

ARQUEOASTRONOMIA EN EL SHINCAL DE QUIMIVIL: ANALISIS PRELIMINAR DE UN SITIO INCA EN LA FRANJA DEL LUNISTICIO MAYOR AL SUR

Ricardo **Moyano**¹, Martín Gustavo **Díaz**², Ian Farrington³, Reinaldo **Moralejo**⁴,
Guillermina **Couso**⁵ y Rodolfo **Raffino**⁶

¹Becario Posdoctoral, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México. ²Estudiante de Arqueología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. ³Senior Lecturer in Archaeology - ANU College of Arts and Social Sciences. ⁴Investigador Asistente CONICET, Universidad Nacional de La Plata, UNLP. División Arqueología Museo de La Plata. ⁵Licenciada en Antropología, Universidad Nacional de La Plata, UNLP. División Arqueología Museo de La Plata. Universidad Católica La Plata, UCALP. ⁶Investigador Superior CONICET, Universidad Nacional de La Plata, UNLP. División Arqueología Museo de La Plata.

Se presenta información astronómica del sitio arqueológico El Shincal de Quimivil, provincia de Catamarca, Argentina. Como hipótesis se asume la posibilidad de que los incas y/o sus representantes fueran conscientes del ciclo de paradas mayores que posibilita la observación de la Luna llena en el cenit cada 18 y 19 años. Los resultados demuestran la utilización de la arquitectura y rasgos naturales del paisaje como marcadores de solsticios, equinoccios (crossover) y lunisticios. Al parecer, utilizados política y ritualmente, como herramientas de coacción a la población local al servicio del Inca.

INTRODUCCIÓN

Los incas, al igual que otras culturas indígenas americanas, construyeron sus conceptos de espacio y tiempo o “cosmovisión” a partir de la observación sistemática de la naturaleza (Broda 2012). Esta forma de comprender y apropiarse del mundo, y siguió en algunos casos como referente el mo-

vimiento aparente del cielo, incluyendo los ciclos del Sol, la Luna, algunos planetas y estrellas, además de zonas de la Vía Láctea, considerados deidades y arquetipos para la construcción, ajuste y manejo de distintos calendarios.

El calendario (del latín *calenda*) se define vulgarmente como la cuenta sistemática del transcurso del tiempo, útil para la organi-

zación cronológica de las actividades humanas. Estos pueden ser lunares, por el ciclo de fases o sinódico, solares, p.ej. el año de 365 días o también artificiales. Es ante todo el reflejo de una estructura y organización social, resultado de la interacción del ser humano con su entorno físico, social y simbólico. Mejor dicho, resultado de la necesidad humana por sincronizar las distintas categorías espacio-temporales que hacen parte del "mundo de la vida" (Moyano 2013:157-158).

La astronomía cultural corresponde - entonces - al estudio de la relación entre el ser humano y las distintas prácticas de observar el cielo, en el contexto de los distintos procesos culturales o mecanismos específicos de conceptualización y representación de fenómenos astronómicos y del conjunto de ideas y artefactos que resultan de la misma (Iwaniszewski 2011). Incluye a la arqueoastronomía, definida como la interdisciplina que combina el análisis cuantitativo de la

astronomía, con el enfoque descriptivo de las ciencias sociales, cuyo fin es estudiar los sistemas astronómicos del pasado (Aveni 2005).

Los incas en su proceso expansivo al sur alcanzan los territorios de la actual provincia de Catamarca con fechas cercanas al 1470 d.C. En la región construyen y mejoran caminos, tambos, campos de cultivo, adoratorios y centros administrativos, entre los que destaca El Shincal de Quimivil. El enclave corresponde a uno de los cuatro sitios más importantes del período Inca en el noroeste de Argentina, se ubica en la serranía homónima, en un *tinkuy* o encuentro, entre los ríos Quimivil y el Hondo ($27^{\circ}41'11.4''S$, $67^{\circ}10'42.9''W$, 1356 msm) (Fig. 1).

