



---

---

20.

CÓMO LA ARQUITECTURA MONUMENTAL  
DIRIGE EL MOVIMIENTO: ELEMENTOS  
DEFENSIVOS E HIDROLÓGICOS  
EN MURALLA DE LEÓN

---

---

*Justin Bracken*

XXXIII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES  
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA  
15 AL 19 DE JULIO DE 2019

EDITORES  
BÁRBARA ARROYO  
LUIS MÉNDEZ SALINAS  
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

---

---

REFERENCIA:

Bracken, Justin

2020 Cómo la arquitectura monumental dirige el movimiento: elementos defensivos e hidrológicos en Muralla de León. En *XXXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2019* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 269-282. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

# CÓMO LA ARQUITECTURA MONUMENTAL DIRIGE EL MOVIMIENTO: ELEMENTOS DEFENSIVOS E HIDROLÓGICOS EN MURALLA DE LEÓN

*Justin Bracken*

## PALABRAS CLAVE

Petén, Muralla de León, Fortificaciones, Preclásico Tardío.

## ABSTRACT

*Tracking patterns of everyday movement by individuals within a local population offers insight into the spatialized social structure of the group, providing information such as who interacts with whom, which areas are public and which are private, and how open or exclusionary different social circles are. Like most human activity, though, movement is ephemeral, leaving only indirect traces of its existence. While archaeologists cannot hope to reconstruct daily movement within societies from the distant past on a granular, individual level, increasingly robust approaches are being developed to assess the general patterns. Everyday paths of travel are strongly influenced by the natural and human-altered local terrain, which imposes barriers and conduits to movement in ways both physical and conceptual. The work presented here begins by addressing the physical impact of constructed monumental features upon such paths. An encircling rampart wall and associated hydrological features at the site of Muralla de León are the focus of the study, which uses Least Cost Path, affordance, and other GIS analyses to understand their tangible alteration of potential movement. These initial analyses are then measured against parallel conceptual interpretations of the space.*

## INVESTIGACIÓN RECIENTE EN MURALLA DE LEÓN

Muralla de León es un sitio pequeño, que se extiende de 600m N-S y 300m E-O. Sin embargo, los detalles de la ubicación indican una cuidadosa selección del área y una gran inversión de mano de obra para modificar la topografía. El sitio está bien protegido, rodeado de agua por tres lados: el lago Macanche a lo largo del borde occidental, un juleque (o sumidero lleno de agua) al norte y otro al este. Además de un arroyo a lo largo de cierta parte del borde sur. Esto significa que solo hay tres puntos de acceso por tierra: uno en la esquina NO, otro en la esquina NE y el más ancho en la esquina SE (Figura 1). Los límites naturales de acceso se incrementan por la elevación del interior del sitio, puesto que la pendiente se eleva abruptamente

unos 20 m sobre la superficie del lago adyacente. Los puntos altos en el interior del sitio son 20 m adicionales, haciendo un total de más de 40 m verticalmente sobre la superficie del agua del lago.

Se han encontrado dos características monumentales muy importantes que sirven para limitar aún más el acceso al interior, estos son: un muro de piedra, con altura variable alrededor del perímetro superior, una zanja y banco que divide el amplio acceso terrestre al SE. El muro perimetral varía en altura desde apenas ser visible hasta más de 6 m de alto de la superficie del suelo adyacente. Ahora bien, donde hay poca o ninguna evidencia de superficie presente, las excavaciones realizadas han indicado que existía una pared corta, probablemente proporcionando apoyo para una empalizada. Al parecer la mayor inversión en la construcción del muro perimetral ocurrió en los puntos de acceso más

fácil a la tierra, esta hipótesis se analiza con más detalle a continuación. Hacia el sur y sureste del sitio y debajo del muro perimetral, la zanja y banco se extiende hacia el este desde el punto donde el arroyo se seca a unos 160 m, donde gira 90° hacia el norte y corre otros 212 m hacia la orilla sur del juleque occidental, formando una completa barricada a través de los medios más amplios de acceso por tierra.

Al alejarse un poco, se puede ver que Muralla de León está situada a lo largo de un corredor de movimiento natural E-O, una interpretación preliminar respaldada por el hecho de que tanto la carretera de la época colonial como la moderna carretera entre Flores y Belice pasan muy cerca de la orilla del lago Macanche (Figura 2). Además, el sitio se encuentra en el extremo oriental de un grupo de ocupaciones que se extiende desde la orilla occidental del lago Petén Itzá. Aunque los lagos Yaxha y Sacnab se incluyen tradicionalmente en la región de los lagos de Peten, se puede observar que una brecha considerable de aproximadamente 20 km los separa del grupo occidental, que abarca los lagos Sacpuy, Peten Itzá, Petenchel, Quexil, Salpeten y Macanche. La escasez de sitios documentados entre los lagos de Macanche y Yaxha respalda esta distinción, aunque puede referirse más a la falta de investigación dentro esa región. En cualquier caso, estas características conducen a la hipótesis de que Muralla de León representa un sitio fronterizo.

Los sitios conocidos en las inmediaciones de la cuenca de Macanche sirven de contexto para conocer mejor el desarrollo de Muralla de León (Figura 2). El sitio más cercano es la Isla Macanche, documentada por primera vez por William Bullard y posteriormente por Prudence Rice (Rice 1987). A unos 360 m directamente de la costa de Muralla de León, la isla de Macanche contiene solo un grupo ceremonial y demuestra la ocupación principalmente del Postclásico, a pesar de tener algunos tiestos más tempranos. El sitio de Yalain, excavado por el Proyecto Maya Colonial en 1999 con enfoque en la última ocupación y periodo de Contacto, se describe como defensivo en su entorno en ese momento (Aguilar 2002). Zacpeten (Pugh 2001) es un sitio peninsular adyacente al lago Salpeten, el cual tiene un canal a través del espacio angosto del sitio, aparentemente sería un canal que podría haberlo separado de la tierra, como también es evidencia del sacrificio humano. Finalmente, Ixlú (Rice y Rice 2016) funcionó como un “*entrepôt*”, o punto neutral de comercio y trasbordo, desde el Clásico Tardío hasta el Postclásico. Estos ejemplos cercanos del desarrollo arquitectónico

relacionado con la defensa y el comercio permiten una comparación fácil con lo que se ha descubierto en Muralla de León.

Muralla de León fue redescubierta por Don y Pru Rice en su Proyecto Lacustre de 1979 que cubría los lagos Macanche y Salpeten (Don Rice 1986; Prudence Rice 1986). Se investigó cartografiando y excavando en el sitio, por un tiempo breve, antes de regresar y realizar un reconocimiento más amplio. Posteriormente a la investigación, publicaron un artículo sobre los hallazgos en Muralla de León (Rice y Rice 1981), plantean la posibilidad de que las fortificaciones se remonten al final del Preclásico. Como también se tuvo evidencia de ocupación datada por la cerámica para los periodos Preclásico Tardío, Clásico Tardío o Terminal, y el Postclásico. Además tiene evidencia de arquitectura postclásica la cual consiste de un Templo ceremonial utilizado por los concejos, y los documentos del periodo de contacto describen un asentamiento ovalado empalizado cuya descripción de la ubicación parece coincidir con la de Muralla de León (Rice *et al.* 2009). El presente trabajo describe y analiza la investigación realizada desde el 2014, en cuatro temporadas de campo, las cuales incluyeron mapeo y algunas excavaciones en y alrededor del sitio. Los resultados muestran detalles sustanciales, topográficos y estructurales, en el interior y perímetro del sitio, lo que también permitió la creación de un mapa digitalizado. También condujo al descubrimiento de once grupos arquitectónicos, principalmente pequeñas ocupaciones en las colinas, externas al perímetro del sitio en las áreas adyacentes. La excavación ha servido para caracterizar la cronología de estos diversos contextos, mientras que también define con más detalle la forma y la historia de las construcciones, como también los patrones de uso indicados por los artefactos recuperados.

