

RESEARCH ARTICLE

MARCADORES CRONOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS EN EL SITIO TOLA GRANADA, UBICADO EN EL PIEDEMONTE OCCIDENTAL DEL ECUADOR
Chronological Markers and Constructive Characteristics at the Tola Granada Site, Located in the Western Piedmont of Ecuador

Andrés Mosquera,¹ Lorena Merino²

¹ Instituto Metropolitano de Patrimonio, Quito, Ecuador (✉ andres.mosquera@quito.gob.ec)

² Ingeniera Geóloga, Consultora Independiente, Ecuador (✉ lorenamerinogeo@gmail.com)



Figura 1. a) Fotografía aérea del sitio arqueológico; b) perfil con bloques de arena y arcilla compactada; c) bloques en la base del montículo; d) perfil con capas de ceniza volcánica.

RESUMEN. Recientes investigaciones arqueológicas realizadas en el sitio Tola Granada, Ecuador, aportan nuevas evidencias que han permitido identificar horizontes temporales de ceniza volcánica y determinar algunas de las características constructivas de los montículos artificiales ubicados en el piedemonte occidental de los Andes septentrionales.

Recibido: 23-1-2023. Modificado: 30-1-2023. Aceptado: 31-1-2023. Publicado: 10-2-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/289>. <http://purl.org/aia/5102>.

Mediante la caracterización de la columna estratigráfica, se han definido dos procesos de estratificación: el primero es natural y corresponde a capas de piroclasto o tefra; el segundo es antrópico, integrado por bloques de arena y arcilla compactada registrados cerca de una de las rampas de acceso y, posiblemente, en la base del montículo artificial. La información ha permitido definir la cronología relativa de los principales contextos arqueológicos y corroborarla con los resultados de las dataciones absolutas.

PALABRAS CLAVE. *Tola Granada; montículos artificiales; piedemonte occidental; Ecuador; estratigrafía; ceniza; cronología.*

ABSTRACT. *Recent archaeological research conducted at the Tola Granada site, Ecuador, provided new evidence that has allowed us to identify temporary horizons of volcanic ash and to determine some of the constructive characteristics of the artificial mounds located in the western piedmont of the northern Andes. Through the stratigraphic column characterization, two stratification processes have been defined: the first is natural and corresponds to pyroclastic or tephra layers; the second is anthropic, composed of compacted sand and clay blocks recorded near one of the access ramps and, possibly, at the base of the artificial mound. The information has made it possible to define the relative chronology of the main archaeological contexts and to corroborate it with the results of absolute dating.*

KEYWORDS. *Tola Granada; artificial mounds; western piedmont; Ecuador; stratigraphy; ash; chronology.*

INTRODUCCIÓN

En Ecuador se han registrado sitios arqueológicos con montículos artificiales o túmulos en las distintas regiones del país. A partir de las fases Valdivia medio y tardío se localizaron montículos como los de San Lorenzo del Malte y Real Alto.

En el sitio Real Alto, ubicado en la península de Santa Elena, se ha definido que la construcción inicial de dos montículos de grandes dimensiones se fecha hacia el 5300 AP (Marcos 1988).

El aumento de la construcción de montículos artificiales ocurrió durante el periodo de Desarrollo Regional (2400-1600 AP). En la isla La Tolita se han documentado decenas de estructuras en tierra. Entre los años 1983 y 1986, investigadores del Banco Central del Ecuador realizaron excavaciones arqueológicas en los sitios Tola Pajarito, Tola Mango y Tola Walberto (Valdez 1986, 1987).

En la cuenca del río Daule se han documentado montículos artificiales y campos elevados para la agricultura. Stemper (1993: 4) planteó como hipótesis que la fuente del poder en la cuenca del Daule provenía del control del comercio en el río y de las rutas de comunicación, así como del control de los diques y los campos elevados.

En el sitio San Isidro (M3-D2-001), ubicado en la provincia de Manabí, se identificó un montículo artificial de 17 m de alto y 100 m de diámetro (Zeidler 1994). Según Zeidler (1994: 72), la presencia de este

gran montículo sugiere que el sitio funcionó como un centro ceremonial y administrativo regional durante la ocupación Jama Coaque.

En el marco del Proyecto Arqueológico Yaguachi, se efectuó en la cuenca del río Guayas una prospección de alrededor de 430 km². Según Delgado-Espinoza (2002), los resultados de la prospección permitieron definir 12 sitios arqueológicos, en los cuales se agrupan 628 montículos artificiales.

De igual forma, en la cuenca del río Guayas, se desarrolló el proyecto La Cadena-Quevedo-La Mana, en el cual se registraron 208 sitios arqueológicos y más de 2000 montículos artificiales (Guillaume-Gentil 2013: 103). Guillaume-Gentil (2013) definió varias capas de ceniza volcánica en las excavaciones de los montículos artificiales, entre ellas Quilotoa (800 AP), Atacazo o Tunguragua (1840 AP), Cotopaxi (2760 AP) y Cuicocha (3085 AP).

