

Levantamiento magnético en un sitio de interés arqueológico ubicado en Perucho provincia de Pichincha, Ecuador

Carlos Vásquez-Mora, Andrés Mosquera-Perugachi

Resumen: Una de las técnicas de prospección geofísica más prometedoras en el campo de la arqueología es la magnetometría gradiométrica de protones. La magnetometría consiste en la detección de anomalías locales en la intensidad del campo magnético terrestre. Su aplicación está dirigida a la detección de anomalías de origen antrópico. Esta investigación detalla las principales conclusiones obtenidas del uso de magnetometría en las prospecciones realizadas conjuntamente con el Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito (IMPQ) y el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC). Estos estudios desarrollados en la localidad de Perucho, al norte de la ciudad de Quito destacan por la importancia de los hallazgos de contextos funerarios y material cerámico pertenecientes a la cultura Caranquí que ocupó la Sierra Norte del Ecuador durante el periodo de Integración (500 – 1500 d.C.).

Palabras clave: Magnetometría, aplicación, Ecuador, IMPQ, INPC, Caranqui

Magnetometry in a site of archaeological interest located in Perucho province of Pichincha, Ecuador

Abstract: One of the most promising geophysical prospecting techniques in the field of archaeology is proton gradiometer magnetometry. Magnetometry is the detection of local anomalies in the intensity of the earth's magnetic field. Its application is directed towards the detection of anomalies of anthropic origin. Through the surveys conducted jointly with the Metropolitan Institute of Heritage of Quito (IMPQ) and the National Institute of Cultural Heritage of Ecuador (INPC) has carried out some studies this year in the town of Perucho, north of the city of Quito whose main conclusions are detailed in this communication, highlighting for its importance the findings of human bodies and ceramic material belonging to the Caranquí culture that inhabited these lands between 2000 - 1600 AP.

Keywords: Magnetometry, application, Ecuador, IMPQ, INPC, Caranqui

Introducción

Hoy en día, es muy común que el inicio de una excavación arqueológica deba estar precedido por algún tipo de prospección geofísica, debido al imperativo, cada vez mayor, de una investigación no destructiva y más eficiente. La magnetometría es seguramente, uno de los métodos de prospección más utilizados a nivel mundial para la localización de estructuras o materiales de origen cultural enterrados bajo la superficie terrestre. Su uso permite sin perturbar el registro arqueológico, cubrir grandes áreas en poco tiempo y proporcionar mapas con información cada vez más confiable y ampliada. Si bien, la investigación magnética nunca relevará ni reemplazará

a las excavaciones arqueológicas, realizada antes de cualquier proyecto arqueológico permite maximizar la eficiencia y minimizar el daño físico al patrimonio arqueológico. (Fassbinder 2017: 499)

Su aplicación en arqueología se encamina hacia la detección de anomalías de origen antrópico. Estas alteraciones son resultado de dos fenómenos magnéticos diferentes: el magnetismo inducido o susceptibilidad magnética y la termo magnetización remanente. La temperatura es importante a la mejora de los minerales magnéticos como el hierro, el cobalto o níquel. A su vez, los materiales arcillosos que contienen estos elementos químicos al cocerse en forma de vasijas u otros utensilios

activan este fenómeno. En arqueología, los cambios que presentan los materiales arcillosos tras la cocción es clave para identificar sitios arqueológicos, ya que es posible encontrar vestigios cerámicos, en casi todos los sitios desde el Paleolítico hasta los tiempos modernos (García Vásquez & Fernández-Peña 2014).

La prospección arqueológica en el Ecuador, en la mayoría de casos, se la realiza mediante técnicas de exploración pedestre y con prueba de palas. Esta metodología genera la desventaja de tener que realizar los trabajos arqueológicos en dos etapas, la primera prospectiva y la segunda mediante excavación. (Echeverría Almeida, s/a) Este procedimiento hace que la principal desventaja sea el coste por remoción de suelos debido al número de técnicos y al tiempo prolongado de trabajo, así como el levantamiento de campamentos, además de no garantizar el éxito de algún hallazgo importante. En el último lustro, han aumentado las prospecciones geofísicas como complemento al análisis arqueológico en el Ecuador, siendo el análisis magnético una técnica esencial para la identificación de suelos de interés (Schmidt 2007).

Entre los estudios desarrollados recientemente, los resultados más interesantes fueron los obtenidos en el Proyecto de excavación arqueológica en el sitio Tagshima, ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito, realizado a inicios del año 2020 y durante los primeros meses de la pandemia por el COVID-19. En este caso en particular, se usaron la prospección magnética y la realización de varios sondeos estratigráficos de forma combinada para la selección de los espacios a ser excavados. Los resultados obtenidos permitieron no alterar el registro arqueológico y los sembríos de maíz existentes en ese momento y comprobaron la eficiencia y eficacia del método (Ugalde Mora, Dyr Dahl, Montalvo Puente, & Constantine Castro 2020).

El presente estudio, discute los resultados obtenidos de la prospección y rescate arqueológico realizado en un predio ubicado en la parroquia de Perucho, en el cual el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito ha diseñado un proyecto para la construcción de una subestación que incluye la implementación de un helipuerto. Los trabajos de prospección arqueológica se realizaron usando en forma combinada la fotogrametría para generar la ortofoto y las curvas del nivel para el levantamiento topográfico digital; y la magnetometría de protones para identificar las anomalías magnéticas. El uso de ambas técnicas de forma conjunta ha permitido tener una visión clara de algunas estructuras antropogénicas enterradas.

Magnetismo inducido

La magnetometría es una técnica cuyo principio se basa en la detección de anomalías en la intensidad de un campo magnético perteneciente a un objeto oculto

en el subsuelo. Con ese conocimiento, es obligatorio preguntarnos como ese campo magnético difiere del campo magnético terrestre. Para ello se introduce el término magnetismo inducido, que se define como la capacidad de un material de magnetizarse, sea de forma artificial a diferencia de la geomorfología de algunos materiales. Para inducir el magnetismo existen influencias como las cargas eléctricas de un rayo, o el calor. Para el caso arqueológico, la presencia de estas anomalías indican que materiales como arcillas con hematita como su componente principal pasan a transformarse con calor, generando un magnetismo que se vuelve permanente a partir de 670°C. Esta temperatura se denomina Curie. (Gallegos Aguilar & Piispa 2020).

Marco Arqueológico

El predio en el que se ha planificado la construcción de la Subestación de Bomberos, se encuentra en la parroquia Perucho, que es una de las parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito. Las coordenadas de referencia del sector son: 10012200 N/ 786731 E. El sitio está delimitado con un cerramiento de bloques que rodea al lugar con dos canales paralelos junto a las paredes, que van de norte a sur. El área que será intervenida es de alrededor de 83 metros de largo por 65 metros de ancho [Figura 1].

