

Arqueogeofísica del sitio Jesús María (A-321 JM), San Mateo de Alajuela, Costa Rica

George Maloof*
Mario E. Arias Salguero**

RESUMEN

El sitio Jesús María fue prospectado con resistividad eléctrica obteniéndose anomalías correspondientes a probables basamentos de piedra. Además, se asociaron cinco anomalías con restos de fogones o áreas de cocción de alimentos. Los métodos geofísicos podían ser importantes en investigaciones arqueológicas en la prospección preliminar y planificación de unidades de excavación.

Palabras claves: *Arqueogeofísica, Métodos Geofísicos, Resistividad Eléctrica, Costa Rica, Sitio Jesús María (A-321 JM)*

ABSTRACT

The Jesús María site was surveyed using the electrical resistivity technique, resulting in the location of anomalies corresponding to probable stone foundations. Moreover, five anomalies were postulated as the remains of fire pits or areas for the cooking of food. Geophysical methods can play an important role in archaeological research projects in the preliminary survey and the planning of excavation units.

Keywords: *Archaeogeophysics, Geophysical Methods, Electrical Resistivity, Costa Rica, Jesús María Site (A-321 JM)*

INTRODUCCIÓN

A pesar de que los métodos geofísicos se han utilizado por más de 60 años en el campo de la arqueología a nivel mundial, su uso en América Central hasta el momento es muy limitado. Solo 25 sitios han sido prospectados en los últimos 35 años y la mayoría de estos están ubicados en el norte de la zona que pertenece a Mesoamérica; sin embargo, en la zona se han utilizado la mayoría de las técnicas actualmente usadas en la arqueología. En el año 2006, el sitio Jesús María fue uno de los dos sitios seleccionados como parte del proyecto de tesis de Maestría en la Escuela de Antropología con el fin de probar esas técnicas en la arqueología costarricense (Figura 1).

* George Maloof. Estadounidense. M.Sc. Arqueólogo consultor independiente, gemaloof@racsa.co.cr, gemaloof@gmail.com

** Mario E. Arias Salguero. Costarricense. M.Sc. Geólogo. Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica.

Jesús María fue reportado en el año 1985 durante los recorridos exploratorios del Proyecto Arqueológico del Pacífico Central (Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005; Solís, 1990; 1991). Sin embargo, algunas de las investigaciones en el sitio empezaron dos años después (Badilla, 1989; Corrales, 1987; 1990; Corrales y Quintanilla, 1996; Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005; Solís, 1988; 1990; 1991). El sitio fue estudiado en tres etapas durante tres años (Solís, 1990; 1991). La primera etapa llevada a cabo en el año 1987 se planteó los siguientes objetivos: el conocimiento de la distribución interna de los basamentos, de la cronología relativa del sitio y del patrón de asentamiento en el área del sitio, así como el estudio intensivo de uno de los basamentos (Corrales, 1987; Solís, 1990; 1991). La segunda etapa realizada en el año 1988 tenía los objetivos de obtener información específica de las unidades domésticas con el fin de definir las áreas de actividad y el uso del espacio dentro de la estructura y también continuar con los trabajos del año anterior para cumplir con los objetivos previos (Solís, 1988; 1990; 1991). La tercera etapa situada en el año 1989 tenía como objetivos la limpieza de los perímetros de los rasgos, el levantamiento de cada basamento en detalle, la elaboración de un plan de sitio y finalmente la preparación de un plan de manejo y conservación del sitio (Badilla, 1989; Solís, 1990; 1991).

Durante el periodo de los tres años, el mapa del sitio fue levantado y se identificaron siete rasgos principales (Badilla, 1989; Solís, 1990; 1991). Las estructuras 5 y 6 fueron excavadas durante el proyecto y varios enfoques de investigaciones novedosas se utilizaron para cumplir con los objetivos (Solís, 1990; 1991).

