café oscuro de textura granulosa, la que presenta algunas raíces. Este inicia a 0.12 m del datum principal.

Lote 2

Se compone por un estrato de barro de color café oscuro de textura granulosa que presenta algunas inclusiones de caliza. A excepción de la caliza muestra las mismas características del humus.

Lote 3

Arena gris con calizas pequeñas. Este estrato se manifestó principalmente en sus perfiles norte y este, coincidiendo con el desnivel que presenta la caliza. Este lote permitió determinar la continuidad de la pared oeste del posible canal, la misma muestra una orientación de 20° dirigiéndose hacia el norte buscando el punto donde ingresaba el agua en el canal (7-B).

Comentario

No fue posible establecer la existencia de la pared este del canal. La caliza del lado oeste muestra algunas piedras que descansan directamente sobre ella, se considera que son piedras caídas del promontorio o producto de arrastre. Resalta una roca que se encuentra en la concavidad del canal, la cual se une a una gran piedra del lado oeste, presentando entre ambas una cuña constituida por una pequeña piedra. Las mismas pudieron desempeñar la función de restringir en algún momento el paso del agua.

Operación 7-M

Es una excavación realizada por el Proyecto Tikal de la Universidad de Pensilvania en los años 60. Luego de su limpieza y perfilación la unidad dio un tamaño aproximado de 2x1.5 m. El pozo se halla a 28 m de la pared sur de la estructura 73. Se realizó la limpieza de escombros y excavación para dibujar los perfiles y exponer la caliza.

Lote 1

El lote alcanzó una profundidad de 1.70 m, concluyendo en la caliza. La excavación mostró que la estratigrafía se encontraba perturbada. Respecto a los estratos se encuentra conformado por escombros mezclado con el humus, arena con caliza, tierra gris de textura arenosa, barro negro y finalmente el humus antiguo que descansa directamente sobre la caliza.

Comentario

El material cultural representado por una importante cantidad de cerámica y algunos ejemplares de lítica se integro en este lote, para así para su análisis para establecer cronología. La estratigrafía inicia a 3 m sobre el datum 2.

Operación 7-N

El objetivo era el de encontrar la pared este y determinar la continuidad de la pared oeste del canal cuyos indicios se encuentran en 7-D y 7-L. Tiene 2x1 m con orientación Este. Se encuentra a 2 m del lado norte de 7-D y a 2 m del sur de 7-B.

Lote 1

Es el humus constituido por tierra de color café oscura de textura granulosa la que presenta raíces. A diferencia de las otras suboperaciones en este estrato no se encontró ningún material cultural.

Lote 2

El segundo estrato está formado por barro de color café claro de textura arenosa la que presenta calizas de tamaño pequeño y mediano. En este lote quedo visible la una acumulación de calizas que da la apariencia de un muro con dirección norte-sur, el que descansa sobre otros bloque que a la vez se asientan sobre la misma estratigrafía. Para determinar la profundidad en la que se encontraba la roca madre se realizo un registro de 0.50x0.30 m.

Comentarios

En esta suboperación el canal como tal se pierde, únicamente se puede establecer que la caliza natural se encuentra a -1.20m (1.20/1.25 m), de profundidad. La ausencia del canal puede ser resultado de que en el espacio de 5 m que existe entre 7-D y 7-B el canal tenía una inclinación que le permitía llegar a la profundidad en la que se introduce el agua en el canal que lleva el agua del tanque superior al reservorio.

Las investigaciones hasta este punto, definieron un canal que tenía como uso transportar el agua del tanque superior al reservorio, este canal fue definido en la sub operación B, en la cual además se localizó una ofrenda que consistía en un vaso cilíndrico policromo colocado en el centro del canal y asociado con algunos restos óseos, posiblemente colocado como un ritual de terminación, concluyendo alguna etapa del canal en la cual es probable que se haya realizado alguna modificación.

Asimismo como se definió en la sub operación F, el canal cambió de orientación, probablemente por ser la parte más baja en la topografía del reservorio, o posiblemente pudo haber cambiado de orientación para hacer más lenta la caída del agua desde el

tanque superior hasta el reservorio, probablemente porque la cantidad de agua era muy abundante en el momento de la modificación del canal.

En la sub operación D, la arquitectura del canal era diferente, ya que estaba formado por piedras colocadas en conjunto y se observaba que iban en desnivel, siendo muy probable que este fuera el canal en algún otro momento constructivo y que fuera modificado en 7-B. Además la presencia de la piedra de sílex, la cual fue colocada intencionalmente pudo haber sido para cambiar el flujo del agua y dirigirlo hacia otro lugar.

La sub operación G no mostró ninguna similitud con la sub operación A realizada en 2009, pero la presencia de las piedras grandes en los perfiles y en el fondo posiblemente tuvieron alguna función en algún momento, asimismo la arcilla húmeda podría indicar que la presencia de agua continua siendo muy importante, principalmente por ser el lugar donde cae el agua de escorrentía de la Plaza de los Siete Templos.

Una de las hipótesis planteadas durante esta temporada era que el tanque superior podría haber tenido una función de filtro, que dejara pasar el agua hacia el reservorio sin llevar consigo materiales como piedras, cerámicas, etc., si tomamos en cuenta que la cantidad de agua de lluvia que podía llenar el reservorio era de escorrentía desde los lados Norte y Sur del mismo, la necesidad de realizar una especie de filtro podría tener un sentido común a la hora de coleccionar el agua, sin embargo si esta propuesta fuera acertada, el filtro también debería de encontrarse en la caída de agua desde el lado Norte del Reservorio, ya que la topografía del terreno se encuentra en desnivel hacia el reservorio. Sin embargo solamente investigaciones futuras podrían llegar a corroborar esta hipótesis.

Reservorio del Palacio

Las excavaciones del proyecto PSMAT en el Reservorio del Palacio se iniciaron en la temporada de 2009, con el registro exhaustivo en dos unidades de 2X2 m dentro de dos grandes trincheras abiertas por la Universidad de Pennsylvania en los años sesenta; éstas fueron registradas como sub operaciones 6-A y 6-B. Ese mismo año se efectuaron otras excavaciones, pozos de sondeo y pequeños registros nombrados del 6-C al 6-H (cf. informe temporada 2009), por lo que este año continuamos con la numeración correlativa siendo la Suboperación I la primera de la temporada 2010.

En la presente temporada se realizaron 16 unidades de excavación (de la I a la X) ubicadas en su mayoría en el sector Este del reservorio, éstas fueron combinadas entre pozos de sondeo y trincheras hasta alcanzar la Roca Madre. En algunas de éstas unidades se extrajeron núcleos de suelos y muestras de columnas estratigráficas que serán analizadas en laboratorio y que apoyaran las interpretaciones finales. Al final de la investigación de cada pozo se hicieron los registros planimétricos y posteriormente fueron rellenados.

El control y ubicación altimétrica de los perfiles y elementos antrópicos fue tomado con relación a un datum general para todas las unidades del reservorio, éste punto se ubica

en el perfil norte de la unidad 6-A (cf. Chis Carr en este informe). Paralelamente a este registro, se realizó el perfil de la vertiente Este del reservorio sobre una longitud de 159m abarcando todas las unidades excavadas (B. Lane y R. Macario). En complemento, la Unidad de Topografía del Proyecto Plaza de los Siete Templos AECID-DGPCN, bajo la dirección de Oswaldo Gómez, tuvo a bien colocar varios puntos en la cercanía de las excavaciones para su ubicación topográfica.

Operación 6-I

Es un pozo de 1X2 m con eje N/S, se ubicó adyacente, a 20 cm, del perfil Sur de la sub operación 6-C investigada en 2009 (Lamina 2-2). El nivel de su esquina Noroeste se ubicó 0.56 cm sobre el datum general del reservorio. Esta operación se realizó con el objetivo de conocer la morfología y la prolongación del canal descubierto en la sub operación 6-C, es decir, ver su continuidad hacia el Sur.

Estratigrafía

La estratificación presentó 10 capas de sedimentación, divididas en 11 lotes.

El primer estrato (lote 1), humus de color negro de consistencia muy suelta con gran cantidad de raíces arbustivas, sin material cultural (+56/+37 cm).

El segundo estrato (lote 2) corresponde a humus con inclusiones de pequeñas piedras caliza, sin material cultural, (+37/+33 cm).

El tercer estrato (lotes 3) es arcilla de color gris, semi compacta y de textura fina, posee cierta cantidad de piedrín caliza. El piedrín de caliza parece ser parte del material de arrastre proveniente de las estructuras ubicadas al Sur del reservorio (+33/+15 cm).

El cuarto estrato (lote 4) es en realidad la continuación de la capa anterior; se ha dividido en dos lotes para un mejor control del material cultural, esto debido al grosor de la capa, se recuperaron alguno tiestos (+15/-05 cm).

El quinto estrato (lote 5) corresponde a una gruesa capa de arcilla gris de azolvamiento, de textura granulada y muy suelta; en el sector Sur la arcilla yace sobre la Roca Madre. En esta capa se registran tres fases intrusivas de arena dividiendo el estrato en al menos 4 capas. Cada una de las divisiones de la capa fue registrada bajo un número específico de estrato y su lote correspondiente (-05/-30 y -59 cm).

El sexto estrato (lote 6) es la primera intrusión de la capa de arena al norte del estrato 5 provocando una interfase de arcilla y arena. El presente estrato consiste en su mayoría en una fina capa de arena muy suelta de color blanco amarillento. Esta deposición parece ser el sedimento que la corriente de agua arrastró de manera repentina y puntual. Esta capa de arena parece ser el producto de la última correntada sucedida en esta zona del reservorio; a través de la arena se observa que el nivel de la corriente de agua fue bajo. En el Sur se siguió localizando la Roca Madre; hay poca cantidad de fragmentos de cerámica (-30 y -59/67 cm).

El séptimo estrato (lote 7) es la capa de arcilla de color gris de azolve, esta capa es muy delgada y está entre dos capas de arena. El poco grosor de éste estrato denota la corta

temporalidad de la época seca, ya que está precedida y sucedida por dos correntadas de agua probablemente ocurridas en la época de lluvia. La Roca Madre predomina en el lado Sur del pozo y no se registró material cultural (-67/-72 cm).

El octavo estrato (lote 8) corresponde nuevamente a una capa de arena depositada después del paso de una correntada de agua. Este sedimento arenoso de color blanco amarillento es muy suelto y granulado; en la parte Sur del pozo, este estrato se mezcla con la capa de arcilla registrada como estratos 5 y 7, y con la Roca Madre. La arena parece introducirse en la gruesa capa de arcilla que siguió depositándose durante la época seca. En el perfil Oeste se ve claramente que el nivel de inundación que alcanzó el paso de agua fue no fue tan grande, esto se observa debido a que la arena se depositó sobre el lecho de la Roca Madre. Sin material cultural (-72/-82 cm).

El noveno estrato (lote 9) es una gruesa capa de arcilla de color gris, es la continuación del estrato 5; esta capa es un poco más gruesa que las dos capas de arcilla anteriores. La Roca Madre esta abarcando aquí casi toda la totalidad de la superficie del pozo, la capa de arcilla se depositó en parte sobre la Roca Madre. En el lado norte del pozo se localizaron piedras caliza alineadas E/O. Hay fragmentos de cerámica (-82/-92 cm).

El décimo estrato (lote 10) corresponde a una capa de arena de color blanco amarillento y de consistencia suelta. En el lado Sur del pozo apareció completamente la Roca Madre, solo se excava el Norte. Las piedras talladas localizadas en el estrato anterior corresponden a un elemento arquitectónico similar a un pequeño “muro de contención” (?); este pequeño muro está asociado con el canal localizado en la unidad 6-C excavada en 2009. Esta construcción parece ser el lateral Sur del canal, esto es lógico pues la Roca Madre no fue modificada en la vertiente Sur del reservorio, por lo tanto los tikaleños construyeron este muro para orientar la corriente del agua que pasa por el canal, dirigiéndose hacia el Este. A pesar de la función que debió ejercer este muro, se nota en los perfiles que el nivel de inundación de la corriente de agua traspasó este elemento. Aquí se localizaron algunos fragmentos cerámicos (-92/-105 cm).

El onceavo estrato (lote 11) se trata de una capa compuesta de arcilla de color gris semi compacta. Este estrato corresponde al primer azolve ocurrido en este sector del canal. El canal fue registrado en el extremo Norte de la unidad, dentro del “muro de contención”. El muro de contención está formado por varias piedras amorfas con argamasa de arcilla, colocadas en una hilera E/O probablemente con orientación de 112°, y con una pared lateral con dirección Norte. Se recolectaron algunos fragmentos de cerámica (-1.05/-123 cm).

Comentarios

La estratificación registrada a través de éste pozo parece manifestar de manera clara los diferentes fenómenos relacionados con el paso de correntadas de agua y el azolve que se produce al momento de menos fluidez o el estancamiento del agua, es decir eventos relacionados con las estaciones lluviosas y secas. Las primeras capas de arcillas (lotes 3 y 4) contenían inclusiones de caliza, probablemente éstas eran parte del material constructivo arrastrado desde las estructuras ubicadas al Sur del reservorio; las capas subsiguientes, arcillas y arenas (lotes 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) corresponden al

sedimento de las corrientes y estancamientos de agua dentro del reservorio, la excavación alcanzó la roca caliza, como Roca Madre.

En esta operación se observó que la Roca Madre en el Sur del canal no fue modificada como en el lado Norte, tal como se evidenció en la sub operación 6-C. En efecto, la caída de la vertiente Sur es más pronunciada y la roca caliza no presentó ninguna modificación, sin embargo, en la parte Norte del pozo fueron halladas varias piedras caliza amorfas, con argamasa de arcilla, formando dos pequeños muros alineados E/O y N/S, dando forma a un tipo de pequeño “muro de contención”.

La sedimentación tuvo una disposición irregular por la profunda inclinación de la Roca Madre, las capas sedimentarias estaban concentradas en el extremo Norte del pozo y dentro del pequeño “muro de contención”. Si bien en este sector Sur del reservorio, no se alteró el perfil de la roca caliza, los tikaleños agregaron este elemento arquitectónico que corresponde al lateral Sur del canal, inicialmente localizado en la Op. 6-C. En realidad éstas piedras alineadas pudieron tener varias funciones: como un sistema para delimitar y/o desviar la corriente de agua de O/E, como caja de registro (caja de control de agua?) facilitando el acumulo de agua en época seca, o como salto de agua para frenar la velocidad de la corriente de agua.

Dentro del “muro de contención” de piedras caliza se localizó una capa de arena (lote 10) sobre una de arcilla (lote 11), esta última parece corresponder al primer azolve, es decir, al primer depósito del sedimento en el lecho del canal. Este primer azolvamiento podría ser contemporáneo a la vida activa en Tikal.

En esta operación y al nivel de las piedras se localizaron varios tiestos, especialmente algunos fragmentos de cuellos de cántaro (lote 9).

Para tener datos más precisos de la relación del pequeño “muro de contención” y el canal excavado en la Roca Madre descubierto en la temporada 2009 se realizó un pequeño registro de 50X50 cm en el perfil Norte de 6-I. A través de las informaciones obtenidas se confirma que el pequeño muro es realmente el lateral sur del canal, esto significa que en ambas sub operaciones 6-C y 6-I fue localizada la totalidad de la morfología del canal, que sigue una dirección E/O, probablemente 112°.

Operación 6-J

Esta unidad mide 1X3 m con eje N/S; su esquina S/O está a 4 m de la esquina SE de la sub operación 6-I (Lamina 2-3). La esquina S/O se localiza a 19 cm sobre el datum general. A partir de la proyección del canal localizado en la sub operación 6-C, en el pozo 6-J se trató de reubicar la continuación de dicho canal hacia el Sureste.

Estratigrafía

La investigación en este pozo puso en evidencia 12 estratos registrados con sus respectivos 12 lotes. Se tomaron 12 muestras de suelo, que corresponden a los estratos.

Primer estrato (lote 1) compuesto de una capa de humus de color negro con muchas raíces. Hay presencia de fragmentos de cerámica, obsidiana y pedernal (+19/-12 cm).

El segundo estrato (lote 2) es arcilla gris con intrusiones de pequeñas piedras caliza e inclusiones de arena. Se recolectaron fragmentos de cerámica y pedernal (-12/-35 cm).

El tercer estrato (lote 3) corresponde a una gruesa capa de arena de color amarilla muy suelta en el Norte, pero en el Sur se ve una interfase con una capa de arcilla de azolvamiento. La capa de arena es el producto de una correntada de agua que interrumpe la capa 2 en dos partes (lotes 2 y 4) (-35/-69 cm).

El cuarto estrato (lote 4) es la continuación de la capa 2, constituida por arcilla de color gris, deposición resultado del azolvamiento. Esta capa es muy gruesa en el Sur, pero en el lado Norte del pozo éste estrato fue dividido en 2 partes a causa de la irrupción de una capa de arena que dejó el paso de una correntada de agua. La capa de arcilla es por lo tanto el rasgo que indica un largo periodo de deposición de sedimentos, interrumpido por el paso de agua, tal parece, el curso de éste estaría en el Norte del pozo (-69/-79 cm).

El quinto estrato (lote 5) está compuesto de una fina capa de arena de color amarillo, con interfase de otra capa de arena mezclada con gran cantidad de piedrín. Este estrato manifiesta nuevamente el paso de una fuerte correntada de agua, probablemente muy caudalosa que traía consigo arena y piedrín de caliza. El movimiento de agua parece tener su curso E/O abarcando la totalidad de la superficie del pozo, pero en el perfil Norte ésta capa es más gruesa, se recolectó fragmentos cerámicos y pedernal (un pequeño excéntrico) (-79/-92 cm).

El sexto estrato (lote 6) registra una interfase de dos capas, una de arena y arcilla de azolvamiento. Por la profunda perturbación se dividió el lote en tres 6A, 6B y 6C para un mejor registro. Es posible que la arena haya interrumpido la capa de arcilla, sin embargo, la correntada de agua que trajo consigo la arena parece no haber sido caudalosa ya que se presenta de manera irregular en la matriz de arcilla (-92/-108 cm).

El séptimo estrato (lote 7) es una capa de arena de color blanco amarillento, de textura gruesa y muy suelta. Esta capa posee algunas inclusiones de piedrín caliza. Esta capa es el resultado de una caudalosa corriente de agua, trayendo y depositando a su paso la arena y el piedrín, en el Sur del pozo se localizó la Roca Madre; se recolectaron fragmentos de cerámica y obsidiana (-108/-120 cm).

El octavo estrato (lote 8) registra al Norte una capa de arcilla de color gris producto del azolvamiento y al Sur una capa de arena con piedrín caliza, este último parece ser la continuación de la capa de arena y piedrín localizada en el estrato superior. La capa de arcilla se depositó directamente sobre la Roca Madre localizada en todo el lado Norte de la excavación mientras que en el extremo Sur solo se registró de manera parcial. En la zona Sur se registró una depresión (-120/-128 cm).

El noveno estrato (lote 9) se compone de una gran mezcla de estratos, arcilla en su mayoría y en menor cantidad arenilla y arena con piedrín caliza. Todo el Norte constituido de Roca Madre se limpió, se excavó sólo la zona central y Sur. La depresión

registrada en los estratos anteriores es en realidad el canal cortado en la Roca Madre, aquí se acumuló la presente capa. La estratificación comienza a tener una forma de U. Los laterales del canal es la Roca Madre, al Norte la caliza está cortada en forma de banca y al Sur ésta está sin ninguna modificación (-128/-136 cm).

El décimo estrato (lote 10) está formado por una pequeña capa de arcilla de azolvamiento dentro del canal. Este estrato denota una pequeña temporada seca (-136/-143 cm).

El onceavo estrato (lote 11) corresponde a una capa de arena y arena mezclada con piedrín dentro del canal. Esta capa es el testimonio de cierta cantidad de agua que circuló dentro del canal. La excavación se realiza solamente dentro del canal; sin material cultural (-143/-147 cm).

El doceavo estrato (lote 12) es una capa de humus muy antiguo de color negro muy plástico y compacto. Esta capa se alojó directamente en el lecho del canal, es probable que sea el azolvamiento inmediato después del desuso del canal (-147/-172 cm).

El lote 13 fue una muestra de obtenida a 145 cm al Norte de la esquina Suroeste y a 50 cm al Oeste del perfil Oeste. Esta ubicación coloca el núcleo en el centro del canal que está a medio metro al Oeste de 6-J. El propósito de este núcleo fue tomar una muestra de suelo de la estratigrafía para su análisis en los Estados Unidos.

Comentarios

La estratigrafía de la presente sub operación no parece discrepar de la unidad 6-I. La sucesión de capas de arcilla (lotes 2, 4, 6B, 8, 10) están interrumpidas por capas de arena (lotes 3, 6A, 6C, 11), arena combinada con piedrín (lote 5, 7), arena/piedrín con deposición de arenilla (lote 9) y por último una capa de limo negro (lote 12) todos depositados sobre la roca caliza como Roca Madre.

La estratificación de los sedimentos arcillosos y arenosos está profundamente perturbada ocasionando interfaces de estratos, esto es el testimonio de los movimientos de las corrientes de agua que han transitado y el azolve que han dejado en este sector del reservorio. En efecto, como en las unidades anteriores, en la estratigrafía de esta sub operación se pudo observar movimientos de por lo menos 4 corrientes abruptas de agua, probablemente caudalosas por la gran cantidad de arena y piedrín que dejaron en la matriz de arcilla, a excepción de la última correntada (estrato 3) cuyas aguas parecen haber pasado sólo en la parte Norte, y del estrato 6 que aparece de manera irregular. La capa 2 (lotes 2 y 4) parece reflejar una larga temporalidad de azolvamiento que en realidad se traduce en una larga época seca mientras que la capa 6 (lote 6B) constituye una delgada capa de arcilla azolvada, ubicada entre dos gruesas capas de arena y piedrín, es decir, dos grandes periodos de lluvia y una corta época seca.

En la capa 8 se localizó la roca caliza que estaba modificada, aplanada tipo banca al Norte (a 96 cm del datum general) y cortada para formar el canal en el Sur; la pared Sur del canal consiste en la roca caliza sin ninguna modificación. La compleja sedimentación dentro del canal evidencia su función de controlar y distribuir el flujo de

agua hacia el Sureste del reservorio. La profundidad máxima del canal fue 1.52 cm, en su lecho se observó una capa de limo de color negro de consistencia chiclosa; ésta capa correspondería a la primera formación de humus y sedimentos ocurrido después de la última limpieza hecha por los usuarios, es decir antes de su abandono.

El canal cortado en la Roca Madre es cóncava y esta sobre un eje O/E probablemente a 112° S/E.

Operación 6-K

Pozo de 1X3 m con eje N/S ubicado al pie de la vertiente Este del reservorio; su esquina NO está a 17 m en línea recta (90°) a la esquina NE de la sub operación 6-M, y a 5 m al Sur, perpendicular a la sub operación 6-A (trinchera de P. Harrison, registrada 2009) (Lamina 2-4). La superficie de la esquina NE está 35 cm debajo del datum general, éste está cerca de la presente unidad. El objetivo principal fue localizar el canal en Este sector, según la proyección realizada a partir de la sub operación 6-M.

Estratigrafía

Por la topografía inclinada en donde se ubicó la presente unidad la estratigrafía sufre un desnivel de sur a Norte.

El primer estrato (lote 1) es una capa de humus de color café oscuro con abundantes raíces arbustivas y sin material cultural (-35/-60 cm).

El segundo estrato (lote 2) corresponde a otra capa de humus de color café oscuro pero a este nivel está mezclada con pequeñas piedras caliza probablemente provenientes del Este y Sur, originados por la erosión del material constructivo de la calzada que pasa muy cerca al Sur y Norte; en la esquina Sur se localizaron dos grandes piedras caliza burdas, al parecer caídas desde el Este. Hay abundante material cultural (-60/-78 cm).

El tercer estrato (lote 3) es una gran interfase de tres sedimentos, al Norte predomina la arcilla gris, el centro de la unidad se compone de arena y polvo calizo y al Sur nuevamente la capa de arcilla que descansa sobre la Roca Madre. Para manejar ésta diferencia estratigráfica y controlar el material cultural se dividió el lote en tres: 6-K-3A, 6-K-3B y 6-K-3C (-78/-93 cm).

El cuarto estrato (lote 4) corresponde a la interfase de dos sedimentos, al Norte se concentra la capa de arena con piedrín caliza, es una capa de consistencia suelta; al Sur sigue apareciendo la arcilla gris sobre la Roca Madre. Este estrato que está perturbado fue registrado en dos, 6-K-6A y 6-K-6B respectivamente. La intrusión del sedimento arenoso y del piedrín parece provenir del Sur, perturbando a su paso el estrato de arcilla. Sin material cultural (-93/-116 cm).

El quinto estrato (lote 5) está compuesto de una capa muy suelta de arena blanca amarillenta. A este nivel solo se excavó en el lado Norte del pozo ya que al Sur y centro se localizó completamente la Roca Madre. Al final del estrato aparecen algunas piedras medianas pero amorfas. Hay presencia regular de cerámica, lítica y huesos de fauna (-116/-152 cm).

El sexto estrato (lote 6) es una capa de arcilla de textura fina y semi compacta que se encuentra sobre la Roca Madre. Solo se excava al Norte de la unidad. Al final del estrato se localizó la totalidad de la Roca Madre en toda la sub operación. La Roca Madre no parece modificada en el Sur pero al Norte aparece un área con posibles modificaciones para emparejar la superficie de la roca caliza, es posible que sea parte del canal (-152/-193 cm).

Comentarios

La excavación reveló 6 capas estratigráficas, humus (lotes 1 y 2), capa de arcilla (lote 3) seguida de una alternancia de finas capas sedimentarias, arenas y arcillas (lotes 4, 5 y 6) conteniendo gran cantidad de fragmentos de cerámica y de caliza, lo último es probablemente parte del material constructivo de la calzada localizada al Sur.

Por la topografía de la vertiente, la Roca Madre sufre una profunda inclinación de Sur a Norte, en el extremo Sur se observaron grandes modificaciones por erosión y al Norte la caliza está trabajada, la superficie parece estar alisada, este parece ser el inicio del canal.

Operación 6-L

La presente unidad es un pozo de 1x2 m, es una extensión en el perfil Norte de la Op 6-K (Lamina 2-4). El objetivo de ésta unidad es localizar hacia Norte el canal evidenciado en la unidad 6-K. Su esquina NE está 26 cm debajo del datum.

Estratigrafía

El primer estrato (lote 1) se compone de una capa humífera de color café oscuro de consistencia muy suelta y con raíces arbustivas. Regular presencia de material cerámico (-26/-80 cm).

El segundo estrato (lote 2) es una segunda capa de humus muy compacto con piedrín caliza, aunque en el Sur hay presencia irregular de sedimento arcilloso compacto. Se dividió el lote en dos 6-L-2A y 6-L-2B. Se recolectaron fragmentos de cerámica y lítica (-80/-106 cm).

El tercer estrato (lote 3) es una mezcla de dos capas; el estrato del lado Norte consiste en un sedimento arcilloso de color gris, en el Sur es una capa de arena de color blanco amarillento de consistencia muy suelta en esta capa hay abundante presencia de material cultural. Para controlar los estratos se dividió el lote en 6-L-3A y 6-L-3B respectivamente. En la gruesa capa de arcilla se claramente la intrusión de la arena, piedrín caliza que provienen del Sur, especialmente en el perfil Este del pozo. Se recolectaron fragmentos de cerámica, lítica y huesos de fauna (-106/-130 cm).

El cuarto estrato (lote 4) corresponde a dos capas: al Norte prevalece la capa de arcilla de color gris muy compacto cuyo material cultural se identificó con el lote 6-L-4A, al Sur se halló una capa de arena de color blanco amarillento muy granulada, se identificó con el lote 6-L-4B, especialmente en éste lado hay abundante material cultural. En realidad pareciera que la capa de arcilla que se concentra en el lado Norte es la deposición

natural iniciada desde el Norte, pero la capa de arena parece que es intrusiva a la primera que cae desde el Sur, arrastrando con ella piedrín caliza (-130/-171 cm).

El quinto estrato (lote 5) es la misma estratigrafía superior, es decir, al Norte gran concentración de arcilla gris (lote 6-L-5A) y al Sur la arena de textura granulada (lote 6-L-5B). En el lote 6-L-5B se registró mayor presencia de material cultural y se recolectó una muestra de carbón (-171/-192 cm).

El sexto estrato (lote 6) es la continuación de la interfase de las capas arcilla compacta (lote 6-L-6A) al Norte y arena de textura suelta al Sur (lote 6-L-6B); aunque a éste nivel la presencia de la capa de arcilla está disminuyendo. Como en el estrato superior el material cultural se concentra en el lado Sur, aquí nuevamente, se recolectó la segunda muestra de carbón de la operación (-192/-209 cm).

El séptimo estrato (lote 7) es una capa de arena de color blanco amarillento aunque en el Sur hay inclusiones de arcilla. En el extremo Sur del pozo se localizo parte de la Roca Madre. A éste nivel se registró poco material cultural (-209/-283 cm).

El octavo estrato (lote 8) consiste en una capa de arcilla limosa de color negro muy compacto y de textura plástica pero con ciertas inclusiones de arena. Este estrato corresponde al estrato 12 de la sub operación 6-O. Al final de la capa se localiza en todo el pozo la Roca Madre. La superficie de la Roca Madre está emparejada; se observó un corte que al parecer indica una cota del nivel de agua, en el extremo norte de la unidad se registró parcialmente la existencia del canal tallado en la piedra caliza (-233/-266 cm).

Comentarios

Posterior a las primeras dos capas gruesas, de humus (lote 1 y 2) y de arcilla (lote 3) se registraron 5 capas de sedimentos, secuenciadas entre arenas y arcillas hasta la Roca Madre. En ésta operación se localizó gran cantidad de tiestos. A pesar de la homogeneidad de la estratigrafía de ésta unidad con la de la sub operación 6-K, en éste pozo se observó la discontinuidad de varias capas, especialmente en el sector Norte de la excavación.

La Roca Madre está en buen estado de conservación y está modificada sobre todo en el extremo Norte, la modificación es el resultado de trabajos para emparejar la superficie, dejando un pequeño corte escalonado. Este corte en la roca caliza parece indicar las cotas de nivelación de agua, al Norte con gran desnivel se localizó parte del canal.

Operación 6-M

Pozo de 1X2 m con eje N/S; su esquina N/O está a 20 m de la esquina S/E de la sub operación 6-J y la superficie de su esquina N/O está 70 cm debajo del datum general (Lamina 2-5). Esta unidad fue colocada aparentemente en la zona más angosta y con una suave depresión del reservorio, se proyectó con el propósito de localizar la trayectoria del canal.

Estratigrafía

El primer estrato (lote 1) es humus de color negro, semi compacto y con algunas raíces. Se recuperaron fragmentos de cerámica y lítica (-79/-103 cm).

El segundo estrato (lote 2) corresponde a una capa humífera un poco más antigua muy compacta con gran cantidad de piedrín caliza, material cerámico y lítico (-103/-129 cm).

El tercer estrato (lote 3) consiste en dos capas con interfase, una capa de sedimento arcilloso semi compacto de color gris; en medio de ésta capa hay presencia intrusiva de arena y piedrín caliza, especialmente en el Norte y Oeste del pozo. Esta deposición de arenas podría ser la huella que dejó una correntada de agua con arrastre de caliza y que atravesaría parte de ésta zona. Se recolectaron fragmentos de cerámica y lítica (-129/-219).

El cuarto estrato (lote 4) es una gruesa capa mezclada de arena, grava, piedrín caliza, piedras caliza pequeñas y medianas con cierta cantidad de arcilla gris. Esta capa está ausente en los perfiles Norte y Sur. Esta capa tiene una forma general de V abierta; al ir excavando se observó que se deposita directamente sobre la Roca Madre. Por la morfología de este estrato es posible que se trate del material que fue arrastrado por una corriente de agua, trayendo piedras, piedrín, grava y arena. Se puede considerar por lo tanto, que ésta capa es la deposición hecha por el paso de agua de Oeste a Este. Sin material cultural (-219/-260).

El quinto estrato (lote 5) se trata de roca caliza que fue excavada sobre un grosor desde 43 a 88 cm. Esta capa esta en mal estado de conservación y no era claro si se trataba de la Roca Madre. Al observar la estratigrafía especialmente de los perfiles Este y Oeste se puede considerar la posibilidad de la existencia del canal en éste sector. Esta información es apoyada por los datos obtenidos de las excavaciones en 6-T y 6-S (-260/-303 cm).

Comentarios

De manera general se identificó una capa de humus (lotes 1 y 2) y 2 capas de sedimentación: arcilla (lote 3), arena revuelta con grava, piedrín y en menor cantidad sedimento arcilloso (lote 4) depositados sobre la Roca Madre (lote 5) que fue excavada en un promedio de 44 cm de grosor. La piedra caliza fue excavada para estar seguros de que se trataba de la Roca Madre ya que presentaba una alta perturbación y fragilidad. La combinación de los datos de las unidades 6-T, 6-S, 6-P y 6-R confirman que el quinto estrato es efectivamente la Roca Madre y que en el sector de la unidad 6-M está profundamente erosionada.

Sin embargo, la única información de la existencia del canal en ésta unidad fue su clara definición en dos perfiles. En efecto, la capa 4, cuya composición parece corresponder al material de arrastre de episodios de corrientes de agua, no aparece de manera homogénea en la estratificación pero si en los perfiles Este y Oeste. El cuarto estrato formaba una V abierta sobre el lecho de piedra caliza. Es posible que en éste sector los tikaleños no hayan modificado la Roca Madre (o sólo parcialmente) sino aprovecharon la topografía del sector, encajonada y con una ligera depresión, que encausa la fluidez

del agua hacia el Este. En éstas dos últimas capas no se localizó ningún artefacto cultural.

Operación 6-N

Pozo de 5.5 x 1 m, orientado en su eje a 025 grados magnéticos, a 63 m al Oeste y Noroeste de la Op 6-B. El propósito de este pozo fue determinar si el canal detectado en el sector oriental del reservorio seguido de la longitud del tanque. Otro objetivo de esta operación fue determinar si había indicios de arquitectura o la modificación en medio del Reservorio de Palacio, en uno de los puntos más estrechos en la cuenca a lo largo del eje longitudinal del reservorio.

El lote 1 fue un pozo 3 x 1 m en el centro de la actual cuenca. En promedio se trataba de una capa de 0,5 m de espesor de humus con intrusiones de piedrín y grava caliza en la parte final del lote. Al final del lote, en el extremo Noreste se evidenció la Roca Madre directamente, pero en la mayoría se observa un humus limoso como sedimento con piedrín y grava fina de caliza de unos 20 cm de espesor (lote 2). Debajo del lote 2 estaba la Roca Madre muy suave, erosionada y oxidada, fue excavado 40 cm para confirmar, en el sector Sur sobre 1,5 x 1 m, fin de la excavación (lote 3).

Al final de los primeros 3 lotes de 1 x 1 m de dimensión (lote 4) fue ubicado en el extremo Norte del pozo esto con el fin de buscar en la ladera alguna modificación de la Roca Madre o alguna evidencia de arquitectura. Sobre esta superficie se liberó una delgada capa de humus (aprox. 40 cm) localizada directamente sobre la Roca Madre que está erosionada. El lote 5 se amplió después de la finalización de la primera extensión, y fue de 1,5 x 1 m con los mismos objetivos. El lote 5 también fue una capa de humus que estaba directamente sobre la Roca Madre, pero en esta extensión se encontraron lajas delgadas de piedra caliza sin trabajar descansando directamente sobre la Roca Madre. Estos parecían similares a las lajas de nivelación encontradas de la vertiente del reservorio, en el extremo oriental del Reservorio del Palacio en la temporada de campo 2009.

No se encontró ninguna señal del canal en ésta sub operación. Sin embargo, debido a la naturaleza angosta del canal en esta parte del reservorio todo el ancho de las excavaciones primarias de 3 x 1 m puede representar menos profundidad pero más anchura del canal. Las lajas de piedra caliza se encuentra en el extremo Norte de la excavación probablemente representan un episodio cuando el reservorio estaba cubierto por losas en lugares en donde las lajas de piedra caliza era de fácil manejo.

Operación 6-O

Pequeño pozo de 1X1 m se trazó en el perfil Norte de la sub operación 6-L. Su esquina NE está 7 cm debajo del datum (Lamina 2-4). Esta extensión se hizo para localizar la totalidad del canal.

Estratigrafía

La estratificación inicial de éste pozo fue ligeramente alterada en el Norte por el material de escombros de las excavaciones de la universidad de Pennsylvania y por el lado Oeste por una gran zompopera.

El primer estrato (lote 1) consistió en capa de tierra humífera mezclada con tierra removida de antiguas excavaciones de la universidad de Pennsylvania. Se recolectaron pocos fragmentos cerámicos pero éstos no son diagnósticos por pertenecer a un estrato perturbado (-7/-66 cm).

El segundo estrato (lote 2) corresponde a humus con mezcla de pedrín caliza, éste estrato está presente de manera regular en todo el pozo. Esta capa está presente en la mayoría de las unidades excavadas y corresponde al humus antiguo conteniendo restos del material constructivo que ha sido arrastrado dentro del reservorio (-66/-115 cm). Sin material cultural.

El tercer estrato (lote 3) es una capa de arcilla de textura muy fina y compacta con una ligera mezcla de tierra humífera, esto a partir de la mitad Oeste del pozo. La intrusión del humus es debido grandes raíces conteniendo un gran nido de zompopos (-115/-137 cm). La poca cerámica no es diagnóstica debido a la perturbación del estrato.

El cuarto estrato (lote 4 y 5) es la continuación del tercero, es decir, arcilla muy compacta y plástica de color gris pero con menor perturbación. Aquí se localizaron algunos fragmentos de huesos de fauna (caparazón de tortuga?) y presencia regular de cerámica, entre los cuales soportes cónicos y mamiformes. Al final de éste nivel se registraron dos bloques de piedra caliza sin tallar (-137/-181 cm). El material cultural se debe analizar con cierta suspicacia debido a la anterior perturbación de la zompopera del estrato superior.

En el quinto estrato (lote 6) predomina el estrato superior, es decir la arcilla de color gris aunque tiene una fina intrusión del estrato 4 de la sub operación 6-L que corresponde a arena y pedrín caliza, además en la presente unidad se hallaron grandes piedras caliza sin tallar (-181/-184 cm). Sin material cultural.

El sexto estrato (lote 7) consiste en arcilla con interfase de una capa de arena. Este estrato es la continuación de la capa de arcilla registrada en los niveles superiores, pero éste lote la registra con la intrusión de arena de textura fina (-184/-216 cm). En ésta matriz se localizaron tiestos, obsidiana y fragmentos de huesos de fauna.

El séptimo estrato (lote 8) es una fina capa de arena sin material cultural (-216/-225 cm).

El octavo estrato (lote 9) es la misma capa de arcilla ubicada desde el tercer estrato (-225/-240 cm). Sin material cultural.

El noveno estrato (lote 10) se compone de la capa de arcilla muy compacta de color gris pero con grandes bloques de caliza sin tallar distribuidas de manera irregular. En el perfil Norte se observó un fragmento de una gran vasija (-240/-260 cm), se tomó muestra de carbón para análisis en laboratorio.

El décimo estrato (lote 11 y 12) corresponde a una capa de arcilla limosa muy compacta y extremadamente plástica de color negro; al final se localizó la Roca Madre, ésta

estaba tallada formando una concavidad que en realidad era el canal. El canal presentó forma de V con sus laterales; el lateral Sur, tal como se mencionó para la sub operación 6-L, su superficie fue emparejada mientras que el lateral Norte no presentó ninguna alteración antrópica, más bien pareciera que los tikaleños aprovecharon la presencia de la caliza natural para el encause del canal. Tal como se evidenció en las sub operaciones anteriores, el canal fue tallado siguiendo la dirección Oeste/Este, con depresión en su extremo Este (-312 cm), pero en ésta unidad sufre una ligera desviación hacia el Norte.

Este estrato contenía algunos tiestos y fragmentos de lascas de pedernal, este material cultural (lote 11) sería contemporáneo al uso o más bien al desuso inmediato del canal por lo tanto proporcionaría una fecha relativa de su abandono (-260/-306 cm).

Comentarios

De manera general se puede decir que en esta unidad se registró cierta equivalencia con los estratos de las sub operaciones anteriores. La estratificación se compone de una capa de humus (lotes 1 y 2) una gruesa capa de arcilla (lotes 3, 4, 5, 9 y 10) con incursiones desde el Sur de finas capas de arena (6, 7 y 8).

La gruesa capa de arcilla conservó cierta humedad dándole una consistencia altamente plástica pero al secarse se compactaba y tomaba apariencia quebradiza. Esta capa abarca casi la totalidad de los perfiles, especialmente el Norte. Las incursiones de arenas en la capa de arcilla son en realidad la culminación de las capas que vienen de Sur a Norte desde las sub operaciones 6-K y 6-L y este comportamiento geológico nos indica que existieron arrastres periódicos de partículas del material constructivo desde el Sur, probablemente a partir de la calzada. Por eso no debe extrañarnos la concentración de fragmentos cerámicos evidentes, especialmente en el perfil Este de las tres unidades (6-K, 6-L, 6-O). El estrato más antiguo consistía en arcilla limosa de color negro (lotes 11 y 12) depositado dentro del canal y sobre la Roca Madre.

Para tener una panorámica del canal en este sector se hace necesario analizar los datos obtenidos de las sub operaciones 6-K, 6-L y 6-O. Esta vertiente del reservorio fue acondicionada sobre al menos 3.50 m de lado; al Sur del canal se registraron dos posible cotas de nivelación de agua y al Norte la caliza servía para encausar la corriente de agua. Se tomaron los ángulos a partir del Norte magnético para conocer la línea de proyección del canal, estos son: 244° S/O y su dirección 64° N/E.

Operación 6-P

Pequeño pozo de 1X1m ubicado en el perfil Sur del reservorio, a 6 m de la esquina SE de la sub operación 6-M y 3 m hacia el Sur; su esquina SE está a 27 cm sobre el datum general. Esta unidad se realizó al mismo tiempo que la sub operación 6-M y se buscaba la Roca Madre para explicar la estratificación peculiar de 6-M.

Estratigrafía

Esta pequeña unidad registró 3 capas de sedimentación hasta llegar a la Roca Madre.

El primer estrato (lote 1) es una capa de humus de color café, poco compacto y algunas raíces (-27/-37 cm).

El segundo estrato (lote 2) corresponde a la misma capa de humus pero a este nivel tiene inclusiones de pedrín caliza, en ésta matriz se localizaron fragmentos de huesos de fauna y varios fragmentos de cerámica (-37/-50 cm).

El tercer estrato (lote 3) se compone de arcilla de color gris de consistencia suelta, ésta capa está sobre la Roca Madre (-50/-58).

Comentarios

En las dos últimas capas de ésta unidad se registró la presencia de pedrín de caliza; la intrusión de pedrín puede ser producto del deslizamiento y arrastre del material constructivo de la arquitectura localizada al Sur del reservorio, es decir las estructuras 5E-44 y 5E-45. La Roca Madre fue localizada a 58 cm debajo del datum con una fuerte inclinación al Norte, hacia la zona central del reservorio.

Operación 6-Q

Unidad de 2X3 m con eje NE/SE siguiendo la proyección de la primera cota de nivelación de agua registrada en la sub operación 6-L, es decir 85° pero principalmente su posición se basó en todos los datos obtenidos en las sub operaciones anteriores (Lamina 2-6). En efecto, los datos indicaban que el canal debía continuar hacia el Noreste pero por la presencia de la vertiente Este del reservorio, el canal debía continuar y/o combinarse con otros elementos, por lo tanto a través de ésta unidad se trataría de conocer el manejo de espacio y la trayectoria del canal.

De manera precisa la esquina N/O del pozo está a 2 m de la esquina N/E de la sub operación 6-O y la superficie de su esquina NE está a 79 cm sobre el nivel del datum general.

Estratigrafía

Esta unidad se ubica cerca de una antigua trinchera de la universidad de Pennsylvania (registrado en 2009 como sub operación 6-A) y sobre algunos antiguos nidos de zompopos, por ésta razón existen perturbaciones de los primeros tres estratos.

El primer estrato (lotes 1 y 2) corresponde a la capa de humus de color negro con mezcla de tierra de los nidos de zompopos (+ 79/ +74 cm). Se recuperó poco material cultural de éste estrato perturbado.

El segundo estrato (lote 2) es una mezcla de pequeña cantidad de humus de color café oscuro y tierra removida proveniente de la trinchera de la universidad de Pennsylvania y de la tierra de los nidos de zompopos (+74/-2 cm). Poca presencia de cerámica.

El tercer estrato (lote 3) está compuesto de una capa de materia orgánica de textura fina ligeramente compactada, en realidad corresponde al humus, pero está mezclada con pequeñas zonas con arcilla gris, piedras caliza sin tallar y en el lado Sur del pozo

con tierra suelta del nido de zompopos (-2/-42 cm). Abundante presencia de fragmentos cerámicos, fragmentos de huesos de fauna, se tomaron dos muestras de carbón.

El cuarto estrato (lote 4) corresponde predominantemente a arcilla muy compacta de color gris con grandes bloques amorfos de piedra caliza. Hay fuerte perturbación de tierra húmida perteneciente a antiguas zompoperas (del estrato superior). Para un mejor control del material cultural el presente lote se dividió en dos: 6-Q 4/A y 6-Q 4/B. En éste estrato se localizó presencia regular de fragmentos de lascas de pedernal, tiestos y huesos (humanos?) y se recolectaron tres muestras de carbón (-42/164 cm en la esquina NE).

El quinto estrato (lote 5) es la arcilla compacta de color gris que aparece en el estrato superior, pero a éste nivel la arcilla aparece de manera uniforme. Dentro de ésta matriz arcillosa, especialmente en el sector Sur y Este del pozo hay una fuerte concentración de piedras caliza muy bien talladas, varias de ellas parecen haberse deslizado a partir del perfil Este de la unidad, permaneciendo algunas unidas entre sí. El aglutinante de las piedras talladas es claramente arcilla limosa de color negro oscuro de consistencia altamente compacto y plástico con algunas inclusiones de gránulos de caliza. Este tipo de aglutinante ya se había evidenciado como argamasa de la arquitectura registrada en la sub operaciones 6-A (2009). Las dimensiones de las piedras oscilan entre 22X66cm / 24X60cm / 29X47cm / 23X75cm / 30X75cm. En éste estrato se localizaron fragmentos de huesos de fauna, fragmentos de cerámica entre los cuales destaca una vasija semi completa y un fragmento de figurilla consistente en una extremidad inferior de un personaje (-164/-244 cm).

El sexto estrato (lote 6) es una capa parcialmente mezclada de arcilla compacta gris sobre la cual descansan algunas piedras talladas y su argamasa de arcilla limosa de color negro. Este estrato registra mayormente la capa de arcilla de color gris pero en ciertas zonas predomina las piedras caídas y su aglutinante; hay presencia regular de fragmentos de cerámica y se tomó una muestra de carbón (-244/-274 cm). Es muy importante tomar en cuenta que este estrato estará mejor definido en el perfil Este de la sub operación 6-W (descrito detalladamente por N. Dunning, 2010 en este informe).

Séptimo estrato (lote 7) con interfase de dos estratos: mayormente arcilla limosa compacta de color negro y arcilla compacta de color gris. En todo el sector Sur del pozo apareció la Roca Madre y al Norte sigue la capa de arcilla gris. Para comprender este profundo desnivel y conocer la estratificación se realizó un pequeño registro de 1X1 m en la esquina N/O del pozo (6-Q-A1) el cual se extendió posteriormente en toda la unidad. El resultado del registro fue el hallazgo de la continuación de la capa de arcilla compacta de color gris y la localización del canal que está excavado en la roca caliza (-274/-292 cm).

El octavo estrato (lote 8) es una capa de limo de textura muy fina mezclada con arena y en ciertas zonas aparecen inclusiones de la arcilla limosa de color negro. Este estrato está depositado sobre la Roca Madre que aparece en toda la unidad y dentro del canal (-292/-304 cm). El análisis de la poca muestra de fragmentos de cerámica proporcionará fechas relativas del desuso del canal; se tomo una muestra de carbón.

Al final de este estrato se localizó el canal tallado en la Roca Madre, éste está situado paralelamente al perfil Norte del pozo, con una pequeña desviación de su dirección hacia el Norte. Existe un fuerte desnivel de la Roca Madre, probablemente intencional a partir del Sur, Este y Oeste, sería con el objetivo de un mejor manejo del agua hacia el Noreste; el canal fue localizado a -306 cm en el Sur y a -339 cm en la esquina NE, esto muestra que se buscaba una mayor fluidez del agua en Este.

Comentarios

Esta unidad se localiza en la vertiente este del reservorio y muy cerca de la calzada que separa el Reservorio del Palacio del Reservorio Hidden (coord. 5E, Carr y Hazard, 1961). Los primeros cuatro estratos excavados estaban perturbados por la presencia de la tierra de escombros de una de las trincheras de la universidad de Pennsylvania y por varios nidos de zompopos, sin embargo, a partir del quinto estrato se observó menos alteración pero una gran cantidad de piedras caliza talladas que parecen haberse deslizado a partir del Este del pozo; éstas piedras deslizadas se conservaban unidas entre sí debido a que su argamasa era altamente compacta y plástica. Las piedras talladas parecen corresponder a algún tipo de arquitectura que originalmente debió localizarse al Este del pozo. Con el hallazgo del canal que está perpendicular a la vertiente Este del reservorio se puede pensar en la existencia de algún tipo de construcción asociado al canal o al menos relacionado al manejo del agua en ésta zona del reservorio.

Los estratos depositados debajo de las piedras talladas eran arena y arcilla, entre ellas la arcilla limosa de color negro que yace en el canal y sobre la Roca Madre. Estas últimas capas denotan nuevamente el paso y estancamiento de corrientes de agua en este sector. Por la disposición de los estratos se observa que el colapso o deslizamiento de las piedras fue posterior al último evento / movimiento del agua. Por último, el desnivel de la Roca Madre y del canal parecen buscar que la corriente de agua circule con dirección Noreste, la diferencia de nivel es más de un metro (2.11 m en el Sur y 3.39 m en la esquina Noreste).

Operación 6-R

Pozo de 1X1m colocado en la pendiente Sur del reservorio, su esquina N/O se ubica a 5 m de la esquina SE de la sub operación 6-M, el nivel de su esquina N/E está a 10 cm sobre el datum general. Esta unidad se realizó paralelamente a la sub operación 6-M; a través de ella se trataba de conocer la morfología y la profundidad en donde se hallaba la Roca Madre, esto con el fin de comprender la complejidad que presentaba la estratificación de la sub operación 6-M.

Estratigrafía y comentarios

La piedra caliza fue localizada a escasos 45 cm debajo del datum general, estaba cubierta por una capa de humus revuelta con gránulos de caliza posiblemente parte del material constructivo de las estructuras 5D-114 y 5E-45 que fue arrastrado por la lluvia hacia el reservorio (lotes 1y 2). La Roca Madre presentó una profunda inclinación hacia el Norte y sobre ella estaban colocadas lajas labradas pero ligeramente removidas, éste

hallazgo no es sorprendente ya que elementos de este tipo ya fueron registrados en la sub operación 6-H (2009) en éste mismo perfil Sur de este reservorio.

Operación 6-S

Unidad de 1X1 m cuya esquina N/E se localiza a 2 m de la esquina SE de la sub operación 6-M; la superficie de su esquina NE esta a 49 cm sobre el datum general (Lamina 2-5). El objetivo de éste pequeño pozo era localizar y confirmar la morfología de la Roca Madre, muy cerca y al Sur de la sub operación 6-M.

Estratigrafía y comentarios

En este pozo se registraron 4 estratos, humus (lotes 1 y 2), arcilla (lote 3) y finalmente la Roca Madre que fue excavada sobre una superficie de 50 cm de lado (lote 4). En realidad la estratigrafía es similar a la de las sub operaciones 6-P y 6-R, la variante en este pozo es que el último estrato, es decir la Roca Madre sufre una fuerte degradación transformándola en un suelo sedimentario poroso y friable. En la esquina N/E de esta unidad se observó una ligera inclusión del estrato 4 de la sub operación 6-M es decir, arena, revuelta con grava, piedrín y arcilla. Esta irrupción estratigráfica es el registro de la última cota (¿máxima?) del nivel de una correntada de agua que sucedió en éste reservorio.

Operación 6-T

Esta pequeña cala fue de 0.50X2 m con eje N/S, une las esquinas N/E de la sub operación 6-S y S/E de la sub operación 6-M; fue colocada con el fin de comparar y relacionar la estratigrafía de las sub operaciones 6-P, 6-R, especialmente de las 6-S y 6-M (Lamina 2-5).

Estratigrafía

Esta unidad estaba compuesta de 4 estratos.

El primer estrato (lote 1) es tierra húmifera de color negro con muchas raíces. Se recolectaron fragmentos de cerámica (-62/-88 cm).

El segundo estrato (lote 2) es una capa de humus de color café grisáceo muy compacto con inclusiones de piedrín caliza, probablemente es parte del material constructivo de las estructuras localizadas en el Sur del reservorio; se recuperaron algunos fragmentos cerámicos (-88/-122 cm).

El tercer estrato (lote 3) constituye una capa de arcilla limosa de color gris de textura fina y muy compacta; al final del estrato aparecen algunas piedras caliza amorfas. Hay presencia regular de cerámica; esta capa se relaciona perfectamente con la capa 3 de 6-M (-122/-181 cm).

El cuarto estrato (lote 4) es una capa suelta de arena mezclada con arcilla, grava y piedrín de caliza. Esta capa es gruesa y mientras más se avanza al Norte mayor es el grosor, la depresión, la perturbación y la mezcla con piedras caliza amorfas. Al final del estrato se localiza la Roca Madre que presenta una fuerte erosión y en mal estado de conservación (-181/-258 cm).

Comentarios

A través de la presente excavación se confirma que la Roca Madre es muy frágil y porosa en todo el sector que abarca las operaciones 6-M, 6-S y 6-T; mientras más cerca del centro del reservorio (hacia el Norte con mayor depresión) mayor es la erosión de la caliza y mayor es la presencia de la capa 4 compuesta de arena, revuelta con grava, piedrín y arcilla, contrariamente a lo que se registró al Sur, en las sub operaciones 6-P y 6-R en donde la caliza está mejor conservada. Se puede suponer que aquí se localizó el paso de agua, es decir, la continuación del canal localizado en las sub operaciones 6-b, 6-C, 6-I, 6-J, pero en este sector la alteración de la Roca Madre no parece ser antrópico sino más bien es el resultado de la erosión y el desgaste que causó el paso del agua. En las sub operaciones 6-S y 6-T se observa una interfase de la secuencia estratigráfica, de la capa 4 y la roca caliza (capa 5) fenómeno que parece marcar la cota de nivel del paso de agua.

Operación 6- U

Sub operación de 2X2.50 m con eje E/O (85° noreste), su esquina N/O está a 2 m de la esquina N/E de la sub operación 6-Q; la superficie de la esquina N/E esta a 2.21 m sobre el nivel del datum general (Lamina 2-7). Este pozo debió tener dimensiones mayores pero debido a la presencia de árboles al Este, se debió adaptar su longitud. Con esta unidad se esperaba comprender la morfología de la vertiente Este del reservorio, la relación y proveniencia de las piedras talladas localizadas en 6-Q.

Estratigrafía

La unidad fue colocada en el declive Este del reservorio, por lo tanto los perfiles Este y Oeste sufren de un gran desnivel.

El primer estrato (lote 1) presentó humus de color café oscuro con algunas piedras talladas al final. En el perfil Norte hay presencia del escombros de la trinchera de la universidad de Pennsylvania (registrado como 6-A en 2009). En éste estrato se localizaron varios fragmentos de cerámica y 1 fragmento de hueso tallado (aguja?) (+ 221 / +166 cm).

El segundo estrato (lote 2) es humus con mezcla de gránulos de caliza y piedras caliza talladas colocadas en hileras, la mayoría está *in situ*, formando la superficie de un muro en talud con 172 cm de desnivel de Este a Oeste. Hay presencia regular de fragmentos de cerámica (+166/+136 cm). En los perfiles Norte y Sur se observan de manera clara la forma del muro, su caída inclinada hacia el Oeste.

El tercer estrato (lote 3) fue excavado solamente sobre una superficie de 1X2 m en el perfil Este del pozo, el lado Oeste la arquitectura no fue removida por lo tanto se preservó la superficie del muro. La excavación de una parte del pozo se realizó con el objetivo de confirmar si en realidad se trata de arquitectura *in situ* y no de piedras colapsadas. Este estrato corresponde, por lo tanto, a las piedras talladas de la arquitectura y su argamasa de arcilla de color café muy compacta con \pm 40% de arena gruesa. La arquitectura está regularmente conservada, las piedras están talladas y colocadas con eje Este a Oeste; a través del corte en el perfil Este se observó que las

pedras alineadas forman un espacio tipo ventana circular con su esquina Sur ligeramente colapsada (0.90 m de alto y 1.40 m de ancho). Se tomaron dos muestras de carbón (+136/+36 cm).

Cuarto estrato (lote 4) correspondiente a las piedras talladas de la arquitectura, en éste nivel el aglutinante varía del primero, aquí se trata de arcilla de color negro, húmeda y altamente plástica, aunque en algunas zonas sigue prevaleciendo la arcilla arenosa. Nuevamente en el corte del perfil Este se observa que las piedras talladas forman una ventana circular tipo “ojo de buey” con el espacio interior relleno de arcilla de color negro (0.80 m de alto y 1.10 m de ancho). Es posible que éste sea un elemento arquitectónico de una antigua fase de la construcción. Hay presencia de fragmentos cerámicos, líticos y se tomó una muestra de carbón (+36/-144)

El quinto estrato (lote 5) pertenece a una parte de la arquitectura pero con la argamasa de arcilla de color café con arena gruesa, aunque en los lados Norte y Sur la argamasa de las piedras es la arcilla negra plástica. Al final de éste nivel las piedras son de mayores dimensiones, están depositadas sobre la Roca Madre y dispuestas en hileras con eje Norte/Sur. Por la diferencia del tamaño de las piedras y su disposición éstas podrían ser parte de una primera construcción (subestructura) o piedras que servían para nivelar el relieve de la Roca Madre y servir de cimiento para la estabilidad de la arquitectura. La Roca Madre sufre una fuerte inclinación de Sur a Norte tal como se ha venido observando en las sub operaciones 6-K, 6-L, 6-O, 6-Q. Poca presencia de fragmentos cerámicos (-144/-238 cm).

Comentarios

La investigación realizada a través de esta unidad dejó al descubierto una estructura cuya superficie tiene revestimiento de piedras talladas formando un talud, con su descenso claramente registrado hacia el Oeste. En efecto, la liberación de la capa de humus dejó al descubierto la forma del muro y la excavación vertical en la zona este del pozo evidenció la continuidad de su arquitectura, ésta parece ser el interior de un sólido muro de recarga de mampostería en forma de talud. En el corte del perfil Este se observaron dos elementos circulares cuyos rellenos fueron, el primero una arcilla arenosa y el segundo una arcilla negra plástica. Ambos elementos estarían expuestos, es decir, a la vista, en el lado Oeste por el descenso del escalonado de la superficie del muro, en talud. Estas formas arquitectónicas pudieron servir como pasos de agua de este reservorio al Reservorio Escondido localizado muy cerca, el Este. Si la función de estos elementos circulares fuera esto, el nivel máximo de agua tendría que alcanzar al menos 2.10 m desde la Roca Madre. Esto parece factible, además la presencia de su aglutinante de arcilla negra parece darle la impermeabilidad necesaria. Sin embargo, no es claro si estos dos elementos o al menos el primero de ellos estaría en uso o los tikaleños habrían relleno el espacio interior de este paso de agua para deshabilitarlo.

De manera general, en esta sub operación se registraron tres elementos arquitectónicos componentes del muro de recarga, los dos supuestos pasos de agua (contemporáneos o no) y las hileras que parecen componer una primera estructura (subestructura) que yace sobre la Roca Madre. Si se tomara cada elemento como marcador temporal se podría suponer, por lo tanto, que en este muro se registran dos o tres momentos

arquitectónicos contemporáneos o no y que parecen estar relacionados con el manejo hidráulico sobre la vertiente Este del Reservoirio del Palacio.

Operación 6- V

Pozo de 3 x 1 m, colocado a 5 m a 085 grados de 6-U en la alineación con la serie de operaciones 6-Q, W, y U. El propósito de la 6-V fue explorar la naturaleza de la arquitectura arriba en la pendiente de las excavaciones anteriores y acercándose a la superficie superior de la arquitectura entre los reservorios del Palacio y de Escondido. El lote 1 consiste en una gruesa capa de humus reciente y una gruesa capa de humus gris en el extremo Este (208 cm) esta es significativamente más delgada hacia el Oeste y en el declive de la pendiente (78 cm). Ligeramente más granulada, casi limosa aparece una capa de humus mezclada con bloques de caliza debajo del lote 1 y descansando sobre la superficie de la arquitectura que fue etiquetado como el lote 2.

La superficie de la arquitectura descubierta es diferente de la que pusieron en evidencia en 6-U. el ángulo de la pendiente es más gradual. También, el ángulo con que las piedras que fueron colocadas son diferentes de las de abajo. Los bloques de piedra caliza tallados en 6-U tuvieron una alineación general de estar paralelos al suelo, mientras que en 6-V son piedras inclinadas hacia atrás en un ángulo de casi 35-40 grados desde la línea horizontal (ver perfiles y secciones transversales de 6-V y 6-U).

Operación 6-W

Unidad de 1.50X2 m orientado E/O, uniendo las sub operaciones 6-Q y 6-U sobre su perfil Norte. La superficie de su esquina NE está 123 cm sobre el datum general (Lamina 2-8). Aquí se trataba de comprender la extensión del muro de recarga localizado en 6-U y la relación que existe con el canal localizado en 6-Q.

Estratigrafía

La estratificación en esta unidad está profundamente mezclada debido a los escombros dejados por la universidad de Pennsylvania. Por esta razón el material cultural proveniente de los primeros tres estratos no fueron recolectados para análisis, sino solamente fueron agrupados sin ser transportados al laboratorio.

Primera capa (lote 1) de humus de color café oscuro (+72/+58 cm).

El segundo estrato (lote 2) es la tierra proveniente del escombros de la trinchera de la universidad Pennsylvania pero revuelta con humus (+58/+16 cm).

La tercera capa (lote 3) corresponde al humus antiguo sobre el cual se depositó el escombros de la universidad de Pennsylvania; al final de ésta capa se localizaron algunos bloques de piedra caliza algunas están talladas, aparentemente deslizadas a partir de 6-U. La disposición de las piedras deslizadas parece revelar que el muro de recarga localizado en 6-U está ausente en este nivel (+16/-67 cm).

El cuarto estrato (lote 4) es una capa de arcilla de color gris claro muy compacto. A éste nivel se localizan grandes piedras pero no todas están talladas, al parecer están

derrumbadas a partir del Este. La presencia de piedras talladas aumenta mientras se va excavando (-67/-148 cm).

El quinto estrato (lote 5) registra totalmente las piedras talladas. En el nivel superior de la capa las piedras parecen estar derrumbadas del Este, pero al ir limpiando y descendiendo algunas parecen corresponder a piedras colocadas *in situ*; las piedras conservan su argamasa de arcilla negra, altamente plástica y con algunas inclusiones de gránulos de caliza. En realidad en éste estrato parece localizarse la continuación del muro de recarga localizado en 6-U, pero a casi 2.72 m debajo del inicio en la anterior unidad (-148/-250 cm).

El sexto estrato (lote 6) se compone de capas sobrepuestas de limo y arcilla de textura fina y consistencia dura pero friable. Esta capa esta justo debajo de las piedras talladas y de su argamasa. Estas capas finas podrían relacionarse con la deposición continua de sedimentos del curso del agua a través del canal. Sin embargo, este fenómeno parece haber ocurrido después del colapso de algunas piedras y quizá el desuso del canal, esto significa que el agua siguió corriendo en éste lugar provocando inundaciones, tal como se registra en éste estrato. El estrato 6 fue registrado desde el perfil Norte y Este de la sub operación 6-Q. N. Dunning observó que ésta capa está compuesta por 9 micro estratos de limo que parecen traducir 9 años de acciones sedimentarias entre las corrientes de agua en la época de lluvia y el estancamiento de azolve en la época seca, en verano (dibujo detalle de N. Dunning) (-250/-285).

El séptimo estrato (lote 7) es una pequeña capa de arcilla limosa de color negro y muy plástica, aparece específicamente en la esquina N/O del pozo. La presencia de éste sedimento se asocia al canal, esto en la mayoría de las sub operaciones, en unidad 6-Q corresponde al séptimo estrato (-285/-293 cm).

En el octavo estrato (lote 8) se registra una capa de arcilla de textura fina de color gris, es similar al estrato 4 de ésta unidad. A éste nivel, al Sur, se localizó la Roca Madre y en la parte N/O del pozo parece seguir el canal, con una desviación al Norte (-293/302 cm).

El noveno estrato (lote 9) corresponde a una capa de arcilla de color negro muy plástica mezclada con arena. Esta capa es similar al estrato 8 en 6-Q; al final de éste nivel, en el N/O se halló el canal tallado en la Roca Madre.

Comentarios

La información más relevante que brindó esta unidad fue la evidencia de la continuación de la arquitectura. En efecto, el muro que se había descubierto un poco más al Este, en la unidad 6-U fue descubierto y parece culminar en la esquina N/O del presente pozo. Aquí el muro parece seguir pero cae de forma vertical hacia el canal, aunque no se puede afirmar totalmente pues también se siguieron registrando algunas piedras derrumbadas. Las piedras talladas conservan el mismo aglutinamiento observado para todos los rasgos arquitectónicos descubiertos en las diferentes operaciones. El canal descubierto en la esquina N/O parece relacionarse perfectamente con este muro, pero no se puede precisar en qué forma pues el canal se desvía ligeramente hacia el Norte.

El canal fue localizado a partir de las sub operaciones 6-O, en 6-Q y en 6-W pero cada vez con mayor inclinación y desviación al Norte. Esto significa que el canal corre de Oeste a Este sobre al menos 7 metros y culmina conjugándose al Noreste, probablemente con el muro.

Las piedras registradas en algunos estratos de la sub operación 6-L y 6-O parecen corresponder al mismo derrumbe de piedras que fue localizado claramente en las unidades 6-Q y 6-W; todo este material proviene del muro de recarga en talud de 6-U que parece tomar una forma vertical en 6-W.

Operación 6-X

La Sub operación X fue agregada como una extensión de 2 x 1 m en el extremo Noreste de 6-V. Esta ampliación fue realizada con el fin de resolver las discrepancias en la arquitectura observada entre 6-V y 6-E del año anterior. Para abordar esta cuestión, el pozo fue puesto relacionando 6-V y casi como un puente entre V y E.

Nuevamente, el lote 1 consistió en el humus reciente y humus de color gris de granulo más grueso, como matriz fue más gruesa en el Sur que el Norte, donde termina la operación. El lote 2 fue humus limoso como matriz con bloques de piedra caliza depositados sobre la superficie de la arquitectura erosionada. La superficie fue el nivel con que expuso en el extremo Este de 6-V, a unos 4 m sobre el datum general. Debido a la morfología endeble de las piedras y de la matriz del suelo se hizo una pequeña prueba de 1 x 1 m en la mirad Norte de 6-X colocado para excavar 20 cm para estar seguros del nivel de las piedras en la superficie de la arquitectura (lote 3). Este nuevo lote expuso los rasgos de la arquitectura más formal y piedra caliza en forma de bloques como se encontraron en la parte Oste de 6-V.

La morfología de la arquitectura descubierta en V y X es parte de una amplia estructura de sostén que crea la división entre los reservorios del Palacio y Escondido. La relación de estas dos unidades con la 6-E aparece que la pendiente de la superficie de la arquitectura es de la misma fase que fue observada en la parte superior del perfil Sur de 6-E. Las diferencias observadas en la sub operación de la temporada de campo anterior representan una diferencia interna a la unidad. La función de la estructura de V y X es más probable que sea de sostenimiento a la arquitectura de arriba.

Conclusiones

La estratigrafía

La estratificación de cada una de las unidades excavadas en el Reservoirio del Palacio muestra una deposición lógica de verticalidad, pero al mismo tiempo alteradas por series de intrusiones sedimentarias horizontales. En efecto, en la estratigrafía se confirma la presencia de series de sedimentos arcillosos y arenosos producidos por el paso de corrientes de agua y sucedidas por el estancamiento de dichos cuerpos hídricos provocando el proceso de sedimentación. Este fenómeno es propio de los lechos de riachuelos o quebradas. Se observó un claro patrón de estratos relacionados

en todo el reservorio: humus/arcillas/arenas/arcilla limosa de olor negro/Roca Madre-Canal (ver cuadro de correlación estratigráfica).

Entre otras constataciones, queda claro que además de servir de estanque, el agua fluía en un canal O/E paralelamente en el interior del reservorio, con leves desviaciones de dirección hasta finalizar en el Este, al pie de un muro en talud, en donde se produciría el paso de la corriente hacia el próximo reservorio, el Reservorio Escondido.

El canal

En dos de los pozos (6-T y 6-L) se observaron registradas en la caliza, a través de cortes y de la deposición de arena de correntadas, lo que podrían ser algunas cotas menores del nivel de agua, pero debieron existir cotas mayores de la capacidad de contención de este reservorio pero no fueron localizadas. La unidad 6-T da la imagen más clara de una deposición residual de arenas, con una cobertura superficial de más de 4 m de ancho y 0.80 m de profundidad.

Teniendo en cuenta que la presencia del agua no era permanente, sino dependía del agua de lluvia, al parecer los tikaleños construyeron dentro del reservorio un pequeño canal en forma de V cortando la Roca Madre, de una media de 1.50 m de ancho y 0.40 m de profundidad. Es probable que el canal haya tenido la función de recolectar los mínimos cuerpos de agua para maximizar su uso. Como sabemos la antigua ciudad de Tikal se ubica sobre un cerro de piedra caliza aparentemente sin cuerpos perennes de agua por lo tanto debían aprovechar de la mejor manera el agua (Scarborough y Gallopín, 1991: 658). Sin embargo, el canal también pudo haber sido para fines puramente técnicos relacionados al mantenimiento de este estanque en épocas de menor presencia o ausencia de agua (comunicación personal L. Grazioso).

Los drenajes o pasos de agua

La única arquitectura localizada relacionada directamente con el canal es el pequeño "muro de contención" localizado en el pozo 6-J y el muro en talud registrado en la pendiente Este, en las unidades 6-Q, 6-W, 6-U, 6-V y 6-X (las dos últimas en informe de B. Lane). En la temporada 2009 el proyecto registró en los perfiles (6-A) de la trinchera de P. Harrison los restos de lo que se pensaba ser un muro represa. A pesar del mal estado de su conservación, este elemento arquitectónico mostró algunos rasgos morfológicos que en la presente temporada se confirmaría. Efectivamente, las unidades colocadas en la vertiente Este del reservorio confirman la modificación por corte vertical de ésta pendiente natural, la construcción de un muro de recarga (en 6-U y 6-W) y la colocación de un revestimiento de piedra tallada, localizada a escasos 40 cm de la superficie del suelo (en 6-U, 6-V y 6-X). La forma general de la construcción podría corresponder a un terracedo iniciado desde el pie de la calzada, al Este, del reservorio, y culminando al fondo de la vertiente con su base en talud, hacia el Oeste.

El empedrado parece iniciarse a partir de la calzada que separa este reservorio con el Reservorio Escondido y culmina sobre la Roca Madre, es decir que toda la pendiente Este del reservorio estaba revestida con piedras talladas y ajustadas con su argamasa en su mayoría aglutinante a base de arcilla negra, altamente plástica e impermeable, probablemente extraído y traídos desde los cercanos bajos. En el perfil Este del muro, a

una altura de 2.10 m desde la Roca Madre se registró lo que parece ser un primer paso de agua, y 0.80 m más arriba el segundo. Estos elementos en forma de ventanas circulares integrados dentro del muro debieron ser habilitados para dar paso al agua cuando éste alcanzaba cierta cota de nivel desde éste reservorio hacia el Reservorio Escondido, pero al mismo tiempo, estos elementos además de su función primordial de eslabón en el sistema hidráulico debieron constituirse parte integral de una arquitectura monumental pública que conllevaba, en su conjunto, una ideología política y religiosa, demostrando los conocimientos de los habitantes y la grandeza de la ciudad (Scarborough y Gallopín, 1991: 659 y 661).

Por otro lado, estos dos pasos de agua están sobrepuestos, uno sobre otro, pero no se puede afirmar que sean contemporáneos, podría ser que la habilitación del segundo signifique que la cota de nivel de agua estaba en aumento, en consecuencia se necesitaba contar con otro nivel de evacuación de agua más abundante. Existen pocos ejemplos de este tipo de sistemas hidráulicos en el área maya, probablemente el más cercano es el drenaje localizado en el sitio Ixkun, en el municipio de Dolores, en el Sureste de Peten. En efecto, O. Gómez (1993) reporta un drenaje que pasa bajo la Calzada Sur del sitio; esta calzada servía para comunicar dos grupos arquitectónicos importantes, y casi en su extremo Sur, su muro de contención servía para habilitar una aguada y al mismo tiempo permitía el paso del excedente de agua a través de un drenaje. La cerámica relacionada con este drenaje fue fechada para el Clásico Tardío (cf. O. Gómez, 1993: 183 y Fig. 2-39).

Las dataciones obtenidas del estudio cerámico realizado en 2009 para la unidad 6-E, en donde se había localizado una construcción, corresponden al Preclásico Tardío, Clásico Temprano y Clásico Tardío (cf. Informe de temporada 2009). Dicha unidad se ubica en el perfil Este del reservorio, y muy cercana, a escasos 2 m al Norte a las unidades 6-V y 6-X. Si se confirmara una fecha más temprana, serían efectivamente las comunidades Eb-Tzeb quienes habrían sido los constructores de éste reservorio, tal como lo menciona V. Fialko (2000). Los resultados de la datación de las muestras de carbón y el análisis de la cerámica de la presente temporada podrán apoyar y determinar la fecha en que se realizó ésta obra hidráulica y contextualizarla en la historia de la ciudad.

La morfología del Reservorio del Palacio

El Reservorio del Palacio llegó a ser parte de un sistema hidráulico muy complejo y amplio en Tikal para el Clásico Tardío. Al parecer los mayas de esta ciudad modificaron intensamente esta hondonada hasta darle quizá su última función de estanque. Este reservorio como sistema de captación de agua parece haber estado conectado con el Reservorio Escondido, a través de drenajes, por esto también cumplía una función de red de redistribución del agua de lluvia.

Por las investigaciones realizadas en el 2009 y reconocimientos de este año sabemos que la vertiente Norte del reservorio tiene algunas plataformas, rectangulares y cuadrangulares; además en línea recta hacia el Norte, hacia la Estructura 48, de la Acrópolis Central se localizó un pequeño *chultun*. Por otro lado, durante la temporada pasada se observó que la vertiente Sur del reservorio contaba con un revestimiento de anchas lajas formando un sistema terracedo. Para otro reservorio, el del Templo

localizado al Oeste del Reservoirio del Palacio, V. Fialko, 2009, menciona que poseía escalinatas para descender a recoger agua, taludes y muros de contención. Desde esta óptica, seguramente estos estanques tenía otros elementos que no fueron localizados en las excavaciones ya sea por su ubicación o por su naturaleza que no se logran conservar, por ser material perecedero, por ejemplo la madera, que pudieron usarse para gaviones, escalinatas, revestimientos, entre otros. Para la protección contra la erosión pudieron usar arcillas o estuco, pero que no fue posible registrarlos en las diferentes operaciones. En cuestiones de manejo de corrientes de agua, actualmente en algunos lugares se usan sacos de arena, gaviones de madera para desviar el agua. Un ejemplo claro de esto es que actualmente en Tikal se usan espigones de madera para desviar el cauce del agua y controlar el nivel de erosión (observaciones de L. Grazioso).

Desde otro enfoque, es necesario no dejar de lado la función cosmogónica que el agua tuvo para las poblaciones prehispánicas, por esto este reservorio debió tener mucha importancia, especialmente éste, ya que se localiza entre los conjuntos arquitectónicos más importantes en un nivel político, social y religioso de Tikal. Un elemento asociado con este reservorio y que reenvía a una de tantas funciones que pudo haber tenido es un pequeño tanque que fue registrado en su pendiente Sur, al pie de la escalinata de la plataforma que alberga el Templo V (Comunicación O. Gómez). Según Gómez éste pequeño tanque posiblemente de uso ritual, pudo haber servido para la purificación necesaria como antesala para las personas que podían acceder a un recinto tan sagrado como lo es el Templo V.

Reservorio Escondido Operación 16

El Reservorio Escondido se localiza en el cuadrángulo R-5 de Carr y Hazard. Este reservorio fue alguna vez parte del sistema arroyo del Reservorio del Palacio previo a la construcción de la presa como estructura que ahora forma el extremo Este del Reservorio del Palacio y el extremo Oeste del Reservorio Escondido. Su borde oriental se caracteriza por una berma alta con dirección NO/SE creado por el borde occidental de la Calzada Méndez. Con el bloqueo de la Calzada Méndez al Este, este reservorio representa el extremo oriental del sistema de reservorios de la Plaza Principal.

La elevación más baja dentro del Reservorio Escondido es 5 m por debajo de lo que se levantó como el punto más bajo en el Reservorio del Palacio. Una ruptura formal en la berma de calzada en la esquina Sureste del reservorio indica que este depósito fue probablemente el más superficial entre el Reservorio del Templo y el Reservorio del Palacio hacia el Oeste. Un importante drenaje que serpentea hasta abajo al Reservorio Tikal está justo enfrente del Reservorio Escondido al otro lado de la Calzada Méndez. Dos rupturas formales similares en la berma de la calzada son evidentes tanto en el mapa del Repote 11 de Tikal como al caminar por el sendero turístico en la Calzada Méndez.

El interés en este reservorio es estimulado por la hipótesis de que las aguas hayan pasado de un reservorio a otro y luego por la red principal de alcantarillado al Reservorio de Tikal. El Reservorio Escondido presenta un enlace interesante porque

sería tanto para recibir agua del Reservoirio del Palacio y luego pasaría al otro lado de la calzada muy formalizada al drenaje que conduce al Reservoirio Tikal.

Este año se colocaron tres pozos dentro de Reservoirio Escondido. El primero, A-16, fue colocado en el extremo Oeste del reservorio, cerca del nivel de agua más alto que se propuesto. A-16 estaba interesado en encontrar evidencia del paso del agua del Reservoirio del Palacio al Escondido. Dos pozos más se colocaron en el extremo Sureste del reservorio y se interesaron por contestar a la pregunta acerca de la diferencia de elevación en la superficie de la Roca Madre dentro de la cuenca del reservorio y cerca de la abertura en la berma.

Operación 16-A

La primera operación colocada dentro del Reservoirio Escondido fue un pozo de 4 x 1 m orientado NS sobre su eje longitudinal. El lote 1 fue una capa superior delgada de humus. Los siguientes tres lotes (Lotes 2, 3 y 4) se redujeron a la mitad en el Sur de la excavación y fue de 2 x 1m los lotes fueron determinados por la estratigrafía natural. Debajo del humus fue una capa de arcilla limosa gris de textura media (lote 2). Lote 3 se inició debido a un cambio de color más claro y la textura de la arcilla limosa. Cuando se encontró con una capa de arena gruesa limosa se inició el lote 4. Sin embargo, el lote no se avanzó lo que esta operación se dio por terminada con el fin de reorientar los recursos y mano de obra para ayudar en las excavaciones en el Reservoirio del Palacio, y porque representaba una redundancia en la búsqueda de evidencias del paso del agua de un reservorio a la otra.

Operación 16-B

16-B fue un pozo de 1 x 1 m situado en la esquina Oeste de un pozo más grande (190 cm x 130 cm) de los días de la U. de Penn. Proyecto Tikal. Se encuentra en el extremo Sureste de la berma de la calzada en el borde de la abertura que da a la Calzada Méndez y fue orientado para ser perpendicular a la orientación del borde de la calzada. El lote 1 fue la remoción del relleno de humus desde el abandono del pozo hace 60 años hasta alcanzar el nivel de la Roca Madre (307 cm BSD para el reservorio). El perfil del pozo antiguo se limpió usando el lote 1 y fue representado por 1,5 m de relleno de construcción de la creación de la Calzada Méndez. El relleno de la construcción se caracteriza por unos bloques de piedra caliza tallados y pequeños cantos rodados amorfos. Justo encima de la Roca Madre había dos capas delgadas. La primera es una fina capa de arcilla con el mismo barro oscuro que se encontró en el relleno de construcción en el Reservoirio del Palacio, y sobre ésta había una delgada (en promedio alrededor de 1 cm de espesor) capa de yeso siguiendo el contorno de la Roca Madre.

Los lotes 2 y 3 fueron pruebas de la caliza gris claro de la Roca Madre para asegurar que no era realmente una anterior fase de construcción. El lote 4 fue una extensión de 90 x 50 cm para quitar el relleno de humus a lo largo del lado Noroeste del pozo de la U. de Pennsylvania para confirmar que los bloques de piedra fueron cortados en el perfil por la Pennsylvania y seguir la superficie del yeso sobre la Roca Madre.

Operación 16-C

Este fue un pozo de 1 x 1 m ubicado a 24 m al Oeste de la esquina Occidental de 16-B y fue justo debajo de la línea de contorno de 225 m del mapa de Carr y Hazard y orientado a estar paralelo al borde de la calzada. La elección de su ubicación fue porque esta línea de contorno está propuesta como la elevación máxima que el agua podría llegar dentro del reservorio sin inundar la superficie de la calzada. 16-C fue un pozo de prueba para determinar la profundidad de la Roca Madre en relación a la encontrada en 16-B.

El lote 1 son los primeros 70 cm de sedimentos con poco material cultural. La pendiente natural de la Roca Madre fue expuesta bajo de lote 2 a una profundidad de (302 a 336 cm con un promedio de 324 cm de BSD). Una vez más, la Roca Madre se hizo una prueba debido a una cavidad creada por una madriguera de roedores y a la naturaleza frágil fue registrado en los lotes 3 y 4. La profundidad final de la excavación fue (354 cm BSD) terminando en la Roca Madre parcialmente oxidada.