Por otro lado, en la Sierra Norte del Ecuador se han identificado montículos artificiales que corresponden al Periodo de Integración (1500-500 AP). En el marco de las investigaciones en el sitio Cochasqui, Oberem (1981) ha realizado una distinción entre tolas y pirámides. Las primeras se construyeron en base a terraplenes y las segundas con bloques de cangahua. La pirámide conocida con el nombre «E» fue estudiada por Würster en los años 80 del siglo XX, quien determinó que se erigió con material pétreo de terrenos circundantes y que se utilizaron bloques de cangahua para muros de contención y construcción de estructuras.

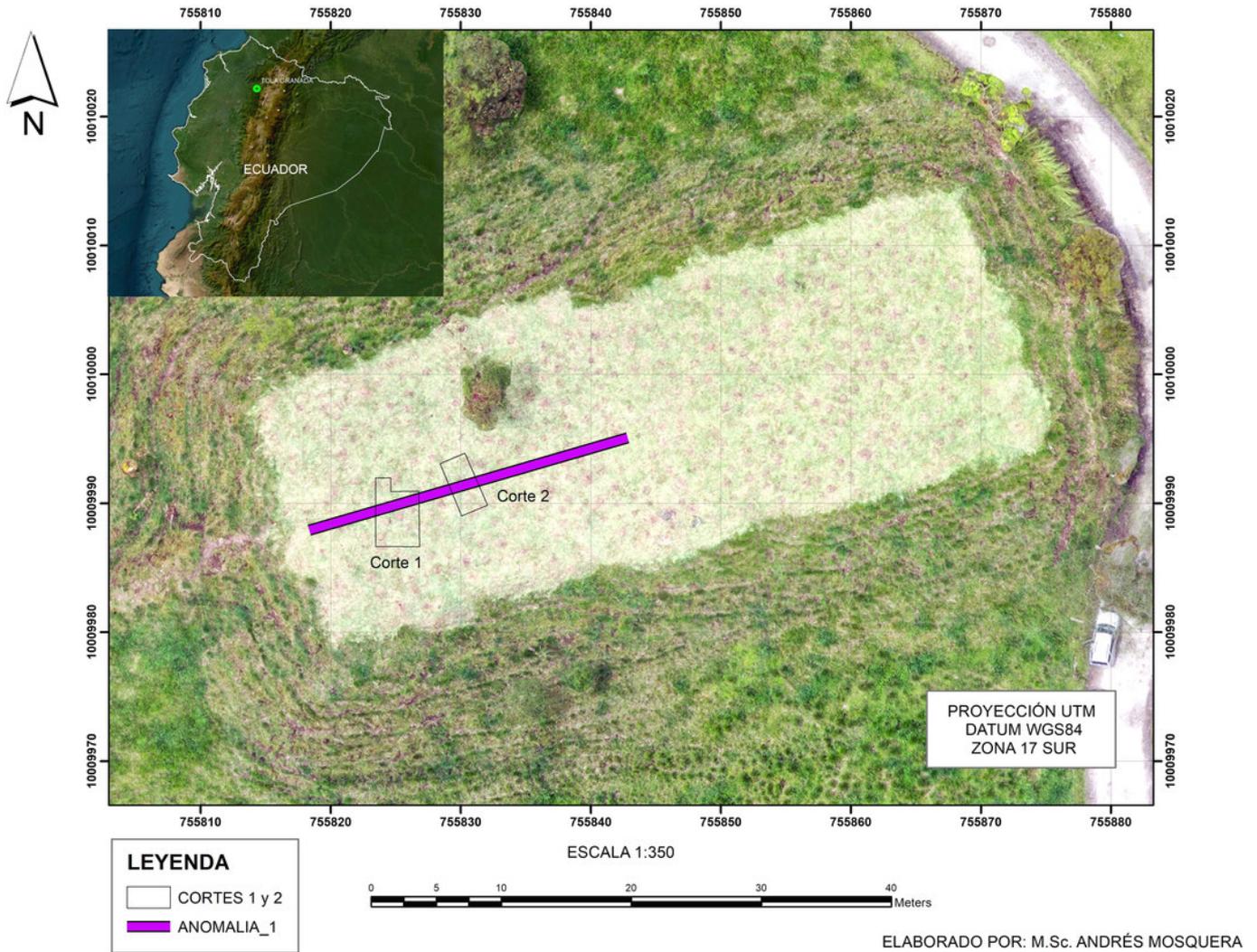


Figura 2. Ubicación del sitio Tola Granada y localización de los cortes de excavación.

En la Amazonía ecuatoriana se han registrado cientos de montículos que forman conjuntos arquitectónicos. En el sitio Upano, ubicado en la ceja de montaña a 1300 m s. n. m., Rostain (2010) definió una secuencia cultural para esos conjuntos de montículos que se inicia a partir del 2700 AP. Según Prümers (2017: 74, 75), las poblaciones que construyeron los montículos artificiales eran numerosas y formaban parte de sociedades jerarquizadas de tipo cacicazgo.

En el piedemonte occidental del Ecuador han sido reportadas decenas de montículos artificiales por Eraso (2004). Por otro lado, Lippi (1998: 148) hacía referencia a tolas piramidales en el Pichincha occidental y mencionaba que su forma era rectangular. El mismo investigador comentaba que la única tola piramidal del Pichincha occidental que ha sido excavada es la de Alonso Pozo, ubicada en las cercanías del río Tulipe. El sitio fue excavado por Isaacson (1982).