## GUERRA MAYA

Las fortificaciones aparentes en el sitio son quizás su característica más llamativa, y la investigación de una interpretación defensiva requiere la contextualización de las fortificaciones según lo visto arqueológicamente, así como la guerra Maya en general. Las fortificaciones de la escala observada en Muralla de León son características monumentales, que se ubican junto a templos, plataformas y canales hidrológicos como importantes inversiones de tiempo y mano de obra. También las edificaciones fueron construidas para ser funcionales durante siglos después de su construcción inicial. Si

bien es tentador utilizar la existencia de este sitio como evidencia *prima facie* para un “paisaje de guerra”, como un medio dominado por el combate y la amenaza de violencia, es necesario realizar el análisis más profundo de la situación cotidiana para obtener una comprensión más matizada de su significado y en efecto práctico. Es probable que se construyera simplemente para parecer impresionantes, o para evitar cualquier intento de ataque al parecer intimidante el tamaño. Aunque, puede haber tenido la función de delinear el espacio sagrado o restringido, como también remodelar la hidrología local. Es importante mantener abierta la posibilidad de que varias de estas posibles interpretaciones estuvieran vigentes en un momento dado, y que el propósito de las construcciones cambiara con el tiempo a medida que se transformaba el entorno social.

Los estudios académicos de las últimas décadas han demostrado la prevalencia de la guerra en la sociedad Maya a lo largo de sus muchos periodos de desarrollo (Rincon 2007; Webster 2000). Se sabe más sobre los periodos Coloniales y Posclásicos a partir de pruebas documentales, y del periodo Clásico proporciona textos glíficos y murales que también informan sobre la guerra en ese momento. Con respecto al Preclásico, se sabe menos debido en gran parte al hecho de que estos contextos anteriores están profundamente enterrados o destruidos por episodios de construcción posteriores ya fuese del Periodo Clásico o los más tardíos. Una mejor comprensión de la naturaleza de la guerra en el Preclásico ofrece la posibilidad de una visión importante de los procesos que provocaron la difusión de la cultura Maya. ¿Fue expansivo el poder en ese momento? ¿O la emulación de élite y la transmisión de información a través de las esferas de interacción trabajan para difundir rasgos culturales? ¿La guerra actuó como un medio de integración, o en su lugar mantuvo la separación, por ejemplo, resistiendo fuerzas expansivas? ¿Fueron las fuerzas unidas para la batalla, o fue más frecuente la amenaza de fuerza?

#### MONUMENTALIDAD Y SIGNIFICADO EN LA ARQUITECTURA

En su nivel más básico, las fortificaciones funcionan para redirigir el movimiento humano a través del paisaje. Operan a un nivel súper doméstico, y en términos de mano de obra y la escala de alteración del terreno califican como características monumentales. Su prominencia, haciéndolos visibles y distinguibles a la distancia, los convirtió en un horizonte de la ciudad en

muchos casos (Lynch 1960), impresionando a aquellos que se acercaron con su escala sobrehumana y aparente impenetrabilidad. Es importante, entonces, desligar estos factores para determinar la intención y las consecuencias de las fortificaciones construidas.

El enfoque de comunicación no verbal (the Non-Verbal Communication Approach) articulado por Amos Rapaport (1982) proporciona un medio por el cual se puede investigar el significado en la arquitectura que solo se conoce arqueológicamente. Al separar la investigación en tres niveles: significado alto, medio y bajo (Rapaport 1988; Smith 2007), es posible definir claramente qué se está abordando específicamente. El significado de alto nivel se relaciona con los grandes esquemas culturales, el significado simbólico y los conceptos de lo sagrado, que a menudo se manifiestan como ciudades planificadas como cosmogramas. Este nivel es el más abstracto y difícil de rastrear en la práctica, y el menos relevante para este. El significado de nivel medio, visto en la intención del plan y los mensajes que comunica, está relacionado con el alcance, especialmente en los aspectos monumentales y las aspiraciones de los diseñadores y constructores. El significado de nivel bajo, similar a la teoría del comportamiento y el entorno (Environment-Behavior Theory (Smith ME 2011)), busca explicar la función instrumental del entorno construido tal como se experimenta en la vida cotidiana. Es este nivel, la investigación de los efectos en el terreno de las construcciones, lo que concierne principalmente a este estudio.

#### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo en Muralla de León comienza con la premisa de que la ubicación del sitio se eligió estratégicamente en su fundación en el Preclásico Medio o Tardío en un punto favorable en el paisaje local y regional. Naturalmente defendible y bien ubicado dentro de las rutas de transporte natural que conectaban cuerpos de agua navegables a través del paso por tierra, el sitio podría influir en el movimiento de personas y mercancías. Por lo tanto, el muro perimetral se construyó a partir de ese momento para restringir el acceso al sitio y evitar ataques. Su ubicación, la fortificación y la escasez de sitios hacia el este sugieren la posibilidad de que la “ética situacional” (Situational Ethics (Demarest 1978)) entre los residentes y los extranjeros sea lo suficientemente diferente como para que las reglas de interacción y conflicto no puedan ser acordadas o fiables, lo que requiere fortificación para la seguridad. Por lo tanto, la hipótesis

es que Muralla de León se asentó en una frontera entre grupos étnicos o comunidades, un sitio limítrofe donde se negoció el intercambio. Los análisis que se describen a continuación, sobre las posibilidades de movimiento en la región son en relación con las construcciones en el sitio y sus patrones de uso, los que forman parte de la investigación más amplia realizada por el proyecto sobre la importancia de las fortificaciones en Muralla de León y sus implicaciones con la guerra Maya en el Preclásico y después de este.

### DESCUBRIMIENTOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Se han realizado cuatro temporadas de trabajo de campo en Muralla de León, en las cuales se ha explorado a fondo el sitio, descubriendo una serie de características nuevas y atractivas, las que fueron agregadas a los detalles importantes de lo que se conocía acerca del sitio (Figura 1). El trabajo de mapeo aumentó el número de estructuras documentadas dentro del sitio de 22 a 40, y también se extendió más allá del mismo, donde se ubicaron y mapearon otros once grupos arquitectónicos en la parte norte y noroeste de la cuenca del Macanche, principalmente pequeñas ocupaciones en la cima de una colina. Se creó un mapa digital de alta resolución de los puntos registrados con la estación total, que representa con precisión la topografía en una escala fina (0,5 m), proporcionando una base sólida para los análisis en curso de las posibilidades de movimiento e hidrología local. Los datos de tránsito fueron georeferenciados por puntos GPS recolectados diferentes referencias, y se usaron puntos GPS adicionales para ayudar en el mapeo de características alejadas de la red de datos de tránsito, especialmente en los grupos periféricos.