Reservorio Corriental Operación 1

Operación 1- Q

Localizado en el cuadrante D-7 de los mapas de Carr y Hazard, al Sur de la Plaza Central, el Reservorio Corriental fue ampliamente investigado en la temporada de campo PSMAT 2009. Se realizó una corta continuación de la sub operación de extracción de muestras de suelo en el Reservorio Corriental, para esta temporada se agregaron 9 núcleos de suelo para el conjunto de datos. Los núcleos de suelo fueron extraídos con la nucleadora ambientalista de subsuelo JMC que hizo posible alcanzar la profundidad de hasta 4.57 m con un diámetro de 2 cm de la muestra. El objetivo fue tomar muestras de la hondonada y de las bermas del reservorio, esto para llenar los vacíos de nuestros datos y ayudar a la creación de una reconstrucción digital del área que ayude en la información del cálculo volumétrico del reservorio. También se colocaron dos núcleos que fueron colocados arriba de los principales niveles del reservorio con el fin de crear un perfil mineralógico para el drenaje con el fin de probar los perfiles de minerales en los núcleos extraídos en la cuenca, tanto para la temporada de campo de 2009 y 2010. Este perfil mineralógico ayudará a determinar cuál fue el desagüe que se usó mayormente para llenar el reservorio de agua.

Lotes 1, 4, 5, 6 y: muestras de suelo a diferentes profundidades (ver Tabla 2-3 para las profundidades) dentro de la cuenca central del reservorio.

Lotes 2 y 9: muestras de suelo tomadas aguas sobre el nivel de las dos cuencas principales en el reservorio. Sólo un tubo de muestra se extrajo el fin de proporcionar una muestra adecuada para el perfil mineralógico.

Lotes 3 y 7: muestras de suelo tomadas de la berma del reservorio. La estratigrafía muestra claramente eventos que cubrieron la acumulación de humus con sedimentos probablemente dragados de la cuenca del reservorio.

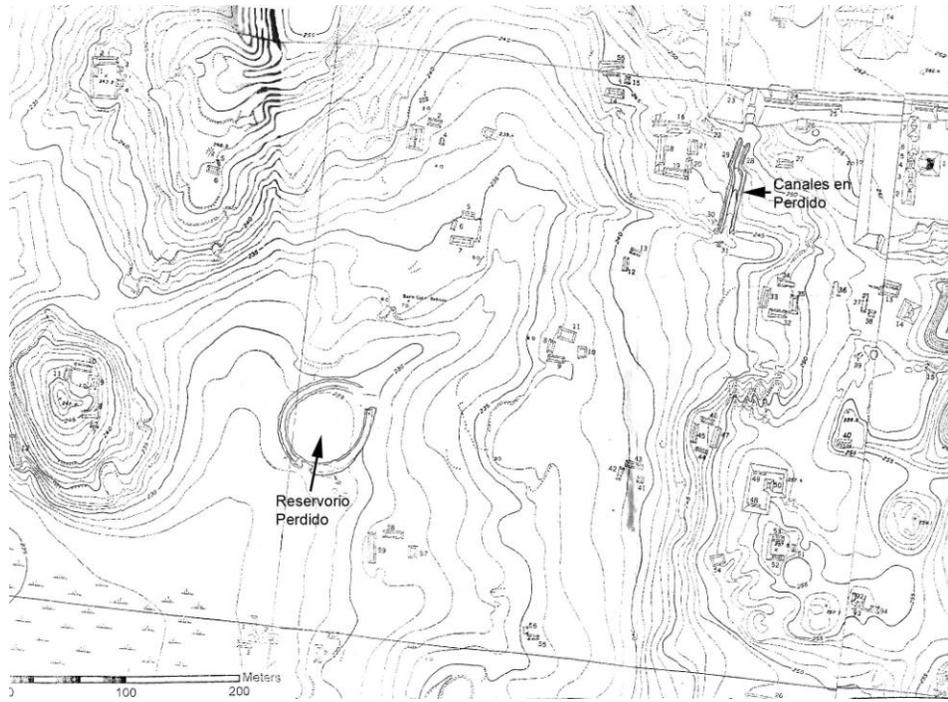


Fig. 2-1. Ubicación del Reservorio Perdido y de los Canales en Perdido.

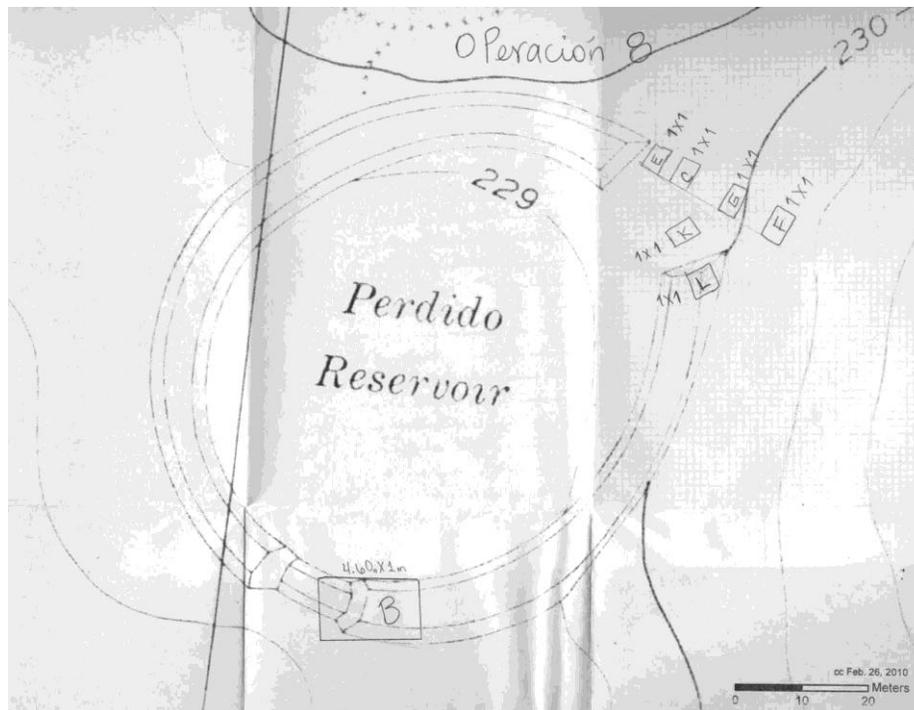
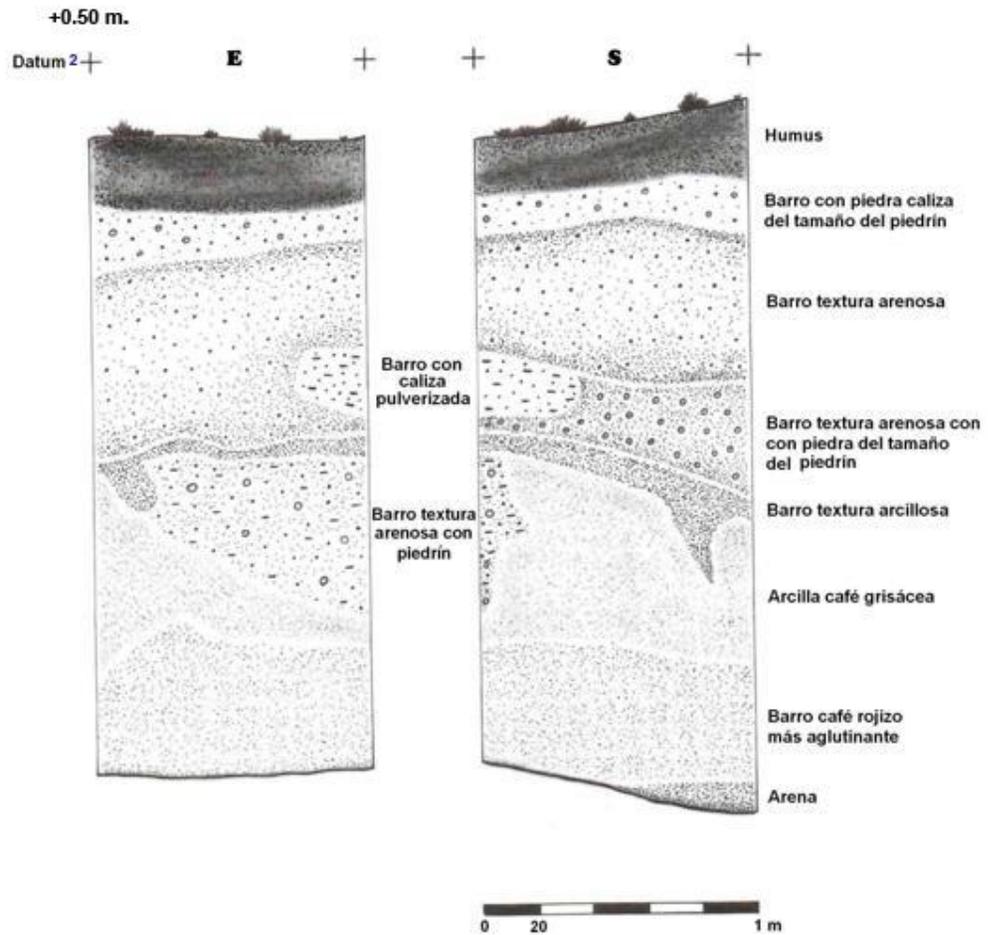


Fig. 2-2. Ubicación de las excavaciones en el Reservoirio Perdido.



PSMAT
 Reservoir Perdido
 Operación 8-C
 Perfiles Este y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-4. Perfiles Este y Sur de la Operación 8 Suboperacion C del Reservoir Perdido.

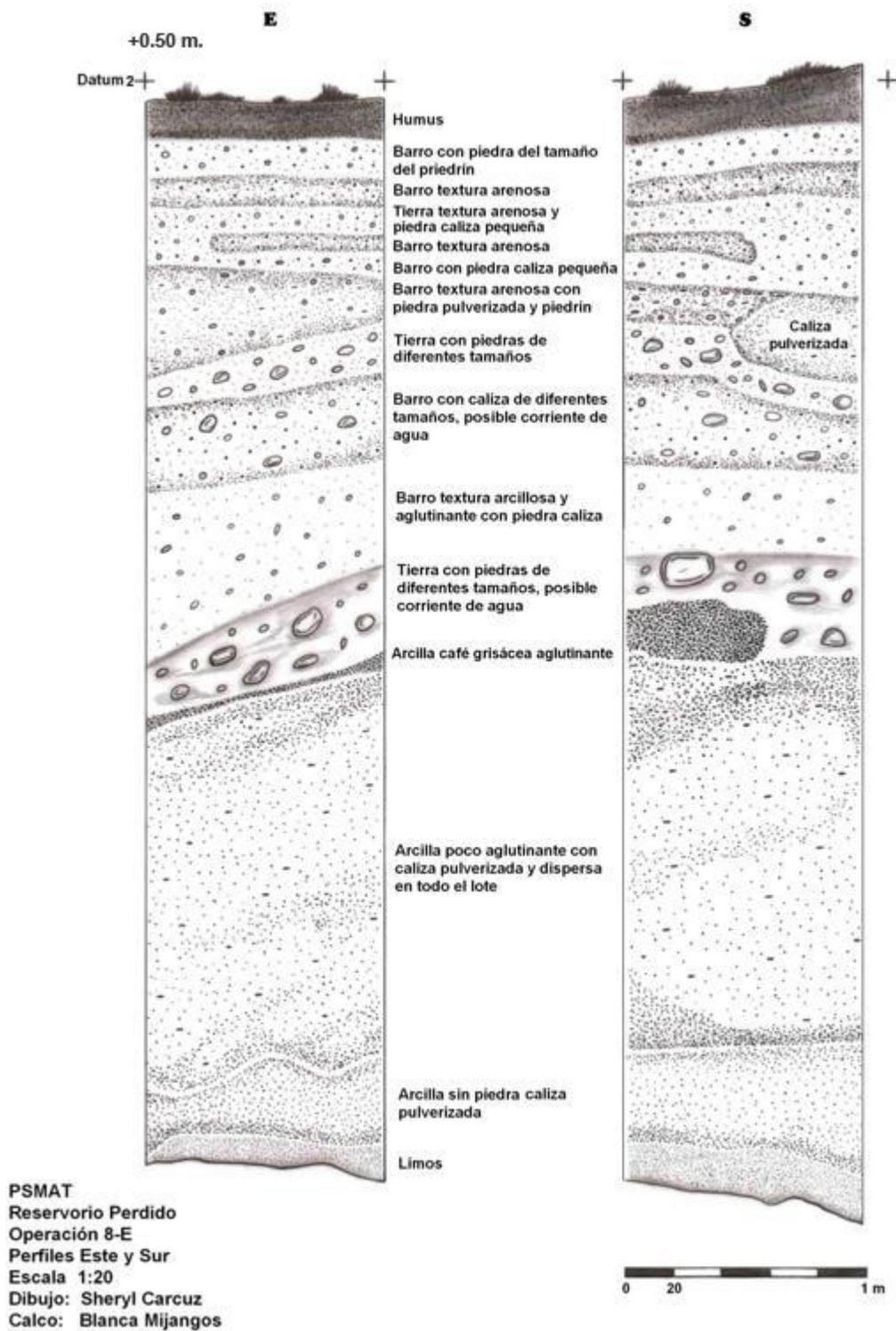
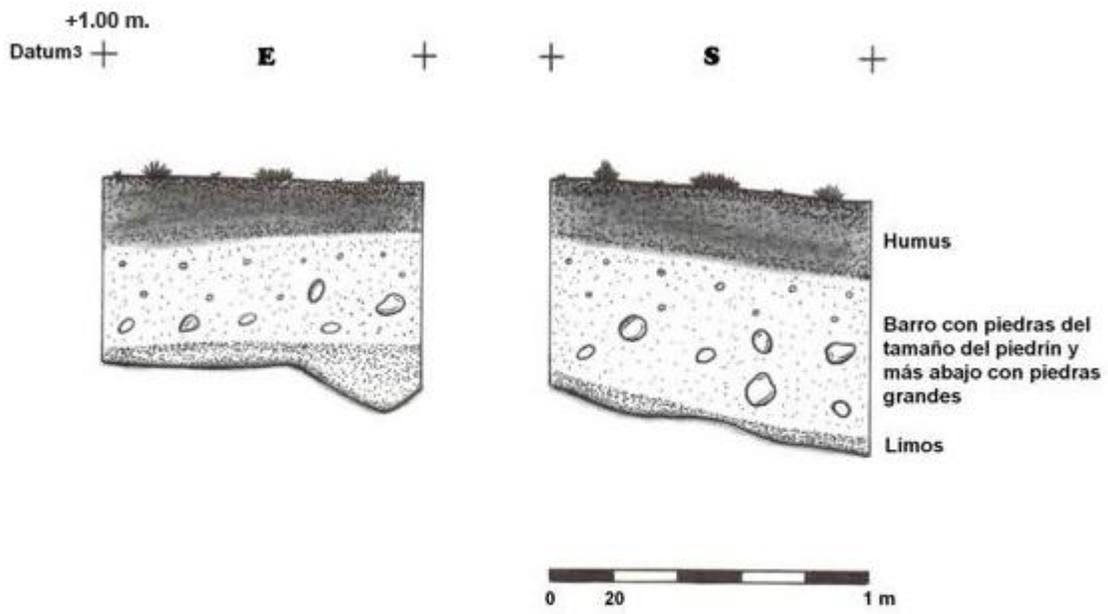
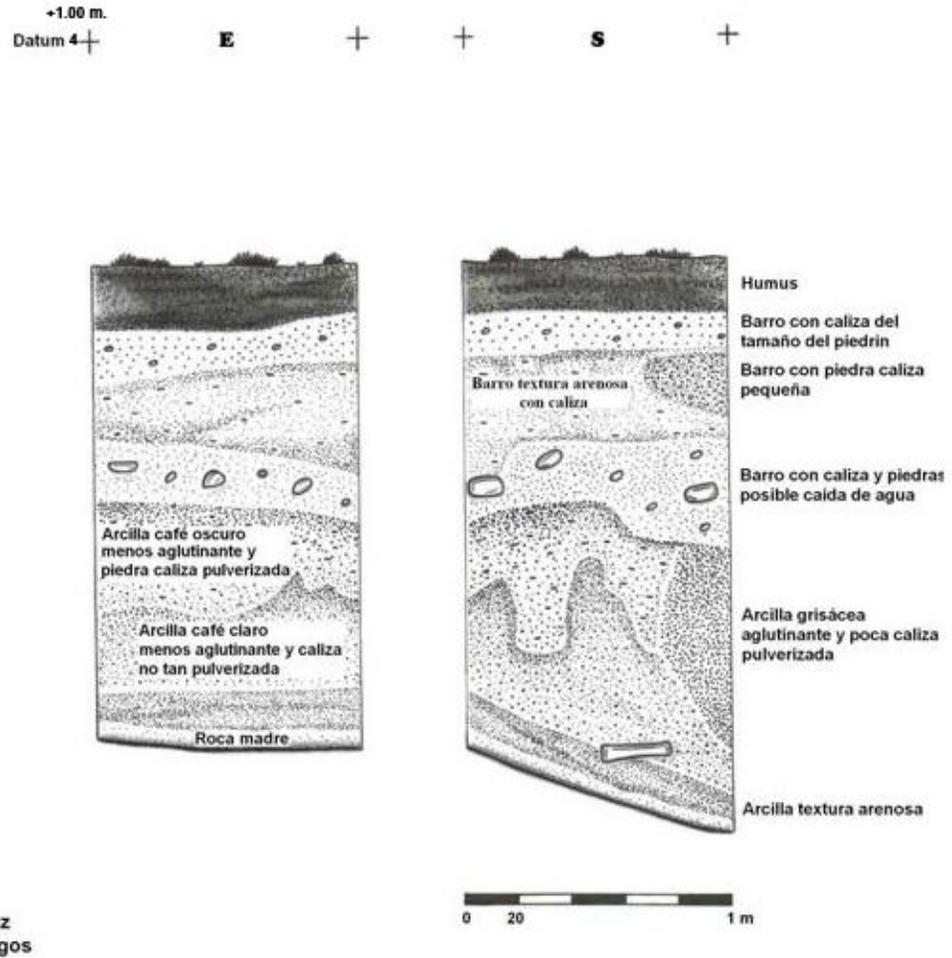


Fig. 2-5. Perfiles Este y Sur de la operación 8 suboperación E del Reservoir Perdido.



PSMAT
 Reservoirio Perdido
 Operación 8-F
 Perfiles Este y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-6. Perfiles Este y Sur operación 8 suboperacion F del Reservoirio Perdido.



PSMAT
 Reservorio Perdido
 Operación 8-K
 Perfiles Este y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-8. Perfiles Este y Sur de la operación 8 suboperacion K del Reservorio Perdido.

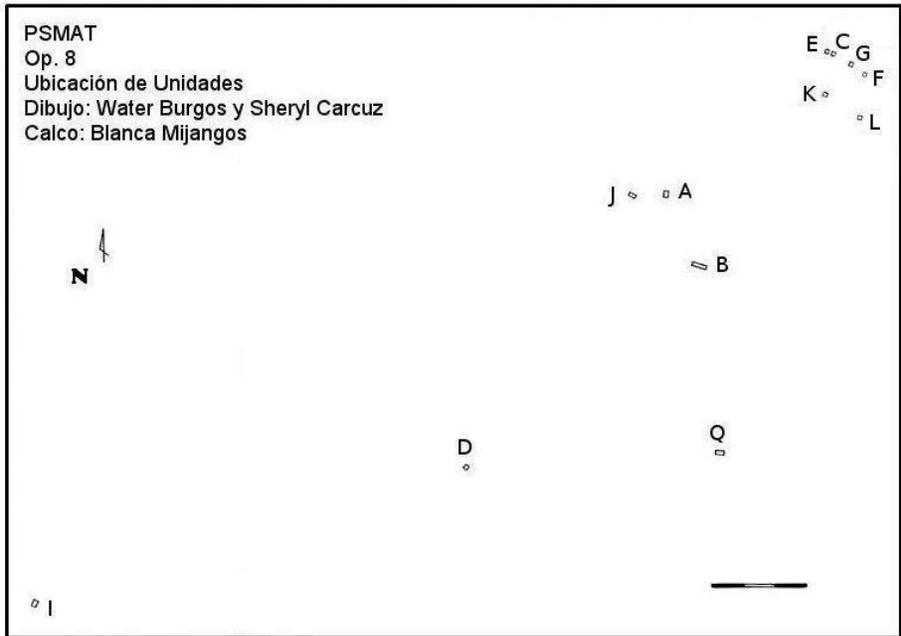


Fig. 2-10. Dibujo de planta de la ubicación de las unidades de excavacion en el Reservorio Perdido.

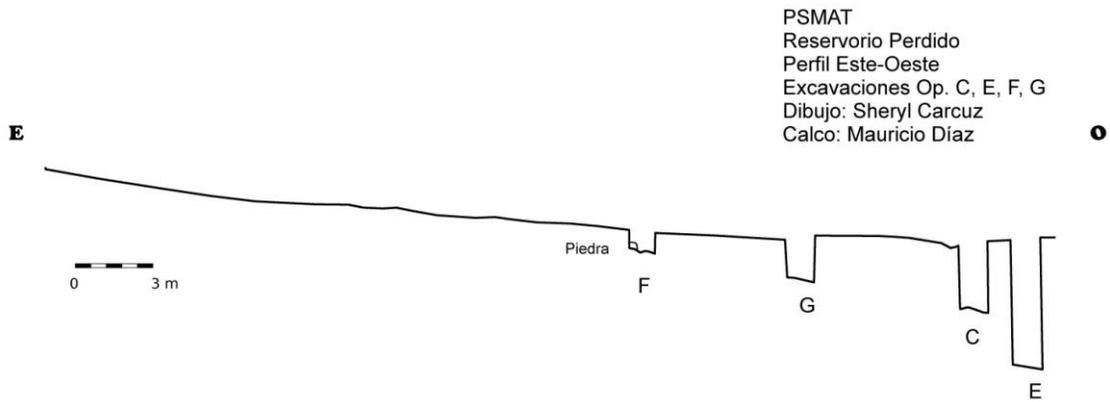


Fig. 2-11. Perfil Este Oeste de las excavaciones de las suboperaciones C,E,F y G del Reservorio Perdido.

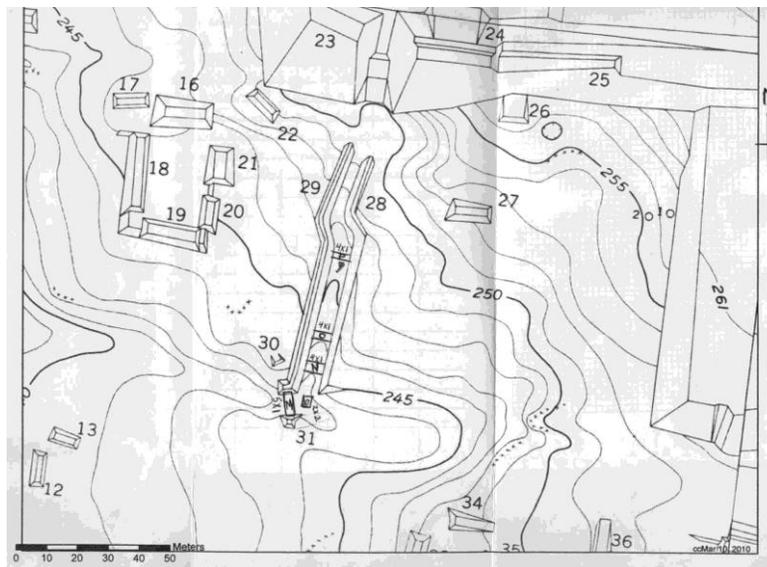


Fig. 2-12. Ubicación de las excavaciones en los Canales en Perdido.

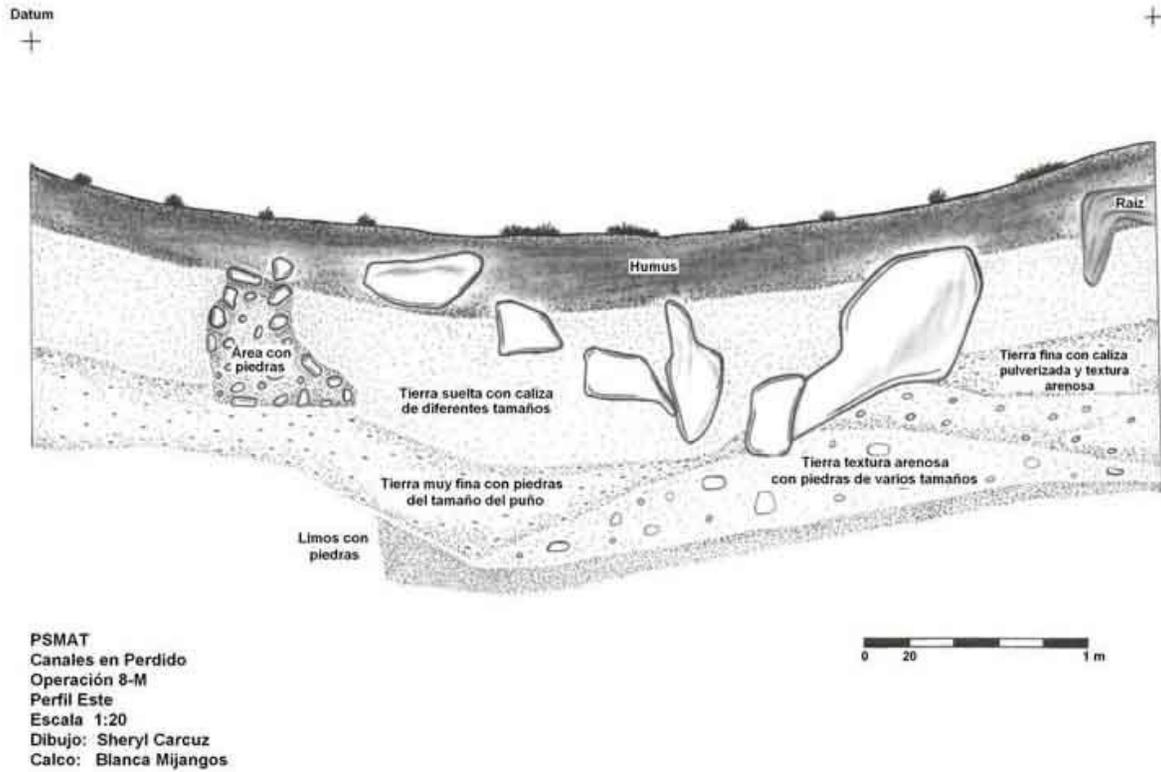
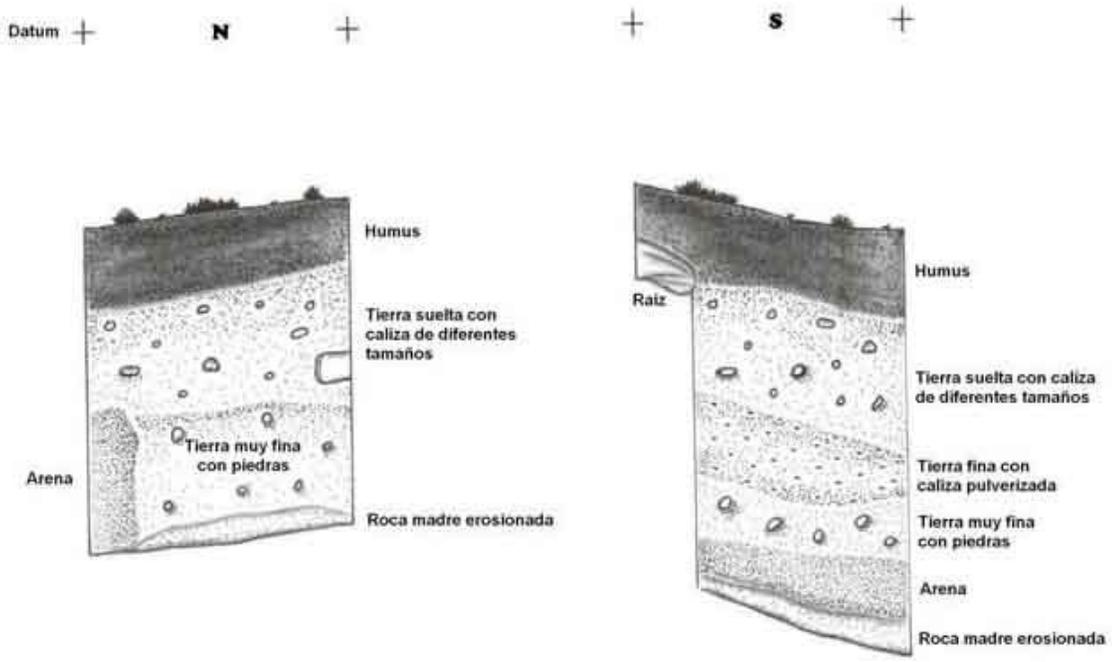
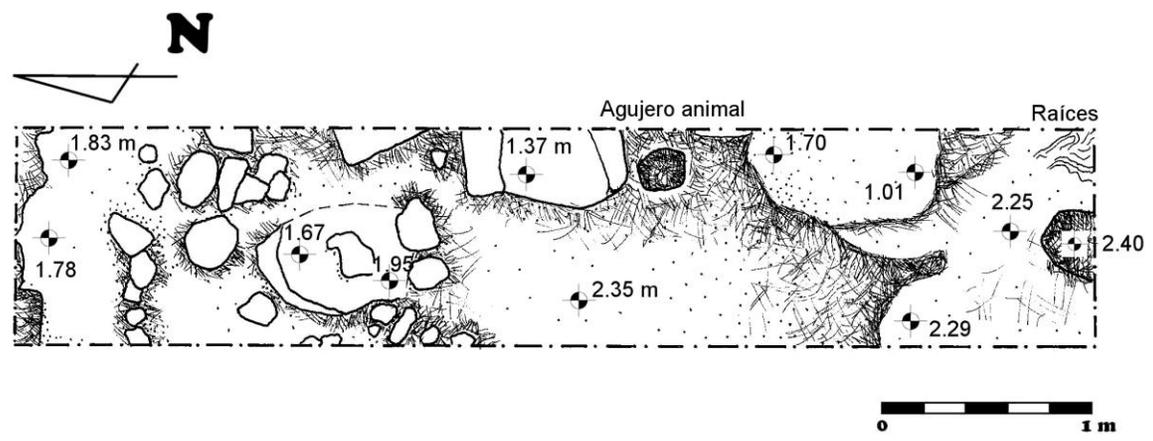


Fig. 2-13. Perfil Este de la operación 8 suboperación M de los Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-M
 Perfiles Norte y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

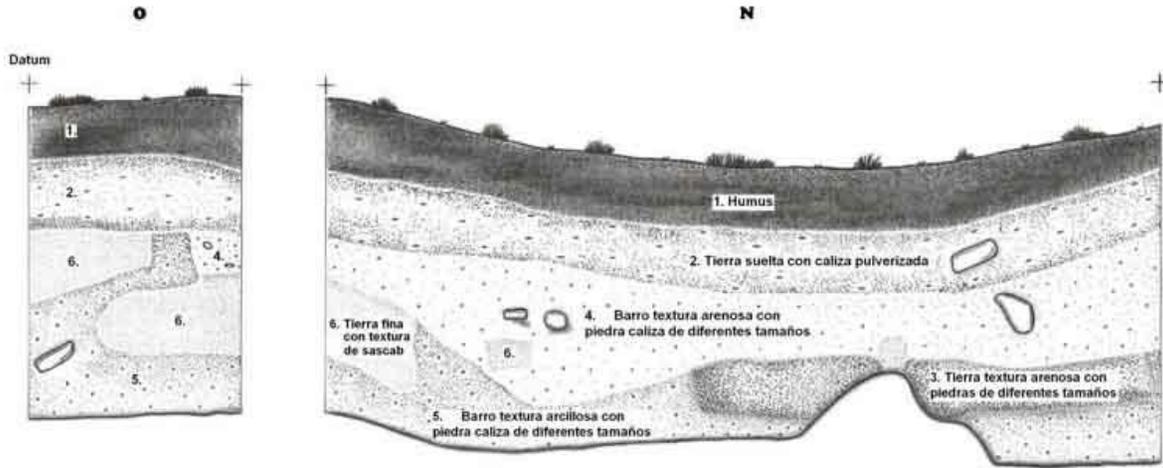
Fig. 2-14. Perfiles Norte y Sur de la operación 8 y suboperación M en los Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Op. 8 - M
 Vista de Planta
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Mauricio Díaz

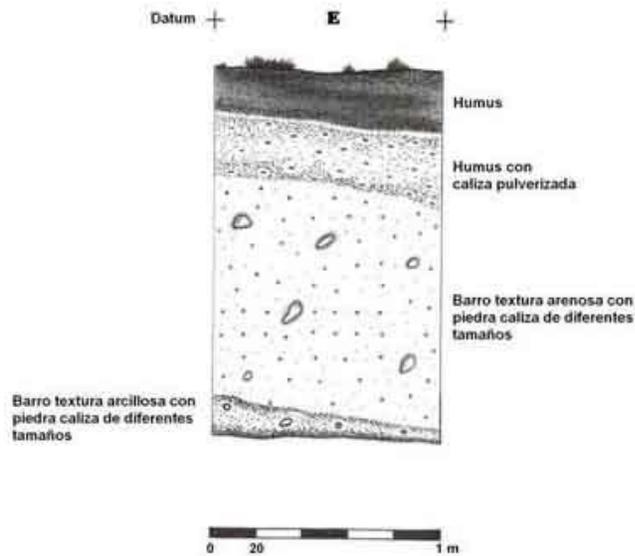


Fig. 2-15. Planta de final de excavación de la operación 8 suboperación M en los Canales en Perdido.



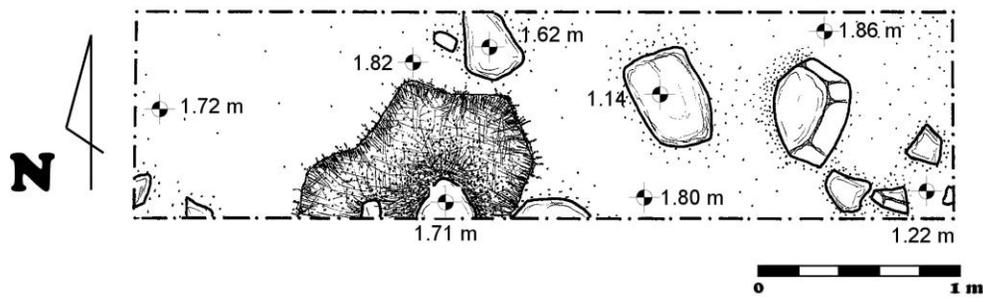
PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-N
 Perfiles Oeste y Norte
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-16, Perfiles Oeste y Norte de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.



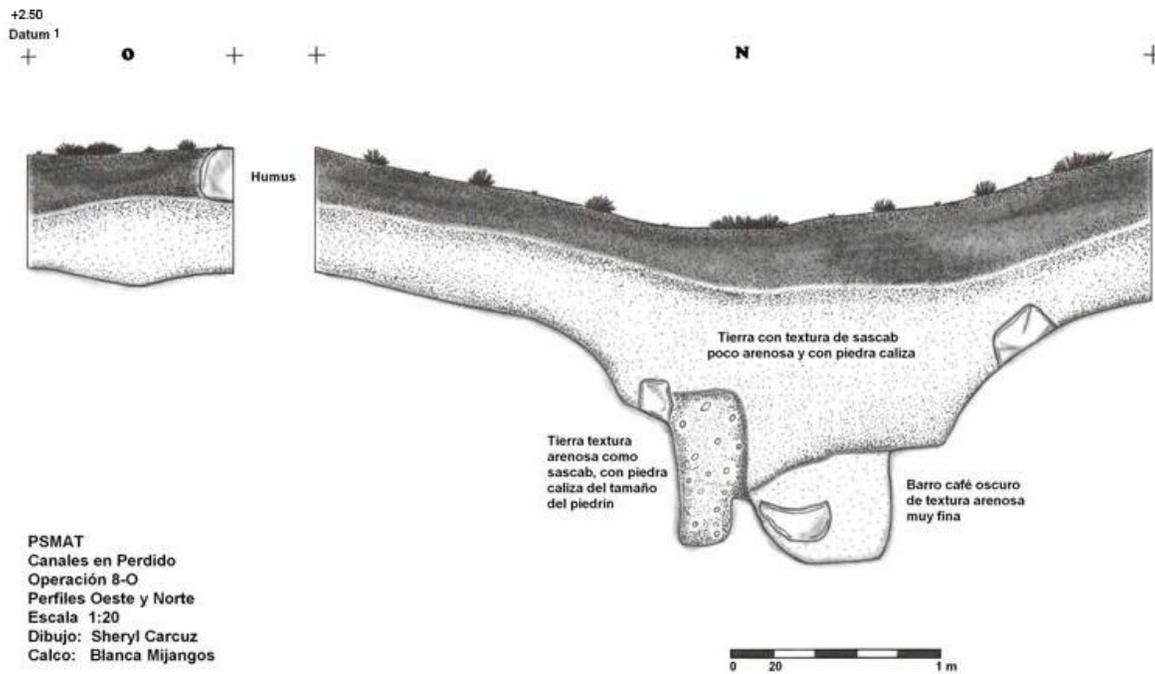
PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-N
 Perfil Este
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-17. Perfil Este de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.



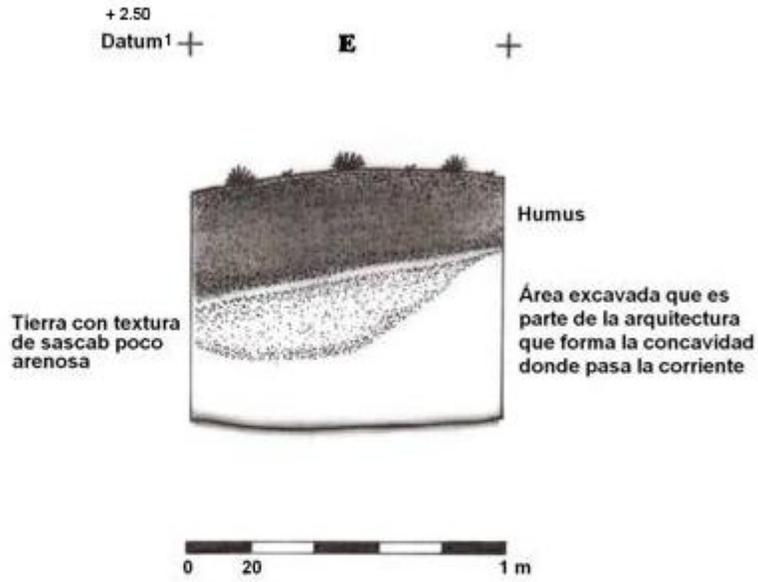
PSMAT
 Canales en Perdido
 Op. 8 - N
 Planta final
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Mauricio Díaz

Fig. 2-18. Planta final de la operación 8 suboperación N en los Canales en Perdido.



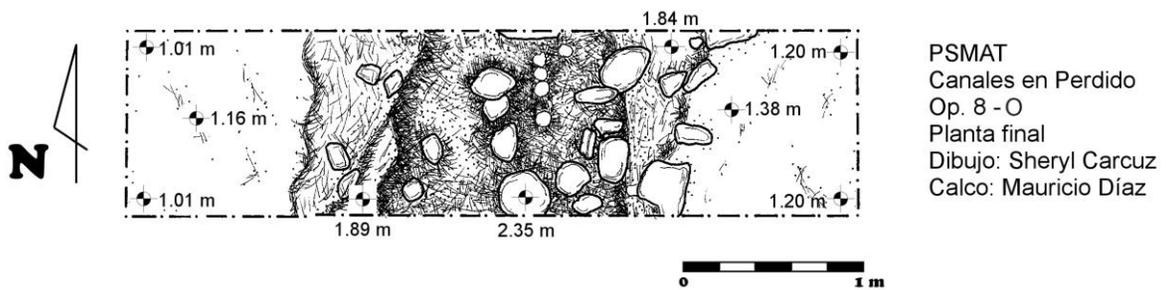
PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-O
 Perfiles Oeste y Norte
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-19. Perfil Oeste y Norte de la operación 8 suboperación O en los Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-O
 Perfil Este
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-20. Perfil Este operación 8 suboperación O de los Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Op. 8 - O
 Planta final
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Mauricio Díaz

Fig. 2-21. Planta Final de la operación 8 Suboperación O en Canales en Perdido.

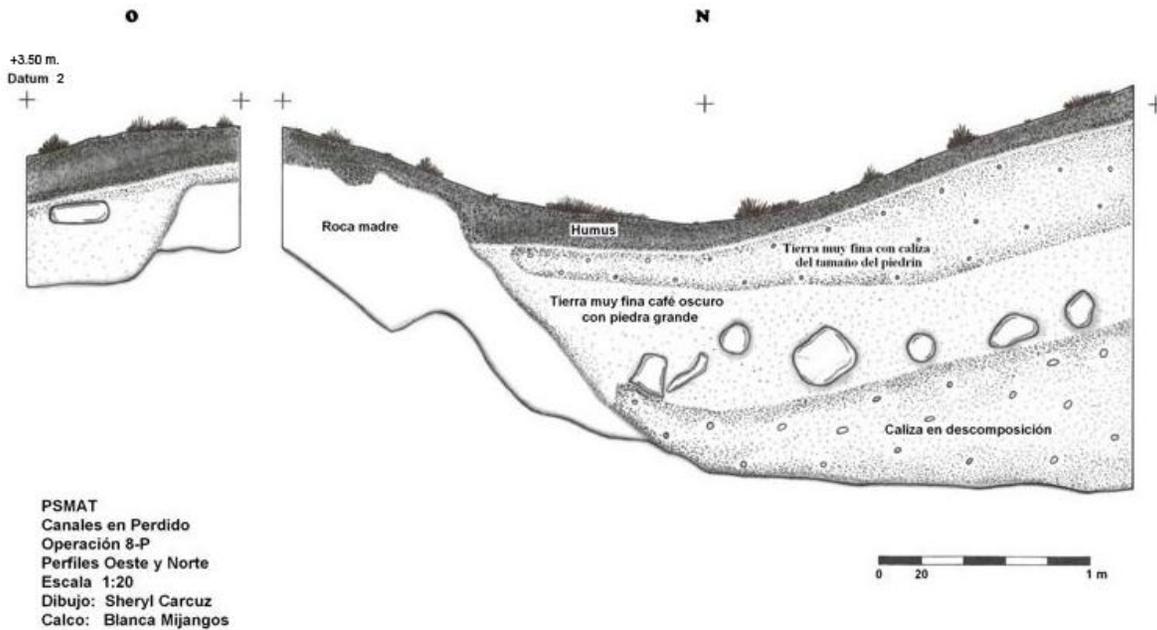
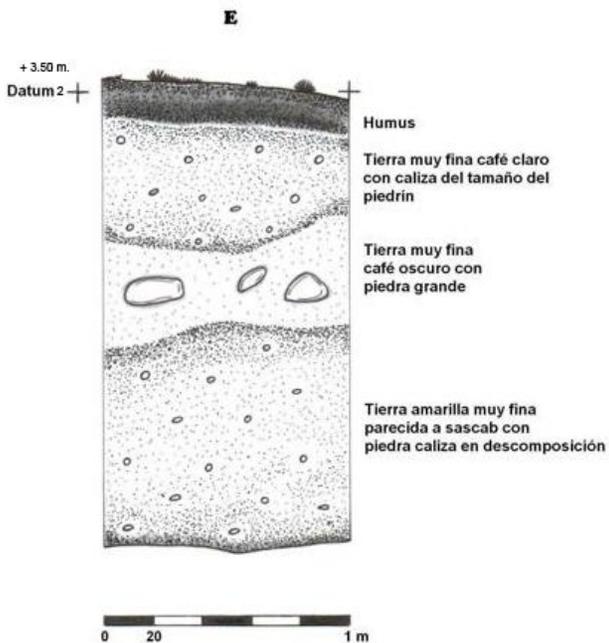


Fig. 2-22. Perfiles Oeste y Norte de la operación 8 suboperacion P en Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-P
 Perfil Este
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-23. Perfil Este de la operación 8 suboperacion P en los Canales en Perdido.

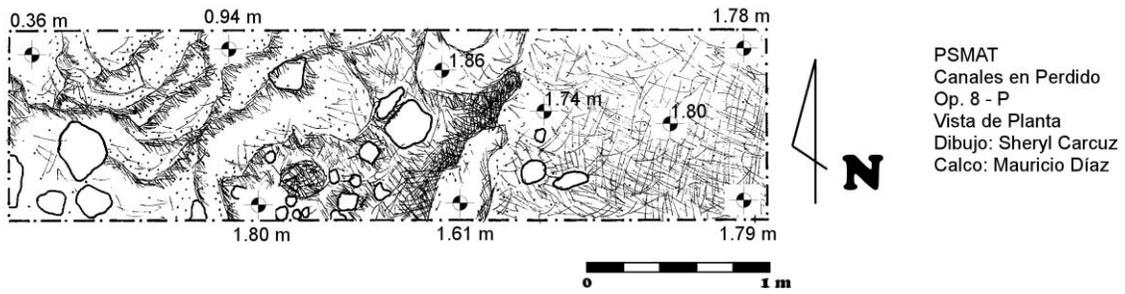
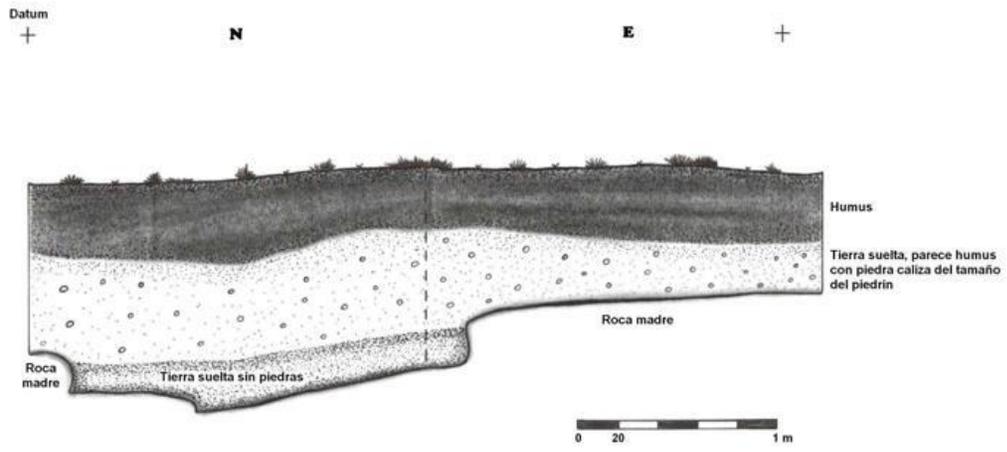
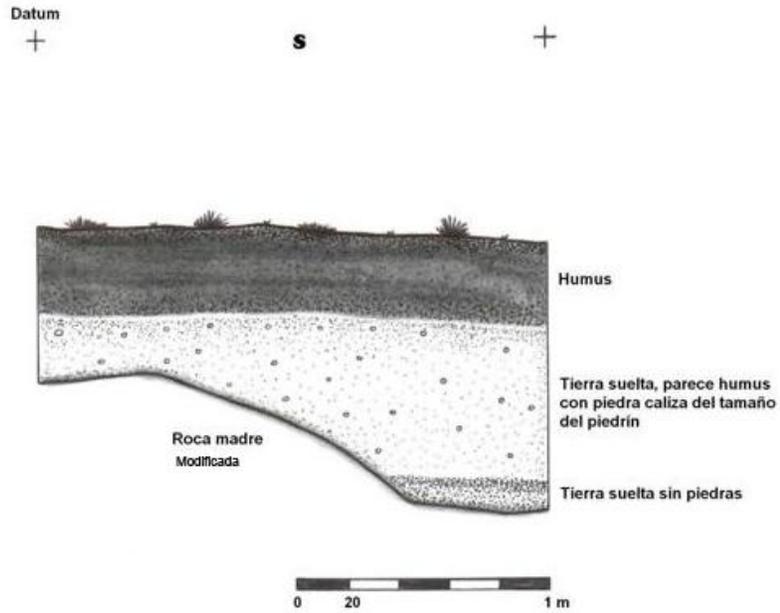


Fig. 2-24. Vista de Planta al final de la excavación de la operación 8 suboperación P en Canales en Perdido.



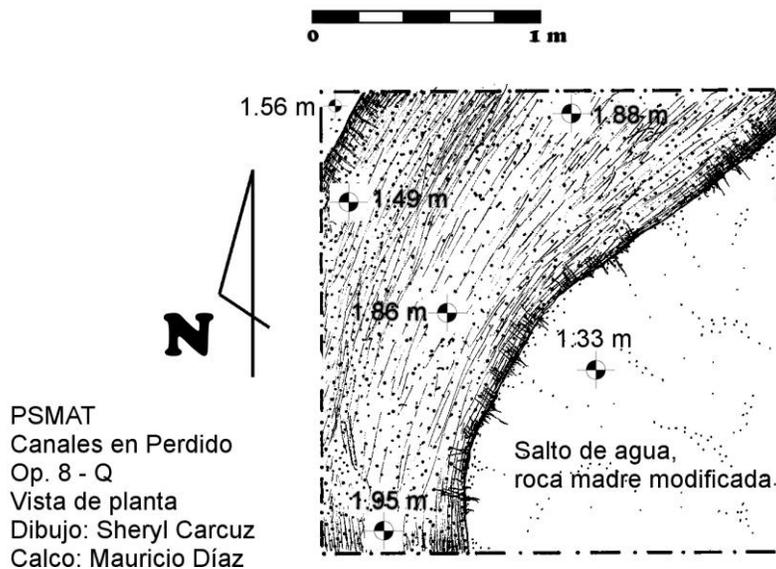
PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-Q
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Dibujo: Blanca Mijangos

Fig. 2-25. Perfiles Norte y Este de la operación 8 suoperación Q en los Canales en Perdido.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Operación 8-Q
 Perfil Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-26. Perfil Sur de la operación 8 de la suboperacion Q en los Canales en Perdido, se observa la Roca Madre modificada.



PSMAT
 Canales en Perdido
 Op. 8 - Q
 Vista de planta
 Dibujo: Sheryl Carcuz
 Calco: Mauricio Díaz

Fig. 2-27. Planta donde se observa la modificación de la roca madre en la operación 8 suboperacion Q en los Canales en Perdido.

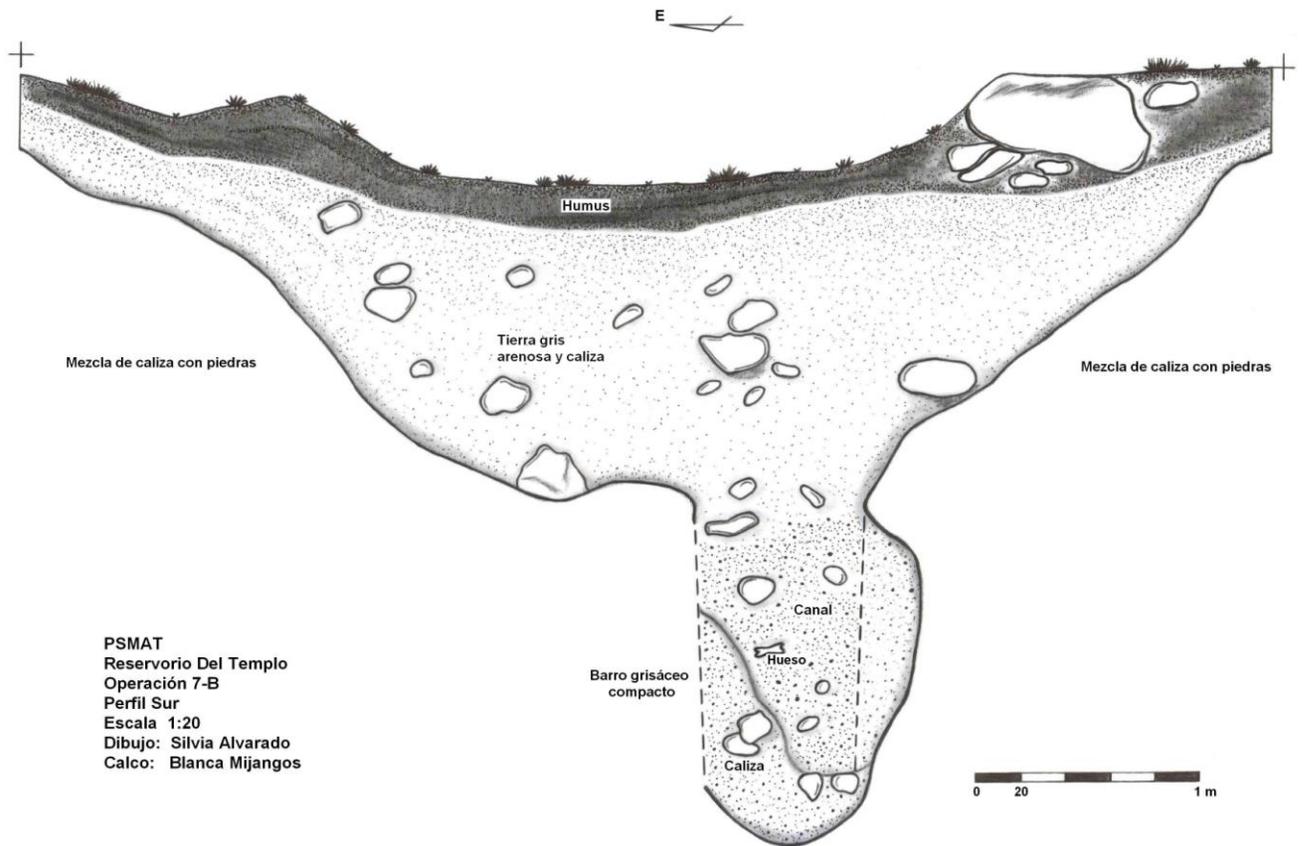


Fig. 2-28. Perfil Norte en Operación 7-B, indicando la presencia de restos óseos dentro del perfil

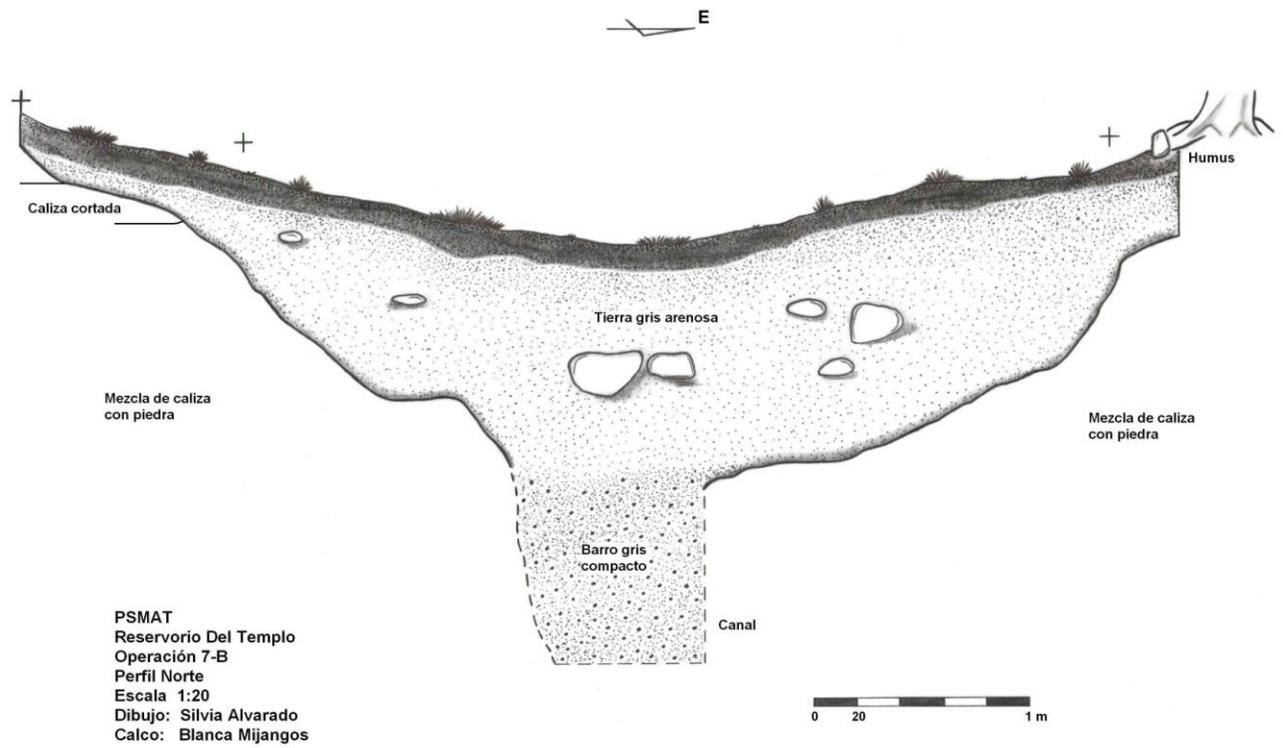


Fig. 2-29. Perfil Sur en Operación 7-B

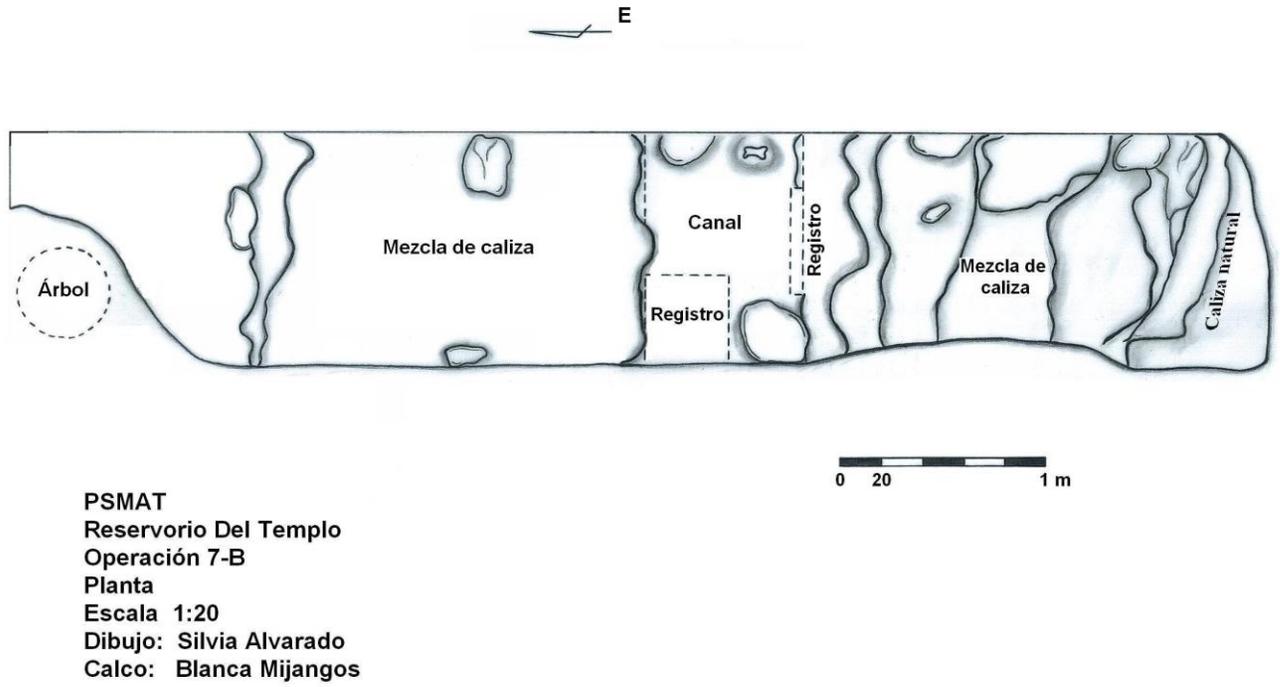
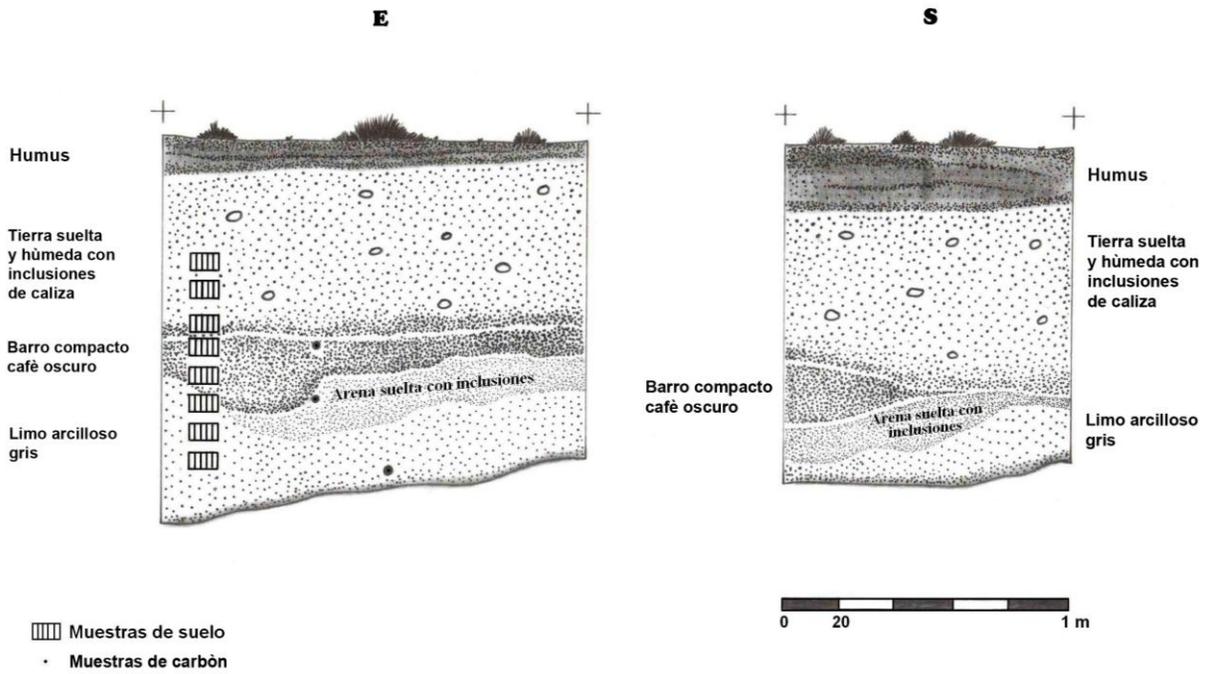


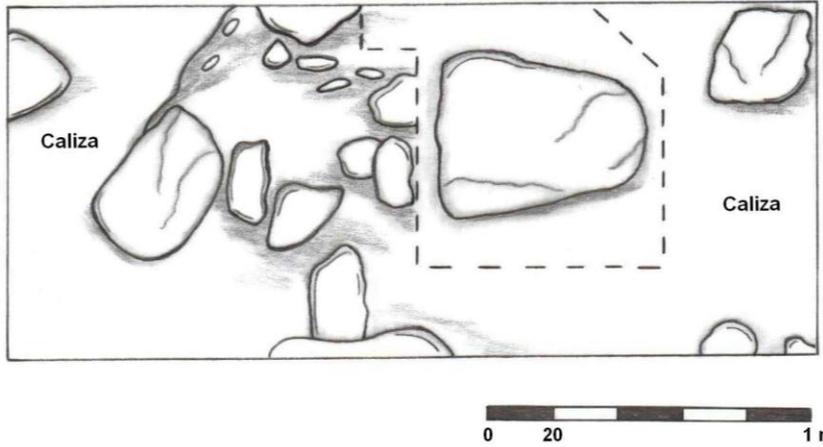
Fig. 2-30. Planta de operación 7-B, en la cual se muestran los registros realizados en el fondo del canal y en el perfil Oeste.



PSMAT
 Reservoirio Del Templo
 Operación 7-C
 Perfiles Este y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

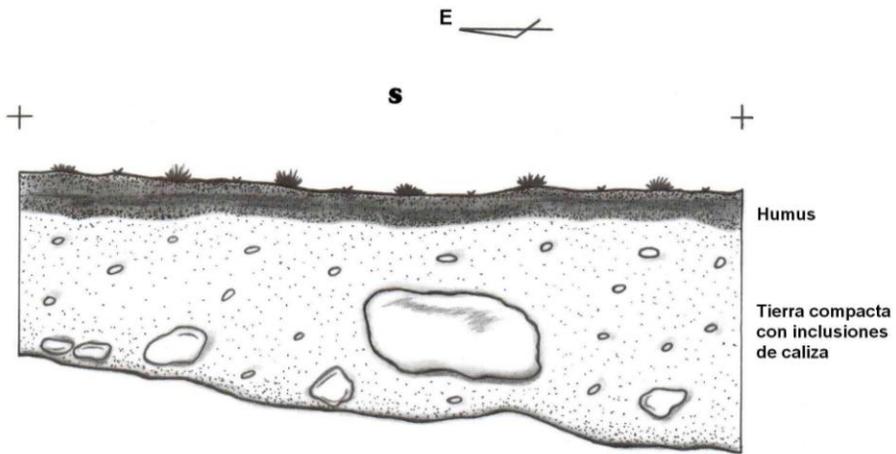
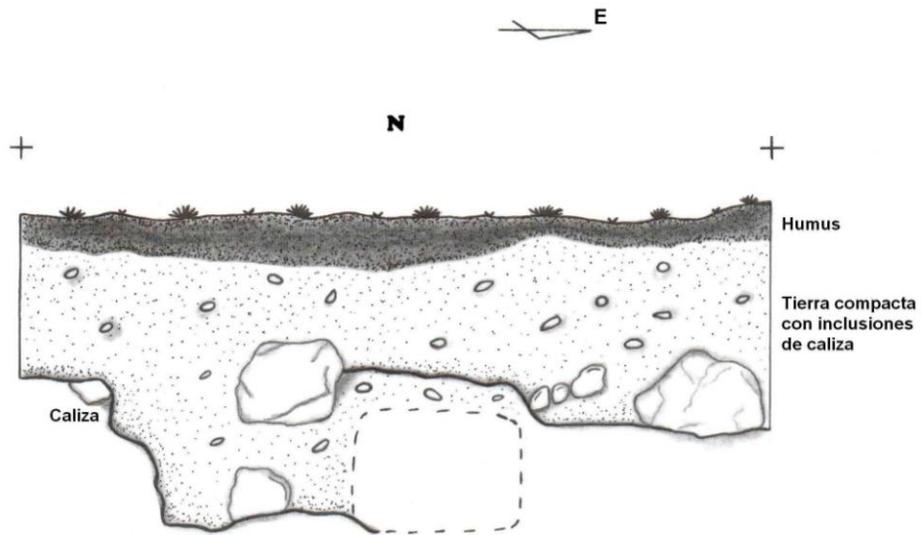
Fig. 2-31. Perfil Este y Sur de la operación 7-C, el perfil Este muestra los lugares donde se tomaron muestra de suelos y carbón.

E



PSMAT
Reservorio Del Templo
Operación 7-D
Planta
Escala 1:20
Dibujo: Silvia Alvarado
Calco: Blanca Mijangos

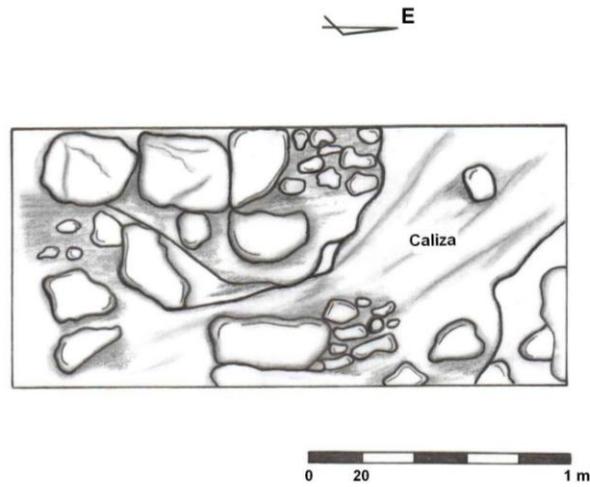
Fig. 2-32. Planta de Operación 7-D, mostrando la piedra de sílex en el centro, el extremo Este denominado lote 3 y el Oeste lote 4



PSMAT
 Reservorio Del Templo
 Operación 7-D
 Perfiles Norte y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

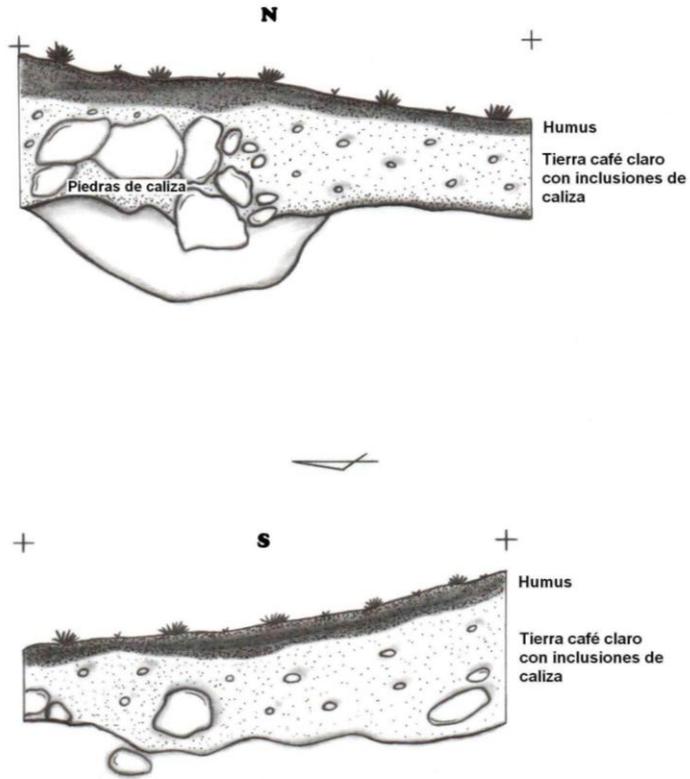


Fig. 2-33. Perfiles Norte y Sur de la Operación 7-D



PSMAT
Reservorio Del Templo
Operación 7-E
Planta
Escala 1:20
Dibujo: Silvia Alvarado
Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-34. Planta de Operación 7-E, mostrando el vacío de caliza, la cual se pensó que era alguna modificación del canal



PSMAT
 Reservoirio Del Templo
 Operación 7-E
 Perfiles Norte y Sur
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

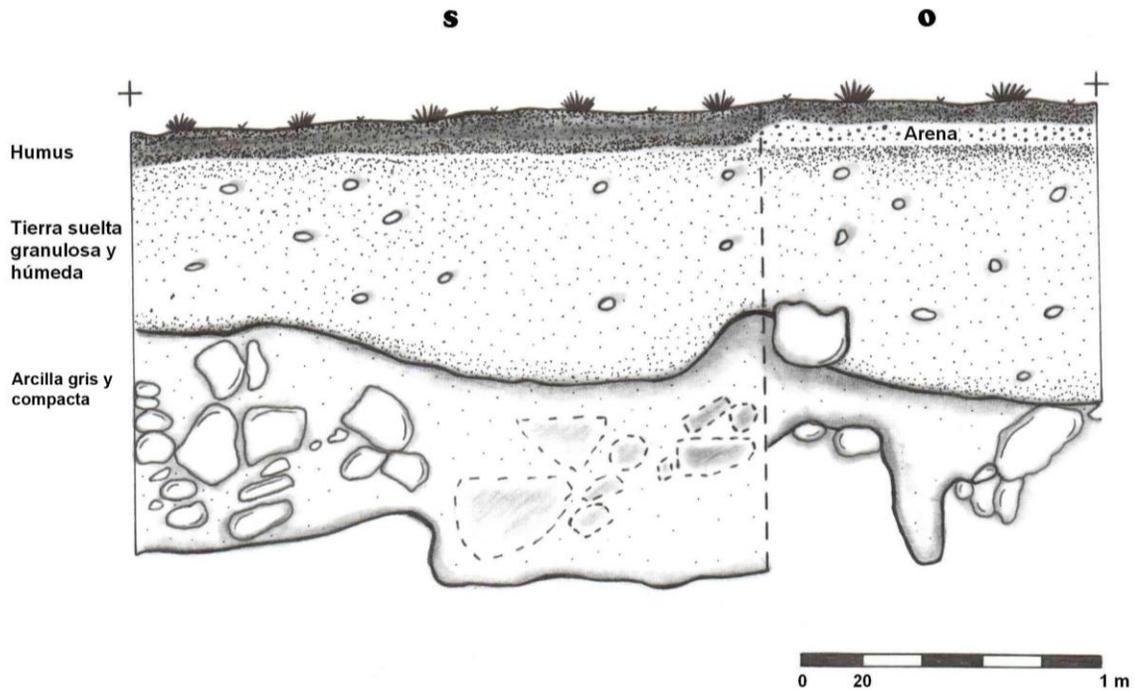


Fig. 2-35. Perfiles Norte y Sur de Operación 7-E, nótese el desnivel hacia el Este, donde se encuentra el vacío de caliza y el desnivel hacia el reservorio



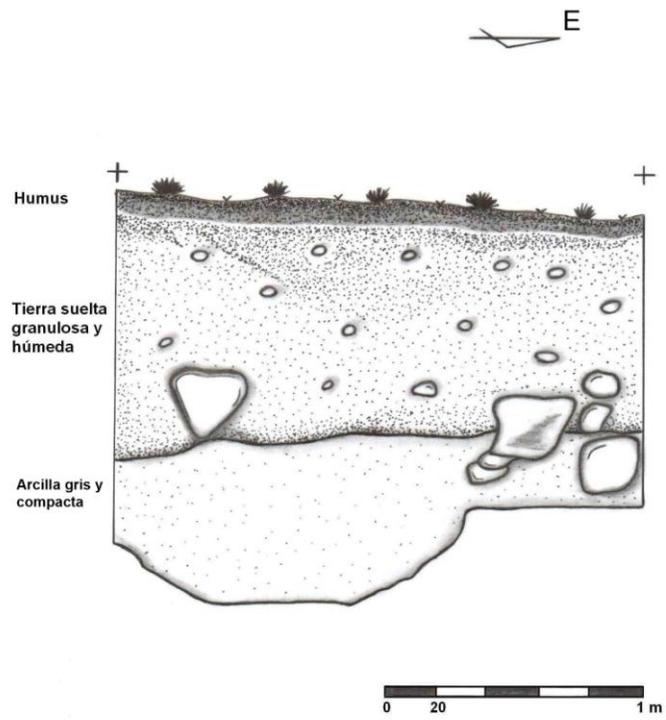
PSMAT
Reservorio Del Templo
Operación 7-G
Planta
Escala 1:20
Dibujo: Silvia Alvarado
Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-36. Planta de Operación 7-G mostrando la “banqueta de piedras” y las piedras en el extremo Sur de la unidad



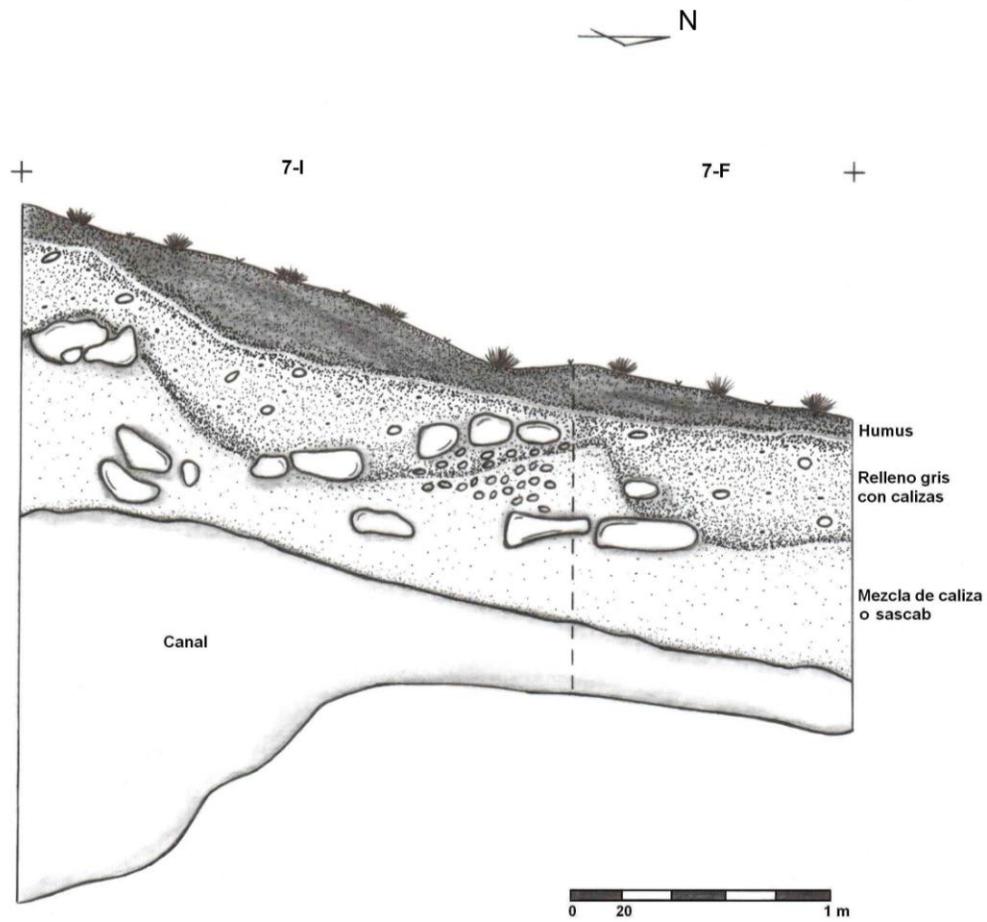
PSMAT
 Reservorio Del Templo
 Operación 7-G
 Perfiles Sur y Oeste
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-37. Perfil Sur y Oeste de operación 7-G, en los cuales se muestran la cantidad de piedras que se distinguen en los perfiles.



PSMAT
 Reservoirio Del Templo
 Operación 7-G
 Perfil Norte
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-38. Perfil Norte de Operación 7-G



PSMAT
 Reservoirio Del Templo
 Operación 7-F, 7-I
 Perfil Oeste
 Escala 1:20
 Dibujo: Silvia Alvarado
 Calco: Blanca Mijangos

Fig. 2-39. Perfil Oeste de las operaciones 7-F y 7-I, en las cuales se muestra la mezcla de caliza o sascab y el canal



Canales prehispanicos habilitados para el uso actual



Canal prehispanico con desviación de su curso



Espigones de madera utilizados para encauzar las correntadas y evitar la erosión, en Tikal

Lamina 2-1. Canales actuales, trazados sobre canales prehispanicos, que drenan el agua de lluvias en el Parque Nacional Tikal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.

Extremo inferior izquierdo se muestra una viga contemporánea de madera hueca que permite el paso del agua entre los escalones de uno de los senderos actuales del Parque. Foto: Liwy Grazioso, PSMAT 2010.



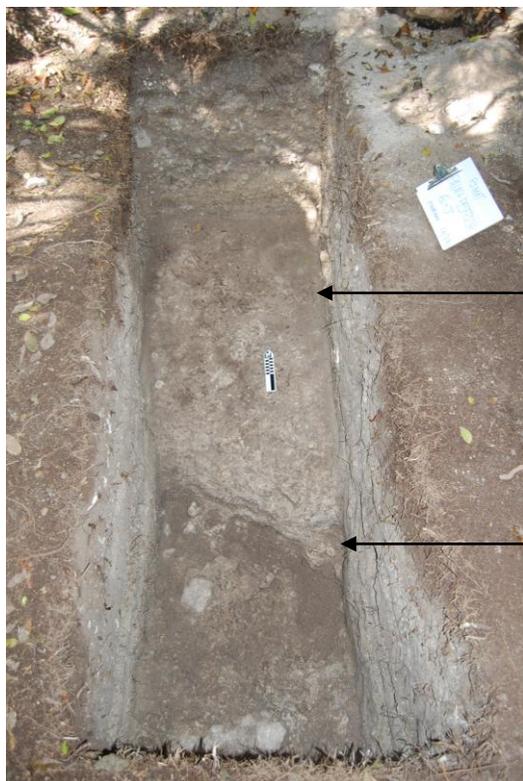
Sedimentación:
arcillas y arenas

“muro de contención”
en lado sur del canal

Roca Madre

Lamina 2-2. Op 6-I: Vista general de planta

Operación 6-I, planta, se observa el alineamiento de piedras en la esquina NE del pozo, posiblemente de un pequeño “muro de contención”. Foto Raquel Macario PSMAT 2010.



Roca Madre

Corte en piedra caliza
curso del canal

Lamina 2-3. Op 6-J: Vista general de planta

Op 6-J. Relieve de la roca madre al fondo del Reservorio del Palación. En la parte inferior se nota el canal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.



Op 6-K, 6-L, 6-O Planta general



Caliza cortada en Op 6-O: canal y dos posibles cotas de nivel de agua

Perfil Este: detalle de la estratigrafía: limo arcilloso en el lecho del canal



Lamina 2-4. Op 6-K, 6-L y 6-O, muestran a la caliza modificada y el corte del canal. El estrato de color oscuro, es una capa de limo arcilloso que se encuentra al fondo del canal. La fotografía inferior izquierda muestra un detalle de este estrato. Fotos: Raquel Macario, PSMAT 2010.

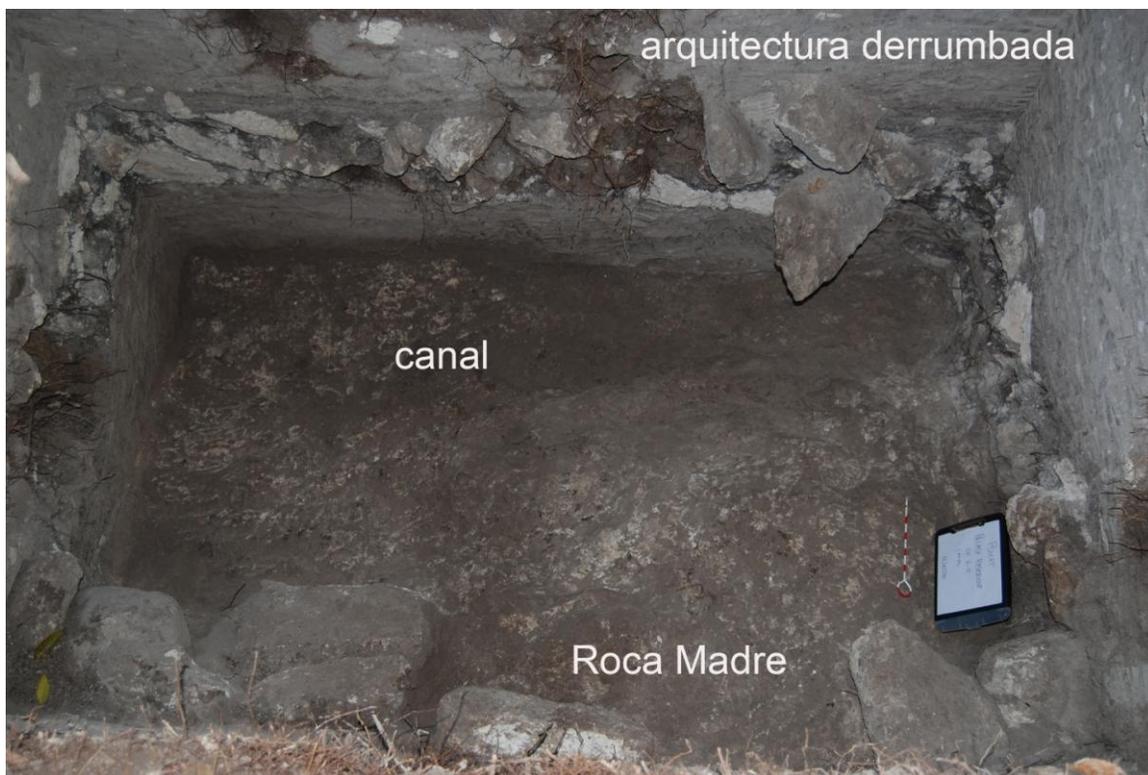


Detalle de perfil
Este en Op
6-M y 6-T



Op 6-M, 6-T y 6-S: planta general

Lamina 2-5. Op 6-M y 6-S, perfiles que muestran la estratigrafía del proceso de sedimentación en el Reservoirio del Palacio. En la foto de la derecha se observa el estrato de arena sobre el canal. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.



