Zuerst ersch. in: Actas del primer simposio nacional de arte rupestre : (Cusco, noviembre 2004) / Rainer Hostnig ..., (eds.). - Lima [u.a.] : Inst. Francés de Estudios Andinos [u.a.], 2007. - S. 135 - 147. - ISBN 978-9972-62346-2

Los geoglifos de Palpa: documentación y análisis arqueológico

Markus Reindel
Johny Isla
Karsten Lambers
Heike Otten

Introducción

Los famosos geoglifos de la cultura Nasca son conocidos en todo el mundo. Desde su primer reconocimiento por Toribio Mejía Xespe y Alfred L. Kroeber en 1926 (Mejía, 1942; Kroeber & Collier, 1998), se han propuesto numerosas hipotésis para la explicación de su significado. Los geoglifos se han interpretado, entre otros, como calendario astronómico (Kosok & Reiche, 1949; Kosok, 1965; Reiche, 1993), como caminos rituales (Horkheimer, 1947; Silverman, 1990; Rodríguez, 1999) comparables a los *ceques* del Cusco (Aveni, 1990b), como espacios sagrados dedicados a la veneración de ciertas deidades (Reinhard, 1996; Rostworowski, 1993) o como indicadores de corrientes subterráneas de agua (Johnson *et al.,* 2002), sin olvidarse de la propuesta de Erich von Däniken que manifiesta que se trataría de pistas de aterrizaje de extraterrestres. Hasta ahora, ninguna de esas explicaciones ha podido comprobarse.

Uno de los problemas más grandes en la investigación de los geoglifos es la falta de una documentación adecuada como base para su análisis científico. Esta situación se debe al hecho que los geoglifos están distribuidos sobre un área muy extensa y de acceso difícil.

Konstanzer Online-Publikations-System (KOPS)
URL: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-198303

Debido a la destrucción de muchos terrenos donde se encuentran los geoglifos, la documentación de esos singulares monumentos prehistóricos es una tarea urgente (Lumbreras, 2000). En este contexto, desde 1997 se está realizando el Proyecto Arqueológico Nasca-Palpa, en la costa sur del Perú (fig. 1), bajo la dirección de Markus Reindel, del Instituto Alemán de Arqueología, y de su colega Johny Isla Cuadrado, del Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (Reindel *et al.,* 1999; Reindel & Isla 2001; Isla *et al.,* 2003). El proyecto está auspiciado además por la Fundación Suiza-Liechtenstein para Investigaciones Arqueológicas en el Exterior (SLSA, Zurich, Suiza) y el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF, Bonn, Alemania). En cooperación con el Instituto de Geodesia y Fotogrametría de la Universidad Técnica Federal de Suiza (ETH Zurich) se vienen registrando y describiendo los geoglifos de Palpa por primera vez de manera completa y detallada con la ayuda de los métodos más modernos de la fotogrametría (Reindel *et al.,* 2003; Gruen & Lambers, 2003; Sauerbier & Lambers, 2003).

Los objetivos del proyecto son:

a. la documentación completa y detallada de los geoglifos como requisito para su conservación e investigación, y

b. la interpretación de la función y del significado de los geoglifos en su contexto histórico cultural.

La documentación de los geoglifos se realiza por medio de: un registro fotogramétrico; prospecciones extendidas; la generación de un modelo virtual 3D; el análisis de los datos con la ayuda de un sistema de información geográfica (GIS) y un análisis arqueológico.

1. Los geoglifos de Palpa

Los geoglifos de Palpa (fig. 2) forman la segunda concentración más grande de geoglifos en la cuenca del Río Grande. Hasta ahora se han documentado más de 1 500 geoglifos sobre un terreno de aproximadamente 90 km^2 (Reindel *et al.,* 1999; 2003). El repertorio de los geoglifos es similar a aquel de la famosa Pampa de San José, con líneas, áreas barridas y figuras. Generalmente se emplearon dos técnicas para realizar los geoglifos. En el primer caso, las piedras oscuras de la superficie se removieron para hacer aparecer la arena de color más claro que se encuentra directamente por debajo de las piedras. En el segundo caso, la técnica de barrido fue invertida; el geoglifo mismo se formaba por acumulaciones de piedras mientras que los contornos quedaron barridos. Además de esas características generales, los geoglifos de Palpa demuestran algunas particularidades.