El Shincal constituye con seguridad una capital provincial o *huamani* y centro ceremonial con rasgos arquitectónicos de primer orden o Inca. Formalmente se compone al menos de un centenar de estructuras, sobre una superficie de 21 ha, donde des-



Figura 1. Plano y ubicación general El Shincal. Nota: esta figura se repite, en mayor tamaño, en las páginas 114 y 115.

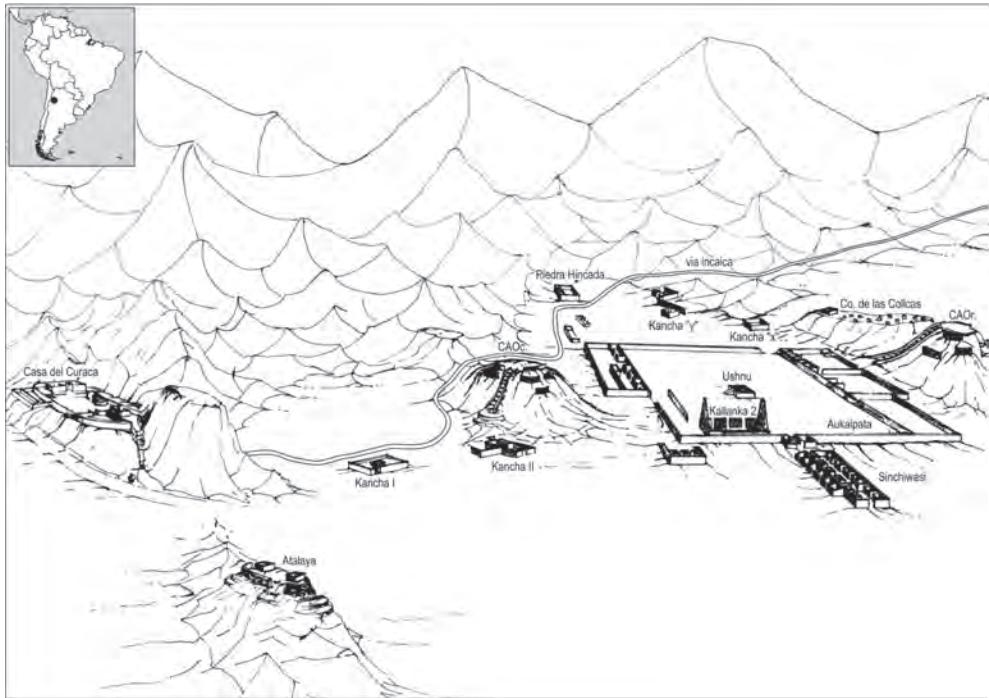


Figura 2. Vista general en perspectiva El Shincal. Nota: esta figura se repite, en mayor tamaño, en las páginas 116 y 117.

tacon la plaza principal o *haukaypata*, una plataforma *ushnu*, cinco grandes galpones o *kallankas*, *collcas*, un *shinchihuasi* y *kanchas* (Raffino 1981, 2004; Raffino et al. 1997, entre otros) (Fig. 2).

En el lugar se conecta con los sitios de Hualfín y Quillay a través de un camino perfectamente conservado, existiendo además dos cerros gemelos -al este y oeste de *Haukaypata*- aprovechados artificialmente como plataformas y lugares de observación, con aterrizados, escaleras y muros de piedra, en palabras de Farrington, utilizados para la realización de ceremonias dedicadas al Sol y otros elementos potencialmente sagrados del entorno (Raffino 2004:24-29).