Lamina 2-6. Op-6-Q: vista general, roca madre modificada, se muestra el detalle del canal que atraviesa al Reservorio del Palacio. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010.



Op 6-U: planta de capa 2



Op 6-U: planta final



Op 6-U: perfil Este con posibles pasos de agua



Op 6-U: perfil Sur

Lamina 2-7. En Alto: Op 6-U, Izquierda, planta de la capa 2, parte superior de un relleno de piedras. Derecha, muestra el fondo del pozo (lote 5), estrato de piedras calizas de gran tamaño, no se llegó a la roca madre. Fotos: Raquel Macario, PSMAT 2010.

En Bajo: Op 6-U, Izquierda detalle del perfil Este, se delinearon dos áreas (una arriba de la otra) en donde posiblemente se encontraban exclusas. Derecha detalle del perfil Sur, muestra el relleno de piedras. Foto: Raquel Macario, PSMAT 2010



Op 6-W: detalle de estratigrafía de perfil Este



Op 6-W: planta general

Lamina 2-8. Op 6-W: Izquierda, muestra en detalle una sección de la parte inferior del perfil Este en donde se observan delgados estratos de arcilla. Cada uno de ellos marca distintas etapas de sedimentación. Derecha, planta general de la unidad de excavación. Fotos: Raquel Macario, PSMAT 2010.

Tabla 2-1. Núcleos tomadas del Reservoirio Perdido

Lote	Ubicación Grid (en relación a 8-A)	Profundidad del núcleo debajo de la superficie (cm)	Profundidad de la Roca Madre debajo de la superficie (cm)	Comentarios
1	W1, N0	457		Muestra en cuenca
2	E1, N0	457		Muestra en cuenca
3	E2, N0	457		Muestra en cuenca

4	E3, N0	260	263	Muestra en cuenca
5	E5, N0	119	108	Muestra en el promontorio
6	N0, W2	457		Muestra en el promontorio
7	S1, E0	457		Muestra en cuenca
8	S2, E0	457		Muestra en el promontorio
9	N4, E0	366		Muestra en el promontorio
10	N3, E0	422		Muestra en cuenca
11	N2, E0	457		Muestra en cuenca
12	N1, E0	457		Muestra en cuenca
13	N2, E1	366		Muestra en cuenca
14	N2, E2	366		Muestra en cuenca
15	N2, E3	274		Muestra en cuenca
16	N2, E4	208	193	Muestra en cuenca
17	N2, E5	67	64	Muestra en el promontorio
18	N1, E2	274		Muestra en cuenca
19	S1, E2	274		Muestra en cuenca
20	S2, E2	183	111	Muestra en el promontorio
21	N3, E2	274		Muestra en cuenca
22	N4, E2	274		Muestra en cuenca
23	N4, E4	183		Muestra en el promontorio
24	N2, W2	274		Muestra en el promontorio

Tabla 2-2. Reservorio del Palacio: cuadro de correlación estratigráfica

Estratos	6-N	6-B	6-C	6-I	6-J	6-M	6-T
Capa 1	humus	Humus	Humus	Humus	humus	humus	humus
Capa 2	limo/piedrín	Arcilla	arena/piedrín	humus/piedrín	arcilla/piedrín	humus/piedrín	humus/piedrín
Capa 3	RM*		arcilla/piedrín	arcilla/piedrín	arena/arcilla	arcilla/arena c/piedrín	arcilla
Capa 4			arena/piedrín	arcilla/piedrín	arcilla	arena/piedrín/arcilla	arena/piedrín /arcilla/RM cota nivel?
Capa 5			arena/arcilla/limo negro	arcilla/R M	arena	RM canal ?	
Capa 6			Arena	arcilla/arena/R M	arena/arcilla		
Capa 7			Arena	arcilla/R M	arena		
Capa 8				arena/R M	arcilla/arena/R M		
Capa 9				arcilla/R M	arenilla/arcilla/RM		
Capa 10				arena/muro de canal	arcilla/canal		
Capa 11				arcilla 1er azolve/canal	arena/canal		
Capa 12					limo negro/canal		

* RM - Roca Madre
 * Ps – Periodo seco
 * PLI – Periodo de lluvia

6-K	6-L	6-O	6-Q	6-W	6-U	6-V	6-X	Identificación
Humus	Humus	humus/escombros	humus	Humus	humus/piedras caliza	humus	humus	Suelo actual
humus/piedrín	humus/piedrín	humus/piedrín	humus/escombros	escombros/humus	humus/piedrín/muro	humus/piedrín	humus/piedrín	Suelo antiguo / mezcla
arcilla/arena/RM	arcilla/arena	arcilla/humus	humus/piedras caliza	humus/piedras talladas	arquitectura/pasado de agua?	arquitectura	arquitectura	Azolve/Abandono
arena/arcilla/RM	arcilla/arena	Arcilla	arcilla/piedras caliza	arcilla/piedras talladas	arquitectura/pasado de agua?			Azolve/arquitectura
arena/RM	arcilla/arena	arcilla/arena/piedras caliza	piedras talladas/limo negro	arquitectura/muro	arquitectura/subestr/RM			Abandono/correntada de agua
arcilla 1er azolve/RM	arcilla/arena	arcilla/arena	Arcilla	limo/arcilla azolve				Azolve/Ps
	arena/RM	Arena	limo negro/canal	limo negro				Correntada de agua/PL/abandono
	Limo negro/RM/canal	Arcilla	arenilla/limo negro/RM/canal	arcilla/canal				Correntada de agua/Abandono
		Arcilla		limo negro/canal/RM				Azolve/abandono
		limo negro/RM/canal						Azolve/ abandono del reservorio

Tabla 2-3. Muestras tomadas en el Reservorio Corriental

Lote #	Nominación de la muestra	Profundidad final de la muestra debajo de la superficie (cm)	Profundidad de la Roca Madre debajo de la superficie (cm)	Comentarios
1	C26	274		Muestra en cuenca
2	C34	91.5		Muestra de suelo arriba del nivel de agua
3	C28	322	318	Muestra suelo en berma
4	C27	274		Muestra en cuenca
5	C29	274		Muestra en cuenca
6	C30	274		Muestra en cuenca
7	C31	183		Muestra en cuenca
8	C32	113	110	Muestra en cuenca
9	C33	71.5	71.5	Muestra de suelo arriba del nivel de agua

Capítulo 3

INVESTIGACIONES GEOARQUEOLÓGICAS Y PALEOAMBIENTALES EN LA ZONA MAYOR DE TIKAL

*Nicholas Dunning, John G. Jones, Chris Carr, Kevin Magee
Universidad de Cincinnati, Universidad Estado de Washington*

En el 2010, iniciamos un programa de investigaciones alrededor de Tikal con el objetivo de entender mejor la naturaleza del cambio ambiental y la respuesta humana a dichos cambios durante la ocupación Maya en la región. Las investigaciones de 2010 tuvieron tres objetivos principales:

- 1) Extracción de núcleos de suelo de los reservorios o aguadas con el fin de recuperar datos paleoambientales, particularmente en la forma de polen antiguo.
- 2) Excavación de sondeos en un pequeño bajo en terrenos elevados (“Bajito Perdido” o “Bajo Bolsillo Perdido”), adyacente al Reservorio Perdido para entender las historias locales de erosión del suelo, hidrología y cambio ambiental.
- 3) Llevar a cabo un examen de la naturaleza del uso que los antiguos Mayas daban al suelo en los alrededores del Bajo de Santa Fe en áreas adyacentes a Tikal.

Investigaciones en el Bajo de Santa Fe

La zona urbana de Tikal se extiende hasta los bordes del extenso Bajo de Santa Fe, alrededor de 2 km al este del Templo IV. El suelo del bajo yace 70 m más abajo que la elevación de la Gran Plaza. El reconocimiento de asentamiento de Dennis Puleston siguió la Brecha Este del Parque Nacional Tikal, que se extiende en buena parte dentro de la porción sur del Bajo de Santa Fe. Tanto en 2009 como en 2010, nuestra investigación se centró en varias partes de la Brecha Este, aunque algunas operaciones tuvieron lugar al norte de la brecha (Fig. 3-1).

Área de la Aguada de Términos

La Aguada de Términos se sitúa a lo largo del flanco sur del brazo del Bajo de Santa Fe que se extiende más lejos hacia el oeste, hacia el centro del sitio de Tikal (Fig. 3-2). El suelo del bajo se encuentra al norte y al oeste de la aguada, el terreno se eleva gradualmente hacia el sur y abruptamente al este en una cresta que sobresale al norte del bajo. En abril de 2009, la aguada contenía aproximadamente 1.5 m de agua. Extrajimos un núcleo de sedimentos de cerca de la esquina noroeste de la aguada. También mapeamos y excavamos dentro de un área de procesamiento de pedernal que yace en una terraza al suroeste de la aguada.

Op. 5E

El mapa de la Brecha Este de Dennis Puleston muestra un área etiquetada “terreno de cresta y de surco” que se extiende en el extremo norte de la elevación o cresta al este

de la aguada. Esta área consiste en realidad de numerosas elevaciones bajas y montículos hechos de guijarros ricos en pedernal, lascas de pedernal y piedras pequeñas y de hecho, abarca un área mayor que la que se muestra en el mapa. Algunas de las elevaciones están colocadas en las laderas de las lomas a manera de terrazas. La Op. 5E consistió en una trinchera de 1x3 m excavada a lo largo de una terraza (Fig. 3-3). La terraza excavada es de diseño simple, consistiendo en un centro de guijarros grades cubiertos por montones elevados de piedras pequeñas. Dado que las terrazas se encuentran en una pendiente de gradiente baja (+/- 2-3%), el suelo detrás de ellas puede suponerse que fue añadido por trabajo humano luego que la terraza se construyera, en lugar de ser resultado de acumulación natural.

Op. 5F

En marzo de 2010, la aguada estaba completamente seca. Excavamos un pozo de 1 x 1.5 m cerca del centro de la misma, a una profundidad de 1.10 m (ver Tabla 3-1 y Fig. 3-4). El nivel que va de 1.00 a 1.10 m fue una arcilla margosa estéril sobre roca caliza dura. El nivel que va de 0.90 a 1.00 m fue de arcilla gris verdosa con varios tiestos. Se obtuvo una fecha medida de radiocarbono de 1940+/-40 años AP o un rango de años calibrado de 50 a 120 a.C. de carbón recuperado a una profundidad de 1.00 m. Los sedimentos de entre 0.08 a 0.90 m se componen de arcilla orgánica que se acumuló en la aguada durante un largo periodo de tiempo. Pruebas preliminares indicaron buena conservación de polen en estos sedimentos, actualmente se llevan a cabo pruebas de laboratorio.

La Península Puleston

Entre los kilómetros 7 y 8, la Brecha Este atraviesa una cima elevada abruptamente que sobresale hacia el norte en el Bajo de Santa Fe (Fig. 3-1). La mayoría de esta cima está densamente cubierta por restos de asentamientos antiguos. Nos referiremos a esta elevación como “la Península Puleston”.

Op. 10A

Se excavó una trinchera geoarqueológica de 1 x 1.5 m al pie de una pendiente que lleva al suelo del Bajo de Santa Fe en el flanco occidental de la Península Puleston, justo al norte de la Brecha Este (Fig. 3-5). Las coordenadas de GPS para la trinchera fueron: N 17° 13' 04.3" W 89° 33' 29.5". La trinchera reveló una superficie de suelo antiguo enterrado (Horizonte Ab) que yace debajo de 0.50 m de un coluvión erosionado de la elevación. Aún no se ha determinado la edad del suelo enterrado, pero, basados en comparaciones con un suelo de bajo similar descubierto en la Op. 5C cerca de la Aguada de Términos en 2009 (Dunning 2009) y con suelos enterrados en otros lugares en Petén y Belice (Dunning y Beach, 2000; Beach et. al., 2008), probablemente data para el periodo Preclásico. Los sedimentos coluviales que cubrían este suelo contenían numerosos tiestos muy erosionados.

Op. 10 B

El mapa de Puleston identifica una “posible aguada” en un área de baja altitud de la Península Puleston en medio de varios grupos de asentamientos residenciales.

Nosotros bautizamos este rasgo “Aguada de Elmer”. Las coordenadas de GPS para la aguada fueron: N 17° 13' 07.2" W 89° 33' 08.6". Esta aguada es casi circular, con un diámetro de cerca de 15 metros y tiene una plataforma baja cerca de su centro.

La Op. 10B consistió en un pozo de 1 x 1.5 m excavado hasta una profundidad de 0.75 m cerca del centro de la aguada y adyacente a la plataforma baja (Fig. 3-6; Tabla 3-2). El pozo reveló un perfil típico de vertisoles con evidencia de mucha arcilla que se encogió e hinchó². Fueron abundantes los artefactos de piedra y tiestos, pero los tiestos son muy erosionados.

Aguada Vaca del Monte/Isla Vaca del Monte

La Isla Vaca del Monte se encuentra en el Bajo de Santa Fe a corta distancia al norte de la Península Puleston. Un corto reconocimiento de la porción sur de la isla indicó una densidad de asentamientos moderada, consistiendo de grupos de plataformas residenciales elevadas, todas las cuales han sido blanco de excavaciones de saqueo. La Aguada de Carlos se encuentra cerca de la esquina sureste de la isla, y la Aguada Vaca del Monte más lejos al norte, a lo largo del lado este de la isla.

Ops. 11A y 11B: núcleos de la Aguada Vaca del Monte

La Aguada Vaca del Monte se encuentra en el Bajo de Santa Fe a unos 200 m al este de la isla. Las coordenadas GPS dentro de la aguada fueron: N17. 23602 ° W 89.53749 °. La aguada tiene un diámetro de cerca de 50 m y está rodeada de bermas o muros bajos. En marzo de 2010, la aguada no contenía agua, pero los sedimentos del suelo aún estaban húmedos y se extrajeron dos núcleos de sedimentos de cerca del centro de la aguada (Ops. 11A y 11B). El primer núcleo (Op. 11A) fue de alrededor de 0.80 m de largo, pero se comprimió a 0.38 m durante la extracción y extrusión (Tabla 3-3). Los sedimentos superiores fueron altamente orgánicos, volviéndose progresivamente menos orgánicos conforme se profundizaba, terminando en una densa arcilla gleysol. La conservación de polen en los sedimentos fue excelente; dicho polen fue contabilizado y analizado por John G. Jones (Fig. 3-7). Se obtuvo una fecha de radiocarbono medida para 400+/-40 años AP (o una fecha de rango calibrado para 1440 a 1640 a.C.) de materia orgánica a una profundidad de 0.28 m. Aún están pendientes los fechamientos de radiocarbono de los niveles más bajos del núcleo. A 0.35 m se halló un claro indicador de agricultura cerca de la aguada, mostrado por *Zea mays*, polen de pastos y otros indicios de perturbación, así como especies de árboles útiles.

Ops. 11C y 11D:

Se recuperaron tiestos cerámicos de antiguas trincheras de saqueo de dos pequeñas estructuras en dos grupos de plataformas en la Isla Vaca del Monte al suroeste de la Aguada. Las coordenadas de GPS en el primer grupo fueron: N 17.23474 W 89.54373.

2 A esta acción de la arcilla de encogerse e hincharse se denomina en inglés *argilloturbation*. (Nota de traducción).

Bajo Bolsillo Perdido (Bajito Perdido)

Nosotros nombramos Bajito Perdido o “Bajo Bolsillo Perdido” a un área de terreno a bajo nivel situada al oeste y suroeste del Reservorio Perdido (Fig. 3-8). Cubriendo varias hectáreas, este bajo es similar a las depresiones de terreno cerradas en las tierras elevadas de Tikal y ha actuado como un depósito natural para la acumulación de sedimentos por miles de años. Los suelos de este bajo son Vertisoles creados por el humedecimiento, secado, contracción e hinchazón de arcillas profundas. Sin embargo, la variación en la humedad no es tan extrema como sucede en los bajos de menor elevación, como es el caso de gran parte del Bajo de Santa Fe. El Bajito Perdido recibe abundantes corrientes de agua de varios riachuelos estacionales (incluyendo aquellos capturados por el Reservorio Perdido, así como lavado de las tierras más altas que lo rodean). El horizonte de la capa superficial de suelo dentro del pequeño bajo ha sido engrosada por deposiciones de las tierras elevadas que lo rodean. La vegetación del Bajito Perdido consta de bosque mixto de palmas, típico de depresiones en terrenos elevados similares. Se excavaron dos pozos de sondeo en el suelo del bajo, al suroeste y oeste del reservorio: Ops. 8D y 8I. También se excavaron otros dos sondeos en la ladera a lo largo del flanco este del bajo: Ops. 8H y 8R.

Op. 8D

La Op 8D consistió en un pozo de 1 x 1.5 m excavado hasta una profundidad de 2.5 m (Fig. 3-9, Tabla 3-4). La operación se localizó de manera que documentara los depósitos de sedimentos corriente abajo del reservorio. A una profundidad de 0.70 m se halló una superficie de suelo enterrada típica de los pequeños bajos en terrenos elevados. Sin embargo, en este caso aproximadamente 0.15 m del Horizonte A o capa superficial de suelo, parece haber sido barrida por una inundación. Esta superficie está enterrada por 8 estratos diferentes de arena y grava, indicadores de inundaciones posteriores asociadas a corrientes de agua muy fuertes en el bajo. Una muestra de carbón recuperada en el más profundo de estos estratos ásperos (Horizonte C-8) produjo una fecha medida de radiocarbono para 1580 +/- 40 años AP (o rango de años calibrado de 400-570 d.C.). Todos los tuestos recuperados en los estratos de arena y grava fechan al Clásico Tardío. Por lo tanto, estos estratos posiblemente daten de después de la construcción del Reservorio Perdido y fueron creados ya sea por tormentas que necesitaron liberar agua desde el reservorio en volúmenes potencialmente destructivos o por aguas de inundaciones que se desviaron lejos de la entrada al reservorio. Presumiblemente ocurrieron descargas de agua graduales y controladas del reservorio periódicamente en relación con actividades agrícolas en el Bajito Perdido, pero dichos flujos liberados no son evidentes en los perfiles de la OP 8D.

Op. 8I

La Op 8I consistió en un pozo de 1 x 1.5 m excavado hasta una profundidad de 1.20 m (Fig. 3-10; Tabla 3-5). La operación se localizó en el suelo del Bajito Perdido al oeste del Reservorio Perdido, de tal manera que habría sido objeto de más lavado general de laderas de terrenos elevados adyacentes y de recibir relativamente poca agua de lluvias de cualquiera de los arroyos estacionales que entraban al bajo. Al igual que la Op 8D, la Op 8I reveló una superficie de suelo enterrada a una profundidad aproximada

de 0.70 m. Los tiestos recuperados encima de 70 cm. fueron una mezcla de tipos del Clásico Tardío, del Clásico Temprano, y del Preclásico. El suelo de la Op 8I es también un Vertisol típico de bajos bolsillo, sin embargo, en este caso no muestra evidencia de haber sido truncado por inundaciones. El suelo enterrado está cubierto por dos estratos distintos: C-2, que es probablemente el resultado de acumulación gradual de coluviones generados por lavados en capas sobre laderas adyacentes de terrenos al norte del pozo de la Op 8I; y C-1, que contiene abundancia de de grava de gran tamaño y fragmentos de piedra que indican que la erosión en dichos terrenos elevados había comenzado a cortar en subsuelos inferiores, ricos en rocas.

Op. 8H

La Op 8H consistió en una trinchera de 1x 1.5 m excavada hasta la roca madre a una profundidad de 0.20 m a 0.40 m (Fig. 3-11). Dicha trinchera estuvo localizada en una pendiente suave a lo largo del lado este del Bajito Perdido. La operación reveló un típico suelo *Rendoll* o Rendzina poco profundo, con un ligero engrosamiento del Horizonte A en el lado en declive. Todos los tiestos recuperados fechan al Clásico Tardío

Op. 8R

La Op 8R consistió en una trinchera de 1 x 1.20 m excavada hasta la roca madre a una profundidad de 0.15 a 0.30 m (Fig. 3-12). Dicha trinchera estuvo localizada en una pendiente suave a lo largo del lado este del Bajito Perdido. La operación reveló un típico suelo *Rendoll* o Rendzina poco profundo, con un ligero engrosamiento del Horizonte A en el lado en declive. Los tiestos recuperados fueron una mezcla de tipos del Clásico Tardío y del Preclásico.

Aguada Pital

La Aguada Pital se sitúa cercana al borde noroeste del Bajito Perdido, cerca de la desembocadura de un arroyo estacional (Fig. 3-8). Esta pequeña aguada tiene alrededor de 20 m de diámetro y está rodeada por una berma o muro bajo, partes del cual están cubiertas de la espinosa planta Pital. La vegetación dentro de la aguada indica que ésta retiene agua en partes del año, aunque en marzo de 2010 estaba completamente seca.

Op. 12 A

La Op 12A consistió en un pozo de 1 x 1.5 m excavado cerca del centro de la aguada hasta una profundidad de 1.50 m (Fig. 3-13, Tabla 3-6). El pozo reveló un suelo Vertisol con un Horizonte A cumúlico, similar al que se encontró en partes adyacentes del bajo, aunque con un Horizonte O fíbrico, producto de periodos de agua estancada. No se halló evidencia que la aguada fuera un rasgo importante de almacenamiento de agua.

Discusión

Se investigaron algunas partes de dos “bajos” en 2010. El Bajito Perdido o Bolsillo Perdido se encuentra a una elevación aproximada de 270 m, cubre varias hectáreas y recibe corrientes de varios arroyos estacionales y de tierras elevadas que lo rodean. En

contraste, el suelo del brazo más cercano del extenso Bajo de Santa Fe, yace a una elevación de aproximadamente 230 m, dicho bajo cubre más de 100 kilómetros cuadrados en total. Ambos bajos contienen suelos Vertisol, que indican arcillas profundas y ciclos de contracción y expansión impulsados por la variación estacional de las lluvias y de humedad del suelo. Sin embargo, los suelos en el bajo bolsillo reciben una cantidad proporcional más alta de capas superficiales de suelo erosionadas, lo que ha engrosando posteriormente sus Horizontes A cumúlicos. Pueden encontrarse suelos comparables en el Bajo de Santa Fe, pero solo a lo largo de los flancos de terrenos elevados y en islas en el bajo. Del mismo modo, el bosque mixto de palmas hallado en el bajo bolsillo es también evidente a lo largo de los márgenes del Bajo de Santa Fe. Por el contrario, si uno se interna en el gigantesco bajo, los cambios tanto de la naturaleza del suelo como de la vegetación reflejan mayores extremos de la humedad del suelo. Aunque no excavamos ninguna trinchera en las partes internas del Bajo de Santa Fe, se conocen estos suelos de trabajos anteriores (Cowgill y Hutchinson, 1963; Dunning et. al., 2002, 2006). Estos suelos interiores de bajo muestran contenido reducido de materia orgánica, pH reducido, agrietamiento profundo, niveles de fosfatos reducidos, y acumulaciones de yeso bajo la superficie en relación a los suelos en los márgenes de los bajos (y de aquellos hallados en la mayoría de bajos bolsillo, como el Bajito Perdido). La vegetación en el interior del bajo es predominantemente de matorrales bajos o bosque de pantano, dominado por Palos de Tinto y otras especies adaptadas para extremos pronunciados de humedad (deseccación completa en la temporada seca y aguas estancadas en la temporada de lluvias).

La concentración de restos de asentamientos antiguos a lo largo de los márgenes del Bajo de Santa Fe en el lado oriental de Tikal sugiere que los antiguos Mayas tenían un fuerte interés económico en el bajo. Suponemos que la franja de tierras del bajo (es decir, aquellas áreas dominadas ahora por palmas mixtas o bosques de transición) probablemente fueron el foco de cultivos intensivos. En algunos lugares, estos cultivos pudieron haber utilizado agua almacenada en aguadas como Términos y Vaca del Monte para irrigación, aunque no tenemos evidencia directa de dichas prácticas (y el agua en las aguadas era probablemente necesaria para consumo doméstico). El polen recuperado de las dos aguadas indica el cultivo de maíz en proximidad a las mismas. El uso que los Mayas hicieron de las áreas internas del Bajo de Santa Fe es más problemático, aunque se ha demostrado la extracción de leña (Lentz y Hockaday, 2009).

También suponemos que agricultura intensiva se llevó a cabo en los suelos relativamente fértiles del Bajo Bolsillo Perdido. Estos cultivos pudieron haber utilizado agua del Reservorio Perdido, aunque nuevamente carezcamos de evidencia descubierta de dicha irrigación. El Reservorio Perdido claramente sirvió para proteger las tierras de cultivo en el bajo bolsillo de, al menos, las inundaciones más extremas que bajaban de los canales en el lado noreste del bajo.

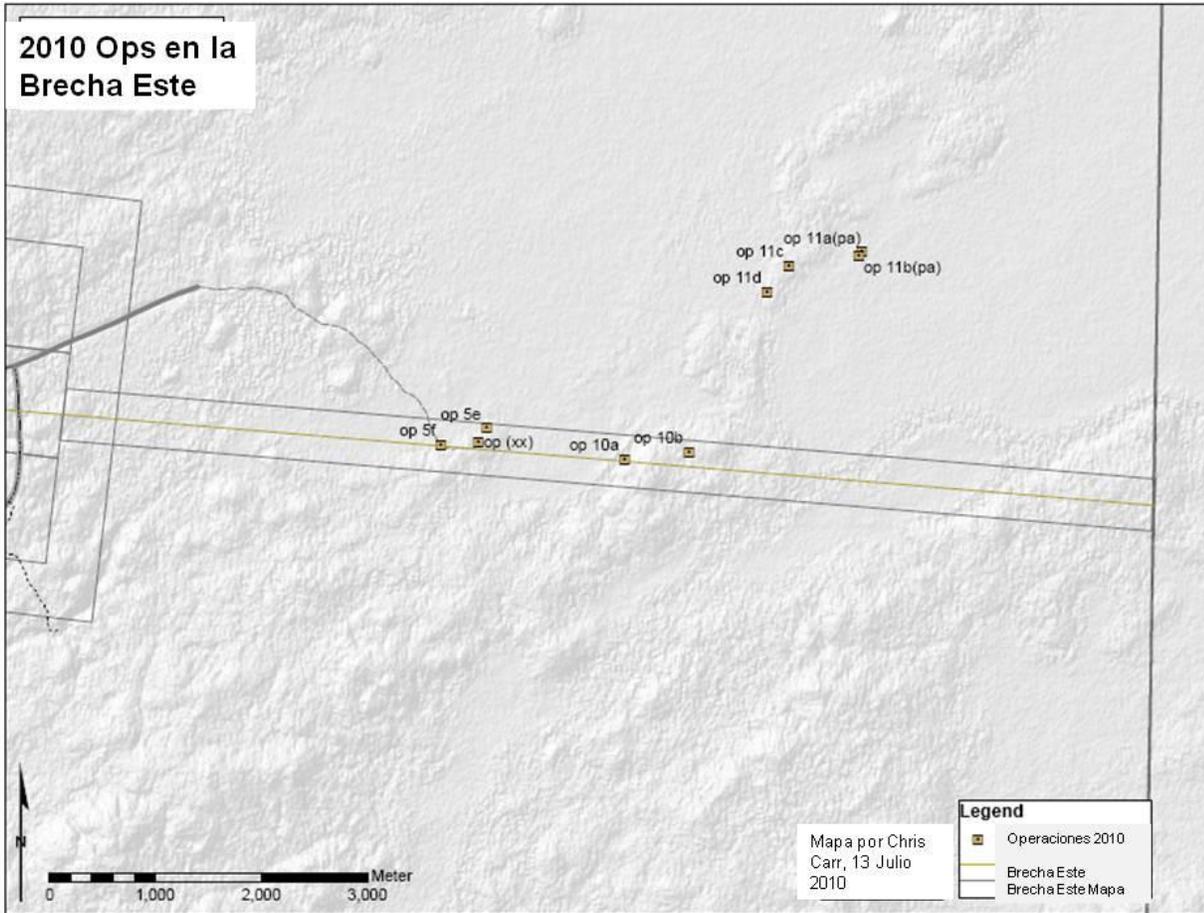


Fig. 3-1. Mapa mostrando la localización de las Operaciones de 2010 en el Bajo de Santa Fe.

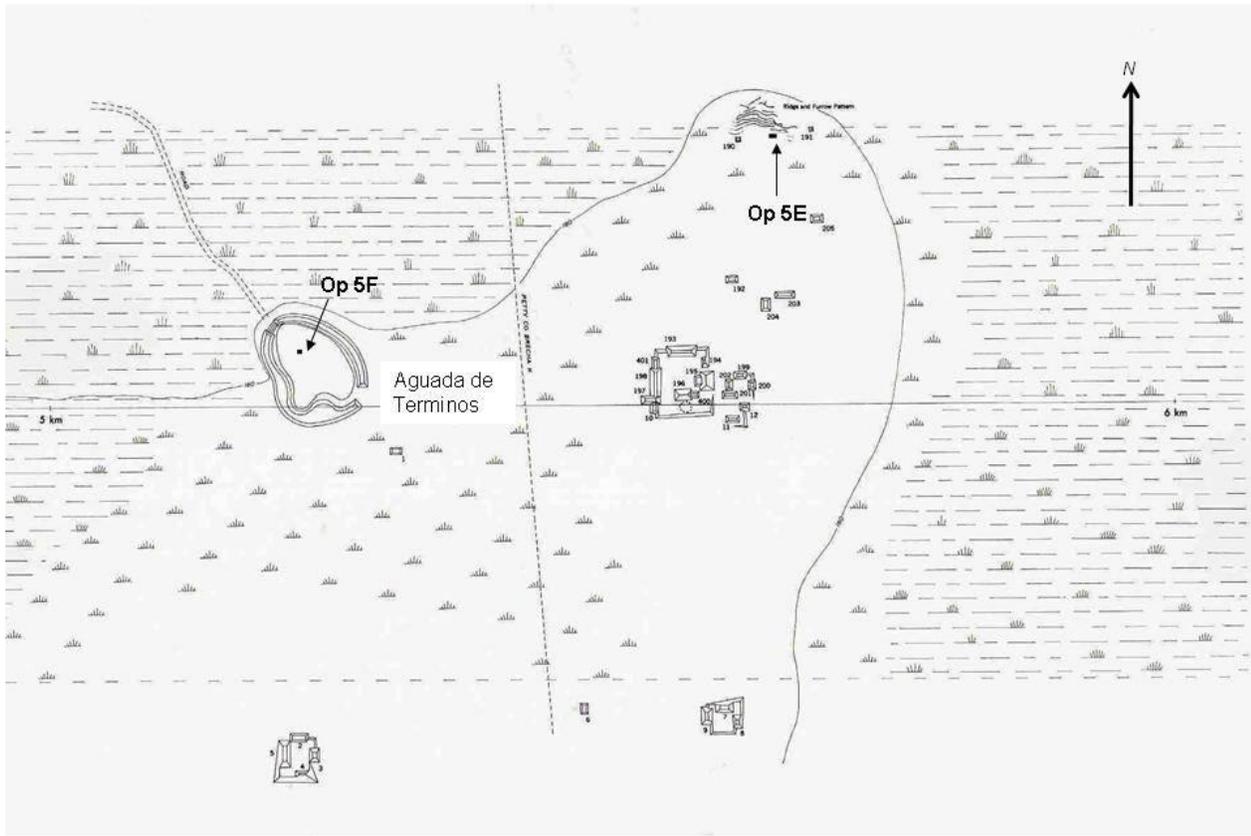


Fig. 3-2. Mapa del área de la Aguada de Términos.

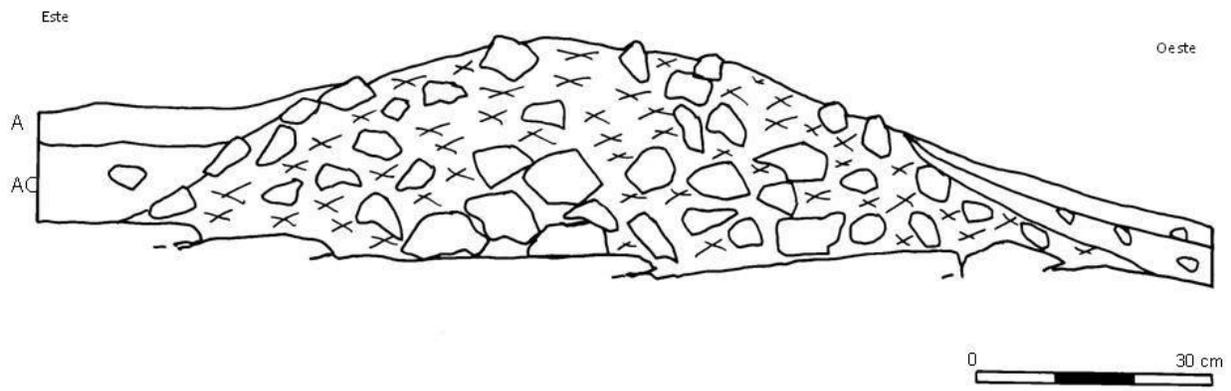


Fig. 3-3. Perfil sur de la Op. 5E. Dibujo por Nicholas Dunning.

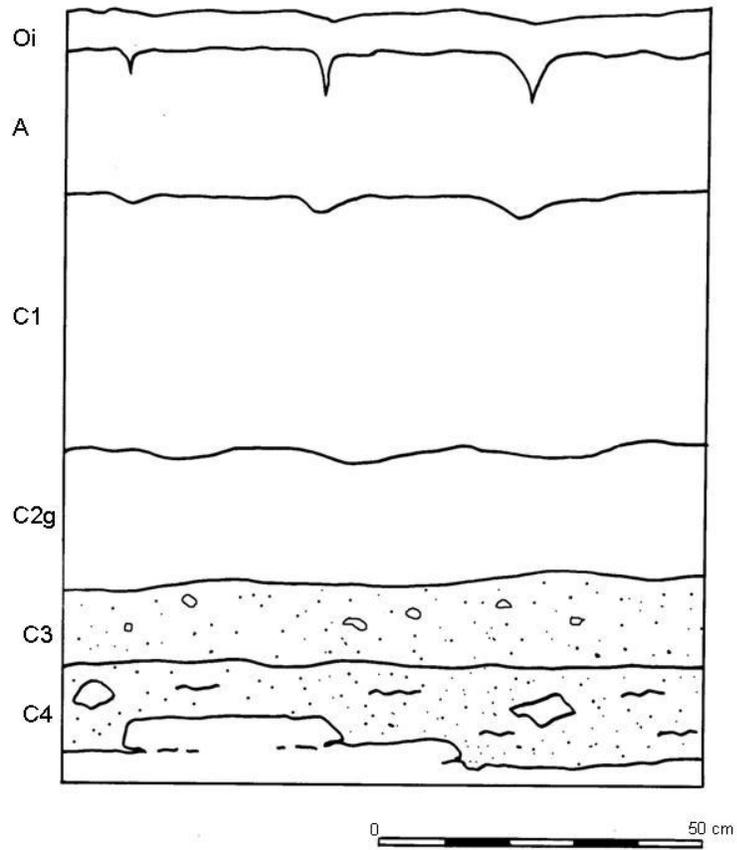


Fig. 3-4. Perfil oeste de la Op. 5F en la Aguada de Términos. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-1.

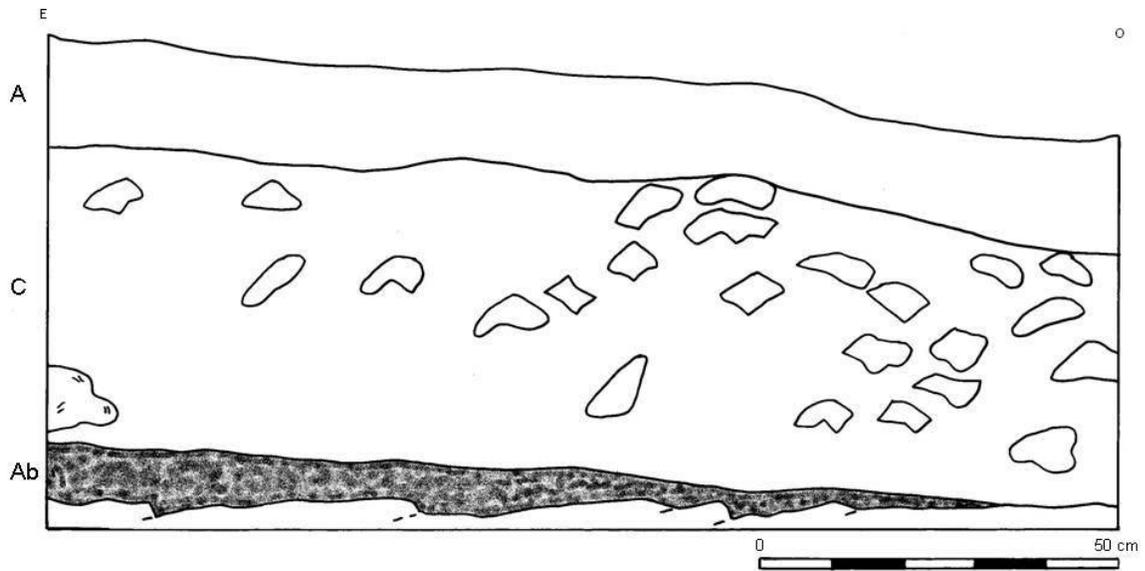


Fig. 3-5. Perfil sur de la Op.10A. Dibujo por Nicholas Dunning.

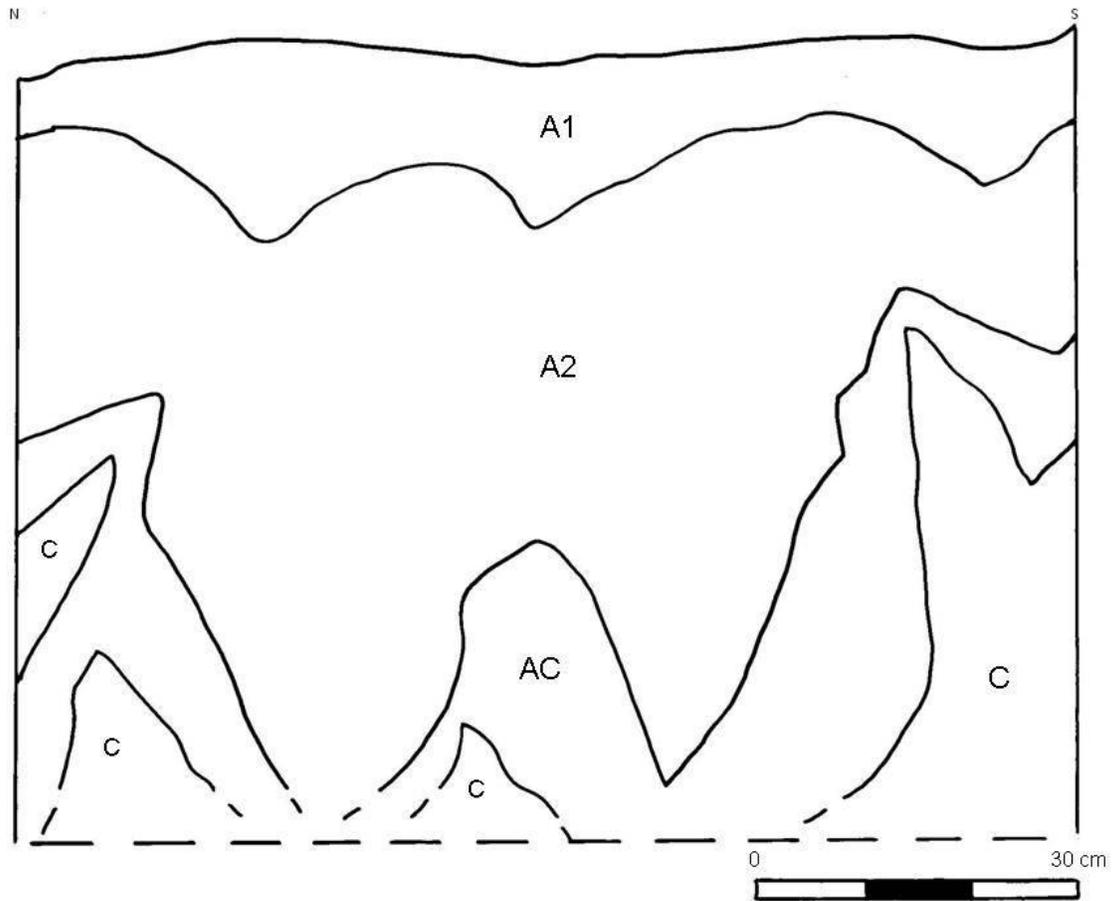


Fig. 3-6. Perfil este de la Op. 10B en la Aguada de Elmer. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-2.

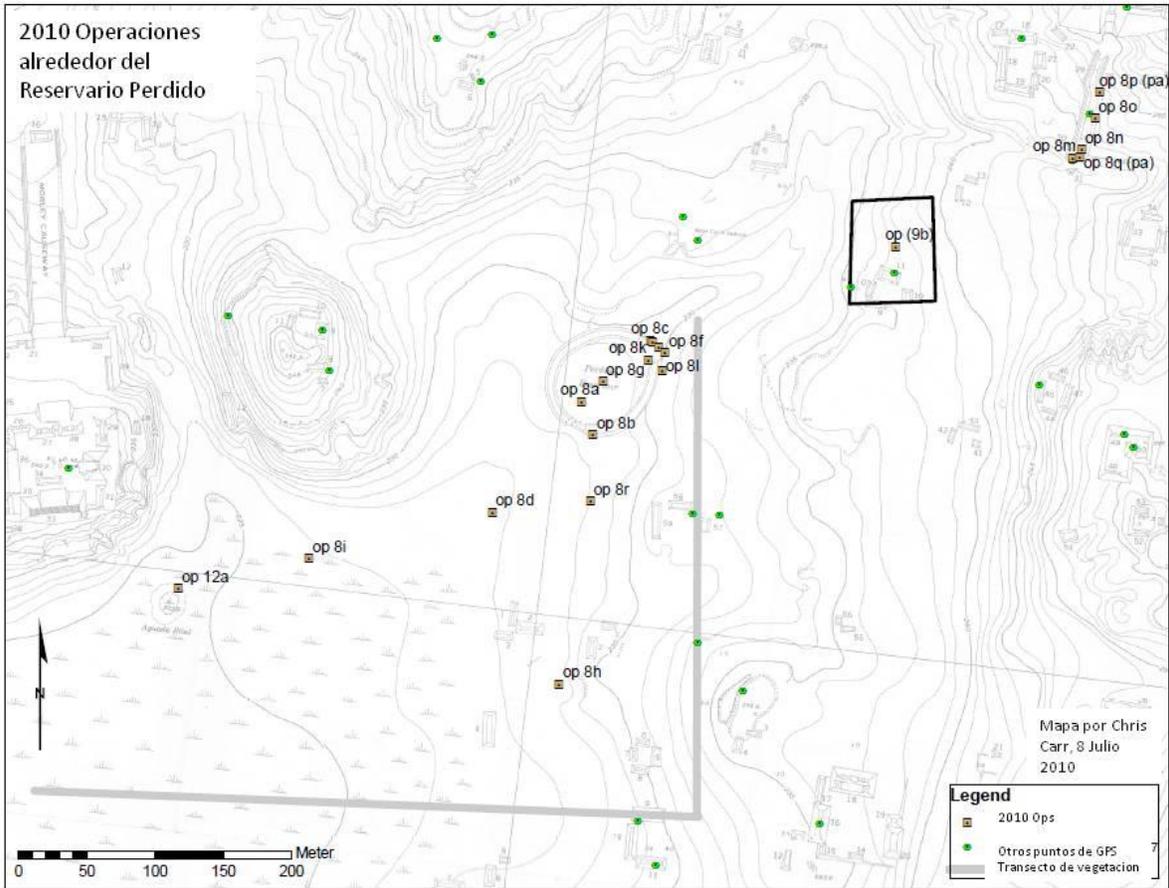


Fig. 3-8. Mapa mostrando la localización de las Operaciones.

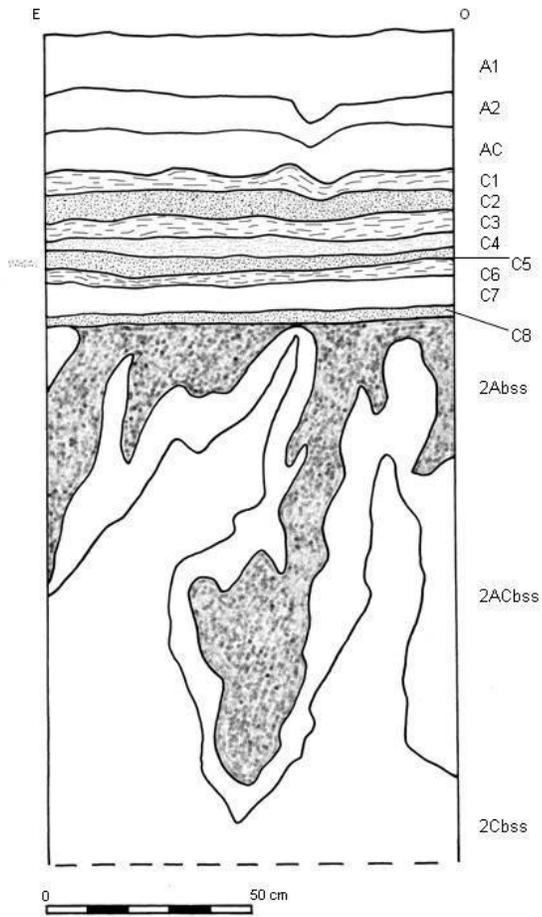


Fig. 3-9. Perfil sur de la Op. 8D. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-4.

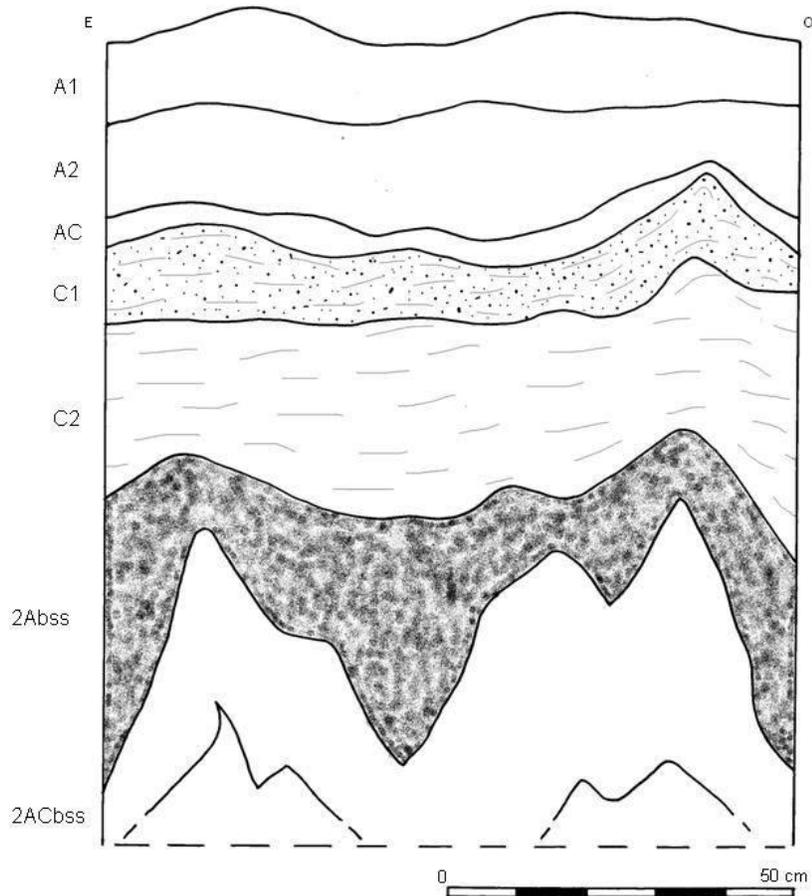


Fig. 3-10. Perfil sur de la Op. 8I. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-5.

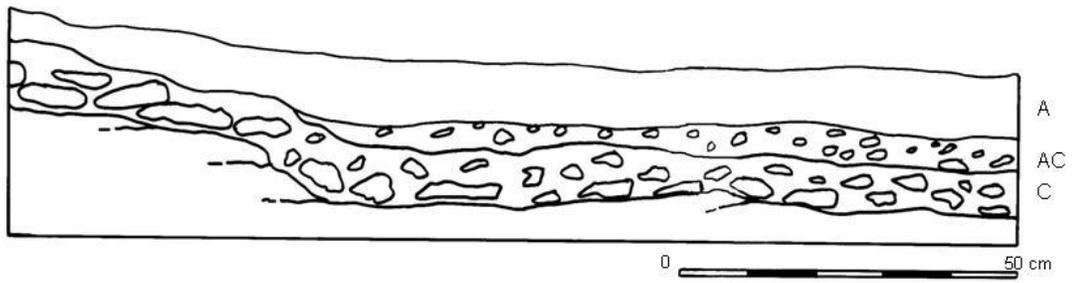


Fig. 3-11. Perfil sur de la Op. 8H. Dibujo por Nicholas Dunning.

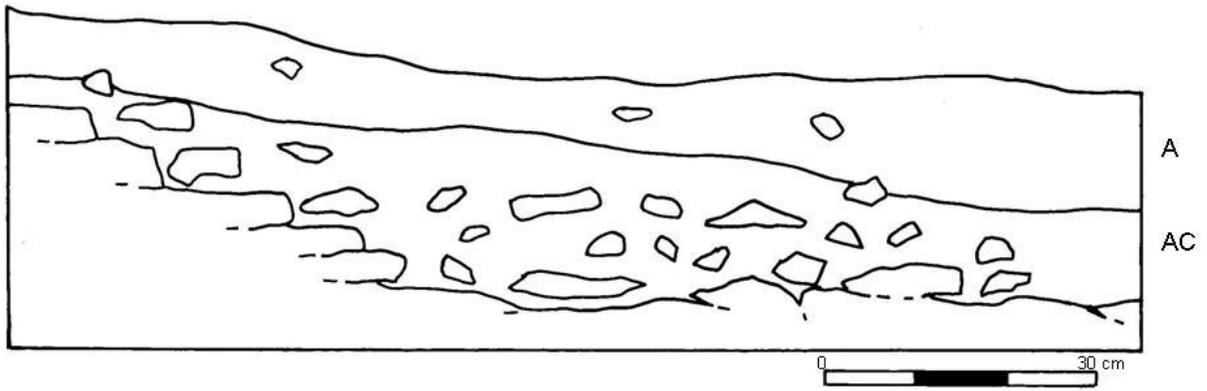


Fig. 3-12. Perfil sur de la Op. 8R. Dibujo por Nicholas Dunning.

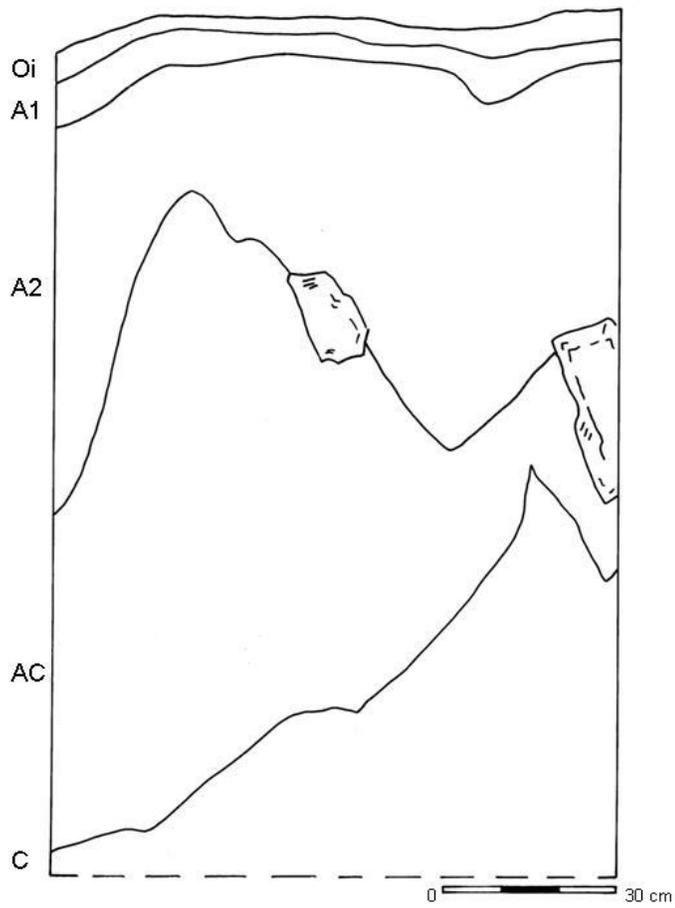


Fig. 3-13. Perfil sur de la Op. 12A en la Aguada Pital. Dibujo por Nicholas Dunning. Descripciones de los horizontes del suelo están en Tabla 3-6.

Tabla 3-1. Op 5F – Aguada de Términos

Horizonte	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
Oi	0-8	Marrón oscuro	Materia orgánica fibrosa; tiestos.
A	8-30	Negro (10YR2/1)	Arcilla orgánica; migas grandes y duras; tiestos.
C1	30-70	Gris verdoso oscuro (10Y3/1)	Arcilla; masivo; tiestos.
C2g	70-90	Gris oscuro (Gley 4/N)	Arcilla; masivo; tiestos.
C3	90-100	Gris verdoso (10Y5/1)	Arcilla masiva con abundantes guijarros de pedernal, tiestos y lítica.
C4	100-110	Gris verdoso claro (10Y8/1)	Marga arcillosa con guijarros de pedernal.

Tabla 3-2. Op 10B – Aguada de Elmer

Horizonte	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
A1	0-10	Negro (2.5Y2.5/1)	Arcilla orgánica, bloques subangulares grandes, tiestos.
A2gss	10-50	Gris muy oscuro (Gley 3/N)	Arcilla; masiva; caras pulidas por fricción “ <i>slickensides</i> ”; tiestos.
ACss	50-65	Gris (10YR5/1)	Arcilla; masiva, caras pulidas por fricción; tiestos.
Css	65-75	Marrón muy claro (10YR8/2)	Arcilla; masivo; caras pulidas por fricción; tiestos y lítica.

Nota: las profundidades son aproximadas. La acción de expansión y contracción de las arcillas ha distorsionado severamente los horizontes (ver perfiles).

Tabla 3-3. Op 11A – Núcleo #1 Aguada Vaca del Monte

Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
0-13	Marrón muy oscuro (10YR2/2)	Turba, arcilla y raíces.
13-18	Gris muy oscuro (10YR3/1)	Arcilla orgánica hémica.
18-33	Gris verdoso oscuro (10Y3/1)	Arcilla; masivo
33-38	Gris (Gley 5/N)	Arcilla, masivo

Nota: * Comprimidos de su largo original de 0.80 m.

Tabla 3-4. Op. 8D – Bajito Perdido

Horizonte	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
A1	0-15	Negro (10YR2/1)	Arcilla orgánica; migas grandes y duras; tiestos.
A2	15-24	Gris muy oscuro (10YR3/1)	Arcilla arenosa; bloques subangulares duros; tiestos.
AC	24-34	Gris oscuro (10YR4/1)	Arcilla arenosa; bloques subangulares duros; tiestos.
C1	34-38	Marrón grisáceo (10YR4/2)	Arena gruesa; tiestos.
C2	38-44		Grava en matriz de arcilla; tiestos.
C3	44-50	Marrón grisáceo claro (10YR6/2)	Arena gruesa; tiestos.
C4	50-54	Marrón grisáceo claro (10YR6/1)	Grava en matriz arcillosa; tiestos.
C5	54-57		Grava; tiestos.
C6	57-61		Arena gruesa; tiestos.
C7	61-66	Gris rosáceo (10YR6/2)	Limo y arcilla; masivo, tiestos.
C8	66-70		Grava; tiestos.
2Abss	70-90*	Negro (10YR2/1)	Arcilla orgánica; masivo; pulido por fricción; tiestos.
2ACbss	90-105*	Gris (10YR5/1)	Arcilla; masivo; pulido por fricción.
2Cbss	105-200*	Marrón muy claro (10YR7/3)	Arcilla; masivo; pulido por fricción.

Notas:

*La acción de expansión y contracción de la arcilla ha distorsionado severamente el Suelo 2 (suelo enterrado) de modo que los horizontes se intercalan verticalmente; las descripciones de profundidad en la tabla son muy aproximadas.

El límite entre los horizontes C8 y 2Ab es abrupto, sugiriendo un enterramiento rápido del Suelo 2. Dicho suelo puede estar truncado de alguna manera, con el horizonte A sujeto a limpieza y remoción parcial antes del entierro.

Tabla 3-5. Op. 8l – Bajito Perdido

Horizonte	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
A1	0-14	Negro (7.5YR2.5/1)	Arcilla orgánica ($\pm 2\%$ de arena); migas grandes duras; tiestos.
A2	14-28	Negro (Gley 2.5/N)	Arcilla ($\pm 5\%$ de arena); masivo, tiestos.
AC	28-34	Gris oscuro (7.5YR4/1)	Arcilla arenosa, bloques subangulares duros; tiestos.
C1	34-42	Marrón (7.5YR4/2)	Arcilla arenosa (en matriz de $\pm 50\%$ grava y piedras pequeñas); tiestos.
C2	42-68	Marrón (7.5YR4/2)	Arcilla arenosa; tiestos.
2Abss	68-95*	Gris muy oscuro (Gley 3/N)	Arcilla; masivo; pulido por fricción; tiestos.
2ACbss	95-112*	Gris verdoso (10Y6/1)	Arcilla; masivo; pulido por fricción.
2Cbss	112-120*	Gris (10YR6/1)	Arcilla; masivo; pulido por fricción.

Notas:

*La acción de expansión y contracción de la arcilla ha distorsionado severamente al Suelo 2 (suelo enterrado) de modo que los horizontes se intercalan verticalmente; las descripciones de profundidades en la tabla son muy aproximadas. Solo se expusieron pocos centímetros de la parte más alta del horizonte 2Cbss en la excavación.

Tabla 3-6. Op. 12A – Aguada Pital

Horizonte	Profundidad (cm)*	Color (Munsell)	Descripción
Oi	0-5	Marrón rojizo oscuro (10YR3/3)	Materia orgánica fibrica; tiestos.
A1g	5-10	Negro (Gley 2.5/N)	Arcilla orgánica; bloques subangulares grandes; tiestos.
A2gss	10-50	Gris muy oscuro (Gley 3/N)	Arcilla; masivo; pulido por fricción; tiestos.
ACss	50-110	Gris (10YR5/1)	Arcilla; masivo; pulido por fricción; tiestos.
Css	110-150	Marrón muy claro (10YR8/2)	Arcilla (con $\pm 5\%$ arena gruesa y guijarros de pedernal); masivo; pulido por fricción; pequeñas motas naranja-rojizas; geodas de yeso; tiestos y lítica.

Nota: Las profundidades son aproximadas. La acción de expansión y contracción de la arcilla ha distorsionado los horizontes (ver perfiles).

Capítulo 4

ANTIGUA SILVICULTURA MAYA Y PALEOECOLOGÍA EN TIKAL

David Lentz, Kim Thompson, Angela Hood, Carmen E. Ramos, Mauricio Díaz, Blanca Mijangos y John Jones.

Universidad de Cincinnati, Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Estado de Washington

El propósito de este aspecto de la iniciativa de investigación del Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas por los antiguos Mayas de Tikal (PSMAT) es obtener mayor entendimiento de las técnicas agroforestales y prácticas de agricultura utilizados por los ocupantes mayas prehispánicos de Tikal y la región norte de Petén. Entre las preguntas fundamentales a ser respondidas están: 1) ¿Cómo se correlaciona la distribución actual de árboles en el Parque Arqueológico Nacional Tikal con los restos de áreas habitacionales, reservorios y otros rasgos? 2) En caso de existir dicha correlación, ¿cuál es la explicación de la incidencia mutua de factores? 3) ¿Cuáles especies forestales fueron explotadas y cómo este patrón de uso cambió a través del tiempo? 4) ¿Fueron especies explotadas en tiempos prehispánicos que no se utilizan actualmente? 5) ¿Cómo fueron obtenidas estas plantas?, por ejemplo, ¿fueron sembradas y cuidadas, cultivadas, inducidas o simplemente recolectadas de la naturaleza?, 6) ¿Cómo fueron utilizadas estas plantas, por ejemplo, para la construcción, combustibles, alimento, manufactura de artefactos, etc. ?, 7) ¿Cuáles fueron estas especies de plantas, tanto salvajes como domesticadas, que formaron la base de subsistencia y economía política en el pasado? 8) ¿Qué tipo de fertilización y sistemas de renovación fueron empleados? y 9) ¿Cuál fue el impacto de un sistema agroforestal controlado en el desarrollo cultural de la región?

Tras siglos de abandono, las huertas, campos y jardines del antiguo Tikal han sido sustituidos por un dosel cerrado de selva tropical que parece exuberante y verde, incluso "primigenio". No obstante su apariencia salvaje y compleja, de hecho podría ser resultado de la antigua silvicultura Maya. Estudios anteriores han demostrado que los antiguos Mayas tuvieron un impacto significativo en los bosques tropicales que manejaron y explotaron (Hodell et al.2000). Otro estudio reveló que existió una fuerte relación entre las estructuras habitacionales y las especies de importancia económica de árboles en el bosque moderno de un sitio maya en Belice (Lentz et al.2002). Es probable que esta misma situación sea similar para otros sitios mayas. Este estudio propone determinar a qué grado el bosque de Tikal es antropogénico, cuáles árboles fueron utilizados en el pasado, cómo se administraron los bosques a través del tiempo y; cuáles especies, si las hubieron, los Mayas estaban intentando domesticar. El proyecto se enfocó en Tikal por las siguientes razones:

- 1) Esta fue una de las principales entidades políticas del antiguo Mundo Maya, sin embargo se conoce poca información real sobre la extracción de productos forestales, agricultura u otras actividades de uso de plantas en el sitio, a pesar que hay muchas especulaciones sobre este tema en la literatura.

- 2) El bosque de Tikal se encuentra relativamente intacto con alteraciones menores desde el tiempo en que los antiguos Mayas estuvieron asentados inicialmente en el lugar, once siglos atrás.
- 3) El área ha sido cuidadosamente inspeccionada en busca de restos arqueológicos y la ubicación de estructuras antiguas Mayas está bien mapeada (Carr y Hazard, 1961), permitiendo localizar fácilmente la ubicación de las antiguas áreas habitacionales y, por extensión, la ubicación de posibles jardines en los patios familiares.
- 4) Una evaluación preliminar de las maderas y otros productos vegetales de los proyectos anteriores en Tikal ya se ha realizado.

Durante los últimos quince años han habido enormes avances en la documentación sobre las prácticas de utilización de plantas por los antiguos mayas. Los restos arqueológicos de plantas más tempranos en el Área Maya fueron hallados en depósitos de 3000 años de antigüedad en Belice, en el sitio conocido como Cuello (Miksicek, 1991), seguido de cerca por componentes del Preclásico de otros sitios, como Copán (Lentz, 1991), el pantano Pulltrouser (Miksicek, 1983) y Cerros (Cliff y Crane, 1989). En consecuencia, la discusión de los patrones de uso de plantas de los antiguos mayas, al menos por el momento, comienza en el periodo Preclásico debido a que datos arqueobotánicos de periodos anteriores están mucho menos documentados. Comenzando con el Preclásico y extendiéndose hasta el Postclásico, se ha observado un patrón de subsistencia más o menos formado basado en plantas domesticadas y una variedad de plantas silvestres o parcialmente cultivadas.

Los restos paleoetnobotánicos de varios sitios del periodo Clásico, tales como Cobá (Beltrán Frías 1987), Cerén (Lentz et al. 1996), Dos Pilas (Lentz 1994), Wild Cane Cay (McKillop 1994), Copán (Lentz 1991), Tikal (Turner y Miksicek 1984; Lentz y Hockaday 2009), y Río Azul (Hurst et al. 1989), han sido examinados y pueden proporcionar las bases para comprender las prácticas de utilización de plantas empleadas durante el florecimiento de la cultura maya en el Clásico Tardío en centros cívicos-ceremoniales con grandes poblaciones. Estos estudios han mostrado claramente que los antiguos mayas utilizaron varias especies de árboles como componente importante tanto de su economía doméstica como política. Los enfoques agroforestales sin duda fueron aspectos clave de su estrategia de manejo de tierras. Por consiguiente, puede aprenderse mucho de las actividades de subsistencia, así como de las adaptaciones paleoecológicas de los Mayas durante y después del “Colapso” y épocas posteriores a través de los estudios paleoetnobotánicos e inventarios forestales en el área de Tikal.

El clima de Tikal es típicamente tropical con variación estacional en las precipitaciones. La temperatura en la región varía de estación a estación, con sus puntos más bajos en enero y los más altos en abril y mayo. Las partes más frescas en el año tienden a darse al final de la estación lluviosa de noviembre a enero, cuando el promedio de las temperaturas del día oscilan entre 24° C (75° F), mientras que las temperaturas de noche pueden descender hasta los 10° C (50° F). La precipitación total en el área promedia alrededor de 1500 mm, con la mayor parte de ella cayendo en la estación lluviosa desde junio hasta noviembre/diciembre. En mayo, quizá el tiempo más caliente

del año, las temperaturas típicas en el día son altas (32° C o más {90° F+}) y el bosque se deseca conforme el inicio de la estación lluviosa se acerca.

Los biólogos han descrito la vegetación dominantes en esta sección de Centroamérica como bosque tropical lluvioso (Wagner, 1964) o como bosques tropicales de hoja perenne (Rzedowski 1978; Grellier 2000). Se han llevado a cabo estudios botánicos del área conducidos por Millspaugh (1895; 1904), Standley (1930) y Lundell (1937). Este es un campo de bosque húmedo de colinas bajas que lo rodean, con drenaje abierto y suelos negros fértiles. La vegetación dominante de los terrenos elevados es selva tropical típica de Petén. Estas áreas son excelentes fuentes de madera, caza, y, si se deforestan, tierra para agricultura. Otro tipo de vegetación común en esta región, como se describe en Andrews IV (1943), las zonas lacustres o bosque de pantano se caracteriza por cabeceras de tierras bajas y colinas con ciénagas de palo de tinto. Si el corazón de estos pantanos o “bajos” fueron o no cultivables, es un tema de amplio debate, pero las prominentes orillas elevadas adyacentes a los bajos, sin ninguna duda, son muy fértiles.

El plan de investigación para este aspecto del proyecto se enfocó en tres pasos principales con el fin de esclarecer los enfoques de silvicultura practicados por los ocupantes del periodo Clásico de Tikal. Estos incluyen:

1. **Estudios de restos arqueológicos vegetales:** Se recolectaron restos vegetales de varios contextos durante las excavaciones en Tikal por parte del PSMAT. Este aspecto del proyecto producirá un inventario de las plantas (especialmente semillas, frutas y madera) utilizados por los antiguos mayas en Tikal. Este tipo de análisis será aplicado a una serie de restos vegetales recolectados sistemáticamente de depósitos arqueológicos en Tikal, uno de los centros cívico-ceremoniales más grandes en el antiguo entorno maya. Estos datos serán agregados al considerable corpus de restos vegetales identificados (Lentz y Hockaday, 2009) que se obtuvieron de un análisis de muestras de madera y semillas recolectadas como muestras de radio carbón por la Universidad de Pennsylvania. Además, una lista enorme de datos vegetales será generada a través del análisis de polen dirigidos por el Dr. John Jones, como parte de este proyecto.
2. **Reconocimientos de la vegetación de los bosques que rodean el centro de Tikal:** En esta parte del estudio, estaremos observando patrones no aleatorios en la distribución de las especies de árboles, especialmente en las especies de importancia económica. Dado que los árboles tropicales a menudo viven 200 años o más, y nos encontramos a solo 5 o 6 generaciones de distancia de los árboles que crecieron en el área durante el tiempo de los antiguos mayas, una hipótesis de base para esta parte del proyecto será que, la distribución de árboles será un reflejo de las prácticas de silvicultura mayas. El objetivo es determinar si la distribución de árboles es no aleatoria. De ser así, buscaremos encontrar si las distribuciones se correlacionan con el tipo de suelo, laderas, otros rasgos naturales o sitios de habitación humana. Esperamos encontrar un número desproporcionadamente mayor de árboles útiles económicamente en las

áreas junto a las áreas habitacionales. En esencia, estamos buscando evidencia de huertas de los antiguos mayas.

- 3. Estudios de genética molecular de las especies forestales:** Para determinar si los antiguos mayas estaban cultivando ciertos árboles, un estudio de población de *Manilkara zapota* (conocida también chico zapote) se ha llevado a cabo al examinar microsatélites del ADN nuclear de árboles que crecen en y alrededor de Tikal. El ADN de árboles que crecen en complejos habitacionales mayas será comparado al de árboles que crecen en áreas donde no estén presentes estructuras mayas. El supuesto básico de este estudio es que habrá reducida diversidad genética en los árboles que han sido cultivados en comparación con los árboles silvestres. Si los antiguos mayas cultivaban el chico zapote en Tikal, deberíamos ver patrones genéticos no aleatorios en el estudio de sus microsatélites.

Estudios de restos vegetales arqueológicos

Con el fin de aprender cómo, dónde y por qué se construyeron varios rasgos y cómo ellos pudieron haber servido a la comunidad a través del tiempo, se tomaron muestras de los pozos de sondeo de las diferentes operaciones del proyecto para recuperar restos paleoetnobotánicos y otros artefactos de cada unidad de excavación designada utilizando cernideros en seco y/o técnicas de flotación en agua. Los restos vegetales recuperados en las Temporadas de Campo 2009 y 2010 se están analizando actualmente por paleoetnobotánicos. Los núcleos de suelos están siendo datados mediante radiocarbono y estudiados intensivamente en busca de cambios en las tasas de sedimentación, condiciones de suelo y deposición de polen. El aspecto paleoetnobotánico de este estudio seguirá varias fases de investigación:

- Recolección de especímenes arqueológicos vegetales que se produjeron durante el proceso de excavación. Los macro vestigios, es decir, los restos vegetales suficientemente grandes para ser vistos a simple vista se recolectaron sistemáticamente de contextos culturales a través de la recolección regular de muestras de suelo con volumen de 4 litros para ser procesados por flotación en agua y también a través de recolección oportunista por los excavadores. Se construyó e implementó un sistema modificado Ankara (Pearsall, 1989) para este proyecto. Se emplearon dispositivos de flotación similares durante estudios paleoetnobotánicos previos en Copán (Lentz, 1991), Xunantunich (Lentz et al.2005) y en otros lugares. La técnica es apropiada para el suministro de agua disponible y los eficientes requerimientos de recuperación. Este dispositivo de flotación fue operado utilizando agua del lago Petén Itzá impulsada por una bomba de ½ caballo de fuerza. Además de las muestras de flotación, se recolectaron muestras de suelo regulares (50 ml) de los estratos excavados con relevancia cultural con el propósito de analizarlos en busca de polen y análisis fitolitos.

- -Una identificación preliminar, clasificación en bruto y catalogación de muestras de flotación carbonizadas y macro vestigios calcinados formaron una parte importante del análisis paleoetnobotánico. Las clasificaciones preliminares están siendo llevadas a cabo a través de microscopía de luz, usando un microscopio estereoscópico configurado a bajo aumento (35X) en el Laboratorio Paleoetnobotánico de la Universidad de Cincinnati. Las semillas, cortezas, huesos y otras partes vegetales fácilmente identificables serán removidas en primer lugar. Madera quemada y tallos de plantas serán clasificadas en bruto basándose en características morfológicas específicas, por ejemplo, arreglo de tejido vascular, radio de las células y estructuras de parénquimas. Los análisis de este tipo nos dirán qué productos forestales y agrícolas estaban siendo utilizados por los mayas de Tikal y cómo éstos eran empleados.
- Muestras de carbón, tallos y semillas, componentes comunes de suelos antropogénicos, serán sujetos a análisis posteriores utilizando un microscopio electrónico de barrido (*SEM*, por sus siglas en inglés) que facilita las imágenes de alta resolución con gran profundidad de campo. Las muestras carbonizadas serán fracturadas, montadas con grafito coloidal y fotografiadas utilizando un microscopio electrónico de barrido ambiental Philips (*ESEM*, por sus siglas en inglés) en las instalaciones de Ingeniería Microscópica de la Universidad de Cincinnati. Se grabarán micrografías a 50X a 1000X de ampliación tanto en secciones transversales como tangenciales. Esta técnica será especialmente valiosa al analizar los restos de carbón de depósitos en los reservorios. Las identificaciones finales de carbón, semillas y otros restos vegetales serán completados por Lentz, quien recientemente produjo un volumen específicamente diseñado para la identificación de frutas y semillas de Centro América y del sur de México (Lentz y Dickau, 2005).
- La extracción y análisis de los restos de polen y fitolitos será conducida en el laboratorio del Dr. John Jones de la Universidad Washington State. Su técnica, combinada con los análisis descritos previamente, será especialmente poderosa debido a que los perfiles de polen para cada periodo podrán informarnos sobre las condiciones generales de la cobertura boscosa mientras que los análisis de macro vestigios y restos de madera quemada pueden decirnos qué árboles estaban siendo explotados en Tikal y cuándo. Además, las vasijas cerámicas (si se hallaran), superficies de piedras de moler y otros contextos apropiados serán examinados en busca de granos de almidón. Aunque aún no hemos recuperado restos de fauna significativos, nuestro sistema de recuperación por flotación y las técnicas de excavación deberán revelarlos en caso de existir. Si se hallaran restos significativos de fauna, se contactará a los expertos adecuados para su análisis.

Las muestras de suelos y sedimentos están siendo procesados y archivados en el laboratorio del Dr. Dunning en el Universidad de Cincinnati. Los análisis básicos de caracterización serán llevados a cabo ahí. Los análisis de isótopos de carbono serán realizados en la Universidad Brigham Young y el fraccionamiento de fosfatos será

completado en el Laboratorio Analítico Spectrum, LLC. Estas últimas pruebas están siendo llevadas a cabo a muestras de suelo seleccionadas en base a su potencial para revelar información sobre actividades antiguas del uso de la tierra.

Para responder las preguntas acerca de cómo se estaban utilizando las plantas por los habitantes mayas de Tikal, fue necesario encontrar restos vegetales *in situ* que estuvieran asociados a zonas residenciales. Para responder la pregunta sobre qué árboles estaban siendo seleccionados para la producción de frutas, combustibles y materiales de construcción, fue esencial examinar el contenido de los basureros de los habitantes que vivían en los alrededores de algunos de los reservorios principales de Tikal. Teniendo esto en mente, diseñamos una estrategia mediante la cual podemos encontrar basureros domésticos y recuperar materiales vegetales carbonizados habrían sido seleccionados de la abundancia de opciones presente en los campos agrícolas, huertas y de la selva tropical. Para ayudar en este proceso, nosotros, con la ayuda del Dr. Richard Terry y el Lic. Eric Coronel, recolectamos y analizamos muestras de suelo en busca de su contenido de fosfatos de cuatro áreas domésticas grandes (ver capítulo de Coronel et al. más adelante). Firmas de alto valor fosfórico en el suelo de contextos arqueológicos indican zonas de alto enriquecimiento antropogénico. Estas zonas de alto valor de fósforo a menudo indican la presencia de basureros con densos depósitos de materiales vegetales.

La Operación 9, denominada “El Xate”, se centró en un grupo de estructuras a unos 150 m al sureste del Reservorio Corriental (Lamina 4-1). Completamos ocho pozos de sondeo en esta área (Suboperaciones 9A a 9H). Además de las muestras de suelo de 2 litros tomadas para flotación, se recuperaron numerosos tiestos que datan para los periodos Preclásico Medio al Clásico Tardío. También se recuperaron fragmentos de lítica y muestras de carbón. Se registró un reconocimiento de árboles en un área de 100 x 100 m en este grupo de montículos. Este grupo incluyó un chultun que fue excavado en la Sub-Op.9A. En otros sitios como Copán (Lentz, 1991) y Xunantunich (Lentz et al.2005), los chultunes contenían cantidades abundantes de restos vegetales carbonizados. Por lo tanto, se pensó que los chultunes de Tikal producirían resultados similares, pero este no fue el caso. Los chultunes de Copán y Xunantunich, cualquiera que haya sido el propósito original que los mayas tuvieran en mente, eventualmente se convirtieron en receptáculos de basura. En consecuencia, esperábamos encontrar montones de materiales de desecho y abundantes restos vegetales. En efecto encontramos algo de basura, pero los resultados fueron bastante modestos en comparación con los otros sitios.

La Operación 13 consistió en un grupo de montículos localizado al noreste del Reservorio Perdido. Este incluyó las Estructuras 6C-8 a la Estructura 6C-11 (Lamina 4-2). Se excavaron ocho pozos de sondeo (Suboperaciones 13A a 13H). Durante estas excavaciones encontramos un entierro (Suboperación 13G, Entierro 1) y una pequeña ofrenda de cerámicas. A la cerámica de esta operación se le asignó una afiliación cronológica que data del Preclásico Tardío al Clásico Tardío. Se recolectaron muestras de suelo de dos litros para flotación de cada pozo de sondeo. Se llevó a cabo un

reconocimiento de todos los árboles y lianas de más de 0.06 m de diámetro dentro de una retícula que abarcó un área de 80 x 60 m en el grupo de montículos.

La Operación 14, nombrada “El Jaguar” por los arqueólogos del proyecto, consistió en un grupo de montículos centrado alrededor de las Estructuras 7D-29 a 7D-44 (Lamina 4-3) aproximadamente 500 m al noroeste del Reservorio Corriental. Se excavaron 14 pozos de sondeo (Ops. 14A a 14N) en las vecindades del grupo de montículos. Los pozos variaron de 0.31 a 0.70 m de profundidad. La Suboperación 14L y otras suboperaciones contuvieron cantidades significativas de carbón que se guardaron como muestras macro botánicas. También se recuperaron numerosos tiestos y fragmentos cerámicos de esta Operación. Se identificaron tiestos diagnósticos de los periodos Preclásico Tardío al Clásico Tardío. Se recolectaron muestras de suelo para flotación de dos litros de cada pozo. Adicional a los sondeos y las muestras de suelo, llevamos a cabo un inventario de todos los árboles modernos dentro de una retícula de 90 x 90 m que abarcó al grupo de montículos.

La Operación 15, localizada en el Grupo de Términos (Lamina 4-4) se centró en un grupo de montículos que se encuentra directamente en la línea del transecto del Bajo de Santa Fe definida por Puleston (1983). Se excavaron doce pozos de sondeo en esta Operación. Se recuperaron numerosos tiestos y restos líticos de esta operación, pero muy pocos restos vegetales. Se identificaron tiestos diagnósticos que datan para el Preclásico Tardío al Clásico Tardío. Se tomaron muestras de suelo para flotación de dos litros en cada pozo. Además de los pozos de sondeo y el muestreo de suelo, llevamos a cabo un inventario de todos los árboles modernos dentro de una retícula de 90 x 90 m que abarcó al grupo de montículos.

Reconocimientos de vegetación

Debido a que un objetivo esencial de este proyecto es comprender las prácticas de silvicultura de los antiguos mayas, es importante conseguir un conocimiento de primera mano de los bosques modernos que actualmente cubren la ciudad antigua de Tikal. Los patrones de crecimiento y distribución de especies económicas de árboles en los bosques modernos será un reflejo de las actividades de usos de plantas del pasado. Así mismo es de interés el impacto del asentamiento de los antiguos mayas sobre la biodiversidad de la selva tropical en lo que puede definirse como el Parque Nacional Tikal. Esta parte de nuestro estudio está basada en el principio que los bosques modernos en y alrededor del núcleo de Tikal son, al menos en parte, el resultado de la ocupación maya antigua y de las prácticas de silvicultura que tuvieron una influencia duradera sobre la composición del bosque moderno.

Fueron seleccionadas para el estudio las áreas con similitudes geológicas, topográficas, de elevación, clima y de precipitaciones. Todas las áreas en los transectos de vegetación han sido reconocidas previamente en busca de rasgos arqueológicos y mapeadas por arqueólogos del Proyecto de la Universidad de Pensilvania durante el último siglo. Las áreas de estudio incluyen zonas que han sido ocupadas intensamente por los antiguos mayas y zonas sin ninguna evidencia de

ocupación humana. Durante la Temporada de Campo 2009, nuestros transectos de bosque fueron establecidos en áreas al norte y sur del Reservoirio Corriental. Para la Temporada 2010, se establecieron al este y sur del Reservoirio Perdido (Fig. 4-1) y al este del Grupo de Términos en el Bajo de Santa Fe (Fig. 4-2).

Este año, el foco de los reconocimientos vegetales fue el de recolectar y evaluar datos de vegetación de transectos en los bosques en terrenos elevados en las vecindad inmediata del Reservoirio Perdido, localizado $\frac{1}{2}$ kilómetro al suroeste del núcleo de Tikal. Se recolectaron especímenes botánicos modernos como comprobantes para verificar las identificaciones de árboles dentro de los transectos, también como identificación de restos vegetales antiguos recuperados de sitios arqueológicos. Estos datos de plantas serán usados para desarrollar una caracterización mejorada de las comunidades vegetales en áreas intensamente ocupadas por los antiguos mayas en las inmediaciones del Reservoirio Perdido y en otras localidades que carecen de montículos habitacionales visibles.

Una comparación entre estas dos áreas de transectos puede enriquecer nuestra comprensión de los cambios a largo plazo después de la interacción humana, sus implicaciones para prácticas de manejo forestal pasado y para estudios de gestión de biodiversidad. También, reconocimientos de vegetación moderna llevados a cabo en áreas selectas del Parque Nacional Tikal proveerán datos esenciales para la interpretación de imágenes satelitales de toda la zona de captación y nos permitirá preparar estimaciones de biomasa para la selva moderna de Tikal así como para el bosque de los antiguos mayas. Mapas completos de vegetación del área moderna servirán como datos de referencia para reconstruir la cobertura boscosa del pasado.