Por ejemplo, hay muchas figuras antropomorfas, mientras que se crearon solamente pocas figuras zoomorfas. La mayoría de los geoglifos se encuentra en sitios topográficamente bien delimitados. Además, en algunos casos se pudieron documentar geoglifos como parte integral de sitios habitacionales. Este último punto es de importancia especial ya que hasta ahora todavía no se ha logrado incorporar suficientemente los geoglifos de la región de Palpa-Nasca en su contexto cultural. La mayoría de las explicaciones acerca de la función de los geoglifos se ha concentrado en sólo unos pocos aspectos aislados (Aveni, 1990a). Además, el conocimiento actual de la cultura Nasca se fundamenta mayormente en el análisis de artefactos de museos. Por eso, la región de Palpa ofrece una situación extraordinaria para investigar los geoglifos dentro de su contexto cultural.

Hasta la fecha, la documentación de los geoglifos está bastante limitada. Existen solamente algunos pocos planos parciales, fotos aéreas a diferentes escalas y algunos croquis y descripciones de calidad variada. Ninguna de las documentaciones abarca los geoglifos de una zona en su totalidad. Debido a las condiciones del terreno, un levantamiento terrestre sería muy costoso.

La documentación fotogramétrica (Mikhail *et al.,* 2001; Lerma, 2002) —que se ha empleado en el proyecto actual— ofrece una alternativa relativamente económica en comparación con los levantamientos terrestres. Además, la región de Palpa presenta condiciones ideales para la documentación fotogramétrica ya que las áreas donde se encuentran los geoglifos están libres de vegetación y por lo general hay poca nubosidad. Con la excepción de un breve reconocimiento fotogramétrico hecho en la Pampa de San José por Gerald Hawkins en 1968 (Hawkins, 1974), es la primera vez que la fotogrametría se está aplicando sistemáticamente en la investigación de los geoglifos.

2. El registro fotogramétrico

La documentación sistemática de los geoglifos por el Proyecto Arqueológico Nasca-Palpa se inició en 1998 con el fin de elaborar un mapa de todos los geoglifos de la región de Palpa dentro de la topografía natural. Esa documentación se basa en una serie de fotografías aéreas a gran escala (fig. 3). Para obtener esas fotos, se realizaron varios vuelos fotogramétricos sobre la región de Palpa. Se tomaron más de 600 fotos a escala 1:7000, con un traslape de 60 % en cada dirección, las cuales cubren todo el área nuclear de la zona de estudio, unos 90 km^2 alrededor de la ciudad de Palpa. Las imágenes fueron orientadas mediante puntos georreferenciados, los cuales fueron medidos tanto en el terreno mediante GPS estático diferencial como a bordo del avión mediante GPS kinemático (Gruen *et al.,* 2000).

Luego, todas las fotos se unieron en un solo mosaico de fotografías. La alta resolución de las fotos permite identificar objetos hasta un tamaño de 15 cm en la superficie del terreno. Para generar un modelo digital del terreno, se tomaron más de un millón de puntos de la superficie del terreno en las imágenes. Eso corresponde a una densidad media de 1,6 puntos por 100 m^2. Se prestó especial atención a las áreas con geoglifos. En base a esos datos se generó un modelo digital del terreno (Gruen & Lambers, 2003).

Para cartografiar los geoglifos, se realizó un análisis tridimensional de las fotos obtenidas (fig. 4). Ese análisis se realizó manualmente mediante un restituidor analítico. Con el análisis manual se obtuvieron mejores resultados que con mediciones automatizadas ya que la superficie del terreno era extremadamente pobre en contrastes. Los contornos de los geoglifos fueron marcados con líneas y se elaboraron planos preliminares a escala 1:100 y 1:1000 que fueron revisados en el campo. Ese paso fue necesario porque en muchos casos sólo en el terreno fue posible identificar geoglifos fuertemente erosionados o distinguir líneas delgadas de senderos actuales. Con los resultados del análisis fotogramétrico y los datos de campo se elaboraron los planos finales de los geoglifos. Los vectores tridimensionales de cada geoglifo se incorporaron además en el modelo virtual 3D (Sauerbier & Lambers, 2004).