Mosquera (2022a) ha reportado 74 sitios arqueológicos en la subcuenca del río Pachijal, dentro de los cuales se definieron complejos arqueológicos compuestos por varios montículos artificiales. El autor concluye que, en el área de estudio, las sociedades precoloniales aprovecharon predominantemente recursos locales para su subsistencia (Mosquera 2022a).

En las proximidades del río Tulipe, Isaacson realizó excavaciones arqueológicas, mediante las cuales definió las fases Tulipe y Nueva Era. Sobre la ocupación tardía, el autor menciona que se encuentra la capa de tefra o piroclasto que corresponde a la erupción del Guagua Pichincha del 300 AP y, sobre la ocupación temprana Nueva Era, el autor definió que se hallaba depositada la capa de ceniza volcánica del Pululahua, la cual data del 2400 AP (Isaacson y Zeidler 1998: 51).

Durante la investigación del sitio Nambillo, Lippi (1998) definió tres paleosuelos separados por sedimen-



Figura 3. Vista aérea del corte 1.



Figura 4. Fragmento de tortero o fusayola asociado a restos de carbón vegetal registrados en D2.

tos volcánicos. El paleosuelo III corresponde a la ocupación más temprana, la cual se encuentra estratigráficamente debajo de la capa de ceniza volcánica del Pululahua (2400 AP). Lippi (1998) no definió la procedencia de la capa de ceniza volcánica que se superpone a la ocupación registrada en el paleosuelo II. Sobre la ocupación tardía del paleosuelo I, Lippi identificó capas de tefra que corresponden a la erupción del Guagua Pichincha del 300 AP.

Finalmente, en los sitios Los Naranjos y Las Mercedes, ubicados en el piedemonte occidental, Constantine (2014) identificó capas de tefra o piroclasto del Guagua Pichincha (300 AP), Quilotoa (800 AP), Pululahua (2400 AP) y Cuicocha (3100 AP).

EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

El sitio Tola Granada se encuentra ubicado en la cuenca del río Blanco, parroquia Nanegalito, cantón Quito, Ecuador (figura 2). El área de estudio corresponde al piedemonte occidental, el cual ha sido definido por Lippi (1998) como una zona de transición entre la sierra y la costa. Durante las temporadas de campo realizadas en los años 2021 y 2022 se efectuaron dos cortes de excavación (Mosquera 2022b).

La ubicación de las excavaciones se definió en base a los resultados de la prospección geofísica con georradar que se efectuó al inicio de la temporada de campo (figura 2). La prospección geofísica fue ejecutada por la empresa *Geo & Geo* y los resultados, procesados y expuestos por el Ing. Alfredo Vázquez, M.Sc.

Vázquez (2021) describió la anomalía 1 de la siguiente manera: «se puede destacar que la anomalía 1 pre-

senta concentración de reflectores y continuidad de los mismos a lo largo del eje X, lo que puede corresponder a un muro» (Vázquez 2021: 17).

Con este antecedente, se trazaron dos cortes de excavación con la finalidad de exponer la anomalía 1. En el corte 1, a 20 cm bajo la superficie, se expuso la tefra I, la cual es de textura arenosa, estructura débil y color *Munsell 5YR 5/8 yellowish red* (figura 3). Debajo de la ceniza volcánica se registró un suelo con evidencias de ocupación cultural, que fue codificado como D2. En D2 se registraron fragmentos de cerámica, lítica y abundante carbón vegetal (figura 4). Al este del corte 1, a 30 cm bajo *datum*, se hallaron concentraciones de arcilla cocida y compactada que correspondían a un piso de la ocupación tardía del montículo artificial (figura 5).

A 67 cm bajo *datum*, debajo de D2, se registraron distintos rellenos de textura arenosa, estructura débil, de color *Munsell 10YR 5/6 yellowish brown*, pertenecientes a capas de ceniza reelaborada (tefra II).



Figura 5. Concentraciones de arcilla quemada y compactada en D2.



Figura 6. Bloques de arena y arcilla compactada.

Continuando con la excavación, en D3 se fueron definiendo, en distintos sectores, bloques alargados de arena negra y arcilla compactada con inclusiones de pómez y fragmentos de cerámica arqueológica (figuras 6 y 7). Este contexto fue codificado como rasgo 2 y, específicamente, como D3A los bloques de arena y arcilla compactada (figura 6). El rasgo 2 estaba orientado en sentido oeste-este, al igual que las rampas de acceso de la pirámide truncada. A 220 cm bajo *datum* se registró otro depósito que se definió como D4, el cual es de textura arenosa y color marrón oscuro. En D4 se detectó cerámica y lítica. La excavación del corte-sección finalizó a 230 cm bajo *datum*.