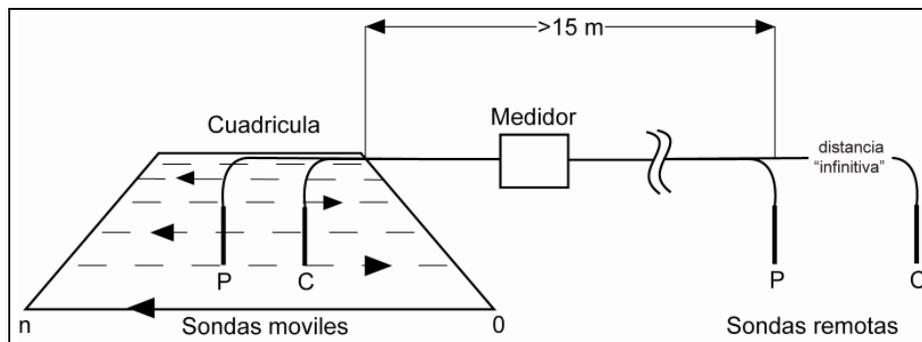
El sitio fue el sujeto de un nuevo estudio en los años 2003-2004 (Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005). El nuevo estudio fue ejecutado como el proyecto de licenciatura de la estudiante Mariana Martínez Peralta de la Universidad de Costa Rica. Durante su investigación, las estructuras 1 y 4, identificadas previamente durante el Proyecto Arqueológico del Pacífico Central, fueron excavadas con el fin de recoger más información sobre las actividades domésticas como las tradiciones de subsistencia y el uso del espacio de esos dos rasgos y comparar los resultados con los obtenidos por los trabajos de Solís en 1988 (Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005).

Finalmente, desde el año 1989, una hectárea del sitio donde se ubica los rasgos arquitectónicos fue declarada reserva arqueológica y se puso bajo la custodia del Museo Nacional de Costa Rica (Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005). A partir del año 1999, el título del área de reserva arqueológica fue entregado al Museo Nacional (Martínez, Ulloa y Stefanov, 2005).

METODOLOGÍA

Se realizaron dos prospecciones con el dispositivo polo-polo (ver Figura 3) en el sitio en el área de los rasgos B1 y B2, la primera: la zona uno, con una separación de puntos de medición de 50 cm y la otra: la zona dos; con una separación de un metro. Sin embargo, ambas prospecciones fueron hechas con una profundidad de investigación de 25 cm (una separación de electrodos de 50 cm). Finalmente, se hizo una pseudosección de 40 m de largo sobre la zona perturbada, con una orientación de 065 grados.

Figura 3
Esquemática del dispositivo polo-polo.