Para llevar a cabo el inventario vegetal, establecimos transectos en línea con un tránsito Branton y una unidad de GPS *Magellan Platinum*. Nuestra línea de transecto comenzó en 17.21394° N y 89.63112° W con la línea corriendo del norte y el oeste. Una segunda línea de transecto se trazó en el Bajo de Santa Fe comenzando en 17.21818° N y 89.63112° W y que corría con rumbo oeste hacia el Grupo de Términos. El propósito de este segundo transecto fue evaluar el bosque del bajo y la zona de transición entre los terrenos elevados y el bajo. Igual que antes, todos los árboles dentro de 5 m a cada lado de la línea del transecto mayores de 0.06 m de diámetro a la altura del pecho fueron marcados con cinta plástica de marcación y medidos por diámetro, altura y ubicación exacta.

Se recolectaron comprobantes de especímenes de herbario para todos los árboles desconocidos para identificación exacta. Las colecciones de plantas se obtuvieron utilizando podadoras de pértiga y se secaron en un secador de plantas eléctrico construido con materiales disponibles localmente. En total, se prepararon más de 100 colecciones de herbario. En total, se recorrió y reconoció una superficie total de 9,500 m² y se midieron 1,069 árboles individuales. Cuando los reconocimientos en bloque de las Operaciones 9, 13, 14 y 15 se incluyen, entonces se habrán reconocido un total de más de 4 hectáreas durante la Temporada de Campo 2010.

Los datos de árboles serán analizados usando software estadístico SPSS versión 10.1. Las estadísticas básicas de altura media y el diámetro a la altura del pecho serán computadas para las áreas ocupadas y los transectos fuera de sitio. Los índices de riqueza de especies, el índice *Shannon Wiener* de diversidad general y el índice de equitatividad serán calculados para ambos tipos de transecto (ocupados y desocupados). Los árboles de valor económico conocido para los antiguos mayas se indican de evidencia paleoetnobotánica conocida (Lentz, 1999) y por análisis recientes de restos de plantas de Tikal (Lentz y Hockaday, 2009). Se usará la estadística Pearson Chi Cuadrado para determinar si el porcentaje total de individuos y especies identificados en cada tipo de transecto difieren sobre la base de un nivel de significancia de 0.05.

Estudios de genética molecular

Una especie de árboles neotropicales nativa de partes de México y Centro América, *Manilkara zapota* (L.) P. Royen, tiene valor histórico y contemporáneo como un recurso ecológico, económico y científico, aunque sus características genéticas no han sido bien estudiadas aún. Los objetivos de este proyecto son: (1) describir niveles de variación genética en poblaciones de *M. zapota*, incluyendo aquellas ubicadas en bosques nativos y cultivos hallados en jardines domésticos de la región del Petén guatemalteco, y (2) describir cómo esas variaciones genéticas están estructuradas dentro de los dos grupos.

Manilkara zapota, también conocida como chico zapote de la familia de *Sapotaceae*, es una especie de árbol co-dominante en los bosques húmedos tropicales de Guatemala y ha sido explotada por los humanos por cientos de años como un recurso alimenticio y de construcción (Coe, 1965; Pennington, 2000; Weterings et al. 2008). Su madera es dura, altamente durable y resistente al ataque de insectos y hongos (Pennington, 2000; 2004). Los antiguos mayas usaban la madera de *M. zapota* en la construcción de dinteles en los templos en Tikal (Coe, 1965; Lentz y Hockaday, 2009; Pennington, 2000). Los usos más recientes de esta madera incluyen durmientes de ferrocarril, pisos y mangos de herramientas (Standley y Williams, 1967).

Los árboles de *M. zapota* han sido protegidos por mucho tiempo por los mayas debido a su madera (Lentz y Hockaday, 2009; Pennington, 2000) y continúa siendo reconocida y altamente estimada hoy en día por su madera y productos no-maderables, incluyendo frutas, hojas para usos medicinales y látex (Ankli et al. 2002, La Torre-Cuadros e Islebe, 2003, Weterings et al. 2008). La extracción de látex para chicle, un ingrediente esencial en las gomas de mascar naturales, ha sido un recurso económico importante en el siglo pasado para residentes locales donde crece la *M. zapota* (La Torre-Cuadros e Islebe, 2003; Pennington, 2000, 2004; Standley y Williams, 1967). Cerca de catorce millones de libras de chicle se exportaron a los Estados Unidos en 1930 y, a pesar del desarrollo del látex sintético, la savia lechosa aún es valorada como fuente de ingresos (La Torre-Cuadros e Islebe, 2003).

Un árbol de copa que a menudo se cultiva y maneja como un árbol de tamaño de huerta, la *M. zapota* produce fruta después de solo pocos años. Las frutas dulces son fuente de alimento e ingresos en sus regiones nativas en partes de México y de Centro América, incluyendo Guatemala. También ha sido introducida en Sur América y en el Sureste de Asia donde es extensivamente cultivada por sus frutos (Benjamin et al.2001; Pennington, 2000, 2004; Salinas-Peba y Parra-Tabla, 2007). La *M. zapota* también es reconocida por su papel ecológico importante como una especie de dosel y fuente de alimento para especies de aves y animales grandes en el bosque (García-Frapolli et al.2007; Urquiza-Haas et al.2009; Weterings et al.2008).

A pesar de su importancia cultural y económica, se han publicado pocos estudios genéticos sobre la *Manilkara zapota* (Heaton et al.1999). La selección de los cortes o semillas de *M. zapota* para cultivo y manejo intensivo de jardines domésticos (para asegurar estatura más baja y alta producción de fruta en relación a los árboles silvestres), pudo haber resultado en diversidad genética reducida a través de la domesticación en los últimos dos milenios (Benjamin, 2001). Nuestro conocimiento de los eventos tempranos de domesticación de cultivos y especies arbóreas ha sido adquirido a través de estudios genéticos (Matsukoa et al.2002; Miller y Schaal, 2006; Vigouroux et al.2003). Salinas-Peba y Parra-Tabla (2007) examinaron cómo el cultivo de *M. zapota* en jardines domésticos ha llevado a cambios en la disponibilidad de polinizadores y dispersión de semillas en comparación a especies silvestres, sugiriendo que el flujo genético ha sido reducido en las poblaciones cultivadas. El estudio de la variación genética dentro y entre poblaciones de *M. zapota* enriquecerá nuestra comprensión de su historia como recurso valioso para los antiguos mayas, revelando potencialmente si la selección intencional de sus rasgos de valor ha influido en su estructura genética. Este estudio ofrecerá una visión sobre las prácticas de subsistencia de los antiguos mayas.

Se abordarán dos preguntas principales: (1) ¿Cuáles son los niveles de variación genética en la *M. zapota*? (2) ¿Cómo está estructurada esta variación entre las poblaciones silvestres y de jardines domésticos? La hipótesis es que el cultivo selectivo de árboles de *M. zapota* ha llevado a reducir los niveles de diversidad en los lugares clave para los rasgos deseables y que el aislamiento ha mantenido estos niveles reducidos en los cultivares. Si el cultivo selectivo ha llevado a diversidad reducida, los jardines domésticos serán un subconjunto de la variación genética hallada en poblaciones silvestres con diversidad genética reducida. El flujo genético limitado entre las poblaciones silvestres y jardines domésticos pudo haber actuado para crear una estructura genética substancial dentro de la población regional. Estas predicciones serán probadas mediante la medición de niveles de diversidad genética de micro satélites de ADN y analizando la diversidad de niveles intra y ultra población.

Muestreo y extracción de ADN

Tomamos un total de 405 muestras de hojas, cada una de un individuo de *M. zapota* distinto, de bosques y jardines de la región de Petén, Guatemala en 2009 y 2010. La mayor parte de muestras, 382, se recolectaron en el Parque Nacional Tikal. Las

muestras incluyeron adultos y árboles jóvenes de diversos hábitats incluyendo los bajos (pantanos estacionales), zonas que rodean la arquitectura monumental y bosques en terrenos elevados alrededor de antiguos montículos habitacionales. La clasificación de edades siguió a Cruz-Rodríguez et al. (2009), excepto cuando la presencia de frutos contradecía la clasificación por talla como juvenil. Se registraron el punto GPS y el diámetro a la altura del pecho de cada individuo. Se realizaron asignaciones de sub-población en campo, verificándose por inspección de locaciones individuales en *ArcGIS*, *ESRI*. Se recolectaron muestras de 15 individuos en jardines domésticos en San José, Uaxactún y El Caoba y se le preguntó a los dueños sobre el origen, edad y manejo de cada árbol. Cada muestra se secó en gel de sílice o en hojas de herbario sobre una lámpara de calor. La extracción de ADN y aislamiento se llevó a cabo para todos los individuos, usando un protocolo *CTAB* modificado adaptado de Doyle y Doyle (1987).

Análisis genético

Los micro satélites son un tipo de marcadores moleculares usados para evaluar el grado de variación dentro de un genoma. Los micro satélites, también conocidos como marcadores de secuencias repetidas simples (SSR) son las secciones de combinaciones de nucleótidos repetidos en el ADN. Las diferencias en el número de repeticiones son indicadores de variación genética entre plantas individuales y poblaciones. Por ejemplo, individuos genéticamente distintos, con frecuencia tendrán diferente número de repeticiones dentro del fragmento micro satelital (por ejemplo, $[CG]^9$ en un individuo y $[CG]^4$ en otro). Los análisis de micro satélites pueden lograrse con pequeñas cantidades de material genético tomado de tejido vegetal seco o fresco y a menudo puede detectar grandes cantidades de diversidad genética en las poblaciones.

Probamos 12 cebadores de micro satélites desarrollados para *Manilkara huberi* (Azevedo et al.2005) y diez de éstos ampliaron con éxito regiones en *M. zapota*. Se generaron productos multiplexados de cadena de polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) para un subconjunto de 175 individuos, con distribución uniforme entre los tipos de sub-población (bajos, templos, montículos residenciales, jardines domésticos). Los productos se analizaron en un secuenciador en el laboratorio de Biorecursos de la Universidad Cornell para revelar el tamaño de los fragmentos. Se llamaron los alelos usando *Software GeneMarker®*. Se calcularon los parámetros estándar para determinar la variación genética usando *software* GDA (Lewis y Zaykin, 2001), incluyendo número de alelos por locación (A) y por locaciones polimórficas (A_p), porcentaje de locaciones polimórficas (P), heterogocito observado (H_o), y heterogocidad esperada por individuo (H_E). Se aplicaron correcciones Bonferroni para evaluar el equilibrio Hardy-Weinberg (HWE, por sus siglas en inglés) y desequilibrio de enlaces para lugares pareados. Se hallaron tres locaciones que estaban fuera de HWE y se removió el equilibrio de enlaces para análisis posteriores.

El nivel de estructura genética entre cuatro sub-poblaciones fue evaluado en GDA usando la *theta* de Weir y Cockerham (1984), un estimado imparcial de índice de

fijación de Wright, F_{ST} . La diferenciación genética dentro de Tikal fue evaluada por análisis de variación molecular (AMOVA) con 999 permutaciones en *GenAlEx 6* (Peakall y Smouse, 2006). Se analizó la estructura genética filogeográfica en *Structure* como se describe en Pritchard et al. (2000) para valores múltiples de K con carreras repetidas. La estructura genética se investigó inicialmente para todas las sub-poblaciones, incluyendo los jardines domésticos. Las tres sub-poblaciones en Tikal se evaluaron en busca de estructura dentro del sitio y, finalmente, se analizó cada sub-población. Las tres sub-poblaciones de Tikal también fueron analizadas en Tess 2.3.1 (Chen et al. 2007). Los grupos creados en *Structure* y en Tess fueron trazados para inspección visual en *ArcGIS, ESRI*. En *GenAlEx 6* (Peakall y Smouse, 2006), se creó una matriz de pares de distancias geográficas entre los individuos a partir de coordenadas espaciales y se generó una matriz de distancia genética entre individuos entre cada locación. Una prueba Mantel evaluó la fuerza de las relaciones entre distancia genética y geográfica usando la correlación *Pearson* (R). Las relaciones genéticas entre poblaciones en Tikal fueron evaluadas usando Análisis de Coordenadas Principales y la distancia genética de Nei (D). El aislamiento por distancia fue probado en *GenAlEx 6*.

Resultados-Diversidad genética

Los niveles globales de diversidad fueron 0.68 (H_E) y 0.51 (H_O). El porcentaje de polimorfismo fue e 95% y el número medio de alelos por locación polimórfica (A_p) fue 7.99. La población de jardines regional tuvo una menor proporción de alelos polimórficos ($P=0.8$, $A=4.8$, $A_p=5.8$) que la población de Tikal. Todas las locaciones (genes) en las sub-poblaciones en Tikal tuvieron al menos siete variantes de alelos y todos fueron polimórficos ($P=1$, la A_p media=8.7). La media esperada y la heterocigosidad media fue 0.73 (H_E) y 0.53 (H_O) entre sub-poblaciones en Tikal (Tabla 4-1).

Diferenciación genética y estructura poblacional

Theta, una medición de estructura genética de la población es significativa a 0.036 y varió de 0.021-0.057 en 95% de intervalo de confianza (IC) para el sitio de Tikal. Al incluir la población de jardines domésticos, theta fue 0.050 (0.028-0.078 a 95% IC) (Tabla 4-1). Del mismo modo, el análisis AMOVA indicó que ahí hubo mayor variación dentro de la población (96%) que entre poblaciones (4%) en Tikal, $R_{ST}=0.038$ y la mayor variación fue entre bajos y el núcleo del sitio $R_{ST}=0.071$ (Tabla 4-2). Los valores R_{ST} son análogos a F_{ST} pero preferibles para análisis de micro satélites (Slatkin, 1995). Un valor de cero para theta o R_{ST} indicaría ninguna diferencia entre poblaciones y un valor de 1, significaría que éstas son completamente distintas. Un fenograma UPGMA indicó que las sub-poblaciones más estrechamente relacionadas fueron aquellas del núcleo del sitio y el área habitacional de Tikal y que la más distinta fue la población de jardines domésticos (Tabla 4-3 y Fig. 4-3).

Análisis tanto en *Structure* y Tess no mostraron patrones consistentes de estructura genética en Tikal o en la región. Los individuos de *M. zapota* no formaron grupos distintos en ningún programa de acuerdo a distancia genética o geográfica. La remoción de árboles muy jóvenes del análisis no resolvió las tareas de agrupación.

Cada grupo fue interrogado individualmente en estructura y no se reveló ninguna diferencia dentro de las poblaciones asignadas. Los primeros dos ejes de un Análisis de Coordenadas Principales (PCA) explicaron 24.4% y 18.3%, respectivamente, de la variación genética en las poblaciones en Tikal. Las matrices de distancias genéticas y geográficas se correlacionaron positivamente ($R=0.152$, $P=0.01$) en un rango de valores potenciales de -1.0 a +1.0, indicando que la distancia jugó un papel menor en la diferenciación genética dentro y entre poblaciones. La estimación de distancia genética de Nei indicó que las poblaciones de los templos y montículos residenciales estuvieron estrechamente relacionadas, pero todos los valores fueron bajos (Tabla 4-2). El aislamiento por pruebas de distancia no mostró ningún patrón.

Discusión

Los niveles de diversidad genética en los *M. zapota* son similares a los reportados para otros árboles neotropicales a partir de análisis de micro satélites nucleares. Los niveles de heterocigosidad en el *Manilkara huberi* estrechamente relacionado, una especie maderable amazónica, oscilaron entre 0.81-0.86 (H_E) y 0.63-0.71 (H_O) para adultos y progenie a través de siete locaciones (Azevedo et al.2007). Lemes et al. (2003) reportó valores medios para H_E y H_O de 0.78 y 0.75, respectivamente, para caoba (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) en bosques del Amazonas. En bosques de Mesoamérica, los valores para caoba de hoja grande fueron menores: 0.66 (H_E) y 0.56 (H_O) en general, y 0.62 (H_E) y 0.52 (H_O) en Tikal (Novick et al.2003). Hardesty et al. (2005) reportó valores de 0.562 (H_E) y 0.520 (H_O) para *Simarouba amara* Aubl. (Simaroubaceae) en una parcela de bosque en la isla Barro Colorado, Panamá.

La diversidad genética dentro y entre poblaciones depende en gran medida de la dispersión del polen y semillas (Hamrick y Murawski, 1990). Más del 90% de las especies de árboles tropicales están cruzados genéticamente (Murawski y Hamrick, 1991; Nason et al.1998; Ward et al. 2005) y la producción de frutas puede inhibirse con autofecundación (Gribel y Gibbs 2002). La alta densidad de *M. zapota* (DBH \geq 10cm) en Tikal (22 ha⁻¹ en transectos de vegetación cubriendo 5.6 hectáreas, Thompson et al.datos sin publicar) podría incrementar la tasa de fecundación cruzada (Hall et al.1994; Murawski y Hamrick, 1991; Ward et al. 2005). Un inventario de plantas en Dos Hombres, Belice documentó 1.7 árboles de *M. zapota* ha⁻¹ sobre 0.23 ha (Lentz et al.2002). La densidad de árboles en la selva tropical húmeda de Malasia puede ser tan baja como de un sólo árbol para cada 3 hectáreas y levemente superior a 4 ha⁻¹ para los árboles más abundantes (Poore1968).

Más alta dentro de toda la población, la variabilidad en *M. zapota*, es común para especies arbóreas tropicales de follaje alto (Hamrick et al.1991, Hall et al. 1994, Lowe et al. 2003, Savolainen y Pyhäjärvi, 2007). La baja diferenciación, medida como theta y *RST* puede ser correlacionada a la alta densidad de *M. zapota* y movimiento extensivo de semillas típico de especies del bosque (Vieira et al. 2010, Murawski y Hamrick, 1991, Daïnou et al. 2010, Hall et al. 1994, Mohanty et al. 2002). Más alta dentro de la población, la diversidad también ha sido observada para el caoba (*Swietenia macrophylla*) en Centro América con diferenciación moderada ($FST = 0.36$) (Novick et

al. 2003). La estructura fuerte correspondió a baja diversidad genética para poblaciones amazónicas de caoba (Lemes et al. 2003, Lowe et al. 2003).

Los análisis estructurales revelaron que los individuos del área de los templos y de montículos residenciales tienen mayor probabilidad de estar emparentados. Esto puede deberse a adaptaciones a diferencias de hábitat en los bajos, que experimentan inundaciones estacionales (Lundell, 1937) o por aislamiento por efectos de la distancia. La plasticidad fenotípica del *M. zapota* no ha mostrado estar relacionada con diferencias genéticas o taxonómicas (Lundell, 1937; Egler, 1944). La distancia genética está a veces relacionada con la distancia geográfica (Fontaine et al. 2004) pero barreras o modelos de dispersión de polen o semillas pueden limitar o extender el flujo de genes (Evanno et al. 2005, Guillet et al. 2009).

El transporte de polen puede existir a través de grandes distancias, más de 19 km para la polinización por murciélagos, ejerciendo una influencia homogeneizadora en la estructura espacial de poblaciones de árboles neotropicales (Dawson et al. 1997, Ward et al. 2005). Existe una relación positiva entre distancia genética y geográfica en Tikal. La distancia puede explicar por qué los jardines domésticos fueron los más distintos, ya que fueron los más distantes geográficamente de las sub-poblaciones de Tikal y entre ellos.

Del mismo modo, la diferenciación cada vez mayor entre los bajos y las otras sub-poblaciones de Tikal, se cree que es debida a la toma de muestras de un bajo fuera del núcleo del sitio. Sin embargo, el análisis de estructura sugiere que entre los bajos existe un alto flujo genético y no hay diferenciación. Los patrones de estructura baja revelados por *Structure* y *Tess* sugieren que existe un alto flujo genético entre individuos de *M. zapota* en Tikal y podría ser considerado como una población. Sin embargo, análisis de ADN del cloroplasto ayudarían a resolver los patrones de flujo genético mediante los genes que se heredan por línea materna en la *M. zapota*.

Los bosques de las Tierras Bajas del sur aún se están recuperando de modificaciones antropogénicas (Campbell et al. 2006). La deforestación generalizada pudo haber llevado a niveles reducidos de diversidad a través de la deriva genética o a un exceso de alelos raros durante la recuperación posterior (Savolainen y Pyhäjärvi, 2007). Los altos niveles de diversidad observados en *M. zapota* pueden ser explicados por la protección de los mayas sobre los bosques o sobre esta especie en particular. Sin embargo, los patrones de flujo genético y tasas de mutación de alelos bajo investigación debe también ser considerada. Las medidas de estructura genética de la población incorporan mayores tasas de mutación para micro satélites en cálculos de diferenciación (Slatkin, 1995).

Estudios futuros examinarán los niveles de flujo genético en *M. zapota*. Los marcadores de cloroplasto revelarán patrones de herencia genética a través de dispersión de semillas. La ausencia de patrones consistentes de estructura espacial sugiere que la variabilidad genética de *M. zapota* debería ser estudiada sobre una región más extensa. (Azevedo et al. 2007, Miller y Schaal 2006, Salinas-Peba y Parra-Tabla 2007).

Los datos de Tikal serán importantes para evaluar patrones genéticos de la amplia región (Wright y Gaut, 2005). Cada investigación de una especie individual contribuye a nuestra comprensión general de la domesticación de árboles frutales (Jamnadass et al. 2009).

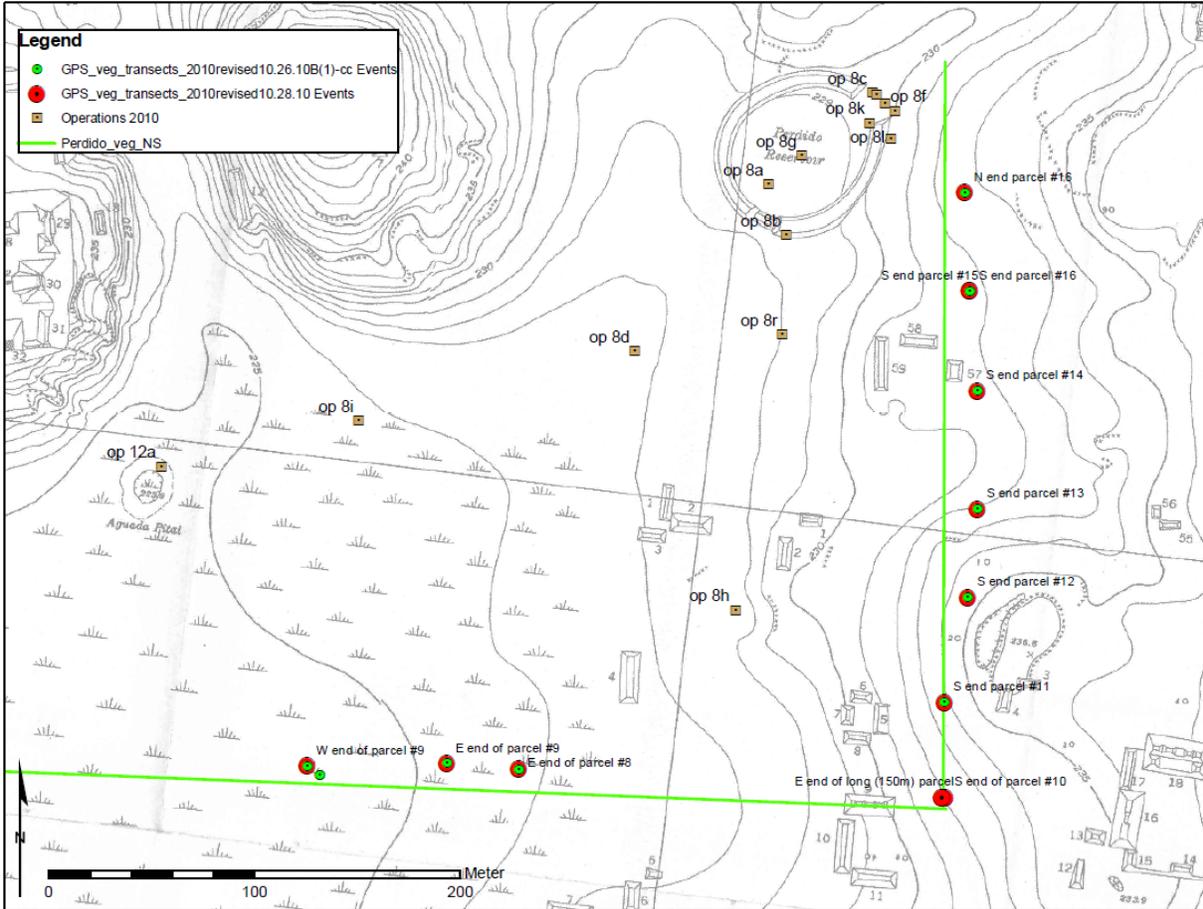


Fig. 4-1. Mapa mostrando la localización de los transectos por reconocimientos de vegetación en el área del Reservoir Perdido

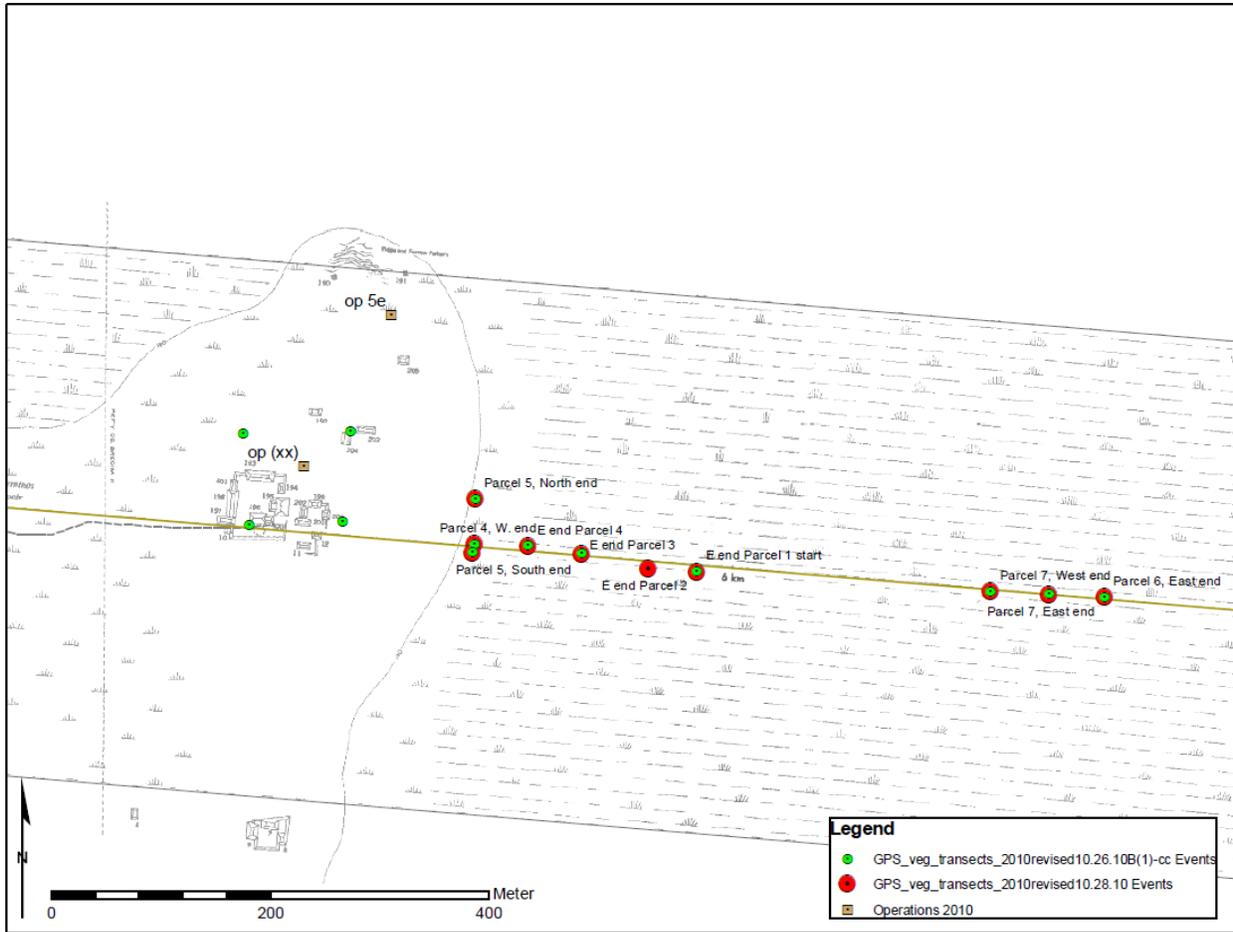


Fig. 4-2. Mapa mostrando la localización de los transectos por reconocimientos de vegetación en el Bajo de Santa Fe circa el grupo de Términos

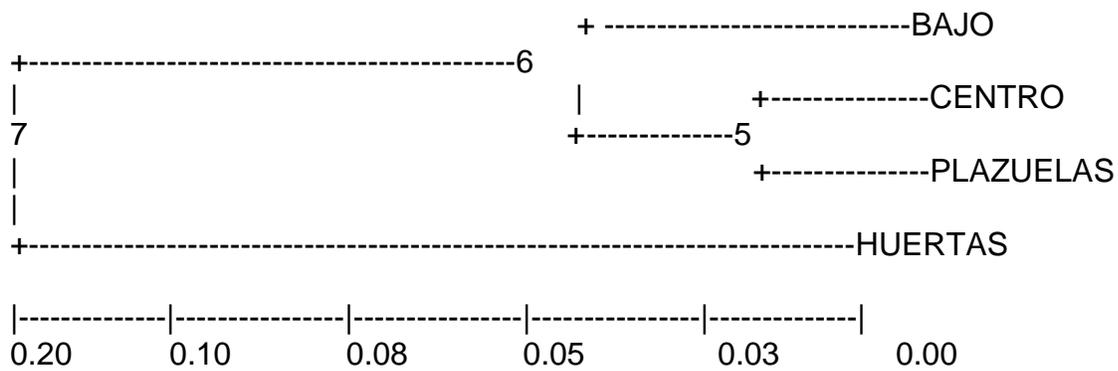
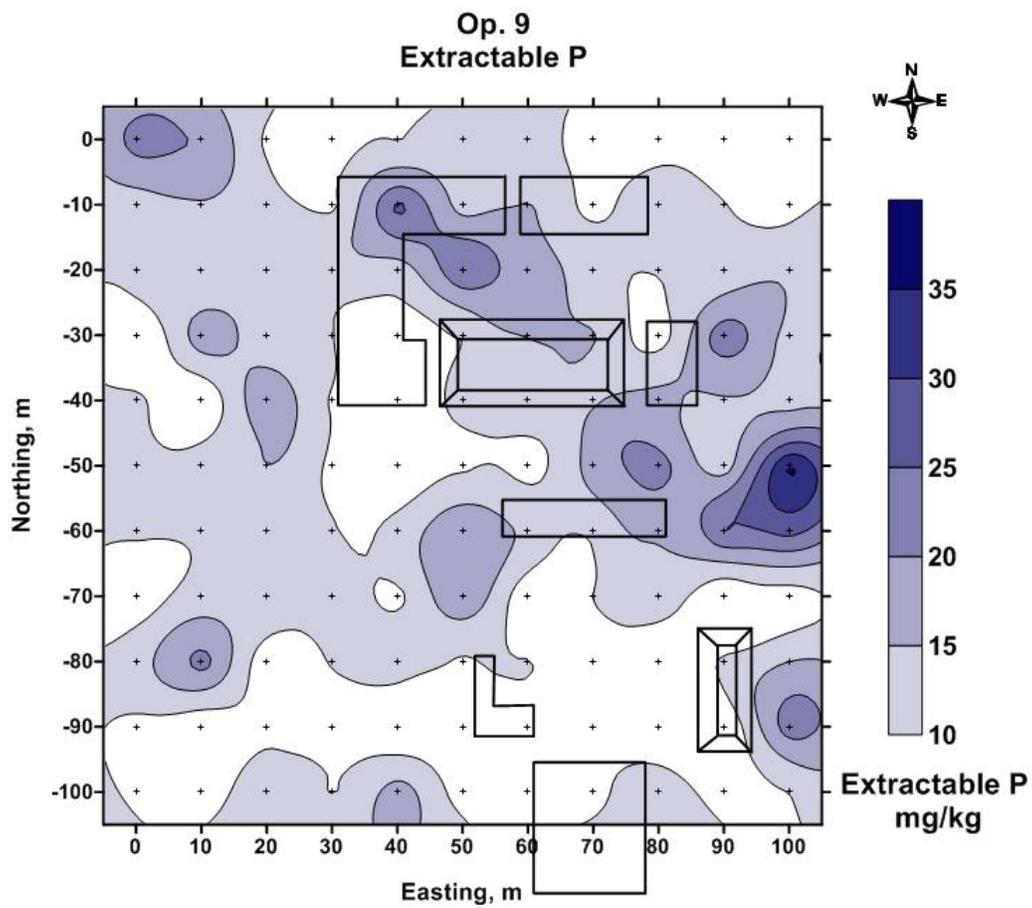
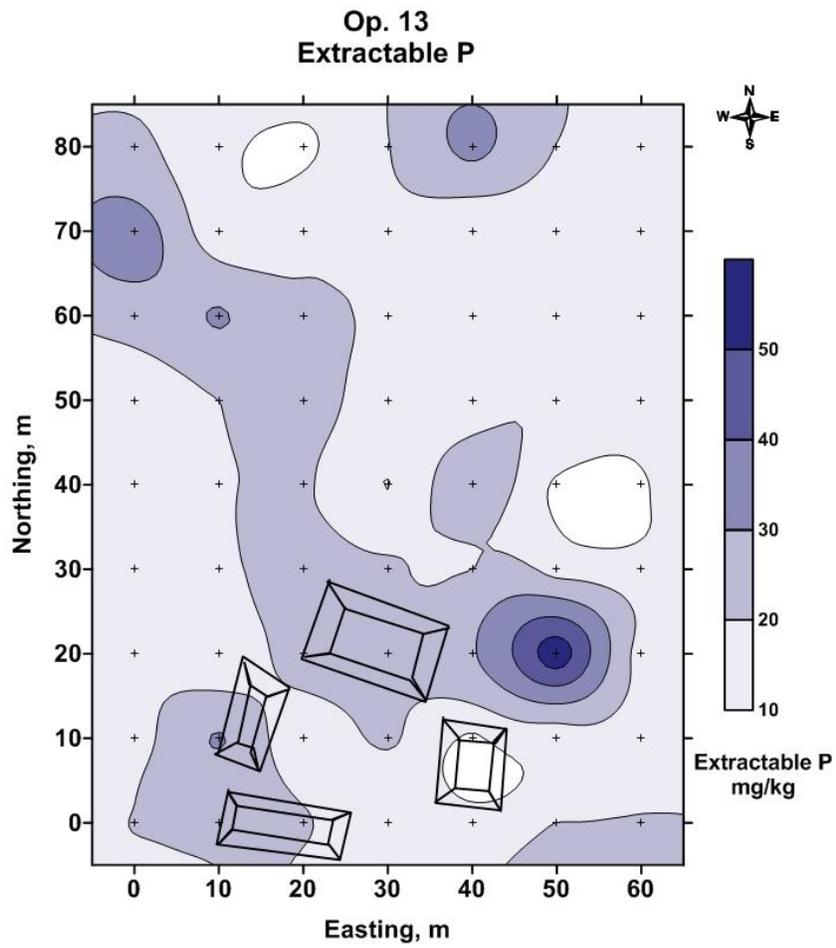


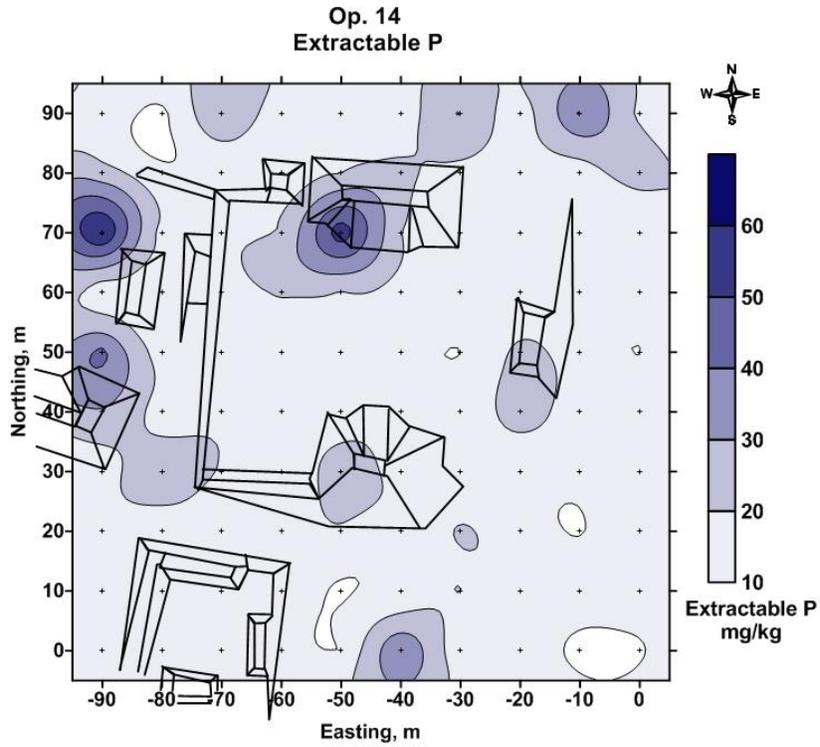
Fig. 4-3. UPGMA fenograma predecir distancia evolutiva con los niveles de nodos (0-0,2) para cada comparación por pares



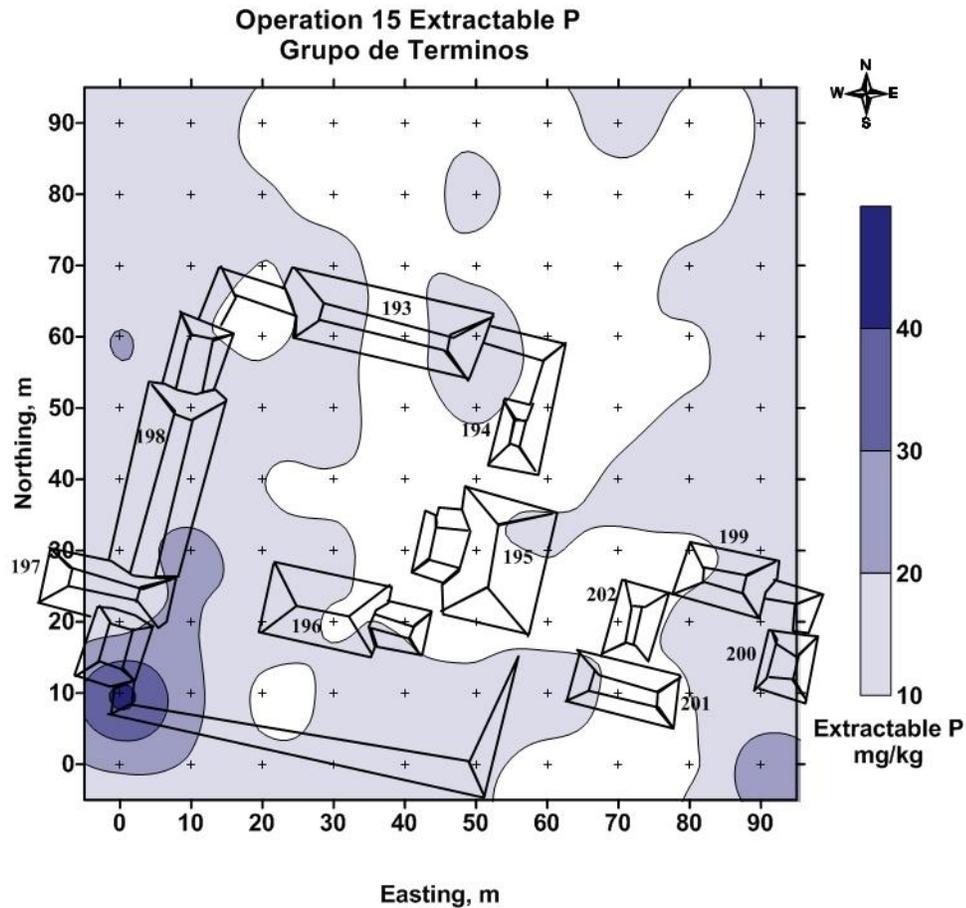
Lamina 4-1. El mapa de isopletos de las concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 9.



Lamina 4-2. El mapa de isopleto de concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 13.



Lamina 4-3. El mapa de isopleto de las concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 14.



Lamina 4-4. El mapa de isopletos de concentraciones de P (mg/kg) sobre las estructuras y patios de la Operación 15. Los números de las estructuras se muestran en la imagen.

Tabla 4-1. Los índices de diversidad para las poblaciones de *Manilkara zapota* en Tikal. Los parámetros incluyen tamaño de la muestra medio en todos los loci (n), el

Población	n	P	A_p	H_E	H_o
Bajo	28.9	1.0	7.70	0.75	0.50
Centro	48.6	1.0	10.3	0.74	0.52
Plazuelas	47.0	1.0	8.10	0.70	0.55
Promedio	41.5	1.0	8.70	0.73	0.53

porcentaje de loci polimórficos (P), el número medio de alelos por locus polimórfico (A_p), heterocigosidad esperada (H_E) y la heterocigosidad observada (H_o).

Tabla 4-2. Población pares R_{ST} valores y índices de distancia genética de Nei de las poblaciones de *Manilkara zapota* en Tikal. R_{ST} cuenta de valores para la tasa de mutación de marcadores microsatélites y son significativas a $P = 0,001$ ** y $P < 0,05$ *. Valores de F_{ST} y N_m se basan en la distancia genética de Nei. N_m medidas número efectivo de migrantes por generación.

Población 1	Población 2	R_{ST}	Nei's D	F_{ST}	N_m
Bajo	Centro	0.071**	0.286	0.040	5.95
Bajo	Plazuelas	0.030**	0.188	0.027	8.87
Centro	Plazuelas	0.016*	0.089	0.015	16.7

	Bajo	Centro	Plazuelas	Huertas
Bajo		0.073	0.042	0.227
Centro	0.076		0.034	0.034
Plazuela	0.042	0.034		0.167
Huertas	0.257	0.178	0.182	

Tabla 4-3.
Matri

z de distancia correspondiente a fenograma UPGMA en la Figura 4-3

Capítulo 5 INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN GRUPOS RESIDENCIALES DE TIKAL

*Carmen E. Ramos, Blanca Mijangos, Mauricio Díaz y David L. Lentz
Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad de Cincinnati*

INTRODUCCIÓN

Si entendemos que silvicultura es el conjunto de reglas y técnicas que permiten la explotación racional de los bosques o montes, así como su conservación y regeneración, entonces nos damos cuenta que tan importante es este tipo de estudio, pues nos permitirá dar respuesta a todas las preguntas y dudas que se tienen al respecto.

Las distintas explotaciones de los bosques y plantas que desde la antigüedad se hicieron están relacionadas con el medio ambiente y desarrollo de la población de Tikal, es por ello que se hicieron investigaciones en cuatro grupos residenciales con el objetivo de recuperar de cada unidad de excavación, carbón, tierra para flotación, suelos para examinar la deposición del polen, semillas, raíces y plantas, para ser analizadas y poder dar una respuesta basada en el análisis científico.

GENERALIDADES Y ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los estudios de silvicultura en Tikal, por parte del proyecto en las dos temporadas de campo pretenden dar a conocer nuevos aspectos sobre los recursos que fueron utilizados por los antiguos habitantes.

Estos estudios se han realizado en Copán (Lentz, 1991) y Xunantunich (Lentz et al. 2005), dando resultados interesantes, por lo que en la investigación planteada para el sitio de Tikal se han aplicado las mismas técnicas apropiadas para las pruebas de flotación.

El proyecto de silvicultura en la primera temporada de campo, hizo estudios agroforestales y de silvicultura con el propósito de comprender las técnicas, que fueron utilizadas por los antiguos mayas (Lentz et al. 2010).

En la primera fase de trabajo realizada en el 2009, se hicieron una serie de excavaciones, con la idea de recuperar plantas, raíces, semillas y carbón para su análisis microscópico de escaneo por electrón (Lentz y Dickau, 2005). Así también el Dr. J. Jones también realiza el análisis de los residuos de polen, para determinar cada período.

OBJETIVOS

- Recuperar de cada unidad de excavación, carbón, tierra para flotación, suelos para examinar la deposición del polen, semillas, raíces, plantas.
- Analizar todos los materiales mediante un microscopio de escaneo por electrón así como por medio del análisis de carbono 14, como el caso de los suelos.
- Clasificar en características morfológicas específicas la madera quemada y raíces de plantas. El análisis de este tipo dirá qué bosques y productos de silvicultura estaban usando los mayas de Tikal.

- Identificar finalmente el carbón, semillas y otros remanentes de plantas, ya que recientemente Lentz, hizo un estudio de frutas y semillas de Centro América y el sur de México.

METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN

Antes de comenzar las excavaciones se hizo reconocimiento, de los grupos habitacionales elegidos para trabajar, estos reconocimientos se hicieron con ayuda de GPS, brújula *Branton* y cinta métrica. En los grupos investigados se hicieron brechas, a manera de solo quitar ramas para visar con la brújula e ir haciendo las mediciones, formando una cuadrícula de norte a sur de 120 m² y 100 m². Se identificó cada 10m un punto básico con el número de operación y una letra del abecedario. Que luego se convierte en la operación y suboperación a utilizar en las excavaciones. Por ejemplo: 15-J-1 = Operación 15, Suboperación J, Lote 1.

Luego de cuadricular cada grupo se tomó una muestra de tierra, que se colocó dentro de una bolsa especial, identificada con el número de operación y suboperación, para ser analizada por medio de la prueba de fósforo según el método de Richard Terry. Luego de ser analizada la muestra de tierra, los resultados fueron distribuidos en un cuadro de medición de fosfatos en el suelo, en el cual se indicó que punto resultó con más cantidad de fósforo.

La excavación de los pozos de sondeo y de pala, se hicieron únicamente sobre plaza, patios o parte posterior de los edificios, según el cuadro de los resultados de la medición de fosfatos.

Las unidades de excavación fueron controladas por medio de una hoja de lotes, los materiales fueron embolsados, etiquetados y llevados al laboratorio de materiales, en donde se lavaron, se marcaron y se analizaron. También se tomaron muestras de tierra para flotación, con la idea de recuperar carbón y para examinar la deposición del polen, semillas, raíces, plantas.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los trabajos de excavación que se llevaron a cabo, fueron realizados en siete grupos residenciales, tres de ellos asociados a reservorios importantes, entre ellos el Corriental que posiblemente funcionó desde el Preclásico hasta el Postclásico y Perdido fechado para el Clásico Temprano (Scarborough et al. 2010).

Mientras que dos grupos más se localizan en una área adyacente al centro principal de Tikal, llamada aguada de Términos, que posiblemente haya funcionado desde el Preclásico Tardío hasta el Postclásico (Dunning et al. 2010).

Los otros dos grupos no se asocian a ningún reservorio ni aguada, pero se caracterizan por la distribución y monumentalidad de sus edificios, por lo que posiblemente se trata

de un asentamiento residencial mayor a los otros grupos, que en esta oportunidad fueron investigados (Fig. 1-1).

GRUPOS ASOCIADOS AL RESERVORIO CORRIENTAL

Operación 9

La operación 9 se le designó a dos grupos que se localizan en el cuadrante 8 E, del mapa realizado por la Universidad de Pensilvania, al sur-este del Reservoirio Corriental, en las coordenadas N 17°12,533' W 89°37,133', las estructuras de este asentamiento no tienen número designado y se encuentran distribuidas sobre una pequeña elevación de terreno, que va de norte a sur (Lamina 4-1 y Tabla 5-1).

El primero de ellos está compuesto por tres estructuras, la norte y sur de forma rectangular y la oeste en forma de una "C", que cierra el patio de ese mismo lado, las alturas oscilan entre 1.50 m, 2 y 3 m de alto, dos de ellas están depredadas.

El segundo grupo lo componen cuatro estructuras, distribuidas en los cuatro ejes principales, la norte, este y sur que son de forma rectangular y la del lado oeste en forma de una "L", tienen una altura de 0.50 m, 0.80 m 1 m y 2 m, también se encuentran dos de ellas depredadas.

Los patios presentan vegetación primaria y secundaria, compuesta por árboles de chico, pimienta, ramón, guano, escobo, xate, guamil entre otros.

La cuadrícula realizada en dirección norte de 10,000m², con puntos de prueba de fósforo, cada 10 m abarcó los dos grupos y fueron tomadas 121 muestras.

Luego de hacer los análisis de fosfatos el Dr. Terry, proporcionó la distribución de los puntos más altos, por lo que fueron realizados ocho pozos de sondeo así como 15 pozos de pala, cercanos a los puntos altos en fósforo, que a continuación se describen. Durante las excavaciones de los pozos se tomaron muestras de tierra para flotación y para examinar la deposición del polen, semillas, raíces, plantas.

Operación 9.A

Se trata de un pozo de sondeo de 1 m x 1m, al inicio de la excavación, realizado en el punto 103 de la cuadrícula, ubicado al oeste de la estructura en forma de "C", orientado hacia el norte, el datum de esta unidad se colocó al sureste del pozo a una distancia de 1.15 m (Lamina 5-1).

Luego por razones complementarias de la investigación se hicieron ampliaciones hacia el oeste y norte del pozo, que finalmente midió un total de 2 m x 1.50 m x 2 m de profundidad hasta el nivel de *sascab*. Se identificaron tres estratos, hasta la roca caliza, luego un estrato más dentro de la cavidad tallada.

Lote 1: Corresponde al nivel de humus de 0.25 m de grosor, de color negro de textura suave, con muchas raíces así como con algunos fragmentos de cerámica erosionada y lítica.

Lote 2: Se localiza debajo del anterior, de 0.30 m de grosor, de barro de color gris más arenoso, con piedra caliza pequeña que mide aproximadamente 0.15 m de diámetro mezclado con algunos materiales cerámicos y líticos.

Lote 3: Es el siguiente estrato identificado de un grosor de 0.17 m compuesto de barro bien compacto, de color gris con negro y piedra caliza de 0.10 m de diámetro, así como algunos fragmentos de cerámica muy erosionada.

Finalmente el lote 4: que pertenece al estrato localizado, al inicio de la boca del *chultun* tallado en la caliza, que consiste en barro negro con piedra de consistencia dura bien compacta, con incrustaciones de fragmentos de cerámica muy erosionada.

Por medio de las ampliaciones hacia el oeste y norte del pozo, fue posible identificar una remodelación tallada en la roca caliza, por lo que posiblemente se trata de un *chultun* de planta en forma de trébol, que por su contenido dentro del mismo, que consistió en barro muy duro y compacto, se cree fue resumidero de agua de lluvia (Fig. 5-1).

Los materiales asociados a esta construcción, son únicamente un fragmento de obsidiana, muy pequeño.

No es posible indicar el fechamiento de esta construcción, ya que el material recuperado de los primeros niveles se encontró muy erosionado y en los niveles más bajos no hubo presencia de materiales cerámicos.

La palabra *chultun* según Zapata, (1989:23), ... "*chultun* cisterna labrada en la roca para contener agua de lluvia, proviene de la contracción ..*chulub* (agua de lluvia) y *tun* piedra labrada .."

Calderón y Hermes (2004:117) señalan que la evidencia de ocupación del Clásico Tardío en Topoxte proviene de los *chultunes*, en donde se localizaron entierros y ofrendas y que es factible que su función es variable, pero que debieron ser aljibes o lugares donde se preparaban mezclas para la construcción. Los otros *chultunes* con cámaras más amplias, posiblemente sirvieron para algún tipo de acceso más limitado o restringido.

Por lo anterior no se descarta de, que el tipo de *chultun*, que se localizó en esta excavación haya servido para recolectar agua de lluvia, ya que se localiza un canal en el lado norte y sur, así como una cavidad trabajada para introducir el agua hacia el *chultun* o aljibe.

Lote 5: Este corresponde a una prueba de pala realizada, en el punto 104 al sur de la excavación del *chultun*, el estrato corresponde a humus de un grosor de 0.08 m color negro con muchas raíces y 0.57 m de barro con piedrín de color gris oscuro, y se recolectaron tres tiestos muy erosionados.

Lote 6: Pozo de pala realizado a 5 m al este del punto 104, de 0.62 m de profundidad, donde se registró el nivel de humus, de un grosor de 0.15 m y un estrato de barro color gris con piedrín, hasta la roca caliza, únicamente se encontraron tres tiestos muy erosionados.

Lote 7: Corresponde al pozo de pala realizado a 5 m al sur del *chultun*, de 0.62 m de profundidad, excavado hasta la roca caliza. En esta prueba se registró el nivel de humus de un grosor de 0.25 m de color negro con muchas raíces, mientras que el siguiente estrato corresponde a barro negro con piedrín y sin presencia de materiales arqueológicos.

Lote 8: Pozo de pala realizado a 5 m al sureste del *chultun*, con un nivel de humus color negro y muchas raíces de 0.20 m de grosor, en esta prueba no se encontraron materiales arqueológicos hasta los 0.75 m que se excavó.

Lote 9: Pozo de pala realizado hacia el oeste del *chultun*, de 0.45 m de profundidad, excavado hasta la roca caliza, en donde se registró un nivel de humus de 0.20 m, color negro con piedrín, el siguiente estrato fue de color gris oscuro y no se encontraron materiales arqueológicos.

Operación 9.B

La Operación 9B se efectuó con el objetivo de localizar un basurero prehispánico asociado con el grupo residencial y recuperar restos macro botánicos carbonizados. La excavación consistió en un pozo de sondeo de 1 m x 1 m, con orientación al norte, realizado en el punto 108 de la prueba de fosfatos. El datum se colocó a 0.20 m de la superficie en el lado norte de la excavación. La profundidad final fue de 1.40 m medidos desde superficie y se identificaron cuatro estratos antes de llegar a la roca caliza (Fig. 5-2a).

Lote 1: De 0.55 m de grosor, consistió en humus café muy oscuro, suelto y húmedo al tacto, mezclado con raíces.

Lote 2: Localizado inmediatamente debajo del humus consistió en barro gris de consistencia seca y suelta al tacto, mezclado con piedrín de aproximadamente 0.04 m de diámetro en promedio, el volumen del lote que tuvo 0.27 m de grosor aproximadamente, lo ocupó 85% el barro y en 15% el piedrín.

Lote 3: Barro gris de consistencia seca y suelta al tacto, mezclado con piedras de entre 0.10-0.20 m de diámetro en promedio; el volumen del lote lo ocupó 50% del barro y 50% de las piedras y tuvo de grosor aproximado 0.35 m.

Lote 4: de barro gris claro seco y suelto al tacto, mezclado con piedrín de entre 0.04-0.10 m de diámetro en promedio, sin embargo se removieron algunas piedras calizas que superaban los 0.30 m de diámetro. El volumen de esta capa que midió 0.50 m de grosor, lo componía 55% el barro y 45% las piedras. Por último, se llegó a la roca madre a -1.90 m del datum.

De la excavación se recuperó cerámica y lítica, únicamente en los primeros dos estratos.

Operación 9.C

Pozo de sondeo excavado en el punto 77 con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.80 m, el datum se colocó a 2 m de distancia de la esquina suroeste de la unidad. Presenta en su contexto un estrato (Fig. 5-2b).

Lote 1: capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura suelta y arenosa, con presencia de abundantes raíces. Se terminó la excavación en este nivel ya que la presencia de fósforo se localiza sobre una plataforma. Durante dicho sondeo no se recuperó material cerámico.

Operación 9.D

Pozo de sondeo con dimensiones de 1m x 1m x 0.34 m, excavado en el punto 111 hasta llegar a un nivel de *sascab*, el datum se colocó a 2.5 m de distancia de la esquina suroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó solamente material lítico, presenta en su contexto tres estratos (Fig. 5-3a).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café claro de textura arenosa con inclusiones de piedra caliza. En la esquina suroeste se localizó a una profundidad de 0.20 m. fragmentos de carbón.

Lote 3: Se trata de roca caliza muy suave y de textura fina (*sascab*). En la esquina noreste, se localizó a una profundidad de 0.30 m. fragmentos de carbón.

Operación 9.E

Pozo de sondeo con dimensiones de 1m x 1m x 0.66 m, excavado en el punto 93 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 2 m de distancia de la esquina suroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-3b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces gruesas y delgadas.

Lote 2: Barro café oscuro con textura arenosa y abundante piedrín.

Operación 9.F

La Operación 9F se realizó con el objetivo de localizar un basurero prehispánico asociado con el grupo residencial y recuperar restos macro botánicos carbonizados. La excavación consistió en un pozo de sondeo de 1x1 m, con orientación al norte, efectuado en el punto 15 de la prueba de fosfatos. El datum se colocó a 0.20 m de la

superficie a 1.00 m de distancia de la esquina sureste de la excavación. La profundidad final fue de 1.00 m medidos desde la superficie. Se identificaron cuatro estratos antes de llegar a la roca caliza (Fig. 5-4a).

Lote 1: Consistió de 80% humus color café muy oscuro de consistencia seca y suelta al tacto, con alta presencia de raíces (15%), mezclado con 5% de piedrín pequeño de entre 0.04-0.08 m de diámetro en promedio.

Lote 2: Localizado abajo del humus consistió en 90% de barro café claro de consistencia seca y suelta al tacto, mezclado con 10% de piedrín calizo mediano de entre 0.10-0.15 m de diámetro en promedio. Inmediatamente debajo se llegó al Lote 3: De barro gris (80%) seco, granuloso y suelto al tacto, mezclado con piedrín (20%). Se llegó a un estrato de tierra blanca, seca y compacta.

Lote 4: Se realizó un registro en este lote de 1 x 0.50 m en el lado este del pozo; debido a que no se recuperaron materiales en el mismo, se determinó que se trataba de roca caliza suave.

Operación 9.G

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.32 m, excavado en el punto 10 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 1.50 m de distancia de la esquina suroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-4b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro de color grisáceo con textura arenosa y piedra caliza.

Operación 9.H

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.50 m, excavado en el punto 18 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 1.50 m de distancia de la esquina suroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-5).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro color grisáceo, de textura arenosa y abundante piedrín.

Lotes del 3 al 12: Pruebas de pala a 22 m de la esquina sureste del pozo principal a cada 5 m, en donde se identificaron estratos sin mayores cambios, a una profundidad de 0.30 m hasta la roca caliza, los materiales recuperados fueron tiestos cerámicos y líticos en cantidades menores (Fig. 5-6).

GRUPO ASOCIADO AL RESERVORIO PERDIDO

Operación 13

Se le designó esta operación a un grupo de cuatro estructuras, que tienen la numeración correspondiente, distribuidas en los cuatro ejes principales, al norte No.11, este No.10, suroeste No.9 y oeste No.8. Este asentamiento se localiza al noreste del reservorio Perdido, en el cuadrante 6C, en las coordenadas N 17°13,060' W 89°37,789 (Tabla 5-2)'.

Los edificios están asentados sobre terreno plano y oscilan entre 1 m y 2 m de alto, la vegetación que presenta el lugar es por lo general de baja altura de segundo crecimiento.

La cuadrícula realizada en este sector fue de 5,400m², marcando cada 10 m un punto de prueba de fósforo que en total sumaron 63 muestras, dicha distribución solo abarcó el área del centro del grupo hacia el norte, donde es casi plano y no hay más grupos asociados (Lamina 4-2).

Pozos de sondeo se hicieron en ocho puntos altos en fósforo así como 16 pozos de pala, cercanos a estos puntos con la finalidad de localizar un basurero y recolectar la mayor cantidad posible de material.

Operación 13.A

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.44 m, excavado en el punto 45 hasta llegar a la roca caliza, el datum de se colocó a 3.20 m de distancia de la esquina noreste de la unidad (Lamina 5-2). Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-7a).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro color grisáceo, de textura arenosa.

Lote 3: Corresponde a un pozo de pala de 0.50 m x 0.50 m x 0.57 m excavado hasta la roca caliza, realizado a 5 m al este del pozo principal, en el cual el nivel de humus fue de color café con raíces gruesas y delgadas, mientras que el siguiente estrato fue de color beige muy suave, sin evidencias de materiales arqueológicos.

Lote 4: Es un pozo de pala de 0.50 m x 0.50 m x 0.54 m excavado hasta la roca caliza, realizado a 3 m al norte del pozo principal (punto 45), el nivel de humus de 0.20 m de color café así como raíces gruesas y delgadas, materiales cerámicos se encontraron en este nivel, el segundo estrato no registró mayores cambios con ausencia de materiales arqueológicos.

Lote 5: Pozo de pala de 0.40 m x 0.40 m x 0.45 m hasta la roca caliza, realizado a 3 m al oeste del pozo principal, el nivel de humus que se registró fue de 0.20 m de color café con presencia de raíces delgadas y gruesas de 0.10 m de diámetro, mientras que el siguiente estrato es barro color gris con piedrín, sin evidencias de materiales arqueológicos.

Lote 6: Corresponde al pozo de pala de 0.50 m x 0.50 m x 0.57 m, a 10 m al sur del pozo principal, el nivel de humus de 0.25 m de consistencia dura de color negro, con raíces delgadas, el siguiente nivel sin mayores cambios, no se encontraron materiales arqueológicos.

Operación 13.B

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.26 m, excavado en el punto 48 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 3.14 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto un estrato (Fig. 5-7b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Corresponde a un pozo de pala de 0.50 m x 0.50 m x 0.40 m, excavado hasta la roca caliza, realizado a 5 m al este del punto 48, donde el nivel de humus fue de barro negro de consistencia dura con muchas raíces delgadas, hasta la roca caliza sin evidencias de materiales arqueológicos.

Lote 3: Pozo de pala de 0.50 m x 0.50 m x 0.45 m, realizado a 10 m al este del punto 48, el nivel de humus que se encontró fue de barro negro y raíces delgadas, hasta la roca caliza.

Operación 13.C

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.46 m, excavado en el punto 7 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 4 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-8a).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y suelta, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café oscuro de textura arenosa con piedra caliza.

Operación 13.D

Pozo de sondeo con dimensiones de 1m x 1m x 0.24 m, excavado en el punto 11 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 2.20 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-8b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y gruesa, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café claro de textura arenosa con piedras de regular tamaño.

Operación 13.E

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.70 m, excavado en el punto 15 hasta llegar a tierra caliza muy suave, el datum se colocó a 2.05 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto tres estratos (Fig. 5-9a y 10).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y gruesa, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café claro de textura arenosa con piedra caliza pulverizada.

Lote 3: Tierra caliza de textura gruesa y arenosa.

Lotes del 4 al 9: Pruebas de pala a 2 m de la esquina Noroeste del pozo principal, cada 5 m, hasta la roca caliza con 0.50 m de profundidad cada prueba, con estratos similares a los descritos en los primeros lotes del pozo principal. Se recolectó materiales cerámicos solo, de dos pruebas, lo demás fue estéril.

Operación 13.F

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.40 m, excavado en el punto 21 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 0.50 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-9b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café claro de textura arenosa y presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café claro de textura arenosa con piedras.

Operación 13.G

Ubicado en el punto 38 de la prueba de fosfatos en el grupo residencial al NE del Reservoirio Perdido se realizó un pozo de sondeo con orientación norte, de 1.00 x 1.00 m. El datum se colocó a 0.20 m del suelo a 0.45 m de la esquina noreste del pozo. La excavación tenía por objetivo localizar un basurero prehispánico que permitiera recuperar restos macro botánicos carbonizados. Se establecieron cuatro estratos naturales y cuatro lotes arbitrarios en la operación.

Se identificaron cuatro estratos en la excavación, y en total se registraron diez lotes en la misma.

Lote 1: El primer estrato en ser removido fue el humus color café oscuro con presencia de raíces. Se componía de 5% de raíces, 85% de humus y 10% de piedrín pequeño de entre 0.05 – 0.10 m de diámetro en promedio, su consistencia era seca y seca al tacto, tuvo un grosor aproximado de 0.25 m. Inmediatamente localizado debajo del humus, se encontró de 0.24 m de grosor, tierra gris mezclada con piedrín pequeño de entre 0.05-0.10 m de diámetro en promedio. El volumen del estrato lo componía 85% la tierra gris y 15% el piedrín; su consistencia era seca y suelta al tacto.

Lote 2: Debajo de la tierra gris, se llegó a un relleno de tierra color café grisáceo seca y suelta al tacto, a -0.94 m del datum.

Lote 3: Tras bajar aproximadamente 0.10 m de la tierra se localizó una laja irregular de piedra caliza de dimensiones aproximadas 0.50 m x 0.25 m x 0.15 m que nivelaba con la roca madre. Debido a este hallazgo, se extendieron 1 m al norte y 1 m al sur del pozo original, llegando a medir la excavación 3 m norte-sur x 1 m este-oeste. Tras nivelar al mismo nivel del relleno de tierra café grisácea con lajas y piedras en las extensiones del pozo, se observó éste se encontraba dentro de un corte de 1.80 m norte-sur x 0.50 m en la roca madre.

Lote 4: Se removieron las lajas y piedras calizas y debajo de ellas se llegó a un relleno de tierra gris mezclada con ceniza, seca y muy suelta al tacto. Aproximadamente a -1.55 m en la parte norte del corte y a -1.62 m de datum en la parte sur se localizó el Entierro 1 del PSMAT. Que consiste de un único individuo, adulto depositado sobre la caliza, este se trató de un entierro primario indirecto en decúbito dorsal extendido con orientación norte-sur, presentando un mediano estado de conservación.

El cráneo fue hallado fragmentado en su parte frontal, los dientes incisivos, tanto superiores como inferiores presentan incrustaciones de hematita y piedra verde en forma de pequeños discos y se encontraban desgastados artificialmente en su parte oclusal (ver análisis óseo del Entierro 1). Las extremidades superiores fueron colocadas flexionadas sobre la caja torácica con la mano izquierda sobre la derecha. Las extremidades inferiores fueron colocadas cruzadas, con la derecha sobre la izquierda. Al este del húmero derecho a -1.50 m del datum se encontraron restos de una sustancia orgánica indeterminada, de la que se tomaron muestras para su posterior análisis. La ofrenda asociada al entierro consta de cuatro vasijas cerámicas que se detallan a continuación:

PSMAT, Vasija 1: localizada sobre su base al oeste del fémur derecho a -1.65 m del datum. Se trata de un cuenco de base plana (0.06 m de diámetro), paredes curvo convergentes (0.10 m de altura) y borde redondeado (0.13 m diámetro de la boca). La tierra dentro de la vasija se identificó como Lote 5. Aunque se encuentra sumamente erosionado, pero con algunos residuos de engobe, se puede decir que el tipo cerámico de la vasija es Zacatal Crema Polícromo.

PSMAT, Vasija 2: localizada sobre su base al este del cráneo a -1.55 m de datum. Se trata de un vaso de base plana (0.10 m de diámetro) de paredes rectas (0.18 m de altura) y borde redondeado (0.10 m diámetro de la boca). Tanto en la base como en el borde presentó restos de pintura roja. La tierra que contenía la vasija se identificó como Lote 6. Y por los residuos de engobe que aún se pueden observar, se puede decir que el tipo cerámico de la vasija es Zacatal Crema Polícromo.

PSMAT, Vasija 3: localizada al norte de la Vasija 2, al este del cráneo a -1.55 m de datum. Se trata de un cuenco de base plana, paredes curvo-divergentes (0.15 m de altura), borde redondeado (0.18 m de diámetro de boca), completo y muy erosionado. Presenta restos de pintura roja en la base y labio y restos de naranja, café y rojo en sus paredes externas. La tierra que contenía se identificó como Lote 7. Por los restos de

engobe que aún presenta la vasija se puede decir que pertenece al tipo cerámico Zacatal Crema Polícromo.

PSMAT, Vasija 4: localizada invertida, sobre su labio debajo del cráneo a -1.58 m de datum. Se trata de un plato trípode con soportes cilíndricos de 0.05 m de altura, base plana (0.21 m de diámetro), paredes curvo-divergentes (0.05 m de altura) y borde evertido (0.27 m de diámetro de apertura). Presenta restos de pintura roja y naranja tanto en el exterior como en el interior. La vasija se encontró sumamente erosionada y fragmentada, conservada en aproximadamente 50% de su integridad. La tierra que contenían los restos fragmentados del plato se marcaron como Lote 8. Únicamente se recuperaron dos de sus tres soportes.

Tanto los restos óseos como las vasijas que componían la ofrenda del entierro se encontraban incrustadas en la roca madre por acción de la humedad filtrada a lo largo de los siglos dentro de la fosa artificial excavada en la caliza. Debajo de la Vasija 4 se encontraron rocas calizas que le servían como nivelación. Es importante mencionar que el individuo fue enterrado con una ofrenda compuesta de cuatro vasijas iguales, que pertenecen al grupo Zacatal Crema Polícromo, fechadas para el Clásico Tardío (Fig. 5-11).

En el laboratorio de materiales arqueológicos del parque se extrajo la tierra que contenían las vasijas (Lotes 5, 6, 7 y 8), el Lote 9 (tierra de los palatinos) y el Lote 10 (tierra de la cavidad craneana), sin hallarse ningún artefacto dentro de ellas. Se tomó muestra de los suelos para ser analizados posteriormente, los resultados están pendientes.

La función residencial en los grupos ubicados al sur de Mundo Perdido no comenzó sino hasta el siglo VI d.C. (Laporte e Iglesias, 2000: 32). La tradición funeraria en estos grupos residenciales identificados por el Proyecto Nacional Tikal, muestran fuerte tendencia a los entierros primarios directos colocados en fosas simples y cubiertas por lajas de piedra (Loc. Cit.: 52). También se identificó fuerte preferencia por el entierro individual sobre el múltiple (Ídem).

En cuanto a la posición y orientación de los cuerpos, la mayoría de la muestra se encontró en decúbito dorsal extendido, con orientación preferida norte-sur, con el cráneo apuntando al norte (Ídem).

La mayoría de entierros localizados por este proyecto están asociados a ofrendas de vasijas cerámicas, teniendo la mayoría un número de entre una y cuatro de ellas, siendo la mayoría del grupo Palmar, teniendo también importancia las del grupo Zacatal (Loc. Cit.: 53). En contraposición a la ausencia de deformación craneana intencional y trabajos dentales decorativos identificados por el PNT, el Entierro 1 del PSMAT presentó ambas características, aunado a mutilación dentaria en la parte oclusal de los incisivos.

Laporte (2005: 65) indica que para el Clásico Tardío en esta zona de Tikal se identifican tres niveles sociales: el más bajo a individuos enterrados sin ninguna

ofrenda, el medio, al que pertenece el entierro aquí descrito, de individuos adultos o infantes depositados dentro de cistas con algún tipo de ofrenda. Y el nivel social más elevado, representado por construcciones de tumbas en templos y palacios.

Operación 13.H

Se trata de un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.34 m, realizado en el punto 25 de la cuadrícula, ubicado al norte del grupo sobre una ladera de una pequeña elevación natural, orientado hacia el norte y excavado hasta la roca caliza, el datum de esta unidad se colocó al norte del pozo a una distancia de 0.50 m. Se identificaron dos estratos y 15 fragmentos de cerámica muy erosionada (Fig. 5-12a).

Lote 1: Corresponde al nivel de humus color café oscuro con muchas raíces, mezclado con los materiales cerámicos.

Lote 2: Se trata del siguiente estrato compuesto de barro color café y piedras tipo laja sobre la roca caliza, sin evidencia de materiales cerámicos o líticos.

GRUPOS AL NOROESTE DEL RESERVORIO CORRIENTAL

Operación 14

Se le designó este número de operación a tres grupos de estructuras, todas con su número respectivo, que se localizan en el cuadrante 7D, en las coordenadas N 17°12.803' W 89°37,444'. El grupo principal tiene dos estructuras en el eje norte-sur, mayores de 5 m de alto aproximadamente, estas se encuentran depredadas, mientras que al este y oeste las estructuras son rectangulares y largas plataformas, que cierran la plaza (Tabla 5-3).

Los otros dos grupos que se localizan al oeste y sur del grupo principal son de características menores, poseen estructuras rectangulares de 2 m y 3 m de alto, así como plataformas alargadas que cierran también las plazas. Los edificios están asentados sobre una pequeña elevación, que va hacia el norte, la vegetación que presenta el lugar es por lo general de baja altura de segundo crecimiento.

La cuadrícula se hizo de norte a sur de 9000m², marcando cada 10 m un punto de prueba de fósforo, sumando en total 100 muestras, dicha distribución abarcó el grupo principal y parte de los otros dos grupos, que se encuentran hacia el sur y oeste del grupo principal. En este grupo se hicieron únicamente 14 pozos de sondeo y algunas extensiones de pozos, ya que en tres de ellos se encontró alta presencia de carbón y un basurero (Lamina 4-3).

Operación 14.A

Se inició a excavar en el punto localizado en la cuadrícula con el número 9, el cual tenía alta presencia de fósforo y está ubicado en la esquina oeste y parte posterior de una de las estructuras que conforman dicho grupo habitacional (Fig. 5-13).

La excavación se inició con un pozo de 1 m x 1 m pero por razones complementarias de la investigación, se hicieron ampliaciones, identificándose con las suboperaciones A, A-1, A-2 y A-3, con dimensiones de 3 m x 1 m de norte a sur y un pozo de 1 m x 1 m hacia el este. La profundidad total de esta unidad fue de 1.16 m hasta la roca caliza, en niveles arbitrarios culturales, presentando en su contexto tres lotes (Fig. 5-13, 5-14, 5-15, 5-16). Se tomó datum a una distancia de 1.86 m de la esquina noroeste del pozo.

Lote 1: Capa de humus de 0.18 m de grosor compuesta de barro café oscuro de textura arenosa, con presencia de grandes piedras de caliza

Lote 2: Se trata de un estrato de arcilla de color gris de textura, semigruesa y suelta, en este estrato se localizaron muchos materiales cerámicos, líticos, figurillas, material malacológico, huesos, piedra verde entre otros.

Lote 3: Arcilla de color gris de textura semigruesa y suelta con piedra caliza, la roca caliza se encontró a 0.70 m de profundidad, la cual presentó una remodelación intencional (corte) de 0.30 m de profundidad que va de norte a suroeste.

Por la diversidad de materiales recuperados durante la excavación, se identificó un basurero el cual contenía lo siguiente:

Cerámica:

Aproximadamente 35 lb de tiestos muy erosionados de diversos tamaños, formas, diseños y decoración, entre los que se pudo observar cuerpos, bases, soportes y bordes, lo que permitió establecer que correspondían a platos y cuencos probablemente con función doméstica.

En cuanto a las técnicas de elaboración desde el material utilizado hasta el fino acabado se pudieron recolectar tiestos policromos con engobe rojo, naranja, crema, café, engobe fino y pulido; monocromo de engobe rojo, naranja, negro y café; con diseños incisos, impresos, y estriados sin engobe y por dicha presencia se puede decir que el área fue utilizada durante los períodos Clásico Temprano y Clásico Tardío. Se encontraron también 4 tiestos trabajados con engobe rojo y naranja.

Figurillas

Se encontraron figurillas antropomorfas, zoomorfas e indeterminadas.

Antropomorfa

1 cuerpo incompleto, moldeado y hueco por dentro, posiblemente una ocarina o un silbato, que son más comunes en el período Clásico Tardío (Lamina 5-3) (Halperin, 2005).

1 brazo pequeño

Zoomorfa

1 en forma de búho completa y sólida, de color gris, en posición de pie (Lamina 5-4).

1 cabeza de murciélago, hueca por dentro (Lamina 5-4 y 5-5).

1 pata de animal no identificado (Lamina 5-4).

Es importante anotar que las figurillas mayas del Clásico; proporcionan una representación multifacética de la sociedad de la época, como muchos han señalado estas representan un rango de actividades humanas, ocupaciones, afiliaciones sociales, animales, deidades y entes supernaturales no preservados en monumentos y otros medios iconográficos de gran escala (Halperin, 2005).

Los grupos de alto y bajo rango parecen haber usado figurillas, como lo han demostrado las residencias grandes y pequeñas (Halperin, 2005).

Lítica

6 puntas de proyectil y fragmentos de pedernal de color rojo, blanco, rosado, amarillo y negro. 1 fragmento de piedra de moler (Lamina 5-6 y 5-7).

Obsidiana

184 fragmentos de navajas prismáticas de obsidiana gris y negra (Lamina 5-8). 1 esfera pequeña de obsidiana negra. 6 fragmentos de navajas prismáticas de obsidiana verde (Lamina 5-9). 1 punta de proyectil de obsidiana verde. Por los fragmentos encontrados de obsidiana se puede establecer que existió intercambio con el Altiplano Guatemalteco y México durante el Clásico Temprano y Clásico Tardío.

Piedra Verde

1 fragmento pequeño (Lamina 5-10)

Concha

Entre los artefactos se encontraron, 7 cuentas trabajadas y residuos de concha nácar (Lamina 5-11).

Los residuos de fragmentos de concha y artefactos elaborados no solo sugiere vínculos mitológicos mayas con agua, vida y fertilidad sino que también una interacción con la costa atlántica ya que representan artículos de prestigio apreciados para ser intercambiados, obsequiados o de posesiones personales (Castellanos Cabrera, 2007: 31).

Hueso

Los 3 fragmentos de hueso trabajado tienen pintura roja, naranja y turquesa (Lamina 5-12).

Operación 14.B

La operación 14.B se trató de un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m con orientación al norte, realizado en el punto 10 de las pruebas de fosfato realizadas en el grupo residencial localizado al noreste del cuadrante 7D del mapa de Carr y Hazard de Tikal (Carr y Hazard, 1961). El datum se colocó a 0.30 m de altura del suelo a 0.80 m al norte de la esquina noreste del pozo. Esta excavación tenía por objetivo localizar y excavar un basurero prehispánico con el fin de recuperar restos macro botánicos carbonizados, se identificaron dos estratos antes de llegar a la roca caliza (Fig. 5-17a).

Lote 1: Consistió de humus color café claro con piedrín pequeño entre 0.01 a 0.05 m de diámetro en promedio, con presencia de raíces. Su consistencia era seca, suelta y levemente granulosa al tacto. El volumen del lote que tuvo un grosor aproximado de 0.25 m lo componía 80% el humus, 15% las raíces y el resto 5%, el piedrín calizo.

Lote 2: Se encontró inmediatamente debajo del humus, consistió de barro café claro mezclado con piedrín calizo de entre 0.08-0.15 m de diámetro en promedio. El barro era seca, suelto y levemente granuloso al tacto. El lote promedió 0.48 m de grosor y se componía 90% de barro y 10 % de piedrín. A -1.04 m del datum se llegó a la roca madre dura y bastante lisa. Por su proximidad a la Op. 14.A que se trató de un basurero, se recuperó gran cantidad de material cerámico y lítico, sin embargo, no se hallaron restos carbonizados.

Operación 14.C

Se trata de un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.40 m, excavado hasta la roca caliza, en el punto 11, mediante el sondeo se recuperaron algunos fragmentos de cerámica, con engobe naranja en buen estado y se reconocieron dos estratos, el datum de esta unidad se colocó a 1 m de distancia hacia el norte (Fig. 5-17b).

Lote 1: Corresponde al nivel de humus color gris de 0.22 m de consistencia suave arenosa, con raíces gruesas y delgadas.

Lote 2: Este corresponde a un estrato de barro gris claro arenoso suave, con algunas piedras de regular tamaño.

Operación 14.D

Esta operación se ubicó a 10 m al oeste de la Op. 14.A, en el punto 12 de la prueba de fosfatos. Consistió en un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m con orientación al norte con el fin de localizar y excavar un basurero prehispánico para recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.20 m de altura del suelo a 0.95 m al este de la esquina sureste del pozo, se identificaron dos lotes antes de llegar a la roca caliza (Fig. 5-18a).

Lote 1: Consistió 80% de humus color gris, mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de 0.01-0.08 m de diámetro en promedio, con 15% presencia de raíces. Tuvo 0.25 m de grosor promedio y su textura era seca, suelta y granulosa al tacto.

Lote 2: Se encontró localizado inmediatamente debajo del humus, consistiendo 90% de barro gris claro mezclado con 10% de piedrín calizo pequeño de entre 0.01 a 0.05 m de diámetro en promedio. Promedió 0.30 m de grosor y su textura era seca, suelta y muy grumosa al tacto. Se recuperó únicamente un fragmento medial de hueso largo de animal. A -0.64 m del datum se llegó a la roca madre dura y nivelada.

De esta operación no se recuperó material cerámico ni carbonizado, únicamente un fragmento de hueso de animal.

Operación 14.E

Se trata de un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.56 m, excavado hasta la roca caliza, en el punto 15, sobre planicie en la parte posterior de los dos grupos, mediante el sondeo se reconocieron dos estratos con presencia de algunos tiestos cerámicos, el datum se colocó a 0.57 m al este (Fig. 5-18b).

Lote 1: Es el estrato de humus de 0.20 m de color gris de consistencia suave, con raíces delgadas abundantes.

Lote 2: Se trata de un relleno de color gris con piedrín con algunos fragmentos de cerámica muy erosionada.

Operación 14.F

Ubicado en el punto 16 de la prueba de fosfatos del grupo al NE del Cuadrante 7D del mapa (Carr y Hazard, 1961) se realizó un pozo de sondeo de 1 m x 1 m orientado al norte con el objetivo de recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.10 m de altura del suelo a 0.90 m al norte de la esquina noroeste del pozo, en total se identificaron dos lotes antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-19a).

Lote 1: Consistió 75% de humus color café claro mezclado con 15% de piedrín calizo pequeño de entre 0.01-0.08 m de diámetro en promedio, con 10% presencia de raíces. Tuvo un grosor promedio de 0.30 m y su consistencia fue seca, suelta y levemente granulosa al tacto.

Lote 2: Debajo de la capa de humus se encontró el siguiente estrato que consiste en el 80% barro café claro mezclado con 16% de piedrín calizo pequeño de entre 0.03-0.10 m de diámetro en promedio, con 4% de presencia de raíces. Promedió 0.20 m de grosor y su consistencia era seca, suelta y grumosa al tacto. A -0.70 m del datum se llegó a la roca madre dura, de superficie irregular y desnivelada. No se recuperó ningún tipo de material arqueológico de esta operación.

Operación 14.G

La Operación 14.G se ubicó en el punto 38 de la prueba de fosfatos, aproximadamente 2.00 m al este de la tierra removida de una trinchera de saqueo ubicada en la estructura al norte de la excavación. Consistió en un pozo de sondeo de 1 m x 1 m orientado al norte, realizado con el fin de recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.20 m de altura del suelo a 1.65 m al norte de la

esquina noreste del pozo, se identificaron dos lotes antes de llegar a la roca madre. (Fig. 5-19b).

Lote 1: Consistió 80% de humus color café oscuro mezclado con 10% de piedrín calizo pequeño de entre 0.01-0.08 m de diámetro en promedio, con 10% de raíces. Tuvo 0.35 m de grosor promedio y su consistencia fue levemente húmeda, suelta y grumosa al tacto.

Lote 2: Debajo del humus se encontró el siguiente estrato, compuesto por el 85% de barro café oscuro mezclado con 10% de piedrín calizo pequeño de entre 0.03-0.10 m de diámetro en promedio con 5% de presencia de raíces. Promedió 0.20 m de grosor y su consistencia fue granulosa, seca y suelta al tacto. A -0.82 m del datum se llegó a la roca madre medianamente suave, de superficie irregular y con un desnivel natural hacia el oeste del pozo. Únicamente se recuperó cerámica en esta excavación.