Si bien el trabajo de mapeo pudo agregar detalles sustanciales al mapa existente al mismo tiempo que se digitalizaba, el trabajo también estableció independientemente la impresionante precisión del mapa original y la minuciosidad de la investigación relativamente breve que los Rices pudieron realizar (Figura 3). Su medida del área del sitio en 0.075 km cuadrados correspondió casi exactamente con las medidas del nuevo mapa, midió un área de 0.075076 km cuadrados, una diferencia de solo 76 metros cuadrados atribuible solo a la mayor precisión posible con el mapa digital. Su medida del perímetro del sitio como 1,4 km se incrementó modestamente en el nuevo mapa a 1,54 km.

La investigación a lo largo del muro perimetral observó una serie de estructuras de piedra cuadrada o pavimentos en secuencia sobre él, a menudo en en-

tornos altos. Estos parecen estar interrelacionados con una tendencia más general, donde parece que las partes altas del muro se construyeron para permitir que los individuos caminen a lo largo de él. Además, los patrones de colapso de piedra a lo largo de la parte superior del muro perimetral sugieren la presencia de un parapeto independiente a lo largo de su borde exterior para proteger a los defensores. La encuesta también observó algunos puntos de acceso probables al sitio en el diseño original, principalmente en las esquinas sureste y suroeste, así como en la esquina noreste de la parte sur. En la esquina sureste hay un punto bajo en el muro perimetral, que se eleva rápidamente en cualquier dirección. Un patrón similar se ve en la esquina hacia el norte. El exterior de la parte media del sitio es generalmente demasiado elevada e inclinada para facilitar el acceso. Aunque algunos caminos modernos hacen el arduo ascenso, no hay indicios de acceso en el diseño original. Hacia el norte, los dos puntos de acceso probables se han modificado sustancialmente en los tiempos modernos, y está claro que en los últimos periodos se desmanteló una sección de aproximadamente dos metros de altura del muro para permitir que los senderos caminen hacia y a través del sitio. La arquitectura exterior en las esquinas noreste y noroeste sugiere que estos puntos se habrían utilizado para el acceso en el diseño original, pero el muro perimetral en sí no ofrece pistas superficiales sobre cómo se diseñaron estos puntos de entrada.

El canal construido con un muro de piedra que recubre su interior, que se encuentra en la base del exterior del muro perimetral al este y sureste de la parte sur de Muralla de León fue uno de los principales descubrimientos del proyecto. Debido a las líneas de propiedad modernas y la falta de acceso, inicialmente no fue aparente que el canal seco, que continúa hacia el este desde el arroyo existente al sur del sitio, tuviera alguna relación con el canal y la característica de la pared que se extiende al sur desde el Juleque Este. Al rastrear la extensión de cada uno, se observó que se conectan como una característica cohesiva, dividiendo el punto de mayor acceso al sitio por tierra. Parece haber funcionado como una característica de transporte de agua, con un flujo aparente desde el sur del Juleque y luego hacia el oeste en el arroyo que sale del lago Macanche. Sin embargo, actualmente está seco y se encuentra al menos dos metros por encima del nivel del agua. Ciertamente, ha ocurrido un llenado, como se descubrió a través de la excavación de una trinchera de 12 m x 1 m en todo su ancho.

Uno de los objetivos principales de la trinchera era determinar si el esfuerzo de construcción fue para hidrología, transporte en canoa, defensa o alguna combinación. Un intento de caracterizar la forma de la base del canal como en forma de U (con soporte de agua) o en forma de V (hacia la defensa), como lo describen Ke-eley *et al.* (2007), no tuvo éxito. Sin embargo, un muro de piedra inesperado, de aproximadamente 1 m de alto, 0,5 m de ancho y sobre una superficie preparada, se encontró a unos 45 cm por debajo de la superficie presente del terreno. Se encuentra en el punto bajo del canal y corre paralelo a la pared interior mucho más alta, probablemente a lo largo de la sección norte justo debajo del Juleque Este. La datación cerámica indica una fase inicial de construcción del Preclásico Tardío, con un aumento sustancial completado en el Clásico Tardío y Terminal. La concentración relativamente grande de elementos líticos recuperados en el canal está a la espera de análisis, y promete una mayor comprensión del propósito de la construcción, mientras que los próximos resultados de radiocarbono deben fechar el canal y la arquitectura adyacente con mayor precisión.

Las excavaciones en el muro perimetral sirvieron para caracterizar la forma y la historia de las construcciones a lo largo del mismo. Un pozo profundo de 2 m x 2 m en 2015 a lo largo del interior de la esquina sureste descubrió un gran muro de contención, ligeramente curvo, con cerámica que indica una extensa actividad del Preclásico Tardío. Mientras tanto, una trinchera poco profunda hasta roca madre a lo largo del perímetro superior del sitio donde no hay una pared aparente en la superficie moderna indica por debajo que hay una pared baja, lo que sugiere en su forma que es la base de una empalizada, aunque no se observaron ni recuperaron directamente. En la sección central de la pared sur, donde cinco torres construidas se elevan hasta 6 m sobre la superficie interior adyacente, las excavaciones descubrieron cursos de piedra escalonada de más de 3 m entre dos de las torres. Aunque parece ser una entrada, la posibilidad es contrariada por el hecho de que una pendiente pronunciada de casi 40 grados desciende rápidamente 18 m verticalmente hacia el exterior. La dificultad de ascenso y descenso a lo largo de esa pendiente pudo ser comprobada por la totalidad del equipo de campo.

## COSTUMBRE DE MOVIMIENTO Y MÉTODO DE CIRCUITSCAPE

Calcular las posibilidades de movimiento a través de un paisaje particular es un medio para modelar la relativa facilidad o dificultad de atravesar áreas internas. Es importante enfatizar que es un modelo, y como tal está limitado por sus entradas y parámetros. Incluso en el mejor de los casos, nunca se supone que el modelo sea un indicador absoluto de cómo las personas en la vida real eligen moverse. En su lugar, relaciona factores conocidos que permiten o impiden un movimiento fácil con el hecho de que, como seres humanos, tendemos a aspirar a los principios de menor esfuerzo en nuestra toma de decisiones. Por lo tanto, las salidas modelan caminos probables, mientras que nuestra incapacidad para conocer los factores que influyeron a las personas en el pasado, como las condiciones de la superficie, la proximidad a fuerzas amigas u hostiles, las carreteras ahora ausentes o la superstición, conduce a una imprecisión que no se puede tener en cuenta.

Los principios básicos del modelado de las posibilidades de movimiento provienen de LCA, o Análisis de Costo Mínimo, relacionados estrechamente con las Rutas de Costo Mínimo. En resumen, dichos análisis crean una superficie ráster que indica la fricción o el costo de atravesar cada celda. Dos o más puntos a lo largo de la superficie se designan como nodos, y el programa GIS calcula la ruta más fácil de viaje entre ellos. El LCA permite una variedad de tipos de análisis dentro de ese marco, pero en su núcleo se limita al análisis punto a punto.