Es importante mencionar que el área de estudio es considerada parte del denominado país Caranqui, el cual "comprende un territorio relativamente pequeño delimitado al norte por el río Chota y al sur por el río Guayllabamba. Los límites al este y oeste del territorio no están bien definidos, aunque es probable que el límite oriental quedara cerca de la división continental, y el occidental se localizaba en las inmediaciones del río Intag". Es decir, el país Caranqui comprende la actual provincia de Imbabura y la parte norte de la provincia de Pichincha. Por lo tanto, la etnia Caranqui fue la que construyó los montículos artificiales de Cochasquí. En base a excavaciones estratigráficas y a fechados radiocarbónicos obtenidos de contextos arqueológicos seguros, el equipo de investigación de Udo Oberem ha planteado una secuencia cronológica para el sitio Cochasquí, que abarca un periodo entre el 950 y el 1550 d.C. y que comprende dos fases arqueológicas. La primera aproximadamente entre el 950 – 1250 d.C.; y la segunda del 1250 – 1550 d.C. Los anteriores datos de la cronología son un referente para toda la sierra norte y en mayor medida para ubicar temporalmente a la ocupación Caranqui en los Andes Septentrionales.

Finalmente se ha realizado investigaciones en la parroquia Perucho, registrando evidencias de ocupaciones en los periodos: Formativo, Desarrollo Regional, e Integración. Las evidencias del Formativo corresponden a la sección de una estructura doméstica (2800 AP) relacionada con la Fase Cotocollao que fue definida por Villalba en



Figura 1.- Vista satelital del Sitio prospectado Perucho. Fuente Google Earth

1988). Por otro lado, las evidencias del Desarrollo Regional están relacionadas con contextos habitacionales que corresponden a la fase Malchinguí (2000 – 1600 AP).

Metodología

La prospección se inició delimitando el sitio como un rectángulo de aproximadamente un área de 3000 m² que está limitado por un cerramiento. En la figura 1, este espacio se encuentra delimitado en un cuadrado rojo. Se continuó con un levantamiento fotogramétrico con la finalidad de generar la orto foto y las curvas del nivel para el levantamiento topográfico digital. Los sobrevuelos con dron se realizaron empleando un vehículo aéreo no tripulado de marca DJI que incluye una cámara Hasselblad de 20 Megapíxeles. El vuelo se planificó con la aplicación Pix4D Capture y en el laboratorio, la información se procesó utilizando el software Pix4d Mapper. A partir de los datos recogidos a través del Dron DJI fue obtenida una figura georeferenciada del área de estudio.

Una vez obtenidos los cuadrantes, se pasó con el magnetómetro de precisión para adquirir los datos y registrarlos en tablas. El magnetómetro empleado es un magnetómetro de precisión de protones marca Geometrix serie G658. El sensor de precisión de protones fue llenado con una sustancia cargada de protones (combustible hidrocarburoso) y estuvo dirigido en dirección norte N +

17° respecto al Ecuador magnético y se empleó una estaca elevando dicho sensor 1 m respecto al nivel del suelo. Se tomaron alrededor de 622 puntos. El trabajo de prospección geofísica en campo concluyó con el registro de datos en el ordenador portátil. (Kuna, Krivánek, Chvojka, & Šálková 2021)

La información levantada con el magnetómetro se digitalizó posteriormente para ser proyectada en un software de Sistema de Información Geográfica (SIG) junto con la orto fotografía obtenida por medio del uso de Dron. El sistema de georeferenciación utilizado fue UTM -WGS 84 Zona 17 sur (INPC 2018).

A través de esta información levantada en la prospección y dependiendo de las anomalías obtenidas se definieron seis unidades de cateo de 1 m x 1 m. La distancia entre cada uno de los cateos fue de 15 metros, y cada uno fue excavado hasta descartar la presencia de materiales arqueológicos. (Mosquera, 2021). La excavación de los cateos se realizó mediante el método de niveles estratigráficos, siguiendo para ellos los niveles naturales. La información relativa a la excavación de los cateos se registró en formularios diseñados para el efecto llevando un control de procedencias a través de una lista maestra. Todo material cultural registrado, fue lavado y trasladado a los laboratorios del Parque Arqueológico y Ecológico Rumipamba para su análisis. Los materiales a partir de los cuales se pueden obtener muestras para estudios de paleobotánica no fueron lavados.

Resultados y Discusión

La figura 2 muestra el mapa elaborado a partir de la serie de puntos obtenidos en el levantamiento magnético. El software Surfer versión Golden (año 2016), permite mapear estos puntos empleando una escala de color en rango de arcoíris, donde los valores altos de termo remanencia están en color rojo y los valores bajos están en color violeta. En el sitio arqueológico analizado se encontraron anomalías magnéticas cuyos valores van entre 28400 y 33300 ± 40 nT, que se extienden en un área aproximada de 3000 m2 y a una profundidad promedio que ronda entre 1 y 3 m. Estos datos indican que el área del terreno prospectada en su mayoría posee termo remanencia, con valores de 32600 ± 100 nT, con pocos sitios que muestren valores de susceptibilidad por debajo de 30000 ± 40 nT. (Weston 2002)

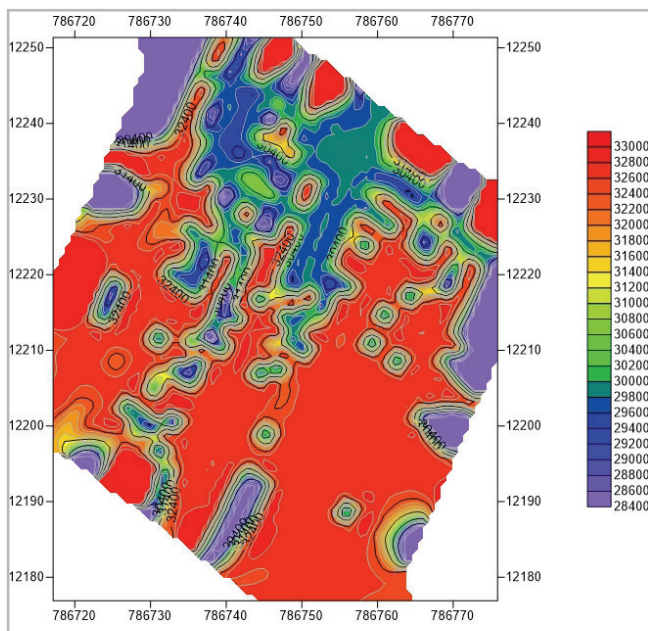


Figura 2.- Mapa obtenido mediante el levantamiento magnético del sitio prospectado. Fuente GLA-INPC

Para ubicar geoespacialmente las anomalías, el mapa magnético fue montado sobre una cartografía de referencia (mapa base) a través del software ArcGIS versión 10.5, tal como se observa en la Figura 3. Las zonas de color rojo cubren una amplia extensión del terreno. Estas zonas corresponden a anomalías de alta termo remanencia y son producto de la remoción reciente del suelo, debido a que se trata de un terreno usado actualmente para la agricultura; y no la presencia de estructuras o material cultural con considerable magnetismo inducido por quema (fogones, fragmentos cerámicos o restos de pisos quemados), como también puede ser interpretado. En esta figura, también se observan otras zonas de magnetismo no inducido (color azul violeta) que corresponden a vacíos magnéticos, los cuales pueden atribuirse a rocas no férricas o posiblemente espacios

huecos asociados a tumbas (Moussavi Alashloo, Saad, Nawawi, Saidin, & Alashloo 2011).

