

# Visualización del espacio residencial mediante sistemas gráficos informatizados en la Alumbraera, Puna de Catamarca, Argentina, Andes Meridionales entre *ca.*1000-1535 A.D.

Pedro Miguel Salminci<sup>1</sup>; Daniel Enzo Olivera<sup>1</sup> y Pablo Tchilinguirian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) – Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL). Buenos Aires. Argentina

<sup>2</sup> INAPL – Servicio de Geología y Minería de Argentina (SEGEMAR)

## Resumen

*El sitio arqueológico La Alumbraera es un asentamiento nucleado fortificado característico de las sociedades tardías del Noroeste Argentino. La visualización creada por computadora a partir de varias tareas en gabinete y en campo permitió analizar su configuración espacial, entendida como la estructura subyacente de potenciales, movimientos encuentros y evitación que la disposición de muros y otros elementos, como el relieve, establecen. A través del modelo creado se visualizaron dos sistemas concéntricos de murallas perimetrales y dos secciones (Este–Oeste) divididas por el sistema de accesos y circulación. Esto permitió sugerir nuevas interpretaciones sobre la vida de estas sociedades, plantear interrogantes y vías de investigación a futuro.*

**Palabras Clave:** VISUALIZACIÓN INFORMATIZADA, CONFIGURACIÓN ESPACIAL, PERÍODO PREHISPÁNICO TARDÍO, NOROESTE ARGENTINO.

## Abstract

*La Alumbraera archaeological site is a classical example of a dense fortified settlement of Norwest Argentina late prehispanic societies. Computer based visualization, created through field and laboratory work, allowed to analyze the spatial configuration of the site, understood as the underlying structure of potential movements, encounters and avoidance that are established by walls and other elements such as relief. Two surrounding systems of walls, and two sections (East–West) divided by access and circulation system were visualized through the digital model created. As a result, new interpretations were suggested and further questions and future research lines were posited.*

**Key words:** COMPUTER VISUALIZATION, SPATIAL CONFIGURATION, LATE PREHISPANIC PERIOD, NORWEST ARGENTINA.

## 1. Introducción

Presentamos los procedimientos y los resultados de la investigación arqueológica cuyo objetivo es estudiar el espacio residencial de las ruinas prehispánicas de La Alumbraera (*ca.* 1000-1535 A.D.), localizadas en la provincia de Catamarca, Argentina (Figura 1). El componente central de la investigación fue la proyección de la topografía y la arquitectura mediante sistemas gráficos computarizados realizados por el equipo arqueológico de Antofagasta de la Sierra (CONICET - INAPL y Universidad de Buenos Aires).

La visualización creada y reproducida por computadora permitió abordar el problema de la organización social desde el punto de vista de los sujetos en movimiento dentro del asentamiento, ilustrar el funcionamiento de un sistema defensivo altamente controlado y plantear la existencia de una organización del asentamiento en mitades, característica compartida por muchas sociedades andinas, tanto etnográficas como arqueológicas (RAFFINO 1991, WACHTEL 2001).

Además de ser una herramienta de suma utilidad para el análisis espacial, la detallada visualización gráfica por computadora del

asentamiento de la Alumbraera es relevante para desarrollar alternativas eficientes de tareas de campo en un sitio de alta complejidad debido al sustrato arenoso que lo cubre parcialmente y a los bajos recursos que se disponen para plantear excavaciones extensas con gran cantidad de personal.

## 2. El sitio La Alumbraera y las sociedades prehispánicas tardías (*ca.* 1000-1535 A.D) del Noroeste Argentino (NOA)

El sitio La Alumbraera está localizado sobre las alturas de la Puna de Catamarca, límite sur del macizo que en Bolivia se llama Altiplano y en Chile y Argentina, Puna de Atacama. Esta se caracteriza por ser una planicie elevada cuya altura promedio es de 3.500 msnm, extremadamente árida, con escasas precipitaciones y presencia de grandes salares y una serie de valles y bolsones fértiles en donde se concentra la biomasa vegetal y animal y ha sido el locus central de las ocupaciones humanas desde por lo menos el holoceno temprano *ca.* 10000 años A.P. (OLIVERA et al. 2004). El asentamiento está

emplazado sobre un escabroso terreno con grandes desniveles entre coladas volcánicas Pleistocenas de basalto negro cubiertas, en los sectores deprimidos, por claras arenas eólicas Holocenas (Figura 2).