El programa Circuitscape ofrece un medio por el cual los movimientos se pueden generalizar dentro de una región definida. Circuitscape trata la superficie de costos similar a una red eléctrica, lo que permite la evaluación simultánea de muchos puntos de origen y muchos puntos de tierra. Inspirado por Kohut (2018) y su trabajo en el valle del Colca de Perú, el presente análisis utiliza un método de “pared a pared” que realiza cuatro ejecuciones del programa, cada una en una de las direcciones cardinales (Figura 4). Cada celda en el borde opuesto de la trama es un punto de origen, y cada celda en el borde en cuestión (la dirección del movimiento) es un punto de tierra. Al reducir los resultados resultantes al cuarto medio del área de análisis para eliminar los efectos de borde, normalizando cada uno de los cuatro y combinándolos en una capa, el resultado es una medida sin dirección del potencial de movimiento de cada celda en el área de interesar.

## RESULTADOS DE CIRCUITSCAPE

Los análisis de Circuitscape se realizaron a tres escalas diferentes. Para eliminar la mayor cantidad posible de factores de complicación, se eliminó la posibilidad de movimiento a través de cuerpos de agua. Se reconoce que el movimiento en canoa de personas y bienes se practicó ampliamente en la región y, de hecho, es probable que explique los patrones de asentamiento. El trabajo futuro tratará de establecer un método significativo para relacionar la dificultad de caminar por tierra para viajar a través del agua para un análisis más sólido, pero por ahora la relación es difícil de alcanzar. Además, la cobertura del suelo no se considera, debido a la dificultad de saber lo que habría sido en el pasado distante. Por lo tanto, el factor principal que se considera para la superficie de costo es la pendiente del terreno, aunque la arquitectura mapeada se usa como una barrera en el análisis más amplio. El objetivo, entonces, es establecer visualmente los corredores más propicios para el movimiento por tierra en varias escalas. El conjunto de datos principal es datos satelitales ASTER, que proporciona una resolución de 1 segundo de arco, que en esta latitud es un poco más de 30 metros cuadrados. En los análisis a pequeña y mediana escala, los datos espaciales recopilados por el proyecto se incorporan a los datos ASTER, y la cobertura resultante se interpola a una superficie de resolución de 2 m (Figura 5).

Los primeros resultados aquí muestran la mayor área de análisis (Figura 6). Si bien no se establece de una manera tan clara como se presume la primacía del corredor E-W, todavía muestra a Muralla de León en un lugar propicio. Además, muestra que a medida que uno se mueve hacia el este desde el sitio, el camino favorito conduce casi directamente a los lagos Yaxha y Sacnab, lo que sugiere conexiones naturales fáciles entre las dos áreas.

La segunda salida se centra en la cuenca del Macanche (Figura 7). Se muestra que el movimiento hacia el oeste y el sur del lago fluyen fácilmente, mientras que las colinas irregulares del norte lo restringen. Muralla de León se ve como un nexo de movimiento, y el tráfico probablemente habría fluido a través del centro una vez que se alcanzó la elevación. El principal punto de acceso por tierra desde el sureste del sitio se considera un punto de alto flujo, pero quizás no tan abrumadoramente como se esperaba. Al norte de Juleque el Burro, se puede ver otro corredor mucho más altamente transitado. Es probable que la facilidad de movimiento por allí explique los numerosos grupos en la cima de una colina.

Sin embargo, como se puede ver en el análisis ampliado del sitio y sus alrededores, que utiliza la arquitectura como barrera, el movimiento aún continúa a través de ese corredor ocupado (Figura 8). Este hecho inspira algunas consideraciones: primero, que, por supuesto, las fortificaciones y otras construcciones son inútiles a menos que estén tripuladas. En segundo lugar, habla del hecho de que las construcciones cubren un área que ya es menos accesible que los alrededores inmediatos, dado que están en la cima de las colinas, por lo que su función puede haber sido más para la intimidación, el terreno elevado para los atacantes o como vigías. Tercero, los concurridos corredores hacia el norte y el sur del Juleque El Burro canalizaron el movimiento hacia pasillos muy estrechos. Estos serían fácilmente observados y defendidos. Por otro lado, la arquitectura dentro de las paredes del sitio efectivamente cambia el movimiento hacia los bordes de la costa. Incluso sin los muros incluidos como características de barrera absoluta, la ocupación en sí misma impide el movimiento a través de un camino de movimiento por lo demás naturalmente favorable.

## RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Los resultados visualizados de Circuitscape conducen naturalmente a la cuestión de las respuestas cuantificadas y su significado. Una cosa es ver patrones, pero otra es respaldar de forma independiente la proposición de que son importantes. Los intentos estadísticos preliminares se han aplicado a los resultados espaciales con la esperanza de establecer patrones claros. Una inspiración importante detrás de la metodología es el análisis de fortificación interno de McCool (2017) en las colinas de Nazca en Perú. La línea perimetral del sitio se dividió en treinta secciones colocando un punto cada 50 m a lo largo de él. Se dibujó una línea desde cada punto hacia el exterior hacia abajo a lo largo de la línea de descenso hasta donde el suelo se nivela. Estas líneas descendentes luego se conectaron para formar 30 secciones poligonales, que cubren toda la pendiente exterior del sitio (Figura 9). Se calcularon varias estadísticas para cada sección: la elevación de la parte superior del muro perimetral (elev), la pendiente promedio adentro (slope), la pendiente máxima adentro (maxslope), la diferencia en la elevación entre la parte superior del muro perimetral y la base exterior (wallheight), y la corriente promedio dentro de la sección (curr). Además, se calculó la diferencia vertical entre la parte superior de la pared y el interior del sitio adyacente (wallconstr),

que funciona como un proxy de la cantidad de inversión en la construcción del muro perimetral a lo largo de cada sección, basándose en la idea de que la elevación sobre la superficie interior representa un aumento artificial y, por lo tanto, la preocupación por el ataque en ese punto.

Se asumió que la inversión en el muro sería mayor (1) en los puntos de acceso más fácil al sitio, indicado por la variable “curr”; (2) en secciones que fueron naturalmente más bajas en elevación (“elev”); (3) en secciones donde la pendiente que se aproximaba era la más suave (“slope” y “maxslope”); y (4) donde la diferencia vertical entre la parte superior del muro perimetral y la base exterior fue menor (“wallheight”). Está claro que cada una de estas variables explicativas se relaciona con la otra de alguna manera, ya que, por ejemplo, la pendiente influye directamente en las salidas de corriente de Circuitscape.

El análisis estadístico fue capaz de indicar el significado en solo una de las cuatro relaciones propuestas anteriormente, una relación negativa entre “wallconstr” y “wallheight”, que era la proposición (2) (Figura 10). Por lo tanto, cuanto mayor sea el ascenso al interior del sitio desde el paisaje circundante, menor será la inversión en la construcción del muro perimetral. Si bien es un resultado prometedor, no establece que la inversión fuera mayor cuando los movimientos eran mayores, lo que sugiere que el propósito de la construcción del muro perimetral era por razones distintas al control del movimiento y, por lo tanto, la defensa práctica.