La interpretación del mapa magnético, en concordancia con su posición geográfica, tipo de anomalía interpretada, perímetro y área que conlleva, facilitó la toma las decisiones para trazar los cateos en los sectores en los que se registraron valores bajos, medios y altos, y así determinar las características de cada uno de ellos y avanzar con las excavaciones (Hester 2009; Sorin, A Magnetic survey at Histria Necropolis 2019).

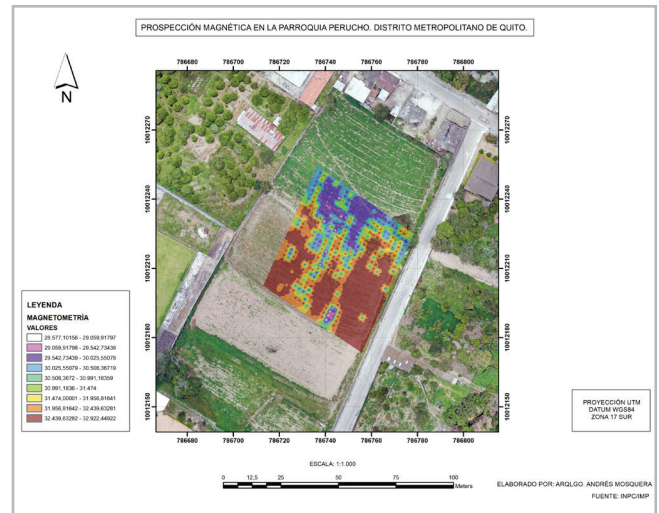


Figura 3.- Mapa magnético del sitio prospectado sobrepuesto a una orto foto generada con dron. Fuente Andrés Mosquera

Todas las excavaciones resultaron positivas, es decir, se encontraron evidencias de material arqueológico en el subsuelo. (Halperin & Martínez 2006). Sin embargo, en la mayoría de los casos el material fue muy fragmentario. A pesar de esto, se han definido varios contextos arqueológicos, entre ellos: 1) contextos funerarios de distintos periodos y, 2) un contexto secundario que por sus características se sugiere que corresponde al periodo Arcaico. (Mosquera 2021)

En los sectores en los que se definieron interacciones entre valores medios y bajos del magnetómetro, se ubicaron los cateos 1, 2, y 11. En los dos primeros se registraron evidencias de actividad humana a distintas profundidades. El principal contexto corresponde a un enterramiento registrado a 350 cm bajo superficie, en posición decúbito lateral izquierdo asociado a material cultural prehispánico. En el cateo 2 fueron registradas evidencias de contextos secundarios, en los cuales a partir de los tres metros de profundidad se documentaron rellenos que posiblemente correspondan a las áreas adyacentes a las zonas de enterramiento.

Por otro lado, en el cateo 11, a partir de un metro bajo superficie se documentaron restos óseos humanos que corresponden a una zona de enterramiento reutilizada, con evidencia de enterramientos alterados debido a la colocación

de restos óseos desarticulados en un momento más tardío.

En los sectores en los que los datos de la prospección magnetométrica fueron elevados, no se registraron contextos funerarios arqueológicos. Por ejemplo, en el cateo 3, la cantidad de material cultural que se documentó fue inferior en relación a las otras excavaciones y tampoco se registró un contexto primario.

El detalle de los principales hallazgos durante la prospección será expuesto a continuación.

Unidad de Cateo 1

El sector seleccionado fue una zona en escala de color verde amarillenta, 31400 a 30200 ± 40 nT en este rango pueden ubicarse materiales magnéticos como no magnéticos, tal como puede apreciarse en la figura 4. En el primer cateo, se ubicó en las coordenadas 10012199 N / 786730 E. en donde se registraron varios depósitos (D).

A 55 centímetros bajo el suelo (cmbs) estuvo el D2, donde se encontraron fragmentos de cerámica, restos óseos, lascas de obsidiana. En D3 ubicado a 78 cmbs: se hallaron: cerámica, lascas de obsidiana, fragmentos de hueso y una moneda de plata. En D4 (90 cmbs) se encontraron cerámica obsidiana y lítica. A continuación se ubicó D5 que consistía en una capa de ceniza atribuida al volcán Quilotoa (750 BP). En los depósitos posteriores D6 (186 cmbs) y D7 (210 cmbs) se encontraron lítica, obsidiana, carbón, hueso y caparazones de moluscos. En D8 vuelve otra capa de ceniza, esta vez atribuida al volcán Pululahua (400 aC). Continuando en la excavación se encontraron en los depósitos D9 y D10

(350 cmbs) restos humanos, que fueron extraídos para su correspondiente estudio. Al seguir excavando se llegó a un piso estéril de cangahua que se denominó D11, con lo que finaliza la excavación. [Figura 4].

Unidad de Cateo 2

El siguiente sector está ubicado en las coordenadas: 10012193N / 786740E. Como se ve en la figura 5, dentro del mapa magnético corresponde a un rango de color rojo anaranjado, cuyos valores oscilan entre los 33000 a 32200 ± 40 nT. En los depósitos encontrados, D2 (50 cmbs) se registraron: cerámica, lítica, hueso y caparazones de moluscos. En D3 (100 cmbs) cerámica y caparazones de moluscos, en este caso no se definió D4, por lo que enseguida se obtuvo la primera capa de ceniza correspondiente al volcán Quilotoa. A continuación, se registró nuevamente cerámica a 210 cmbs correspondiente a D6. En D7 (210 cmbs) se recuperó cerámica, carbón y hueso. Luego, la segunda capa de ceniza volcánica correspondiente al Pululahua, caracterizada por la presencia de pómez. Finalmente los depósitos desde el D9 al D11 no presentaron registros de actividad antrópica. [Figura 5].