Conocida la diferencia de $5^{\circ}09'$ que tiene la órbita de la Luna con respecto a la eclíptica, distintos investigadores han planteado la posible relación entre el fenómeno de paradas mayores de la Luna y la ubicación de sitios con *ushnu* cercanos a la latitud $28,5^{\circ}$ sur (Ianiszewski 2010; Farrington comuni-

cación personal 2010-2013). Este fenómeno, también definido como la “Luna llena supertopical” (Ianiszewski 2010), responde al ciclo de regresión de los nodos, igual a 18,61 años, y coincide con el momento cuando la Luna alcanza valores de acimut más allá de los solsticios. Por un tema práctico, este fenómeno es fácilmente observable cada ciclo Metónico (19 años), momento en el cual la Luna alcanza una posición cercana al cenit a la media noche. Lo que en teoría pudo resultar interesante para los incas en su proceso expansivo al sur más allá del trópico de Capricornio (Moyano 2013).

Con estos datos se propone la función astronómica de la arquitectura, particularmente el *ushnu* (Farrington 2013, 2014; Zuidema 2011), para marcar el fenómeno de los lunísticos y los momentos cercanos al equinoccio o *crossover*, que de acuerdo a la evidencia existente, habría permitido no sólo observar y seguir los ciclos del Sol y la Luna, sino también predecir eclipses luna-

res gracia al manejo del mes lunar sinódico (29,5 días), dentro de los ciclos Metónico y de Saros, con diferencia de 354 días o 12 lunaciones (Moyano 2013).

LOS CICLOS LUNARES

La observación y contemplación de la Luna ha cautivado a los seres humanos desde tiempos inmemoriales, su ciclo de fases o sinódico ha permitido el manejo de distintos calendarios relacionados con los cambios estacionales, los períodos de caza y recolección, además de la agricultura y los ciclos de fertilidad. Como sistema indicativo de tiempo, se tiene antecedentes del mismo, al menos desde el Paleolítico Superior europeo (ca. 29.000 a.C.), con expresiones variadas en el arte rupestre, la orientación de tumbas y centros ceremoniales. En la zona andina recibe el nombre de *Quilla* o mes (en lengua Quechua), se le reconoce como la pareja del Sol o *Inti*, vinculada también con los aspectos femeninos del cosmos, tales como los cuerpos de agua, las cavernas, el inframundo y los ciclos de fertilidad (Moyano 2013).

El ciclo sinódico o de fases, igual a 29,5 días, inicia después de algunos días de invisibilidad (entre 2,5 a 4,5 días) con una delgada creciente al poniente tras la puesta del Sol. Por efecto de su desplazamiento diario, igual a 13° promedio, la Luna llegara a primer cuarto al séptimo, alcanzando su mayor altura en el meridiano con respecto al Sol. Llegado el día 14 o 15 la Luna llega a llena, coincidiendo con la puesta de Sol a 180° en el horizonte. Tras lo cual, mengua, siendo visible a altas horas de la noche o inclusive en el día hasta desaparecer e iniciar nuevamente el ciclo (Aveni 2005).

Debido a la naturaleza fraccionaria del ciclo lunar sinódico, esta cuenta nunca corre a la par con el año solar de 365 ó 366 días, siendo 11 ó 12 días más corto, lo que equivale a 12 meses lunares o 354 días:

“Porque contaron los meses por lunas, como

luego diremos, y no por días y, aunque dieron a cada año doze lunas, como el año solar ecceda al año lunar como en onze días, no sabiendo ajustar el un año con el otro, tenían cuenta con el movimiento del Sol por los solsticios, para ajustar el año y contarlo, y no con las lunas. Y desta manera dividían el un año del otro rigiéndose para sus sembrados por el año solar, y no por el lunar” (Garcilaso de la Vega [1609] 1945:111).