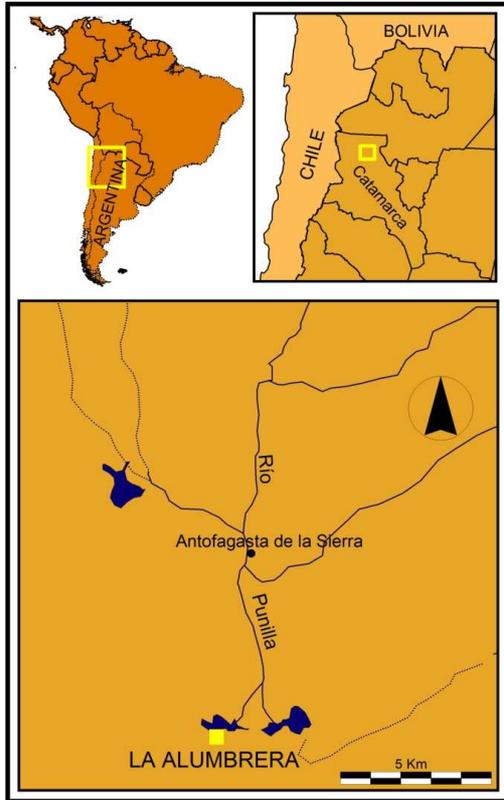


Figura 1. Localización del sitio La Alumbraera.

Las sociedades del área valliserrana argentina del Período Tardío (ca. 1000-1430 A.D.) fueron conocidas, en los comienzos de la arqueología argentina, como Diaguitas, nombre que englobaba una gran cantidad de poblaciones caracterizadas por una lengua común (*el cacán*), similares costumbres en el vestido, las prácticas funerarias y el ritual (BOMAN 1941). Posteriormente, numerosas investigaciones (BERBERIAN y NIELSEN 2001; RAFFINO 1991; TARRAGO 2000) mostraron un panorama de gran complejidad con procesos locales y regionales donde destaca la variabilidad pero también una importante interacción entre las distintas sociedades. Dentro de esta variabilidad, los investigadores coinciden en que la economía se basaba principalmente en la agricultura por regadío de maíz, tubérculos y cucurbitáceas, entre otras especies; el pastoreo de llamas; la caza de guanacos y vicuñas y la recolección de plantas como, algarroba, chañar y mistol. El patrón de residencia posee una diversidad de sitios de variada funcionalidad, pero destacan asentamientos con una alta densidad edilicia ubicados preferentemente sobre zonas naturalmente defendibles a las que se les sumaban obras de defensa como murallas, parapetos, contrafuertes y troneras (RAFFINO 1991).



Figura 2. Fotografía panorámica de la Sección Este del Sector Central. Se observan los afloramientos basálticos y los depósitos de arena.

Posteriormente, (siglo XV) el NOA fue incorporado al Imperio Inca o *Tawantinsuyu*, estableciéndose diferentes tipos de interacción entre los grupos locales y los cuzqueños, existiendo en algunos asentamientos claras evidencias de la presencia imperial, no sólo en cuanto a los estilos cerámicos representados sino con respecto al reordenamiento del trazado urbano.



Figura 3. Detalle constructivo de muro

Parece no haber existido, previamente al dominio inca, una centralización del poder político de carácter macroregional. Los conquistadores españoles se enfrentaron así ante una serie de poblaciones fragmentadas que lucharon por su autonomía. Estos enfrentamientos se prolongaron durante aproximadamente cien años, hasta el año 1680 A.D. e incluyeron alianzas, alzamientos, reducciones, extirpación de idolatrías, traslados forzados y exterminio sistemático.

En este contexto se incluye el sitio La Alumbraera, conocido por la comunidad científica local desde fines del siglo XIX. Sin embargo hasta años recientes nunca había podido ser estudiado en detalle y mucho menos mapeado debido a la escabrosidad del relieve sobre el que se emplaza. Es en este sentido que cobran mayor relevancia las reconstrucciones por sistemas informáticos y los análisis asociados.