Unidad de Cateo 3

Este sector está ubicado en las coordenadas: 10012199 N / 786755E. En la figura 6, el mapa magnético en este caso es color rojo, cuyos valores pertenecen 33000 ± 40 nT. Los depósitos encontrados, D2 (50 cmbs) registraron: cerámica, lítica, hueso y caparazones de moluscos. A continuación en D2 y D3 se tuvo cerámica,

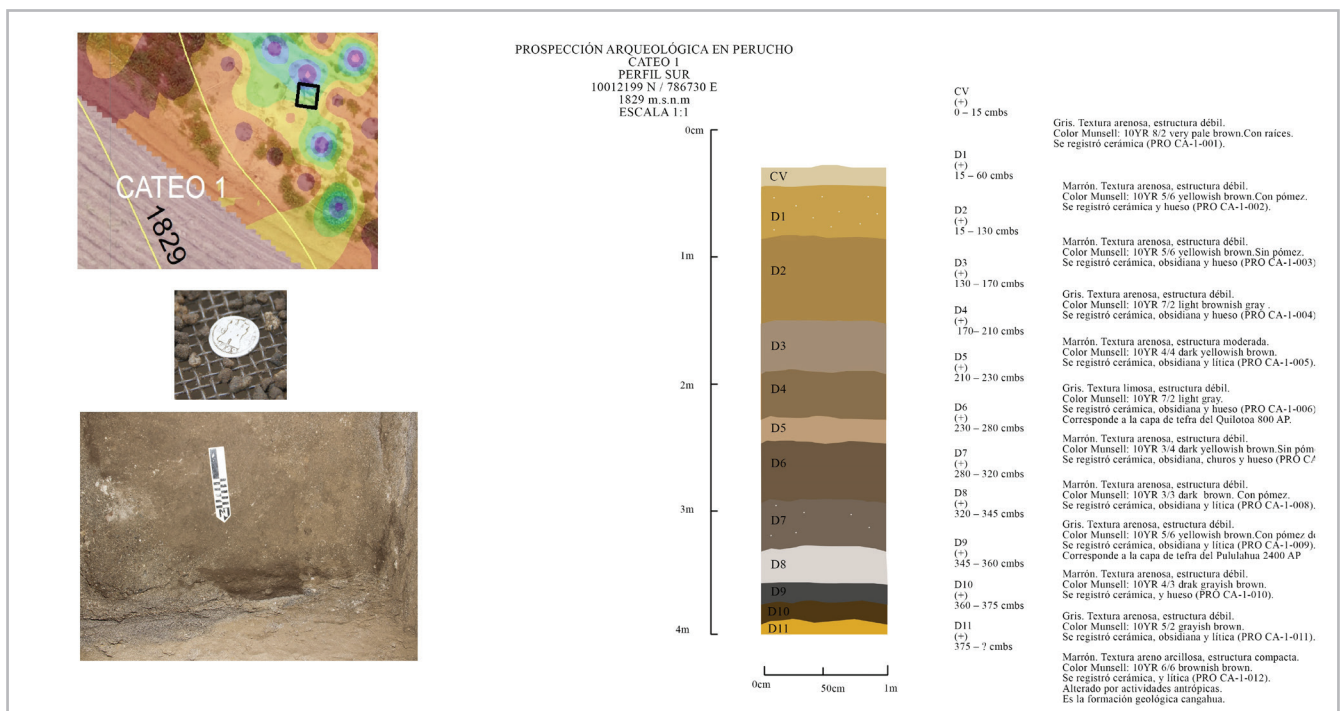


Figura 4.- Mapa magnetometrico, evidencias y perfil de suelo de la unidad de cateo 1. Mosquera y Vásquez, 2021

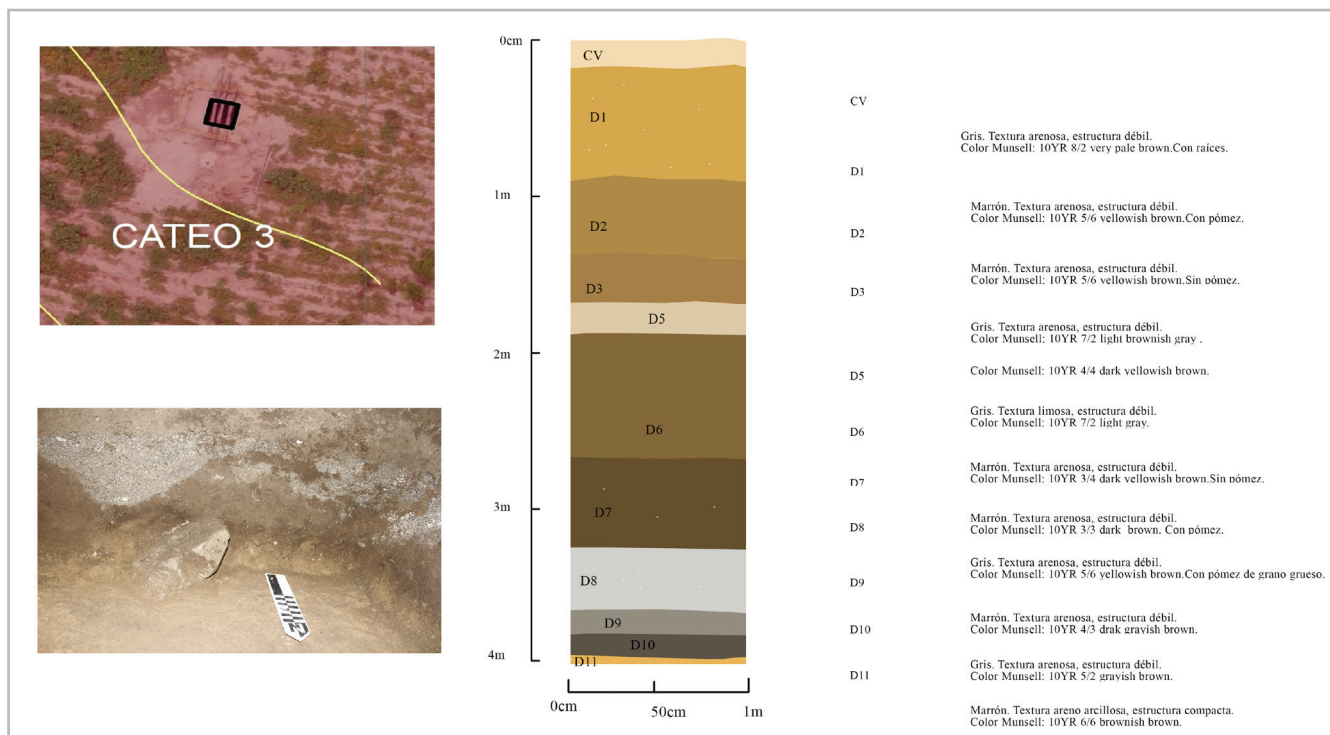


Figura 5.- Mapa magnetometrico, evidencias y perfil de suelo de la unidad de cateo 2. Mosquera y Vásquez, 2021

lítica, obsidiana, hueso y carbón. Enseguida se obtuvo la primera capa de ceniza correspondiente al volcán Quilotoa. Posteriormente, en D6 (210 cmbs) se registró cerámica, lítica, obsidiana, carbón, hueso y caparazones de moluscos. Al descender al depósito D8 se encontró que estuvo alterado, esto se relaciona con los rellenos que anteriormente han sido definidos como D9 y D10, e incluso en la parte central del cateo apareció un relleno con arena negra. [Figura 6].