En el corte 2 se halló una estratigrafía similar al corte 1. Generalmente, en el corte 2 se localizaron bloques de arena y arcilla compactada a partir de los 70 cm bajo *datum*, en distintos niveles, conformando hileras con diferentes orientaciones. La hilera más profunda se registró en el nivel 29 (380-400 cm bajo *datum*) y estuvo orientada en sentido oeste-este. En este nivel las dimensiones de los bloques de arena y arcilla compactada fueron de 20 cm de largo por 12 cm de

ancho, y estaban orientados en sentido oeste-este (figura 7). Debajo de los bloques se descubrió una capa de textura arenosa con grano fino que corresponde a otra capa de ceniza volcánica, a la cual se denominó tefra III.

METODOLOGÍA

Con el objetivo de definir la columna estratigráfica del sitio Tola Granada, se tomaron 22 muestras de sedimento y ceniza en los perfiles del yacimiento arqueológico y en 5 puntos de control estratigráfico. La cantidad de muestra tomada para el análisis fue de 1 kg aproximadamente.

Inicialmente, se tamizaron las muestras con el propósito de separar el material más fino de los fragmentos más gruesos.

Posteriormente, se lavó la muestra de fragmentos gruesos para eliminar restos de limos y arcillas, lo cual fue seguido por el secado de la muestra a temperatura ambiente durante tres días. Además, se realizó un aná-



Figura 7. Bloques de arena y arcilla compactada en el nivel 29.

lisis de las propiedades físicas de las pómez, triturándolas para determinar su composición mineralógica.

Los principales componentes minerales se identificaron mediante el uso de un microscopio digital de 40-1000×. El porcentaje de los minerales se cuantificó por medio del método de cuarteo de las muestras y separación de minerales en una malla de 200 puntos. La correlación de los sedimentos con la fuente y edad relativa se realizó a través de la comparación entre los resultados petrográficos obtenidos en el presente trabajo y análisis existentes de muestras padres. La figura 8 presenta un esquema de la metodología aplicada en el análisis petrográfico.

En los resultados del análisis petrográfico se presentan las principales características físicas de las muestras y de sus componentes minerales:

a) La descripción macroscópica define el tamaño del grano, textura y color de la muestra en el depósito no saturado con agua.

b) El análisis microscópico define el color, brillo, inclusiones, *vesicularidad*, tamaño, forma cristalina, fractura y porcentaje de pómez, minerales y vidrio.



Figura 8. Metodología aplicada en el análisis petrográfico.

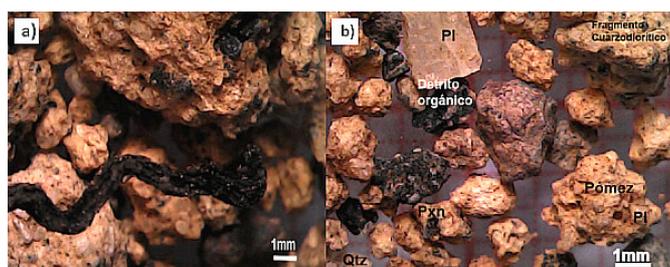


Figura 9. Matriz y minerales observados bajo microscopio GGP (300 AP).

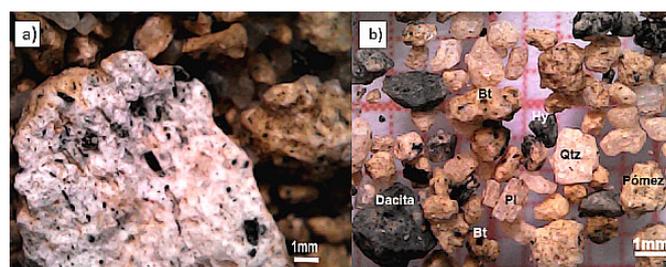


Figura 10. Matriz y minerales observados bajo microscopio Q I (800 AP).

La correlación de los sedimentos con la fuente y edad relativa se realizó mediante la comparación entre los resultados petrográficos obtenidos en el presente trabajo y muestras padres de las siguientes erupciones volcánicas: Guagua Pichincha (300 AP), Quilotoa (800 AP), Guagua Pichincha (1000 AP), Guagua Pichincha (1600 AP) y Pululahua (2400 AP).

El análisis petrográfico permitió correlacionar las muestras tomadas en diferentes perfiles. En la tabla 1 se presenta una síntesis de los resultados de la composición de las muestras representativas, así como de la fuente y edad relativa de la estratigrafía general.

ESTRATIGRAFÍA

Los resultados del análisis petrográfico permitieron definir la composición de los depósitos e identificar los marcadores cronoestratigráficos de las erupciones volcánicas importantes en Tola Granada. Las principales capas guías están asociadas a las erupciones del Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP).

Composición mineralógica del marcador estratigráfico Guagua Pichincha (300 AP)

a) La matriz contiene arenas, limos y material orgánico debido a que es una capa de pocos centímetros de profundidad. El depósito es anaranjado debido al alto grado de oxidación (figura 9).

b) El porcentaje de plagioclasas es superior al 65 %, contiene cristales de hipersteno y hornablenda en menor porcentaje que las plagioclasas y presenta vidrio masivo y pómez oxidada.