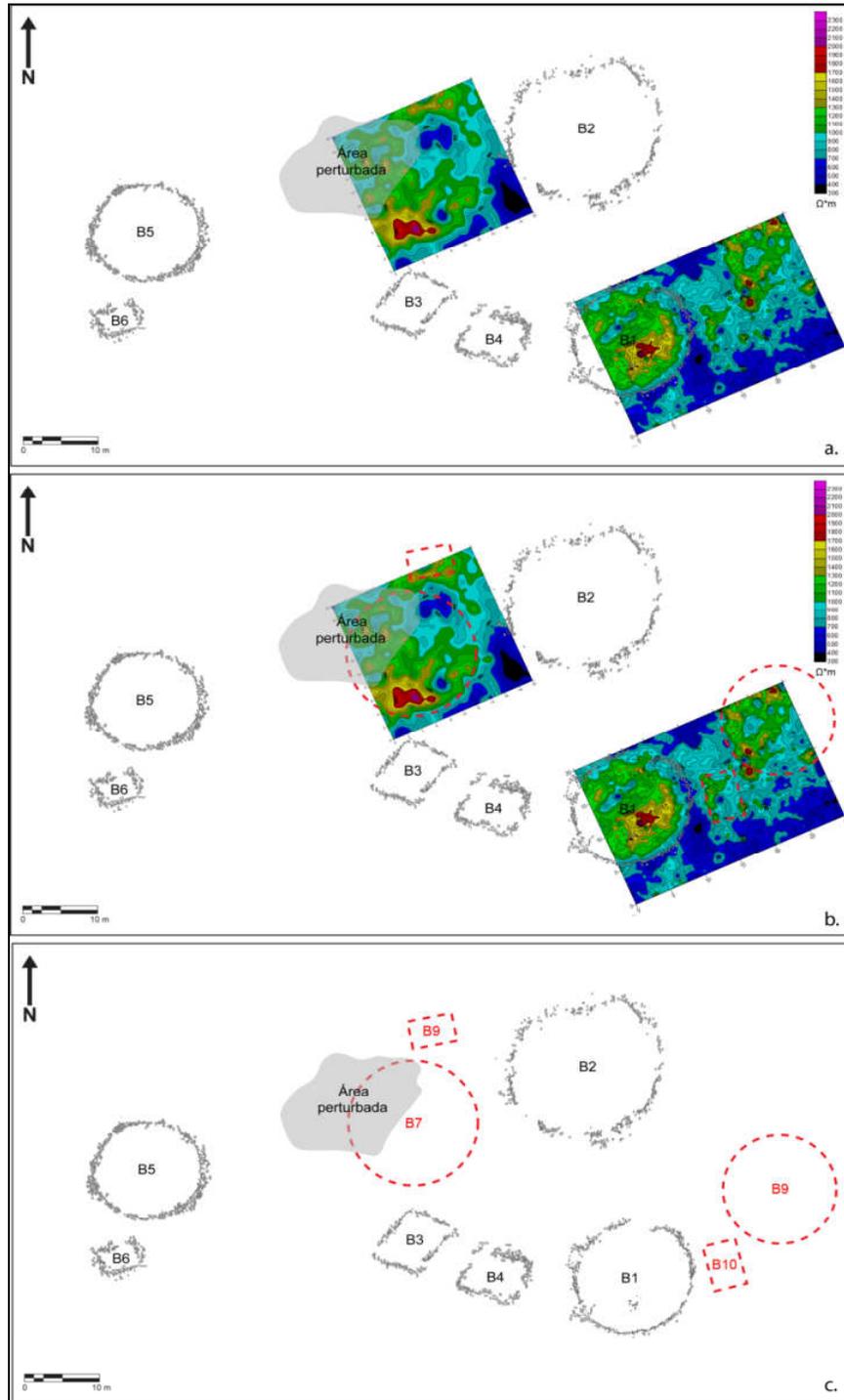


RESULTADOS

El análisis de los datos recuperados durante la prospección de resistividad eléctrica reveló cuatro basamentos arqueológicos nuevos y por lo tanto que no habían sido reportados previamente (Figura 4). Los rasgos fueron asignados con números de identificación según la manera adoptada por el Museo Nacional de Costa Rica durante sus trabajos en el sitio. A continuación se presenta una breve descripción de los hallazgos identificados:

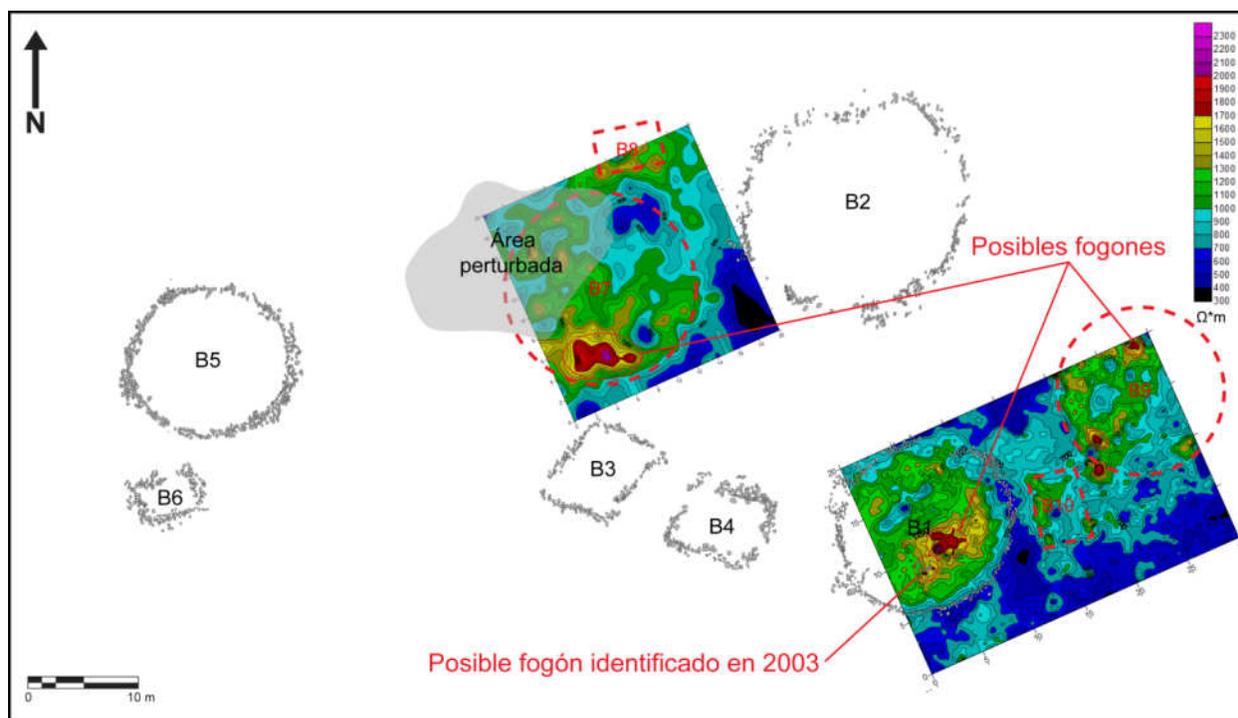
- Probable basamento de piedra redondo con un diámetro de aproximadamente 19 m. Ese rasgo muestra unas tres piedras alineadas en la superficie en el muro sur. La presencia del basamento fue postulado previamente durante los trabajos del Museo Nacional de Costa Rica en los años 80 (ver Solís, 1988 y 1990).
- Probable basamento rectangular que mide aproximadamente 5,5 m de largo. El ancho es indeterminado porque solo menos de la mitad del rasgo se encontró dentro de la cuadrícula. Sin embargo, se calcula que el ancho es de aproximadamente 3,5 m por su similitud con otros rasgos rectangulares en el sitio y su cercanía a un rasgo circular. Dicho probablemente basamento muestra tres piedras alineadas en la superficie de su muro sur.
- Probable basamento de piedra redondo con un diámetro de aproximadamente 17 m. Aunque no todo el rasgo apareció dentro de la cuadrícula, había suficiente evidencia para calcular su diámetro. Ese rasgo muestra agrupaciones de piedras acumuladas en la superficie donde se detectó.
- Probable basamento rectangular que mide aproximadamente 6 m de largo y 4 m de ancho. Este rasgo muestra dos piedras alineadas en la superficie cerca de la esquina noroeste.