Unidad de cateo 4

El cuarto cateo fue trazado a en las coordenadas 10012216 N/786751E. Se puede ver en la figura 7, el mapa magnético en este caso es color rojo, cuyos valores pertenecen 33000 ± 40 nT. En D2, se registraron varios fragmentos de cerámica, lítica y hueso. En D3, estuvo a partir de los 89 cmbs, y se registraron pocos fragmentos de cerámica. La excavación continuó hasta los 150 cmbs y debido a la

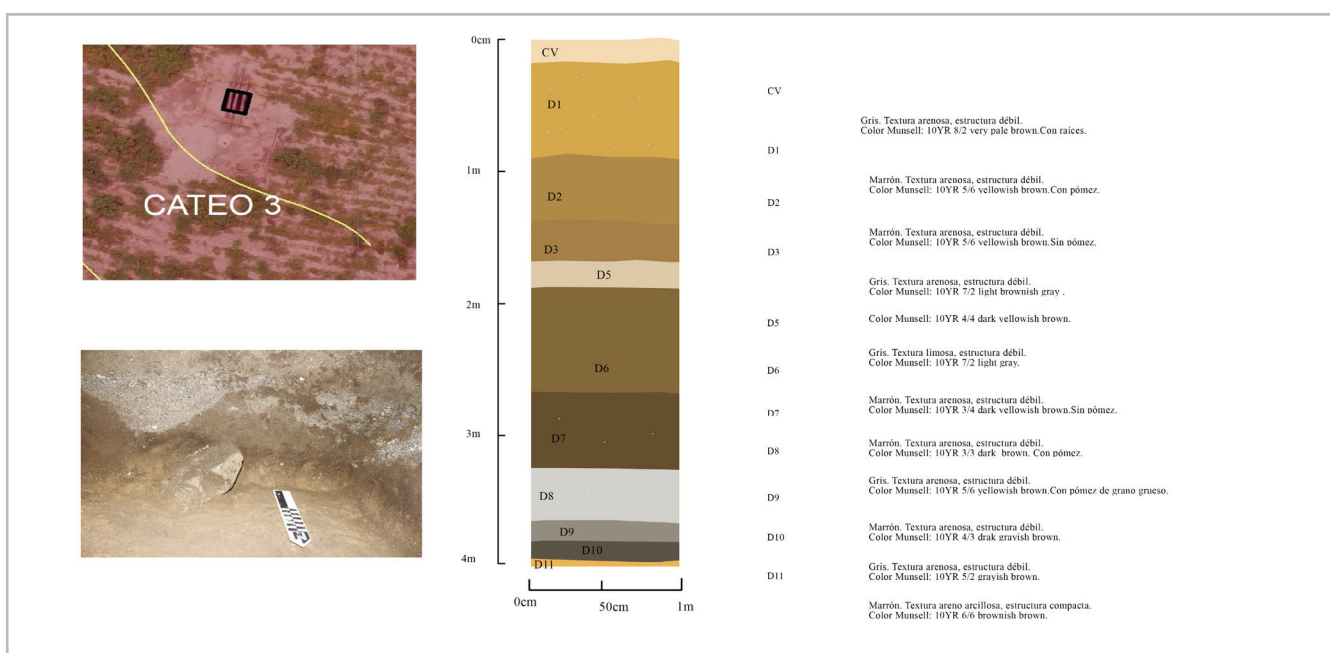


Figura 6.- Mapa magnetometrico, evidencias y perfil de suelo de la unidad de cateo 3. Mosquera y Vásquez, 2021

poca presencia de material cultural registrado se decidió detener la excavación. [Figura 7].

Unidad de cateo 5

En las coordenadas 10012216 N/ 786751E se ubica el quinto cateo. En la figura 8 el mapa magnético en escala de color es verde amarillenta 31400 a 30200 ± 40 nT, dentro de este rango pueden ubicarse materiales magnéticos como no magnéticos. D2 inició a partir de los 32 cmbs, y se encontró fragmentos de cerámica, hueso y lascas de obsidiana. D3 se encontró a partir de los 90 cmbs y se documentaron fragmentos de cerámica. En el cateo 5 se registró D4, a partir de los 115 cmbs y se localizó cerámica y una muestra de carbón vegetal a 160 cmbs. Posteriormente se tuvo la ceniza volcánica del Quilotoa. Aquí se registraron lentes de arena gris y material cultural intrusivo. Al inicio de D6 a 225 cmbs, en la esquina suroeste del cateo se reconoció un podo de cerámica. En este estrato no se definió bien D7, sin embargo, D8 fue escrutado sin evidencia de alteraciones y siguiendo la pendiente natural del espacio investigado. Como fue mencionado con anterioridad, D8 corresponde a la erupción del volcán Pululahua acontecida en el 400 a.C. Debajo de D8 se encontró un paleosuelo de color marrón oscuro solo con presencia de artefactos líticos y de obsidiana. [Figura 8].

Unidad de Cateo 11

La figura 9 el mapa magnético en escala de color es verde amarillenta 31400 a 30200 ± 40 nT, dentro de este rango pueden ubicarse materiales magnéticos como no magnéticos, está ubicado en las coordenadas 10012245 N / 786736 E. En D2 se registró cerámica, obsidiana, metal, carbón y hueso. A 150 cmbs, en el centro del cateo 11 se registraron restos óseos articulados, a los que se les asignó.

En base a lo anterior y debido a lo ocurrido en los cateos que fueron excavados con anterioridad, se decidió ampliar la excavación, que en adelante se denominó como corte 2. En D1 el material se encontraba muy fragmentado. En D2 al llegar a los 150 cmbs se niveló topo el corte para exponer. Sin embargo, en el proceso de excavación hacia el noreste se fueron exponiendo restos óseos no articulados, incluso se registraron dos cráneos orientados en posiciones contrarias. [Figura 9].

Al final se realizaron otros cateos alrededor de las zonas de influencia del magnetómetro, obteniéndose resultados positivos en cuanto a evidencias o hallazgos antropogénicos. En la figura 10 se aprecian los mapas de los cateos realizados y el mapa magnético. [Figura 10].