Todos los datos —el modelo digital del terreno, las ortofotos y los vectores— fueron combinados para generar el modelo virtual 3D (fig. 4). Ese modelo permite representar el área de estudio con todos los geoglifos de manera fotorealista desde cualquier punto de vista, tanto para producir imágenes estáticas como también para la elaboración de sobrevuelos virtuales. De esta manera, durante el proceso de análisis en cualquier momento se pueden observar secciones del terreno investigado desde la perspectiva y desde el ángulo deseado. Además, el modelo permite derivar mapas y planos 2D en cualquier escala deseada. De esta manera la documentación fotogramétrica ofrece una base ideal para el análisis arqueológico de los geoglifos (Gruen *et al.,* 2003; Sauerbier & Lambers, 2003).

En las prospecciones que se realizaron en la región de Palpa se registraron adicionalmente muchos datos que no se podían obtener de las fotografías aéreas. Más de 900 de los 1 500 geoglifos registrados fotogramétricamente fueron descritos detalladamente en el campo, usando un formulario estandarizado. De esta manera se registraron varios datos acerca de los geoglifos mismos como por ejemplo su técnica de construcción, su orientación, la secuencia estratigráfica de geoglifos superpuestos y los artefactos que se encuentran asociados a ellos. Tanto la estratigrafía de los geoglifos como los hallazgos encontrados sobre ellos son indicadores cronológicos importantes (Reindel *et al.,* 2003).

Sobre algunos de los geoglifos —por lo general en los extremos de la mayoría de los trapecios— se encontraron pequeñas estructuras de piedra. Las primeras excavaciones en esas estructuras, realizadas durante las temporadas de 2000 y 2001, revelaron varias plataformas bajas y postes de madera junto con vasijas de cerámica, restos de tejidos, productos agrícolas, cangrejos y conchas Spondylus (fig. 5). Esos hallazgos, especialmente el de la concha Spondylus, hacen suponer una función ritual de las estructuras como parte de un culto al agua y a la fertilidad (Paulsen, 1974; Marcos, 1986, 2002).

3. Análisis arqueológico

Una vez completada la documentación de los geoglifos se inició el análisis de la información en base a una tipología que permite el ordenamiento de los numerosos datos. Este análisis incluye la cronología de los geoglifos, su desarrollo, las actividades realizadas sobre los geoglifos así como su proceso constructivo y su significado.

Desde esta perspectiva, el análisis preliminar del desarrollo de los geoglifos ya nos ha permitido identificar algunas tendencias en la evolución formal de los geoglifos. Respecto a la forma de los geoglifos se puede observar una evolución desde la construcción de figuras, pasando por la construcción de líneas hasta lograr grandes áreas barridas. A veces, líneas más antiguas fueron ampliadas para crear áreas cada vez más grandes.

También se puede observar un desarrollo desde formas pequeñas hacia formas más grandes y finalmente hacia los trapecios enormes que a veces se extienden por cientos de metros.

Mientras que los primeros geoglifos, creados durante el Periodo Paracas, están ubicados en las laderas de los cerros, la mayoría de los geoglifos de la cultura Nasca se encuentran en las mesetas donde no pueden ser vistas desde los fondos de los valles. Al mismo tiempo, se nota una tendencia de ubicar los geoglifos cada vez más lejos de los valles.

La aparición de ciertas combinaciones recurrentes de geoglifos, como un trapecio con una línea meándrica o una línea en zig zag con una línea meándrica y un trapecio, hacen suponer que se trata de unidades funcionales (fig. 7).

Uno de los objetivos importantes del análisis arqueológico es el establecimiento de una clasificación cronológica de los geoglifos. Con ese fin se emplearon varios métodos de fechamiento (cp. Clarkson, 1996), entre los cuales podemos citar:

- el análisis de la cerámica encontrada en la superficie de los geoglifos,
- el análisis de la iconografía de los geoglifos,
- fechados de radiocarbono de los postes de madera que se encontraron en las excavaciones realizadas en los geoglifos,
- echados de sedimentos con el método de la luminescencia ópticamente estimulada.