Composición mineralógica del marcador estratigráfico Quilotoa (800 AP)

a) La matriz contiene ceniza blanca y arenas en bajo porcentaje. Es una capa de espesor inferior a 10 cm y contiene líticos dacíticos menores de 3 mm (figura 10).

b) El porcentaje de plagioclasas es inferior al 56 %, contiene cristales de augita, hipersteno, biotita y cuarzo, presentando hilos de vidrio y esquilas.

SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA

Los depósitos reelaborados fueron identificados por su composición aproximada a las muestras padre, al igual que la edad, y están asociados a las siguientes erupciones volcánicas: Guagua Pichincha (400 AP, 1000 AP, 1600 AP), Quilotoa (800 AP) y Pululahua (2400 AP). Los depósitos no presentan continuidad estratigráfica ni espesores constantes; sin embargo, las propiedades físicas de las pómez y su composición permitieron definir la fuente.

Los depósitos *in situ* posibilitaron identificar dos marcadores cronoestratigráficos asociados a la erupción de los volcanes Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP), con los cuales se construyó una secuencia estratigráfica en el sitio arqueológico. Además, se identificó un depósito reelaborado de arena fina y arcillas, asociado a la construcción de bloques presentes en la pirámide trunca del sitio arqueológico. La secuencia estratigráfica se presenta en la figura 11.

CRONOLOGÍA RELATIVA

En base al análisis de la estratigrafía y de los contextos arqueológicos, se han definido dos ocupaciones prehispánicas. La más tardía se encuentra sellada por la erupción del volcán Guagua Pichincha ocurrida en el 300 AP. El depósito fue denominado D2, en el cual se registró un piso de arcilla cocida y compactada asociado a abundantes fragmentos de carbón vegetal, artefactos íntegros de cerámica, entre ellos algunos tarte-

Tabla 1. Resultados de la composición de las principales capas guías.

Muestras	% Minerales	Color de pómez	% Pómez	Vidrio	% Vidrio	Correlación con el volcán padre
TG22_1_01 capa guía TG22_2_05 TG22_11 TG22_13	plagioclasa 75 hipersteno 8 horblenda 5 cuarzo 5 magnetita 4	amarillenta	15	masivo	4	Guagua Pichincha
TG22_1_07 capa guía TG22_08 TG22_10	plagioclasa 22 biotita 5 horblenda 4 hipersteno 2 cuarzo 4 augita 5	blanca	2	hilo	1	Depósito de arena fina y arcilla con pómez de composición Quilotoa
TG22_1_03 TG22_2_06 TG22_7_14 capa guía	plagioclasa 50 biotita 8 horblenda 5 hipersteno 5 cuarzo 6 augita 5	blanca	7	hilo	2	Quilotoa I

ros o fusayolas y fragmentos de artefactos pulidos que, posiblemente, corresponderían a manos de moler y metates.

La ocupación más temprana está caracterizada por la presencia de bloques de arena y arcilla compactada que fueron identificados en los cortes 1 y 2. Estos materiales se registraron en D3, el cual corresponde a un suelo negro superpuesto a la capa que corresponde a la ceniza del volcán Quilotoa, que data del 800 AP.

CRONOLOGÍA ABSOLUTA

Las dataciones absolutas se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Georgia, Estados Unidos de América. Las muestras de carbón vegetal analizadas provienen de CO-1-006 y CO-1-019. La primera fue registrada al inicio del rasgo 2 del corte 1, en el nivel 6 (60-70 cm bajo *datum*).

La segunda muestra se tomó cuando se definió el rasgo 2 con la presencia de bloques de arena y arcilla compactada, en el nivel 9 (120-140 cm bajo *datum*).

En síntesis, la ocupación que construyó la pirámide truncada con bloques de arena y arcilla compactada está fechada entre el 770 ± 20 y el 720 ± 20 AP (tabla 2). El

Tabla 2. Síntesis de las dataciones absolutas.

CÓDIGO	SITIO	PROCEDENCIA	EDAD AP
56601	Tola Granada	CO-1-006	720 ± 20
56603	Tola Granada	CO-1-019	770 ± 20

anterior dato es totalmente coherente con la estratigrafía, debido a que corresponde a la ocupación humana que se asentó en el sitio después de la erupción del volcán Quilotoa fechada en el 800 AP.

DISCUSIÓN

La excavación en el sitio Tola Granada ha arrojado datos novedosos acerca de las características arquitectónicas de las pirámides truncadas localizadas en el piedemonte occidental del Ecuador. El contexto compuesto por bloques de arena y arcilla compactada se encuentra en una matriz de suelo negro, denominada en la presente investigación como D3, que ha sido datada en base a dos fechas radiocarbónicas entre 770 ± 20 y 720 ± 20 AP. Esta ocupación se asentó en la cuenca del río Blanco después de la erupción del volcán Quilotoa, ocurrida en el 800 AP.

A su vez, el análisis petrográfico de los sedimentos y la ceniza ha permitido, en Tola Granada, definir la composición de los depósitos e identificar los marcadores cronoestratigráficos de las erupciones volcánicas importantes. Las principales capas guías están asociadas a las erupciones del Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP).