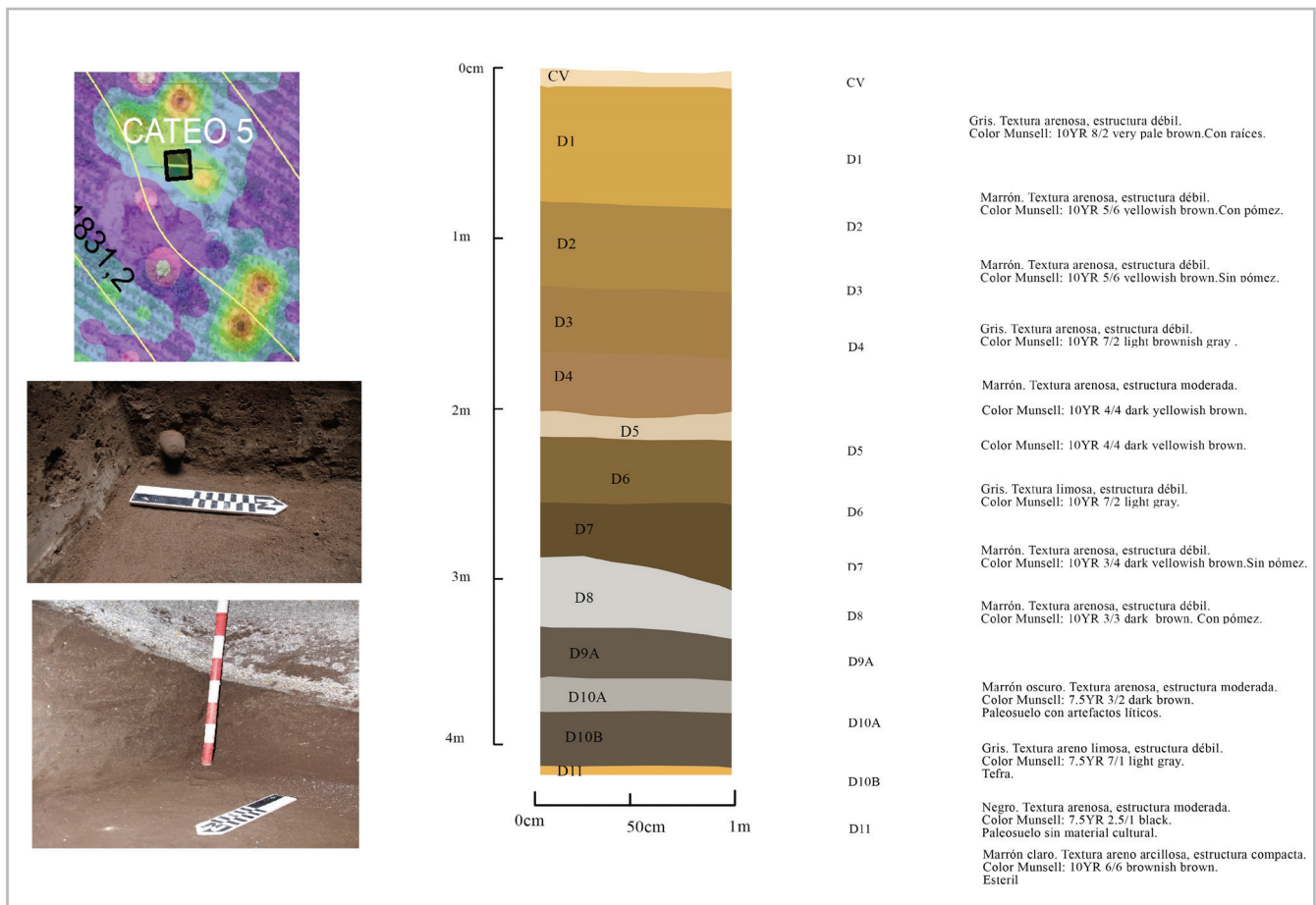


Figura 8.- Mapa magnetometrico, evidencias y perfil de suelo de la unidad de cateo 5. Mosquera y Vásquez, 2021

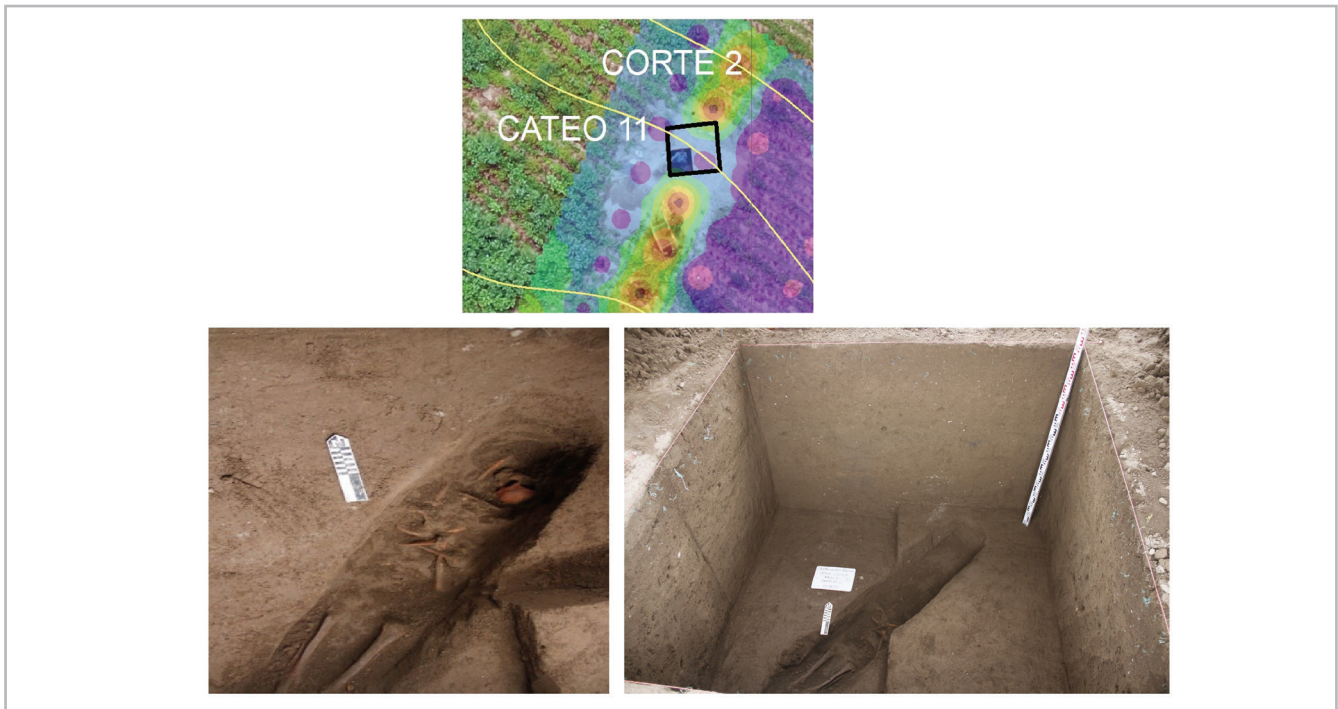


Figura 9.- Mapa magnetometrico, evidencias y perfil de suelo de la unidad de cateo 11. Mosquera y Vásquez, 2021.