Figura 4
Resultados de las prospecciones de resistividad eléctrica
a) el mapa geoelectrico, b.) los rasgos sobre puesto del mapa geoelectrico, y
c.) los rasgos nuevos en relación con los rasgos previamente conocidos.



Aunque durante el proyecto no se identificó la causa de las cinco anomalías de resistividad eléctrica muy alta, es muy posible que representen los restos de fogones o áreas de cocción de alimentos (Figura 5). Cuando el suelo se quema periódicamente por un lapso de tiempo, la resistividad eléctrica de ese punto empieza a subir porque la cocción hace que el suelo pierda su permeabilidad, particularmente cuando es arcilloso. Adicionalmente, los datos de Solís (1990), indican que las dos áreas de cocción de alimentos en el rasgo B5 se encontraban entre 1,5 m y 2,0 m de la pared de la estructura y medían alrededor de cuatro metros cuadrados. La anomalía en el rasgo B1 aparece muy cerca de la agrupación superficial de piedras identificada como un posible fogón durante los trabajos de Martínez, Ulloa y Stefanov (2005). Además, la ubicación y el tamaño de otras cuatro anomalías en relación con los límites (o límites postulados) de los rasgos indican una posición adecuada para un fogón dentro de una estructura doméstica. Únicamente una de esas anomalías no tiene una posición apropiada para un fogón en uso durante el periodo de habitación del rasgo; sin embargo, el tamaño y el grado de resistividad son bastante similares a las otras dos anomalías asociadas con el rasgo B9.

Figura 5
Mapa geoelectrónico con los posibles fogones identificados



La pseudosección hecha en el sitio fue una prueba sobre la zona perturbada para buscar evidencia de rasgos (Figura 6). Como se puede ver en la figura, los resultados muestran un área de alta resistividad que es muy parecida a los niveles de resistividad de los rasgos ya conocidos. Sin embargo, la evidencia mostrada no representa el rasgo enterrado (B7) sino la tierra perturbada por las acciones agrícolas (Figura 7).