Este último constituye un nuevo método para fechar la superficie de las piedras y nos va a permitir fechar los geoglifos por primera vez de manera directa. Los resultados del análisis cronológico demuestran que la tradición de crear geoglifos se inició en el periodo Paracas cuando los motivos dibujados sobre rocas (petroglifos) se empezaron a trazar sobre la superficie del terreno. En ese periodo se realizaron principalmente geoglifos figurativos. No obstante, la mayoría de los geoglifos pertenece a la cultura Nasca (fig. 7). En ese tiempo se crearon los grandes complejos de geoglifos en las mesetas. Hasta ahora no hay evidencia de que se crearan geoglifos después de la cultura Nasca. Sin embargo, es posible que los geoglifos existentes se hayan utilizado hasta el comienzo del Horizonte Medio. En resumen, se puede decir con certeza que los geoglifos forman parte de una tradición cultural que duró aproximadamente 1 000 años, entre 400 a.C. y 600 d.C. Las investigaciones recientes demuestran que durante ese tiempo, los geoglifos fueron objeto de una actividad continuada de construcción, de remodelación y de recorrido. Casi en todos los conjuntos mayores de geoglifos se observan evidencias de la ampliación y modificación de geoglifos individuales. Por ejemplo, muchos trapecios se ampliaron lateralmente, como se puede reconocer por los restos de los antiguos bordes en el interior de los campos barridos. Además, en varios sitios se ha notado que un solo trapecio fue barrido repetidas veces o que algunas líneas meándricas fueron convertidas en campos barridos en algún momento. Asimismo hay figuras como la orca o la espiral en forma de S invertida que se renovaron varias veces en el mismo lugar. Finalmente y en un proceso continuo, a complejos ya existentes se adicionaron nuevos geoglifos que cortaron o complementaron los geoglifos más antiguos. Además se observaron numerosos geoglifos no terminados, los cuales estaban en proceso de barrido y sobre los cuales se acumularon piedras para su posterior transporte. También hay casos donde solamente se marcaron los contornos de un futuro geoglifo con piedras paradas.

Todas estas evidencias, combinadas con la gran cantidad de geoglifos y la extensión del área ocupada por los geoglifos, dan la impresión de un proceso largo, quizás continuo, de construcción y modificación. Por lo tanto, hay que preguntarse si la diferenciación entre la construcción y el uso de los geoglifos realmente tiene sentido o, dicho con otras palabras y como lo han formulado ya

varios autores (Isbell, 1978; Clarkson, 1990), si el valor del uso de los geoglifos más bien consistía en el mismo proceso de la construcción. Las investigaciones recientes demuestran una actividad múltiple sobre y alrededor de los geoglifos. Hay evidencias de que algunos geoglifos fueron recorridos constantemente como lo indica la compactación de su superficie. La gran cantidad de vasijas rotas y ofrendas depositadas sobre las plataformas bajas excavadas recientemente, también formaban parte de actividades rituales. Todas estas evidencias son testigos mudos de una intensa actividad ritual relacionada a los geoglifos.

Los alimentos y las conchas de Spondylus encontradas en las plataformas o altares de piedra indican que las ceremonias giraron alrededor de cultos al agua y a la fertilidad, lo cual no es de extrañar considerando el clima árido y el sistema ecológico muy frágil de la región. De esta manera, las mesetas que bordean los valles irrigados, adquirieron el carácter de un verdadero paisaje cultural bien estructurado, lleno de vida y sujeto a constantes modificaciones.

4. Resumen

Dando un breve resumen de los resultados obtenidos hasta la fecha, se puede constatar lo siguiente:

a. se ha realizado un registro completo de todos los geoglifos de la región de Palpa,

b. se estableció una base de datos para la investigación científica de los geoglifos, la cual incluye todos los datos obtenidos acerca de los geoglifos, los mapas y el modelo virtual 3D,

c. se obtuvieron los requisitos para la conservación y la protección de los geoglifos,

d. se estableció una clasificación cronológica de los geoglifos la cual demuestra que los primeros geoglifos se hicieron en la época media-tardía de la cultura Paracas y que la mayoría de los geoglifos pertenece a la cultura Nasca,

e. los resultados de las excavaciones en los geoglifos han podido evidenciar que sobre y cerca de los geoglifos se realizaron varias actividades humanas y que finalmente

f. los geoglifos formaban elementos constitutivos del paisaje cultural.