Existen además buenos datos para sugerir la existencia de una cuenta lunar sideral. Este ciclo corresponde al tiempo necesario, igual a 27,3 días, para que la Luna regrese - independiente de su fase - al mismo sector del cielo. Este sistema estaría vinculado al sistema de *ceques* o conjunto de 41 líneas proyectadas desde el centro ceremonial del Cuzco al horizonte y que organizaría la existencia de 328 lugares sagrados o *huacas*. El número 328 sería igual a la cuenta de 12 meses lunares siderales ($12 \times 27,3 = 327,6$), divisible en factores de 8 y 41, que corresponden al valor promedio de la semana Inca y al número de líneas o *ceques*. Los 37 días restantes, necesarios para completar la cuenta solar de 365 días, corresponderían al tiempo que transcurre entre los días 3 de mayo y 9 de junio, momento en que la constelación de Las Pléyades o “cabrillas” - de vital importancia para los ciclos agrícolas - no son visibles en los cielos de la latitud del Cuzco (Zuidema 2011).

Por la diferencia que existe entre la órbita de la Luna en torno a la Tierra y el plano de la eclíptica, igual a 5°09' promedio, es factible que la Luna alcance puntos extremos más allá de los solsticios dentro de cada ciclo sinódico. Este movimiento sumado a una pequeña oscilación dentro de un período de 173,31 días (medio año de eclipses), da origen al ciclo de regresión de los nodos, igual a 18,61 años. Esta es la razón por la cual la Luna no tendrá dos, sino cuatro paradas o lunisticios con valores de declinación igual a: +/-28,5° para la parada mayor y de +/-18,5° para la parada menor (Aveni 2005).

Paradas mayores y menores - por un tema observacional - serán más fáciles de identificar en fase llena, aún cuando generalmente ocurren en fase de primero y tercer cuarto, cada 19 años o 235 lunaciones que equivale a un ciclo Metónico (Moyano 2013). Este fenómeno, al menos para la zona andina, ha sido definido como la "Luna llena super trópic" y corresponde al momento cuando la Luna alcanza latitudes al sur del trópico de Capricornio, entre las constelaciones de Ofiuco y Sagitario, con valores de declinación cercanos a los $-28,5^\circ$ alrededor del solsticio de invierno (Janiszewski 2010:147).

Ahora bien, resultado del desfase de los meses lunares con el año solar, igual a 11 ó 12 días, históricamente - en distintas partes del mundo - ha existido la necesidad de intercalar una 13va Luna cada 2,71 ó 3 años (McCluskey 1989). En el caso Inca, sabemos que pudo ser tanto cerca de los solsticios o los equinoccios. Este último caso, posiblemente vinculado al fenómeno del *crossover* o equinoccio megalítico, que correspondería a la posición promedio de la Luna llena - al norte del este astronómico- cercana al equinoccio de primavera y que corrige el movimiento de regresión de los nodos (Moyano 2013, siguiendo a da Silva 2010, Silva y Pimienta 2010).

El *crossover*, según datos recientes, seguramente también permitió predecir algunos eclipses o configuración Sol-Luna, cada 223 meses sinódicos (6585,32 días) o 242 meses draconicos (6585,35 días). Este ciclo recibe el nombre de Saros, tiene una duración de 18,03 años y tiene una extensión 12 meses lunares menos que el ciclo Metónico. Tres ciclos Saros ($18,03 \times 3$), es igual a 54 años y 34 días, período necesario para que se repita el mismo eclipse en la misma parte de la Tierra, dentro de un período conocido como Exeligmos (Moyano 2013).

ANÁLISIS ASTRONÓMICO

La metodología incluyó la observación y registró *in situ* del solsticio de diciembre de 2012, desde el *ushnu* y las plataformas E y W, con la finalidad de identificar a lo menos 20 puntos astronómicos, mediante las observaciones de horizonte, el cálculo geodésico y la fotografía en 360° :