### 3. La reconstrucción virtual y la configuración espacial de La Alumbraera

Desde el año 2006, comenzaron las tareas de teledetección de geoformas y estructuras arqueológicas prehispánicas en La Alumbraera. Para esta primera etapa se obtuvo una imagen satelital georreferenciada del sitio con una resolución que permitiera la observación de las estructuras arqueológicas y con una escala que abarcara la totalidad del asentamiento. Una segunda instancia consistió en la creación de un SIG en donde se incluyó a la imagen y se procedió a la digitalización de las geoformas y la arquitectura visible. A partir de la visualización de los límites naturales y antrópicos se procedió a realizar un análisis espacial preliminar. La digitalización sobre la imagen satelital posibilitó realizar divisiones del asentamiento en distintas unidades de espacio delimitadas por muros y geoformas, calcular las superficies, porcentajes de densidad arquitectónica de las mismas, longitudes de murallas y distancias entre puntos. Permitió además evaluar de manera preliminar aspectos relacionados con la accesibilidad, la profundidad y la visibilidad de las diferentes unidades de espacio y realizar estimaciones con respecto al manejo social y político del espacio local.

Estos análisis fueron los primeros realizados sobre la arquitectura del sitio. Posteriormente se realizaron tareas de campo que permitieron corregir errores sobre la imagen digital, por ejemplo muros ocultados por sombras, aberturas post abandono, derrumbes, y la toma de datos de la altimetría general del sitio. Los nuevos datos sirvieron para generar la proyección computarizada final que permitió realizar distintos análisis espaciales sobre la configuración del sitio.

La primera impresión al caminar por el sitio es la de estar en medio de un laberinto confuso de muros y desniveles del terreno, pero la visualización computarizada del sitio logra eclipsar esta sensación de desorden y revela los patrones de circulación. Una de las mayores dificultades de visualización de las estructuras se debe a que el material utilizado en las estructuras es el mismo basalto de color negro proveniente de las coladas locales.

Los edificios afectan plantas tendientes a rectangular y cuadrangular contiguas unas a otras. Se encuentran tanto muros simples (una hilada de bloques) como dobles, y dobles con relleno de ripio y arena (Figura 3). En algunos casos aún se conserva entre los bloques de los muros una argamasa arcillosa que sirvió como elemento cementante.

Los rasgos principales que caracterizan el trazado urbano de La Alumbraera son una concentración de recintos que se extiende entre las zonas bajas de arenal y las elevaciones de las coladas basálticas, llamado Sector Central y dos sistemas de murallas perimetrales en forma de U que rodean esta concentración hasta las costas de una laguna. Tomando en cuenta los límites naturales y antrópicos se realizó una primera división en dos sectores: central e intermedio (OLIVERA *et al.* 2008; SALMINCI 2007; SALMINCI *et al.* 2007) (Figura 4). El sector central, delimitado por la laguna en su extremo norte y por el sistema de murallas interno, posee una superficie de 47.600 m<sup>2</sup> y una alta densidad de estructuras. El sector intermedio es mucho mayor en superficie (160.000 m<sup>2</sup>) pero mucho menor en densidad edilicia. Está delimitado por el sistema de murallas interno y por el externo.

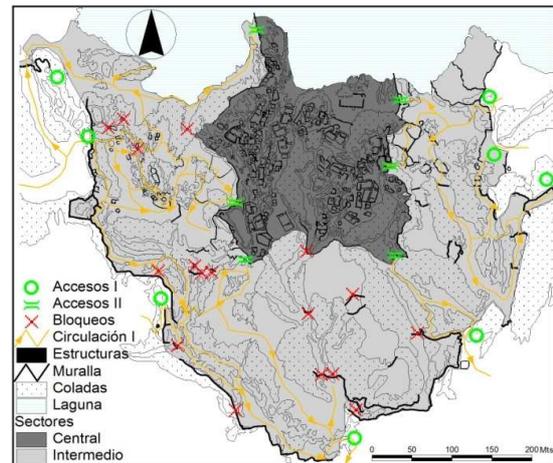


Figura 4. Reconstrucción de La Alumbraera y detalles de su configuración

En todo el asentamiento, se realizaron canteados del afloramiento para despejar áreas y nivelaciones con terraplenes y terrazas. Así mismo las diferencias de altura existentes fueron salvadas a través de rampas y escalinatas rectas o en zigzag (Figura 5). Sobre la parte superior o “lomos” de las coladas basálticas existen grietas de enfriamiento que constituyeron corredores naturales. En algunas oportunidades estos caminos fueron aprovechados y hasta ampliados mediante el, pero en otras, el tránsito fue bloqueado por muros.