### TRABAJO FUTURO

El modelo tal como está estructurado actualmente es preliminar, y el próximo trabajo investigará los aspectos que se pueden mejorar. Una medida más fuerte de la cantidad exacta de volumen de construcción representada por el muro perimetral dentro de cada sección se obtendrá a través del análisis 3D basado en los resultados de la excavación, mejorando la medida actual y permitiendo la posibilidad de una variante más directa. La posibilidad de viajar a través de cuerpos de agua se incorporará al análisis de Circuitscape, lo que creará una descripción más completa y realista de las rutas de movimiento más fáciles a través del paisaje local. De manera relacionada, se aplicará e investigará la hidrología del sitio como una aportación adicional al modelo y un posible factor que impulsa el diseño del sitio. Finalmente, la prueba del modelo en otros sitios bien estudiados con datos de superficie de alta resolución

proporcionará un medio de comparación cruzada y validación del modelo.

### CONCLUSIÓN

Las cuatro temporadas de campo en Muralla de León han agregado detalles arquitectónicos y topográficos extensos al mapa del sitio, lo que permite realizar nuevos análisis espaciales. Estos descubrimientos se extienden también más allá de los límites del sitio hasta el paisaje más amplio de las áreas norte y noreste de la cuenca del lago Macanche, ofreciendo un contexto del patrón de asentamiento dentro de los muros. Los análisis espaciales que evalúan las posibilidades de movimiento generalizadas en el paisaje local y regional se compararon mediante el uso de estadísticas espaciales y fortificaciones documentadas sobre el terreno. Los resultados son preliminares pero prometedores, y el mejoramiento de los modelos ofrece la esperanza de aplicar el apoyo cuantificado para las decisiones de planificación espacial tomadas por los diseñadores urbanos del sitio.

### AGRADECIMIENTOS

Gracias al Dr. Tim Pugh, Licda. Evelyn Chan, y todo el equipo del Proyecto Itzá. Gracias también a Omar Schwendener, la aldea de Macanche, a todos los topógrafos y excavadores que trabajaron en el sitio, especialmente a Gerson Rivera López. Finalmente, gracias a Yuko Shiratori, Marc Wolf, Katie Miller Wolf, Cameron Turley, Megan Leight y mi esposa Cailin. El trabajo fue financiado por el NSF Award Number 1836317, y el viaje a esta conferencia fue financiado por el Centro de Estudios Latinoamericanos, del Caribe y Latino de CUNY (CLACLS).

### REFERENCIAS

- AGUILAR, Boris A.  
2002 Las Excavaciones de los Salones Abiertos en el Sitio de Yalain, al noroeste del Lago Macanché, Flores, Petén. En *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 2001. J.P. Laporte, H. Escobedo, and B. Arroyo, eds. Pp. 48-58. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- DEMAREST, Arthur  
1978 Interregional Conflict and ‘Situational Ethics’ in Classic Maya Warfare. En *Codex Wauchope: A Tri-*

- bute Roll. Marco Giardino, Barbara Edmonson y Winifred Creamer, eds. Pp. 101-112. Tulane University, New Orleans, LA.
- KEELEY, Lawrence H.; Marisa Fontana y Russell Quick  
2007 Baffles and Bastions: The Universal Features of Fortifications. *Journal of Archaeological Research* 15:55-95.
- KOHUT, Lauren E.  
2018 A Multidirectional Model for Studying Mobility Affordance of Past Landscapes. *Journal of Archaeological Science: Reports* 19:239-247.
- LYNCH, Kevin  
1960 *The Image of the City*. MIT Press, Cambridge, MA.
- MCCOOL, Weston C.  
2017 Coping with Conflict: Defensive Strategies and Chronic Warfare in the Prehispanic Nazca Region. *Latin American Antiquity* 28(3):373-393.
- PUGH, Timothy W.  
2001 *Architecture, Ritual, and Social Identity at Late Postclassic Zacpetén, Petén, Guatemala: Identification of the Kowoj*. Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, Southern Illinois University Carbondale.
- RAPOPORT, Amos  
1982 *The Meaning of the Built Environment: A Nonverbal Communication Approach*. University of Arizona Press, Tucson.  
1988 Levels of Meaning in the Built Environment. En *Cross-Cultural Perspectives in Nonverbal Communication*. Fernando Poyatos, ed. pp. 317-336. CJ Hogrefe, Toronto, ON.
- RICE, Don S.  
1986 The Peten Postclassic: A Settlement Perspective. En *Late Lowland Maya Civilization: Classic to Postclassic*. Jeremy A. Sabloff y E. Wyllys Andrews V, eds. Pp. 301-344. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- RICE, Don S., y Prudence M. Rice  
1981 Muralla de Leon: A Lowland Maya Fortification. *Journal of Field Archaeology* 8(3):271-288.
- RICE, Prudence M.  
1986 The Peten Postclassic: Perspectives from the Central Peten Lakes. En *Late Lowland Maya Civilization: Classic to Postclassic*. Jeremy A. Sabloff y E. Wyllys Andrews V, eds. Pp. 251-299. University of New Mexico Press, Albuquerque.  
1987 Macanché Island, El Petén, Guatemala: Excavations, Pottery, and Artifacts. University of Florida Press, Gainesville.
- RICE, Prudence M. y Don M. Rice  
2016 *Ixlú: A Contested Maya Entrepôt in Petén, Guatemala*. University of Pittsburgh Center for Comparative Archaeology, Pittsburgh, PA.
- RICE, Prudence M.; Don S. Rice, Timothy W. Pugh y Rómulo Sánchez Polo  
2009 Defensive Architecture and the Context of Warfare at Zacpetén. En *The Kowoj: Identity, Migration, and Geopolitics in Late Postclassic Petén, Guatemala*. Prudence M. Rice y Don S. Rice, eds. pp. 123-140. University Press of Colorado, Boulder.
- RINCÓN, Marisol  
2007 *A Comparative Study of Fortification Developments Throughout the Maya Region and Implications of Warfare*. Ph.D. Dissertation, Graduate School, University of Texas at Austin.
- SMITH, Michael E.  
2007 Form and Meaning in the Earliest Cities: A New Approach to Ancient Urban Planning. *Journal of Planning History* 6(1):3-47.  
2011 Empirical Urban Theory for Archaeologists. *Journal of Archaeological Method and Theory* 18:167-192.
- WEBSTER, David L.  
2000 The Not So Peaceful Civilization: A Review of Maya War. *Journal of World Prehistory* (1):65-119.