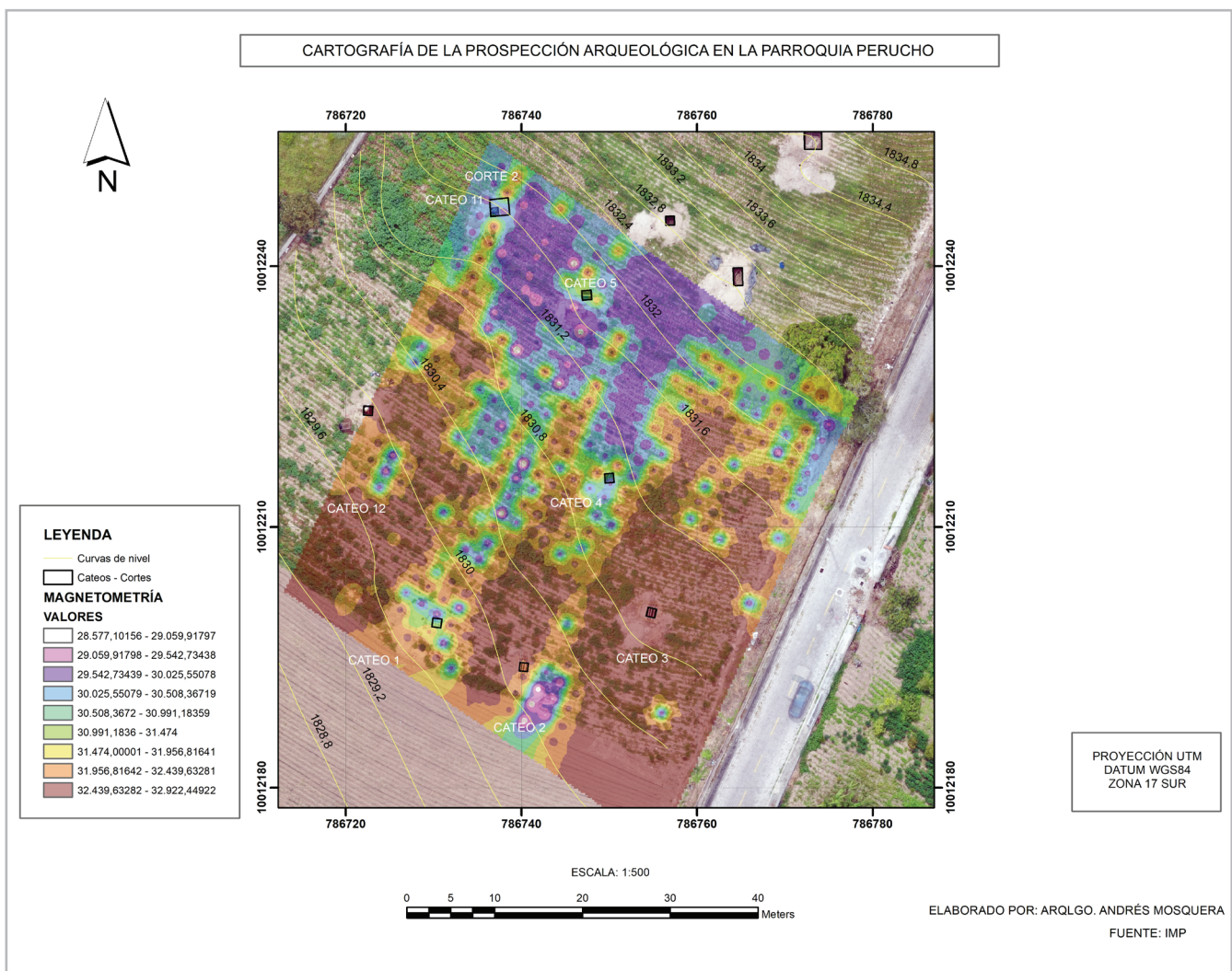


Figura 10.- Ubicación de los cateos sobre el mapa de la magnetometría. Mosquera, 2021.

Contextos funerarios

Dentro de los contextos funerarios, se evidenció el entierro a 350 cmbs en el sector suroeste del espacio investigado como se muestra en la figura 11 (rasgo 2). También ha resultado interesante el registro de cerámica con el espesor de las paredes grueso debajo de la capa de ceniza volcánica del Pululahua. Estos materiales por su forma y acabado de superficie corresponden al periodo de Integración y se encuentran en esa posición estratigráfica debido a actividades antrópicas como: posibles modificaciones del terreno para realizar los enterramientos. Se plantea lo anterior, debido a que, en el sector sur del espacio investigado, se registraron en los cateos 2 y 3, fragmentos de cerámica gruesa con engobe rojo en los rellenos que fueron denominados como D9 y D10, figura 12. Incluso en el cateo 3 se documentó asociado a los rellenos y sobre la cangahua a 370 cmbs un fragmento de metate. Para ser más explícitos, los datos sugieren que en el sector sur posiblemente se encuentren otros entierros, además del rasgo 2, que correspondan al periodo de Integración tardío a una profundidad promedio de 3 a 350 cmbs, como se indica en la figura 13.

Por otro lado, en el cateo 11 ubicado hacia el noroeste del espacio investigado se registró una posible fosa común a la que se le denominó como rasgo 9, mismo que está compuesto por varios restos óseos desarticulados. Entre ellos, se registraron dos tibias orientadas hacia el suroeste. Figura 14. Además, dos cráneos, el primero orientado hacia el noroeste y el segundo con la parte frontal enterrada en planta. En el proceso de excavación se registraron varias costillas. El contexto arqueológico data de inicios del siglo XIX.

La metodología de prospección aplicada en el presente estudio ha permitido identificar contextos primarios en los sectores en los que los datos del magnetómetro fueron medios y bajos. En estos espacios fueron registrados contextos funerarios que incluyen un entierro de filiación cultural Caranqui y otro contexto funerario de inicios de la época Republicana.



Figura 11.- Rasgo 2 registrado en el cateo 1. Mosquera, 2021.



Figura 12.- Esquina sureste del cateo 2, alterada. Mosquera, 2021.



Figura 13.- Esquina sur oeste del cateo 3, alterada. Mosquera, 2021.



Figura 14.- Rasgo 9 ubicado en cateo 11. Posible fosa común.

De esta manera, en el presente estudio se plantea que las zonas en las que hay interacciones entre valores magnetométricos medios y bajos, posiblemente correspondan a áreas de enterramiento. En estos sectores se han identificado espacios con vacíos magnéticos, producto de la actividad humana en el pasado para la construcción de las fosas de las tumbas. Lo anterior se ha expresado en la cartografía generada a partir de los datos levantados en campo mediante la magnetometría.

Consideraciones generales

La correcta articulación de la prospección magnética y el empleo de drones, softwares de fotogrametría y herramientas SIG para la generación de cartografía facilitaron la identificación de contextos arqueológicos en distintos sectores del espacio investigado en la parroquia Perucho, y por tanto la ubicación de los cateos y los cortes de excavación con resultados satisfactorios.