En base a la caracterización de la columna estratigráfica, se ha definido que el material con el que fueron construidos los bloques de arena y arcilla compactada corresponden a una capa de suelo con presencia de pómez, que se encuentra en las proximidades del río Blanco, parroquia Nanegalito. Lo anterior sugiere que una ocupación yumba modificó el paisaje mediante el

ESTRATIGRAFÍA DEL SITIO ARQUEOLÓGICO TOLA GRANADA

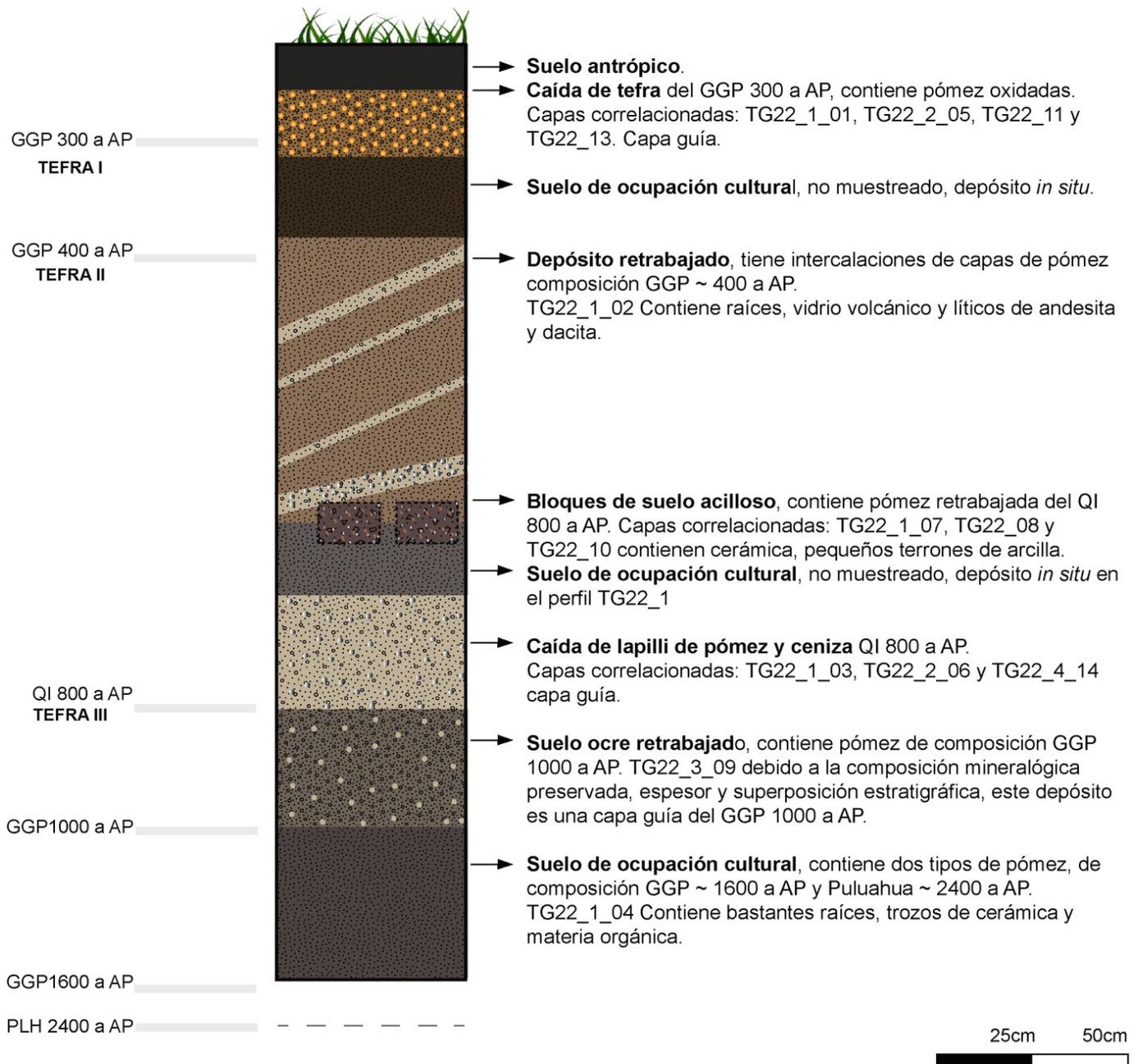


Figura 11. Estratigrafía del sitio arqueológico Tola Granada.

transporte de materiales, entre ellos materias primas (suelo) para la elaboración de bloques de arena y arcilla compactada, que fueron dispuestos en distintos niveles durante la construcción de la pirámide truncada denominada Tola Granada.

En las proximidades del río Blanco, en uno de los puntos de control estratigráfico, se identificó una capa de suelo arcilloso con fragmentos de cerámica, minerales de hierro alterados, raíces y pómez del Quilotoa (800 AP). El análisis petrográfico de este depósito indica que la composición mineralógica está correlacio-

nada con los bloques de arena y arcilla compactada construidos en la pirámide trunca de Tola Granada.

En la estratigrafía del sitio arqueológico no se muestra este depósito como una continuidad estratigráfica *in situ*; sin embargo, se evidencia que la fuente del material con el que construyeron los bloques de arena y arcilla compactada se encuentra en las cercanías del río Blanco.