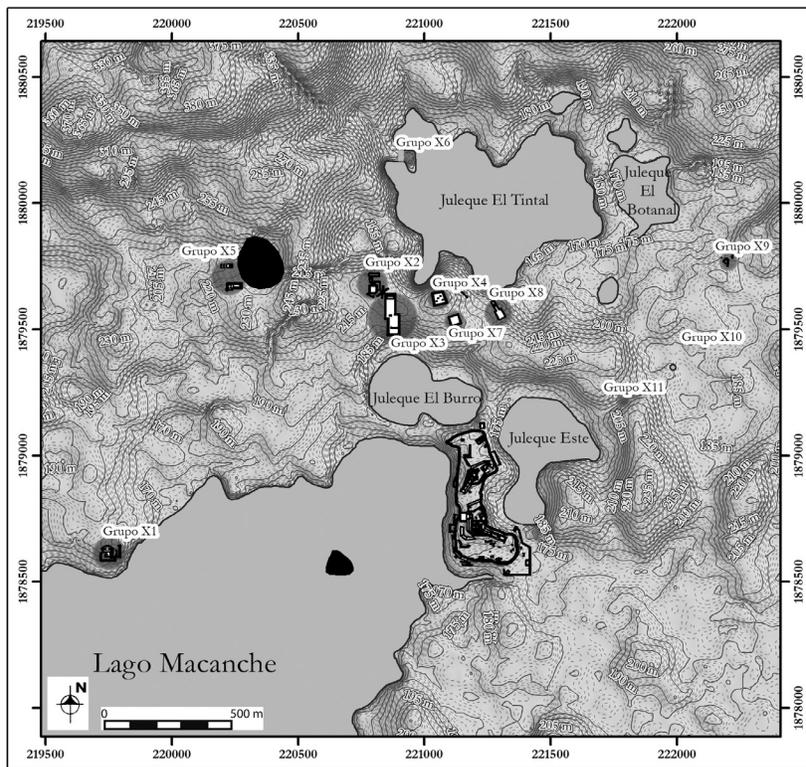


Figura 1. Mapa general del sitio, cuerpos de agua, puntos de acceso, topografía, y grupos periféricos.

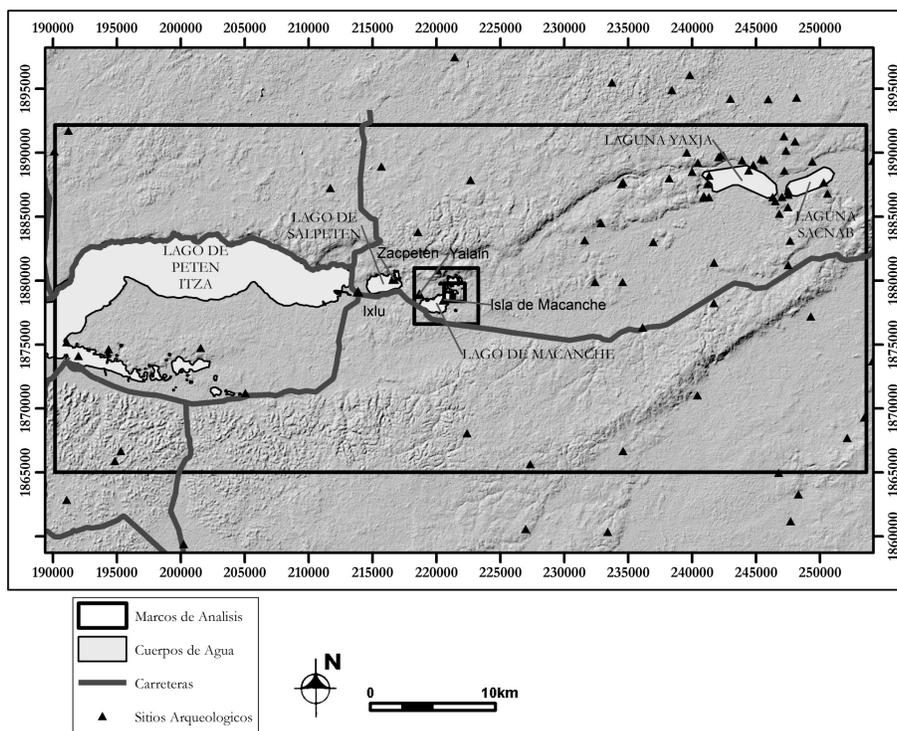


Figura 2. Mapa de la región de los lagos de Peten, que muestra la topografía, los lagos, la carretera moderna y los sitios relevantes.

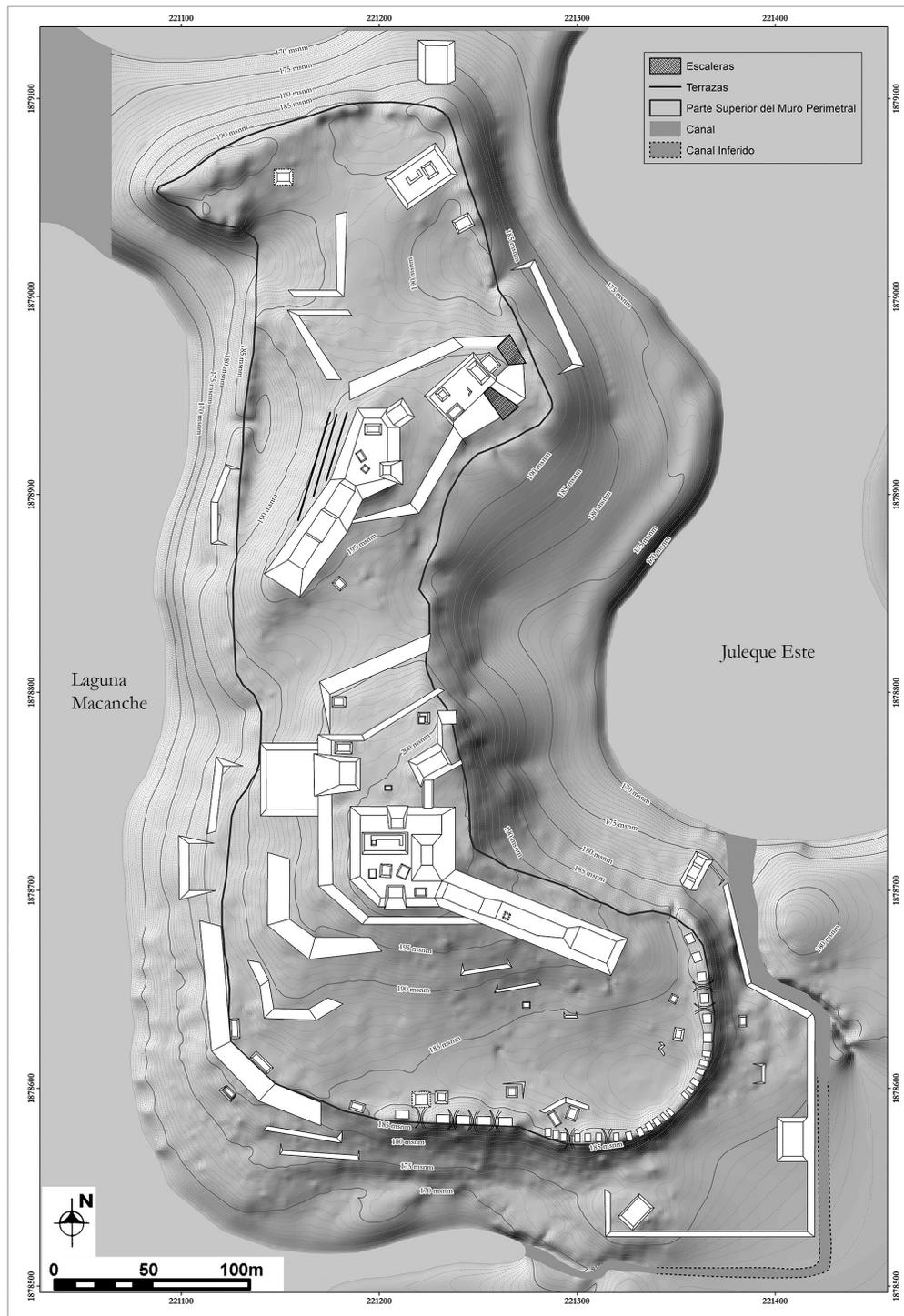


Figura 3. Mapa de Muralla de León.