Figura 6
Ubicación de la pseudosección hecha en el sitio

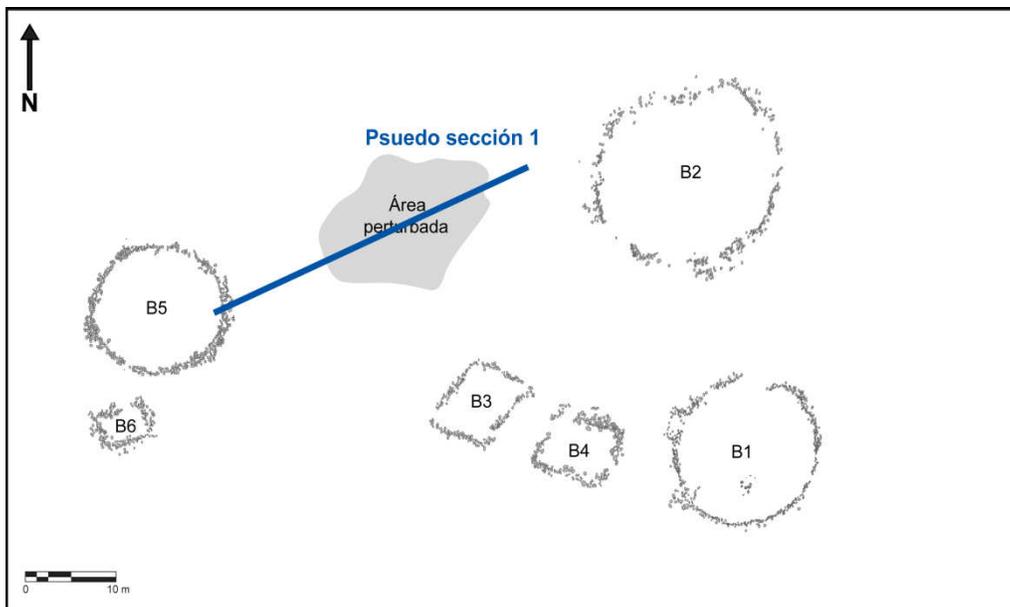
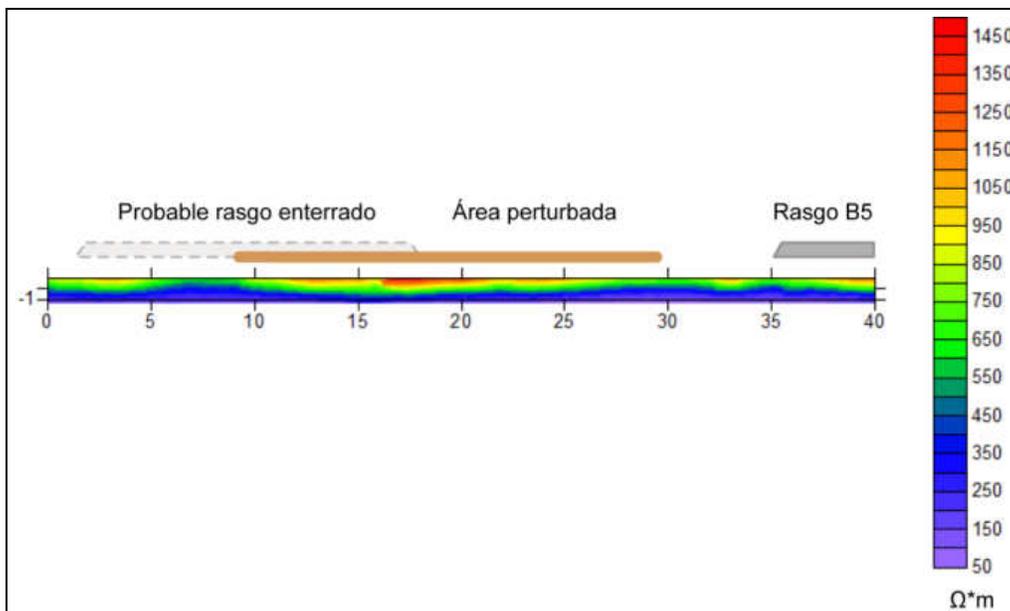