En otras palabras, los bloques que fueron definidos en la presente investigación como D3A no corresponden a un proceso de estratificación natural, sino que

son el resultado de una modificación antrópica del paisaje ocurrida entre el 770 ± 20 y el 720 ± 20 AP. En ese momento del Periodo de Integración tardío, la sociedad yumba, posiblemente, transportó suelo desde perfiles ubicados en las proximidades del río Blanco para la elaboración de bloques de distintas formas, que fueron dispuestos durante el proceso constructivo de la pirámide truncada. Consecuentemente, el aprovisionamiento de estos materiales corresponde a un proceso de estratificación antrópico.

En la presente investigación se ha definido que los bloques tienen pómez que procede de la erupción del volcán Quilotoa del 800 AP. Además, como fue mencionado en las líneas anteriores, contienen fragmentos de cerámica y terrones de arcilla.

Investigaciones que evidencian el desarrollo de distintas estrategias de arquitectura en tierra han sido realizadas por Castiñeira *et al.* (2014), quienes han definido dos sistemas de estratificación para los montículos ubicados en el delta del río Paraná, los cuales han sido caracterizados por los investigadores como un sistema de depósito natural y otro antrópico. «En las dos modalidades inferidas, se adicionaron a los sedimentos fangosos seleccionados materiales más gruesos de tamaño grava y arena (representados por fragmentos de cerámica y tierras quemadas)» (Castiñeira *et al.* 2014: 45).

En la Sierra Norte del Ecuador, en el sitio arqueológico Cochasquí, han sido registrados antecedentes de un tipo de arquitectura similar a la que ha sido expuesta en la presente investigación. Al respecto, cuando Oberem (1981) describe «algunas de las características arquitectónicas de las pirámides de Cochasquí», menciona:

«En esta pirámide L se ha colocado gran cantidad de bloques de cangahua sin labrar tanto en la parte baja como el declive oriental. Estos sirven de afirmado en los cuerpos de las pirámides, así como en las rampas construidas con la misma técnica» (Oberem 1981: 63).

Cerca del área de estudio, en la parroquia Pacto, Bravo y Vargas (2013) realizaron la limpieza de un perfil de una tola trapezoidal que fue cortada por maquinaria pesada e identificaron bloques de arcilla de aproximadamente 15 cm de ancho.

Considerando lo anterior, se pueden realizar varias correlaciones con lo registrado en la presente investigación. En primer lugar, tanto en Cochasquí como en Tola Granada existen bloques en las rampas de acceso o que están orientados hacia ellas. De igual forma, los

bloques, en el caso de Cochasquí, han sido reportados en la base de la estructura como en Tola Granada, quedando registrados a 400 cm bajo *datum*.

Por otro lado, lo que varía es la materia prima con la que fueron elaborados los bloques. En el caso de Cochasquí, los grupos caranqui emplearon cangahua, la cual es una formación geológica que se presenta en la Sierra Norte del Ecuador. Por el contrario, los yumbos utilizaron una capa de suelo negro con inclusiones de pómez del Quilotoa, que ha sido identificada en la cuenca del río Blanco.

CONCLUSIONES

En el sitio Tola Granada se han determinado dos procesos de estratificación. El primero, natural, corresponde a capas de ceniza volcánica; de las cuales se han identificado dos capas guías: Guagua Pichincha del 300 AP y Quilotoa del 800 AP. El segundo proceso de estratificación es antrópico y pertenece a la acción del ser humano durante el Periodo de Integración tardío (770 ± 20 al 720 ± 20 AP), en el cual se construyó la pirámide truncada mediante bloques de arena y arcilla compactada, que fueron identificados en la presente investigación asociados a una de las rampas de acceso y, quizás, a la base de la estructura tumular.

Durante el proceso de modificación del paisaje natural, el ser humano empleó suelos como materia prima para la elaboración de bloques que fueron colocados durante el proceso constructivo de la pirámide truncada Tola Granada.

Sobre los autores

ANDRÉS MOSQUERA es Antropólogo con mención en Arqueología graduado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Maestro en Estudios Socioambientales graduado en FLACSO, ha realizado investigación arqueológica en las diferentes regiones del Ecuador, enfocándose en el estudio de la relación ser humano-medio ambiente en los ecosistemas de bosque húmedo tropical y bosque nublado. Sus trabajos se caracterizan por la aplicación de nuevas tecnologías y metodologías como el empleo de drones y herramientas SIG. Ha trabajado como arqueólogo del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y, actualmente, es arqueólogo del Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito.