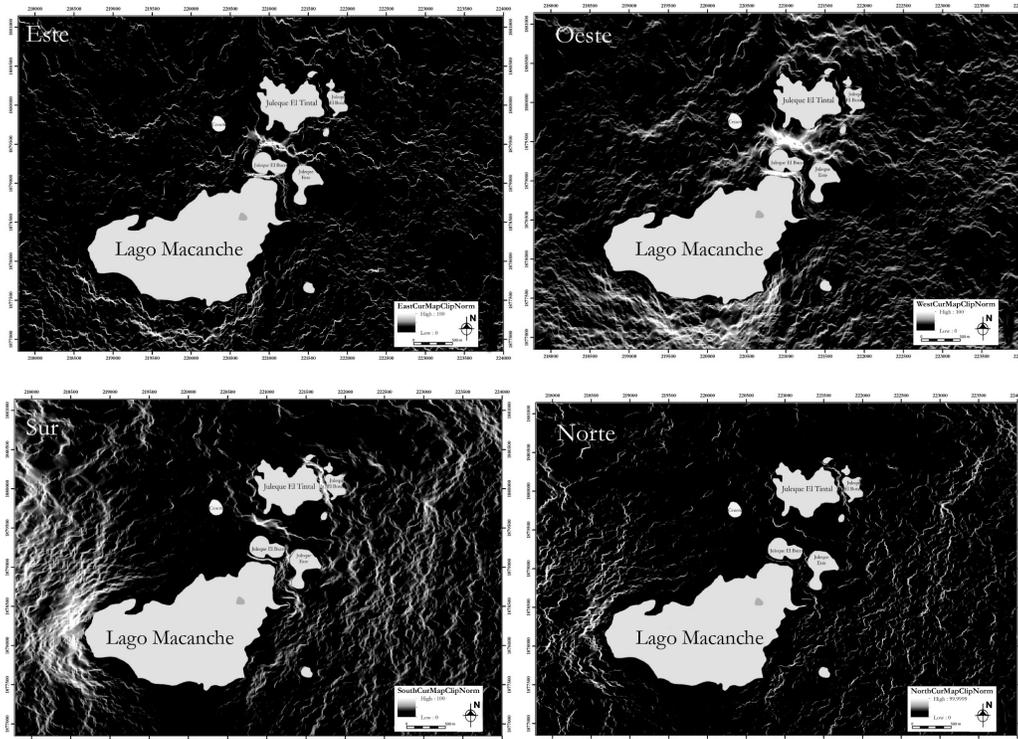


Figura 4. Las cuatro salidas de Circuitscape.

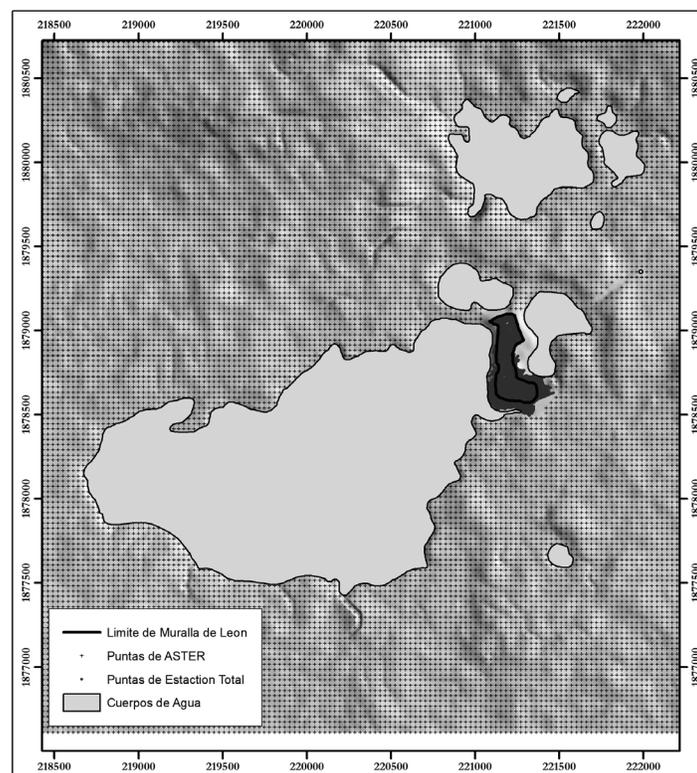


Figura 5. Cobertura de puntos ASTER y estación total.

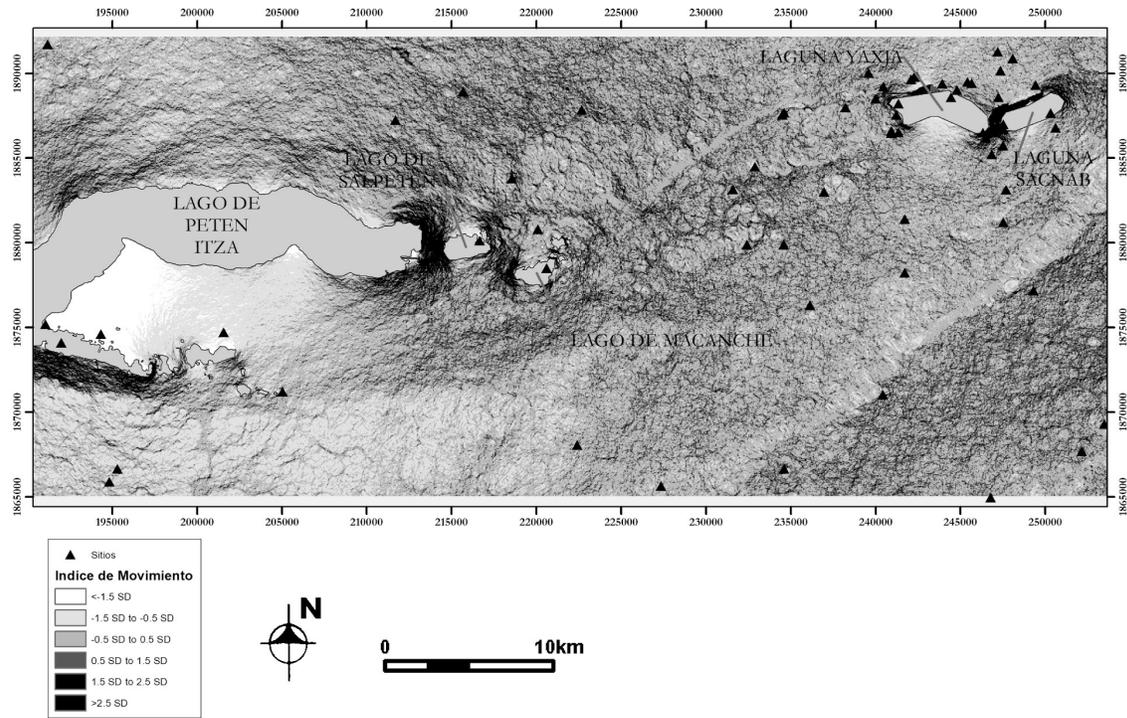


Figura 6. La salida más amplia de Circuitscape.