Figure 7
Pseudosección tomada sobre el área perturbada

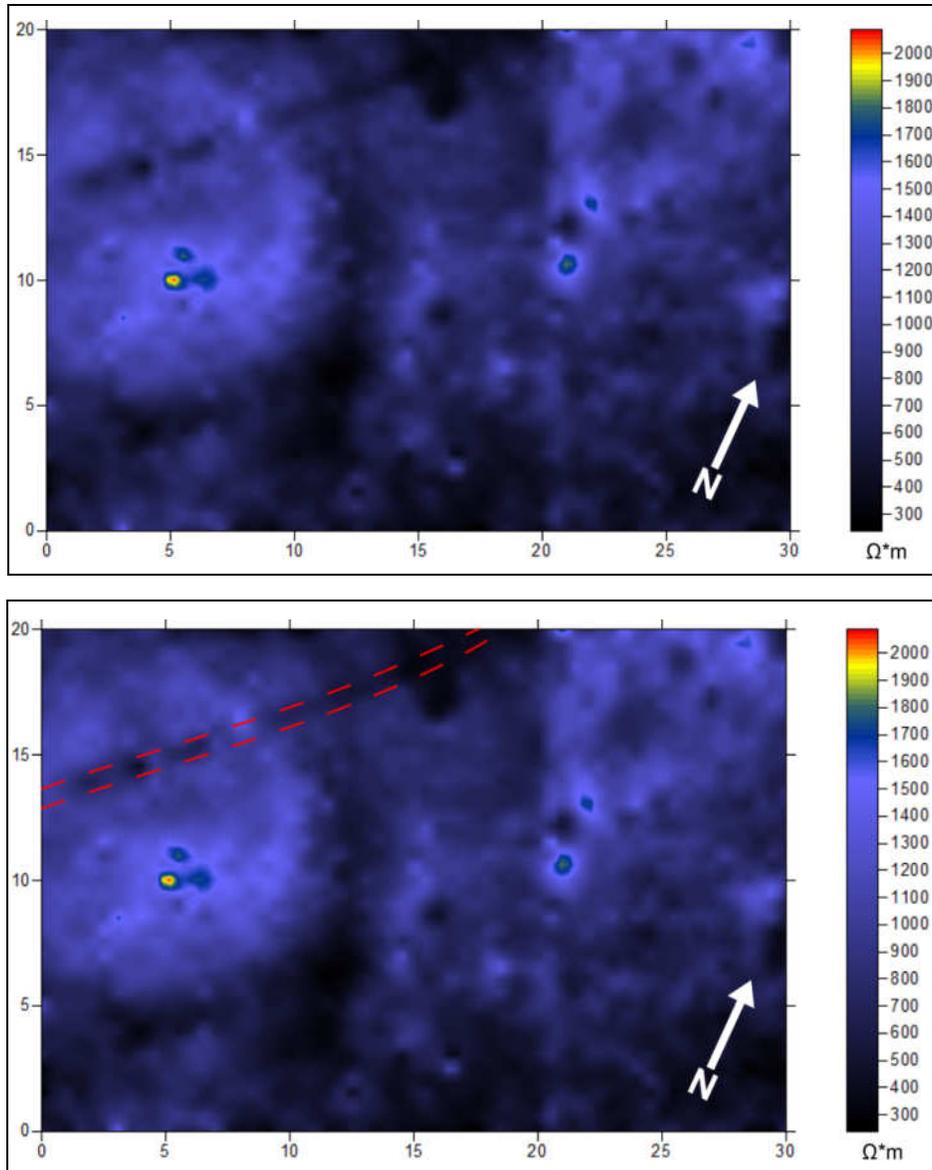


Durante el análisis de los datos se detectó una anomalía lineal con una resistividad eléctrica baja que corta el rasgo B1 y continúa hasta el probable muro del rasgo B9 (donde desaparece en el borde de la cuadrícula). Se le consultó al Dr. Francisco Corrales, quien informó que esa anomalía coincide con una zanja mencionada por Solís (1988) y que los arqueólogos del Museo Nacional

de Costa Rica cubrieron durante los trabajos en el sitio, pero antes hicieron un mapa con su ubicación (Figura 8).

Figura 8

Zanja cubierta por los arqueólogos del trabajos en el sitio en los años 80: arriba, mapa de la resistividad eléctrica que muestra evidencia de la zanja; abajo, zanja marcada en el mapa de resistividad con líneas discontinuas (datos interpolados con el método Kriging).