Operación 14.H

Es un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.64 m de profundidad en la parte alta y 0.46 m en la parte baja, realizado en el punto 41 de la cuadrícula en la parte posterior de la estructura # 30 hacia el sur del mismo, excavado hasta la roca caliza, el datum de esta unidad se colocó a 0.57 m hacia el noreste y se registraron dos estratos principales (Fig. 5-20a).

Lote 1: Se refiere al humus de color negro de consistencia muy dura, de 0.24 m de grosor con raíces delgadas, sin evidencias de materiales arqueológicos.

Lote 2: Corresponde al relleno natural de barro negro de consistencia dura, con piedras pequeñas y medianas, sin materiales cerámicos.

Operación 14.I

Es un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.60 m, realizado hacia el oeste del punto 58 en la parte posterior de la estructura # 30, este pozo se hizo en este punto, pues el que presentaba concentración de fósforo se localizaba sobre la estructura, por lo que se corrió hacia el oeste para no tocar arquitectura de la misma. El datum de esta unidad se colocó a 1.50 m de distancia, se recolectaron escasos materiales cerámicos (Fig. 5-20b).

Lote 1: Es el estrato del humus de 0.17 m de grosor, color negro con raíces delgadas y algunos fragmentos de cerámica muy erosionada.

Lote 2: Se trata del segundo estrato de barro café sin raíces, sin evidencias de materiales arqueológicos, por tal motivo se dejó de excavar a la profundidad de 0.60 m. En el lado este del pozo a una profundidad de 0.53 m se encontró un posible muro conformado por un bloque rectangular que mide 0.40 m de largo x 0.10 m de ancho, hasta donde fue posible la excavación.

Operación 14.J

La Operación 14.J se ubicó en el punto 54 de la prueba de fosfatos del grupo residencial. Consistió de un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m orientado al norte con el objetivo de recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.10 m del suelo en la esquina noroeste del pozo, se identificaron dos lotes antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-21a).

Lote 1: Consistió 80% de humus café oscuro mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de menos de 0.03 m de diámetro en promedio, con 15% de raíces. Su consistencia fue húmeda, suelta y levemente grumosa al tacto. Tuvo 0.20 m de grosor promedio.

Lote 2: Se encontró inmediatamente debajo del humus y lo componía un relleno de 55% barro café claro mezclado con 45% de piedrín calizo mediano de entre 0.05-0.08 m de diámetro en promedio, con presencia de algunas raíces. Promedió 0.20 m de grosor y su consistencia era húmeda, suelta y levemente granulosa al tacto.

Se llegó a la roca madre a -0.60 m del datum. Su superficie era irregular y presentaba un desnivel natural hacia el lado este del pozo. Se recuperó cerámica y lítica de esta operación.

Operación 14.K

La operación 14.K se ubicó en el punto 67 de la prueba de fosfatos del grupo residencial. Consistió de un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m orientado al norte y tuvo la finalidad de recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.20 m de altura del suelo a 0.60 m al oeste de la esquina noroeste del pozo, se identificaron dos lotes antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-21b).

Lote 1: consistió 85% de humus color café oscuro mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de 0.03-0.08 m de diámetro en promedio, con 10% de raíces. Tuvo un grosor promedio de 0.20 m y su consistencia era húmeda y suelta, de textura granulosa al tacto.

Lote 2: Compuesto de un relleno de 75% barro café claro mezclado con 25% piedrín calizo mediano de 0.05-0.13 m de diámetro en promedio. Su consistencia fue húmeda y seca, de textura granulosa al tacto y promedió 0.13 m de grosor.

A -0.60 m del datum se llegó a la roca madre suave y de superficie bastante pareja. Únicamente se recuperó cerámica y lítica de la excavación.

Operación 14.L

La Operación 14.L se ubicó en el punto 95 de la prueba de fosfatos del grupo residencial ubicado en el noreste del cuadrante 7D del mapa del sitio (Carr y Hazard, 1961). Dicho punto se localiza dentro de un patio cerrado, aproximadamente a 3.00 m de la esquina suroeste de la plataforma 7D-XLII, al este del grupo.

Consistió inicialmente en un pozo de sondeo de 1 m x 1 m orientado al norte, con el objetivo de recuperar restos macro botánicos carbonizados. Posteriormente se extendió 1.00 x 1.00 m al norte del pozo original, llegando a medir 2 m x 1 m. El datum se colocó

a 0.20 m del suelo a 0.60 m al este de la esquina sureste del pozo se identificaron tres estratos antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-22a).

Lote 1: Consistió 80% de humus café claro, mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de menos de 0.03 m de diámetro en promedio, con 15 % de raíces. Midió 0.30 m de grosor y tuvo textura húmeda y suelta al tacto, de consistencia grumosa.

Lote 2: Un relleno de 55% barro café grisáceo mezclado con 45% piedrín mediano de entre 0.10-0.20 m de diámetro en promedio. Su grosor aproximado fue de 0.20 m y su consistencia fue húmeda y suelta, granulosa al tacto.

Lote 3: Encontrado debajo del relleno de barro café grisáceo, consistió de un relleno de 90% barro gris mezclado con 10% piedrín calizo pequeño de menos de 0.05 m de diámetro en promedio. Tuvo aproximadamente 0.70 m de grosor y su consistencia fue húmeda y suelta, levemente granulosa al tacto. La roca madre se encontró a -2.50 m del datum, de superficie bastante pareja, con un leve desnivel natural hacia el perfil este del pozo.

Se recuperó gran cantidad de cerámica, lítica, obsidiana, concha, hueso animal, fragmentos de piedras de moler, tiestos trabajados, fragmentos de figurillas y otros materiales arqueológicos. También se encontraron muestras de carbón en este estrato, por lo que, al llegar a la roca madre, se recolectó el carbón que se observara en los perfiles del Lote 3.

Operación 14.M

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.56 m, excavado en el punto 92 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 0.46 m de distancia de la esquina noroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-22b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café claro de textura arenosa con piedra caliza pulverizada y presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Arcilla café claro suelta con piedra caliza.

Operación 14.N

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.78 m, excavado en el punto 84 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 0.45 m de distancia de la esquina noroeste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-23).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café claro de textura arenosa con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Arcilla café claro suelta con piedra caliza pulverizada.

GRUPOS ASOCIADOS A LA AGUADA DE TÉRMINOS

Operación 15

Son dos grupos de estructuras identificadas con un número cada una de ellas, estos grupos se localizan, al este de la Aguada de Términos, en las coordenadas N 17°13.148' W 89°34,279' (Lamina 4-4 y Tabla 5-4). El grupo mayor tiene nueve estructuras, de 2 m y 3 m de alto aproximadamente, acomodadas en sus cuatro ejes principales y una plataforma alargada hacia el sur, que cierra la plaza. El segundo grupo posee cuatro estructuras de 1.50 m y 2 m de alto, abierta la plaza hacia el sur, donde se ubican dos estructuras aisladas con su plataforma. El terreno descende hacia el norte, con vegetación mixta, ya que aún existen árboles mayores como el chico zapote, ramón y zarzales que cierran el paso, siendo esta vegetación característica de los bajos.

La cuadrícula fue realizada en rumbo norte sur de 9000m² que abarcó el grupo principal, marcando cada 10 m un punto de prueba de fósforo, sumando en total 100 muestras.

En este grupo únicamente fueron realizados 11 pozos de sondeo y 8 pozos de pala, con el objetivo de chequear bien el área cercana a los puntos altos en fósforo, según el análisis de los especialistas.

Operación 15.A

La operación 15.A se ubicó en el grupo residencial al Este de la Aguada de Términos, con la finalidad de recuperar restos macro botánicos carbonizados (Lamina 5-13). Se realizó en el punto 2 de la prueba de fosfatos, consistiendo en un pozo de 1.00 x 1.00 m con orientación al norte. El datum se colocó a 0.20 m del suelo a 0.90 m de la esquina noreste del pozo, se identificaron dos estratos antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-24a y 5-25).

Lote 1: Consistió en el 80% de humus café claro con 10% de piedrín calizo pequeño de entre 0.03-0.08 m de diámetro en promedio, con 10% de raíces. Su consistencia fue granulosa, seca y suelta al tacto y tuvo un grosor de 0.30 m. Aproximadamente ¼ del piedrín se encontró quemado.

Lote 2: Se trata del 80% de barro color café grisáceo, mezclado con 20% de piedrín calizo de entre 0.03-0.10 m de diámetro en promedio. El lote tuvo 0.30 m de grosor y su consistencia fue seca, suelta y granulosa al tacto. A -0.80 m del datum se llegó a la roca madre suave y dispereja. Únicamente se recuperó cerámica y lítica del Lote 1.

Operación 15.B

Pozo de sondeo con dimensiones de 1m x 1m x 0.32 m, excavado en el punto 7 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 0.87 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico, presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-24b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y gruesa, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café oscuro de textura arenosa con piedra caliza.

Operación 15.C

Es un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.40 m de profundidad, realizado en el punto 14 en la esquina noreste del segundo grupo, hasta llegar a la roca caliza, el datum de esta unidad se colocó hacia el norte y a 0.38 m de distancia, se recolectaron escasos materiales cerámicos muy erosionados, únicamente en el nivel de humus (Fig. 5-26a).

Lote 1: Humus color café oscuro con raíces delgadas, con presencia de algunos fragmentos de cerámica muy erosionada.

Lote 2: Se trata del segundo estrato con barro café y piedrín grueso, con ausencia de materiales arqueológicos.

Operación 15.D

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.42 m, excavado en el punto 18 hasta llegar a la roca caliza, el datum se colocó a 1.52 m de distancia de la esquina noreste de la unidad. Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, este presenta en su contexto dos estratos (Fig. 5-26b).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y gruesa, con presencia de abundantes raíces.

Lote 2: Barro café oscuro de textura arenosa con piedra caliza.

Operación 15.E

Es un pozo de 1 m x 1 m x 0.56 m, realizado al norte del grupo principal, en el punto 36 de la cuadrícula, el datum se colocó al norte del pozo a 0.40 m de distancia, en este pozo también se identificaron dos estratos, hasta llegar a la roca caliza (Fig. 5-27a).

Lote 1: Es el nivel del humus de color café oscuro, en el que se recuperaron 10 fragmentos de cerámica muy erosionada.

Lote 2: Es trata del siguiente estrato compuesto de barro color gris con piedrín y algunos fragmentos de cerámica muy erosionada.

Operación 15.F

Localizado en el punto 56 de la prueba de fosfatos, consistió en un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m orientado al norte. Se realizó con el objetivo de recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.30 m del suelo a 0.90 m al norte de la esquina noroeste del pozo, se identificaron 2 estratos antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-27b).

Lote 1: Consistió en 80% de humus café oscuro mezclado con 15% de piedrín calizo pequeño de entre 0.01-0.05 m de diámetro en promedio, con presencia 5% de raíces. El Lote tuvo un grosor promedio de 0.20 m y su consistencia fue seca, granulosa y suelta al tacto.

Lote 2: Compuesto del 55% de barro café claro mezclado con 45% de piedrín calizo pequeño, de entre 0.01-0.10 m de diámetro en promedio. El grosor del estrato fue de 0.18 m y su consistencia fue seca, suelta y granulosa al tacto.

A -0.50 m del datum se llegó a la roca madre medianamente suave y de superficie irregular. De la excavación únicamente se recuperó cerámica y pedernal.

Operación 15.G

Pozo de sondeo con dimensiones de 1 m x 1 m x 0.48 m, excavado en el punto 91 hasta llegar a piedra caliza, el datum se colocó a 0.59 m de distancia de la esquina noreste de la unidad (Lamina 5-14 y Fig. 5-28). Durante dicho sondeo se recuperó material cerámico y lítico, presenta en su contexto dos estratos (Laminas 5-15, 5-16 y Fig. 5-29).

Lote 1: Capa de humus consistente en tierra de color café oscuro de textura arenosa y gruesa, con presencia de abundantes raíces pequeñas y grandes.

Lote 2: Barro café claro de textura arenosa y gruesa con piedra caliza.

Lotes del 3 al 10: Pruebas de pala a 5 m de la esquina sureste del pozo principal, estas se hicieron a 0.50 m de profundidad la mayoría de ellas, hasta la roca caliza, con estratos similares a los ya conocidos en el pozo principal. Se recolectó material cerámico solo de cinco pruebas, lo demás fue estéril.

Operación 15.H

Es un pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.30 m de profundidad, excavado hasta la roca caliza, realizado en el punto 94 de la cuadrícula, hacia el noreste del grupo, se identificaron dos estratos en donde hay presencia de fragmentos de cerámica, pero no en cantidad mayor como se esperaba.

Lote 1: Se trata del nivel de humus de color gris, de 0.16 m con muchas raíces y cerámica erosionada.

Lote 2: Es un estrato de barro color gris y piedras medianas con algunos fragmentos de cerámica.

Operación 15.I

La Operación 15.I se ubicó en el punto 100 de la prueba de fosfatos del grupo residencial al este de la Aguada de Términos. Tuvo como objetivo recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.20 m de la superficie a 0.70 m al norte de la esquina noroeste del pozo, se identificaron dos estratos antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-30a).

Lote 1: Consistió en el 80% de humus café oscuro mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de menos de 0.08 m de diámetro en promedio, con presencia de 10% de raíces. Tuvo un grosor aproximado de 0.17 m y su consistencia fue seca, suelta y granulosa al tacto.

Lote 2: Compuesto de 55% de humus antiguo color café claro, mezclado con piedrín calizo pequeño de menos de 0.20 m de diámetro en promedio, con muy poca presencia

de raíces, representando alrededor del 1% del volumen del lote. Tuvo 0.20 m de grosor aproximados y su consistencia fue seca, granulosa y seca al tacto.

A -0.45 m del datum se llegó a la roca madre, de superficie irregular y desnivelada, estando más alta hacia el lado este del pozo. Únicamente se recuperó cerámica y pedernal de esta excavación.

Operación 15.J

Se trata del pozo de sondeo de 1 m x 1 m x 0.40 m de profundidad, excavado hasta la roca caliza, en el punto 85 de la cuadrícula, localizado al este del grupo del grupo principal, identificando dos estratos (Fig. 5-30b).

Lote 1: Corresponde a los 0.15 m del nivel de humus con raíces gruesas y delgadas y se recolectaron tres tiestos muy erosionados.

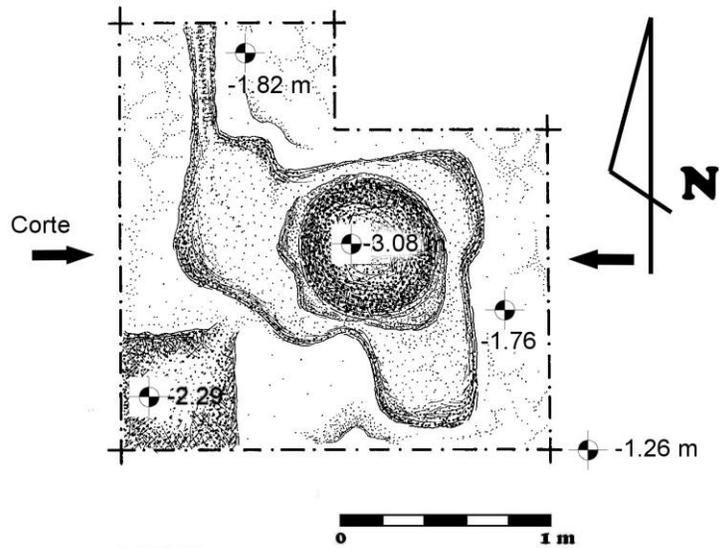
Lote 2: Es el estrato siguiente de barro gris con piedra mediana, sin evidencias de materiales arqueológicos.

Operación 15.K

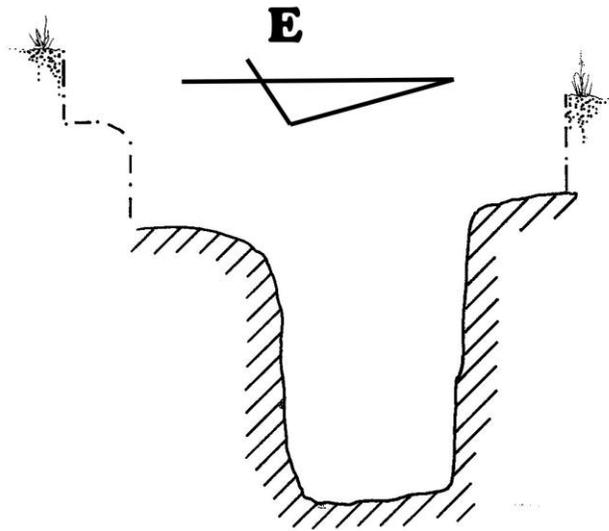
Se ubicó en el punto 88 de la prueba de fosfatos del grupo. Consistió en un pozo de sondeo de 1.00 x 1.00 m orientado al norte. Su objetivo era recuperar restos macro botánicos carbonizados. El datum se colocó a 0.30 m del suelo a 0.50 m al Este de la esquina SE del pozo, se identificaron dos estratos antes de llegar a la roca madre (Fig. 5-31).

Lote 1: Consistió en 80% de humus color café oscuro, mezclado con 5% de piedrín calizo pequeño de menos de 0.08 m de diámetro en promedio, con 15% de raíces. Tuvo 0.30 m de de grosor aproximado y fue de textura seca, suelta y levemente grumosa al tacto.

Lote 2: Compuesto del 60% de tierra café claro mezclada con 40% de piedrín calizo pequeño, de aproximadamente 0.03-0.08 m de diámetro en promedio. Midió 0.30 m de grosor y su consistencia fue seca, suelta y granulosa al tacto. La roca madre se localizó a 1.03 m del datum, se trata de una superficie irregular y que mostraba una depresión natural hacia la esquina noreste del pozo. Únicamente se recuperó cerámica de la excavación.

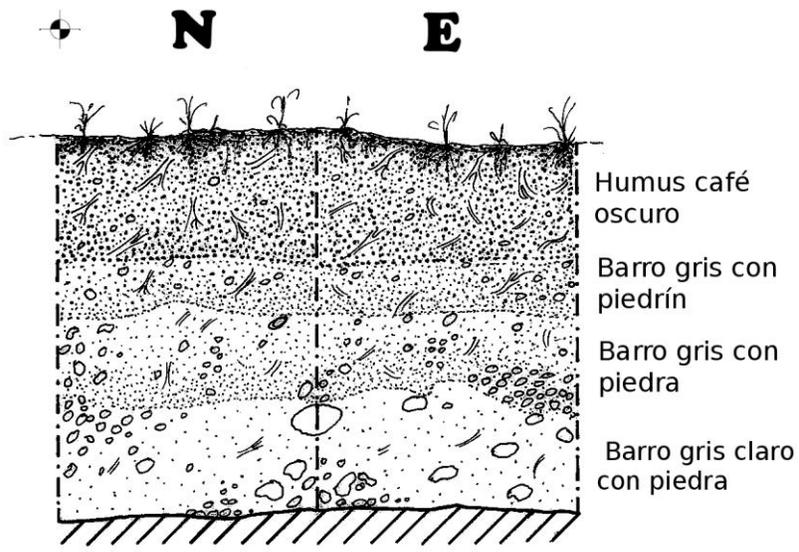


PSMAT
 Op. 9-A
 Vista de planta
 Dibujo: C. Ramos, M. Díaz
 Calco: Mauricio Díaz G.



PSMAT
 Op. 9-A
 Corte Este-Oeste
 Dibujo: Carmen Ramos
 Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-1. Planta y Perfil del Chultun



PSMAT
 Op. 9 - B
 Perfiles Norte y Este
 Dibujó Mauricio Díaz
 Calcó Mauricio Díaz

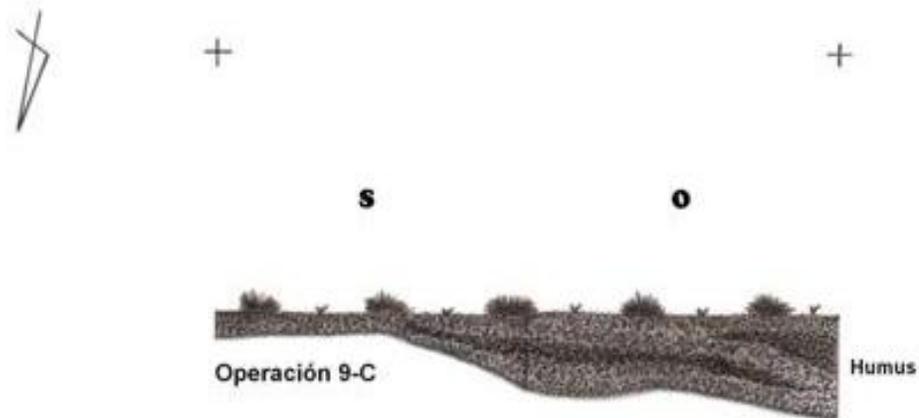
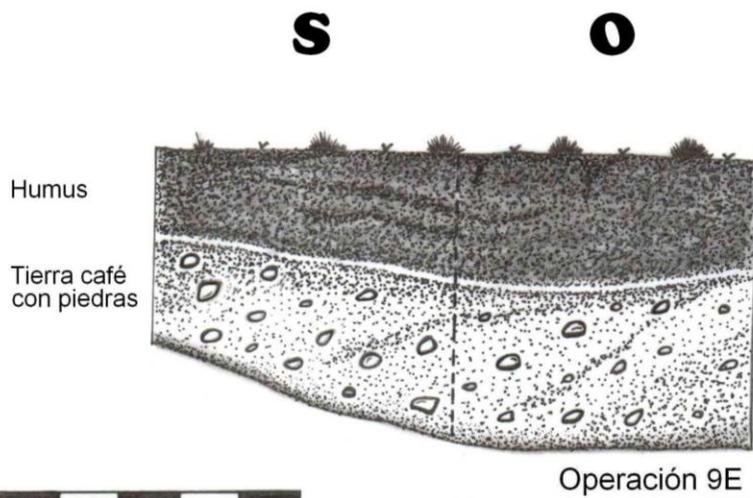
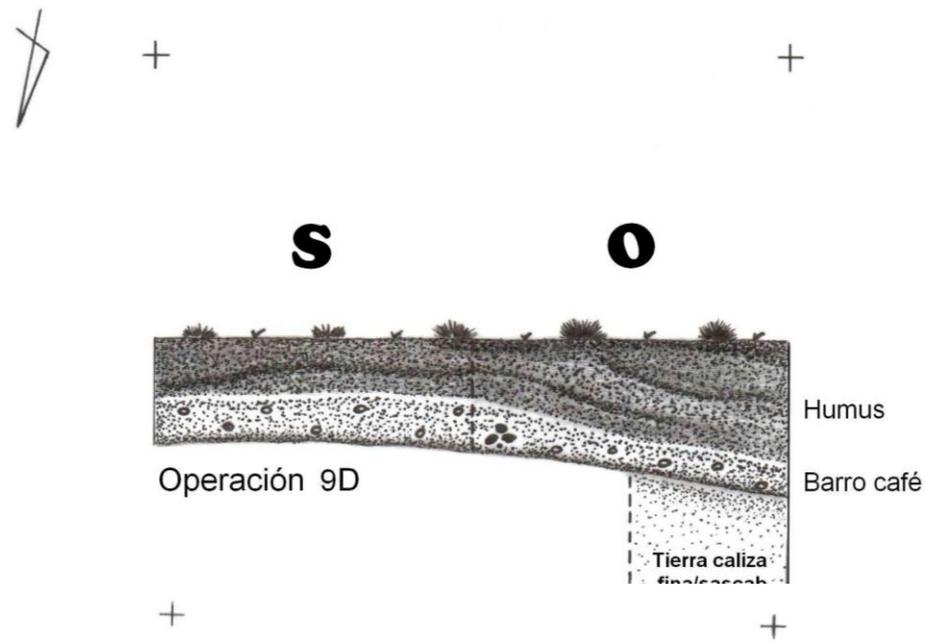
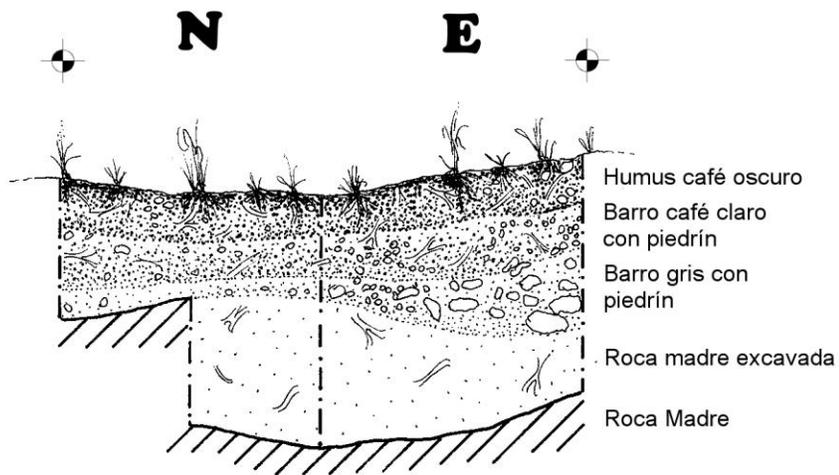


Fig. 5-2. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo operación 9.B
 b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo operación 9.C

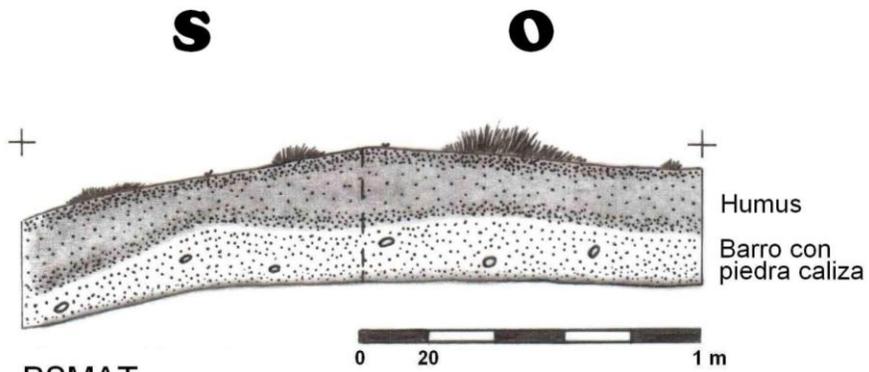


PSMAT
 Operación: 9D y 9E
 Perfiles Sur y Oeste
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-3. a) Perfil Sur y Oeste del Pozo de sondeo operación 9.D
 b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo operación 9.E

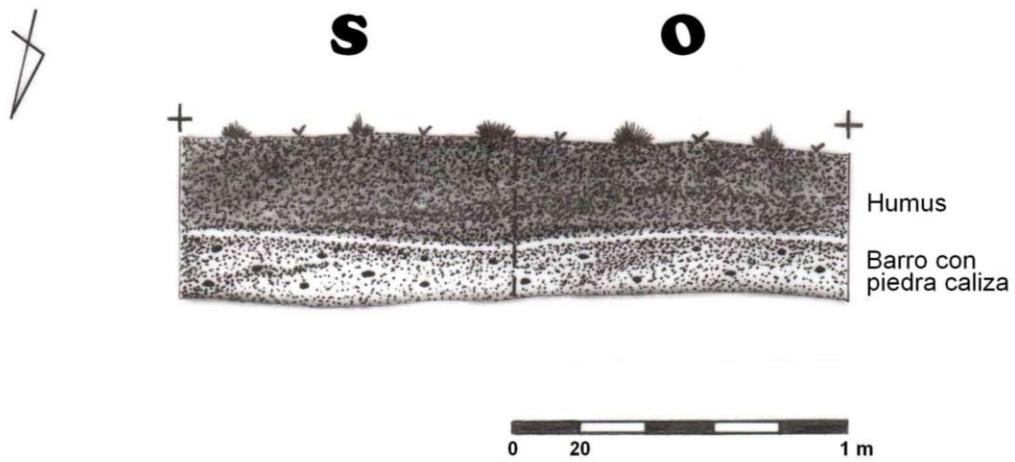


PSMAT
 Grupo "El Xate"
 Op. 9 - F



PSMAT
 Operación 9G
 Perfiles Sur y Oeste
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-4. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo operación 9.F
 b) Perfil Sur y Oeste del Pozo de Sondeo Operación 9.G



PSMAT
Operación 9H
Perfiles Sur y Oeste
Escala 1:20
Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-5. Perfil Pozo de Sondeo Operación 9.H

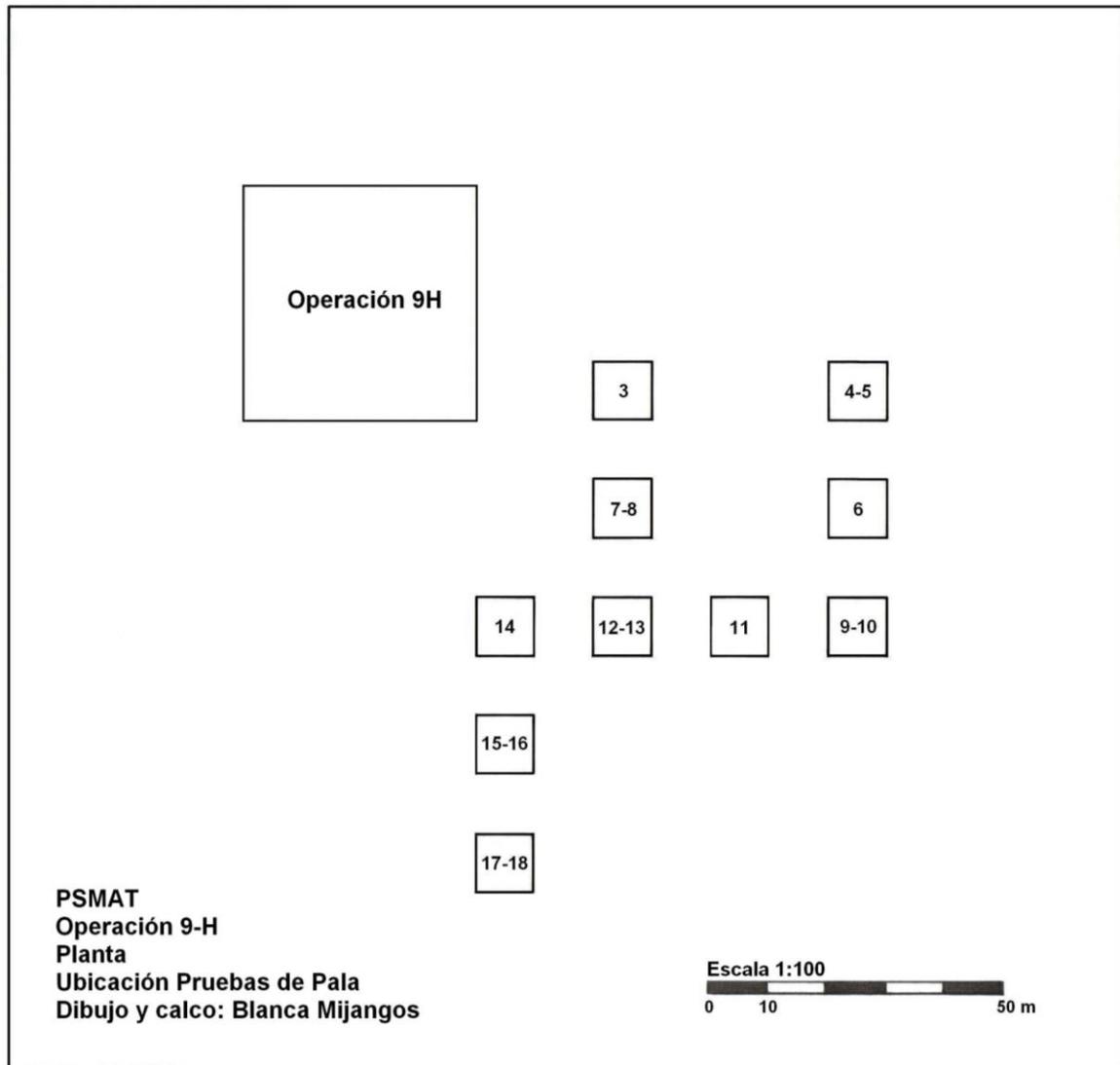
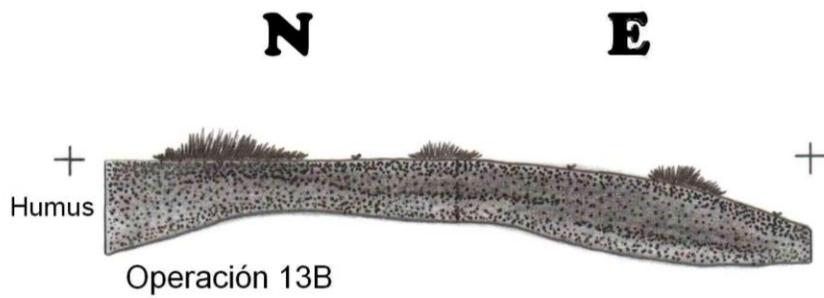
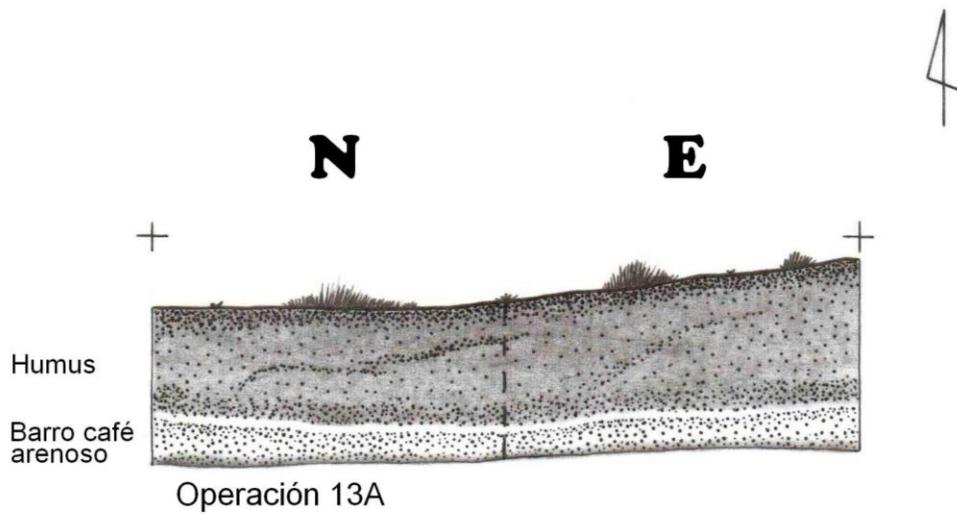
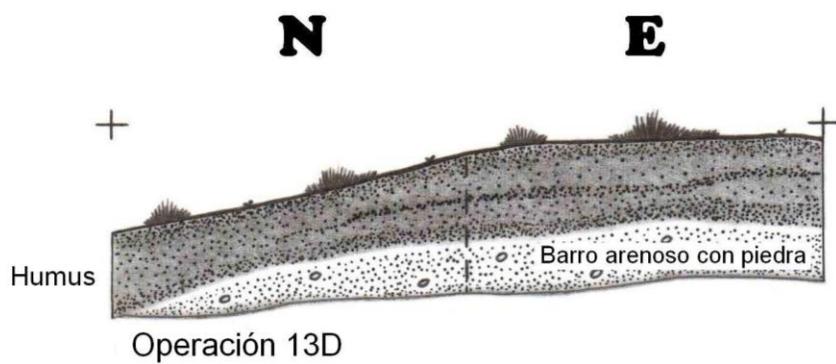
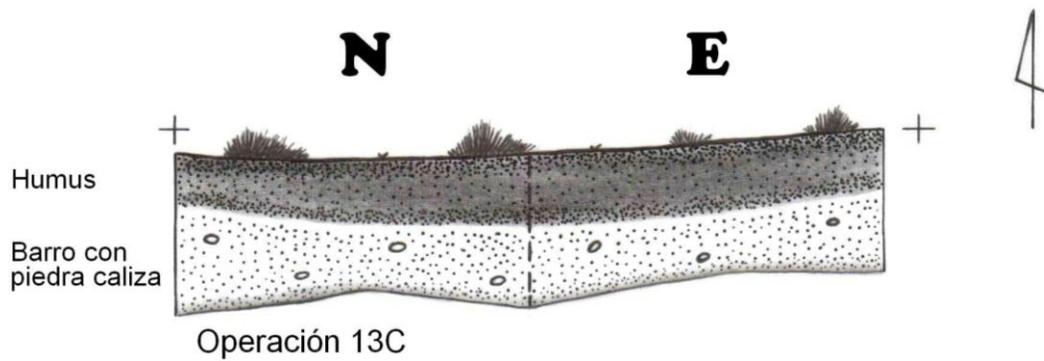


Fig. 5-6. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 9.H



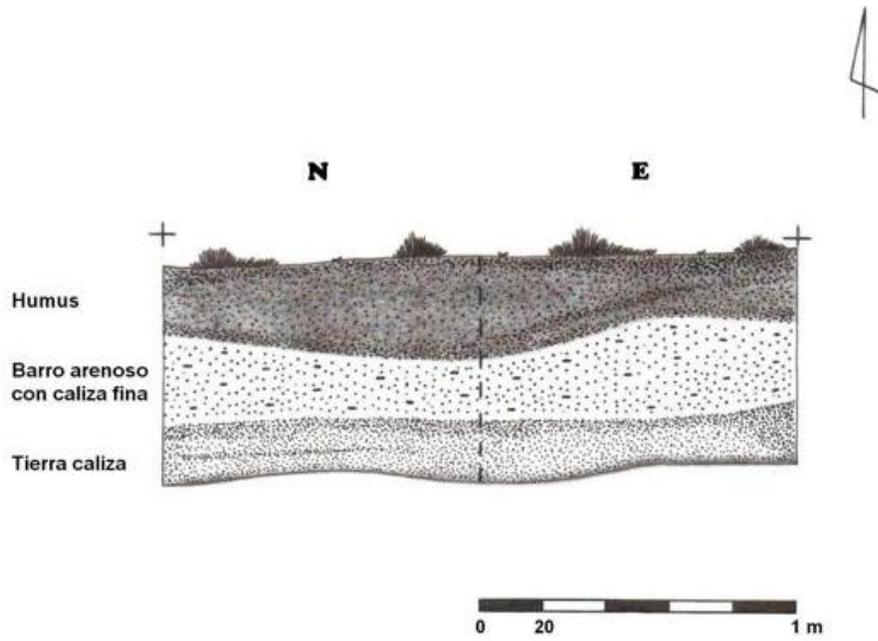
PSMAT
 Operación: 13A y 13B
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-7. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.A
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.B

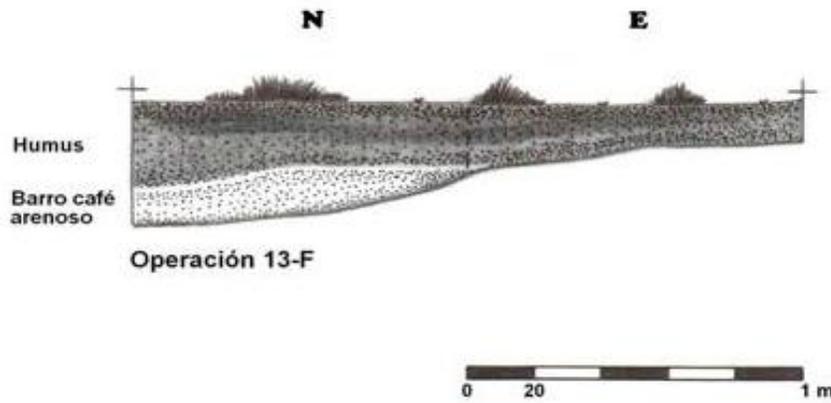


PSMAT
 Operación: 13C y 13D
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-8. a) Perfil Pozo de Sondeo Operación 13.C
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.D



PSMAT
 Operación 13-E
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos



PSMAT
 Operación 13-F
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-9. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.E
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.F

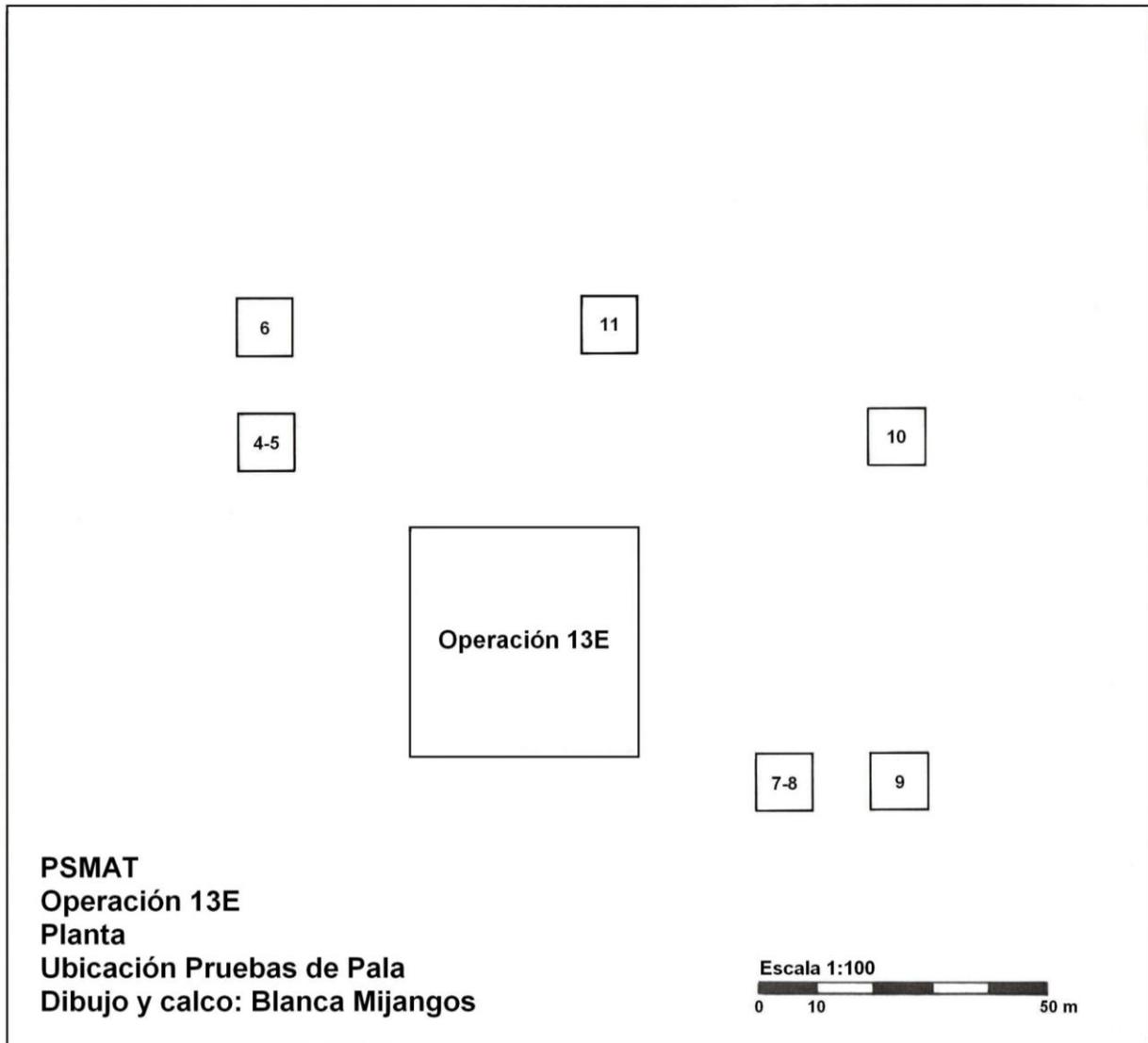
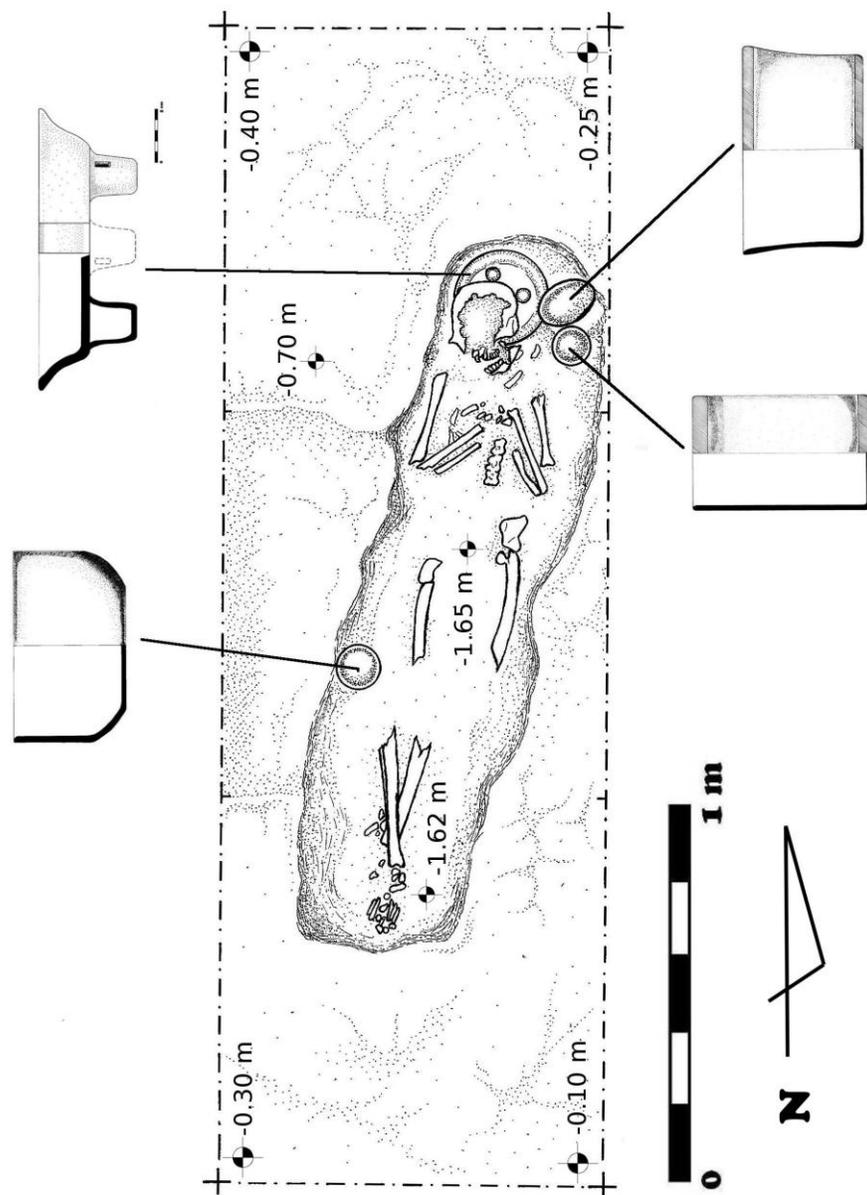
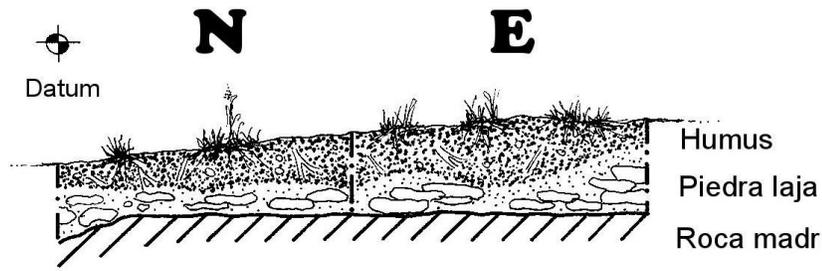


Fig. 5-10. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 13.E

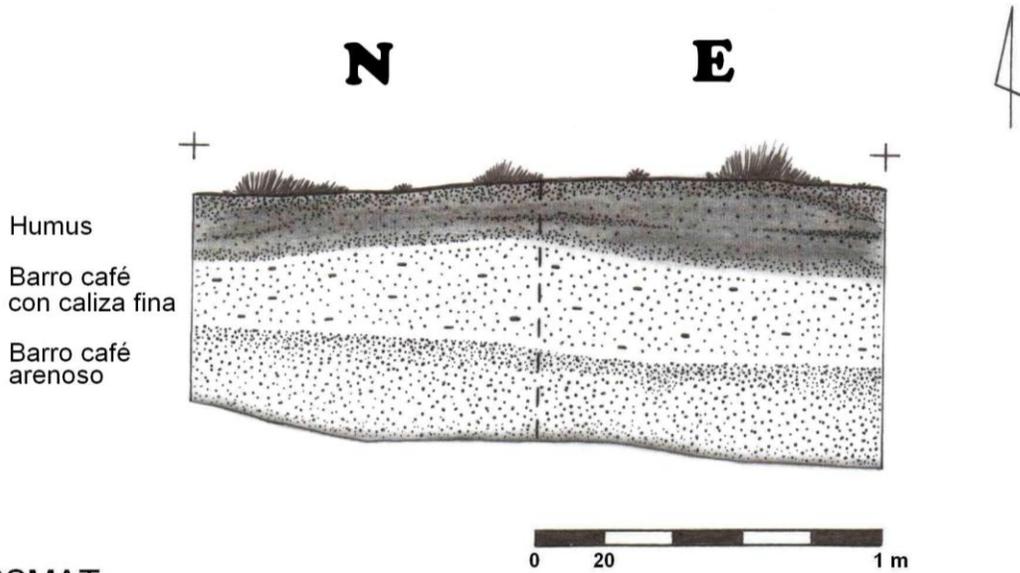


PSMAT
 NE Reservorio Perdido
 Entierro 1
 Vista de Planta
 Dibujo planta: W. Burgos, M. Díaz
 Dibujo vasijas: M. Díaz, B. Mijangos
 Calco: Mauricio Díaz

Fig. 5-11. Planta del Entierro 1, Operación 13.G

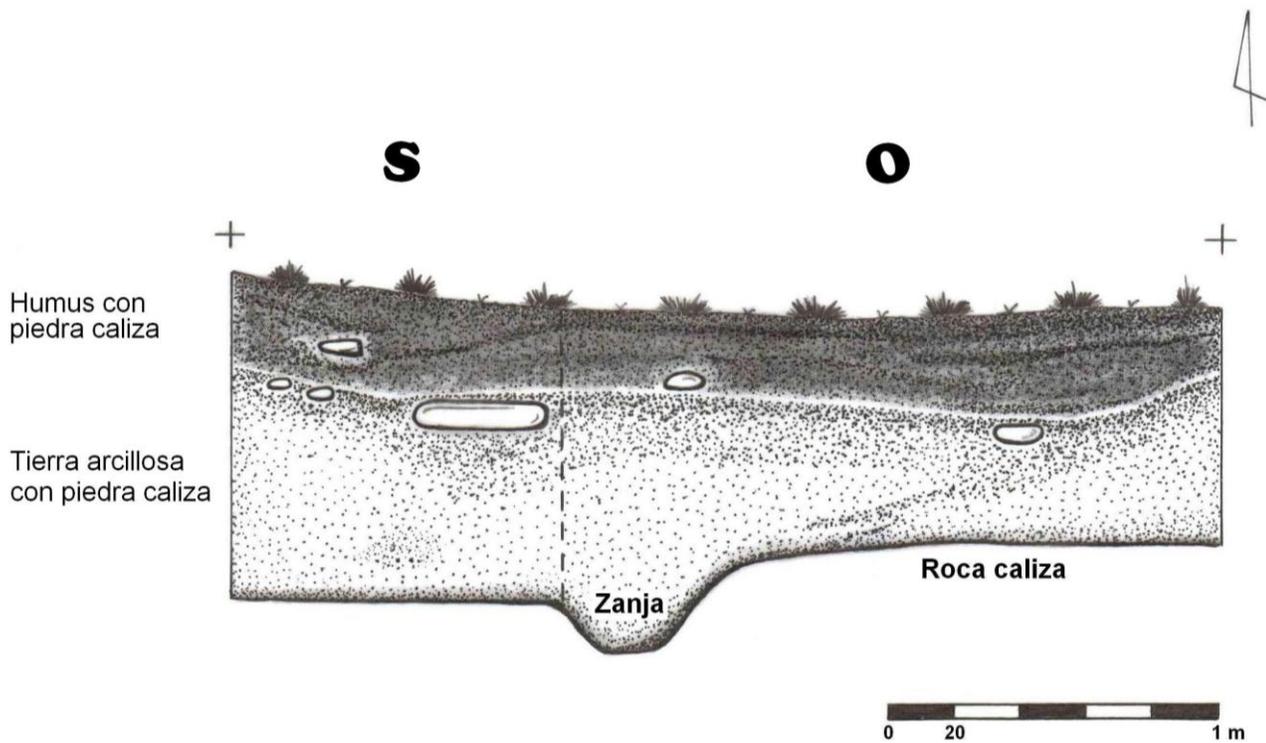


PSMAT
 Grupo Xate
 Op. 13-H
 Perfiles Norte y Este
 Dibuio: Carmen Ramos



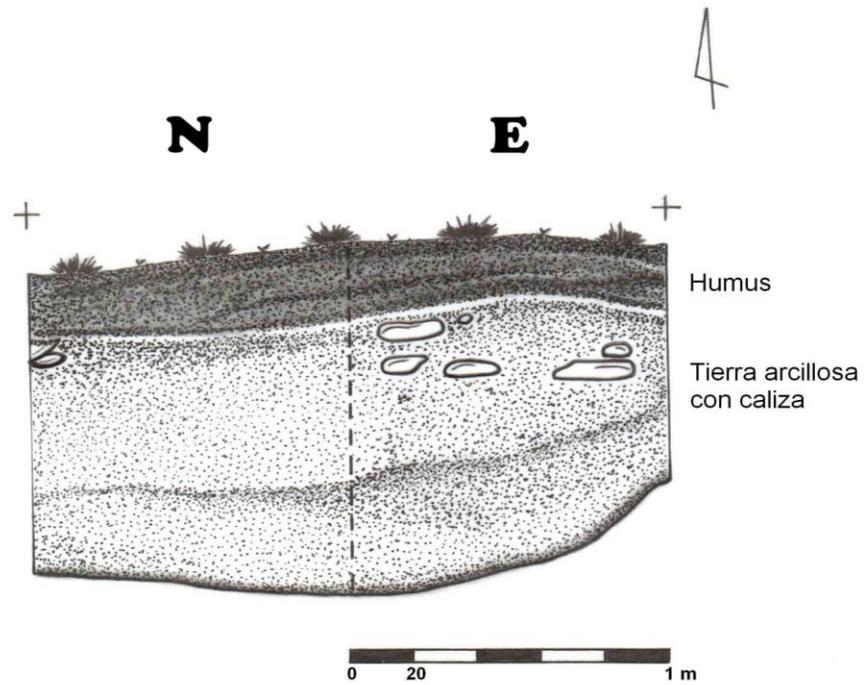
PSMAT
 Operación 13I
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y Calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-12. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.H
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 13.I



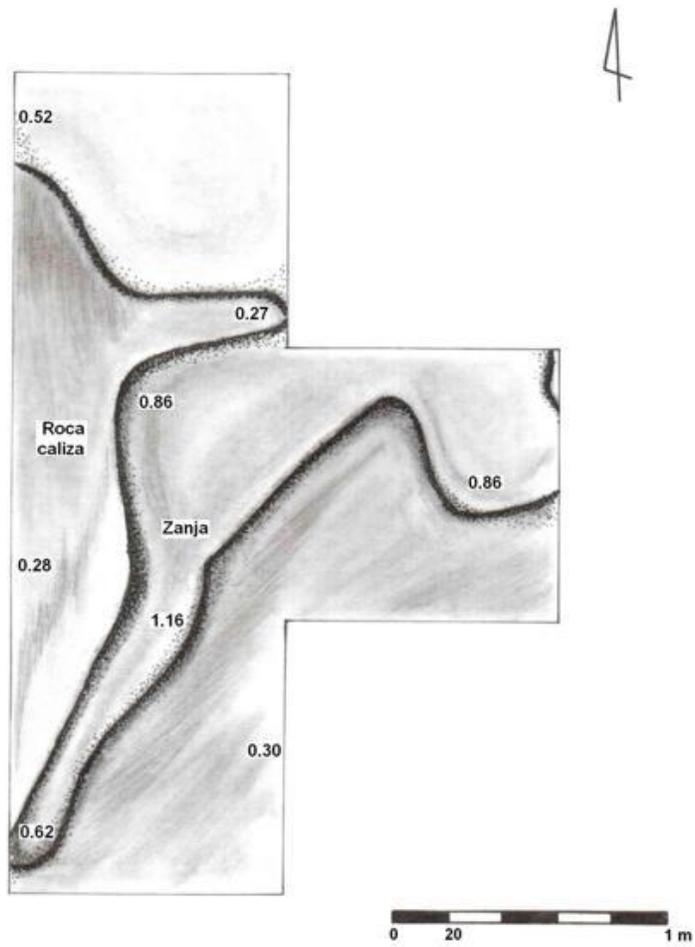
PSMAT
 Operación 14A
 Basurero
 Perfiles Sur y Oeste
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-13. Perfil Sur y Oeste del Basurero Operación 14.A



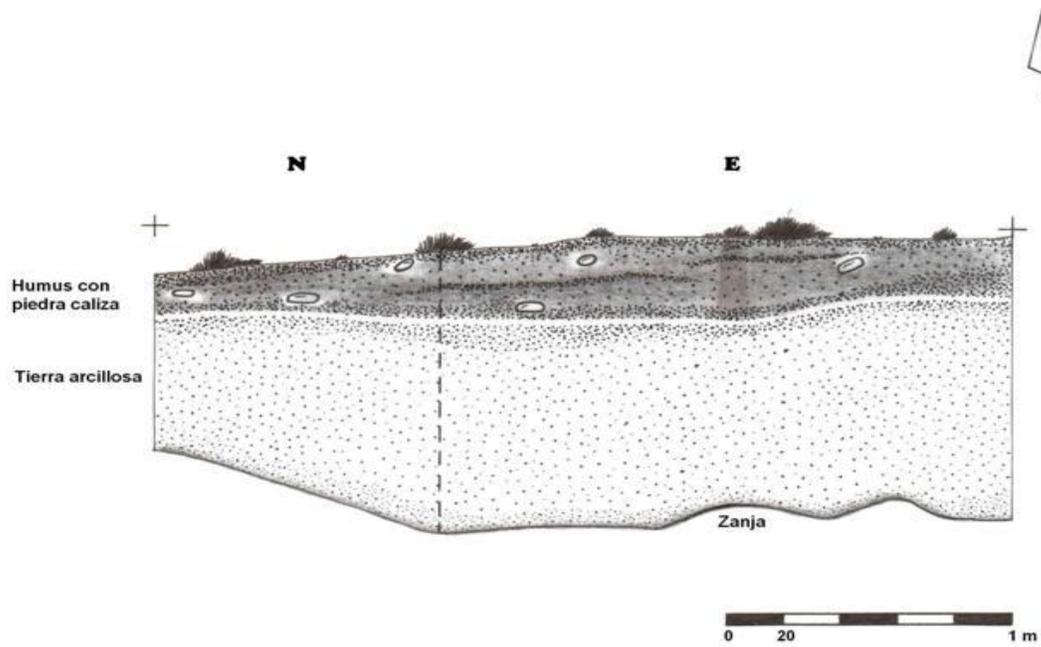
PSMAT
 Operación 14A-3
 Basurero
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-14. Perfil Sur y Oeste del Basurero, Operación 14.A.3



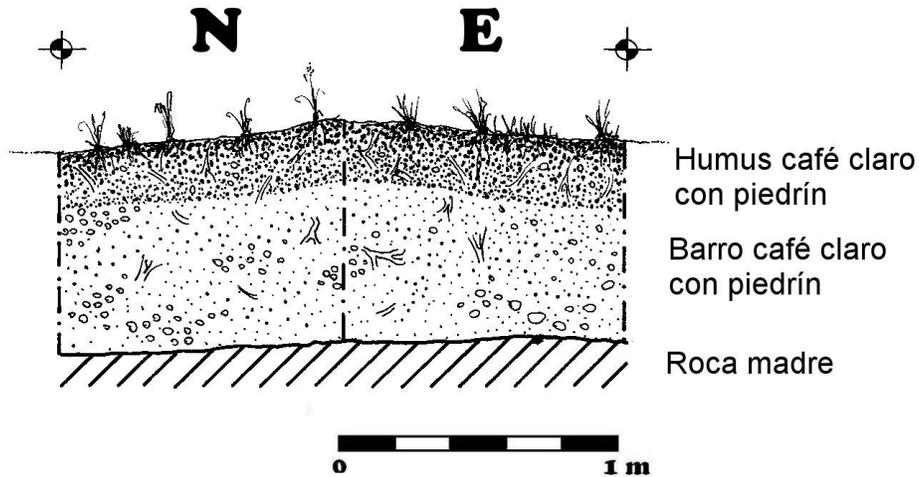
PSMAT
 Operación 14-A
 Basurero
 Planta/ Profundidad desde Datum
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-15. Planta y Profundidad del Pozo del Basurero Operación 14.A

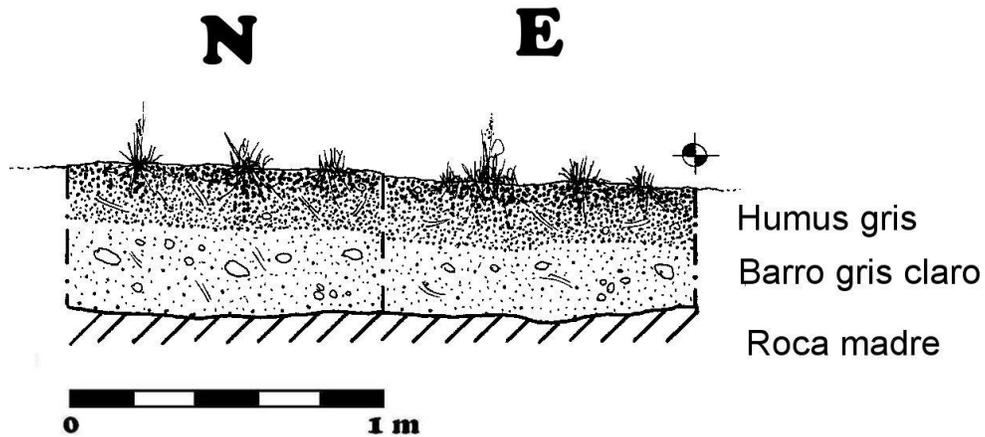


PSMAT
 Operación 14-A
 Basurero
 Perfiles Norte y Este
 Escala 1:20
 Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-16. Perfil Norte y Este del Basurero Operación 14.A

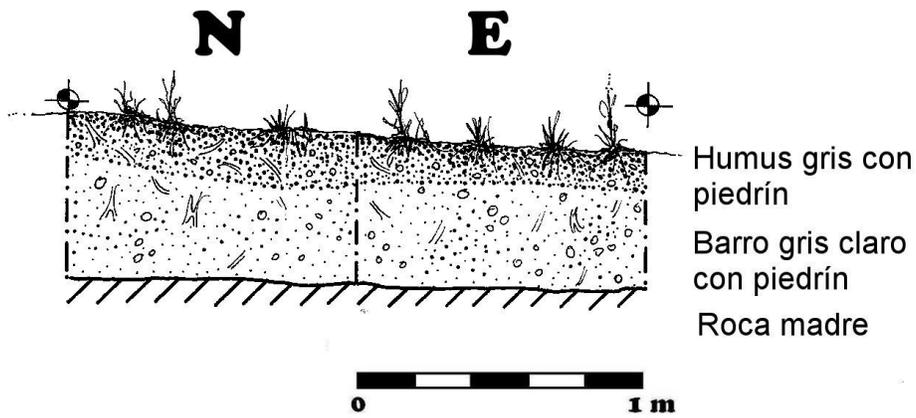


PSMAT
Op. 14-B
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Mauricio Díaz G.
Calco: Mauricio Díaz G.

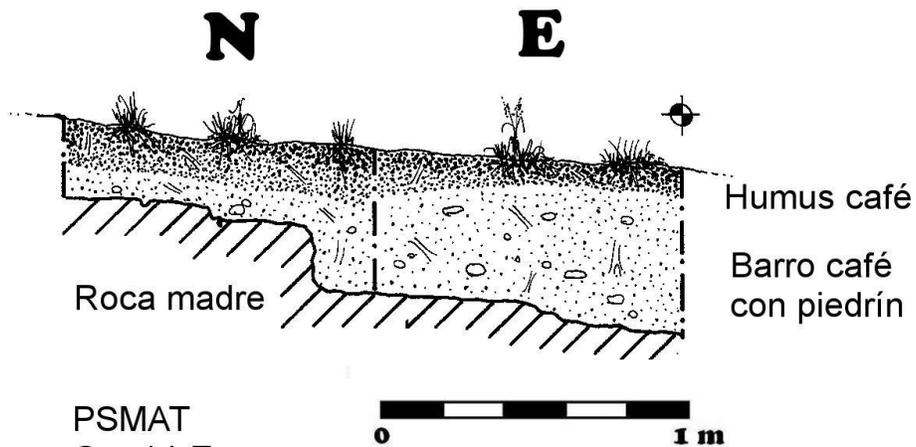


PSMAT
Op. 14-C
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Carmen Ramos
Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-17. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.B
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.C

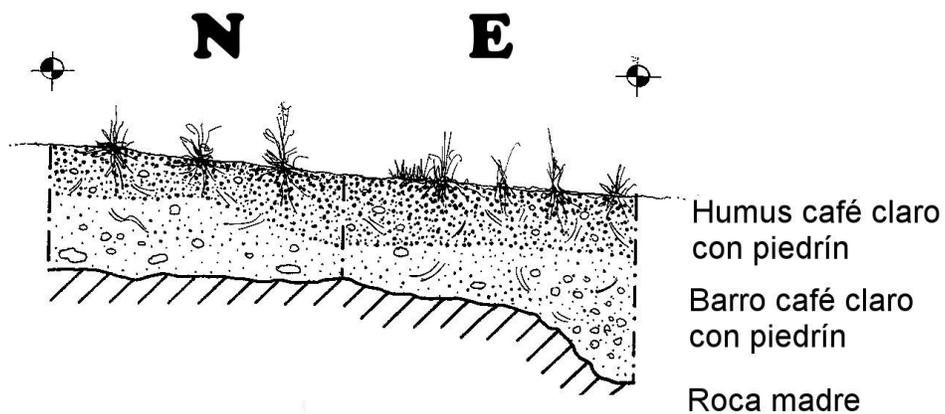


PSMAT
Op. 14-D
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Mauricio Díaz G.
Calco: Mauricio Díaz G

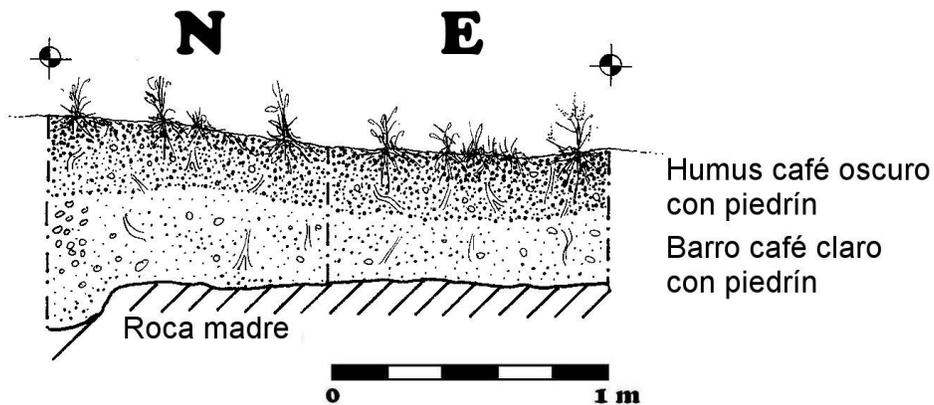


PSMAT
Op. 14-E
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Carmen Ramos
Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-18. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.D
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.E

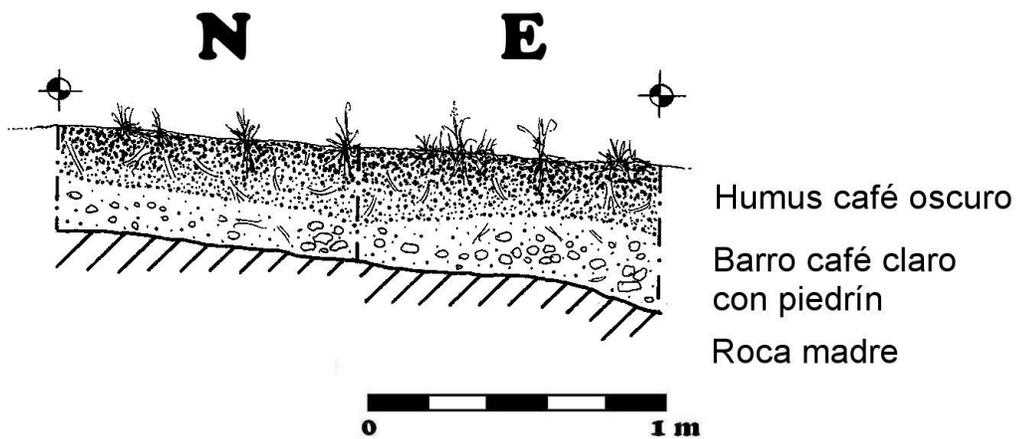


PSMAT
 Op. 14-F
 Perfiles Norte y Este
 Dibujo: Mauricio Díaz G.
 Calco: Mauricio Díaz G.

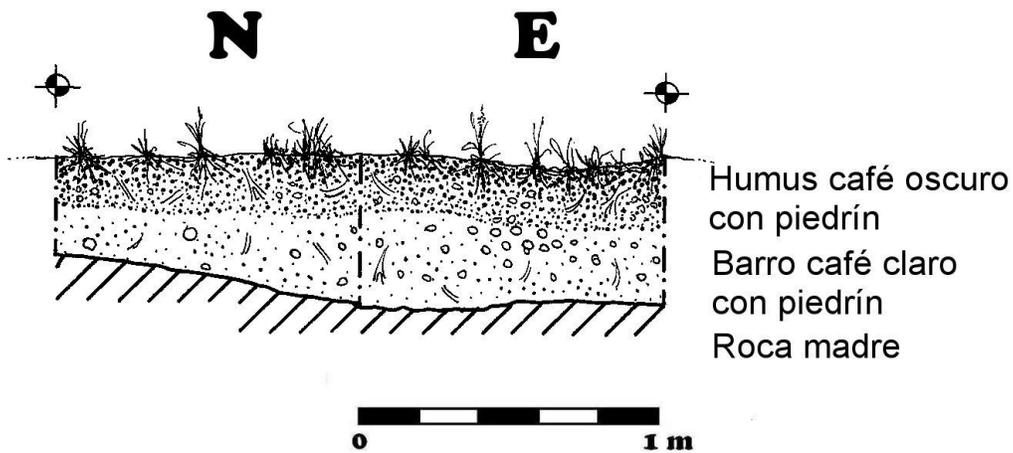


PSMAT
 Op. 14-G
 Perfiles Norte y Este
 Calco: Mauricio Díaz G.
 Dibujo: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-19. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.F
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.G



PSMAT
Op. 14-J
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Mauricio Díaz G.
Calco: Mauricio Díaz G.



PSMAT
Op. 14-K
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Mauricio Díaz G.
Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-21. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.J
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.K

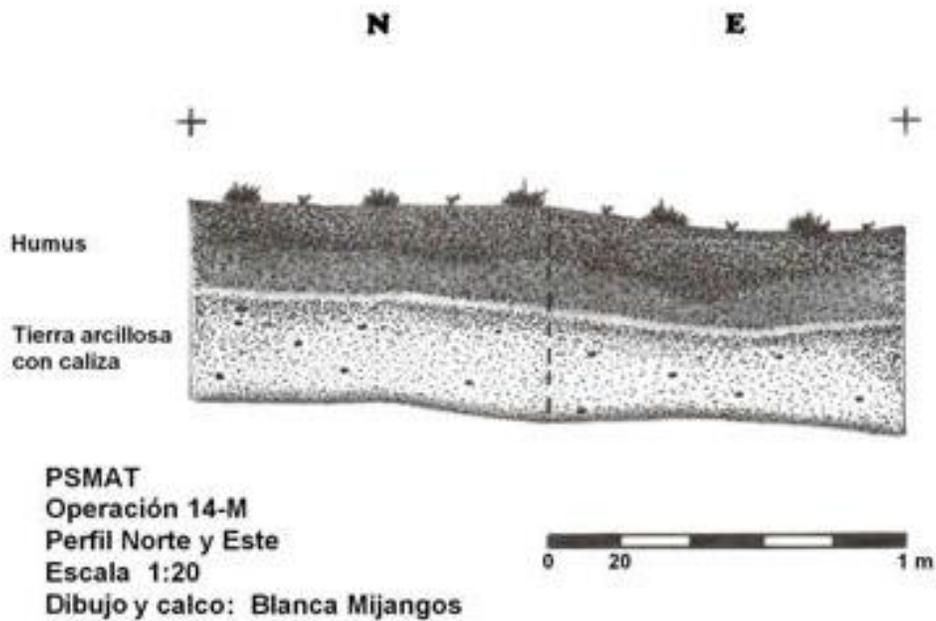
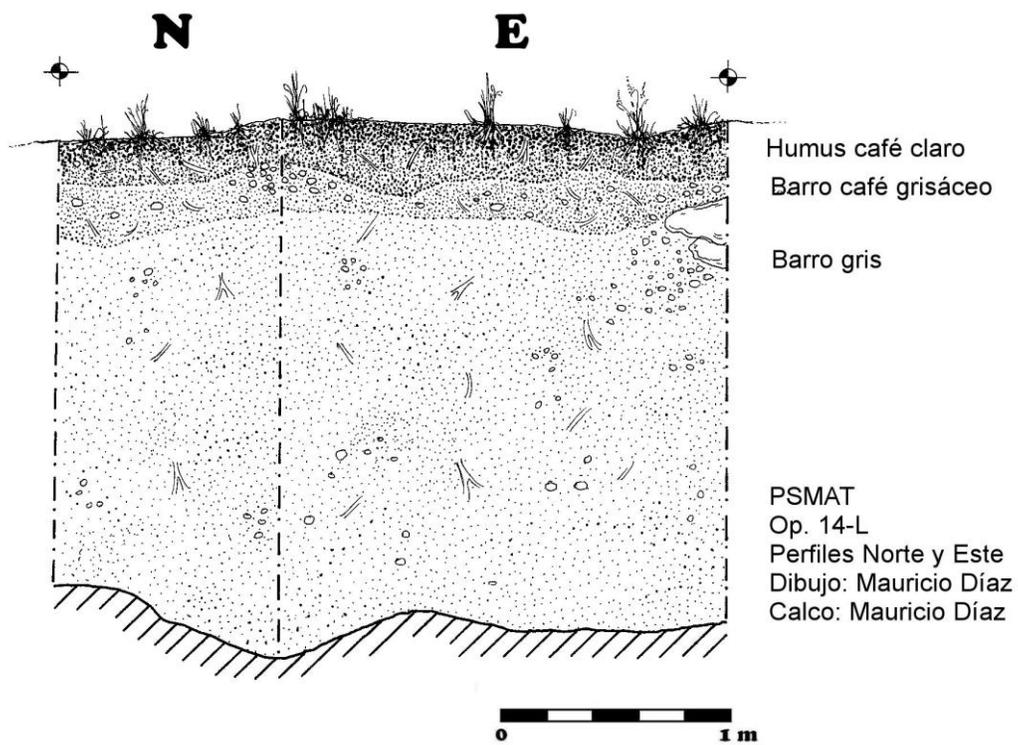
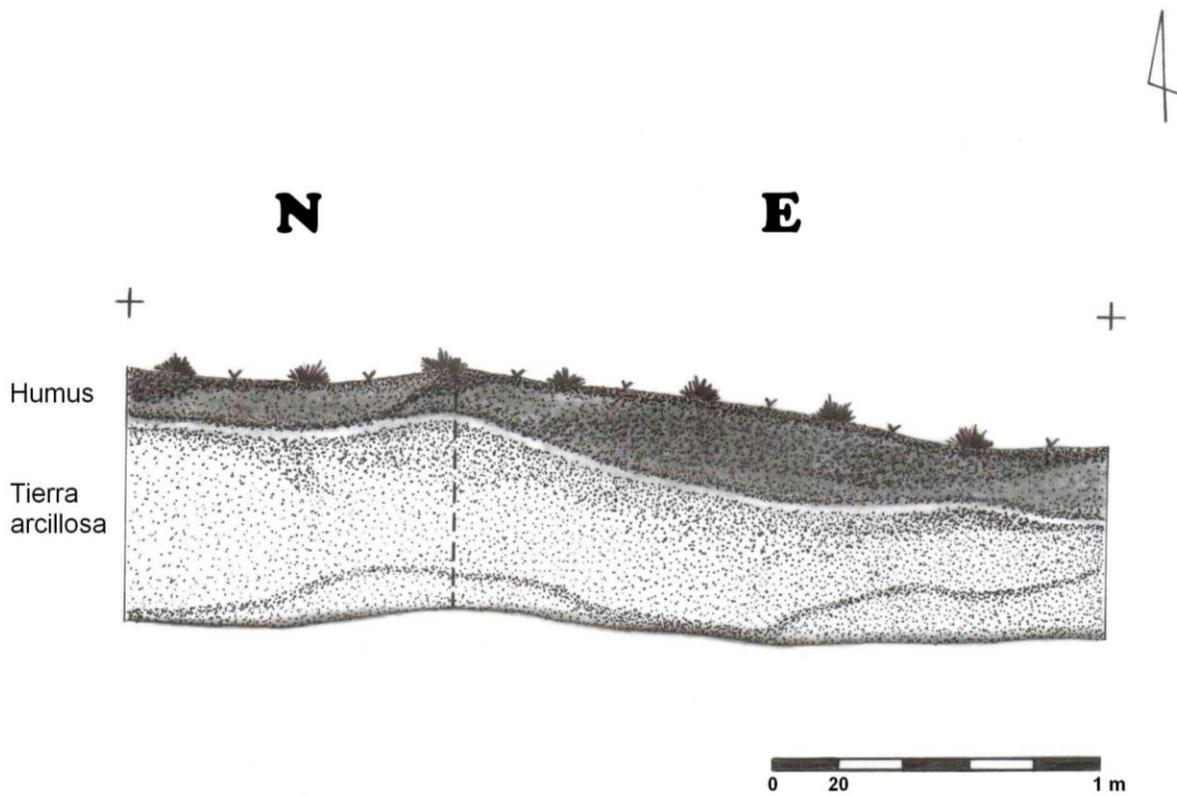
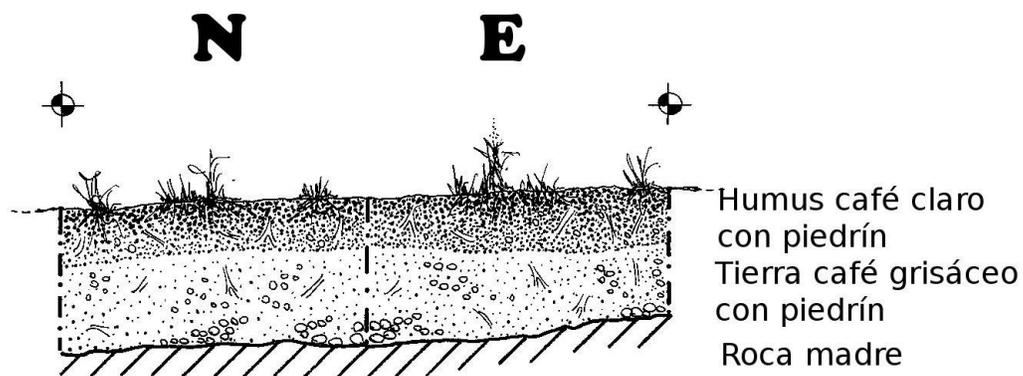


Fig. 5-22. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.L
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.M

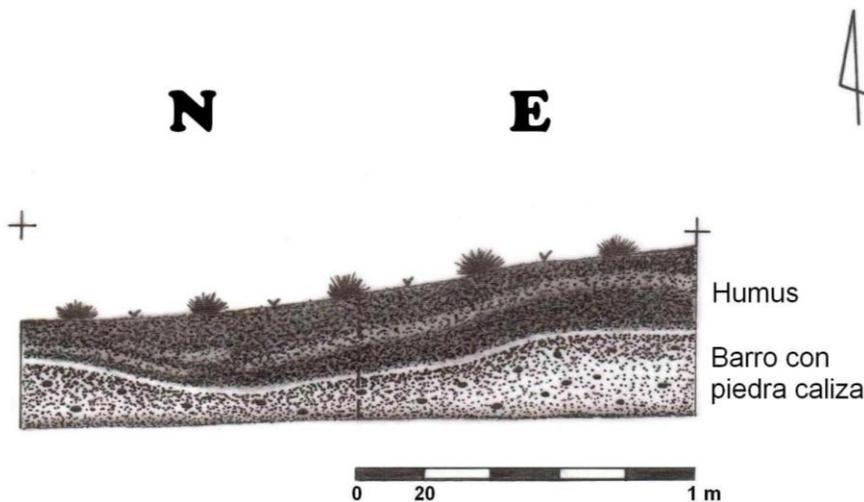


PSMAT
Operación 14N
Perfiles Norte y Este
Escala 1:20
Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-23. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 14.N



PSMAT
Op. 15-A
Perfiles Este y Norte
Dibujo: Mauricio Díaz
García
Calco: Mauricio Díaz



PSMAT
Operación 15B
Perfiles Norte y Este
Escala 1:20
Dibujo y calco: Blanca Mijangos

Fig. 5-24. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.A
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.B

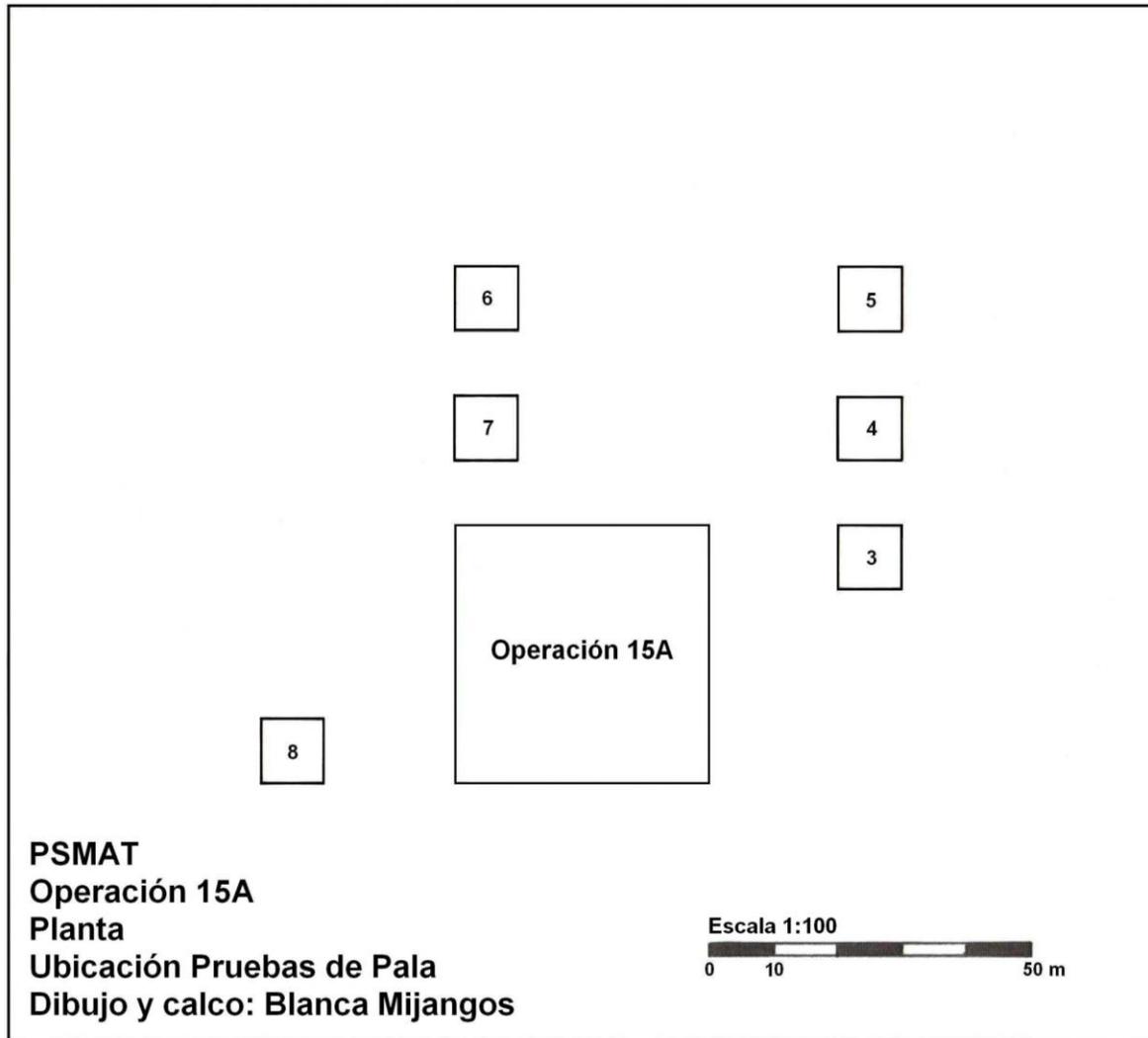
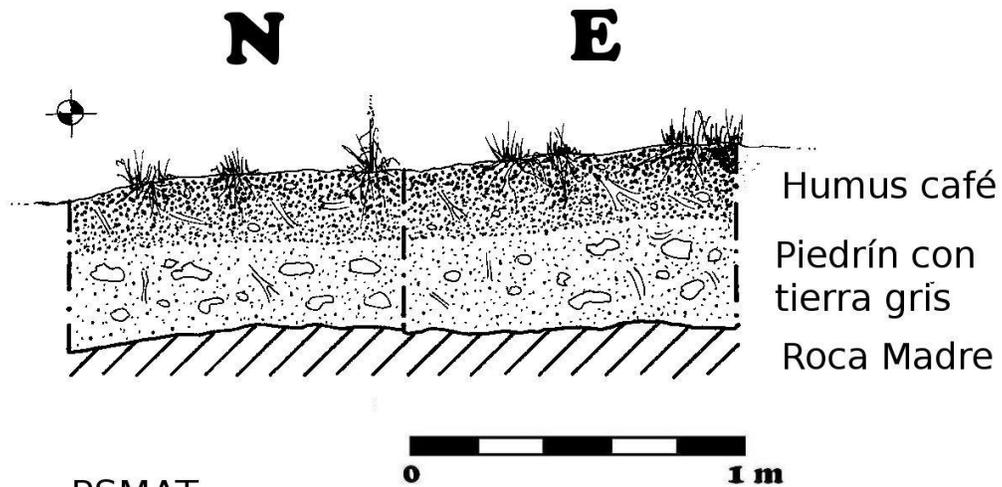
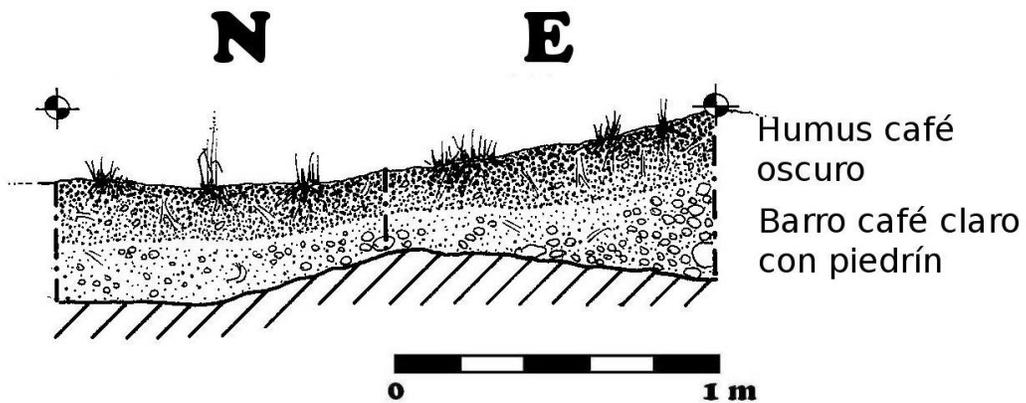


Fig. 5-25. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 15.A



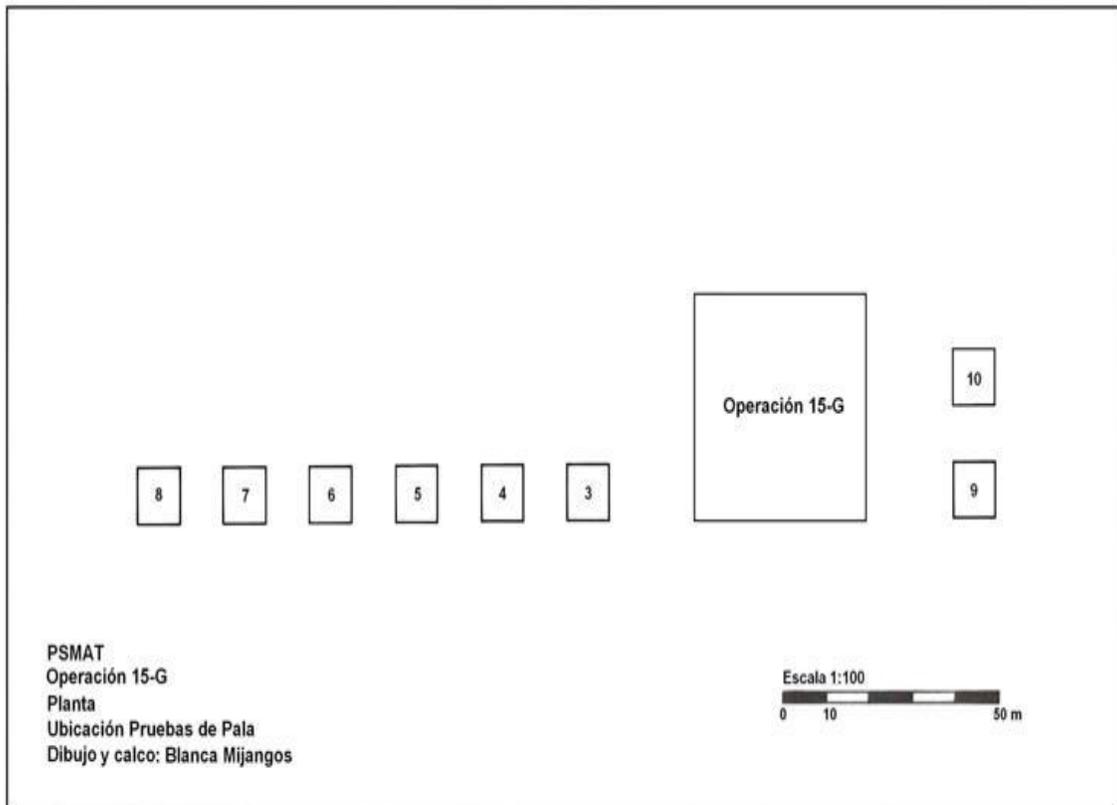
PSMAT
 Op. 15-E
 Perfiles Norte y Este
 Dibujo: Carmen Ramos
 Calco: Mauricio Díaz G.