Todos los datos se están analizando actualmente mediante un sistema de información geográfica (GIS) para entender mejor las relaciones espaciales tanto entre los geoglifos mismos como entre los geoglifos y su entorno natural.

Los resultados obtenidos hasta la fecha forman la primera documentación extensa y detallada de los geoglifos de las culturas Paracas y Nasca, estableciendo así la base para su investigación científica. De esta manera, el Proyecto Arqueológico Nasca-Palpa contribuye a la conservación de uno de los monumentos culturales más importantes de Sudamérica.

Referencias citadas

AVENI, A. F., 1990a – An assessment of previous studies of the Nasca geoglyphs. *In: The lines of Nasca* (Aveni, A. F., ed.): 1-40; Philadelphia: American Philosophical Society. Memoirs of the American Philosophical Society 183.

AVENI, A. F., 1990b – Order in the Nasca lines. *In: The lines of Nasca* (Aveni, A. F., ed.): 41-113; Philadelphia: American Philosophical Society. Memoirs of the American Philosophical Society 183.

CLARKSON, P., 1990 – The archaeology of the Nasca pampa: environmental and cultural parameters. *In: The lines of Nasca* (Aveni, A. F., ed.): 115-172; Philadelphia: American Philosophical Society. Memoirs of the American Philosophical Society 183.

CLARKSON, P., 1996 – Técnicas en la determinación de las edades cronológicas de geoglifos. *Chungará,* **28(1-2)**: 419-460; Arica.

GRUEN, A. & LAMBERS, K., 2003 – The geoglyphs of Nasca: 3-D recording with modern digital technologies. *In*: *Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001, section 1: theory and methods-general sessions and posters*: 95-103; Oxford: Archaeopress. BAR International Series, 1145.

GRUEN, A., BAER, S. & BEUTNER, S., 2000 – Signals in the sand: 3-D recording and visualization of the Nasca geoglyphs. *PFG Photogrammetrie - Fernerkundung - Geoinformation,* **6/2000**: 385-398; Stuttgart.

GRUEN, A., SAUERBIER, M. & LAMBERS, K., 2003 – Visualisation and GIS-based analysis of the Nasca geoglyphs. *In*: *The digital heritage of archaeology. Proceedings of the 30th CAA Conference, Heraklion, Crete, April 2002* (Doerr, M. & Sarris, A., eds.): 161-167; Atenas: Hellenic Ministry of Culture, Archive of Monuments and Publications.

HAWKINS, G., 1974 – Prehistoric desert markings in Peru. *National Geographic Research Reports,* **1967**: 117-144; Whashington, D. C.

HORKHEIMER, H., 1947 – Las plazoletas, rayas y figuras prehispánicas en las pampas y crestas de la hoya del Río Grande. *Revista de la Universidad Nacional de Trujillo,* **II(1)**: 45-63; Trujillo.

ISBELL, W. H., 1978 – The prehistoric ground drawings of Peru. *Scientific American,* **239(4)**: 114-122; New York.

ISLA, J., REINDEL, M. & DE LA TORRE, J. C., 2003 – Jauranga: un sitio Paracas en el valle de Palpa, costa sur del Perú. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie,* **23**: 227-274; Mainz.

JOHNSON, D. W., PROULX, D. A. & MABEE, S. B., 2002 – The correlation between geoglyphs and subterranean water resources in the Río Grande de Nasca drainage. *In: Andean archaeology II: art, landscape, and society* (Silverman, H. & Isbell, W. H., eds.): 307-332; New York: Kluwer Academic/ Plenum Press.

KOSOK, P., 1965 – *Life, land and water in ancient Peru*; Brooklyn: Long Island University.

KOSOK, P. & REICHE, M., 1949 – Ancient drawings on the desert of Peru. *Archaeology,* **2(4)**: 206-215; New York.

KROEBER, A. L. & COLLIER, D., 1998 – *The archaeology and pottery of Nasca, Peru: Alfred L. Kroeber´s 1926 expedition* (Carmichael, P. H., ed.); Walnut Creek: AltaMira.