DISCUSIÓN

Como se ha mostrado, la utilización de la resistividad eléctrica en el sitio Jesús María generó resultados bastante interesantes. Además, los resultados de esas prospecciones pueden usarse para ser representativa de las condiciones de un área más amplia puesta que la mayoría de las propiedades físicas no se ven tan afectadas por las leves diferencias entre áreas de una sola región, como una gran parte del Pacífico Central y partes de Guanacaste en el caso del sitio Jesús María. Sin embargo, para tener mayor seguridad en la etapa de planificación, es de suma importancia tener no solo conocimiento sobre las limitaciones de cada método geofísico, sino una idea muy clara de las condiciones físicas presentes en el sitio para evitar complicaciones durante la etapa de la recolección de datos.

El método de la resistividad eléctrica fue usado con mucho éxito en el sitio, ya que se pudieron identificar anomalías que sugieran con bastante claridad la presencia de cuatro rasgos desconocidos previamente. La detección de esas estructuras fue posible gracias a dos fundamentos arqueogeofísicos básicos: el primero es el concepto de que las formas geométricas, como círculos, cuadros y líneas rectas, generalmente son producto de acciones humanas y no son muy comunes en el mundo natural (Avery y Berlin, 1992) y el segundo es la comparación de los valores en las mediciones sobre los basamentos conocidos con los valores y tamaños de las anomalías detectadas durante la prospección en áreas donde no se ubican rasgos previamente conocidos.

A pesar de que la mejor prueba para identificar esos nuevos hallazgos es hacer excavaciones para confirmar los resultados geofísicos, los parámetros del diseño del proyecto no tomaron en cuenta la posibilidad de hacer excavaciones por falta de tiempo y recursos disponibles. No obstante, los datos geofísicos son bastante confiables desde el punto de vista arqueogeofísico para afirmar la existencia de dichos rasgos nuevos. Basado en los resultados obtenidos durante el estudio, es importante continuar con los estudios geoelectricos del sitio, particularmente en las afueras de la zona de reserva, con el fin de construir un mapa más completo e incrementar el conocimiento de los patrones del asentamiento.

CONCLUSIONES

Según los resultados del presente estudio, la resistividad eléctrica fue muy confiable para la detección e interpretación de anomalías causadas por la presencia de rasgos culturales precolombinos debajo de la superficie y considerando las características de suelo del sitio Jesús María. El método geoelectrico tuvo éxito para mostrar anomalías que correspondieron a rasgos previamente conocidos. Asimismo, gracias a las prospecciones, se proponen un total de cuatro rasgos nuevos en el sitio Jesús María utilizando una combinación de reconocimiento de patrones geométricos y la comparación de los valores obtenidos de los rasgos conocidos con las otras anomalías de tamaños importantes detectadas en las cuadrículas.

Además de los resultados obtenidos a través de las prospecciones geofísicas, se obtuvo conocimiento detallado sobre la operación del equipo usado y la experiencia de hacer una prospección exitosamente. Durante el transcurso de las prospecciones, se mejoraron y

perfeccionaron los métodos utilizados en las prospecciones para obtener información de mejor calidad y de una manera más rápida. Por ejemplo, la primera prospección (hecha en el sitio Cubujuquí), la cual fue de 30 m por 13 m (390 m²) con una medición de cada metro, tomó un día entero, mientras que la última prospección geoelectrónica tomó un poco más de medio día para una cuadrícula de 20 m por 20 m (400 m²) con la misma separación de electrodos y con condiciones de la superficie menos aptas. Asimismo, los procedimientos seguidos se documentaron durante el desarrollo del presente proyecto de modo que estén accesibles para cualquier proyecto similar en el futuro.

En general, el presente proyecto fue exitoso puesto que mostró la utilidad de la resistividad eléctrica como otra herramienta disponible para los arqueólogos costarricenses en muchas facetas de sus investigaciones. Como se mostró a través de la presente investigación, el uso de los métodos geofísicos podía ser muy importante como parte de la primera etapa de un programa de investigación, permitiendo así un mejor planeamiento del uso del tiempo y de los recursos disponibles en el desarrollo de proyectos de investigación, no solo como parte de la estrategia de prospección preliminar del sitio, sino también en la etapa de planificación del establecimiento de unidades de excavación.