P-SSSD: pre-salida Sol solsticio diciembre
 SSSD: salida Sol solsticio diciembre
 P-PSSD: pre-puesta Sol solsticio diciembre
 PSSD: puesta Sol solsticio diciembre
 P-SSSJ: pre-salida Sol solsticio de junio
 SSSJ: salida Sol solsticio junio
 P-PSSJ: pre-puesta Sol solsticio junio
 PSSJ: puesta Sol solsticio junio
 P-SSEQ: pre-salida Sol equinoccio
 SSEQ: salida Sol equinoccio
 P-PSEQ: pre-puesta Sol equinoccio
 PSEQ: puesta Sol equinoccio
 SLEN: salida Luna extrema norte
 PLEN: puesta Luna extrema norte
 SLES: salida Luna extrema sur
 PLES: puesta luna extrema sur
 SLMN: salida Luna menor norte
 PLMN: puesta Luna menor norte
 SLMS: salida Luna menor sur
 PLMS: puesta Luna menor sur

Con GPS (*Garmin E-trex*) se obtuvieron las coordenadas geográficas del lugar (latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar) con Datum WGS 84. Con ayuda de un tránsito mecánico (Berger ST-1, precisión 1'), se obtuvieron lecturas verticales y horizontales de horizonte, verificadas luego con cartografía, brújula (precisión 0.5°) y calculadora de declinación magnética¹. En laboratorio - como método exploratorio - se utilizaron imágenes Google Earth, además de proyecciones de luz y sombra para el análisis de cuencas visuales y fechas

¹Implementación del modelo IGRF-10 de la IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy): http://recursos.gabrielortiz.com/calculadora_declinacion/entrada.asp

astronómicas. Los valores de acimut y declinación se obtuvieron con un sistema de referencia de horizonte, junto con la tabla de cálculo Hansometro (Martz et al. 2013). Para el análisis astronómico se utilizaron los softwares *Starcalc 5.72* y *Moshier's Ephemeris Program 5.1*, tomando en cuenta siempre el factor de la refracción atmosférica y el paralaje, junto con los datos proporcionados por *Astronomical Almanac* (EE.UU), *IGIK* (Polonia) y NASA para datos de fechas, declinación y acimut de eclipses². De forma complementaria, se construyó una monea luni-solar siguiendo el modelo de Stuvan (1972)³, junto con una fotografía panorámica del horizonte (360°/21.600 pixeles) para ilustrar eventos y marcadores astronómicos identificados, gracias el editor de imágenes photoShop.

a) Ushnu

Cálculo horizonte ushnu (ejercicio 2):

fecha: 19/12/12

δ (lat): 27°41'11.4''S = -27.6865

λ (lon): 67°10'42.9''W = -67.178583

alt.: 1356 msm

(GMT-3)

TT = 10.787777

Et Obs = 11.950785

δ Obs = -23.494718

LHA = -84.62562

H_{calc} = 15.110177

A_{calc} = 108.89

De las mediciones realizadas, destaca las orientaciones al este, entre un cerro en forma de Punta (N.1) y el punto donde se observa la salida del Sol para el solsticio de diciembre, fuera del horizonte cercano y sin un marcador aparentemente claro.

Entre los puntos de importancia astronómica (Fig. 3), se pueden considerar:

- N.4: acimut 55°02'24'', declinación (paralaje) (+) 25°27'25.98'', algo cerca la salida

de la Luna en su posición extrema norte (SLEN) y eventualmente relacionado con el ciclo Metónico (19 años o 223 lunaciones).