LORENA MERINO es Ingeniera Geóloga graduada en la Escuela Politécnica Nacional. Ha desempeñado labores en diferentes campos de la geología, principalmente en temas relacionados con el estudio de fenómenos de remoción en masa, gestión del riesgo, seguridad minera y manejo de explosivos, modelación geológico-geotécnica en áreas con anomalías de deformación o subsidencia de suelos, actua-

lización cartográfica, tratamiento de datos y análisis geoquímicos enfocados en la minería, análisis petrográfico de rocas, cerámicas y sedimentos volcánicos. Ha participado en varios proyectos de investigación arqueológica como Aquarela, Rumipamba, Tola Granada, Llano Chico, Tolas Cicilio y, actualmente, realiza trabajos geotécnicos en empresas de consultoría geológica.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, E.; M. VARGAS. 2013. *Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración avanzada del proyecto minero Ingapi, código 403008. Reconocimiento arqueológico en el área minera Ingapi, Provincia de Pichincha*. Informe final entregado al INPC. Quito.
- CASTIÑEIRA, C.; A. M. BLASI; M. BONOMO; G. G. POLITIS; E. APOLINAIRE. 2014. Modificación antrópica del paisaje durante el Holoceno tardío: las construcciones monticulares en el delta superior del río Paraná. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 71, 1: 33-47.
- CONSTANTINE, Á. R. 2014. *La tecnología lítica de los cazadores recolectores tempranos del piedemonte andino occidental: sitios Las Mercedes y Los Naranjos, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Alluriquín, Parroquia Las Mercedes*. Tesis de Posgrado. Guayaquil: ESPOL.
- DELGADO-ESPINOZA, F. 2002. *Intensive Agriculture and Political Economy of the Yaguachi Chiefdom of Guayas Basin, Coastal Ecuador*. Tesis doctoral. University of Pittsburg.
- ERAZO, R. 2004. *Mapa arqueológico del distrito metropolitano de Quito, prospección arqueológica del bloque NW Pacto*. Informe inédito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural.
- GUILLAUME-GENTIL, N. 2013. *Cinco mil años de historia al pie de los volcanes: implantación, población y cronología en Ecuador*. Quito: FLACSO, Sede Ecuador/Abya-Yala/IFEA.
- ISAACSON, J. 1982. *Excavaciones arqueológicas en la tola Alfonso Pozo, Tulipe*. Ms.
- ISAACSON, J. 1994. Sedimentos volcánicos en contextos arqueológicos del Occidente del Ecuador. En *Regional Archaeology in Northern Manabí, Ecuador, I: Environment, Cultural Chronology, and Prehistoric Subsistence in the Jama River Valley*, eds. J. A. Zeidler y D. M. Pearsall, pp. 132-140. *Memoirs in Latin American Archaeology* 8. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- ISAACSON, J.; J. A. ZEIDLER. 1998. Accidental History: Volcanic Activity and the End of the Formative in Northwestern Ecuador. En *Actividad Volcánica y Pueblos Precolombinos en el Ecuador*, ed. P. Mothes, pp. 41-72. Quito: Abya-Yala.
- LIPPI, R. D. 1998. *Una exploración arqueológica del Pichincha occidental, Ecuador*. Quito: Museo Jacinto Jijón y Caamaño/Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- MARCOS, J. G. 1988. *Real Alto: la historia de un centro ceremonial Valdivia*. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología 4-5. Guayaquil: Corporación Editora Nacional/ESPOL.
- MOSQUERA, A. 2022a. Modificación del paisaje y la subsistencia durante el Periodo de Integración en la subcuenca del río Pachijal, Pacto, Ecuador. *Arqueología Iberoamericana* 49: 104-116.
- MOSQUERA, A. 2022b. *Programa de investigación arqueológica en la Mancomunidad del Chocó Andino*. Informe final entregado al INPC. Quito.
- OBEREM, U. 1981. Algunas de las características arquitectónicas de las pirámides de Cochasquí. En *Cochasquí: estudios arqueológicos*, pp. 60-69. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- PRÜMERS, H. 2017. Los montículos artificiales de la Amazonía. En *Las siete maravillas de la Amazonía precolombina*, eds. S. Rostain y C. Jaimes Betancourt, pp. 47-72. La Paz: Universidad de Bonn/Plural Editores.
- ROSTAIN, S. 2010. Cronología del valle del Upano (Alta Amazonía ecuatoriana). En *Pueblos y Culturas en el Ecuador prehispánico*, eds. M. Guinea y J. F. Bouchard = *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 39, 3: 667-681. Lima.
- STEMPER, D. M. 1993. *La persistencia de los cacicazgos prehispánicos en el río Daule, costa del Ecuador*. Quito: University of Pittsburgh/Ediciones Libri Mundi.

- VALDEZ, F. 1986. Investigaciones arqueológicas en La Tolita (Esmeraldas, Ecuador). En *Arqueología y Etnohistoria del Sur de Colombia y Norte del Ecuador*, eds. J. Alcina Franch y S. Moreno Yáñez, pp. 81-107. Miscelánea Antropológica Ecuatoriana 6. Guayaquil: Banco Central del Ecuador.
- VALDEZ, F. 1987. *Proyecto Arqueológico La Tolita (1983-1986)*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- VÁZQUEZ, A. 2021. *Estudio de prospección arqueológica mediante georradar GPR en la zona de Nanegalito, noroccidente del DMQ*. Informe inédito entregado al IMP. Cuenca.
- ZEIDLER, J. A.; D. M. PEARSALL, EDS. 1994. *Arqueología regional del norte de Manabí, Ecuador. Volumen 1: Medio ambiente, cronología cultural y subsistencia prehistórica en el valle del río Jama*. Pittsburgh/Quito: University of Pittsburgh/Ediciones Libri Mundi.