La posibilidad de proteger el patrimonio arqueológico contra el fuerte desarrollo que se está presentando últimamente en el país puede ser una ventaja importante, ya que los métodos utilizados tradicionalmente tienden a ser muy caros en términos de recursos y tiempo de investigación. Además, cuando se obtiene suficiente información geofísica se pueden realizar interpretaciones sobre un sitio o un grupo de sitios utilizando solo los datos geofísicos (Kvamme, 2003; 2005; 2006).

Igualmente, la introducción de los métodos geofísicos en la arqueología privada puede ser bastante útil para la evaluación de los recursos arqueológicos en una propiedad con el fin de evitar atrasos en el desarrollo del proyecto cuando los restos arqueológicos son más complejos de lo que se reportó durante la inspección o la evaluación arqueológica (Johnson y Haley, 2006) y también en la planificación durante el planeamiento de proyectos de rescate. El poder localizar rasgos de una manera más eficiente puede significar que el tiempo y los recursos de los arqueólogos para evaluar, excavar e interpretar los restos presentes sean utilizados de una manera más fructuosa en cualquier tipo de investigación arqueológica.

BIBLIOGRAFÍA

Avery, T.E.; Berlin, G.L. (1992). *Fundamentals of Remote Sensing and Air Photo Interpretation*. 5 ed. New York: Macmillan.

Badilla Cambroner, A. (1989). *Sitio Jesús María: limpieza de estructuras y análisis del material cerámico (enero-marzo 1989 Proyecto Arqueológico Pacífico Central)*. M.S. Proyecto CEE NA 82/12 Comunidad Económica Europea, Fundación Anastasio Alfaro.

Corrales Ulloa, F. (1987). *Sitio Arqueológico Jesús María (A-321 JM): Informe sobre actividades realizadas durante 1987*. San José, C.R.: M.S. Departamento de Antropología e Historia, Museo Nacional de Costa Rica.

Corrales Ulloa, F. (1990). Investigaciones arqueológicas en el Pacífico Central de Costa Rica., *Vínculos*, vol. 16, nos. 1-2. pp. 1-30.

Corrales Ulloa, F.; Quintanilla Jiménez, I. (1996). The Archaeology of the Central Pacific Coast of Costa Rica. En *Paths to Central American Prehistory*, Frederick W. Lange (ed.), Niwot, Colorado: University Press of Colorado, pp. 93-118.

Johnson, J.K.; Haley, B.S. (2006). A Cost-Benefit Analysis of Remote Sensing Application in Cultural Resource Management Archaeology. En *Remote Sensing in Archaeology: an Explicitly North American Perspective*. Jay K. Johnson (ed.), Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press, pp. 33-45.

Kvamme, K.L. (2003). Geophysical Surveys as Landscape Archaeology. *American Antiquity*, vol. 68, no. 3. pp. 435-457.

----- (2005). Terrestrial Remote Sensing in Archaeology. En *Handbook of Archaeological Methods*, Herbert Maschner y Christopher Chippindale (eds.), Lanham, MD: AltaMira Press, pp. 423-477.

----- (2006). Magnetometry: Nature's Gift to Archaeology. En *Remote Sensing in Archaeology: an Explicitly North American Perspective*. Jay K. Johnson (ed.), Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press, pp. 205-233.

Martínez Peralta, M., Corrales Ulloa, F.; Pérez Stefanov, B. (2005). *Excavación de las estructuras 1 y 4, Sitio Jesús María (A- 321 JM), Pacífico Central*. Informe de Trabajo de Campo (Junio–Noviembre 2003). Manuscrito en archivo. San José, C.R.: Departamento de Antropología e Historia, Museo Nacional de Costa Rica,.

Solís Alpízar, O. (1988). *Excavación de los basamentos 5 y 6 del sitio Jesús María (A-321 JM) Informe de trabajo de campo (enero-marzo 1988)*. San José, C.R.: M.S. Departamento de Antropología e Historia, Museo Nacional de Costa Rica, Proyecto CEE NA 82/12 y Fundación Anastasio Alfaro.

----- (1990). Jesús María: un sitio con actividad domestica en el Pacífico Central, Costa Rica. *Vínculos*, vol. 16, nos. 1-2. pp. 31-56.

----- (1991). *Análisis de áreas de actividad y su distribución dentro de dos unidades domesticas del Sitio Jesús María (A-321 JM)*. Tesis de licenciatura, Escuela de Antropología y Sociología, Universidad de Costa Rica, San José.