- N.5 y N.6: ambos cercanos a la posición de la salida de la Luna en su parada menor al norte (SLMN). Ambos puntos de horizonte podrían estar relacionado con la salida de la Luna llena cercana al solsticio de diciembre y con la ocurrencia de un eclipse parcial de Luna la noche del 15/16 de noviembre de 1491 (Saros 127). Este eclipse se repitió 54 años después la madrugada del 18 de diciembre de 1545, pero con una salida de la Luna llena en un punto cercano a la posición que tiene el Sol para el solsticio de junio (Fig. 6).
- N.7: identificado como parte del cerro "Indio Dormido", acimut 109°38'24'', declinación (paralaje) (-) 18°04'55.89'', marcando la posición de la salida de la Luna en su parada menor al sur (SLMS). Este marcador pudiera estar relacionado con la ocurrencia del eclipse parcial la madrugada del 24 de julio de 1469 (Saros 120), con una salida de la Luna la noche anterior (23 de julio) al sur del cerro Indio Dormido. Este eclipse se repite, también en forma total - 54 años después - el día 25/26 de agosto de 1523. El mismo marcador pudo servir para observar el eclipse total de Luna del 2/3 de mayo de 1482 (Saros 103) con una salida de la Luna llena en las cercanías del mismo marcador, el cual repitió la madrugada del 4 de junio de 1536 (Fig. 6).
- N.11: identificado como cerro La Reina, acimut 272°48'24'', declinación (-) 01°59'2.73'' (15mar/28sep), cerca de la puesta del Sol para los equinoccios (P-PSEQ). Este tipo de orientaciones puede explicarse - en parte - por el fenómeno del *crossover* en momentos cercanos al equinoccio, definido como el cruce del Sol y la Luna, útil para calibrar la división del año solar en 12 o 13 lunaciones.

²<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

³<http://www.jaloxa.eu/resources/daylighting/sunpath.shtml>

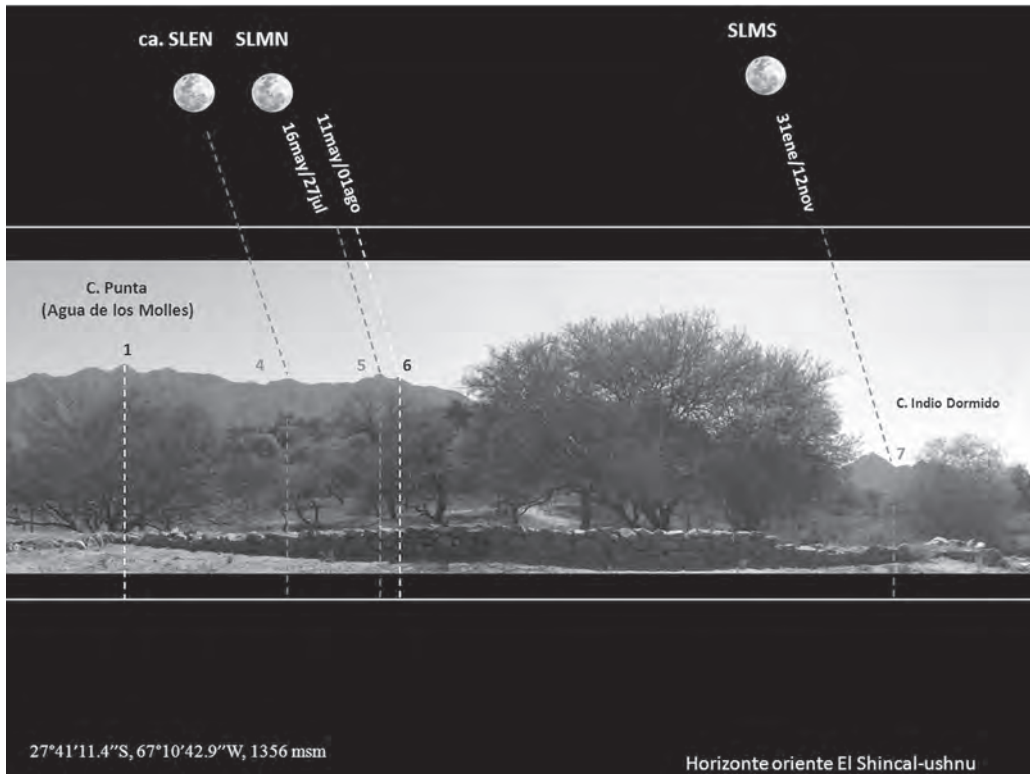


Figura 3. Horizonte oriente ushnu, El Shincal.