Los accesos desde el exterior se dan por discontinuidades en las murallas aunque se observaron aberturas realizadas con posterioridad al abandono del sitio. Éstas se distinguieron por los derrumbes de piedras dispersos en su cercanía. En un principio se confundían con las aberturas originales modificando el patrón de circulación prehispánico, tornando más directo el camino hacia el interior. La reconstrucción presentada sólo incluye las aberturas originales reconocidas y omite estas destrucciones posteriores.

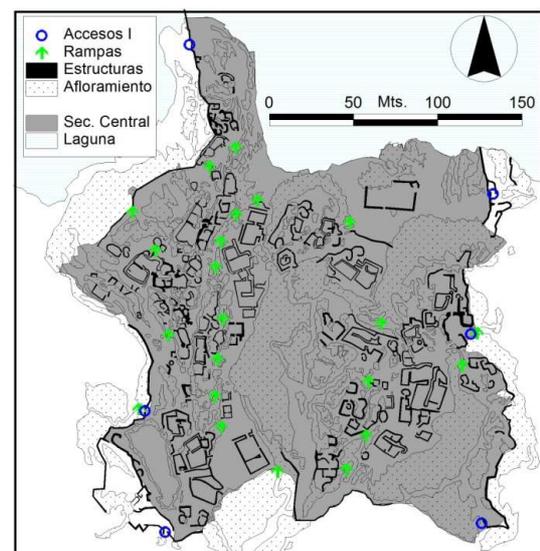


Figura 5. Detalle del sector Central.

Como se observa en la Figura 4, son ocho los accesos que comunican al sector intermedio con el exterior (Accesos I). En la misma también se indican distintos bloqueos de caminos “naturales” que ilustran cómo se cerró el tránsito de manera estratégica para lograr el flujo de movimientos indicado a través de las líneas de circulación. A través todos estos elementos visualizamos en líneas generales el sistema de interface que establece la configuración del sector intermedio y entre éste, el sector central y el exterior del sitio.

Los análisis sintácticos (HILLIER y HANSON 1984) fueron realizados sobre el sistema de calles del Sector Central (Figura 5). En la Figura 6 se observa el resultado. Cada punto representa una porción mínima de espacio extra muros llamados, espacios convexos, y cada línea representa una conexión entre los mismos. De esta manera se visualizan los centros de convergencia, integración y segregación distinguen claramente dos subsectores de espacios dentro del sector central, uno hacia el Este y otro hacia el Oeste del asentamiento. Cada uno de ellos presenta una alta integración de los espacios en su interior. Pero estos subsectores están segregados existiendo sólo un camino de unión dentro del sitio y otro costero fuera del área construida.

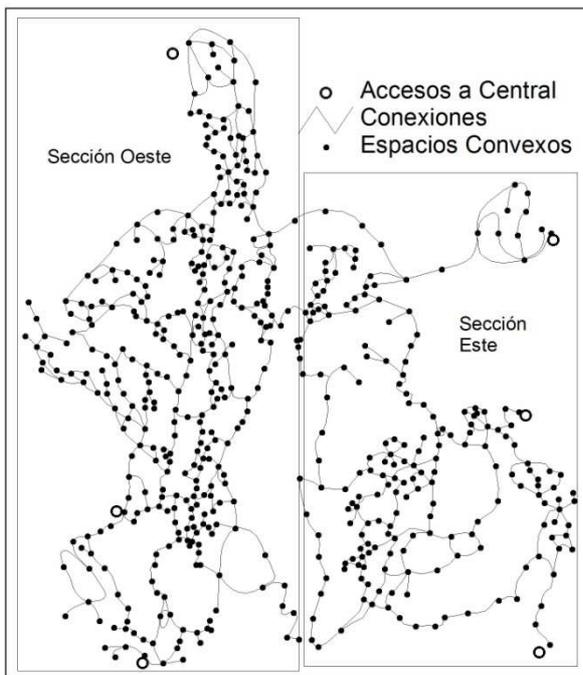


Figura 6. Mapa sintáctico del Sector Central

Pero ¿qué clase de relaciones sociales podemos interpretar a partir de la reconstrucción informatizada de de La Alumbraera?