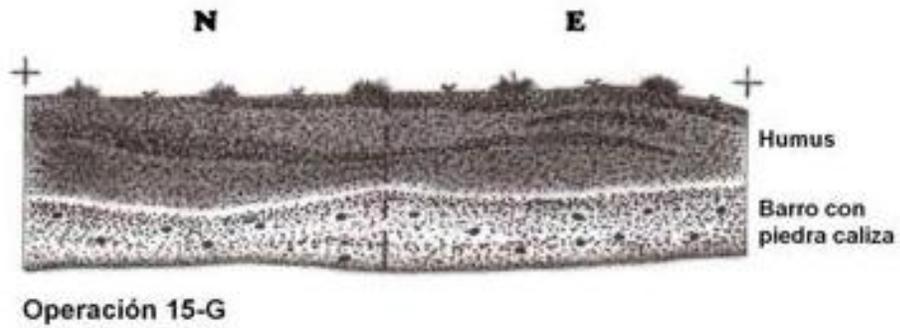


PSMAT
 Op. 15 -F
 Perfiles Este y Norte
 Dibujo: Mauricio Díaz García
 Calco: Mauricio Díaz García

Fig. 5-27. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.E
 b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.F

Fig. 5-28. Planta de Ubicación de las Pruebas de Pala, operación 15.G

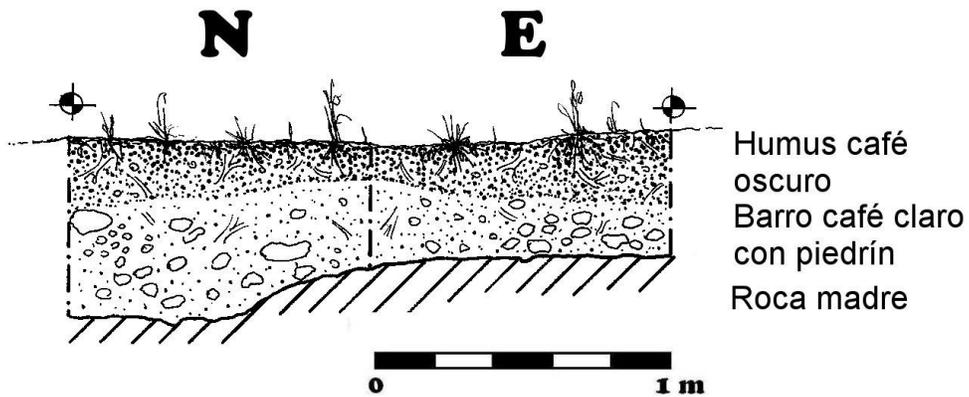




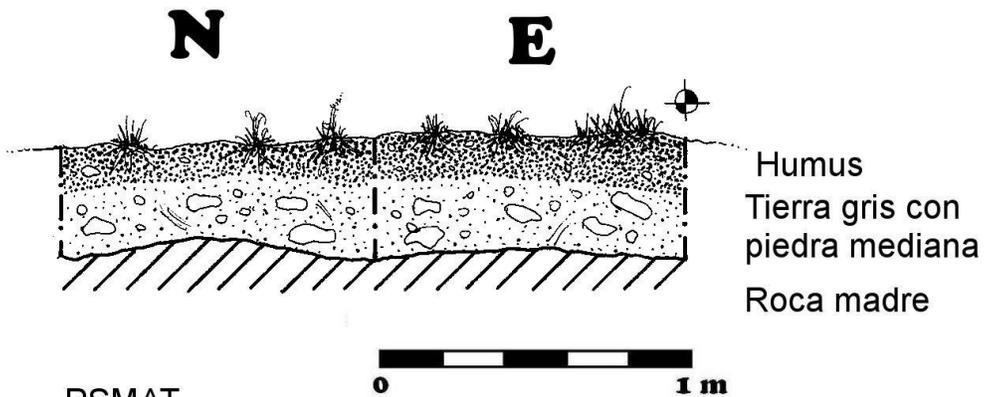
PSMAT
Operación: 15-G
Perfiles Norte y Este
Escala 1:20
Dibujo y calco: Blanca Mijangos



Fig. 5-29. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.G

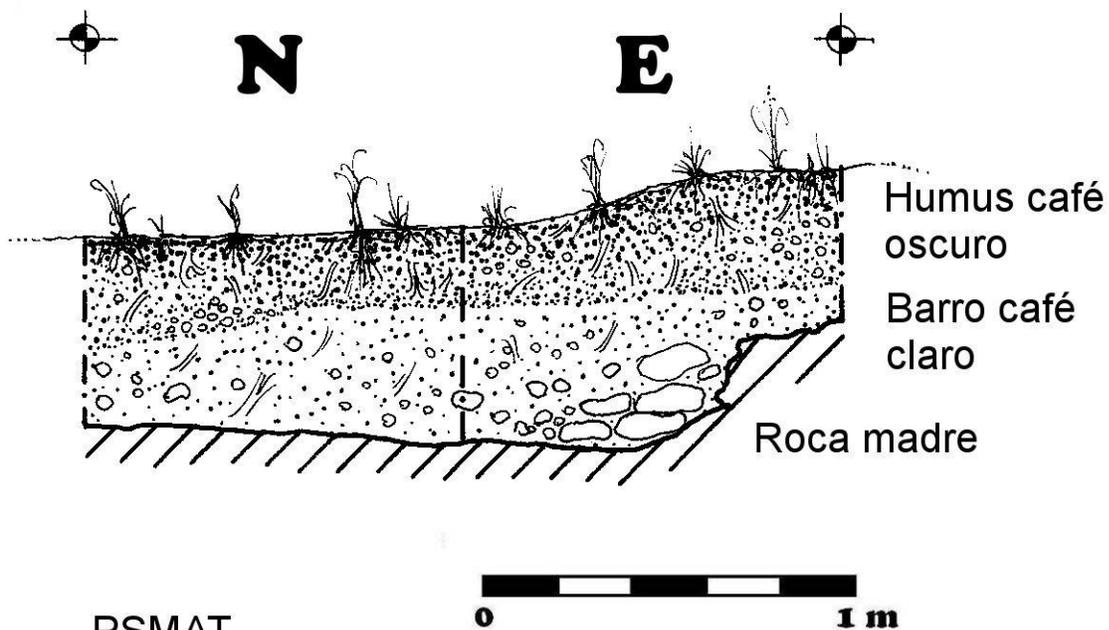


PSMAT
Op. 15-I
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Mauricio Díaz G.
Calco: Mauricio Díaz G.



PSMAT
Op. 15-J
Perfiles Norte y Este
Dibujo: Carmen Ramos
Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-30. a) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.I
b) Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.J



PSMAT
 Op. 15-K
 Perfiles Norte y Este
 Dibujo: Mauricio Díaz G.
 Calco: Mauricio Díaz G.

Fig. 5-31. Perfil Norte y Este del Pozo de Sondeo Operación 15.K



Op.9A.5



Op.9A.6



Op.9A.7



Op.9A.8



Op.9A.9

Lamina 5-1. Fotos de las Pruebas de Pala Operación 9.A (Fotografía: Carmen Ramos)



Op.13A.2



Op.13A.3



Op.13A.4

Lamina 5-2. Fotos de las Pruebas de Pala Operación13A (Fotografía: Carmen Ramos)



Lamina 5-3. Fragmento de Figurilla Antropomorfa (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-4. Figurillas Zoomorfas (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-5. Figurillas Zoomorfas (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-6. Puntas de Proyectil de Pedernal (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-7. Fragmento de Piedra de Moler (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-8. Fragmentos de Navajas Prismáticas de Obsidiana (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-9. Puntas de Proyectoil y Fragmentos de Navajas de Obsidiana Verde (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-10. Fragmento de Piedra Verde (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-11. Concha y Caracol Trabajado (Foto: B. Mijangos)



Lamina 5-12. Fragmentos de Hueso Trabajado (Foto: B. Mijangos)



Op.15A-3



Op.15A-4



Op.15A-5



Op.15A-6

Lamina 5-13. Pruebas de Pala Operación 15A (Foto: Blanca Mijangos)



Op.15G-3



Op. 15G-4



Op.15G.5



Op. 15G.6

Lamina 5-14. Pruebas de Pala Operación 15G (Foto: Blanca Mijangos)

Tabla 5-1. Operación 9

SUBOPERACIONES UTILIZADAS	PUNTO EXCAVADO	UBICACIÓN DE LA EXCAVACIÓN	HALLAZGO
9-A	103	Al oeste de la estructura en forma de "C"	Chultun
9-B	108	50 metros al norte del chultun	Tiestos cerámicos, lítica
9-C	77		
9-D	111		
9-E	93		
9-F	15	Fuera del grupo residencial	Tiestos cerámicos, lítica
9-G	10		
9-H	18		

Tabla 5-2. Operación 13

SUBOPERACIONES UTILIZADAS	PUNTO EXCAVADO	UBICACIÓN DE LA EXCAVACIÓN	HALLAZGO
13-A	45		
13-B	48		
13-C	7		
13-D	11		
13-E	15		
13-F	21		
13-G	39	Al oeste de la estructura 11 del grupo	Entierro 1
13-H	25	Al noroeste del grupo, sobre ladera de una elevación	15 fragmentos de cerámica

Tabla 5-3. Operación 14

SUBOPERACIONES UTILIZADAS	PUNTO EXCAVADO	UBICACIÓN DE LA EXCAVACIÓN	HALLAZGO
14-A	9		
14-B	10	Punto final de la retícula, fuera del grupo residencial	Tiestos cerámicos y lítica
14-C	11		
14-D	12	Al sur del grupo residencial	Estéril
14-E	15	Sobre planicie en la parte posterior de los dos grupos	Estéril
14-F	16	Al Este de plataforma de nivelación del grupo.	Estéril
14-G	38	2.00 m al Este de tierra de saqueo en la Estructura 7D-XXX	Tiestos cerámicos
14-H	41	en la parte posterior de la estructura # 30 hacia el sur	Estéril
14-I	58	Hacia el oeste del punto 58 en la parte posterior de la estructura # 30	Fragmentos de cerámica y un bloque de caliza rectangular
14-J	54	Al sur del grupo	Tiestos cerámicos y lítica
14-K	67	En el patio del grupo	Tiestos cerámicos y lítica
14-L	95	Dentro de un patio cerrado, aproximadamente a 3.00 m de la esquina SO de la plataforma 7D-XLII, al Este del grupo	Cerámica, lítica y restos macro botánicos carbonizados
14-M	92		
14N	84		

Tabla 5-4. Operación 15

SUBOPERACIONES UTILIZADAS	PUNTO EXCAVADO	UBICACIÓN DE LA EXCAVACIÓN	HALLAZGO
15-A	2	Al Este del grupo	Tiestos cerámicos y lítica
15-B	7		
15-C	14	En el punto 14 en la esquina noreste del segundo grupo	Cerámica muy erosionada
15-D	18		
15-E	36	Al norte del grupo principal	Cerámica muy erosionada
15-F	56	Dentro del grupo	Tiestos cerámicos y lítica
15-G	91		
15-H	94	Hacia el noreste del grupo	Cerámica muy erosionada
15-I	98	Fuera del grupo residencial, al Norte del mismo.	Tiestos cerámicos y lítica
15-J	85	Al este del grupo del grupo principal	Estéril
15-K	88	Dentro del grupo	Tiestos cerámicos y lítica
15-L	51		

Capítulo 6

Prospección de Fósforo en Búsqueda de Basureros Antiguos en Tikal, Guatemala

*Eric G. Coronel, Richard E. Terry y Carmen Ramos
Universidad de Brigham Young, Universidad de San Carlos de Guatemala*

Introducción

Muchas de las actividades de los antiguos Mayas no dejaron artefactos o evidencias arquitectónicas capaces de estudiar, ya que muchas de las actividades incluyeron materiales orgánicos que se biodegradaron a través del tiempo. Más aún, el clima cálido y húmedo aceleró la descomposición de la mayoría de los productos orgánicos (Dahlin et al. 2007). De todas maneras, minerales como el fósforo contenido en alimentos y otros materiales orgánicos se fijan a la superficie del suelo, imprimiendo una huella química que es posible analizar (Barba y Ortiz 1992; Terry et al. 2000; Parnell et al. 2001). Se pueden utilizar técnicas geoquímicas para determinar actividades antropogénicas antiguas y su correlación con minerales como P, Fe, Cu, Zn, y Mn (Lamina 6-1). Más aún, los resultados geoquímicos de estos análisis pueden ser analizados espacialmente para definir los lugares donde estas actividades ocurrieron.

Siendo un hecho que todas las plantas y productos alimenticios contienen P, la presencia de P en concentraciones elevadas en suelos y pisos ha sido adoptada como un representante de la antigua preparación de alimentos, consumo de los mismos, y áreas de deposición de desechos. Otros minerales, como el Zn, son también correlacionados con concentraciones de P en estas áreas de actividad (Dahlin et al. 2007).

El objetivo del presente estudio es usar prospección de P como una herramienta para ubicar antiguos basureros en relación con estructuras Mayas. Concentraciones altas de P pueden indicar los lugares donde habitantes pasados se deshicieron de una cantidad considerable de productos alimenticios, cerámicas rotas, así como también cenizas de madera y carbón.

Métodos – Análisis químico

Utilizamos el siguiente procedimiento para extraer y analizar el P del suelo: 2 g de suelo se mezclaron con 20 ml de la solución extractante de bicarbonato Olsen (0.5 M NaHCO_3 y pH 8.5), usando contenedores de 50 ml adheridos a una tabla para analizar seis muestras a la vez. Luego, las muestras se agitaron por 30 minutos, después de lo cual se filtraron a través de un papel de filtro de 15 cm, recolectando el filtrado en una tabla similar con seis contenedores de 50 ml cada uno. Posteriormente, se tomó 1 ml de la solución y se lo colocó en un frasco para colorímetro y diluido hasta 10 ml usando agua desionizada. Un paquete del reactivo *PhosVer 3* se agregó a cada muestra, se agitaron por 60 segundos, y se dejaron a descansar por cuatro minutos para el desarrollo del color. Finalmente, las muestras son analizadas con un colorímetro Hach

DR/850, usando la función de %*Transmittance*. Más información sobre las modificaciones de este método se pueden encontrar en Terry et al. (2000).

Cuadrículas en intervalos de 10 m se establecieron usando banderas y cintas de medición. Se recolectaron muestras de suelo de entre 0-10 cm usando una espátula, luego de remover la capa presente de vegetación y hojas.

Resultados y Discusión

Operación 9.

La cuadrícula de 10x10 m incluyó un grupo mayor de patios de cuatro estructuras en la zona noreste de la Operación 9. Un grupo de patios con estructuras de menor tamaño se ubicó en la esquina sureste de la operación. Las concentraciones de P en dicho patio fueron muy bajas, en el rango de 5-10 mg/kg. La concentración de P más alta (aprox. 25-36 mg/kg) fue encontrada en el lado este de la operación entre los dos grupos de patio, sugiriendo un depósito de basura compartido. Un número de áreas de alta concentración de P son visibles en la lamina 4-1, y su importancia puede ser confirmada por los arqueólogos trabajando en la zona. La concentración ambiental o concentración de fondo de 5 mg/kg fue determinada promediando el 10 por ciento de las muestras más bajas en concentración de P.

Cuatro estructuras menores y un patio pequeño se encontraron en el extremo sur de la Operación 13 (Lamina 4-2). En el lado sureste del grupo de patio se encuentra un área de altas concentraciones de P de aprox. 40-58 mg/kg, mientras que la concentración de fondo fue de 9 mg/kg. Se puede observar un patrón de elevadas concentraciones de P, comenzando en la zona de los niveles más altos (58 mg/kg), luego el patrón de alto P se desplaza hacia el centro, y se aleja hacia la esquina noroeste de la cuadrícula. Los niveles de P representados en este patrón son de aprox. 20-30 mg/kg.

El grupo de patios en la Operación 14 (Lamina 4-3) consiste de varias estructuras de élite alrededor de un gran patio. Estructuras más pequeñas se encontraron en las afueras del grupo de patios. Un gran patio de dimensiones remarcables rodeado por cuatro estructuras es visible en el centro de Fig. 6-3. Un área de altas concentraciones de P es hallado en el extremo norte del patio en la esquina de las escaleras de la estructura norte. Otras áreas de alto P se encuentran hacia el oeste del gran patio cerca de estructuras pequeñas. Los valores de P más altos son de 40-60 mg/kg. La concentración ambiental de P en la Operación 14 fue de 7 mg/kg.

El grupo de la reserva de Términos se ubica en un área de tupida vegetación en la brecha este de Puleston (Puleston, 1983). Más de 10 trabajadores fueron necesarios para cortar la vegetación y permitir la toma de muestras de suelo. En la Operación 15, un número de estructuras constituyeron un gran grupo de patios en el lado oeste y un grupo de patios más pequeño en el lado este (Lamina 4-4). Las concentraciones de P de aprox. 45 mg/kg fueron halladas solamente en un área, en la esquina suroeste del grupo de patios más grande. La concentración ambiental fue de aprox. 10 mg/kg.

En el curso de dos semanas pudimos analizar 383 muestras superficiales de suelo, por medio del laboratorio de campo. Dicho laboratorio permitió realizar oportunos análisis de suelos para proveer resultados a los arqueólogos mientras las excavaciones todavía estaban siendo realizadas.



Lamina 6-1. Foto del laboratorio de campo en El Remate.

Capítulo 7

ANÁLISIS ANTROPOLÓGICO- FÍSICO DE ENTIERRO NO. 1/UP.13.G.04

*Gabriela Alejandra Meléndez Méndez
Universidad de San Carlos de Guatemala*

INTRODUCCION

Durante la temporada de investigación de campo 2010, del Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de Los Antiguos Mayas de Tikal (PSMAT), que se encuentra a cargo del biólogo David Lentz y la Licda. Carmen Ramos en el sitio arqueológico Tikal, ubicado al centro del departamento de El Petén, se hizo el hallazgo y localización de material óseo humano prehispánico.

Previamente se hizo un plan de investigación, por lo que se logró combinar los parámetros establecidos en el trabajo asignado, tanto en el aspecto práctico como en el analítico, de los restos óseos humanos prehispánicos, que permiten conocer los elementos que conforman el perfil biológico del individuo, aunado a otra clase de características específicas que conforman el análisis en general, obteniéndose así resultados positivos en cuanto a objetivos propuestos que se pretendían realizar.

Se logran obtener resultados satisfactorios mediante el análisis antropológico físico de las características biológicas particulares, de manera técnica y objetiva, en el material óseo recuperado en dicha investigación. Por lo que a continuación se presentan los resultados de estos análisis: Metodología aplicada, proceso de limpieza, registro de inventario, registro tafonómico, marcas por actividad ocupacional, perfil biológico y modificaciones de carácter cultural en las piezas dentales.

OBJETIVO GENERAL:

Análisis osteométrico, osteológico y cultural del entierro No. 1 Op.13.G.04. Procedente de los grupos residenciales, al Sur de Mundo Perdido en Tikal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los restos óseos humanos del entierro.
- Establecer el perfil biológico del individuo.
- Establecer modificaciones en el esqueleto de tipo cultural (en la dentición).

METODOLOGÍA APLICADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO (Trabajo de Gabinete).

Primordialmente los objetivos planteados al inicio del trabajo investigativo, se pudieron llevar a cabo, tanto de forma analítica como práctica.

El análisis antropológico físico se realizó en base a la utilización de diferentes elementos técnicos para facilitar el registro y la debida comparación de las características propias de los restos óseos humanos recuperados, mediante la elaboración de fichas de registro, toma de fotografías, utilización de tabla estadísticas, dibujos etc. para obtener elementos propios, con el fin de desglosar de manera entendible las partes que constituyen este informe.

Inicialmente se realiza una limpieza sumamente cuidadosa, aplicación que se logra a través de un proceso pausado y minucioso, especialmente en cuanto a la remoción de caliza para la visualización de los hallazgos y los componentes de los restos óseos.

Las fichas de registro constituyen parte medular en el estudio óseo, ya que se utilizan como principales herramientas de trabajo que sistematizan las características de los hallazgos óseos desde el estado de los mismos es decir, su tafonomía, marcas por actividad ocupacional, perfil biológico (sexo y edad), dentición; así también el procedimiento para llegar a interpretar datos generales y transformaciones culturales a las que se encuentran sometidos los restos óseos y la dentición así como otros elementos específicos que los constituyen, para realizar de manera satisfactoria el procedimiento de análisis antropológico físico y registrar características específicas de los restos óseos humanos recuperados.

Otro de los elementos imprescindibles para realizar esta investigación es la utilización de cámara fotográfica para el registro del proceso del análisis, desde la limpieza para el descarte del material adherido (caliza), especialmente porque al caer esas adherencias afectaba la morfología ósea.

Se analizan también las evidencias físicas en cuanto a la alteración intencional del tejido óseo, específicamente en las piezas dentales ya sean los mismos naturales o culturales.

Por último los materiales óseos recuperados se embalan en bolsas de papel para su mayor y mejor resguarde, rotulados con la misma codificación alfanumérica y separados por las distintas regiones anatómicas (cráneo, mandíbula, vertebras etc.) para que posteriormente para futuros estudios, sean rotulados de la misma manera.

No está de más hacer referencia a los instrumentos utilizados que de cierta manera facilitan la documentación del registro para el análisis, siendo así el manejo de escalas, palillos, cepillos, escobetas, escariadores, pinceles, pegamento, lupas, entre otros.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL TRABAJO.

a) Proceso de Limpieza.

Es el primer paso en el análisis aplicado a los restos óseos humanos prehispánicos, específicamente enfocado en la remoción del exceso de capas de caliza (bloques de caliza y hueso) que los recubría parcialmente, ya que aún se podía observar la superficie el hueso y la morfología del mismo.

Para llevar un ordenamiento en cuanto a la manipulación de los restos óseos, se inicia con la limpieza del cráneo, tomando en cuenta la obtención de muestras de la tierra localizada en la bóveda craneana (parietales) para un análisis posterior, así también la obtención de una segunda muestra de tierra extraída de los palatinos (paladar), tomando en cuenta que cada muestra fue embalada de forma individual en bolsas de tela para su resguardo.

Cabe mencionar que se inicia dicha remoción de caliza desde la parte posterior del cráneo, es decir desde el occipital hacia el zigomático derecho (margen anterior)(Lamina 7-1).

Se realiza de esta manera ya que se observa la presencia de piezas dentales expuestas pertenecientes a la mandíbula y parte del maxilar que aún está articulado de manera anatómica, puesto que la caliza sirve en ese momento como consolidante que adhiere de manera directa el fragmento del hueso maxilar y las piezas dentales del mismo, en el cráneo que se encuentra fragmentado.

Por ende se emplea como mecanismo para no perder piezas dentales y otras partes del cráneo, el cernido de la tierra (excluyendo la tierra de la bóveda craneana y la extraída de los palatinos ya que esta fue removida de manera directa a las bolsas respectivas) (Lamina 7-2).

Clasificación Inicial Ósea. Es importante mencionar que en el proceso de limpieza se realiza una separación de huesos largos los cuales se encontraban de la misma manera que el cráneo, es decir que fueron exhumados con remanentes de caliza que formaban bloques enteros, así también los huesos cortos pertenecientes a las manos y pies incluyendo los misceláneos.

Herramientas. Las herramientas utilizadas para la remoción de la caliza en la superficie de los restos óseos son palillos, pinceles, cepillos y brochas, es de importancia mencionar que los restos óseos no fueron sometidos o expuestos al agua u otro líquido para el desprendimiento de la caliza ya que podían alterar y/o desaparecer el material de estudio.

b) Ficha de Registro No. 1. *Inventario.*

Este apartado o ficha técnica fue utilizada con la finalidad de registrar la cantidad de restos óseos humanos y su estado general, es decir que ayuda de manera sistemática a obtener una perspectiva básica de toda la anatomía ósea en cuanto a la condición se refiere, tomando en cuenta criterios específicos como completo o semi-completo así también la presencia o ausencia de ciertas partes anatómicas, la clasificación de la lateralidad de los huesos y la determinación del número mínimo de individuos además del reconocimiento de los mismos en cuanto a pertenecer a seres humanos se refiere.

En el caso de los resultados en cuanto al inventario del entierro No. 1 con nomenclatura Op.13.G.04 se puede inferir que la condición de la osamenta humana fue incompleta por la presencia de fragmentos de:

Cráneo y mandíbula: Huesos parietales, occipital, temporales, zigomático derecho, maxilar, palatinos, rama y cuerpo mandibular izquierdo.

Tórax: Omoplato derecho (tercio acromial), arco de atlas, axis (apófisis dentoides o dens), tres (3) fragmentos de arcos de vértebras cervicales de número no determinado y dos (2) fragmentos de arcos de vértebras torácicas número no determinado.

Pelvis: Fragmento de isquion izquierdo (innominado izquierdo).

Huesos Largos.

Extremidad Superior Derecha:

- Húmero- Diáfisis media y distal.
- Cubito- Diáfisis media.
- Radio- Diáfisis media.

Extremidad Superior Izquierda:

- Húmero- Diáfisis proximal y media.
- Cubito- Diáfisis media.
- Radio- Epífisis (proximal y distal) y diáfisis.

Extremidad Inferior Derecha:

- Fémur- Diáfisis media.
- Tibia- Diáfisis media y distal.
- Peroné- Diáfisis media y distal.

Extremidad Inferior Izquierda:

- Fémur- Diáfisis proximal y media.
- Tibia-Diáfisis media y distal.
- Peroné- Diáfisis media y distal.

Mano Derecha: Escafoides (1 de 8 huesos carpianos), 5 cuerpos de metacarpos (de 5 metacarpos), cuatro (4) falanges proximales (de 5 falanges proximales), una falange media (de 4 cuatro falanges medias).

Mano Izquierda: Escafoides, Semilunar y Trapezoide (3 de 8 huesos carpianos), 4 cuerpos de metacarpos (de 5 metacarpos), tres (3) falanges proximales (de 5 falanges proximales) y cuatro (4) falanges medias (de 4 falanges medias).

Pie Derecho: Calcáneo, Astrágalo, Cuboides, Cuneiformes No. 2 y 3, cinco (5) cuerpos de metatarsos (de 5 metatarsos), una (1) Falange proximal (de 5 falanges proximales).

Pie Izquierdo: Calcáneo, Astrágalo, Navicular, Cuboides, Cuneiforme No. 2, cinco (5) cuerpos de metatarsos (de 5 metatarsos). El pie izquierdo fue recuperado en bloque, es decir que al momento de su exhumación se encontraba articulado por consolidación de la caliza, pero al momento del análisis en el laboratorio fue desarticulado para su debido registro y mejor visualización de otras características (Lamina 7-3).

Cabe mencionar que los restos óseos clasificados como misceláneos, son finalmente separados según su clasificación anatómica en el proceso de análisis, los cuales pertenecían mayoritariamente a los huesos de las manos y algunos fragmentos de huesos largos.

Estos fragmentos de huesos largos no fueron posibles de determinar, ya que se encontraban en condiciones de deterioro severo, por lo que no pudieron ser asociados a huesos determinados ya que no se pudieron definir por su forma anatómica, por lo tanto son embalados en una bolsa de papel con la nomenclatura Op.13.G.04 con la leyenda "Bolsa de huesos varios no determinados, revisados" (Lamina 7-4).

c) Ficha de Registro No. 2. *Tafonomía.*

El registro tafonómico es utilizado como un enfoque multidisciplinario en la investigación antropológica física, ya que su estudio es utilizado como una de las herramientas principales para entender las transformaciones de la estructura de los restos óseos desde el momento de la muerte hasta su fosilización es decir, entender todas las fases que de manera directa transforman el cadáver hasta que llega finalmente al proceso de la esqueletización, en otras palabras, hasta llegar a tener solamente el tejido óseo o bien, no hay presencia de tejido blando sobre los huesos humanos.

Por tanto, uno de los aspectos fundamentales para el estudio del estado de conservación de la osamenta prehispánica analizada, es la determinación de todas aquellas características que de una u otra forma han modificado de manera indirecta o directa la constitución real del resto óseo, tomando en cuenta la gran variedad de elementos que a su vez pertenecen a una cierta clasificación de agentes tanto bióticos como abióticos que estuvieron presentes, durante el proceso de la esqueletización, un

estudio analítico que realiza Haglund en cuanto al análisis tafonomico se refiere, es tomar en cuenta toda clase de alteraciones que pudo haber sufrido el material óseo durante su permanencia en la tierra o bien en el proceso de la exhumación (Haglund, 1997:30-32).

El estado del cuerpo recuperado es totalmente esqueletizado, con un grado de erosión moderada en las piezas dentales y presencia de erosión severa en el resto de la osamenta incluyendo agentes de exfoliación en el cráneo y mandíbula principalmente, así también se pudo hacer el registro de polifragmentación a nivel generalizado y perdida de tejido óseo de carácter severo (en las regiones del esploacnocraneo, tórax y cintura pélvica). Se pudo observar el daño directo provocado por agentes bióticos como el daño provocado por raíces en el cráneo, manos y pies, así también daño provocado por insectos en la bóveda craneana (interior del cráneo) y en los huesos largos.

Se observó que el pie izquierdo aún se conservaba articulado por un bloque de caliza, así también las diáfisis de los huesos largos mayoritariamente.

Es importante mencionar que uno de los agentes abióticos que mantiene a los restos óseos articulados es la caliza, ya que como se mencionó con anterioridad, la concentración de la misma hace bloques que rodean la superficie de los restos óseos, manteniéndolos de cierta manera articulados pero no conservados, ya que en el proceso de la limpieza y la remoción de las capas de caliza, hace que se fragmente de manera inmediata los restos óseos cubiertos perdiendo su forma anatómica original, creando en efecto, fracturas postmortem y polifragmentación generalizada con pérdida de tejido óseo antes mencionada.

Campillo menciona que existe dentro de los procesos tafonómicos, la influencia de distintos factores determinantes para comprender las condiciones en las que se encuentra el cadáver, por ejemplo uno de los factores más importantes es la acción antrópica, la cual consiste en que las formas de inhumación actúan de manera directa en los procesos tafonómicos, incluyendo en su mejor conservación o por el contrario, facilitando su destrucción, (Campillo, 2000:550-551), tal es el caso del entierro No.1 encontrado en la Op.13.G.04.

Los bloques de caliza por ende, son residuos mineralizantes que actúan de manera directa en los restos óseos sometidos al análisis físico, tomando en consideración las causas deposicionales, ya que el hallazgo indica que fue depositado el cadáver en un entierro directamente sobre el suelo de caliza, además menciona el mismo autor que según el terreno en donde estén los huesos, estos pueden sufrir una mineralización postmortem considerando la acción y el efecto de la deposición y los agentes directos que actúan sobre los huesos (Lamina 7-5).

d) Ficha de Registro No. 3. *Marcas por actividad ocupacional:*

En este apartado se trata de realizar un registro que indique mediante la morfología de los restos óseos, evidencia de cualquier característica que sea indicativa de actividades

realizadas con mayor frecuencia por el ser humano. Un claro ejemplo, son las inserciones musculares, es decir, es la acción de los músculos que se introducen o bien, se injertan más o menos profundamente en el tejido óseo adhiriéndose en la superficie del mismo.

Estas inserciones actúan en la función del movimiento en torno a cualquier articulación ya que viene determinado por las fuerzas musculares generadas, que están estrechamente relacionadas a varios factores anatómicos que contribuyen a la longitud del hueso largo determinado, tal es el caso de los factores musculoesqueléticos o bien el paso del tendón de las inserciones del musculo distantes de sus articulaciones abarcando las diáfisis en la región posterior de dichos huesos (Gowitzke y Milner, 2000:171-172).

En el análisis antropológico físico se pudo observar en la región posterior de las diáfisis medias de los fémures, la evidencia de características de inserciones musculares pertenecientes a los siguientes músculos: **Bíceps Femoris o Bíceps femoral** el cual se origina en la tuberosidad del isquion y la tuberosidad ligamentosa del sacro, pasando por el trocante menor insertándose en la línea áspera (Stone y Stone, 1997:175). Este musculo permite la flexibilidad de la pierna junto con la articulación de la rodilla. El modo de inserción es producido durante la marcha (caminar) o al correr el tendón de este músculo es usado para frenar con la pierna. **Aductor Longus**, Originalmente se inserta en el margen anterior del cuerpo del pubis y también se inserta en el tercio medial de la línea áspera este musculo actúa como eje del muslo asistiendo la rotación medial (Stone y Stone, 1997:181). **Aductor Brevis** (Stone y Stone, 1997:182) También originado en la superficie inferior de la rama del pubis para insertarse en debajo del trocante menor hacia la línea áspera el cual también sirve como asistente para la rotación de la pierna al momento de caminar. **Aductor Magnus** (Stone y Stone, 1997:183) Este músculo se origina en la rama inferior del pubis, y la rama de la parte baja del isquion insertándose de esta manera en la línea áspera y como aductor del tubérculo del fémur.

La interacción de estos cuatro músculos que de cierta forma se insertan en diferentes partes de la línea áspera ubicada en la parte posterior de las diáfisis de los fémures de la osamenta analizada, evidencian un engrosamiento de esta línea, provocado posiblemente por la acción y efecto del movimiento para caminar en desplazamientos largos.

Según lo anterior, Gowitzke y Milner enfatizan que .la inserción muscular es la tensión ejercida sobre los huesos creada por el esfuerzo frecuente debido a la contracción muscular que estimula un incremento del crecimiento del hueso (o donde se inserta el músculo) en el área de inserción.

Como consecuencia, el hecho de que el músculo esté anclado al hueso causa las protuberancias en los puntos del anclaje. Las inserciones de los aductores y los músculos vastos crean la línea áspera en la parte posterior del fémur, el tamaño de la línea áspera está directamente relacionada con el tamaño de los músculos vastos, por

tanto estas prominencias e incluso los propios huesos pueden cambiar de tamaño aumentándose o disminuyéndose a lo largo de la vida del individuo (Gowitzke y Milner, 2000:171-172).

Por tanto el cambio de la ocupación provoca cambios en las estructuras óseas que corresponden a nuevos tipos de actividades o cargas (Gowitzke y Milner, 2000:172:), por tanto la carga o actividad física se va acumulando en las inserciones, las cuales se redistribuyen dejando una huella en el hueso, es decir, en la inserción o anclaje del músculo.

El incremento del tamaño del hueso o de la marca dejada en el mismo por la inserción muscular, se produce como respuesta a la tensión sobre todo del sistema esquelético y en particular a la tensión ejercida por el mayor uso de la fuerza muscular (Ibid).

e) Ficha de Registro No. 4. Perfil biológico.

Esta parte de la investigación está constituida por todas aquellas características específicas que puedan determinar tanto el posible sexo como la edad biológica de los restos óseos humanos prehispánicos analizados, tomando como referencia tanto la morfología de los mismos así también la utilización de varios métodos osteométricos para establecerlos.

Generalmente dos áreas anatómicas específicas que son utilizadas morfológicamente para establecer el posible sexo en osamentas esquelizadas son la región del cráneo y la pelvis.

Según Diane France, los métodos morfológicos, también son llamados métodos observacionales ya que por medio de esta participación, es posible determinar una guía en cuanto a las formas de los huesos pertenecientes a individuos de sexo masculino como femenino, tomando en cuenta incluso el volumen de los mismos.

Para la determinación del posible sexo de la osamenta prehispánica analizada fue utilizado el método propuesto por Buikstra y Uberlaker (1994) en cuanto a la morfología se refiere, utilizando como base fundamental la forma del cráneo.

Este método está calificado para establecer parámetros de dimorfismo sexual, basándose principalmente en observar elementos característicos de las formas de varias partes del cráneo y la mandíbula ya que la región de la pelvis se encontraba ausente.

Uberlaker manifiesta que la estimación de sexo hecha en cráneo no es tan exacta como las características basadas en la pelvis, pero puede ser útil en ausencia de ésta (Uberlaker, 1989:54)

Siguiendo los parámetros establecidos por Buikstra y Uberlaker se pudo determinar el posible sexo de la osamenta analizada, dando como resultado, un individuo

probablemente masculino en base a la observación de la morfología del cráneo tomando en cuenta el proceso mastoideo, el cual presenta un alargamiento además de engrosamiento de dicha prominencia (robusto).

La región nuchal fue otro de los elementos observados, presentando las marcas o bien la inserción de los músculos en la región posterior del hueso occipital el cual es mucho más marcado en individuos de sexo masculino que los de sexo femenino (Lamina 7-6).

Finalmente para complementar el análisis morfológico de los puntos observados en la región del cráneo, se utiliza el ángulo de la eminencia mental de la mandíbula, es decir, se toma como referencia la forma del ángulo de la sínfisis mandibular pudiendo observar que la eminencia de la mandíbula es de forma cuadrada y pronunciada.

Cabe hacer la salvedad que aunque parte del cráneo se encuentre presente, no se cuenta con todos los elementos estimados por Buikstra y Uberlaker para establecer el sexo con certeza por tanto se establece que la osamenta humana prehispánica es probablemente masculina. Para apoyar este resultado basado en la observación de las formas de los huesos mencionados, también se utiliza uno de los métodos basados en la osteometría.

Según Luis Ríos menciona que uno de los primeros pasos en el análisis de restos óseos humanos es la determinación del sexo, tanto en la práctica forense como la arqueológica. Existen dos aproximaciones para la determinación del sexo. La primera consiste en la inspección visual de la pelvis y el cráneo y presenta un elevado porcentaje de efectividad (como la utilizada anteriormente) La segunda aproximación consiste en un estudio métrico de los huesos y su efectividad varía en función de la región ósea examinada ya que si la pelvis y el cráneo se encuentran, el método visual es preferido, pero con frecuencia estos huesos están fragmentados y por lo tanto la aproximación métrica es importante (Ríos, 2003:419).

Se utiliza como apoyo para la estimación del sexo, la medida propuesta por Luis Ríos que consiste en tomar con una cinta métrica (o metro de sastre) la circunferencia de diáfisis a mitad de la longitud máxima del fémur, en el plano perpendicular al eje longitudinal de la diáfisis. En caso de que esté fragmentado el fémur (ausencia de extremos), se realizó una aproximación del punto medio del fragmento teniendo como resultado 9.5 cm de la circunferencia.

No está de más mencionar que los métodos morfométricos utilizados son aplicados solamente en poblaciones adultas ya que las fusiones óseas están completas en cuanto a la dimensión final del hueso, en este caso, la diáfisis media de los fémures.

En cuanto a la estimación de la edad se refiere, se toma en consideración para el análisis el deplorable estado de conservación de la osamenta, el cual no permite que se examine de manera completa las regiones diagnósticas para utilizar variados métodos que permiten establecerla. Sin embargo se aplican otra clase de elementos físicos que coadyuvan de manera precisa a escatimar una edad mínima.

Uno de los elementos principales para el establecimiento de la estimación de la edad fue el análisis del desarrollo dental, ya que a diferencia de los restos óseos, las piezas dentales presentaban un mejor estado de conservación, permitiendo de esta manera la interpretación de la edad mediante la formación de la dentición. Uberlaker determina que la formación dental y la erupción de la misma es el más exacto indicador de la edad, más aún si ésta se encuentra en proceso.

Uno de los métodos aplicados en el análisis de la osamenta prehispánica fue el propuesto por Moorres observando el índice de la maduración dental para intentar inferir en la interpretación de los cambios por crecimiento en la dentición (piezas mandibulares) Moorres (1963) durante el tiempo de la vida del individuo.

Por tanto en la osamenta analizada se observó y tomó preferentemente la pieza dental No. 32 o la molar No. 3 la cual parte como punto de referencia para determinar que el individuo ya presentaba una dentición permanente al momento de su muerte, no solo por la presencia de la pieza, sino su completo desarrollo como tal (es decir formación de la corona, raíz y ápice completos) por lo tanto fue evidente observar que el ápice o la punta de la raíz ya estaba completamente desarrollada lo cual permite establecer según Moorres un rango de edad mínimo de 24 años de edad (en masculinos) en otras palabras la edad mínima indica que el individuo no pudo tener menos de esta edad ya que la formación de la raíz se encontraba completa y en perfecto estado de conservación para dicha determinación.

Otro de los elementos determinantes para establecer el rango de edad mínima propuesta con anterioridad, es la observación de las fusiones óseas presentes como ejemplo la fusión completa de las epífisis (proximal y distal) con la diáfisis del radio izquierdo fusionando entre los 16 a 20 años en individuo de sexo masculino. Así también la fusión de los cuerpos y cabezas de los metacarpos y los metatarsos (dedos de las manos y pies respectivamente).

Otro de los factores indicativos para determinación de la edad biológica de la osamenta es que no presentaba en ninguna de sus articulaciones el crecimiento de proliferaciones de hueso marginal, los cuales al estar presentes indican que el individuo presentaba señales de degeneración ósea por factores de edad aunándose al buen volumen de los restos óseos en general presentando una buena densidad ósea juntamente con el peso.

Con las características antes descritas se puede tener como resultado el perfil biológico de un individuo adulto, probablemente masculino, con un rango de edad que refiere a ser mayor de 24 años aproximados. No se puede contar con un rango de edad estimado que indique cual pudo haber sido la edad máxima, ya no se cuenta con otro elemento óseo o dental que lo determine con un nivel de certeza aceptable o aprobada.

f) Ficha de Registro No. 4. Dentición.

Debido a las características registradas y anteriormente mencionadas, la dentición presenta mejor conservación en comparación con los restos óseos de la osamenta, tomando en cuenta características en cuanto a morfología, desarrollo y modificaciones culturales se refiere. Generalmente la dentición permanente de un adulto presenta 32 piezas dentales en dos arcadas; superior e inferior distribuidas de la siguiente manera en grupos morfológicos: cuatro incisivos, dos caninos, cuatro premolares y seis molares determinados por lateralidades (empezando por el No. 1 al 16 empezando de derecha a izquierda en el maxilar y del No. 17 al 32 de izquierda a derecha en la mandíbula).

Mediante la observación aplicada en el análisis, permito establecer que la arcada dentaria de la osamenta prehispánica pertenece a un individuo adulto, ya que se observó la presencia del desarrollo completo de la pieza dental No. 32 (última de las tres molares en desarrollarse). Se encuentran presentes las piezas No. 1, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 28, 29, 30, 31 y 32. Las piezas ausentes son de causa no determinada.

El estado de las piezas dentales presentó un desgaste dental moderado en las caras oclusales así también sarro generalizado y caries severa a dentina en la pieza dental No. 1 molar. Además de fracturas postmortem a nivel generalizado.

El registro dental permite establecer la presencia de modificaciones culturales directamente en la morfología natural de la pieza, específicamente en cuanto a la mutilación e incrustación dental se refiere que se encuentra visible en las piezas No. 9, 10, 11 y 26.

Modificaciones dentales de carácter cultural: La presencia de las modificaciones dentales de carácter cultural, es uno de los factores relevantes registrados en el análisis, ya que es evidente, la intervención de técnicas específicas para la realización de estas modificaciones que a continuación se describen con detalle, según sea el número de la pieza y su lateralidad (Lamina 7-7).

Existe entre varios autores, el empleo del término “Mutilación” para referirse a las transformaciones que sufren las piezas dentales o bien como indica la arqueóloga Nora López, son todas aquellas amputaciones que presentan las piezas dentales provocadas artificialmente (López 1991:41); así mismo dentro de la gama del empleo de este término el investigador Javier Romero lo aplica como la práctica que lo ayuda a crear la clasificación que ha sido confeccionada como medio de apoyo para entender la gran diversidad de formas provocadas por las modificaciones encontradas en las piezas dentales (hasta 1972), modalidades que han sido agrupadas en tipos categorizados por letras empleándose grupos alfanuméricos desde la A a la G (clasificación que se definirá más adelante en este informe).

Sin embargo en el año 1994 el investigador y experto en odontología prehispánica Guillermo Mata actualiza este término enfatizando que este tratamiento dental era mal

llamado “mutilación dentaria” por varios autores incluyendo a Romero, cuando en realidad el termino se trata de trabajos profesionales de desgastes selectivos e incrustaciones y no una acción violenta de mutilación (Mata 1995:153). Por otro lado en la actualidad suelen llamárseles a estas modificaciones “decorados dentales” ya que de alguna u otra forma en base a la posición del desgaste, la incrustación dentaria o cualquier alteración de carácter intencional, eran sumamente evidentes.

Apegándonos a la definición de Mata, para esta investigación se empleará el término de decoraciones dentarias a las modificaciones de carácter cultural presentes en el análisis de la osamenta prehispánica, entre ellos el desgaste incisal y las incrustaciones. Como apoyo a la investigación se utilizará la clasificación que realiza el investigador Javier Romero en cuanto a las modalidades de las piezas dentales, las cuales son agrupadas en 7 tipos, a continuación se explica de manera concreta dicha clasificación.

Como bien lo menciona Olvera y sus colegas, Javier Romero en 1958, publicó un cuadro completo de las decoraciones dentarias encontradas tanto en México como en otros países de América la cual es modificada en 1974 por el mismo autor. La tabla de su creación se distribuye en siete grupos denominados tipos que van desde la letra A a la letra G y cada uno de estos presenta variantes designadas formas, siendo en total 62. (Olvera, Op.cit. 2010:100).

Estas modalidades, argumentado por Romero, se han agrupado en códigos de carácter alfanumérico, que van desde la A a la G. cada uno con un número variable de formas designadas por números progresivos y representados en incisivos superiores para mayor claridad (Romero, 1974:232).

El investigador hace la salvedad que esta propuesta fue confeccionada como medio de clasificación de la gran diversidad de formas encontradas hasta esa fecha, tomando en cuenta que no se puede tener la certeza de que fueran para ese tiempo, todas las existentes, por tanto se buscó que el arreglo general permitiera en el futuro añadir las nuevas modalidades sin alterar el orden lógico que se pretende haber seguido (Ibid).

En la fase del análisis de laboratorio se pudo observar modificaciones o decorados dentales como el desgaste intencional realizado en los bordes cortantes del diente, es decir, en la cara lingual e incrustaciones en las piezas No. 9, 10, 11 y 26, las cuales fueron compatibilizadas según las particularidades propuestas por la clasificación de Javier Romero, las cuales son distribuidas de la siguiente manera:

- Pieza No. 9 (Incisivo central superior izquierdo): Limado selectivo o desgaste intencional de cara incisal de forma irregular en ambos ángulos, con incrustación de posible fragmento de jadeíta de forma semicircular convexa color verde oscuro, ubicado en cara bucal. Compatible con el tipo G-13 (Romero, 1974:234) (Lamina 7-8).

- Pieza No. 10 (Incisivo lateral superior izquierdo): Incrustación dentaria de posible fragmento de jadeíta, forma semicircular convexa color verde oscuro ubicado en cara bucal, sin limado incisal selectivo o desgaste intencional. Compatible con el tipo E-1 (Romero, 1974:234).
- Pieza No. 11 (Canino izquierdo): Limado selectivo o desgaste intencional de cara incisal en ambos ángulos, con incrustación de posible fragmento de pirita de forma circular, con superficie plana color negro, ubicado en cara bucal. Compatible con el tipo G-4 (Romero, 1974:234) (Lamina 7-9).
- Pieza No. 26 (Incisivo inferior lateral derecho) Limado selectivo o desgaste intencional de cara incisal en ambos ángulos, con incrustación de posible fragmento de pirita de forma circular, con superficie plana color negro, ubicado en cara bucal. Compatible con el tipo G-4 (Romero, 1974:234) (Lamina 7-10).

Las mutilaciones se hacían de preferencia en los seis dientes anteriores de los maxilares, sin embargo también se han encontrado incrustaciones en premolares superiores así como en dientes inferiores (García, 2002:28) (Fig. 7-1).

Existieron tres modalidades diferentes de mutilaciones dentarias (recordando que el término empleado actualmente es “decoración dentaria” y no mutilación:

- Técnica del limado.
- Incrustación.
- Combinación de las dos técnicas anteriores.

La descripción de las diversas formas en las que se observa el empleo de estas técnicas se documenta en la tabla de clasificación de las mutilaciones dentarias inicialmente formulada por Daniel R. De La Borbolla, misma que fue estructurada y ampliada por Javier Romero en el año de 1958, en la que se incluyen tipos y formas dentales conocidos no solo en Mesoamérica, sino en todo el continente americano (García, 2002:29).

En Mesoamérica, lugar donde florecieron las principales culturas prehispánicas como los olmecas, toltecas, mayas, mixtecos y totonacas, se han encontrado 54 tipos diferentes de decorados dentales (Olvera, Op cit.: 2010:100).

El tipo G está constituido por todas aquellas formas en que hay incrustaciones circulares y, a la vez, diversas limaduras de los ángulos o del borde cortante del diente (Romero, 1974:233), tipo que está representado en las piezas No. 9, 11 y 26 con diferentes formas de limados en dos ángulos. Modificación de contorno o borde incisal en 1 ó 2 ángulos y cara anterior además de incrustaciones (Olvera, Op cit.: 2010:101).

El tipo E también agrupa a dientes cuyo contorno no se ha alterado, pero en su superficie se han aplicado incrustaciones circulares o cuadrangulares o bien casi en

toda la superficie del diente ha sido rebajada en bisel (Romero, 1974:232-233), tipo representado y observado en la pieza No. 10.

Con respecto a las características de los decorados dentales según los autores se puede inferir que las limaduras dentales aparecen por primera vez en América en los siglos XIV y X a.C., hasta la época de la conquista, cuando esta práctica estaba perdiendo su consistencia, en otros términos, la costumbre de los decorados dentales estaba en vías de desaparecer (Olvera, Op cit.: 2010,100).

La práctica del limado dental según Romero es la más antigua, la cual aparece en el periodo prehispánico y perdura hasta tiempos de la conquista (Romero, 1974:237). Posteriormente viene a formar parte de esta decoración, la incrustación pues, aún la pudieron observar los cronistas españoles. Es por ende las pocas referencias hacia estas prácticas, basándose al hecho por ellos observado. (Olvera, Op cit.: 2010:103-104).

Según Dembo e inbelloni, la técnica del limado la define como la frotación de un objeto de determinada dureza sobre otro para desgastarlo en capas sucesivas (López, 1991:56). Así, la práctica de las limaduras, fue original, sucediéndole posteriormente la incrustación, pues en realidad fue la única que, ya en su declinación pudieron observar los cronistas españoles, por esta razón pocas referencias se encuentran en las crónicas sobre esta costumbre (Olvera, Op cit.: 2010,103 -104), como ejemplo, Fray Diego de Landa, el primer obispo de Yucatán en sus notas escritas en el año de 1,566 dejó asentado que “fueron mujeres ancianas quienes limaban los dientes con piedra y agua”. (Ibid).

La limadura de los dientes es un proceso relativamente fácil en palabras de Romero, al grado que se supone que por lo menos en los niveles más antiguos fuese un simple auto limado, es decir que el mismo individuo se limaba sus propios dientes dándoles un aspecto de aserrado (Romero, 1974:237).

El trabajo de los bordes de los dientes para darles diferentes formas, se sirvieron de delicadas laminas de pedernal u obsidiana por la reducción de la pieza mediante el tratamiento, con la ayuda de algún polvo abrasivo y agua que al entrar en contacto con el esmalte y la dentina llegaban a crear daño en pulpa dental (García, 2002:28-33).

En efecto, se estima que cualquier piedra puede limar los dientes, porque en el medio bucal, el esmalte y la dentina del diente vivo no son los más resistentes, lo cual explicaría la existencia de verbo reflexivo de “aserrarse los dientes” tomado del vocabulario del cronista Molina citado por Romero (Romero, 1974:237).

La técnica de la incrustación surge posterior a las técnicas del limado o desgaste intencional en las caras incisales y según Romero alcanzó su florecimiento máximo durante el periodo clásico y declino paulatinamente durante la llegada de los españoles (Romero, 1974:237)

En Tepantitla se encuentran restos de un palacio donde se ha conservado un mural prehispánico que representa en un pequeño muro conocido como “La Ciencia Médica”, donde muestra varias escenas donde un sujeto está siendo atendido por otra persona apreciándose en la mano izquierda, un objeto punzante (cuchillo) posiblemente tratando de interpretar el acto del limado de los dientes. En otra sección del mismo mural, se aprecia a otro sujeto tratando de introducirse un objeto largo en la boca probablemente introduciéndose al autolimado (Olvera, Op cit.: 2010:105) (Fig. 7-2).

Una de las investigaciones más completas respecto a las incrustaciones dentarias prehispánicas, es la realizada por Jorge Solares, quien en un análisis preliminar de las mismas, determina características específicas en especímenes provenientes de Peten y Alta Verapaz, mediante fotografías normales, microfotografías, roetgenogramas y cortes histológicos, las características de las cavidades en donde iban incrustados los materiales mencionados (Solares, 1993:3), estableciendo que la forma de la cavidad (en base al estudio roentgenograma), muestra un patrón en el corte como por ejemplo la circularidad absoluta (Solares, 1993:6).

Los materiales más vistosos usados para las incrustaciones son indiscutiblemente la jadeíta con sus variantes de tonos verdes; la hematita de un color café oscuro rojizo, y la pirita de hierro que en los hallazgos tiene un color casi negro debido a oxidación, pero al momento de colocarse tuvo un color plateado brillante. La pirita es un material modesto por su contenido de hierro que da intenso brillo metálico parecido al del oro (Olvera, Op cit.: 2010:103), si presentan tonalidad negra, es por oxidación (Mata, 1995:157). En algunos dientes se combinaron los diferentes ejemplares proporcionándoles un aspecto más llamativo (Mata, 1999:47).

El tamaño de las incrustaciones varía según sea el material. Las de jade por ejemplo no son iguales en tamaño y forma, encontrándose desde redondas hasta ovaladas. Las incrustaciones de pirita exhiben más uniformidad y menor variabilidad en el tamaño y forma que las de jade, la mayoría son redondeadas y los bordes son muy similares a todos los especímenes (Solares, 1993:5).

El relieve de las incrustaciones depende claramente del material de que están hechas, por ejemplo, las piritas resaltan muy poco de la superficie dentaria y su propia superficie es plana, en contraste, tienen casi siempre el mismo aspecto de disco, con poco relieve, superficie expuesta plana y el mismo patrón de borde perimétrico (Solares, 1993:5-10).

La pirita es un sulfuro de hierro o cobre, o bien, una combinación de los dos metales, que generalmente forman pequeños racimos de cristales en vetas cuaríferas o en asociación con otros minerales (Pedro R. Hendrichs en Romero, 1958:76). Su color original es el amarillo y tiene brillo metálico, pero con el paso del tiempo se oxida, adquiriendo un color café oscuro, que es como aparece en muy numerosas incrustaciones dentarias que se han encontrado en piezas dentales prehispánicas (Romero, 1974: 240).

La jadeíta es un silicato de aluminio y sodio con un poco de hierro, de color verde en diversos matices, desde el muy claro hasta el oscuro, con la característica de ser un mineral de gran dureza (Romero, 1974:240).

Por otra parte, también era necesario el conocimiento del trabajo de los materiales por incrustar, mismos que eran utilizados para la manufactura de mosaicos, collares, orejeras etc., por lo que no es remoto que estos operarios hayan sido los joyeros, que tantas obras de arte legaron a la posteridad (Romero, 1974:237).

Solares encuentra que en el pulimento de la superficie de la incrustación existen huellas de frotado de la superficie tanto en las piritas como en los jades (Solares, 1993: 6).

Las pequeñas incrustaciones con forma circular casi perfecta fueron elaboradas por perfectos lapidarios. Las superficies externas de las mismas eran planas, convexa o en algunos casos biselada alrededor. Después de pulidas las incrustaciones se ajustaban a las cavidades dentarias con asombrosa precisión (Mata, 1999: 47).

Realizar la técnica de la incrustación, no solo implicaba conocimientos sobre aspectos dentales, sino también el dominio de materiales para incrustar, como la pirita, el jade y la jadeíta entre otros no muy comunes como el oro, la turquesa y probablemente el hueso como uno de los materiales orgánicos entre otros (García:2002:31).

Según el Dr. Fastlitch, en algunos accesorios de jade se observan marcas dejadas por supuestos barrenos ya que en el fondo de las cavidades vacías aparece la constante de marcas centrales, lo que señala como se obtenía el ahuecado al tallar (García: 2002:32).

Prácticamente todas las incrustaciones sin importar su procedencia, su material, se encuentran situadas en el tercio incisal de la cara vestibular (caras bucales) de la corona dentaria, se trata de simbolismos estético-ideológicos y como tales, situados en las superficies más visibles de la dentadura. (Solares, 1993:5).

También se utilizaron probablemente instrumentos de madera, cuerdas o correas para desgastar el área seleccionada, así también se aplica en el área seleccionada un mordiente o sustancia abrasiva como polvo de algún tipo de arena mezclada con líquido con movimientos de fricción (Mata, 1999: 46-47).

En la actualidad se habla de dos: el barreno en forma de cruz o depresión, poco mencionado por autores, pero que era un instrumento utilizado por grupos étnicos de esa época y empleado hoy en día por artesanos guatemaltecos trabajadores del bronce en Chiantla y en algunas regiones de Petén Guatemala (Olvera, Op cit.: 2010:102, citando a Holmes en *Introductory to The Lithic Industries. En Handbook of Aboriginal American Antiquities* 1939).

El barreno de arco, requería de una punta activa o broca, que podía ser de forma cilíndrica o tubular hecha de un material duro, como la jadeíta o algunos tipos de basalto o pedernal, descartándose la obsidiana por ser un material quebradizo. El área de trabajo de la broca debió ser lubricada con algún tipo de pasta abrasiva a base de polvo de cuarzo o con arenas para facilitar su operación. (Ibid). También se toma en consideración el planteamiento la técnica de la incrustación, siendo esta el conocimiento y utilización de alguna sustancia con un alto grado de acidez, de la cual colocaban una gota en la superficie del esmalte del diente, para desmineralizarlo, facilitando así el inicio de la perforación.

Es de suma importancia mencionar que no se han encontrado los instrumentos utilizados para efectuar esos tratamientos operatorios (barreno, brocas, limas etc.). Por tanto solo se puede especular y formular supuestos sobre los instrumentos y técnicas utilizados. (Mata, 1995:153). Tampoco en los informes de los objetos misceláneos recobrados en excavaciones aparece nada que pareciera o bien se asemejara a un instrumento para efectuar dichos tratamientos (Mata, 1995: 155).

Los instrumentos usados para hacer los desgastes selectivos pudieron haber sido como limas de piedras duras, por lo que algunos autores han llamado limado a este procedimiento que por medio de un frotamiento continuo desgasta la parte deseada. Ese tipo de desgaste también se pudo haber efectuado por medio de correas de cuero o pitas que junto con un abrasivo ejecutaban el desgaste (Mata, 1995: 155).

Sin embargo, bien distinto es el caso de la técnica de la incrustación, que seguramente pudo haber sido utilizado un taladro para obtener la cavidad, cuyo uso fue indudablemente muy delicado y por ende pudo haber sido utilizado por un operario muy bien adiestrado debido a la evidencia de la finura del trabajo (Romero, 1974:237).

Para explicar el procedimiento de la perforación de las caras anteriores de los dientes hasta el momento solo se pueden externar hipótesis de las técnicas y los instrumentos que pudieron haber sido utilizados, como el ejemplo de barrenos en forma de cruz o de presión y el barreno de arco o bien, un barreno meramente no definido, utilizado para impulsar y hacer girar un eje que terminara en una broca cilíndrica o tubular, tomando en cuenta que el agujero estuviera abierto para colocar y pegar la incrustación (Mata, 1995: 156).

Para hacer la perforación que diera cabida a la incrustación en la superficie del diente, el área de trabajo tendría que haber sido lubricada con algún tipo de pasta abrasiva a base de polvo de cuarzo o arenas para facilitar la operación (Ibid).

Un problema de particular importancia ha sido el cómo pudieron permanecer las incrustaciones en sus cavidades?. Es posible que, al ser introducidos los discos, éstos hayan quedado tan bien ajustados a presión que se mantuvieron suficientemente sujetos. Sin embargo los exámenes con lentes de aumento ha revelado que cierto número de incrustaciones, el borde no coincide del todo con el de las cavidades que las

contienen por lo que se pensó que posiblemente se haya utilizado una especie de pegamento para mantenerlas en su sitio. (Romero, 1974:241)

En la actualidad, se plantea la incógnita acerca del tipo de material empleado para fabricar los pegamentos para fijar las incrustaciones, ya que debe haber sido de muy alta calidad, debido a que muchos de los dientes encontrados han permanecido enterrados durante más de mil años, en condiciones no favorables, y aun se encuentran adheridas en su lugar. (Olvera, Op cit.: 2010:102). Una de las teorías respecto a la adhesión de los materiales incrustados en las piezas dentales es que al momento de ser introducidos, estos quedaban sujetos y que la presión los mantenía pegados, sin embargo estudios posteriores utilizando lentes de aumento, se ha visto que un número considerable de estas representaciones no coinciden exactamente con sus bordes con los de las cavidades, por lo que se consideró pensar que debió existir alguna clase de pegamento que mantuviera en su sitio las incrustaciones (Olvera, Op cit.: 2010:102).

Apoiando a Olvera, Guillermo Mata hace especial énfasis en los pegamentos usados para fijar las incrustaciones tuvieron que haber sido de muy alta calidad, muchos de los dientes encontrados con incrustaciones han estado enterrados durante más de mil años en condiciones no favorables y aun se encuentran adheridos en su lugar (Mata, 1995:158).

Samuel Fastlicht fue quien realizó las investigaciones con ejemplares de México, analizando la sustancia adherida a las incrustaciones y al fondo de las cavidades, encontró que su contenido era rico en calcio, fósforo y sílice, sustancias que por sus características pudieron haber servido como cemento (Olvera, Op cit.: 2010:102). La composición del polvo del pegamento parece lograda sobre la base de oxifosfato de calcio y sílice. Se especula que el líquido aglutinante se obtuvo de sustancias vegetales, entre ellas una goma que contienen las orquídeas o quizá de algún derivado del petróleo (Mata, 1995: 47).

En la actualidad se han realizado estudios significativos en cuanto a este aglutinante o pegamento con reconocidos químicos especializados del Instituto Tecnológico de Massachusetts y en el Laboratorio del Ministerio de Tecnología de Londres, llegando a la conclusión de que los pegamentos contienen compuestos parecidos a los fosfatos de calcio insoluble, con presencia de sílices y restos de minerales no significativos, pero el examen de estos elementos, se confundieron con las partículas del polvo que se originó al efectuar la perforación. (Olvera, Op cit.: 2010:103).

No se descarta la idea de que el aglutinante podría ser una resina proveniente de las orquídeas Tzacuhtli apoiando esta teoría con lo mencionado por varios de los cronistas, tal es el ejemplo de Fray Alonso de Molina traduce esta sustancia como "engrudo", pero aun no se puede establecer claramente la identificación botánica de esta planta (Ibid).

Se piensa que los decorados dentales como la incrustación y la limadura de las caras incisales de los dientes, era realizada por los joyeros y orfebres, ya que solo personas hábiles en la delicada perforación de materiales duros, como el cristal de roca, podían aplicar sus conocimientos para la horadación del esmalte dental sin romper el diente o lesionarlo, probablemente se empleaba algún tipo de taladro delgado en forma de tubo hecho de piedra o metal manejado para la perforación de objetos de piedra; cabe señalar que no existe ninguna evidencia material pictórica o física de este instrumento. Hasta el momento solo se puede externar hipótesis de las técnicas y los instrumentos utilizados (Olvera, Op cit.: 2010:101 citando a Pompa y Padilla1995).

El hábil manejo de estos materiales, como es de suponer era propio de los joyeros de la época, lo que no deja la menor duda que quienes lo ejecutaban estaban en posesión de serios conocimientos de anatomía dental, ya que casi siempre supieron respetar la parte vital del diente debido a lo difícil y minucioso que resulta la obtención de estos trabajos (García, 2002:32). En estos procedimientos se requería un ajuste preciso de la piedra que habría de incrustarse y la fijación de ésta con pegamentos especiales (Ibid).

La precisión y exactitud del limado e incrustaciones, apunta que fueron realizadas por artesanos u orfebres que tantas obras de arte legaron a la posteridad. Ellos estaban familiarizados con el manejo de los materiales para incrustar y deben haber adquirido conocimientos sobre anatomía dental; sabían que una perforación profunda en el diente podría llegar a la cámara pulpar y producir trastornos muy dolorosos que conducirían a la pérdida del diente (Olvera, Op cit.: 2010: 105). Así también se debe tener en cuenta que los pueblos prehispánicos conocían plantas medicinales que adormecían o anestesiaban la boca como el tabaco.

El trabajo de corte y preparación del material para hacer las incrustaciones fue ejecutado a la perfección por lapidarios expertos o por el mismo operador ya que su ajuste es casi perfecto con relación a la cavidad (Mata, 1995:157).

Según Solares desde el punto de vista odontológico, la precisión tecnológica desarrollada por los mayas en la elaboración de las incrustaciones dentarias de jade y otros materiales implicaba el sumo conocimiento de perforar una cavidad en el tejido más duro del cuerpo humano y labrar una especie de vaciado en un mineral extremadamente duro como el jade, lo que aumenta la dificultad técnica del trabajo. (Solares, 1993:6).

En relación a la edad, las incrustaciones dentarias se hacían en adultos, ya que con los niños la pulpa ocupa gran parte del diente y conforme se va aumentando la edad, se reduce el tamaño de la misma, en la mayoría de los ejemplares observados la pulpa dentaria no ha sido lesionada por la limadura o preparación de la cavidad (Olvera, Op cit.: 2010: 104).

El diente presenta en la infancia, una amplia cámara pulpar que encierra el paquete vasculo-nervioso, que se va reduciendo durante la juventud, hasta llegar a tener las dimensiones del estado adulto (Romero, 1974:239).

Hay quienes suponen que las decoraciones dentales se hacían post-mortem, Adolfo Dembo menciona que la incrustación era realizada solo después de la muerte, tal vez como ornamento cadavérico (Olvera, Op. Cit. a Dembo en La Técnica de las Mutilaciones dentarias en la América Precolombina 1938). (Olvera, Op cit.: 2010:104). Sin embargo como se menciona con anterioridad, cronistas como Sahagún y Landa, se refieren al hecho por ellos observado, es decir, ellos se pintaban y limaban los dientes donde evidentemente provocaban un trastorno como la degeneración de la pulpa y la formación de los abscesos, así también las fracturas antemortem en las caras linguales y bucales del entierro.

Algunos investigadores sostienen la teoría consistente en cuanto a que los tratamientos dentales eran un símbolo de status jerárquico o dignatario de los gobernantes o sacerdotes, pero la evidencia de múltiples hallazgos en entierros comunes no confirma esta hipótesis, como bien lo menciona Fastlich en el hallazgo del desgaste selectivo observado en dos dientes del gobernante de Pacal, sin embargo, los acompañantes encontrados fuera del sarcófago tenían cavidades que se supone contenían incrustaciones.

En las tumbas reales de Tikal, Mata Amado infiere que no se menciona el hallazgo de tratamientos en los restos óseos dentales (Mata, 1995:154) Se han encontrado muchos más entierros pobres o comunes que ricos; además hay que considerar que el hecho que una persona hubiera sido enterrada pobremente, no quiere decir que en ninguna época de su vida no hubiese pertenecido a las altas esferas de la escala social y que al morir formara parte de los estratos populares (Ibíd.).

Otra de las motivaciones serían: (Mata, 1995:154).

- Era una clase de condecoración por servicios especiales, como muestra de valor ya que el procedimiento para efectuar los cortes en los dientes era seguramente muy doloroso y con riesgos posteriores para la salud en general.
- Como demostración de que el portador había visitado algún lugar de suma importancia o sagrado.
- Se ha pensado que los tratamientos dentales, sobre todo las incrustaciones, fueran portadas por los acompañantes de los gobernantes como un talismán contra los malos espíritus.
- También pudo haber sido una moda de la época, no comprendida hasta la fecha.

Estos trabajos se ejecutaron desde el Preclásico Medio (650 aC.), hasta finales del Clásico donde dicha práctica no fue terapéutica, ya que se efectuaban en la cara sana de los dientes anteriores superiores e inferiores. Probablemente tuvo fines decorativos. Se sugiere que fue un símbolo de posición política. Religiosa o social de las clases altas gobernantes, pero no se ha comprobado el motivo por el cual se sometían a este delicado y doloroso tratamiento. Las evidencias provienen tanto de tumbas reales como de los entierros comunes, por lo que no se puede atribuir la exclusividad a las élites (Mata, 1999:46).

CONCLUSIONES

- Los restos óseos recuperados son humanos y corresponden a una (1) osamenta prehispánica.
- La osamenta prehispánica se encuentra incompleta, en estado esqueletizado presentando un patrón de erosión severa y exfoliación en el tejido óseo, mientras que se observó erosión moderada en las piezas dentales presentes.
- Se logra establecer mediante el análisis Antropológico Físico, parte del perfil biológico de los restos óseos humanos prehispánicos recuperados, tratándose así de un individuo probablemente de sexo masculino (mediante la utilización de métodos osteométricos, Luis Ríos), mayor de 24 años aproximados. No se puede establecer un rango de edad específica ya que no se contó con más elementos óseos que lo pudiera determinar, sin embargo se establece que el individuo no pudo tener menos edad por el desarrollo presentado en la pieza molar No. 3 (pieza No. 32 mandibular).
- Debido al mal estado de conservación observado en los restos óseos humanos, no fue posible establecer la estatura de la osamenta, ya que los restos diagnósticos o bien que permitan establecerla (fémures entre otros) están ausentes.
- Las características observadas en la parte posterior de los fragmentos de diáfisis femorales (línea Aspera) indican inserciones musculares compatibles con actividades físicas como la carga o bien desplazamiento (caminatas largas).
- No se observaron características patológicas o anomalías que indicaran algún tipo de modificación en los restos óseos presentes.
- La causa de la muerte del individuo es no determinada, ya que no existen fracturas *perimortem* o circundantes a la muerte que fueran indicadores de la misma.
- La dentición es permanente (adulto) presentando desgaste moderado (provocado por atrición, es decir, movimiento normal mandibular y maxilar al tener contacto las caras oclusales e incisales superiores e inferiores de las piezas dentales, como ejemplo la masticación, etc.).
- Las piezas dentales No. 9, 10, 11 y 26 presentan modificaciones culturales compatibles con decoraciones dentales, las cuales fueron clasificadas en base al criterio propuesto por un catálogo elaborado por Javier Romero (modificado en 1974) y actualizado por Olvera Op.cit en 2010.

- En la fase del análisis de laboratorio, el cráneo fue parcialmente reconstruido con los fragmentos recuperados formando parte, del occipital, temporales y parietales, pero debido a la ausencia del frontal y esplanocráneo (huesos de la cara), no fue posible establecer con exactitud si es que presentaba algún indicio de deformación craneana o bien, era ambiguo clasificarla como una modificación cultural.

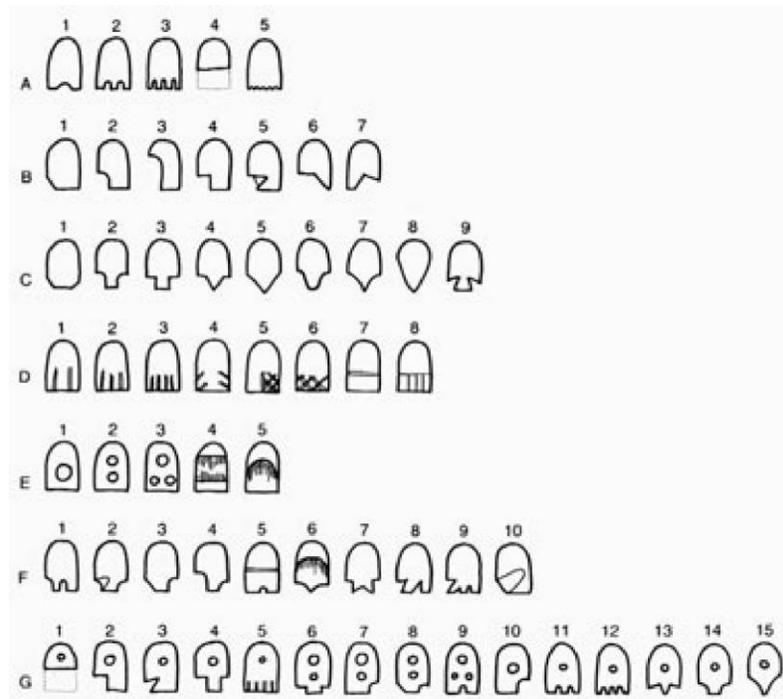


Fig. 7-1. La tabla de clasificación de decoración dentaria propuesta por Javier Romano en 1958, modificada por el mismo autor en 1974 y actualizada por Olvera Op.cit. En el 2010



Fig. 7-2. Mural de Tepantitla denominado “La Ciencia Médica”, representación asociada a la decoración dentaria prehispánica.



Lamina 7-1. Vista lateral izquierda de cráneo incompleto, aun articulado por bloques de caliza y raíces lo que permite observar el deplorable estado de conservación.



Lamina 7-2. Detalle de las piezas dentales No. 12, 13 y 14 del maxilar (lateral izquierdo) y un fragmento de mandíbula



Lamina 7-3. Detalle de huesos de pie izquierdo en posición anatómica que se encontraba articulado por bloque de caliza y raíces que lo degradaron directamente



Lamina 7-4. Posición anatómica de la osamenta prehispánica recuperada en estado incompleto



Lamina 7-5. Fragmento de pelvis izquierda cubierta por caliza, mostrando un claro ejemplo de los agentes de mineralización directo en los restos óseos



Lamina 7-6. Vista lateral derecha de cráneo mostrando proceso mastoides y cresta nuchal compatibles con la morfología de un individuo probablemente masculino en la reconstrucción parcial de fragmentos encontrados en Op.13.G.04



Lamina 7-7. Fragmento de maxilar izquierdo con decoración dentaria de jadeíta y pirita en la caras bucales de las piezas No. 9, 10 y 11 (de Incisivo central a Canino superiores).

Lamina 7-8. Incisivo central superior izquierdo mostrando decoración dentaria tipo G-13 según (Romero, 1974:234)



Lamina 7-9. Canino superior izquierdo o pieza dental No. 11 mostrando desgaste dental e incrustación de fragmento de pirita, clasificado como tipo G-4 según la tabla propuesta por Romero.