LERMA, J. L., 2002 – *Fotogrametría moderna: analítica y digital*; Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.

LUMBRERAS, L. G., 2000 – *Plan de manejo de las líneas de Nasca I: contexto arqueológico*; Lima: INC, UNESCO.

MARCOS, J., 1986 – Intercambio a larga distancia en América: el caso del Spondylus. *In*: *Arqueología de la costa ecuatoriana: nuevos enfoques* (Marcos, J., ed.): 197- 206; Quito: Corporación Editora Nacional. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología 1.

MARCOS, J., 2002 – Mullo y Pututo para el Gran Caimán: un modelo para el intercambio entre Mesoamérica y Andinoamérica. *Gaceta Arqueológica Andina,* **26**: 13-36; Lima.

MEJÍA, T., 1942 – Acueductos y caminos antiguos de la hoya del Río Grande de Nasca. *In: Actas y trabajos científicos del XXVII Congreso Internacional de Americanistas* (Lima 1939), **I**: 559-569; Lima: Librería e Imprenta Gil.

MIKHAIL, E. M., BETHEL, J. S. & McGLONE, J. C., 2001 – *Introduction to modern photogrammetry*; New York: Wiley.

PAULSEN, A. C., 1974 – The Thorny Oyster and the voice of god: *Spondylus* and *Strombus* in Andean prehistory. *American Antiquity,* **39(4)**: 597-607; Cambridge.

REICHE, M., 1993 – *Contribuciones a la geometría y astronomía en el antiguo Perú*; Lima: Asociación María Reiche para las líneas de Nasca.

REINDEL, M. & ISLA, J., 2001 – Los Molinos und La Muña. Zwei Siedlungszentren der Nasca-Kultur in Palpa, Südperu/Los Molinos y La Muña. Dos centros administrativos de la cultura Nasca en Palpa, costa sur del Perú. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie,* **21**: 241-319; Mainz.

REINDEL, M., ISLA, J. & KOSCHMIEDER, K., 1999 – Vorspanische Siedlungen und Bodenzeichnungen in Palpa, Südperu/Asentamientos prehispánicos y geoglifos en Palpa, costa sur del Perú. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie,* **19**: 313-381; Mainz.

REINDEL, M., LAMBERS, K. & GRUEN, A., 2003 – Photogrammetrische Dokumentation und archäologische Analyse der vorspanischen Bodenzeichnungen von Palpa, Südperu/Documentación fotogramétrica y análisis arqueológico de los geoglifos prehispánicos de Palpa, costa sur del Perú. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie,* **23**: 183-226; Mainz.

REINHARD, J., 1996 – *The Nasca lines: a new perspective on their origin and meaning*; Lima: Editorial Los Pinos. Sexta edición.

RODRÍGUEZ, A., 1999 – *Los campos de geoglifos en la costa central del Perú*; Lima: Instituto Riva Agüero. Cuadernos de Investigación 2/1997.

ROSTWOROWSKI, M., 1993 – Origen religioso de los dibujos y rayas de Nasca. *Journal de la Société des Américanistes,* **LXXIX**: 189-202; Paris.

SAUERBIER, M. & LAMBERS, K., 2003 – A 3D model of the Nasca lines at Palpa (Peru). *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XXXIV-5/W10, en CD-ROM.

SAUERBIER, M. & LAMBERS, K., 2004 – From vectors to objects: modeling the Nasca lines at Palpa (Peru). *In: Enter the past: the E-way into the four dimensions of cultural heritage* (Fischer Ausserer, K. *et al.,* eds.): 396-399; Oxford: Archaeopress. BAR International Series 1227.

SILVERMAN, H., 1990 – The early Nasca pilgrimage center of Cahuachi and the Nasca lines: anthropological and archaeological perspectives. *In: The lines of Nasca* (Aveni, A. F., ed.): 207-244; Philadelphia: American Philosophical Society. Memoirs of the American Philosophical Society 183.