punto	nombre	Vertical	horizontal	declinación (δ)	fecha	observaciones	(δ)lunar (paralaje)
1	C. Punta	09°11'58.7"	40°03'24"	36°29'46.2"	-	-	-
4	-	07°54'13.85"	55°02'24"	+26°01'11.8"	-	ca. SLEN	(+)25°27'25.98"
5	-	08°14'26.61"	63°15'24"	+19°07'58.34"	16may/27jul	SLMN	(+)18°36'40.2"
6	-	07°56'15.37"	64°58'24"	+17°52'10.4"	11may/01ago	ca. SLMN	(+)17°21'24.65"
7	C. Indio Dormido	00°38'14.59"	109°38'24"	(-)17°37'27.67"	31ene/12nov	SLMS	(-)18°04'55.89"
8	-	01°24'20.6"	112°03'24"	(-)20°06'36.09"	21ene/22nov	-	-
9	-	09°37'11.54"	266°18'24"	(-)07°41'38.31"	01mar/13oct	-	-
10	-	10°10'26"	268°12'24"	(-)06°16'39.21"	04mar/09oct	-	-
11	C. La Reina	09°35'10.09"	272°48'24"	(-)01°59'2.73"	15mar/28sep	P-PSEQ	-

Tabla 1. Cálculo El Shincal (ushnu) ejercicio 2

b) Plataforma oeste

(GMT-3)

TT = 10.642777

Cálculo horizonte plataforma oeste (ejercicio 4):

Et Obs = 11.959092

fecha: 20/12/12

δ Obs = -23.424070

δ (lat): 27°41'11.8"S = -27.686611

LHA = -86.926807

λ (lon): 67°10'48.6"W = -67.180166

H α Calc = 13.195064

alt.: 1369 msm

A α Cal = 109.88

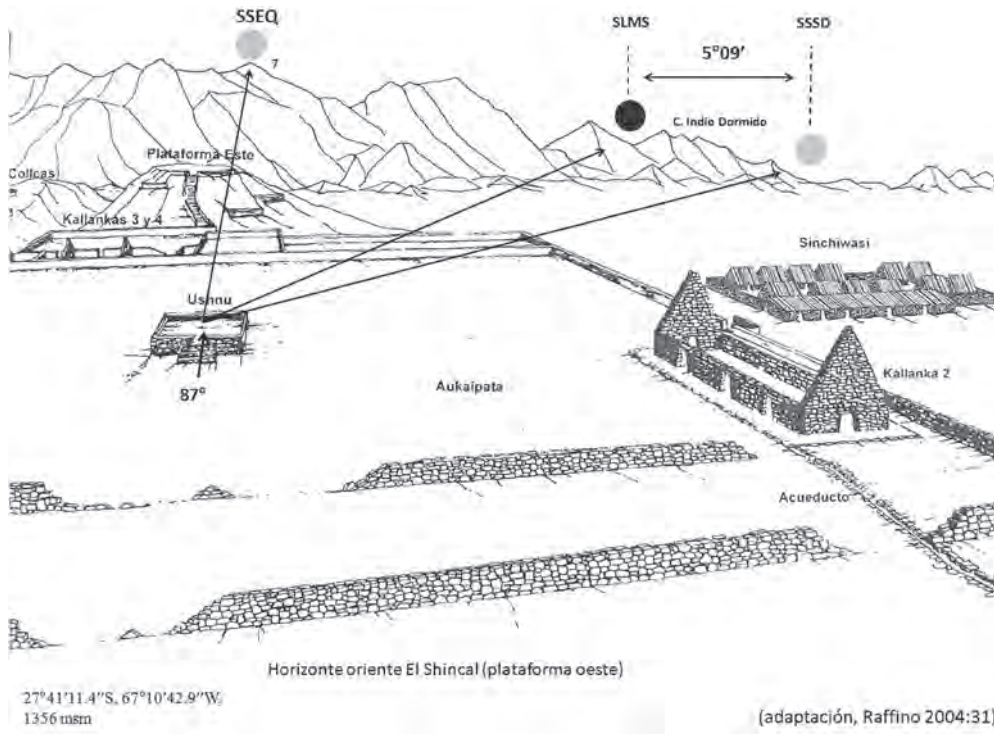


Figura 4. Detalle horizonte oriente El Shincal (plataforma oeste) ejercicio 4.