Lamina 7-10. Pieza dental No.26 o Incisivo inferior lateral derecho de tipo G-4, mostrando características similares que canino superior izquierdo

Capítulo 8

LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS DEL PROYECTO DE SILVICULTURA DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL

*Carmen E. Ramos, Blanca Mijangos, Mauricio Díaz, Fred Valdez, Jr. y Palma J. Buttles
Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad de Texas en Austin y
Universidad Carnegie Mellon*

INTRODUCCIÓN

Los restos de la cultura prehispánica son materiales como, la cerámica, la lítica, los huesos y las conchas entre otros, estos materiales se convierten en importante fuente de información, en distintas excavaciones con carácter científico. Su estudio aporta datos importantes para la comprensión de la antigua cultura, que se desarrolló en el sitio arqueológico, así como para determinar las relaciones comerciales y culturales.

Los materiales de la cultura “tikaleña”, han sido abundantes y estudiados profundamente, por distintos proyectos a cargo de arqueólogos guatemaltecos así como por extranjeros.

Para el proyecto PSMAT el análisis de éstos materiales aportará información importante (si no nueva) datos que afirman lo que se ha dicho anteriormente por parte de los distintos especialistas.

Este estudio fue realizado con los materiales que se entregaron como muestra al Parque Tikal que corresponden a las dos temporadas de campo llevadas a cabo por parte del Proyecto de Silvicultura.

Este acercamiento lleva consigo el análisis tipológico de la cerámica así como la categoría de sus formas genéricas (ollas, cuencos, platos, vasos) a nivel general de la muestra, es decir tiestos representativos que fueron recuperados en los distintos puntos de excavación, estos fueron contabilizados y colocados en un cuadro.

Lo mismo ocurre con las industrias de lítica, ósea y malacológica, lo cual se contabilizó y se agrupó en cada una de ellas.

La industria lítica se subdivide en: pedernal, obsidiana, piedra verde, caliza y otros. Clase: es para la industria de lítica, se distingue entre piedra tallada y piedra pulida, para la malacológica y ósea entre utilitario y ornamental.

Así también fueron agrupados los materiales especiales de cerámica, como lo son los materiales primarios y secundarios.

CONSIDERACIONES CRONOLÓGICAS Y DE METODOLOGÍA

Mediante las excavaciones en los pozos de sondeo en los grupos residenciales y reservorios de Tikal fueron recuperados materiales arqueológicos, los cuales fueron analizados por medio del sistema Tipo Variedad, es decir el acabado de superficie, forma.

Se utilizó el sistema de clasificación y análisis tipo variedad modal (Willey et al. 1967), el que permite, apreciar relaciones espaciales y temporales de una manera práctica y rápida, entre éstas la observación, abstracción, integración, síntesis y teoría. Técnica que predomina en las clasificaciones cerámicas en las Tierras Bajas Mayas.

El análisis tipológico de la cerámica, se hizo mediante los lineamientos del sistema de clasificación analítico Tipo Variedad, técnica que enfatiza las características del tratamiento de superficie y estilo decorativo en vasijas bien preservadas y predominantemente elitistas. También identifica cambios estilísticos temporales y provee de diagnósticos cronológicos útiles.

El material cerámico recuperado representa ideas de formas, que pueden ser comparadas de alguna manera con las funciones de la sociedad actual, denominándosele a esta categoría, formas genéricas, entre ellos incluye, ollas, cuencos, platos y vasos. En cuanto al material que apareció asociado a los restos cerámicos, éste se clasificó en una primera fase por industrias: lítica, malacológica, ósea y otras.

Así también se tomó en cuenta el estudio que Laporte en 1989, hizo sobre los depósitos problemáticos del Grupo 6C-XVI de Tikal, ya que el área de investigación tanto de los reservorios como de los grupos residenciales, se hizo en los límites cercanos a este grupo.

Y en donde los materiales de contexto sellado encontrados en Mundo Perdido dieron nueva información de la evolución arquitectónica así como determinar el análisis del contenido tipológico cerámico de las fases media y tardía del Horizonte Tzakol o Manik 2 y 3 de Tikal (Laporte, 1989).

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para elaborar la muestra o Catálogo de Materiales, que se entregó al Parque Tikal, Fred Valdez (ceramista del proyecto) seleccionó únicamente los bordes en buen estado de conservación, mientras que los cuerpos y bordes erosionados se desecharon, únicamente se guardaron aquellos cuerpos que presentaron decoración especial así como los artefactos especiales, lítica, hueso y el material malacológico.

El material de desecho se embolsó, identificándose cada una de ellas con el número de operación, suboperación y lote a que pertenecen, el cual se enterró nuevamente en las operaciones 6-O, coordenadas N 17°13'12.7" W 089°37'19.6" y 6Q, coordenadas N

17°13'12.9" W 089°37'19". En total fueron 900 libras aproximadamente, de tiestos cerámicos que se colocaron dentro de los pozos.

ANÁLISIS DE LA MUESTRA

El material recolectado en las excavaciones se almacenó en bolsas debidamente identificadas con una ficha de registro, el mismo se lavó, se marcó y se analizó en las instalaciones de una bodega del parque Tikal.

Las excavaciones fueron controladas por niveles arbitrarios y estratigráficos tanto en los reservorios como en los pozos de sondeo realizados en los grupos residenciales.

La muestra de materiales cerámicos procedentes de los pozos de sondeo, de los cuatro grupos residenciales, en su totalidad, se encontraron muy erosionados, ya que estos casi siempre se encontraban en el nivel de humus, razón por la cual se desechó la mayoría.

Únicamente los materiales cerámicos del basurero 1, localizado en la operación 14-A, aportaron mayor información en cuanto a su acabado de superficie, forma y un mejor estado de conservación en comparación a otros materiales recolectados, permitiendo su análisis y fechamiento. Estos materiales fueron recuperados desde los 0.18 m de profundidad hasta la roca caliza.

LA CERÁMICA

Entre los tiestos recuperados hay monocromos de engobe naranja, rojo, negro café y policromos con engobe rojo, naranja, negro y crema del tipo Dos Arroyos Naranja policromo, estriados y sin engobe (Tabla 8-1 y 8-2; Lamina 8-1 y 8-2).

Es por ello que estos materiales según su acabado de superficie, color y decoraciones, se pueden fechar para el Clásico Temprano (250-450 DC). Mientras que los materiales del Clásico Tardío (650-750 DC), son tiestos impresos sin engobe y figurillas antropomorfas, zoomorfas y silbatos.

Los materiales cerámicos de los reservorios también, se encontraron muy erosionados pero los que se pudieron observar fueron tiestos naranja y rojos del Clásico Temprano (250-450 DC) y de los tipos Chinja Impreso, Saxche y Zacatal crema policromo, del período Clásico Tardío (600-800 DC) (Alvarado y Carcuz, comunicación personal, 2010).

Las vasijas que componen la ofrenda del entierro 1, localizado en el grupo residencial al noreste del Reservorio Perdido, compuesta por cuatro vasijas, pertenecen a los Grupos Zacatal –Joyac y Palmar-Danta, tipos Zacatal Crema Policromo y Palmar Naranja Policromo, del Clásico Tardío (600-800 DC). Estas vasijas se describen en Laminas 8-3, 8-4, 8-5 y 8-6 y Tablas 8-3, 8-4, 8-5 y 8-6.

CONSOLIDACIÓN DE VASIJAS

La consolidación de vasijas fue realizada por la arqueóloga Blanca Mijangos, este trabajo se hizo con el objetivo de conservar las mismas ya que forman parte de la historia del sitio de Tikal.

Las vasijas consisten en un vaso, un plato y dos cuencos que se encontraron durante las excavaciones realizadas en la suboperación 14, que se localiza al noreste del reservorio Perdido y que corresponden al Entierro 1.

Se realizó limpieza de tiestos, clasificación de las piezas que componen la vasija (base, cuerpo), unión de fragmentos, secado, eliminación de excedente de pegamento, descripción de la vasija, dibujo y fotografía.

Limpieza de Tiestos

- Eliminación de tierra acumulada, en un proceso de lavado en seco y húmedo.
- Lavado en Seco: utilizando brocha, palillos y algodón, sobre tiestos con engobe.
Lavado Húmedo: utilizando palillos con algodón humedecidos en agua destilada (agua salvavidas), sobre tiestos sin engobe.

Unión de Fragmentos:

- Después del proceso de limpieza se procedió a la unión de fragmentos para lo que se utilizó pegamento Paraloid 80 disuelto en acetona, siguiendo un orden de abajo hacia arriba para evitar problemas de unión y así dar forma a la vasija.

Dibujo y Fotografía:

- Para poder contar con un registro de cada pieza restaurada se procedió desde el inicio a tomar fotos tanto de los fragmentos para tener evidencia del estado en que se encontraban, como de la vasija completamente restaurada y posteriormente fue dibujada. Este proceso también incluye la información principal respecto a su forma, dimensión, fechamiento, contexto y decoración.

Almacenamiento:

- Finalmente cada vasija fue debidamente empacada y colocada dentro de una caja plástica, la cual quedó almacenada en una bodega del parque de Tikal.

LAS INDUSTRIAS

Se le ha denominado industrias según la materia prima básica con que han sido elaborados, estos son: industria ósea, industria malacológica e industria lítica.

INDUSTRIA ÓSEA

Los restos óseos de las dos temporadas son huesos abundantes que corresponden casi el 100% a animales, únicamente existe una muela y un colmillo humano, mientras que huesos trabajados por manos humanas son cuatro, por lo tanto han sido considerados como objetos, hueso trabajado con pintura roja, naranja y turquesa.

En Tikal estudios recientes realizados por Emery (1997), la mayoría de trabajos en hueso han sido de venados de cola blanca y otros artiodáctilos, pero es sorprendente

que hay restos que se identifican como esqueletos humanos y de felinos. La decoración se reduce a huesos tubulares que muestran incisiones y muchas veces una descripción jeroglífica (Moholy-Nagy, 1994:13; Emery 1997:437).

Estos objetos fueron encontrados en las operaciones 14-A1-2, 14-A-2, que corresponden a un basureo que se fecha para el Clásico Temprano y Clásico Tardío, localizado en el cuadrante 7D, del mapa de Carr y Hazard de Tikal y en las otras unidades de excavación 1-K-6, 8-B-4, de los reservorios (ver cuadro y gráfica).

INDUSTRIA MALACOLÓGICA

El número de artefactos de esta industria en relación a los otros materiales es mínima, aunque no todos presentan una intervención humana, que los convierta en objetos utilitarios o decorativos, pero que muchos pudieron ser utilizados por los antepasados de Tikal, de un modo u otro.

Los residuos de fragmentos de concha y artefactos elaborados no solo sugiere vínculos mitológicos mayas con agua, vida y fertilidad sino que también una interacción con la costa atlántica ya que representan artículos de prestigio apreciados para ser intercambiados, obsequiados o de posesiones personales (Castellanos Cabrera, 2007: 31).

De todos los restos malacológicos contabilizados, únicamente 11 de ellos presentan claras evidencias de haber sido sometidos a la acción del hombre, con el fin de convertirlos en objetos decorativos (Tabla 8-7 y Lamina 8-7).

La muestra de los restos malacológicos (caracoles, cuentas y residuos de concha nácar), que provienen de la operación 14-A, que corresponde al basurero, se fecha para el Clásico Temprano y Clásico Tardío.

INDUSTRIA LÍTICA

Según María Elena Ruiz (2005), dice que todo instrumento atraviesa por varios procesos formativos, los que son primero desbastados del bloque con la idea de obtener una preforma la cual podrá seguir con la misma técnica de trabajo o diferente para darle el acabado que se desea.

La muestra de lítica es la mayor representada, a las que hay que añadir abundantes núcleos y lascas, con un total de 1,118 objetos, correspondientes a la industria lítica (Tabla 8-8 y Lamina 8-8).

Esta gran cantidad de objetos ha sido subdividida en dos clases, la de piedra tallada y la de piedra pulida. Dentro de la clase pulida se tienen tres piedras de moler y ocho manos de moler, siendo la materia prima la de granito. Del total de objetos líticos estudiados un 4% corresponde a la clase piedra pulida. La clase tallada es la más representada de las dos, ya que son 875 piezas con cuchillos, navajas, hachas, puntas de proyectil y otros objetos realizados en pedernal, obsidiana y piedra verde.

La lítica se subdividió por subindustrias, según la materia prima con que fueron fabricados, entre estos se han distinguido: el pedernal, obsidiana, piedra verde, entre otros (Tabla 8-9 y 8-10; Lamina 8-9).

Es importante enfatizar que es un dato importante ya que este material procede de las Tierras Altas de Guatemala, siendo estas El Chayal noroeste de Guatemala, Ixtepeque frontera con el Salvador y San Martín Jilotepeque en Chimaltenango, según Braswell y Robinson (1992) hay dos fuentes más, pero de una importancia secundaria, que son San Bartolomé Milpas Altas al oeste de la ciudad de Guatemala y Pachuca; Hidalgo México. Luego tenemos el pedernal con un cuchillo, puntas de proyectil, hachas, raederas y cinceles. La subindustria menos frecuente es la piedra verde, representada por dos fragmentos, posiblemente parte de adornos.

ARTEFACTOS CERÁMICOS

Los artefactos cerámicos que se encuentran en un proyecto son muchos, Reyes y Laporte (2008) han nombrado varios artefactos, entre ellos tapaderas, rodela, fichas, machacadores, bases de espejo, pesos de red, sellos, malacates, y muchos más.

En las excavaciones del PSMAT, los artefactos encontrados son mínimos, pero es importante mencionarlos, ya que forman parte de la muestra.

El estudio se hizo según Bernard Hermes (1991), en donde propone el análisis de estos artefactos considerando cuatro niveles analíticos: La clase ya sea primaria o secundaria; la categoría derivada de la función y la forma; el tipo que representa la función genérica y específica; y la variedad que contiene algunos atributos menores.

De acuerdo con las técnicas del trabajo entre los materiales encontrados en las dos temporadas se tienen artefactos primarios y secundarios.

PRIMARIOS

Esta muestra está compuesta por dos artefactos, que corresponden a una esfera y un sello (Tabla 8-11).

SECUNDARIOS

Los artefactos secundarios son 19, que son tiestos reutilizados de forma redondeada, algunos con perforaciones centrales y otros que corresponden a fichas.

LAS FIGURILLAS

Es importante anotar que las figurillas mayas del Clásico; proporcionan una representación multifacética de la sociedad de la época, como muchos han señalado éstas representan un rango de actividades humanas, ocupaciones, afiliaciones sociales, animales, deidades y entes supernaturales no preservados en monumentos y otros medios iconográficos de gran escala (Halperin, 2005).

Los grupos de alto y bajo rango parecen haber usado figurillas, como lo han demostrado las residencias grandes y pequeñas (Halperin, 2005).

Las figurillas que fueron encontradas durante las dos fases de trabajo son zoomorfas (n= 3), antropomorfas (n= 8) y muchas de ellas son fragmentos indeterminados (n=12), que no se sabe a qué pertenecen (Tabla 8-12 y Lamina 8-10).

CUADROS DE LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Se presentan cuadros de materiales especiales correspondientes a las temporadas de campo 2009 y 2010, estos fueron entregados a la Administración del Parque Nacional Tikal, en cinco cajas plásticas: Vasijas completas, tiestos especiales y los otros materiales arqueológicos fueron separados por industria como: lítica, malacológica, ósea y otros materiales.

CUADRO DE LA EVALUACIÓN CRONOLÓGICA DE LA CERÁMICA DE TIKAL

La Temporada de campo 2010 en Tikal produjo cantidades significativas de fragmentos de cerámica y algunas vasijas completas. Esta evaluación se hizo con el 100% de la muestra de los materiales cerámicos, correspondientes a las dos temporadas de campo. La cronología está representada por varios lotes excavados (Tabla 8-13 y 8-14).

Cuando no estuvo claro el fechamiento para la cerámica, se registró como “sin fecha”. En los casos donde los tiestos se encontraban muy erosionados y/o desgastados, la fecha puede ser general, como “Clásico”, o muchas veces determinada por forma y otras características como “Clásico Tardío”. El término “trazo” aparece como indicación que el periodo de tiempo determinado, por ejemplo “trazo Preclásico Tardío”, es el 5% o menos de la muestra. Por lo tanto, trazo Preclásico Tardío indica que 5% o menos de la muestra se compone de tiestos que datan para el Preclásico Tardío. El término “mezcla” representa del 5% al 25% de la muestra y “mezclado” representa 25% o más.

CUADRO DE LOS ARTEFACTOS DE OBSIDIANA DE TIKAL

Se presentan cuadros de los artefactos de obsidiana de la temporada de campo 2009 y 2010 así como las medidas y observaciones macroscópicas de color (Tabla 8-15).

CONSIDERACIONES FINALES

Los distintos materiales arqueológicos, recuperados en las excavaciones, de los reservorios así como de los grupos residenciales, han aportado interesantes datos acerca del periodo en que éstos funcionaron y de toda la gama de materiales que se encuentran en Tikal. Estas evidencias ahora analizadas nos indican que estos funcionaron, durante los periodos Clásico Temprano, Clásico Tardío y posiblemente en el Clásico Terminal.

También es importante mencionar la ofrenda del Entierro 1 (operación 13G) compuesta por dos cuencos, un vaso del Grupo Zacatal y un plato del Grupo Palmar, que por sus características y forma indican que pertenecen al periodo Clásico Tardío.

La muestra de materiales cerámicos o tiestos recolectados fueron abundantes, de estos materiales, el 90% muy erosionados, por lo que únicamente se dejó el 10% equivalente a 243 tiestos entre bordes, cuerpos, bases, asas y soportes (muestra que se entregó al parque Tikal).

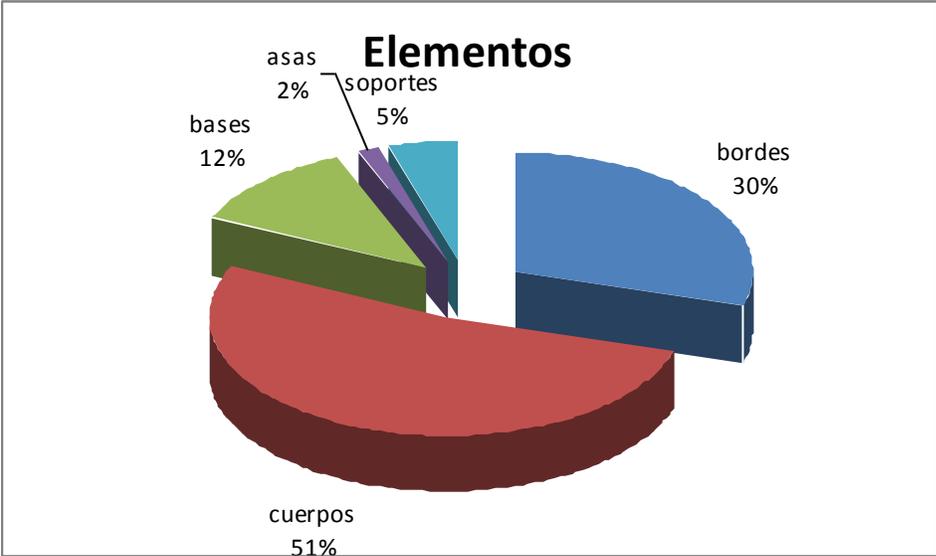
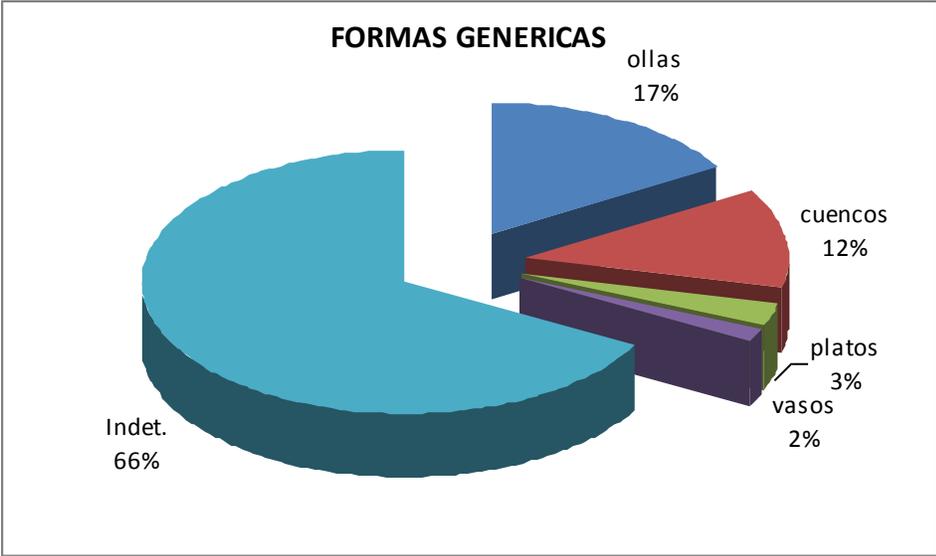
Según el análisis y cuantificación de formas realizado a la misma, se llegó a determinar que suman más los tiestos indeterminados, luego siguen las ollas, los cuencos, los platos y por último los vasos. Es interesante mencionar que la variedad de artefactos de cerámica recuperados en los distintos puntos excavados, pero principalmente del Basurero 1 (Operación 14-A), son figurillas con características antropomorfas (n=7), zoomorfas (n=4), indeterminadas (n=19).

Así como artefactos primarios que corresponden a un sello, una esfera, y los artefactos secundarios o tiestos trabajados que suman 20. La lítica fue la más abundante con un total de 1,118 artefactos, siendo la clase tallada la más representada de las dos, con 895 piezas. El material más utilizado para la elaboración de los objetos ha sido la obsidiana, con 873 fragmentos de navajas prismáticas y puntas de proyectil de color gris, negro y verde (n=1). Esto indica que hubo un intercambio con el Altiplano Guatemalteco y México durante el Clásico Temprano y Clásico Tardío.

Luego hay mínima presencia de otros artefactos de pedernal entre ellos cinceles, raederas, manos y piedras de moler así como fragmentos de piedra verde. En el material malacológico hubo presencia de concha nácar y cuentas trabajadas de caracol. En cuanto al material osteológico se identificaron, huesos trabajados, distintos huesos de animal y escasos fragmentos humanos así como piezas dentarias. La mayor cantidad de éstos fueron recuperados en las excavaciones de los reservorios, esto posiblemente se deba al arrastre de materiales hacia los mismos.

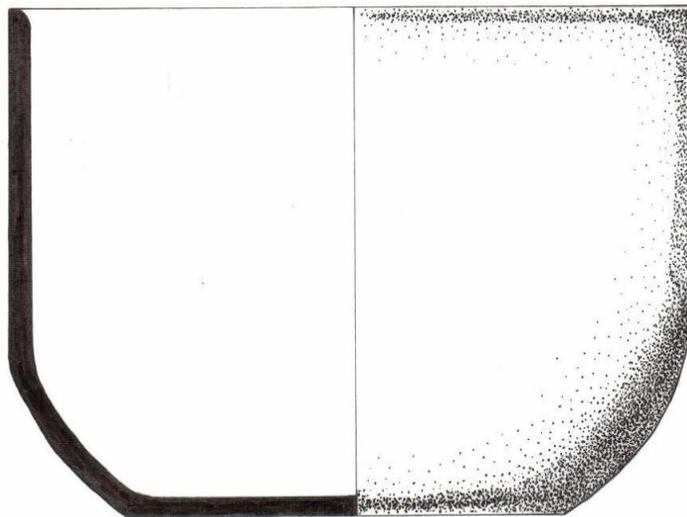
Por lo tanto se puede decir que la gran variedad de materiales arqueológicos, que se encontraron en los grupos trabajados y reservorios, reflejan el desarrollo de la sociedad que permaneció activa en Tikal por muchos años, a esto se añade también los intercambios de materiales con las Tierras Altas de Guatemala y México.

Lamina 8-1. Cuadro de Tiestos Especiales



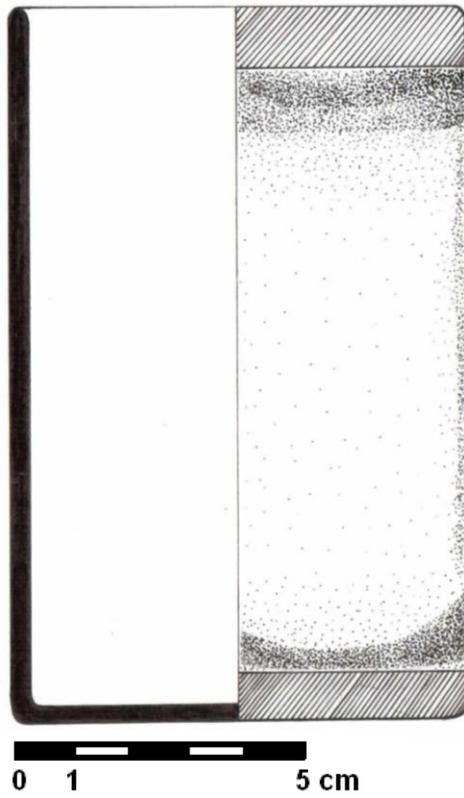
Lamina 8-2. Cuadro de Tiestos Reutilizados



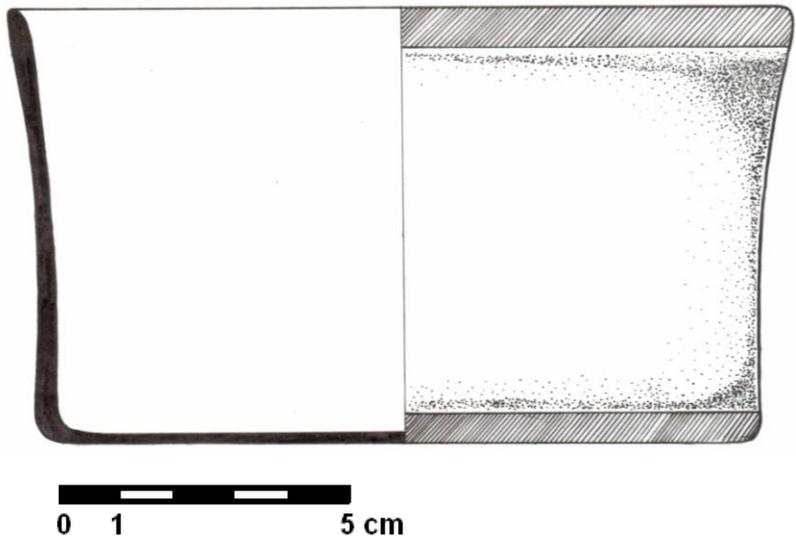


0 1 5 cm

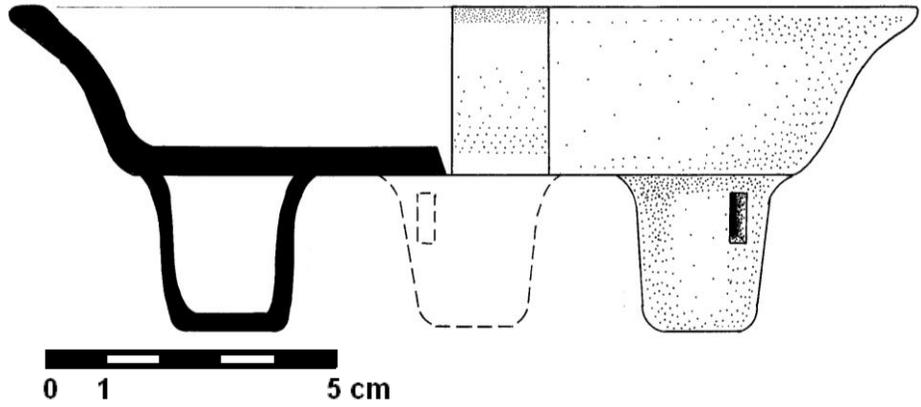
Lamina 8-3. PSMAT 13-G -4 VASIJA 1



Lamina 8-4. PSMAT 13-G-4 VASIJA 2

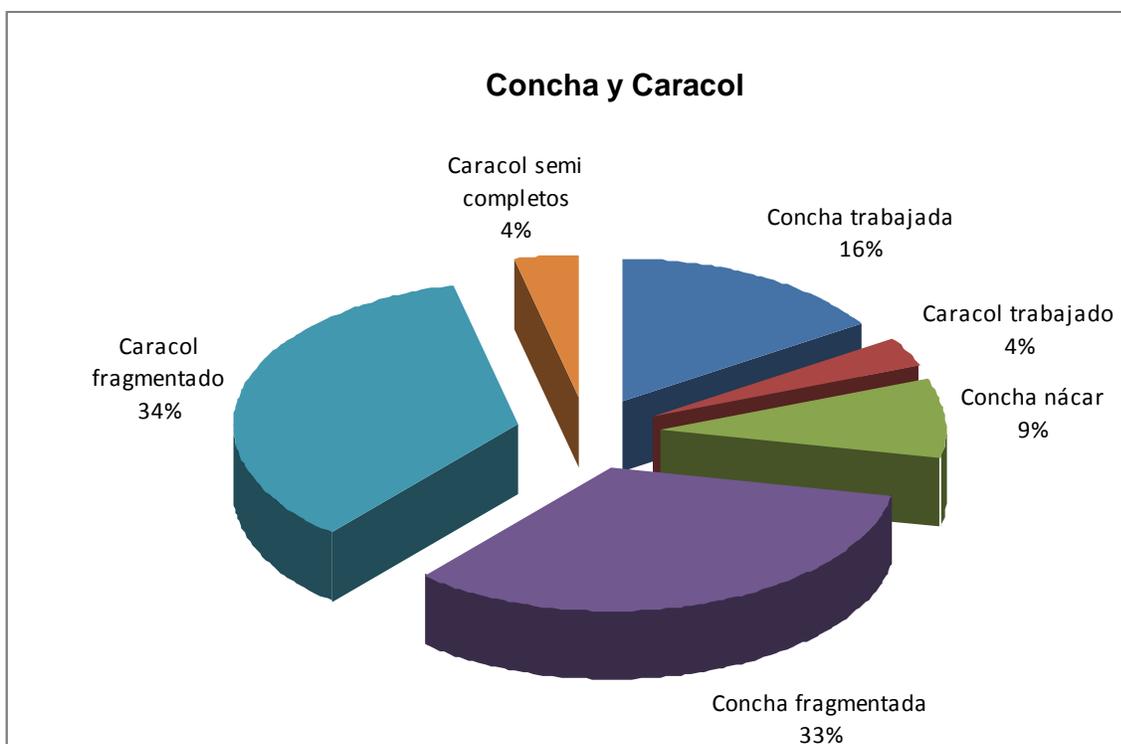
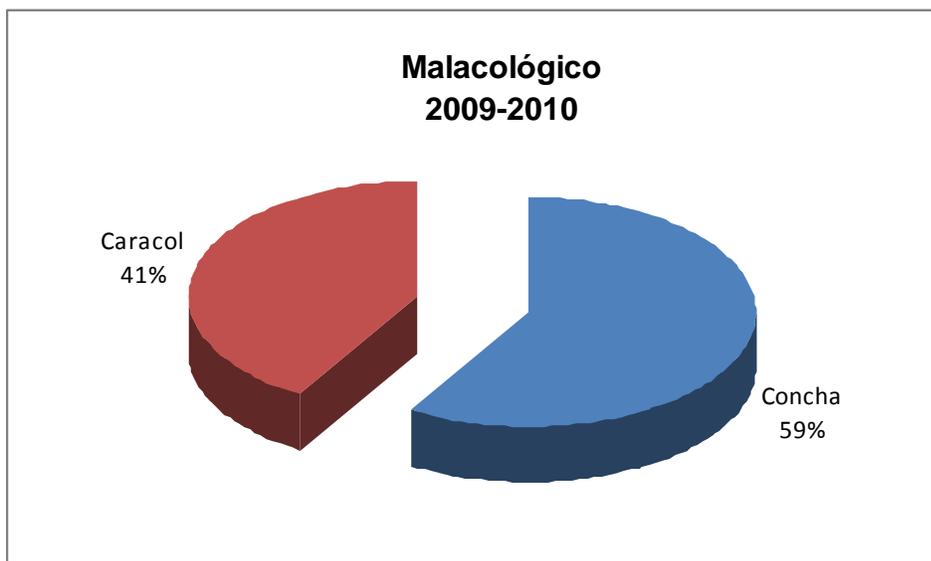


Lamina 8-5. PSMAT 13-G-4 VASIJA 3

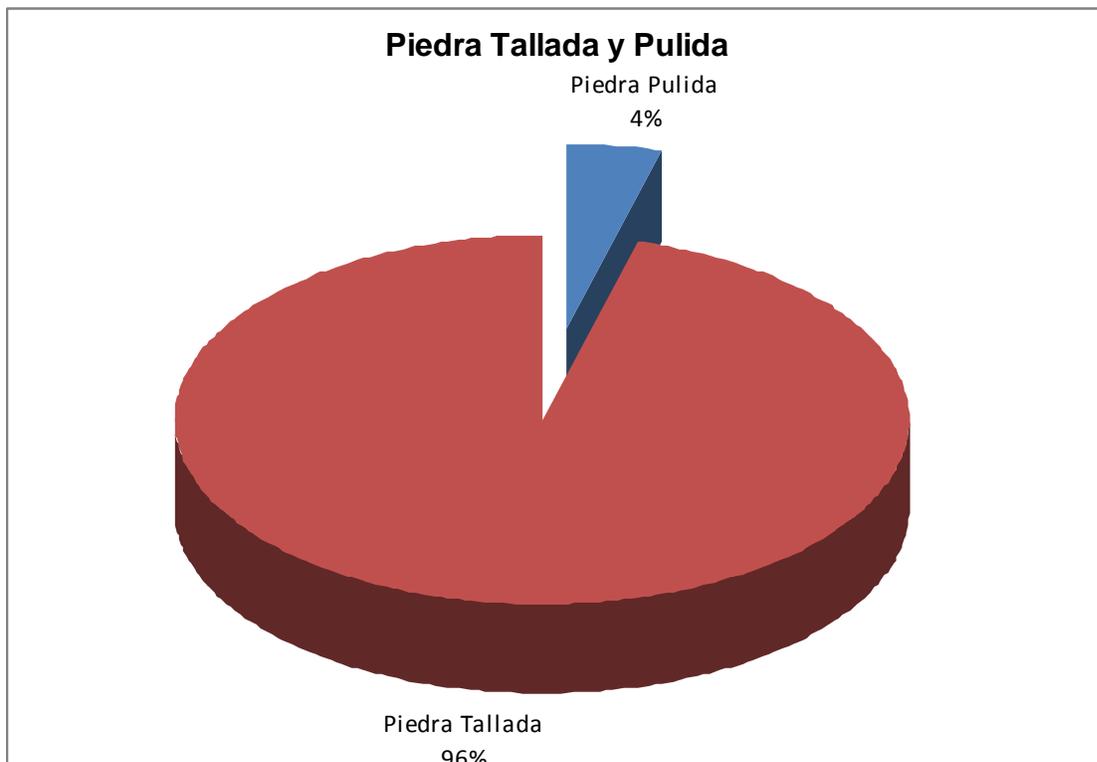
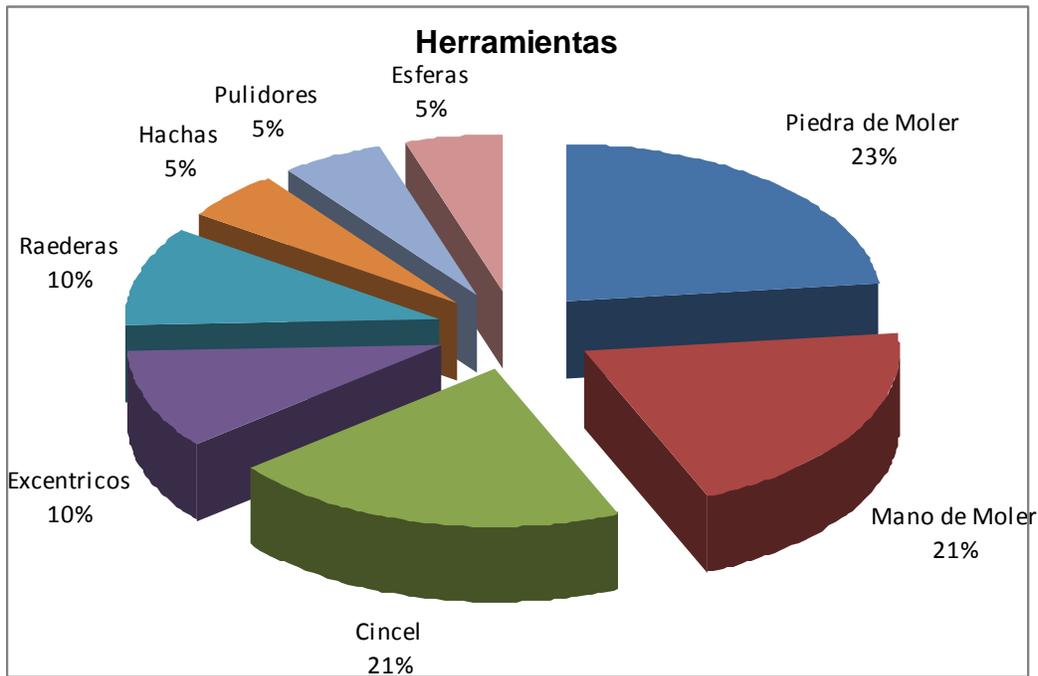


Lamina 8-6. PSMAT 13-G-4 VASIJA 4

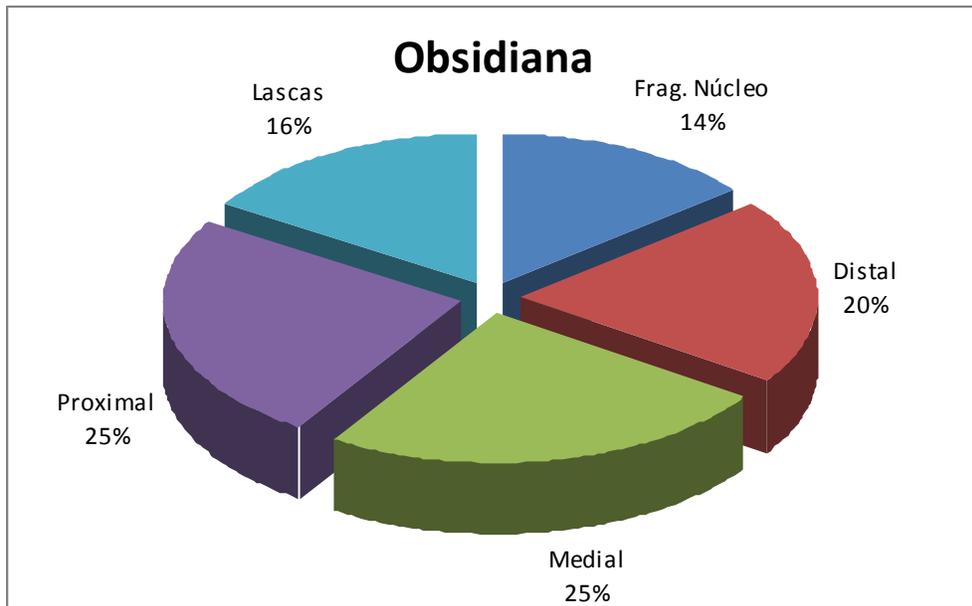
Lamina 8-7. Cuadro de Malacológico



Lamina 8-8. Cuadro de Herramienta



Lamina 8-9. Cuadro de Obsidiana



Lamina 8-10. Figurillas

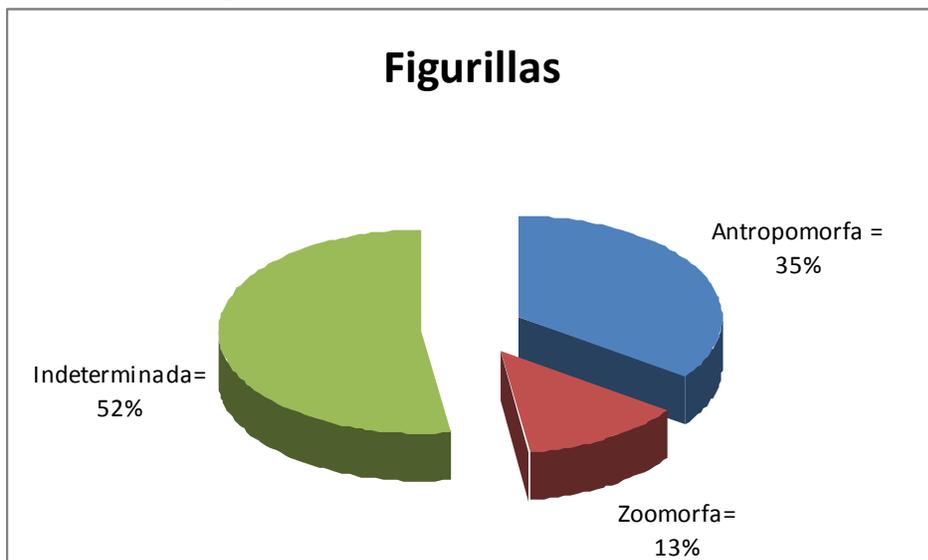


Tabla 8-1. Cuadro de Tiestos Especiales

PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUA DE LOS
ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL
CUADRO DE TIESTOS
ESPECIALES

2009-2010

CONTEXTO	FORMAS (GENERICAS)					TOTAL	ELEMENTOS						TOTAL		
	PROCEDECIA	OLLA	CUENCO	PLATO	VASO		INCENSARIO	INDETERMINADO	BORDES	CUERPOS	BASES	CUELLOS		ASAS	SOPORTES
14-L-3				1				1							2
11-C-1						2		2							4
6-Q-5			1						1						2
6-L-3B	1								1						2
6-Q-4B	2			2				2							6
6-L-7B			2						2						4
16-A-2			2						2						4
6-Q-3													1		1
12-A-4	1								1						2
6-Q-2	1								1						2
6-L-4B													1		1
6-D-5													1		1
6-D-5										1					1
6-D-5						1			1						2
7-I-6	1							1							2
7-I-6			1							1					2
7-I-6						1			1						2
6-L-2B B	2							2							4
6-L-2B B				1				1							2
6-J-2						4			4						8
6-J-6A			2						1	1					4
14-L-3						6			6						12
6-J-6B	1	1						2							4
6-M-2			1							1					2
14-A-2-3			1							1					2
14-A-2													1		1

14-A-2						2	1	1					4
6-J-4		2							2				4
14-A2-2						5	1	3	1				10
6-O-12						1	1						2
6-O-12						2		2					4
14-L-3						4		4					8
14-A-3						2	1	1					4
14-L-3						15		15				2	32
14-L-3						1		1					2
7-B-10						5			5				10
14-A1-2	6						6						12
7-B-8	1						1						2
8-L-3						1	1						2
8-B-1						1	1						2
7-D-3						3		3					6
14-A-3-2			1				1						2
14-L-3						1		1					2
6-T-3						1		1					2
14-L-3						4	2	2					8
14-L-3											2		2
14-N1-1	1						1						2
6-I-9						2	2						4
6-I-5						3		3					6
7-D-2				1			1						2
6-J-5						1	1						2
14-L-1						1		1					2
14-L-3							2	2	2				6
8-L-4						1		1					2
14-A-2	2	1				3	3	3					12
6-L-3B-6						6	4	2					12
	19	14	3	2	0	77	38	67	15	0	2	6	243

ollas	19
cuencos	14
platos	3
vasos	2
Indet.	77

bordes	38
cuerpos	67
bases	15
asas	2
soportes	6

Tabla 8-2. Cuadro de Tiestos Reutilizados

OPERACIÓN- SUBOPERACIÓN-LOTE	CANTIDAD	ARTEFACTO	OBSERVACIONES
6-L-7B	1	tiesto trabajado	Completo
6-B-1	1	Tiesto trabajado	Fragmento
6-O-9	1	Tiesto trabajado	Fragmento
14-A1-2	1	Tiesto trabajado	Completo
14-A-2	1	Tiesto trabajado	Completo
14-L-3	2	Tiesto trabajado	Completo
14-A1-2	2	Tiestos Trabajados	Fragmentos
6-Q-5	2	Tiestos trabajados	Completo
14-L-3	2	Tiesto Trabajado	Fragmentos
6-B-1	2	Tiestos trabajados	Fragmento
8-A-5	1	Tiesto Trabajado	Fragmento
6-J-6A	1	Tiesto Trabajado	Fragmento
16-A-3	1	Tiesto Trabajado	Fragmento
6-V-1	1	Tiesto Trabajado	Fragmento
6-K-4A	1	Tiesto Trabajado	Fragmento

Total	20
-------	----

Completos	7
Fragmentos	13

Tabla 8-3. PSMAT VASIJA 1

Forma cerámica:	cuenco
Condición:	completo-erosionado
Base:	plana
Soportes:	no tiene
Paredes:	rectas
Borde:	directo
Labio:	redondo
Diámetro de la base:	0.06 cm
Diámetro de la boca:	40 cm
Altura de paredes:	8.5 cm
Decoración:	Solamente se observa en la pasta restos de engobe crema y pequeñas cantidades de engobe rojo en las paredes del interior y exterior
Engobe:	Tepeu 2
Complejo:	Petén lustroso
Grupo cerámico:	Zacatal-Joyac
Tipo cerámico:	Zacatal Crema Polícromo
Variedad:	No especificada
Cronología:	Clásico Tardío
Procedencia:	Entierro 1 PSMAT vasija 1(Operación 13-G-4)
Excavación:	Mauricio Díaz 03/10
Fotografía:	Blanca Mijangos
Dibujo:	Blanca Mijangos

Tabla 8-4. PSMAT VASIJA 2

Forma cerámica:	vaso
Condición:	completo-erosionado
Base:	plana
Soportes:	no tiene
Paredes:	rectas
Borde:	directo
Labio:	redondo
Diámetro de la base:	30 cm.
Diámetro de la boca:	28 cm.
Diámetro del labio:	30 cm
Altura de las paredes:	14 cm.
Decoración:	Policroma, en el borde engobe rojo, en la parte superior tiene una franja de engobe rojo de 12 cm de ancho, en la parte exterior del cuerpo de la vasija se observan pequeñas cantidades de engobe naranja y negro, en el interior solamente engobe rojo; en la parte inferior cerca de la base tiene una franja de engobe rojo de 0.09 cm de ancho.
Esfera:	Tepeu 2
Clase cerámica:	Petén lustroso
Grupo cerámico:	Zacatal-Joyac
Tipo cerámico:	Zacatal Crema Polícromo
Variedad:	No especificada
Cronología:	Clásico Tardío
Procedencia:	Entierro 1 PSMAT vasija 3 (Operación 13-G-4)
Excavación:	Mauricio Díaz 03/10
Fotografía:	Blanca Mijangos
Dibujo:	Blanca Mijangos

Tabla 8-5. PSMAT VASIJA 3

Forma cerámica:	cuenco
Condición:	completo-erosionado
Base:	plana
Soportes:	no tiene
Paredes:	levemente curvo-divergentes
Borde:	directo
Labio:	redondo
Diámetro de la base:	10 cm
Diámetro de la boca:	48 cm
Altura de paredes:	0.9 cm
Decoración:	Policroma, engobe rojo, en la parte superior tiene una franja de engobe rojo de 0.8 cm de ancho en la parte exterior del cuerpo de la vasija se observan pequeñas cantidades de engobe rojo, negro, naranja y en el interior solamente engobe rojo y naranja; en la parte inferior cerca de la base tiene una franja de engobe rojo de 0.6cm de ancho.
Engobe:	Tepeu 2
Clase cerámica:	Petén Lustroso
Grupo cerámico:	Zacatal-Joyac
Tipo cerámico:	Zacatal Crema Polícromo
Variedad:	No especificada
Cronología:	Clásico Tardío
Procedencia:	Entierro 1 PSMAT vasija 2 (Operación 13-G-4)
Excavación:	Mauricio Díaz 03/10
Fotografía:	Blanca Mijangos
Dibujo:	Blanca Mijangos

Tabla 8-6. PSMAT 13-G-4 VASIJA 4

Forma cerámica:	Plato Trípode
Condición:	semi completo-erosionado
Base:	Plana
Soportes:	cilíndricos
Paredes:	curvo-divergentes
Borde:	evertido
Labio:	redondo
Diámetro de la base:	21 cm
Diámetro de la boca:	27 cm
Altura de paredes:	5 cm
Altura total:	10 cm
Decoración:	con engobe rojo, naranja y negro, cerca del labio en el interior y exterior
Engobe:	Tepeu 2
Clase Cerámica:	Petén lustroso
Grupo Cerámico:	Palmar Danta
Tipo Cerámico:	Palmar Naranja Polícromo
Variedad:	No especificada
Cronología:	Clásico Tardío
Procedencia:	Entierro 1 PSMAT vasija 4 (Operación 13-G-4)
Excavación:	Mauricio Díaz 03/10
Fotografía:	Blanca Mijangos
Dibujo:	Mauricio Díaz

Tabla 8-7. Cuadro de Malacologico

OPERACIÓN-SUBOPERACIÓN- LOTE	CONCHA	CARACOL	OBSERVACIONES
14-A-2	1		Nácar
14-L-2	1		Nácar
14-L-2	7		Fragmentos
14-M-2		2	Semi completos
1-K-3	1		Cuenta
14-A1-2	2		Cuentas
14-L-3	1		Fragmento trabajado
14-A-3	1	10	Fragmentos
14-L-2	1	1	Fragmentos
14-A1-2	1		Concha nácar
14-A3-2	1		Concha nácar
14-L-3	1		Concha nácar
6-U-4		1	Miniatura
14-A2-1	2		Cuentas
14-A2-1	2		Fragmento trabajado
14-A3-2	1		Cuenta
8-P-3	1		Fragmentos
14-A1-2	10	10	Fragmentos

Total	34	24
--------------	-----------	-----------

Concha	34
Caracol	24

Tabla 8-8. Cuadro de Herramienta

Operación-Suboperación-Lote	Piedra de Moler	Mano de Moler	Cinzel	Excentricos	Hachas	Pulidor	Esfera	Observaciones
6-E-2	1							Fragmentada
6-B-1	1							Fragmentada
6-J-6 A		2						Fragmentadas
6-C-3			1					Completo
6-A-2				1				Completo
6-F-2								Completa
13-I-3								Completa
8-M-3					1			Frag. parte medial
6-L-2 A			1					Completo
14-L-3			1					Frag. parte proximal
6-J-5				1				Completo
6-Q-1			1					Fragmento parte medial
14-A-3	1							Fragmento
14-L-3						1		Completo
14-L-3		1						Fragmento
14-L-3	4							Fragmento
14-L-2	1							Fragmento
superficie	1	1						Fragmento
14-A-2							1	Completa
Total	9	4	4	2	1	1	1	

Piedra de Moler	9
Mano de Moler	8
Cinzel	8
Excentricos	4
Raederas	4
Hachas	2
Pulidores	2
Esferas	2

Piedra Pulida	39
Piedra Tallada	875

Tabla 8-9. Cuadro de Obsidiana

Análisis de obsidiana PSMAT 2010		
Códigos de color:	N= negro	C= Café
	G= gris	Ver= verde
	T= transparente	A= ahumada
	V= vetuada	R= rugosa
	O= opaca	M= mancha

Procedencia	Parte de la pieza	Color	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)
Est. 131	Proximal	C.T	20.03	10.36	3.02
Es.131.B.2	Medial	G.A.O	36.23	14.58	3.1
Es.131.B.2	Medial	G.T.V.G	16.06	9.9	2.61
Es. 131 D.1	Proximal	N.A.O	23.87	13.49	3.63
Es. 131 D.1	Medial	G.A.T	34.65	8.44	2.29
Es. 131 D.1	Medial	G.A.O.V.N	27.02	8.03	3.01
9.H.3	Medial	G.T.V.N	12.48	8.82	3.52
9.H.1	Frag. Núcleo	G.T.V.N.O	25.79	17.24	5.05
9.H.1	Medial	G.A.O	15.55	9.77	2.78
9.A.4	Medial	C.T	27.59	9.42	2.31
8.P.1	Proximal	G.A.V.N	46.11	14.08	3.58
8.L.3	Proximal	G.T.V.G.O	26.64	10.21	3.18
8.L.3	Medial	G.T.V.A	18.15	14.29	1.67
8.H.1	Proximal	C.T	23.03	10.95	4.03
8.H.1	Proximal	C.T	23.73	10.96	3.72
8.D.1	Medial	G.T	26.82	9.76	2.1
8.C.2	Medial	N.T.R	22.74	9.88	3
8.C.1	Proximal	G.A.T	16.95	12.09	2.86
8.C.1	Medial	Ver.T	24.84	8.64	2.43
8.B.3	Medial	G.T.V.N.R	20.69	15.09	2.76
8.B.1	Medial	G.A.T	30.48	8.29	2.16
8.B.1	Proximal	G.T.M.N.R	19.95	11.93	2.88
8.A.6	Proximal	G.T.V	34.04	11.24	3.6
8.A.6	Medial	G.O.R	25.24	13.47	3.21
8.A.6	Medial	G.O.V.N	20.28	8.5	1.67
8.A.5	Frag. Núcleo	G.O	15.25	10.82	5.09
7.I.4	Medial	N.O	19.58	12.17	3.48
7.I.4	Medial	G.O	13.99	8.13	3.75
7.I.4	Proximal	G.A.O.V.N	23.1	14.59	4.04
7.I.4	Medial	G.T	15.24	10.18	2.55
7.I.4	Medial	G.A.M.N	19.98	10.75	3.18
7.I.4	Medial	G.T	18.64	7.93	1.97
7.I.4	Proximal	G.A.T	24.5	9.07	2.63
7.I.4	Medial	G.O	19.42	10.29	2.55
7.I.4	Proximal	G.T.V.N	13.35	10.13	2.89
7.F.5	Medial	Ver.T	12.58	9.39	2.33
7.E.2	Proximal	G.A.O	19.17	11.84	2.53

7.E.2	Medial	G.T.V.N.O	18.09	10.79	1.94
7.B.9	Medial	G.O.A	14.76	12.76	2.71
6J-6B	Medial	G.A.T	50.28	10.94	2.8
6J-6B	Medial	G.T	27.33	13.7	3.12
6.X.3	Proximal	G.T.A	39.39	14.62	3.34
6.X.3	Medial	G.T	24.23	9.94	2.65
6.X.3	Medial	G.T.A	18.12	11.44	2.69
6.X.3	Medial	Ver.T	20.9	6.58	1.86
6.V.2	Medial	G.T.PuntosN	36.15	9.79	2.09
6.V.2	Medial	G.T.V.A	21.48	10.16	1.91
6.V.2	Medial	G.T.V.A	24.48	6.33	1.87
6.V.2	Proximal	C.T	21.49	11.59	3.14
6.V.2	Frag. Núcleo	G.T.M.N	15.95	8.12	4.01
6.U.4	Medial	G.A.O.V.N	23.15	9.67	2.59
6.U.3	Proximal	G.A.T	33.03	11.74	3.09
6.U.3	Medial	Ver.T.V.Ver	12.77	9.1	2.63
6.U.2	Medial	C.T	11.97	13.94	2.6
6.U.2	Medial	G.A.V.G	23.28	8.51	2.32
6.U.1	Medial	Ver.T	17.07	10.07	2.04
6.U.1	Medial	G.T.V.G.O	28.67	10.38	2.66
6.U.1	Proximal	G.A.O.V.G	25.3	12.93	3.26
6.U.1	Medial	G.T.M.N	17.3	10.8	2.97
6.U.1	Medial	G.O.V.N	17.57	7.91	2.83
6.T.3	Lasca	N.O	7.33	12.21	1.99
6.R.2	Medial	G.A.T	13.23	10.95	2.56
6.Q.94.B	Distal	G.A.V.N	60.75	10.92	2.32
6.P.1	Medial	G.A.T.V.N	16.1	12.59	3.86
6.P.1	Frag. Núcleo	N.T	19.02	9.47	6.61
6.O.7	Medial	G.A.T	14.03	10.64	1.9
6.N.2	Medial	G.O.V.G.O	23.92	8.36	2.16
6.M.3	Medial	N.A.O.R	20.09	11.31	3.43
6.M.2	Proximal	G.T.V.N	37.23	13.22	3.42
6.L.7"B"	Lasca	G.T.M.N.O	18.93	10.53	4.24
6.L.7"B"	Medial	G.T.V.N.O	8.82	10.93	2.33
6.L.5B	Proximal	G.T.V.N	31.34	10.26	2.81
6.L.5B	Medial	G.A.T	24.57	8.79	2.47
6.L.5B	Proximal	G.A.V	19.46	11.92	3.54
6.L.5B	Proximal	G.A.O	14.56	9.04	2.94
6.L.5B	Medial	G.A.V.N.R	17.57	10.33	3.1
6.L.5B	Medial	G.A.O	12.08	12.43	2.73
6.L.5B	Medial	G.A.O	11.41	8.04	12.19
6.L.4"B"	Lasca	G.A.T	6.55	8.6	1.49
6.L.4"B"	Lasca	Ver.T	9.32	5.66	1.09
6.L.4"A"	Medial	G.A.V.G	39.07	16.94	1.64
6.L.4"A"	Proximal	G.O	22.38	8.61	3.62
6.L.3"B"	Proximal	G.T.V.N.O	34.36	10.18	3.4
6.L.3"B"	Proximal	G.T.V.N.O	17.46	15.36	3.04
6.L.3"B"	Proximal	G.A.O	12.33	11.58	3.16
6.L.2"B"	Proximal	G.T.A	34.22	9.15	3.55

6.L.2"B"	Medial	G.T	19.75	13.49	2.57
6.K.5	Proximal	C.A.T	35.56	12.24	3.27
6.K.5	Medial	G.A.O.V.G	32.33	13.9	2.55
6.K.4"B"	Medial	G.T.A	26.31	6.21	2.24
6.K.4"B"	Medial	C.T	10.89	5.32	1.38
6.K.4"A"	Medial	G.O	23.91	10.66	2.73
6.K.4"A"	Medial	C.T	21.48	12.16	3.19
6.K.4"A"	Medial	G.T	9.04	13.19	2.66
6.K.4"A"	Medial	G.T.V.N	17.03	8.64	2.51
6.K.4"A"	Medial	G.T.V.N	16.8	6.08	2.15
6.K.4"A"	Medial	G.T.V.A	14.56	8.57	2.31
6.K.3"B"	Medial	C.T.V.N	30.42	9.72	4
6.K.3"B"	Medial	C.T	25.12	7.76	2.17
6.J.7	Medial	Ver.T	30.09	8.07	2.16
6.J.2	Medial	G.A.T	23.9	12.86	3.26
6.J.1	Lasca	C.A.T	21.96	14.03	6.47
6.J.1	Medial	G.A.O	12.03	12.91	3.46
6.I.3	Medial	G.T	24.53	6.62	3.08
6.I.3	Medial	Ver.T	14.65	8.14	1.82
16.C.1	Medial	G.A.T	30.7	12.09	3.78
16.A.2	Medial	G.A.T	27.38	12.26	2.78
16.A.2	Medial	G.T	17.64	8.29	2.32
16.A.2	Medial	G.A.T	13.61	13.57	3.48
16.A.2	Medial	G.T.V.N.O	35.95	8.09	2.6
16.A.2	Medial	G.A	23.1	7.72	2.67
16.A.1	Medial	G.O.V.A	24.31	9.24	3.36
14.N.2	Medial	G.T.V.G	22.7	10.13	2.8
14.N.1	Medial	G.T	19.7 mm	11.8 mm	15.2 mm
14.N.1	Medial	G.O.V	18.56	10.3	2.45
14.N.1	Distal	G.T.V.G.A	19.2	9.01	2.85
14.N.1	Medial	G.A.V.N	28.71	12.95	2.7
14.N.1	Medial	G.T.V.G.O	12.53	10.45	1.86
14.N-1.2	Medial	G.A.V.G	16.37	10.7	2.37
14.M.2	Medial	G.A.V.N.O	23.16	10.11	2.85
14.M.2	Medial	G.A.T.V.G	27.62	10.05	3.39
14.M.2	Medial	G.A.T	13.78	15.21	3.19
14.M.2	Medial	G.T.M.N	10.48	12.34	2.28
14.M.2	Proximal	G.A.O	15.44	11.45	2.59
14.M.1	Proximal	G.A.O	37.72	12.81	4.05
14.M.1	Proximal	G.A.T.V.N.O	34.09	11.91	3.29
14.M.1	Proximal	G.T	20.03	7.02	2.11
14.M.1	Medial	G.A.O	10.61	7.75	2.2
14.L.3	Proximal	Ver.T	32.46	14.43	3.39
14.L.3	Medial	Ver.T	18.55	7.77	2.21
14.L.3	Medial	Ver.R.Dorada	11.25	10.07	2.99
14.L.3	Medial	G.A.V.N	23.63	11	2.44
14.L.3	Medial	G.A.T	16.11	13.06	3.4
14.L.3	Proximal	G.A.T	18.62	9.89	2.8

14.L.3	Medial	G.T	26.26	9.49	2.54
14.L.3	Medial	G.A	24.69	9.88	3.45
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	27.46	9.02	2.57
14.L.3	Medial	G.T.V.G.O	24.02	14.18	2.75
14.L.3	Medial	G.A.T	19.55	12.44	2.57
14.L.3	Medial	G.T	33.52	11.7	3.15
14.L.3	Medial	G.O.R	29.11	11.58	2.65
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	17.7	13.6	3.29
14.L.3	Medial	G.T	12.36	8.09	2.48
14.L.3	Medial	G.A.O	20.4	10.95	2.79
14.L.3	Medial	G.A.T	18.58	10.75	2.4
14.L.3	Medial	G.T.V.N.R	19.64	8.18	1.75
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	27	11.05	3
14.L.3	Proximal	G.A.V.N	27.26	10.06	2.96
14.L.3	Medial	G.A.V.N	26.45	5.72	2.38
14.L.3	Medial	G.A.O	24.85	10.83	3.26
14.L.3	Medial	G.T	12.44	10.49	3
14.L.3	Medial	G.T.V.N	18.4	13.7	2.14
14.L.3	Medial	G.A.O.R	24.53	10.79	1.44
14.L.3	Distal	G.A.T.V.N	21.89	8.78	2.73
14.L.3	Medial	N.O	26.81	9.72	3.36
14.L.3	Medial	G.A.T.V.G.O	23.08	9.94	2.01
14.L.3	Medial	G.A.V.N.O	32.34	12.81	2.07
14.L.3	Proximal	G.A.V.N.O.R	17.6	10.05	2.81
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	23.67	10.04	1.37
14.L.3	Medial	G.A.O	16.6	10.92	3.55
14.L.3	Medial	G.A.T.V.N.O	17.83	7.06	2.81
14.L.3	Proximal	G.A.O	17.95	9.06	2.48
14.L.3	Proximal	G.A.T.V.N	22.34	10.48	2.85
14.L.3	Medial	G.A.O	12.4	11.56	1.64
14.L.3	Medial	G.T	14.9	5.23	2.05
14.L.3	Proximal	G.A.T	18.51	8.89	2.65
14.L.3	Medial	G.T	20.06	8.63	2.7
14.L.3	Proximal	G.A.T	17.65	11.63	3.11
14.L.3	Medial	G.O.V.N.O	17.83	10.71	2.85
14.L.3	Medial	G.A.T	15	12.75	3.45
14.L.3	Proximal	G.T.V.N.O	19.76	9.38	3.39
14.L.3	Proximal	G.A.T	18.27	8.67	2.18
14.L.3	Medial	G.A.T	10.87	8.48	2.85
14.L.3	Medial	G.A.T.V.G.O	19.94	10.07	2.62
14.L.3	Medial	G.T	14.6	10.4	2.08
14.L.3	Medial	G.T	9.87	6.11	2.11
14.L.3	Proximal	G.A.V.N.O	11.87	8.17	2.19
14.L.3	Medial	G.T	14.57	9.07	1.92
14.L.3	Proximal	G.A.T	15.92	12.03	13.62
14.L.3	Medial	G.A.T	9.72	8.89	2.53
14.L.3	Proximal	G.A.T	14.53	7.39	1.72
14.L.3	Medial	G.A.T	11.35	7.44	1.54

14.L.3	Distal	N.A.O	13.9	7.64	2.17
14.L.3	Frag. Núcleo	N.A.O	21.6	12.47	7.93
14.L.3	Frag. Núcleo	N.O	17.05	13.94	13.26
14.L.3	Frag. Núcleo	N.T	15.49	8.54	6.15
14.L.3	Medial	Ver.T	22.34	11.47	2.22
14.L.3	Medial	Ver.T	8.01	8.99	2.39
14.L.3	Proximal	Ver.T	24.97	8.29	2.43
14.L.3	Medial	G.A.O	23.28	12.35	3.87
14.L.3	Medial	G.AT.V.N.O	38.37	9.6	2.75
14.L.3	Medial	G.T.V.N.O	29.9	14.68	3.14
14.L.3	Medial	G.A.O.R	28.03	10.65	4.02
14.L.3	Medial	G.A.T	15.51	8.47	3.02
14.L.3	Medial	G.A.T.V.N.O	19.53	10.91	3
14.L.3	Proximal	G.A.O	14.11	8.68	3.08
14.L.3	Medial	G.T.V.N.O	13.09	8.39	2.42
14.L.3	Medial	G.A.O	14.27	9.8	2.96
14.L.3	Medial	G.T.R	13.28	9.17	1.75
14.L.3	Medial	G.A.O	14.85	7.21	2.05
14.L.3	Medial	G.O	14.71	11.38	2.97
14.L.3	Medial	G.A.O	12.31	9.16	2.94
14.L.3	Medial	G.T	10.15	8.57	2.56
14.L.3	Medial	N.O.R	15.62	12.69	3.78
14.L.3	Proximal	G.T.V.N	17.47	10.56	2.98
14.L.3	Proximal	G.T.V.N	28.07	11.03	3.47
14.L.3	Medial	G.A.T	23.65	8.67	1.94
14.L.3	Medial	G.T.V.N.R	22.47	11.25	2.36
14.L.3	Medial	C.T	19.03	10.35	1.86
14.L.3	Medial	C.A	23.48	9.37	3
14.L.3	Medial	G.O.R	10.83	18.98	2.5
14.L.3	Medial	G.T.V.N.O	22.08	2.96	3
14.L.3	Medial	G.A.T	16.33	8.84	1.55
14.L.3	Medial	C.T	14.81	7.12	2.03
14.L.3	Medial	G.T.M.N	24.92	10.85	3.07
14.L.3	Medial	G.A.V.N	22.25	11.32	3.16
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	17.92	7.43	3.05
14.L.3	Medial	G.T.V.G.A	15.41	8.95	2.58
14.L.3	Medial	G.A.O	18.41	8.39	3.04
14.L.3	Medial	C.T	24.9	7.57	2.49
14.L.3	Medial	C.T	17.57	6.81	1.6
14.L.3	Medial	G.T	11	7.06	2.08
14.L.3	Medial	G.T.V.N.O	18.99	11.33	2.02
14.L.3	Medial	C.T	16.07	11.58	2.45
14.L.3	Medial	C.A	15.2	9.66	2.88
14.L.3	Proximal	C.T.V.G	16.95	8.46	2.01
14.L.3	Medial	G.A.O	13	10.14	2.95
14.L.3	Medial	G.O	12.65	9.19	2.89
14.L.3	Medial	G.T.V.N	12.19	9.53	2.29
14.L.3	Medial	G.T.V.N	12.47	11.78	3.45

14.L.3	Medial	G.T.M.N	12.33	7.03	2.32
14.L.3	Medial	C.T.M.N	13.62	11.93	3.24
14.L.3	Medial	G.A.V.G	14.55	10.9	2.63
14.L.3	Medial	G.T	10.03	8.38	2.03
14.L.3	Medial	G.T	16.76	6.32	1.4
14.L.3	Medial	G.A.V.G	11.34	5.85	2.01
14.L.3	Medial	G.T.M.A	10.44	11.98	3.14
14.L.3	Medial	G.A.T	12.94	8.48	2.23
14.L.3	Medial	G.T	8.56	9.35	1.98
14.L.3	Medial	C.A.V.G	13.05	7.62	2.33
14.L.3	Distal	G.A.O	35.43	9.66	2.06
14.L.3	Proximal	G.T.V.N.O	17.24	11.66	3.79
14.L.3	Proximal	C.T	16.95	9.78	2.52
14.L.3	Proximal	G.A.O	21.7	7.71	2.62
14.L.3	Proximal	G.T.V.N.O	24.13	9.22	1.99
14.L.3	Proximal	G.T.V.N.O	17.93	10.07	2.2
14.L.3	Proximal	G.T.V.A	17.63	9.21	2.92
14.L.3	Proximal	G.A.O	19.19	13.79	4.2
14.L.3	Lasca	G.O	10.26	7.62	3.62
14.L.2	Medial	G.T.V.N.O	22.26	10.14	2.86
14.L.2	Proximal	G.T	2.69	10.11	3.5
14.L.2	Medial	G.T	20.29	10.2	2.97
14.L.2	Medial	G.T.V.N	10.34	10.62	2.82
14.L.2	Medial	G.T.V.N	11.09	9.48	2.91
14.L.2	Medial	N.T	7.46	8.42	2.56
14.L.2	Medial	G.T.M.N	12.02	14.09	1.6
14.L.2	Medial	N.T	9.27	9.01	2.77
14.L.2	Lasca	G.T	16.47	9.16	6.5
14.L.2	Lasca	N.O	19.94	8.81	9.03
14.E.1	Medial	Ver.T	8.8	9.07	2.2
14.A.3.2	Proximal	Ver.V.N	29.89	12.21	2.83
14.A.3.2	Medial	Ver.O	20.13	11.17	2.25
14.A.3.2	Medial	Ver.O	12.51	10.91	2.87
14.A.3.2	Lasca	Ver.T	14.59	13.49	4.67
14.A.3.2	Medial	G.T.M.N.O	17.51	13.24	2.27
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	32.19	12.45	2.88
14.A.3.2	Medial	G.A.T	30.41	10.42	3.98
14.A.3.2	Medial	G.A.T.V.N	40.74	9.15	2.71
14.A.3.2	Proximal	G.A.O	25.01	12.92	3.82
14.A.3.2	Proximal	G.T	18.95	8.48	2.93
14.A.3.2	Medial	G.A.T	17.8	9.99	1.49
14.A.3.2	Medial	G.A.T	22.72	12.45	2.49
14.A.3.2	Proximal	G.T	37.89	10.68	2.57
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	31.92	8.88	2.49
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	29.27	12.19	3
14.A.3.2	Proximal	N.T	30.25	7.29	2.57
14.A.3.2	Proximal	G.T.V.N.O	18.12	12.2	2.56
14.A.3.2	Medial	G.T	25.07	9.89	2.87

14.A.3.2	Medial	G.T	21.08	8.02	2.27
14.A.3.2	Medial	G.T.V.N.A	17.26	11.52	2.53
14.A.3.2	Medial	G.T	9.81	10.47	1.7
14.A.3.2	Medial	G.A.T	25.13	13.25	2.77
14.A.3.2	Medial	G.A.T	22.35	5.95	2.11
14.A.3.2	Medial	G.A.T.V.G	20.74	10.91	2.31
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	22.19	11.02	3.51
14.A.3.2	Medial	G.A.M.G.O	19.32	12.82	2.48
14.A.3.2	Medial	G.T.M.G.H	18.26	12.21	2.52
14.A.3.2	Medial	G.T	22.69	10.9	3.15
14.A.3.2	Medial	G.T	17.48	11.52	2.78
14.A.3.2	Proximal	G.A.V.G.O	12.47	15.51	3.47
14.A.3.2	Proximal	G.A.T.V.N.O	19.35	10.05	3.68
14.A.3.2	Medial	G.A.T.V.N.O	14.81	8.71	2.62
14.A.3.2	Proximal	G.A.T.V.N	17.99	14.07	3.58
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	12.24	9.36	2.96
14.A.3.2	Medial	G.A.T	11.57	10.01	2.44
14.A.3.2	Medial	G.T	12.61	9.64	1.87
14.A.3.2	Medial	G.A.T	13.06	10.32	2.58
14.A.3.2	Medial	G.T	12.21	10.37	1.49
14.A.3.2	Medial	G.A.T	10.87	8.52	2.64
14.A.3.2	Proximal	G.A.T	11.63	12.5	3.73
14.A.3.2	Medial	G.T.V.G.A	12.13	4.87	3.06
14.A.3.2	Medial	G.A.T	13.5	12.07	2.18
14.A.3.2	Proximal	G.A.T.V.N	10.71	8.41	3.01
14.A.3.2	Medial	G.A.T	8.87	9.58	2.82
14.A.3.2	Medial	G.A.T	9.62	9.34	2.46
14.A.3.2	Medial	G.T.M.N.A	8.74	8.2	1.21
14.A.3.2	Medial	G.A.T	10.45	8.76	1.69
14.A.3.2	Proximal	G.A.O.V.N.O	10.62	9.05	3.11
13.I.3	Proximal	G.A.O	23.14	9.5	2.81
13.I.3	Medial	Ver.T	21.14	11.91	2.34
13.I.2	Medial	Ver.T	27.43	9.93	1.93
13.I.2	Medial	Ver.T	15.49	9.82	2.51
13.I.2	Medial	G.T.V.N.O	24.12	10.97	2.82
13.F.2	Distal	G.A.O	27.12	10.74	3.6

Frag. Núcleo	179
Distal	252
Medial	312
Proximal	309
Lascas	204

Tabla 8-10. Cuadro de Piedra Verde

PIEDRA VERDE		
OPERACIÓN-SUBOPERACIÓN-LOTE	CANTIDAD	PIEDRA VERDE
14-A-2	1	Fragmento
1-N-2	1	Fragmento

Tabla 8-11. Cuadro de Artefactos Primarios

OPERACIÓN-SUBOPERACIÓN-LOTE	CANTIDAD	ARTEFACTO	OBSERVACIONES
14-L-3	1	Esfera	Completa
14-L-3	1	Sello	Completo

Tabla 8-12. Cuadro de Figurillas

OPERACIÓN-SUBOPERACIÓN-LOTE	Figurilla Zoomorfa	Figurilla Antropomorfa	Indeterminada
6-J-6C		1	
6-M-3		1	
14-L-3		1	
14-A1-2		1	
14-A-2			6
6-N-5		1	
14-L-3			2
14-L-3			1
6-Q-5		1	
16-A-3			2
6-I-5			2
14-A-1	1		
6-K-4B		1	
6-K-4B			2
6-Q-1			1
8-L4			1
7-B-5			1
1-P-5			1
6N-1			2
6-T-3	1		
14-L-3			1
6-Q-4B	1		
6-V-2		1	
Totales	3	8	12
Antropomorfa =	8		
Zoomorfa=	3		
Indeterminada=	12		

Tabla 8-13. Análisis cronológico de las muestras de cerámica

<u>Contexto</u>	<u># de tiestos</u>	<u>Análisis Cronológico</u>
1-P-3	12	todos desgastados/erosionados – sin fecha
5-E-relleno	1	sin fecha
5-F-1	1	sin fecha
5-F-5	18	desgastados/erosionados y pequeños – sin fecha
6-I-?	10	sin fecha
6-I-3	16	desgastados/erosionados – sin fecha
6-I-4	20	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-I-5	46	Clásico Tardío, mezcla Preclásico Tardío
6-I-6	10	Clásico Tardío
6-I-9	16	Clásico Tardío, desgastados – Preclásico Medio?
6-I-3 “B”	200	desgastados – Clásico Tardío
6-I-11	2	sin fecha
6-J-1	56	todos desgastados - Clásico Tardío
6-J-2	78	desgastados - Clásico Tardío
6-J-3	30	“Clásico”, trazo Clásico Temprano
6-J-4	35	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-J-5	39	muy desgastados/erosionados - Clásico Tardío
6-J-6 “A”	123	muy desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
6-J-6 ”B”	33	Clásico Tardío
6-J-6 “C”	21	erosionados – Clásico Tardío
6-J-7	49	Clásico?, Preclásico Tardío
6-J-8	46	desgastados - Clásico Tardío
6-J-9	22	“Clásico”, trazo Preclásico Tardío
6-K-2	243	Clásico Tardío
6-K-3 “A”	63	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-K-3 “b”	152	Clásico Tardío
6-K-3 “C”	60	Clásico Tardío
6-K-4 “A”	1,076	Clásico Tardío
6-K-4 “b”	139	Clásico Tardío
6-K-5	230	Clásico Tardío-temprano (?)
6-L-1	32	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-2 “A”	21	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-2b “B”	94	desgastados – Clásico Tardío

6-L-3 "B"	261	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-4 "A"	165	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-4 "B"	268	desgastados – Clásico Tardío
6-L-5 "B"	179	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-7	6	desgastados/erosionados – sin fecha
6-L-7 "A"	162	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-L-7 "B"	51	Clásico Tardío
6-L-8	72	Preclásico Tardío, mezclado Clásico Tardío
6-M-1	16	desgastados – Clásico Tardío
6-M-2	89	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (Terminal (?))
6-M-3	138	desgastados – Clásico Tardío
6-N-1	28	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
6-N-2	15	desgastados/erosionados – sin fecha
6-N-3	1	desgastado/erosionado – sin fecha
6-N-4	35	Clásico Tardío
6-N-5	1	sin fecha
6-O-1	16	Clásico Tardío
6-O-3	23	muy erosionados – Clásico Tardío
6-O-4	55	Clásico Tardío
6-O-4 "B"	223	desgastados – Clásico Tardío
6-O-5	64	la mayoría desgastados - Clásico Tardío, Clásico Temprano (?) Preclásico Medio (?)
6-O-7	31	desgastados/erosionados - Clásico Tardío
6-O-9	120	Clásico Tardío
6-O-10	54	desgastados - Clásico Tardío ?
6-O-12	68	Preclásico Tardío, trazo Preclásico Medio
6-P-1	67	muy desgastados - Clásico Tardío
6-P-2	135	Clásico Tardío
6-P-3	85	erosionados - Clásico Tardío
6-QA-1	76	Clásico Tardío
6-Q-1	10	Clásico Tardío
6-Q-2	21	desgastados - Clásico Tardío
6-Q-3	414	mayoría erosionados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
6-Q-4 "A"	48	Clásico Tardío
6-Q-5	192	Clásico Tardío
6-Q-6	33	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
6-Q-7	22	desgastados/erosionados – sin fecha
6-Q-8	128	Clásico Tardío ?
6-R-2	40	Clásico Tardío y Terminal

6-S-1	60	Clásico Tardío
6-S-2	95	muy desgastados - Clásico Tardío
6-S-3	64	Clásico Tardío, mezclado Preclásico Tardío
6-T-1	72	muy erosionados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
6-T-2	67	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
6-T-3	86	Clásico Tardío, posible Preclásico Tardío.
6-U-1	696	Clásico Tardío
6-U-2	92	Clásico Tardío
6-U-3A	42	Clásico Tardío
6-U-3	726	Clásico Tardío
6-U-4	187	desgastados – Clásico Tardío
6-U-5	26	sin fecha
6-V-1	462	la mitad pequeños, Clásico Tardío
6-V-2	122	desgastados – Clásico Tardío
6-X-3	73	Clásico Tardío
7-B-2	3	desgastados/erosionados – sin fecha
7-B-3	2	desgastados/erosionados – sin fecha
7-B-4	29	Clásico Tardío ?
7-B-5	300	Clásico Tardío
7-B-8	1	Clásico Tardío
7-B-10	166	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?, trazo Clásico Temprano ?
7-B-11	18	Posible Preclásico Medio
7-B-12	20	Clásico Tardío, 90% pequeños
7-C-2	16	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
7-C-3	9	Clásico Tardío
7-C-3 ?	1	desgastado/erosionado – Clásico Tardío ?
7-D-2	55	Clásico Tardío
7-D-3	12	sin fecha
7-D-4	76	Clásico Tardío
7-D-5	3	desgastados/erosionados – sin fecha
7-E-2	7	desgastados/erosionados – sin fecha
7-F-2	20	desgastados/erosionados – sin fecha
7-F-3	42	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
7-F-4	2	Clásico Temprano (formas)
7-F-5	78	Clásico Tardío

7-F-6	74	muy erosionados/pequeños – Clásico Tardío
7-G-2	384	desgastados/erosionados y pequeños (60%) – Clásico Tardío
7-H-1	40	muy desgastados – Clásico Tardío
7-H-2	4	Preclásico Tardío?
7-I-3	24	Clásico Temprano, trazo Preclásico Tardío
7-I-4	87	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
7-I-5	63	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano?
7-I-6	191	Clásico Tardío
7-J-1	18	Clásico Tardío
7-J-2	91	Clásico Tardío
7-J-3	560	Clásico Tardío, Clásico Temprano, Preclásico Tardío
7-J-4	74	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
7-K-2	73	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
7-K-3	84	pequeños y desgastados – Clásico Tardío, Clásico Temprano, Preclásico Tardío
7-K-4	184	desgastados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
7-K-5	96	Clásico Tardío
7-L-1	6	erosionados – sin fecha
7-L-2	21	erosionados – Clásico Tardío
7-L-3	15	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
7-N-2	2	sin fecha
8-A-1	1	erosionado/muy pequeño – sin fecha
8-A-2	13	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-A-3	6	Clásico Tardío
8-A-4	13	desgastados/erosionados – sin fecha
8-A-5	140	desgastados/erosionados y muy pequeños – Clásico Tardío
8-A-6	36	erosionados/desgastados – sin fecha
8-A-7	3	erosionados/muy pequeños – sin fecha
8-B-1	276	Clásico Tardío
8-B-2	178	Clásico Tardío
8-B-3	350	Clásico Tardío, mezcla Preclásico Tardío, 80% pequeños
8-B-4	90	desgastados/erosionados – Clásico Tardío

8-B-10	240	Clásico Tardío, mezclados Preclásico Tardío, 80% pequeños
8-C-1	68	sin fecha
8-C-2	7	Clásico?
8-C-3	30	sin fecha (Clásico?)
8-D-1	45	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-D-2	65	Clásico Tardío ?
8-D-3	37	Clásico Tardío
8-D-4	37	Clásico Tardío
8-D-5	2	sin fecha
8-D-7	7	desgastados/erosionados y pequeños – sin fecha
8-E-1	18	desgastados/erosionados – sin fecha
8-E-3	212	desgastados/erosionados - Clásico Tardío, 90% pequeños
8-E-10	20	desgastados/erosionados – sin fecha
8-G-1	38	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-G-2	43	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
8-H-1	44	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-H-2	14	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-I-1	81	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
8-I-2	58	Clásico Tardío
8-I-3	5	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Preclásico, 50% pequeños
8-I-4	8	sin fecha
8-K-1	42	desgastados/erosionados y pequeños(60%) – Clásico Tardío?
8-K-2	90	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-K-2 (8-R??)	41	desgastados/erosionados y pequeños (80%) – Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
8-K-3	158	desgastados/erosionados y pequeños(60%) – Clásico Tardío (formas)
8-K-4	38	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
8-L-2	43	desgastados/erosionados – sin fecha (Clásico?)
8-L-3	54	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-L-4	43	Clásico Tardío ?, 90% pequeños
8-M-1	21	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
8-M-4	46	Clásico Tardío

8-N-1	39	Clásico Tardío
8-N-2	41	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
8-N-3	366	Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano ?, Tardío
8-N-4	44	Clásico Tardío ?, mezcla Preclásico Tardío
8-N-5	97	Clásico Tardío ?
8-O-1	10	sin fecha
8-O-3	38	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
8-P-1	19	sin fecha
8-P-2	50	desgastados – Clásico Tardío
8-P-3	30	Clásico Tardío
8-P-4	7	Clásico Tardío (formas)
8-Q-1	87	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
8-Q-3	18	Clásico Tardío
9-A-1	39	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
9-A-2	136	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
9-A-3	80	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (2 formas)
9-A-4	45	Clásico Tardío temprano ?-Clásico Temprano, trazo Preclásico Tardío
9-B-1	2	desgastados/erosionados – sin fecha
9-B-2	21	Clásico Tardío
9-F-1	35	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
9-F-2	14	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
9-F-3	2	sin fecha
9-G-2	4	sin fecha
9-H-1	11	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
9-H-2	14	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
9-H-3	25	muy erosionados – solo cuerpos – sin fecha
9-H-7	28	“Clásico”?
9-H-9	19	muy erosionados – “Clásico”?
9-H-14	36	muy desgastados/erosionados – “Clásico”?, trazo Preclásico Tardío
9-H-17	14	la mayoría erosionados - Preclásico Tardío?