**Agradecimientos**

A los organizadores del I Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica y en especial a la Dra. Ángeles Hernández-Barahona Palma, sin cuya colaboración este trabajo no podría haber sido presentado. Al equipo que participó de las tareas de campo. Las investigaciones fueron realizadas en el marco del subsidio PIP 6333 del CONICET

En primer lugar queda bien claro que la relación entre los habitantes y los no habitantes del asentamiento estuvo altamente controlada y vigilada permitiendo el acceso por escasas aberturas muchas veces diseñadas para retardar el tránsito. Distintos aspectos como la defensa ante incursiones armadas o minimización de ingresos silenciosos con intenciones de sustracciones, pueden ser los motivos de tanta inversión de trabajo y sofisticación de las murallas perimetrales y los intrincados caminos de circulación.

En segundo lugar es posible sostener que la configuración del Sector Central fue creada por y, a su vez, contribuyó a reproducir una división dentro de la sociedad en dos grupos o secciones que correspondían respectivamente a los subsectores Este y Oeste. Estas secciones están altamente integradas en su interior mediante numerosos caminos de circulación que incluyen la unión de zonas con diferencias de altura mediante rampas y escalinatas. Pero las secciones están segregadas entre sí, existiendo escasas vías de comunicación entre ambas. Consideramos que este patrón promovió los encuentros cotidianos entre los miembros de cada sección y conformando un *habitus* en donde se reforzaba un orden dual y la identidad como individuos de cada sección. Se minimizaron en cambio las interacciones entre los habitantes de ambos subsectores dentro del asentamiento y probablemente de producirse debieron realizarse con el consentimiento de los habitantes de la otra sección.

Varios ejemplos etnográficos y etnohistóricos revelan distintas expresiones de la organización dual en los Andes incluyendo por ejemplo, mitades en el gobierno, la administración pública, las relaciones de parentesco y alianza matrimonial, la cosmovisión y el ritual. Sin embargo el estado actual de la investigación hace que aventurarnos sobre estos temas en La Alumbraera sea quizás demasiado audaz y debemos a que nuevas investigaciones profundicen su comprensión.

**4. Conclusión**

A partir de la visualización computarizada de la configuración espacial de La Alumbraera fue posible plantear, por lo menos a nivel de hipótesis, una serie de interpretaciones con respecto a la arquitectura de un ejemplo de asentamiento nucleado característico del período tardío en el NOA. Anteriormente la inexistencia de una planimetría completa impidió el análisis del sitio y no se halló la manera de adscribir algún tipo de significado a este trazado que parecía caótico e imposible de analizar. Los resultados de los análisis proponen una organización dual del espacio pero aún quedan varias vías de análisis e interrogantes que profundicen la discusión.

**Bibliografía**

- BERBERIÁN, E. y A. NIELSEN (2001): *Historia Argentina Prehispánica*. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina.
- BOMAN, E. (1941 [1908]): *Antigüedades de la región andina de la República Argentina y del desierto de Atacama*. Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy.
- HILLIER, B. y J. HANSON (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press.
- OLIVERA, D. E. (1991): “La ocupación inka en la puna meridional argentina: Departamento de Antofagasta de la Sierra, Catamarca”. En *El Imperio Inka: Actualización y perspectivas por el registro arqueológico y etnohistórico. Comechingonia*. Vol II. Tomo especial: 31-72. Córdoba, Argentina.
- OLIVERA, D. et al. (2004): “Paleoambiente y arqueología en el Holoceno de la Puna Catamarqueña: archivos ambientales, escalas de análisis y registro arqueológico”. *Relaciones*, XXIX: 229-247. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- RAFFINO, R. (1991): *Poblaciones Indígenas en Argentina*. TEA, Buenos Aires.
- SALMINCI, P. (2007): “La organización social del espacio en La Alumbreira: un poblado semiurbano Tardío e Inca de la Puna de Catamarca. *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Libro de Resúmenes Ampliados, Tomo I, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- SALMINCI, P. et al. (2007): “Imágenes satelitales, SIG y análisis de la arquitectura. El caso de La Alumbreira, Periodos Tardío e Inca”. *Actas del II Congreso Nacional y I Latinoamericano de Arqueometría*. Buenos Aires.
- TARRAGÓ, M. (2000): *Nueva Historia Argentina: los pueblos originarios y la conquista*. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina.
- WACHTEL, N. (2001): *El regreso de los antepasados. Los indios urus de Bolivia, del siglo XX al XVI*. Ensayo de historia regresiva. FCE. Mexico.