Anexo

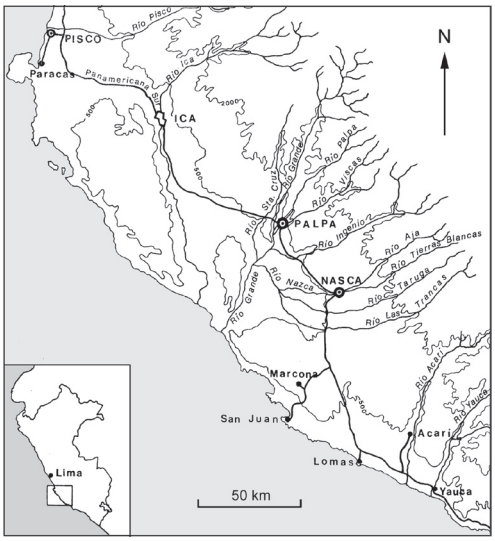

Figura 1 – Palpa en la cuenca del Río Grande (Ica, Perú)

Figura 2 – Geoglifos en la Cresta de Sacramento

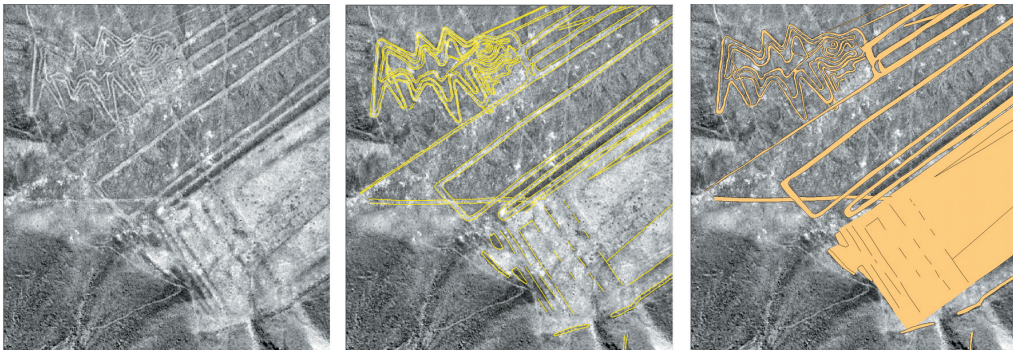

Figura 3 – Registro fotogramétrico de los geoglifos
Izquierda: geoglifos en la foto aérea
Centro: vectores marcando los contornos
Derecha: polígonos representando los geoglifos

Figura 4 – El modelo 3D compuesto por la ortofoto, el modelo digital del terreno y los polígonos

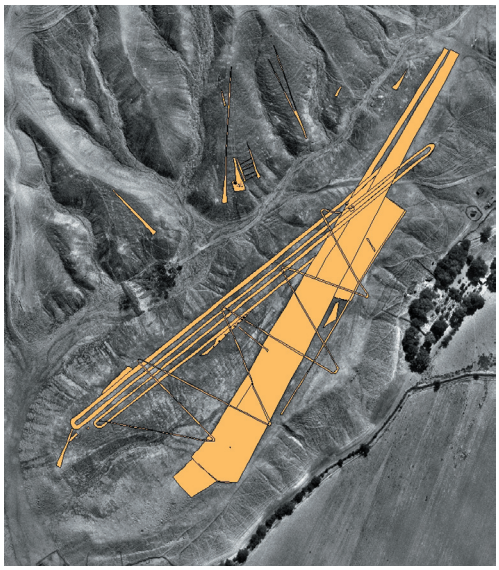

Figura 5 – Combinación recurrente de línea zig-zag, línea meándrica y trapecio

Figura 6 – Excavación de estructuras de piedra sobre los geoglifos

	Períodos	Geoglifos	Culturas Arqueológicas	
1532 d. C.	HORIZONTE TARDIO		INKA	
1476 d. C.	PERIODO INTERMEDIO TARDIO		ICA - CHINCHA	
1000 d. C.	HORIZONTE MEDIO		WARI	
600 d. C.	PERIODO INTERMEDIO TEMPRANO		NASCA	Tardío
				Medio
				Temprano
1 a./d. C.	HORIZONTE TEMPRANO		Nasca Inicial	
200 a. C.			PARACAS	Tardío
800 a. C.				Medio
				Temprano

Figura 7 – Cuadro cronológico