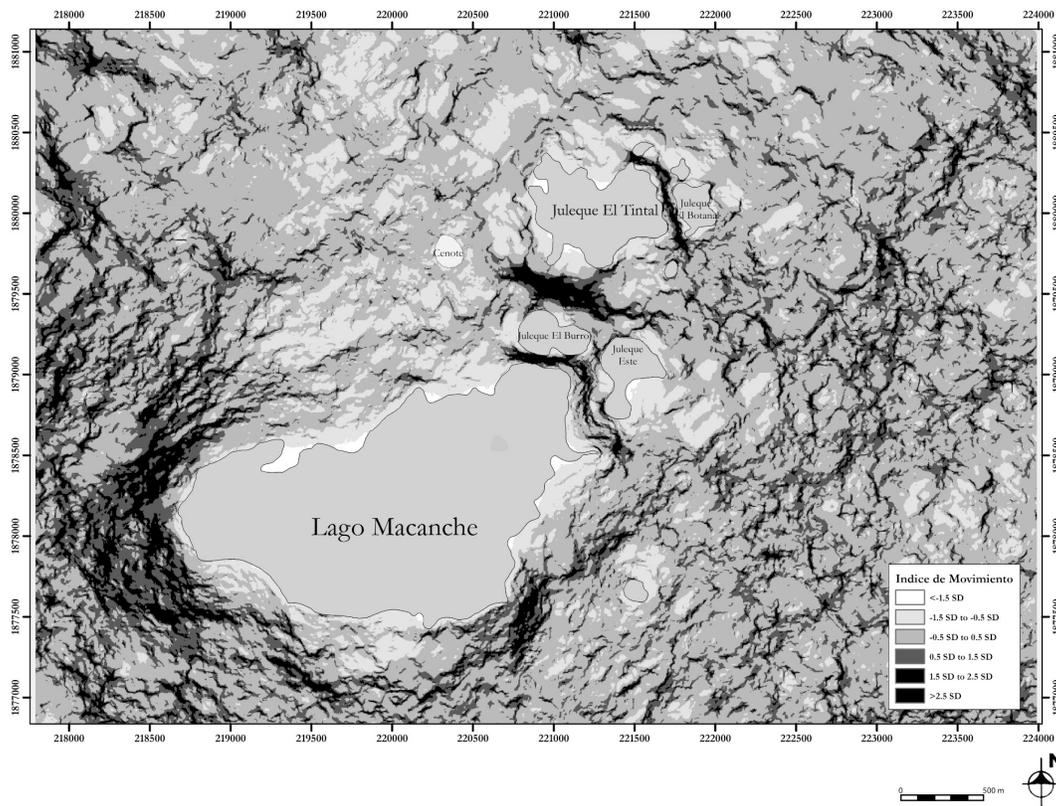


Figura 7. Salida de Circuitscape de la cuenca Macanche.

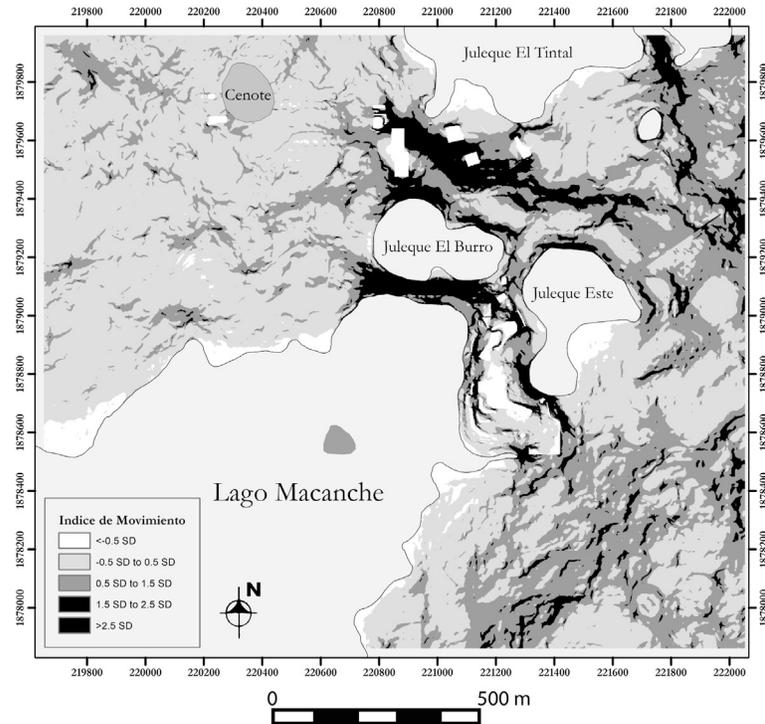


Figura 8. Análisis de Circuitscape del sitio, con la arquitectura como factor.

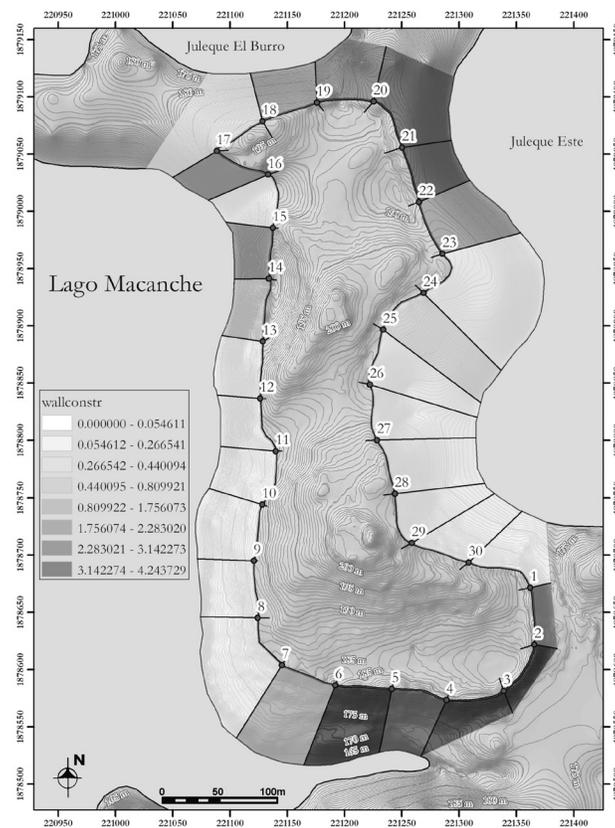


Figura 9. Mapa de análisis de polígonos que indica la altura construida del muro perimetral.

```

call:
lm(formula = wallconstr ~ elev + slope + maxslope + wallheight +
    curr, data = AllOutputs2a)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.3690 -0.6453 -0.2689  0.5431  3.0282

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  11.18340    14.67284   0.762  0.45338
elev         -0.04492     0.07778  -0.578  0.56897
slope         0.02064     0.03788   0.545  0.59080
maxslope     0.01229     0.02964   0.415  0.68211
wallheight  -0.12937     0.04063  -3.185  0.00399 **
curr         0.04137     0.10538   0.393  0.69808
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.095 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4777,    Adjusted R-squared:  0.3689
F-statistic:  4.39 on 5 and 24 DF,  p-value: 0.005581

```

Figura 10. Análisis estadístico indicando significación de variables.