10-A-1	40	desgastados/erosionados – sin fecha
10-A-2	23	desgastados/erosionados – sin fecha
10-B-1	1	sin fecha
10-B-2	1	desgastado/erosionado – sin fecha
10-B-4	3	desgastados/erosionados – sin fecha
11-C-1, Grp. 1	11	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
11-D-1, Grp. 2	2	sin fecha
12-A-3	34	todos erosionados/pequeños – sin fecha
12-A-4	12	Clásico Tardío ?
12-A-5	1	erosionado/muy pequeño – sin fecha
12-A-6	9	todos erosionados/pequeños – sin fecha
13-A-1	30	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (formas)
13-A-3	6	desgastados/erosionados – sin fecha
13-A-4	5	desgastados/erosionados – sin fecha
13-B-1	56	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
13-B-2	14	desgastados/erosionados – sin fecha
13-B-3	32	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
13-C-1	15	desgastados/erosionados y pequeños–Clásico Tardío (forma)
13-C-2	15	desgastados/erosionados – Clásico Tardío ?
13-C-3	2	desgastados/erosionados – sin fecha
13-D-2	4	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (formas)
13-E-1	23	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
13-E-5	25	desgastados/erosionados – sin fecha
13-E-9	31	desgastados/erosionados y pequeños, sin fecha (Clásico Tardío?, Preclásico Medio?)
13-F-1	39	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (formas)
13-F-2	28	desgastados/erosionados – sin fecha

13-G-1	170	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
13-G-2	210	desgastados/erosionados y pequeños – Clásico Tardío
13-G-3	66	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
13-G-4	14	Clásico Temprano, trazo Preclásico Tardío
13-H-1	14	desgastados/erosionados – sin fecha
13-I-1	40	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
13-I-2	484	desgastados/erosionados y pequeños – Clásico Tardío
13-I-3	172	Clásico Tardío (formas)
14-A-1	610	desgastados/erosionados, 30 pequeños – Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío.
14-A-1 Lote3	6	desgastados – Clásico Tardío
14-A-2	910	Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano, mezclado Preclásico Tardío
14-A-2 Lote 2	170	Clásico Tardío
14-A-2Lote 3	36	Clásico Tardío
14-A-3	330	Clásico Tardío, mezclado Clásico Temprano
14-A-3 Lote 3	120	mezcla Clásico Tardío, Clásico Temprano
14-A-3 Lote 1	14	desgastados – Clásico Tardío (formas)
14-B-1	43	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-B-2	240	algunos desgastados – Clásico Tardío
14-C-1	12	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (forma)
14-E-1	26	desgastados/erosionados – sin fecha
14-E-2	12	desgastados – Clásico Tardío
14-G-1	63	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-G-2	25	desgastados/erosionados y pequeños – Clásico Tardío
14-I-1	102	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-I-2	38	desgastados/erosionados – Clásico Tardío (formas)
14-J-1	57	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-J-2	37	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-K-1	34	desgastados/erosionados – Clásico Tardío

14-K-2	27	desgastados/erosionados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
14-L-1	109	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-L-2	183	desgastados/erosionados y pequeños – Clásico Tardío
14-L-3	2,617	desgastados - Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano, mezclado Preclásico Tardío
14-M-1	107	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
14-N-1	174	Clásico Tardío
14-N-1 Lote 2	61	Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
14-N-2	38	Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
15-C-1	15	desgastados/erosionados – “Clásico”?
15-G-1	65	desgastados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío
15-G-2	36	desgastados/erosionados – “Clásico”?
15-G-4	12	desgastados/erosionados – “Clásico”?
15-G-5	21	desgastados/erosionados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío?
15-G-7	10	todos erosionados/pequeños – sin fecha
15-G-8	13	muy erosionados - Clásico Tardío
15-G-9	41	muy erosionados – “Clásico”?, “Preclásico Tardío”?
15-H-1	47	desgastados/erosionados – “Clásico”?
15-H-2	9	desgastados/erosionados – “Clásico Tardío ”? trazo Postclásico?
15-I-2	6	desgastados/erosionados – Clásico Temprano
15-K-1	4	desgastados/erosionados – “Clásico”?
16-A-1	164	desgastados – Clásico Tardío
16-A-2	776	desgastados - Clásico Tardío, trazo Preclásico Tardío,(Protoclásico?)
16-A-3	306	Clásico Tardío, traza Clásico Temprano, trazo Preclásico Tardío
16-A-4	26	Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano ?
16-C-1	48	desgastados/erosionados – Clásico Tardío
16-C-2	39	desgastados – Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano

131-A-1	81	Clásico Tardío, trazo Clásico Temprano
131-A-2	86	Clásico Tardío
131-B-1	180	muy desgastados – Clásico Tardío
131-B-2	74	Clásico Tardío, trazo Protoclásico?
131-C-1	101	desgastados – Clásico Tardío
131-C-2	181	Clásico Tardío
131-Perfil N	137	muy erosionados – Clásico Tardío, Clásico Temprano

Tabla 8-14. Vasijas completas y semi-completas

7-B-6	-- Cántaro Clásico Tardío. Dos tiestos de borde y uno de cuerpo. -- Cilindro policromo de base plana incompleto. Palmar Naranja Policromo con la figura de un rostro y dos posibles glifos.
7-B-8	-- Vasija cilíndrica parcial. Crema Policromo sin nombre, sin diseños/muy desgastado, muy fragmentado.
13-G-4	-- Cuatro (4) vasijas completas de este contexto. Cada una se describe brevemente aquí con mayor detalle y análisis en un informe futuro.
Vasija #1	Cuenco rojo sin nombre. Base redonda.
Diámetro=	12.49 cm
Altura=	8.5 cm
Grosor=	0.54 cm
Vasija #2	Naranja policromo sin nombre. Cilindro. Base plana.
Diámetro=	9.05 cm
Altura=	14.03 cm
Grosor=	0.50 cm
Vasija #3	Naranja policromo sin nombre. Cuenco alto, base plana.
Diámetro=	15.90 cm
Altura=	9.10 cm
Grosor=	0.68 cm
Vasija #4	Naranja policromo sin nombre. Plato trípode.
Diámetro=	Indeterminado
Altura=	7.14 cm
Grosor=	0.96 cm
Soportes (promedio)=	4.58 cm altura; 3.93 cm diámetro.

Tabla 8-15. Navajas de obsidiana:

Temporada 2009

Contexto	Descripción	Largo x Ancho x Grosor máximos			Color*
1-L-3	fragmento medial	2.66	1.08	.22	gris ahumado
1-L-4 A?	fragmento medial	2.23	1.10	.28	gris
1-K-4	fragmento medial	1.86	.86	.23	transparente
1-K-6	frag. proximal/puntiagudo	1.50	1.20	.31	gris ahumado
1-K-7	fragmento medial	2.53	1.04	.36	gris ahumado
1-N-3	fragmento medial	1.86	.95	.21	gris, con franjas
1-P-5	astilla medial(?)	.72	1.05	.24	gris ahumado
1-P-6	fragmento medial	1.52	1.53	.24	gris ahumado
	fragmento medial	1.17	.92	.17	transparente
	fragmento medial	1.66	1.15	.25	transparente
5-B-2	fragmento medial	3.01	1.15	.27	gris, con franjas
6-A-2	lasca de núcleo	3.89	2.79	.86	gris ahumado
	fragmento medial	1.30	.86	.18	gris ahumado
	fragmento medial	4.43	1.45	.36	gris, con franjas
6-A-3	fragmento medial	1.71	1.18	.24	gris ahumado
6-B-1	fragmento medial	2.46	1.46	.22	gris, con franjas
6-C-1	fragmento medial	2.99	1.13	.50	transparente
6-C-5	fragmento distal	2.30	.96	.22	gris
6-E-2	frag. proximal/puntiagudo	2.32	1.42	.24	gris, con franjas
	fragmento medial	3.11	1.01	.41	gris opaco
6-E-4	fragmento medial	3.83	1.13	.30	gris, con franjas
	fragmento medial	2.36	.99	.23	gris, con franjas

6-E-5	fragmento medial	1.37	.78	.26	gris ahumado
6-G-1	fragmento proximal	3.13	1.02	.33	gris ahumado
	fragmento medial	2.23	1.46	.31	gris ahumado
	fragmento medial	1.89	1.02	.23	gris ahumado
6-H-7	fragmento distal	6.17	1.18	.26	gris
7-A-8	fragmento de lasca	2.06	2.33	.63	gris ahumado

Bifaciales/puntas de obsidiana (Temporada 2010):

13-I-3	bifacial casi completo	4.63	2.40	8.49	gris
14-L-3	fragmento medial	2.60	2.44	.63	gris
14-N-1	frag. medial/pestaña	2.58	1.58	.55	verde

Capítulo 9

EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DE LOS MAPAS DE TIKAL DE LA UNIVERSIDAD DE PENNSILVANIA, POR GPS Y ESTACIÓN TOTAL

*Chris Carr, Eric Weaver, Nicholas Dunning, Vernon Scarborough
Universidad de Cincinnati*

Dos preguntas clave del proyecto son “¿Cómo los antiguos Mayas manejaron sus bosques y sistemas críticos de agua?” y “¿Estuvieron los reservorios interconectados como un sistema hidráulico unificado?” Poseer mapas precisos es esencial para responder a estas preguntas. A finales de la década de 1950 y durante la década de 1960, el Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania produjo mapas del área arqueológica de Tikal. Estos mapas contienen gran cantidad de información que puede ayudar a responder estas interrogantes, por ejemplo, los mapas muestran la topografía de la zona y por lo tanto esto puede ser utilizado para modelar la hidrología. Obviamente, la información obtenida de los mapas es solo tan buena como su precisión. El Proyecto de Pennsylvania utilizó la tecnología de mapeo disponible en su momento; sin embargo, han habido varios avances en la tecnología de mapeo en los 60 años que le siguieron. En la Temporada de campo 2010 del PSMAT se utilizaron algunas de estas nuevas tecnologías para evaluar la exactitud de los mapas del Proyecto de la Universidad de Pennsylvania. A continuación se expone una visión general del trabajo de campo 2010 en relación con la exactitud del mapa y sus resultados.

Hemos examinado dos series de mapas del Proyecto de Pennsylvania. Una serie consiste de nueve mapas detallados del centro de Tikal (y un mapa compuesto). Esta serie se encuentra publicada en el *Tikal Report 11*, por Robert Carr y James Hazard (los “mapas C y H”). La segunda serie muestra los mapas de las brechas en el *Tikal Report 13*, por Dennis Puleston (los “mapas Puleston”). La Brecha Este, donde trabajamos, está cubierta en 12 mapas.

Utilizamos dos herramientas de recolección de datos para evaluar la exactitud de los mapas del Proyecto de Pennsylvania: un receptor de Sistema de Posicionamiento Global y una Estación de medición Total. Se utilizó el GPS para dar ubicaciones absolutas en el área cubierta por los mapas C y H y a lo largo de la Brecha Este mapeada por Puleston. La Estación Total se utilizó para dar elevaciones relativas en una sección del área cubierta por los mapas C y H.

Nuestro objetivo en 2010 fue ampliar en gran medida la evaluación preliminar del mapa en los trabajos de la Temporada de campo 2009. Para ese fin, se tomaron 104 puntos de GPS en el área que abarcan los detallados mapas C y H, también se marcaron 33 puntos GPS a lo largo de la Brecha Este en el área que cubren los mapas de Puleston, y se recolectaron 1122 puntos de reconocimiento de Estación Total en el área de los

mapas de gran detalle de Carr y Hazard (el “mapa de puntos de prueba de exactitud o precisión”).

La figura 9-1 muestra el área cubierta por los nueve mapas de detalle de Carr y Hazard. Estos mapas (cuadrángulos) llevan el nombre de rasgos o características destacadas en cada área. El mapa del centro se llama “Mapa de la Gran Plaza”. Los otros nombres se muestran en la figura 9-1. Los puntos de prueba de exactitud recolectados por GPS se encuentran distribuidos en toda el área cubierta por los nueve mapas. Los puntos de prueba de exactitud tomados en el reconocimiento con Estación Total están concentrados en los mapas de las áreas de Perdido y del Templo IV (con algunos puntos en el área del Mapa de la Gran Plaza). La figura 9-3 muestra la ubicación de los puntos de Estación Total en los mapas de Perdido y del Templo IV. Los puntos de prueba de exactitud en la Brecha Este se muestran en la figura 9-1.

Luego de haber completado la recolección de datos 2010 en campo, nuestro objetivo ahora es perfeccionar nuestros cálculos de coordenadas geográficas de los mapas del Proyecto de Pennsylvania. Los mapas serán georeferenciados basándose en prácticas de reconocimiento topográfico. Usaremos un único banco de marca: el banco de marca maestro, la orientación de la cuadrícula del mapa y la escala del mismo. El Proyecto de Pennsylvania utilizó prácticas de reconocimiento topográfico para realizar sus mapas. Las mejoras serán basadas en mediciones y cálculos adicionales. Contamos con mediciones adicionales de la ubicación del banco de marca maestro, el punto de referencia “*Shoran*”. Tendremos en cuenta factores de orientación y escala cuando los datos de Coordenadas Geográficas del mapa de Pennsylvania sean convertidos a un plano de proyección de sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), por ejemplo, corrección del norte magnético hacia el norte geográfico para cuadrícula orientado al norte y corrección de distancia del suelo a la elipsoidal hacia distancia de separación de la cuadrícula.

Basados en la nueva ubicación del mapa, determinada por el proceso de conversión anterior, calcularemos los errores de vector para cada punto de prueba de precisión del mapa. Un error de vector es la dirección y distancia que cada punto de prueba en el mapa debe ser movido para estar en la “verdadera” posición indicada por el GPS. Al graficar y analizar los errores de vector, podemos entender los errores sistemáticos y aleatorios en los mapas.

Objetivos específicos

Contamos con dos objetivos específicos para la Temporada de Campo 2010: en primer lugar, evaluar la exactitud de los mapas de Carr y Hazard en los 9 km² centrales de Tikal (*Tikal Report 11*) y en segundo lugar, evaluar la exactitud de los mapas de reconocimiento de asentamiento de Puleston en la Brecha Este (*Tikal Report 13*). Si bien hubiese sido ideal seleccionar puntos aleatorios para la evaluación de precisión, la gran dificultad de moverse a través de la selva lo hizo impracticable desde una perspectiva de energía personal y temporal. En su lugar, recolectamos puntos de prueba de exactitud de forma oportunista.

El objetivo era recolectar puntos de prueba de exactitud de los mapas en el área de todos los nueve mapas de detalle de Carr y Hazard y a todo lo largo de la Brecha Este. Recolectamos la mayoría de puntos en las vecindades de las áreas donde el PSMAT ya se encontraba trabajando. Para las áreas no cubiertas por trabajos del PSMAT, utilizamos caminos y senderos existentes para tener acceso a cada una. Cuando se hizo necesario, realizamos transversos a través de la selva los últimos 200 m aproximadamente para llegar a los grupos residenciales de interés.

Metodología – GPS

Para recolectar los puntos de prueba de exactitud del mapa, subimos a las estructuras y *chultunes* marcados en los mapas de Carr y Hazard y en el mapa de Puleston. Se utilizó el GPS para registrar las coordenadas de cada ubicación. Se dibujó un croquis de la estructura o *chultun* en nuestro diario de campo utilizando como guía los mapas correspondientes de Carr y Hazard o de Puleston. En el croquis anotamos el lugar de medición junto al nombre del punto de referencia GPS, número de promedios y la exactitud estimada.

El número de puntos de prueba varió a lo largo de los cuadrángulos del mapa. Tomamos 35 puntos en el mapa del área de Perdido (Fig. 9-1), pero solo tres puntos en el mapa del área Norte (la mayor parte del cuadrángulo Norte consta de bajos sin rasgos culturales que pudieran utilizarse como puntos de referencia). Para las medidas de GPS nos enfocamos en estructuras o *chultunes*. Estos son rasgos que se encuentran bien definidos en el terreno y en los mapas del Proyecto de Pennsylvania. Evaluaremos la precisión de los mapas de Pennsylvania mediante la comparación de las ubicaciones GPS en el terreno con la ubicación mostrada en los mapas de Carr y Hazard y en el mapa de Puleston.

La clave para recolectar puntos de prueba de exactitud con *GPS* es identificar correctamente la estructura o *chultun* y de hacer la medición en un punto claramente definido en el mapa. Cuando se encuentran presentes en un lugar, los *chultunes* (Lamina 9-1) y templos son los lugares preferidos de referencia. *Chultunes* y templos son “rasgos/puntos” bien definidos, de modo que es fácil colocar el GPS en su centro. Menos definidos son rasgos como las estructuras de rango. Para medir una ubicación con el GPS, nos colocamos en el centro de la parte superior del templo, a lo largo del eje central de la estructura de rango o sobre la boca del *chultun*, sostuvimos firmemente el GPS y dejamos que el promedio de puntos *GPS* determinara la ubicación.

Para asegurarnos de identificar correctamente cada estructura, se verificó la orientación de la misma en el terreno con brújula y se comparó con el mapa. Con los grupos de plaza, las estructuras que conforman los límites del grupo se comprobaron para asegurar que se identificara a la estructura correcta (por ejemplo, cuando se intentaba medir un templo en el lado este de una plaza, la estructura candidata se localizaba y luego se revisaba el área para asegurarnos que las demás estructuras mostradas en el mapa estuvieran en sus ubicaciones respectivas correctas).

Los datos del Sistema de Posicionamiento Global se recolectaron con un GPS *Garmin 60CSx* usando corrección *WAAS*³ diferencial y promediando los puntos de referencia. La exactitud de posición estimada Garmin varió de entre uno y cuatro metros. Se descargaron los puntos GPS diariamente en un computador portátil utilizando *software Garmin MapSource*. Los puntos GPS se convirtieron a hoja de cálculo y se mostraban con ESRI ArcMap.

Mientras las correcciones *WAAS* diferenciales no están calibradas específicamente para Guatemala, el *WAAS* está calibrado para la zona adyacente a México. Para el primer trimestre de 2010, la Administración de Aviación Federal de los Estados Unidos reportó que los GPS con *WAAS* tenían un 95% de exactitud horizontal probable de 0.701 m en Mérida y de 0.883 m en Tapachula, ambas en México (Tikal se encuentra aproximadamente en una línea entre Mérida y Tapachula). Nuestra mejor exactitud posible debería estar en un nivel similar (nuestra exactitud de posición actual podría ser menor basándose en geometría de los satélites y objetos que bloquean la recepción de satélites individuales). Con una precisión inferior al metro disponible de la corrección *WAAS* diferencial, no es un problema que correcciones diferenciales post-procesuales no estén disponible para el área de Tikal.

Vectores de error

La figura 9-2 muestra dos vectores de error. Dichos vectores son para puntos de prueba de exactitud en el cuadrante 5B (en el mapa del área del Templo IV mostrada en figura 9-1). El primer error de vector es en la posición mapeada del *Chultun* 5B-4 con la posición indicada de GPS, punto de referencia GPS 350 (determinado mediante la colocación del GPS sobre la boca del *chultun* y dejando que el aparato promedie los puntos). Dicho vector de error es en dirección 335° y 4 m de largo. El segundo error de vector es de la muesca en la parte superior de la Estructura 5B-13 al punto de referencia *GPS* 349: 80° y 10 m en longitud. Registramos el punto de referencia 349 de pie en dicha muesca sobre la Estructura 5B-13. Estos vectores de error están basados en la georeferenciación de 2009 de los mapas del Proyecto de Pennsylvania. Tendremos nuevos vectores de error cuando la georeferenciación de 2010 se haya completado.

Metodología – Estación Total

Se utilizó la Estación Total para medir el perfil de elevación del Reservorio Perdido hasta el área de Mundo Perdido (Fig. 9-3). Una Estación Total tiene ventaja sobre el GPS debido a que la primera da ubicaciones relativas muy precisas, especialmente las elevaciones. La Estación Total puede dar ubicaciones de hasta ± 0.10 m o mejores. Un GPS del tipo que utilizamos está limitado a precisión de posición horizontal en un rango de uno a cuatro metros, y peor en cuanto a exactitudes de elevación. La desventaja de utilizar Estación Total con respecto al GPS es que se consume mucho tiempo utilizando la Estación Total en grandes áreas de terreno – se necesita limpiar una línea de visión para cada punto medido. Sin embargo, el GPS y la Estación Total se complementan muy bien entre sí.

Utilizamos un proceso de transformación de coordenadas, junto a lecturas de GPS y brújula, para colocar los puntos de Estación Total en los mapas de Carr y Hazard (Fig. 9-3). Con los puntos en el mapa, podemos comparar el perfil de elevación de la Estación Total con el perfil de elevación de Carr y Hazard (pero teniendo en mente que la Estación Total solo brinda elevaciones relativas, por lo tanto no podemos comparar elevaciones absolutas).

Utilizamos el GPS y brújula para establecer la ubicación y dirección del punto inicial de cada transverso de reconocimiento. Luego que la Estación Total fuera puesta a punto, usamos los procedimientos convencionales de visar hacia atrás para conectar el siguiente punto del transverso con el punto de reconocimiento anterior.

Las ubicaciones de los puntos de reconocimiento se midieron con una Estación Total *Sokkia Set 5*. Estos datos se registraron electrónicamente por un recolector de datos *TDS Recon*. Se utilizó una brújula de mano *Suunto KB-14* para establecer la dirección del punto de vista hacia atrás inicial. Al final de cada día, los datos del recolector de datos se transferían a un computador portátil utilizando *software TDS ForeSight DXM*. Utilizamos los mapas en *ForeSight DXM* para verificar errores y omisiones en el reconocimiento y para planear el trabajo de los días siguientes. También se usó *ForeSight* para transformar las coordenadas de puntos de el sistema de coordenadas arbitrario usado por el recolector de datos (punto de inicio 5000, 5000, 100) al sistema de coordenadas UTM. Luego que las ubicaciones de los puntos se transformaban a UTM, las ubicaciones se trasladaban a *ESRI ArcMap* para mostrarlas en los mapas de Carr y Hazard.

Conclusiones Preliminares

Análisis iniciales indican que los mapas de Carr y Hazard tendrán una precisión en la posición superior a ± 10 m. Los mapas de Puleston parecen estar en un rango de precisión de ± 30 m. Los mapas de Carr y Hazard y los mapas de Puleston fueron hechos con propósitos diferentes con métodos diferentes, por lo tanto, esta diferencia en la precisión era de esperarse. La precisión de los mapas es buena, como era esperado, y hace que valga la pena convertir los mapas del Proyecto de la Universidad de Pennsylvania a formato electrónico para ser utilizados en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Las versiones electrónicas de los mapas pueden ser usadas en SIG como base para trabajos futuros – incluyendo modelado hidráulico y visualizaciones 3D.

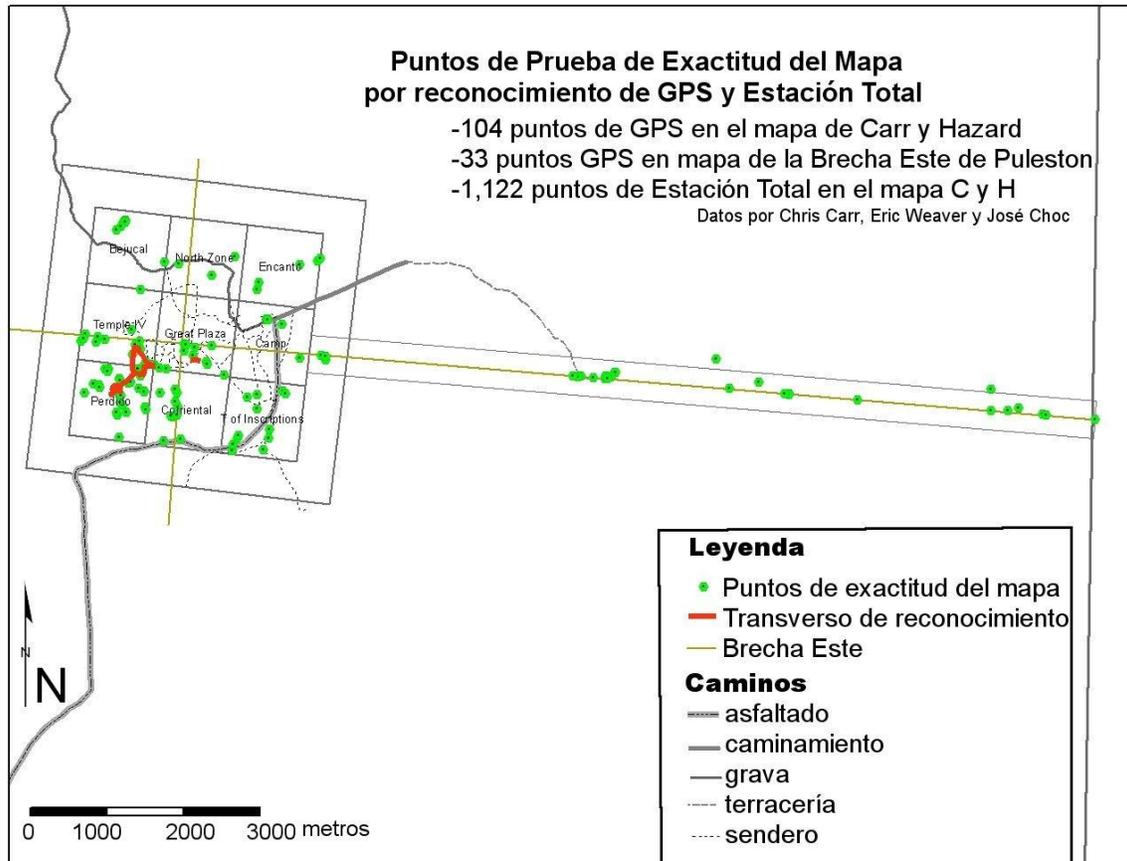


Fig. 9-1. Localización de los puntos de prueba de exactitud del mapa en los mapas de Carr y Hazard y en los mapas de Puleston.

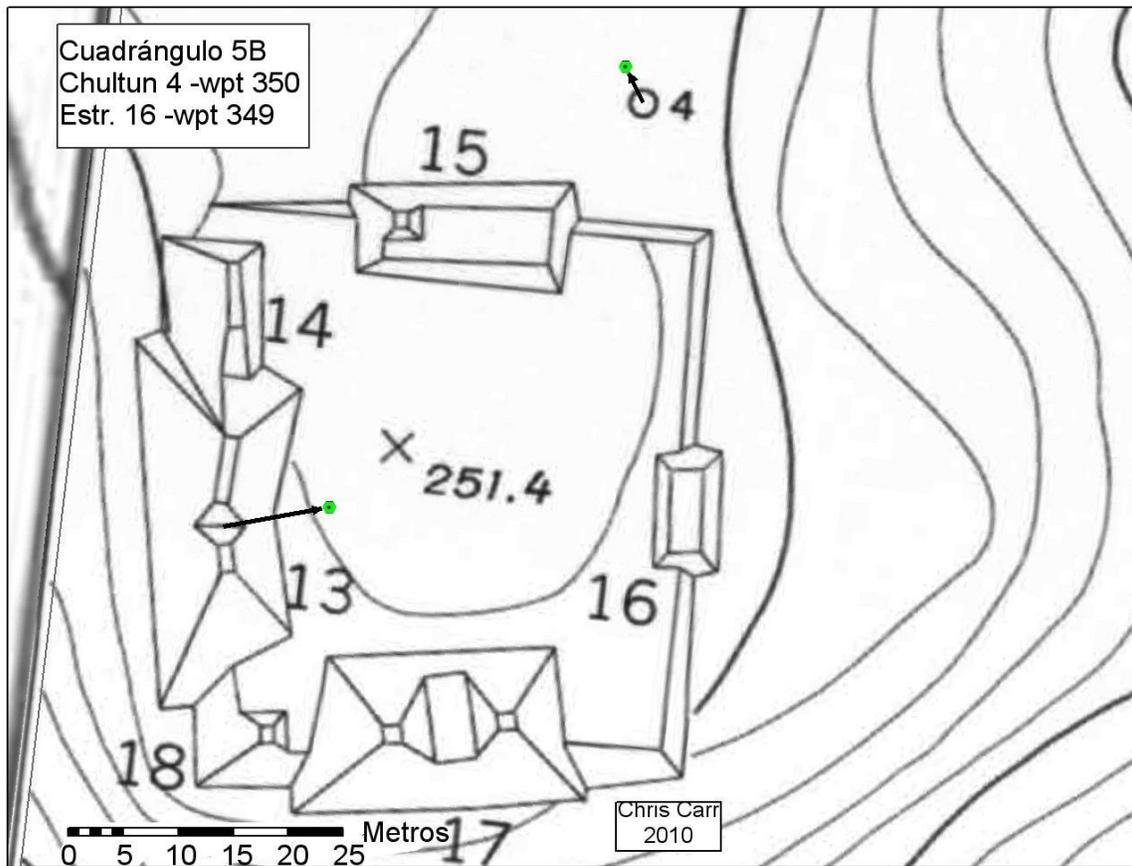


Fig. 9-2. Vectores de error en el Chultun 4 y Estructura 13 basados en los puntos de referencia GPS de 2010 y en la geroreferenciación de 2009 de los mapas del Proyecto Tikal de la Universidad de Pennsylvania.

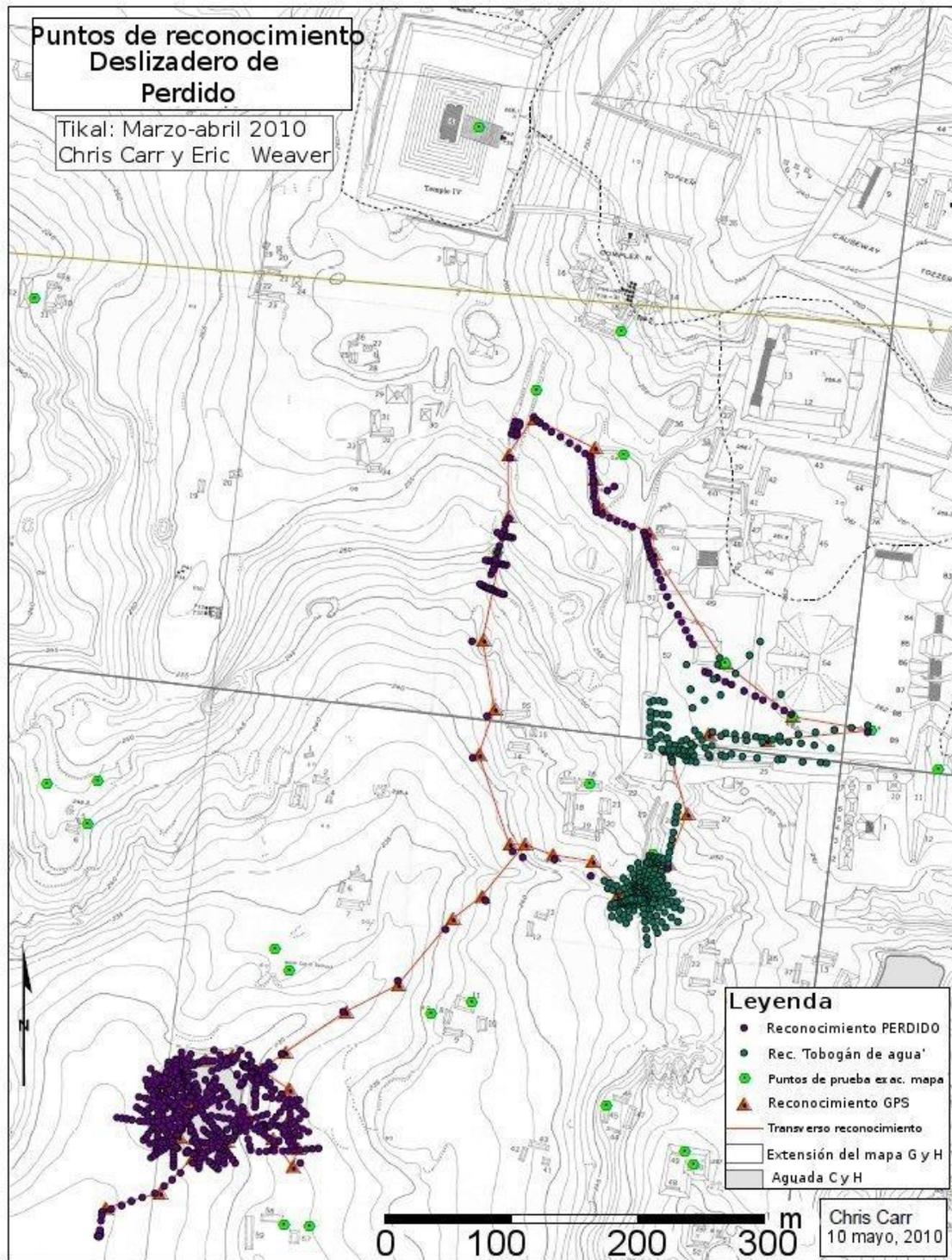


Fig. 9-3. La exactitud de elevación de los mapas de Carr y Hazard serán comparados a las elevaciones de la Estación Total.



Lamina 9-1. Punto de exactitud del mapa típico en un chultun (punto de referencia 302).

CONCLUSIONES

David Lentz, Carmen E. Ramos, Nicholas Dunning, y Vernon Scarborough

Seguimos trabajando en los análisis de laboratorio de los materiales recuperados durante las investigaciones de este año. Sin embargo, podemos ofrecer algunas conclusiones preliminares.

1. En la actualidad, los bosques que rodean el sitio arqueológico de Tikal muestran una diversidad alta de las especies de árboles, muchas cuyo se saben para haber sido de gran utilidad a los antiguos Mayas.
2. Las pruebas del fosfato del suelo realizados en los grupos de plazuela seleccionados en las cuencas hidrológicas de los reservorios principales que rodean el núcleo del sitio de Tikal demostraron por lo menos parcialmente acertadas en la localización de basureros y otros rasgos culturales. Los resultados de estas excavaciones proporcionan un registro detallado del uso de los bosques y las actividades de la extracción de plantas durante tiempos de los antiguos Mayas en Tikal.
3. La tala de bosques, canteras, y la agricultura comenzaron a generar la erosión de suelo significativa en el zona urbana y alrededor de Tikal por lo menos desde el último período del Preclásico Tardío. Esta erosión de suelo es evidente en depósitos profundos de los sedimentos acumulados en los arroyos y áreas bajas.
4. Los suburbios de Tikal expandieron hacia el este alrededor de los márgenes del Bajo de Santa Fe tan temprano como el período Preclásico Tardío como evidente en la minería de pedernal, la construcción de aguadas, y de cultivo de margen del bajo. La población en el extremo oriental de Tikal parece haber alcanzado el máximo en el Clásico Tardío. La concentración de restos de asentamientos antiguos a lo largo de los márgenes del Bajo de Santa Fe en el lado oriental de Tikal sugiere que los antiguos Mayas tenían un fuerte interés económico en el bajo. Suponemos que la franja de tierras del bajo probablemente fueron el foco de cultivos intensivos. En algunos lugares, estos cultivos pudieron haber utilizado agua almacenada en aguadas como Términos y Vaca del Monte para irrigación, aunque no tenemos evidencia directa de dichas prácticas. El polen recuperado de Aguada Vaca del Monte y Aguada de Termonos indica el cultivo de maíz en proximidad a las mismas. El uso que los Mayas hicieron de las áreas internas del Bajo de Santa Fe es más problemático, aunque se ha demostrado la extracción de la leña.
5. El sistema de reservorios en Tikal se desarrolló durante muchos años, comenzando desde el siglo pasado del Preclásico Tardío y con las modificaciones que continuaban a través del Clásico Tardío.

6. La forma de muchos de los reservorios varía de uno al otro, diferencias probablemente reflejando en su edad y la función. Algunos reservorios (por ejemplo, el Templo y el Palacio) coleccionados agua manantial y limpia y probable sirvió para almacenar agua potable. Otros reservorios (por ejemplo, Perdido y Corriental) recibieron aguas pluviales del áreas y agua menos protegida proporcionado probable para huertos y "infields" dentro de Tikal urbano.

SÍNTESIS DEL INFORME

PROYECTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE AGUAS DE LOS ANTIGUOS MAYAS DE TIKAL TEMPORADA DE 2010

David L. Lentz¹, Nick Dunning¹, Vernon Scarborough¹, Liwy Grazioso Sierra², Carmen Ramos³, Fred Valdez⁴ y John Jones⁵

¹Universidad de Cincinnati, E.U.A.

²Universidad de San Carlos, Guatemala

³Instituto de Antropología e Historia, Guatemala

⁴Universidad de Arizona, E

⁵ Universidad del Estado de Washington, E.U.A.

Dirección: Department of Biological Sciences, University of Cincinnati, P.O. Box 210006, Cincinnati, OH 45221, E.U.A.

La segunda temporada de trabajo de campo para el proyecto de Silvicultura y Manejo de las Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal (PSMAT) comenzó el primero de marzo y terminó el 5 de mayo de 2010. Durante esta temporada altamente productiva, el equipo de trabajo excavó o hizo pruebas en y alrededor del centro de excavación de Tikal. Nuestros esfuerzos se centraron en el Reservorio del Palacio, el Reservorio Perdido, el Reservorio del Templo, y en partes del Bajo de Santa Fe. Los bosques de Tikal fueron explorados ampliamente tanto al norte como al sur del Reservorio Corriental, al este del Reservorio Perdido y en el Bajo de Santa Fe cerca de la Aguada de Términos. Nuestra estrategia investigativa que usa fosas de prueba y mecanismos de perforación, fue diseñada para evaluar la construcción y el funcionamiento de varios rasgos hídricos y para saber cómo dichos rasgos pueden haber contribuido al manejo general de los recursos del agua de los antiguos Mayas en Tikal. Además, numerosos suelos y muestras paleobotánicas se recogieron desde las fosas de prueba para evaluar los cambios en el medio ambiente, la deposición de suelos y las prácticas de uso de plantas a lo largo del tiempo.

El propósito de este estudio es el de establecer una mayor comprensión de la interacción entre los antiguos Mayas de Tikal y su medio ambiente local. De particular interés resultaron los recursos forestales requeridos para construir y preservar su gran estructura política, la naturaleza y la complejidad del sistema de manejo de aguas en el centro de exploración y en las áreas aledañas. El proyecto está diseñado para lograr cuatro objetivos: 1) Evaluar el impacto de las prácticas Mayas de la silvicultura en los entornos de Tikal a lo largo de sus casi 2000 años de historia de ocupación. 2) Examinar de qué manera los cambios en las adaptaciones en el manejo de aguas afectó y fueron afectados por cambios políticos y económicos en la sociedad Maya. 3) Evaluar la importancia de los “bajos” (tierras húmedas de estación) y su rol en la

extracción forestal y en la actividad agrícola. 4) Determinar cómo los reservorios de Tikal, que potencialmente representaron un cuidadoso diseño de almacenamiento de agua y un sistema hidráulico de distribución, pueden haber funcionado como locaciones para una colección de actividades cívico-ceremoniales.

Estudios agroforestales

El propósito de este estudio es adquirir un mejor conocimiento de la vegetación para comprender las prácticas agroforestales de los antiguos Mayas que se reflejan en la distribución y el crecimiento de las especies económicas de árboles que se encuentran actualmente en el área de Tikal. También es de gran interés, el impacto que tuvo el asentamiento de los antiguos Mayas en la biodiversidad de la selva tropical, dentro del perímetro del Parque Nacional Tikal. Se ha planteado que el área de Tikal fue deforestada con fines agrícolas a partir del año 1,000 a.C., aunque al parecer, algunas partes de la selva permanecieron intactas hasta el Clásico Tardío (Lentz y Hockaday 2009).

El área de estudio de la presente temporada incluyó sectores identificados como de intensa ocupación (gran cantidad de estructuras) y zonas sin arquitectura. Los transectos se trazaron al este y al sur del Reservorio Perdido y al este de la Aguada Término en el Bajo Santa Fe. El Reservorio Perdido se encuentra a un poco más de 1 km al suroeste de la plaza central de Tikal. Los recorridos de vegetación cubrieron un área de casi siete hectáreas. Se trazaron dos líneas perpendiculares hacia el norte y oeste en un área al este del Reservorio Perdido. Esta área se eligió con base en los mapas del proyecto Tikal de la Universidad de Pensilvania. Otros dos transectos de menor tamaño se trazaron al este del grupo de Términos, un sitio que fue estudiado por Dennis Puleston (Puleston 1983), en un sector con vegetación de bajo. Se marcaron y se registraron todos los árboles cuyo diámetro del tallo era mayor a 6 cm. Se midieron casi 4 mil árboles individuales.

Con esta información de los inventarios forestales, junto con los datos de imágenes satelitales, planeamos desarrollar un modelo que estima la biomasa por la selva de Tikal moderna. Con los datos de polen generados por el proyecto, esperamos proyectar este modelo hacia atrás a los tiempos de los antiguos mayas para determinar cómo los bosques de Tikal habían, o no habían sido capaces de satisfacer las necesidades de combustible y de construcción de los habitantes durante el período Clásico Tardío.

Para entender más sobre el patrón de uso de las plantas y los cambios en el ecosistema forestal causados por los ocupantes antiguos de Tikal a través del tiempo, llevamos a cabo, con la ayuda del Dr. Richard Terry y sus estudiantes, los análisis químicos del suelo para ayudar a identificar las zonas en los restos arqueológicos de plantas asociados con grupos de hogares. Plantas preservadas, sobre todo madera quemada, nos hablarán de los árboles que los mayas estaban utilizando con mayor intensidad entre las especies forestales disponibles. Se seleccionaron cuatro grupos de plazuelas de tamaño medio dentro de las zonas de captación de los embalses en

nuestro estudio. En particular, se estaban examinando los depósitos de fósforo con la expectativa de que las altas concentraciones de residuos de fósforo indicaran las áreas de basura antigua, incluyendo los materiales vegetales y otros restos orgánicos (Wright et al. 2009). Como resultado del análisis químico del suelo, hemos podido identificar tres basureros, un entierro y diversos restos de plantas. Este enfoque fue particularmente exitoso en la Operación 14, cerca del reservorio Corriental. Cuando el análisis de los restos de plantas recuperados se termina, los resultados, sin duda, nos darán conocimientos útiles relacionados con la subsistencia y las actividades agroforestales de los antiguos mayas en Tikal.

Adicionalmente, como parte del proyecto, Kim Thompson está investigando la variabilidad genética del árbol del chicozapote (*Manilkara zapota*) para establecer si fue domesticado en época prehispánica. Tomó muestras de árboles tanto dentro del Parque Nacional Tikal como en huertas familiares contemporáneas, para estudiar la variabilidad y estructura genética de chicozapote. La hipótesis es que el cultivo selectivo del chicle habría reducido la variabilidad genética, por lo que en las áreas en que el árbol fue domesticado (huertas) la variabilidad genética será menor a la existente en las áreas de libre crecimiento.

Los estudios anteriores (Lentz y Hockaday 2009) han demostrado que los antiguos mayas de Tikal emplearon prácticas de conservación en su uso de la tierra, al menos hasta mediados del siglo séptimo. Los estudios botánicos actuales están diseñados para desarrollar una mayor comprensión de las prácticas silvícolas y de cómo las estrategias de manejo forestal a través del tiempo han satisfecho las demandas de combustible urgentes de los habitantes, y materiales de construcción, alimentos y medicinas.

Investigaciones de Geoarqueología y Paleoambiente

En 2010, continuamos un programa de investigación en el área de Tikal, con el asunto de entender mejor cambios del medioambiente y la respuesta humana durante el periodo de ocupación maya en aquella zona. Las investigaciones de 2010 tenían tres objetivos principales:

- 1) Sacar tubos de muestras de suelos de reservorios y aguadas para recuperar datos del paleoambiente;
- 2) Excavación de sondeos de suelos para entender preliminarmente historias locales de erosión de suelos;
- 3) Examinar preliminarmente el género de uso de terreno de los mayas antiguos alrededor del Bajo Santa Fe.

En 2010 investigamos varias aguadas y otras características ambientales y arqueológicas alrededor del Bajo de Santa Fe al este de Tikal. La Aguada Vaca del Monte está situada junto a una gran isla en el Bajo de Santa Fe. Polen antiguo se encuentra en un núcleo de sedimento de esta aguada incluyen *Zea mays*, *Spondias* sp. y Sapotaceae en un nivel probablemente correspondiente al final del período Clásico

Tardío. Áreas extensivas adyacentes a la Aguada de Términos demuestra evidencia del procesamiento primario de pedernal, sugiriendo la posibilidad que este reservorio empezó como una cantera de pedernal – un origen común para aguadas de las orillas de bajos en otras partes de Petén. Algunas de las piedras de pedernal y lascas primarias grandes se usaron para construir terrazas bajas de agricultura en el terreno inclinado en la zona adyacente. Se excavó otra de estas terrazas (Óp. 5E) pero no salió material para fechar. La terraza excavada es de forma básica, consistiendo de un núcleo de piedras grandes cubierto con piedrín amontonado e inclinado. Una trinchera geoarqueológica de 50 x 300 cm (Óp. 10A) fue excavada al pie de la inclinación hasta la base del Bajo de Santa Fe. Esta trinchera reveló una superficie de suelo antiguo (horizonte Ab) abajo de 50 cm de coluvión erosionado de la cresta adyacente. Todavía no se ha determinado la fecha de este suelo enterrado, pero basado en comparaciones con otros suelos similares en otras partes de Petén y Belice, corresponde probablemente al Preclásico.

Investigación acerca del manejo del agua (control hidráulico)

En cuanto a la investigación referente al manejo del agua, con base en la experiencia de la temporada pasada, este año se concentró el esfuerzo en los reservorios de la parte central, Reservorio del Palacio, del Templo y Escondido y también en un reservorio en la parte sureste del sitio, el Reservorio Perdido, situado en los márgenes del bajo, al sur del Mundo Perdido (Carr y Hazard 1961). La intención fue la determinar la secuencia constructiva, el funcionamiento de los elementos hidráulicos y la detección de posibles exclusas comunicantes entre los reservorios de la parte central.

El Reservorio Perdido parece haber sido construido para recolectar el agua pluvial que salía del Complejo Mundo Perdido y el otro terreno elevado. Excavamos una serie de pozos en el Reservorio Perdido, en el canal que dirige agua en el reservorio del complejo de Mundo Perdido, y en el “bajito” abajo del reservorio.

Mientras funcionaba el reservorio habría protegido tierra cultivada en el bajito y suministrado esta tierra con agua cuando fue necesario. El Reservorio Perdido resultó ser muy poco profundo. El piso de estuco original del reservorio se encuentra a una profundidad de 120 cm. Una serie de muestras secas de núcleos fueron sacados en un patrón de rejilla en el Reservorio Perdido, centrado en la Operación 8A, que proveyó un control detallado para establecer la estratigrafía dentro del reservorio. Las muestras fueron empleadas para mapear los isoyetas de sub-superficies del reservorio. La Op 8D ha sido excavado en el Bajito Perdido debajo del reservorio. Este pozo reveló una superficie de suelo enterrado (horizonte 2Ab) a una profundidad de 70 cm debajo de depósitos aluviales. Estos depósitos aluviales aparecen haber sido colocados en una serie de inundaciones.

Con respecto a los reservorios del Palacio, del Templo y Escondido, éstos se encuentran en la parte elevada y central del sitio, al sur de la Acrópolis Central. Al parecer fueron construidos en una depresión natural en donde circulaba una corriente de agua. Aunque el Reservorio del Palacio fue ampliado, en parte, al servir de cantera

para obtener material de construcción, resulta aparente que en el barranco natural construyeron una especie de diques en tres lugares antes de dejar fluir el agua hacia el este en dirección a un gran tanque en el margen del Bajo, el Reservorio Tikal (Scarborough y Gallopín 1991).

Tanto en la temporada pasada como en la de este año se encontró evidencia de la actividad de un manantial en el Reservorio del Templo. A pesar de ser un tanque elevado y haberse excavado en los meses más secos del año, al llegar a cierta profundidad el agua empezaba a brotar del fondo del pozo. En el reservorio del Palacio se encontraron fisuras en el fondo del reservorio, justamente en un canal excavado en la roca madre que posiblemente corresponda a un manantial ya seco. Pero todo apunta hacia la posibilidad de que originalmente allí se encontraba una corriente permanente de agua alimentada por un manantial.

Si bien no se encontraron físicamente esclusas entre los Reservorios del Templo y el Palacio, es decir no tenemos las aberturas que servirían de paso entre uno y otro tanque, sí se obtuvo suficiente evidencia para argumentar que si las hubo. El arreglo de las piedras y el recubrimiento de arcilla impermeable que se encontró en algunas secciones del talud parecen ser parte de un sistema de esclusas. Se siguió la trayectoria del canal excavado en la roca madre, en el fondo del reservorio en busca de posibles esclusas pero por falta de tiempo no se pudo llegar hasta el final del canal. Lo más probable es que el canal llevara directamente a alguna esclusa.

Nuestras excavaciones revelaron que una sección del muro de la presa que se había derrumbado en el Reservorio Palacio en la antigüedad. Los sedimentos de debajo de parte de los restos conservados bandas de depositación anuales (varvas). Estas varvas se presentan en pares anuales: bandas oscuras para la temporada seca y las bandas blancas para la temporada de lluvias. El muro de la presa se derrumbó durante una temporada de lluvias.

Las excavaciones en el Reservorio del Templo revelaron que el tanque tuvo por lo menos dos modificaciones mayores. Entre los dos tanques se encuentra una especie de promontorio de forma circular que delimita al tanque superior. En el interior del tanque superior se encontraron distintos tipos de materiales y algunos estratos que parecen rellenos artificiales. El tanque inferior fue excavado en la roca madre. Se exploró la garganta o abertura que comunica al tanque superior con el inferior y se encontró evidencia de que esta "garganta" fue modificada al menos en tres ocasiones cambiando las dimensiones y la ubicación de la abertura.

En las excavaciones que se efectuaron en el Reservorio Escondido también se encontraron diferentes etapas constructivas desde el fondo del tanque y evidencia de que la corriente de agua pasaba por debajo de la Calzada Méndez hacia la gran depresión natural del terreno que fue canalizada en época prehispánica y que conduce el agua hacia el Reservorio Tikal, al este de la Gran Plaza, detrás de donde actualmente se encuentra el Museo que alberga a las Estelas.

Conclusiones

Seguimos trabajando en los análisis de laboratorio de los materiales recuperados durante las investigaciones de este año. Sin embargo, podemos ofrecer algunas conclusiones preliminares.

En la actualidad, los bosques que rodean el sitio arqueológico de Tikal muestran una diversidad alta de las especies de árboles, muchas de las cuales pudieron haber sido de gran utilidad para los antiguos Mayas.

Las pruebas del fosfato del suelo, realizados en los grupos de plazuela seleccionados en las cuencas hidrológicas de los reservorios principales que rodean el núcleo del sitio de Tikal, demostraron por lo menos parcialmente la localización de basureros y otros rasgos culturales.

Los resultados de estas excavaciones proporcionan un registro detallado del uso de los bosques y las actividades de la extracción de plantas durante tiempos de los antiguos Mayas en Tikal.

La tala de bosques, canteras, y la agricultura comenzaron a generar la erosión de suelo significativa en el zona urbana y alrededor de Tikal por lo menos desde la última parte del Preclásico Tardío.

Los suburbios de Tikal se expandieron hacia el este alrededor de los márgenes del Bajo de Santa Fe tan temprano como en el período Preclásico Tardío como se evidencia en la minería de pedernal, la construcción de aguadas, y de cultivo al margen del bajo. La población en el extremo oriental de Tikal parece haber alcanzado el máximo en el Clásico Tardío.

El sistema de reservorios en Tikal se desarrolló durante muchos años, comenzando desde el siglo pasado del Preclásico Tardío y con las modificaciones que continuaban a través del Clásico Tardío.

La forma de muchos de los reservorios varía de uno al otro, diferencias probablemente por su edad y función. Algunos reservorios (por ejemplo, el Templo y el Palacio) recolectaban agua de manantial y limpia y probablemente sirvió para almacenar agua potable. Otros reservorios (por ejemplo, Perdido y Corriental) recibieron aguas pluviales de área y agua menos protegida para huertos y milpas dentro de Tikal urbano.

BIBLIOGRAFÍA

Andrews IV, E. Wyllis

1943 Archaeology of Southwestern Campeche. Contributions to *American Anthropology and History*, No. 40. Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.

Ankli, Anita, Michael Heinrich, Peter Bork, Lutz Wolfram, Peter Bauerfeind, Reto Brun, 2002 Cécile Schmid, Claudia Weiss, Regina Bruggisser, Jürg Gertsch, Michael Wasescha y Otto Sticher Yucatec Mayan Medicinal Plants: Evaluation Based on Indigenous Uses. *Journal of Ethnopharmacology* 79:43–52.

Azevedo, Vânia C. R., C. C. Vinson y Ana. Y. Ciampi

2005 Twelve Microsatellite Loci in *Manilkara huberi* (Ducke) Standl (Sapotaceae), an Amazonian Timber Species. *Molecular Ecology Notes* 5:13–15.

Azevedo, Vânia C. R., Milton Kanashiro, Ana Y. Ciampi y Dario Grattapaglia

2007 Genetic Structure and Mating System of *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev., a Heavily Logged Amazonian Timber Species. *Journal of Heredity* 98(7):646-654.

Barba, Luis y Ortiz, Agustín

1992 Análisis químico de pisos de ocupación: un caso etnográfico en Tlaxcala, Mexico. *Latin American Antiquity* 3:63-82.

Beach, Timothy, Sheryl Luzzadder-Beach, Nicholas Dunning, y D. Cook

2008 Human and Natural Impacts on Fluvial and Karst Systems in the Maya Lowlands. *Geomorphology* 101:301-331.

Beltrán, Frias, L.

1987 Subsistencia y Aprovechamiento del Medio. En: *Coba, Quintana Roo Análisis de Dos Unidades Habitacionales Mayas*, editado por L. Manzanilla. México: Universidad Nacional Autónoma. 213-232.

Benjamin, T. J., P. I. Montañez, J. J. M. Jiménez y A. R. Gillespie

2001 Carbon, Water and Nutrient Flux in Maya Homegardens in the Yucatán Peninsula of México. *Agroforestry Systems* 53:103–111.

Braswell, Geoffrey E. y Eugenia J. Robinson

1992 Obsidiana en las Tierras Altas Mayas Kaqchikel. En *IV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 1990. (Editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y S. Brady) pp.269-275. Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala.

Buikstra, Jane E. y Douglas Uberlaker.

1994 Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Proceedings of a Seminar at the Field Museum Of Natural History*. Series No. 44 Pp 1-206. Arkansas Archeological Survey Research EE.UU.

Calderón, Zoyla y Bernard Hermes

2004 Chultunes en los Alrededores de la Laguna Yaxha, Petén. En: *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004* (editado por J.P.Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 753-766. Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala.

Campbell, David G., Anabel Ford, Karen S. Lowell, Jay Walker, Jeffrey K. Lake,

2006 Constanza Ocampo-Raeder, Andrew Townesmith y Michael Balick
The Feral Forests of the Eastern Petén. In *Time y Complexity in Historical Ecology*, editado por W. Balée y C. L. Erickson, pp. 21-56. Columbia University Press. New York.

Campillo, Doménec.

2000 Introducción a la Paleopatología. Bella Terra. Arqueología. Pp. 550-551. Santa Cruz Tenerife, España.

Carr, R.F. y J.E. Hazard

1961 Map of the Ruins of Tikal, El Peten, Guatemala. Tikal Report No. 11, Museum Monographs, University Museum, Universidad de Pennsylvania.

Castellanos Cabrera, Jeanette

2007 Buenavista-Nuevo San José, Petén, Guatemala. Otra Aldea del Preclásico Medio; (800-400 A.C.). FAMSI

Chen, Chibiao, Durand, Eric, Forbes, Florence y François, Olivier

2007 Bayesian Clustering Algorithms Ascertain Spatial Population Structure: A New Computer Program and a Comparison Study. *Molecular Ecology Notes* 7: 747-756.

Cliff, M.B. y C.J. Crane

1989 Changing Subsistence Economy at a Late Preclassic Maya Community. En: *Research in economic anthropology: Prehistoric Maya Economies of Belize*: editado por P. McAnany y B. Isaac. Greenwich, CT: JAI Press Inc. 295-324.

Coe, William. R.

1965 Tikal, Guatemala and Emergent Maya civilization. *Science* 147(3664): 1401-1419.

Cowgill, Ursula M. y G. Evelyn Hutchinson

1963 El Bajo de Santa Fe. En: *Transactions of the American Philosophical Society* 53 (7): 3-44.

- Cruz-Rodríguez, Juan A., Lauro López-Mata, y Teresa Valverde
 2009 A Comparison of Traditional Elasticity and Variance-Standardized Perturbation Analyses: A Case Study with the Tropical Tree Species *Manilkara zapota* (Sapotaceae). *Journal of Tropical Ecology* 25:135-146.
- Dahlin, Bruce. H., Jensen, C. T., Terry, Richard E. , Wright, D. R., y Beach, Timothy
 2007 In Search of an Ancient Maya Market. *Latin American Antiquity* 18(4):363-385.
- Daïnou, Kasso, Jean-Philippe Bizoux, Jean-Louis Doucet, Grégory Mahy, Olivier J.
 2010 Hardy y Myriam Heuertz Forest Refugia Revisited: nSSRs and cpDNA Sequences Support Historical Isolation in a Wide-Spread African Tree with High Colonization Capacity, *Milicia excelsa* (Moraceae). *Molecular Ecology* 19:4462–4477.
- Dawson, I. K., R. Waugh, A. J. Simons y W. Powell
 1997 Simple Sequence Repeats Provide a Direct Estimate of Pollen-Mediated Gene Dispersal in the Tropical Tree *Gliricidia sepium*. *Molecular Ecology* 6:179-183.
- Doyle, J. J. y J. L. Doyle.
 1987 A Rapid DNA Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. *Phytochemical Bulletin* 19:11-15.
- Dunning, Nicholas
 2009 Notas de campo, Temporada 2009. Archivo del Proyecto Prácticas de Silvicultura y Manejo del Agua por los Antiguos Mayas de Tikal.
- Dunning, Nicholas, R. Griffin, J. G. Jones, C. Carr, B. Lane, B. Thomas, y E. Weaver.
 2009 Investigaciones de Geoarqueología y Paleoambiente en la Zona Mayor de Tikal. En: *Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal*.
- _____ y Timothy Beach
 2000 Stability and Instability in Prehispanic Maya Landscapes. En: *An Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Precolumbian Americas*, editado por D. Lentz. Columbia University Press, New York. 179-202.
- _____, T. P. Culbert, V. Fialko, T. Sever, J. G. Jones, L. Grazioplene, y D. Irwin
 2002 *The Bajo de Santa Fe Revisited*. El papel presentado en la 67th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Denver.
- _____, Timothy Beach, y Sheryl Luzzadder-Beach
 2006 Environmental Variability Among Bajos in the Southern Maya Lowlands and its Implications for Ancient Maya Civilization and Archaeology. En: *Precolumbian Water Management*, editado por L. Lucero y B. Fash. University of Arizona Press, Tempe. 111-133.

- Dunning, Nicholas, Robert Griffin, John G. Jones, Chris Carr, Brian Lane, Benjamin Thomas y Eric Weaver
 2010 Investigaciones de Geoarqueología y Paleo ambiente en la Zona Mayor de Tikal. En *Informe de Campo del Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal*, Temporada 2009, entregado a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.
- Egler, Frank E.
 1944 Some Statistics of *Achras zapota* Leaves, British Honduras. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 71(3):235-245.
- Emery, Kitty
 1997 Artefactos óseos de Mundo Perdido: descripción y análisis osteométrico. Informe, Departamento de Antropología. Cornell University.
- Evanno, Guillaume, S. Regnaut y J. Goudet
 2005 Detecting the Number of Clusters of Individuals Using the Software STRUCTURE: A Simulation Study. *Molecular Ecology* 14:2611–2620.
- Fialko, Vilma
 2000 Recursos hidráulicos en Tikal y sus periferias. En *XIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1999*, editado por J.P. Laporte, H. Escobedo, B. Arroyo y A.C. de Suasnívar, pp.556-565. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Folan, William J., M. C. Sánchez González y J. M. Garcia Ortega
 1999 *Naturaleza y Cultura en Calakmul*, Campeche. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.
- Fontaine, C., P. N. Lovett, H. Sanou, J. Maley y J-M. Bouvet
 2004 Genetic Diversity of the Shea Tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn), Detected by RAPD y Chloroplast Microsatellite Markers. *Heredity* 93:639–648.
- Gallopín, Gary G.
 1990 *Water Storage Technology at Tikal, Guatemala*. Tesis de Maestría, Departamento de Antropología, Universidad de Cincinnati.
- García, Rafael.
 2002 Las Mutilaciones Dentarias en Mesoamérica. Vol. LIX, No. 1. Pp. 28-33. Revista de la Asociación Dental Mexicana. Enero-Febrero 2002. Reynosa, Tamaulipas México.

- García-Frapolli, Eduardo, Bárbara Ayala-Orozco, Martha Bonilla-Moheno, Celene
 2007 Espadas-Manrique y Gabriel Ramos-Fernández
 Biodiversity Conservation, Traditional Agriculture and Ecotourism: Land
 Cover/Land Use Change Projections for a Natural Protected Area in the
 Northeastern Yucatan Peninsula, Mexico. *Landscape and Urban Planning*
 83:137–153.
- Gómez, Oswaldo,
 1993 Excavaciones en las Calzadas de Sitios de la Región de Dolores. En *Reporte 7, Atlas Arqueológico de Guatemala*, pp.175-202. Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.
- Gowitzke, Barbara y Morris Milner.
 2000 El Cuerpo Humano y Sus Movimientos –Bases Científicas-. Primera Edición En Español. Pp. 171-172. Editorial Paidotribo, Barcelona España.
- Grazioso Sierra, Liwy,
 2009 Informe de las excavaciones efectuadas en la Aguada Corriental, el Reservoirio del Palacio y el Reservoirio del Templo, Tikal: Temporada 2009. En *Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal: Temporada 2009*, editado por David Lentz, L. Grazioso, N. Dunning y V. Scarborough. Cap.1, p.16- 29. Informe final presentado al IDAEH, Guatemala.
- 2009 Notas de campo, Temporada 2009. Archivo del Proyecto Prácticas de Silvicultura y manejo del agua por los antiguos mayas de Tikal.
- 2010 Notas de campo, Temporada 2010. Archivo del Proyecto Prácticas de Silvicultura y manejo del agua por los antiguos mayas de Tikal.
- Greller, Andrew, M.
 2000 Vegetation in the Floristic Regions of North and Central America. En: *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Precolumbian Americas*, editado por D.L. Lentz. New York: Columbia University Press. 39-87.
- Gribel, Rogério y Peter E. Gibbs
 2002 High Outbreeding as a Consequence of Selfed Ovule Mortality y Single Vector Bat Pollination in the Amazonian Tree *Pseudobombax munguba* (Bombacaceae). *International Journal of Plant Sciences* 163:1035-1043.
- Guillot, Gilles, R. L. Leblois, A. Coulon y A. C. Frantz
 2009 Statistical methods in Spatial Genetics. *Molecular Ecology* 18:4734–4756.
- Haglund, W.D. y M.H.Sorg
 1997 Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate Of Human Remains. CRC. Press, pp 30-32. LLC. Boca Raton, Florida EE.UU.

- Hall, Pamela., L. C. Orrell y Kamiljit S. Bawa
 1994 Genetic Diversity and Mating System in a Tropical Tree, *Carapa guianensis* (Meliaceae). *American Journal of Botany* 81:1104-1111.
- Halperin, Cristina T.
 2005 Las Figurillas de Motul de San José: Producción y Representación. En XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004 (editado por J.P.Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 753-766. Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala.
- Hamrick J. L., M. J. W. Godt, D. A. Murawski y M. D. Loveless
 1991 Correlations between Species Traits and Allozymes Diversity: Implications for Conservation Biology. In *Genetics y Conservation of Rare Plants*, editato por D. Falk y K. Holsinger, pp 75–86. Oxford University Press, New York.
- _____ y D. A. Murawski
 1990 The Breeding Structure of Tropical Tree Populations. *Plant Species Biology* 5:157–165
- Hardesty, B. D., C. W. Dick, A. Kremer, S. Hubbell, E. Bermingham y D. R. Harris
 2005 Spatial Genetic Structure of *Simarouba amara* Aubl.(Simaroubaceae), a Dioecious, Animal-dispersed Neotropical Tree, on Barro Colorado Island, Panama. *Heredity* 95, 290–297.
- Heaton, H. J., R. Whitkus y Arturo Gómez-Pompa
 1999 Extreme Ecological y Phenotypic Differences in the Tropical Tree Chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen) are not Matched by Genetic Divergence: a Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Analysis. *Molecular Ecology* 8:627-632.
- Hermes, Bernard
 1991 Propuesta Para la Clasificación de Artefactos Cerámicos en Contexto Arqueológico. *Mayab* 7:5-9. Sociedad Española de Estudios Mayas, Madrid.
- Hodell, D.A., Brenner, M. y Curtis, J.H.
 2000 Climate Change in the Northern American Tropics and Subtropics since the Last Ice Age. En: *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Precolumbian Americas*. editato por D.L. Lentz Columbia University Press, New York.13-38.
- Hurst W.J., R.A. Martin Jr., S.M. Tarka Jr. y G.D. Hall
 1989 Authentication of Cacao in Ancient Mayan Vessels using HPLC Techniques. *Journal of Chromatography* 466:279-289.

- Jamnadass, Ramni & Andrew Lowe & Ian K Dawson
 2009 Molecular Markers and the Management of Tropical Trees: The Case of Indigenous Fruits. *Tropical Plant Biology* 2:1–12.
- La Torre-Cuadros, Maria de Los Angeles y Gerald A. Islebe
 2003 Traditional Ecological Knowledge and Use of Vegetation in Southeastern Mexico: A Case Study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity y Conservation* 12:2455–2476.
- Laporte, Juan Pedro
 1989 Alternativas del Clásico Temprano en la Relación Tikal-Teotihuacán: Grupo 6C-XVI, Tikal, Petén, Guatemala. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de México.
 2005 La tradición funeraria prehispánica en la región de Petén, Guatemala: una visión desde Tikal y otras ciudades. En: Antropología de la Eternidad: La muerte en la Cultura Maya. Eds. Andrés Ciudad Ruiz, Mario Humberto Ruz y María Josefa Iglesias. PP. 49-76. Sociedad Española de Estudios Mayas, Universidad Complutense de Madrid y Centro de Estudios Mayas, Universidad Autónoma de México. México.
- Laporte, Juan Pedro y María Josefa Iglesias Ponce De León
 2000 Más allá de Mundo Perdido: Investigación en grupos residenciales de Tikal. En: *Mayab* 12: 32-57.
- Lemes, Maristerra, Gribel, Rogério, Proctor, John, y Grattapaglia, Dario
 2003 Population Genetic Structure of Mahogany (*Swieteniamacrophylla* King, Meliaceae) Across the Brazilian Amazon, Based on Variation at Microsatellite Loci: Implications for Conservation. *Molecular Ecology* 12:2875–2883.
- Lentz, David L.
 1991 Maya diets of the Rich y Poor: Paleoethnobotanical Evidence from Copán. *Latin American Antiquity* 2:269-287.
 1994 Paleoethnobotanical Evidence for Subsistence Practices y Other Economic Activities in the Petexbatun Region during the Classic Period. El papel presentó a la 93rd American Anthropological Association Meeting, Atlanta, GA.
 1999 Plant Resources of the Ancient Maya: The Paleoethnobotanical Perspective. En: *Reconstructing Ancient Maya Diet*, editado por C. D. White. Salt Lake City: University of Utah Press. 3-18.
- _____, Marilyn P. Beaudry-Corbett, Maria Luisa Reyna De Aguilar y Lawrence Kaplan
 1996 Foodstuffs, Forests, Fields y Shelter: A Paleoethnobotanical Analysis of Vessel Contents from the Cerén Site, El Salvador. *Latin American Antiquity* 7:247-262.

- _____, Haddad, S. Cherpelis, H.J. Mary Joo y M. Potter
 2002 Long-term Influences of Ancient Maya Agroforestry Practices on Tropical Forest Biodiversity in Northwestern Belize. En: *Ethnobiology y Biocultural Diversity: Proceedings of the Seventh International Congress of Ethnobiology*, editado por J. R. Stepp, F. S. Wyndham y R. Zarger. University of Georgia Press, Athens. 431- 442.
- _____ y Ruth Dickau.
 2005 *Seeds of Central America y Northern Mexico*. New York Botanical Garden Press, Bronx, NY.
- _____, Jason Yaeger, C. Robin y W. Ashmore
 2005 Pine, Prestige y Politics of the Late Classic Maya at Xunantunich, Belize. *Antiquity* 79: 573:585.
- _____ y Brian Hockaday
 2009 Tikal Timbers y Temples: Ancient Maya Agroforestry y the End of Time. *Journal of Archaeological Science* 36: 1342-1353.
- _____, Liwy Grazioso, Nicholas Dunning y Vernon Scarborough (editores),
 2009 *Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal. Temporada 2009*. Informe entregado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. Guatemala.
- _____, Liwy Grazioso Sierra, N. P. Dunning y V. L. Scarborough,
 2009 *Informe Temporada de* editado por D. L. Lentz, L. Grazioso Sierra, pp. 50-65. Informe presentado a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.
- _____, Kim Thompson, John Jones, Ana L. Arriola, Sheryl Carcuz, María de los Ángeles Corado, Claudine Escobar, Raquel Macario y Brian Lane
 2010 Antigua Silvicultura Maya y Paleo ecológica y Botánica en Tikal. En Informe de Campo del *Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal, Temporada 2009*, entregado a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.
- Lewis, P. O. y D. Zaykin
 2001 Genetic Data Analysis: Computer Program for the Analysis of Allelic Data. Version 1.0 (616c). Programa libre distribuido por los autores sobre el Internet de <http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/people/plewis/software.php>
- López, Nora María.
 1991 Sistema Funerario de Uaxactún: Implicaciones Bio-Culturales y Socio-Políticas Evidentes En Las Características De los Restos Óseos. Pp.41-57. Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala USAC. Guatemala, Guatemala.

- Lowe, A. J., B. Jourde, P. Breyne, N. Colpaert, C. Navarro, J. Wilson y S. Cavers
 2003 Fine-scale Genetic Structure and Gene Flow within Costa Rican Populations of Mahogany (*Swietenia macrophylla*). *Heredity* 90:268–275.
 Mata, Guillermo.
- 1995 Actualizaciones Sobre Los Conceptos de Odontología Prehispánica en Mesoamérica. En VIII Simposio De Investigaciones Arqueológicas en Guatemala. 1994. (Editado por Juan Pedro Laporte y Héctor Escobedo. Pp. 153-166. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- 1999 Historia de los Mayas. En: Técnicas de Trabajos Dentales en Mesoamérica. Fascículo No. 3. Fundación G & T. Pp. 46-47. Guatemala, Guatemala.
- Matsuoka, Yoshihiro, Yves Vigouroux, Major M. Goodman, Jesus Sanchez G., Edward Buckler, y John Doebley
 2002 A Single Domestication for Maize Shown by Multilocus Microsatellite Genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99:6080-6084.
- McKillop, Heather
 1994 Ancient Maya Tree Cropping, A Viable Subsistence Adaptation for the Island Maya. *Ancient Mesoamerica* 5:129-140.
- Miksicek, Charles H.
 1983 Macrofloral Remains of the Pulltrouser Area; Settlements and Fields. En: *Pulltrouser Swamp*, editado por B.L. Turner II y P.D. Harrison. Austin: University of Texas Press. 94-104.
- Miksicek, Charles H., E. S. Wing, y S. J. Scudder
 1991 The Ecology y Economy of Cuello. En *Cuello: An Early Maya Community in Belize*, editado por N. Hammond. Harvard University Press. Cambridge. 70-84.
- Miller, Allison y Barbara Schaal
 2006 Domestication and the Distribution of Genetic Variation in Wild and Cultivated Populations of the Mesoamerican Fruit Tree *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae). *Molecular Ecology* 15:1467–1480.
- Millspaugh, C.F.
 1895 *Contribution to the Flora of Yucatan*. Field Columbian Museum, Chicago.
- 1904 *Plantae Yucatanae: (regionis Antillanae): Plants of the Insular, Coastal and Plain Regions of the Peninsula of Yucatan, Mexico*. Field Columbian Museum, Chicago.

- Mohanty, Aparajita, Juan Pedro Martín y Itziar Aguinagalde
 2002 Population Genetic Analysis of European *Prunus spinosa* (Rosaceae) Using Chloroplast DNA Markers. *American Journal of Botany* 89:1223-1228.
- Moholy-Nagy, Hattula
 1994 Tikal Material Culture: Artifacts and Social Structure at a Classic Lowland Maya City. Tesis Doctoral. Department of Anthropology. Ann Arbor: University of Michigan.
- Murawski, D. A. y J. L. Hamrick
 1991 The Effect of the Density of Flowering Individuals on the Mating Systems of Nine Tropical Tree Species. *Heredity* 67:167-174.
- Nason, John D., E. Allen Herre y J. L. Hamrick
 1998 The Breeding Structure of a Tropical Keystone Plant Resource. *Nature* 391:685-687.
- Novick, Rachel Roth, Christopher W. Dick, Maristerra R. Lemes, Caccone, Adalgisa, Navarro, C. y Eldredge Bermingham
 2003 Genetic Structure of Mesoamerican Populations of Big-leaf Mahogany (*Swietenia macrophylla*) Inferred from Microsatellite Analysis. *Molecular Ecology* 12:2885-2893.
- Olvera, Saúl, Leonor Ochoa García, Javier de la Fuente Hernández, Ricardo Ortiz Sánchez, Claudia de León Torres y José Concepción Jiménez López.
 2010 Decorados Dentales Prehispánicos. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 14, número 2. Pp. 99-106. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de México.
- Parnell, J. Jacob, R. E., Terry y C. Golden
 2001 The Use of In-field Phosphate Testing for the Rapid Identification of Middens at Piedras Negras, Guatemala. *Geoarchaeology: An International Journal* 16:855-873.
- Peakall, Rod y Peter E. Smouse
 2006 GenAEx 6: Genetic Analysis in Excel. Population Genetic Software for Teaching y Research. *Molecular Ecology Notes* 6:288–295.
- Pearsall, Deborah
 1989 *Paleoethnobotany*. Academic press, New York, New York.
- Pennington, Terence D.
 1991 *The Genera of Sapotaceae*. Royal Botanic Gardens y The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

- 2000 *Sapotaceae*, Flora Neotropica Monograph 52. New York: New York Botanical Garden. 64-69.
- 2004 *Sapotaceae*. En: *Flowering Plants of the Neotropics*, editado por Smith, Nathan, Scott A. Mori, Andrew Henderson, Dennis Wm. Stevenson, y Scott V. Heald. Princeton University Press, 342-344.
- Poore, M. E. D.
1968 Studies in Malaysian Rain Forest: I. The Forest on Triassic Sediments in Jengka Forest Reserve *Journal of Ecology* 56:143-196.
- Pritchard, Jonathan K., Matthew Stephens y Peter Donnelly
2000 Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics* 155:945–959.
- Puleston, Dennis E.
1983. The Settlement Survey of Tikal. *Tikal Report 13*. Philadelphia: University Museum Publications.
- Reyes, Mara y Juan Pedro Laporte
2008 Hilar, Tapar, Jugar: Cronología, Contexto y Función de los Artefactos cerámicos en el Sureste de Petén. En *XXI Simposio de Arqueología en Guatemala, 2007* (editado por J.P.Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 939-963. Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala. (versión digital).
- Ríos, Luis
2003 Determinación Métrica Del Sexo En Esqueletos Rurales Indígenas Guatemaltecos. En *XVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2002* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía), pp.419-425. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Ruiz, María Elena
2005 El Material de Molienda de Chinkultic, Chiapas. En *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004* (editado por J.P.Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 753-766. Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala.
- Rzedowski, J.
1978 Vegetación de Mexico. *Editorial Limusa*, Mexico.
- Salinas-Peba, Luis y Victor Parra-Tabla
2007 Phenology and Pollination of *Manilkara zapota* in Forest y Homegardens. *Forest Ecology and Management* 248:136-142.
- Savolainen, Outi, y Tanja Pyhäjärvi
2007 Genomic Diversity in Forest Trees. *Current Opinion in Plant Biology* 10:162-167.

Scarborough, Vernon L.

1994 From Political Economy to Anthropology: Situating Economic Life in Past Societies. En: *Water Management as a Function of Locational y Appropriational Movements y the Case of the Classic Maya of Tikal*, editado por C.M. Duncan y D.W. Tandy. Montreal. Canada: Black Rose Books, 105-121.

Scarborough, Vernon L. y Gary G. Gallopín

1991 Water Storage Adaptation in the Maya Lowlands. *Science* 251:658-662.

2009 Notas de campo, Temporada 2009. Archivo del Proyecto Prácticas de Silvicultura y Manejo del Agua por los Antiguos Mayas de Tikal.

Scarborough, Vernon L., L. Grazioso Sierra, N. Dunning, B. Lane y E. Weaver,

2009 Informe de las excavaciones efectuadas en la Aguada Corriental, el Reservoirio del Palacio y el Reservoirio del Templo, Tikal: Temporada 2009. En *Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal: Temporada 2009*, entregado a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.

_____ y William R. Burnside

2010 Complexity and Sustainability: Perspectives from the Ancient Maya and the Modern Balinese. *American Antiquity* 75:327-363.

_____, Liwy Grazioso, Nicholas Dunning, Brian Lane y Eric Weaver

2010 Manejo de aguas en Tikal. En informe de campo del Proyecto de Silvicultura y Manejo de Aguas de los Antiguos Mayas de Tikal, temporada 2009, entregado a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.

Slatkin, M.

1995 A Measure of Population Subdivision Based on Microsatellite Allele Frequencies. *Genetics* 139:457-462

Solares, Jorge

1993 Incrustaciones Dentarias Mayas; Un análisis Preliminar. En III Simposio de Investigaciones Arqueológicas En Guatemala, 1989. Editado por Juan Pedro Laporte, Héctor Escobedo y S. Villagrán. Pp. 3-31, Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Guatemala.

Standley, Paul C.

1930 *Flora of Yucatan*. Field Museum of Natural History. Chicago.

Standley, Paul C. y Williams, Louis O.

1967 Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany* 24, part VIII, Number 3: Field Museum of Natural History, 211-226.

- Stone, Robert y Judith A. Stone.
1997 Atlas Of Skeletal Muscles. Second Edition. Pp. 175-177. The McGraw-Hill Companies, Inc. EE.UU.
- Terry, Richard E., Hardin, P. J., Houston, S. D., Jackson, M. W., Nelson, S. D., Carr, J.,
2000 y Parnell, J. Jacob
Quantitative phosphorus measurement: A Field Test Procedure for
Archaeological Site Analysis at Piedras Negras, Guatemala. *Geoarchaeology: An
International Journal* 15:151-166.
- Turner II, Billie Lee y Charles H. Miksicek
1984 Economic Plant Species Associated with Prehistoric Agriculture in the Maya
Lowlands. *Economic Botany* 38:179-193.
- Uberlaker, Douglas.
1989 Human Skeletal Remains; Excavation, Analysis, Interpretation. Second Edition,
pp. 50-65. Taraxacum, Washington. Smithsonian Institution.
- Urquiza-Haas, Tania, Carlos A. Peres y Paul M. Dolman
2009 Regional Scale Effects of Human Density y Forest Disturbance on Large-bodied
Vertebrates Throughout the Yucatán Peninsula, Mexico. *Biological Conservation*
142:134-148.
- Vieira, Fábio de Almeida, Cristiane Gouvêa Fajardo, Anderson Marcos de Souza, y
2010 Dulcinéia de Carvalho
Landscape-Level and Fine-Scale Genetic Structure of the Neotropical Tree
Protium spruceanum (Burseraceae). *International Journal of Forestry Research*
2010, 8 pages.
- Vigouroux, Yves, Yoshihiro Matsuoka, y John Doebley
2003 Directional Evolution for Microsatellite Size in Maize. *Molecular Biology and
Evolution* 20:1480–1483.
- Wagner, Philip L.
1964 Natural Vegetation of Middle America. En: *Natural Environment y Early Culture*,
editado por Robert Wauchop. University of Texas Press, Austin. 216-263.
- Ward, M., C. W. Dick, R. Gribel y A. J. Lowe
2005 To Self, or Not to Self... A Review of Outcrossing and Pollen-mediated Gene
Flow in Neotropical Trees. *Heredity* 95:246–254.
- Weir, Bruce S. y C. Clark Cockerham
1984 Estimating F-Statistics for the Analysis of Population Structure. *Evolution*
38(6):1358-1370.

- Weterings, Martinus Jacobus Antonius, Suzanne Maria Weterings-Schonck, Henricus Franciscus, Maria Vester y Sophie Calmé
2008 Senescence of *Manilkara zapota* Trees and Implications for Large Frugivorous birds in the Southern Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology y Management* 256:1604–1611.
- Willey, Gordon R., t. Patrick Culbert y Richard E. W. Adams
1967 Maya Lowland Ceramics: A Report from the 1965 Guatemala City Conference. *American Antiquity* 32: 289-315.
- Wright, Stephen I., y Brandon S. Gaut
2005 Molecular population genetics y the search for adaptive evolution in plants. *Molecular Biology y Evolution* 22 (3): 506-519.
- Wright, David R., Richard E. Terry, y Markus Eberl
2009 Soil Properties and Stable Carbon Isotope Analysis of Landscape Features in the Petexbatun Region of Guatemala. *Geoarchaeology* 24:466-491.
- Zapata, Renée
1989 Los Chultunes. Sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial. Colección Científica 182, INAH, México.