En los sectores en los que hay una interacción de valores de la magnetometría, se han registrado evidencias de rasgos arqueológicos de tres tipos. El primero corresponde a remociones de suelos evidenciadas por la alteración de la estratigrafía a partir de los 350 cmbs y que están relacionados a contextos funerarios que datan de la época prehispánica. Por otro lado, en el sector noroeste del espacio investigado, hay interacciones de valores bajos y medios, que han arrojado evidencias de contextos funerarios de inicios del siglo XIX a partir de los 150 cmbs.

Finalmente, al norte del espacio investigado hay interacciones entre valores medios y altos y se registraron evidencias de varios paleosuelos. En uno de los cuales se registraron evidencias de contextos secundarios del precerámico.

Referencias

ECHVERRÍA ALMEIDA, J. (s/a). *Glosario de Arqueología y temas afines*. Quito: INPC.

FASSBINDER, J. (2017). Magnetometry for Archaeology. En A. GILBERT, P. GOLDBERG, V. HOLLIDAY, R. MANDEL, & R. STERNBERG, *Encyclopedia of Geoarchaeology*. New York - Londres: Springer Dondrecht, Heidelberg. 499-514.

GALLEGOS AGUILAR, L. S., & PIISPA, E. J. (2020). *Geophysical prospection of archaeological sites for the recovery of cultural heritage around Yachay Tech University, Imbabura, Ecuador*. Universidad Yachay Tech. <http://repositorio.yachaytech.edu.ec/handle/123456789/227>

GARCÍA VÁSQUEZ, I., & FERNÁNDEZ-PEÑA, C. M. (2014). *La magnetometría de protones aplicada a la prospección arqueológica: nuevos resultados en el Valle del Duero*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5047325.pdf>

HALPERIN, C. T., & MARTÍNEZ, G. (2006). Localizando evidencia de basureros y producción cerámica por medio de reconocimiento Geofísico en MotuL de San José, Petén. *XX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 1331-1346.

HESTER, T. (2009). *Methods of Excavation. Obtenido de Field Methods in Archaeology*. <https://www.perlego.com/book/1570286/field-methods-in-archaeology-pdf>

INPC. (2018). *PEE-LABINPC-41. Procedimiento Específico de Ensayo - Análisis de Prospección Magnetométrica*. Quito: Unidad de Laboratorio y Análisis INPC.

KUNA, M., KRIVÁNEK, R., CHVOJKA, O., & ŠÁLKOVÁ, T. (2021). The Late Bronze Age settlement site of Breznice: Magnetometer survey data. *Data in Brief*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.106793>

MOSQUERA, A. (2021). *Prospección Arqueológica en la Parroquia Perucho. Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: IMPQ.

MOUSSAVI ALASHLOO, S. Y., S., NAWAWI, M. N., SAIDIN, M., & ALASHLOO, M. M. (2011). Magnetic and 2D Electrical Imaging Methods to Investigate an Archaeological Site at Sungai Batu, Kedah, Malaysia. *3rd International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering*, 42-49.

SCHMIDT, A. (2007). Archaeology, Magnetic Methods. *Encyclopedia of Geomagnetism and Paleomagnetism*, 23-31. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4423-6_9

SORIN, A. (2019). A Magnetic survey at Histria Necropolis. *ASEG Extended Abstracts*, 2010:1-3. <https://doi.org/10.1081/22020586.2010.12041832>

SORIN, A. (2021). Magnetic Mapping and Seismoacoustic Investigations in the Altinum Submerged Archaeologic Site. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1-6.

UGALDE MORA, M., DYRDAHL, E., MONTALVO PUENTE, C., & CONSTANTINE CASTRO, A. (2020). *Excavación arqueológica en el sitio Tagshima*. Informe final. Quito: IMPQ.

WESTON, D. G. (2002). Soil and susceptibility: aspects of thermally induced magnetism within the dynamic pedological system. *Archaeological Prospection*, 207-215. <https://doi.org/10.1002/arp.196>

Autor/es



Andrés Alexander Mosquera Perugachi
andresrofocale@hotmail.com
Arqueólogo

Antropólogo con mención en Arqueología por parte de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador 2007- 2014. Técnico en producción de programas de radio y televisión por parte del Instituto Tecnológico Superior Particular CUEST. TV. Actualmente candidato a Master en Estudios Socioambientales con la tesis: "Sociedades complejas y modificación del paisaje en la subcuenca del río Pachijal. Parroquia Pacto". Posee excelentes conocimientos en la elaboración de diseños de investigación científica, fotografía, análisis de imágenes. Ha participado en varios proyectos como arqueólogo en los que destacan: Varios proyectos arqueológicos desde el 2009 al 2014, en sectores como Pambamarca, Catazho 2010, Rancho Bajo, 2012. Cantón Taisha, 2013. Rumipamba 2012–2013. Isla Puna 2013. Recito Ceibitos, Comuna Las Balsas, cantón Santa Elena 2014. Inspector de Tráfico Ilícito de Bienes Arqueológicos en la Dirección de Riesgos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) 2015. Diseño y dirección del proyecto: "Reconocimiento arqueológico en Pompeya y Nuevo Rocafuerte. Provincia de Orellana" (INPC). 2016. Proyecto Metro de Quito. 2016-2017. Arqueólogo en la Dirección de Investigación y Diseño de Proyectos Patrimoniales del Instituto Metropolitano de Patrimonio. Investigación, diseño de proyectos de investigación, administración de la Reserva de Bienes Arqueológicos del DMQ. Período: agosto 2017 hasta la actualidad.



Carlos A. Vásquez Mora
carlosandres_vasquez@hotmail.com
Investigación Cultural

Químico por parte de la Universidad Central del Ecuador. Master en Diagnóstico y Estado de Conservación de Patrimonio Histórico por la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla, España. Orcid: 0000-0002-1637-9540. Es experto en el manejo de técnicas de análisis químico cualitativo, cuantitativo e instrumental con énfasis en la espectroscopia aplicada, uso analítico del sistema de imágenes multiespectral (SIM) y caracterización de materiales de naturaleza orgánica. Es el responsable del área de microbiología y bioanálisis, además del manejo de técnicas de prospección magnetométricas aplicadas a la arqueología. Fue ayudante de

cátedra en el año 2012 de las asignaturas Química Ambiental, Química Agrícola, Organometálica, Cinética y Catálisis. De igual manera, participó de la XVI expedición ecuatoriana a la Antártida como investigador científico por parte de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. Desde el año 2013 hasta la actualidad, se ha desempeñado como asistente de investigación e investigador Químico a tiempo completo en la Dirección de Investigación e Innovación del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC). Ha participado como expositor en varias conferencias sobre temas científicos relacionados al análisis de obras de arte y bienes culturales en varias instituciones públicas y privadas a nivel nacional e internacional. También es cotutor y asesor de varias tesis de pregrado en distintas universidades a nivel nacional.

Artículo enviado el 19/05/2022

Artículo aceptado el 12/06/2022



<https://doi.org/10.37558/gec.v21i1.1118>