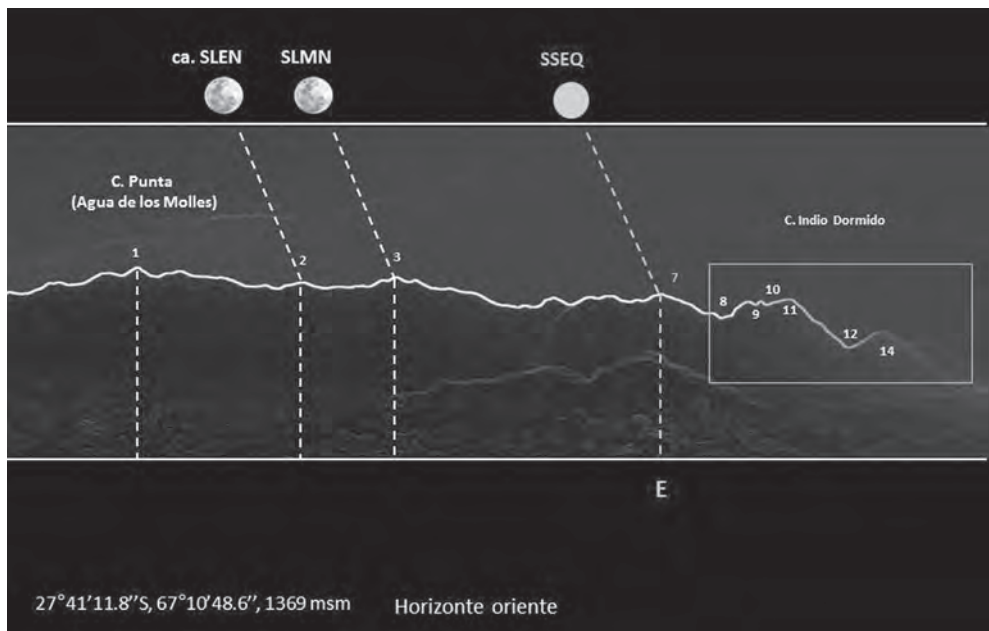


Figura 5. Horizonte oriente plataforma oeste, El Shincal.

punto	nombre	vertical	horizontal	declinación (δ)	fecha	observaciones	(δ)lunar (paralaje)
1	C. Punta	08°36'40.55"	41°37'48"	(+)35°47'29.31"	-	-	-
2	-	07°13'45.75"	56°11'48"	(+)25°29'1.71"	-	ca. SLEN	(+)24°55'51.71"
3	-	07°30'59.76"	64°14'48"	(+)18°42'10.45"	14may/29jul	SLMN	(+)18°11'18.76"
4	-	07°14'46.17"	65°53'48"	(+)17°27'55.48"	09may/03ago	-	(+)16°57'32.98"
5	-	05°07'40.43"	77°25'48"	(+)08°35'00.48"	12abr/31ago	-	-
6	-	04°32'50.31"	79°20'48"	(+)07°15'30.57"	08abr/04sep	-	-
7	-	05°06'39.41"	87°13'48"	(+)00°04'16.07"	21mar/22sep	SSEQ	(-)00°18'55.49"
8	-	02°36'47.82"	92°36'00"	(-)03°30'54.03"	11mar/02oct	-	-
9	-	03°46'32.99"	95°39'48"	(-)06°45'52.47"	03mar/10oct	-	-
10	-	03°49'38.43"	96°35'48"	(-)07°36'53.19"	01mar/12oct	-	-
11	-	04°22'34.16"	98°49'48"	(-)09°50'41.92"	24feb/18oct	-	-
12	-	(-)00°04'11.25"	103°49'48"	(-)12°11'13.62"	17feb/25sep	-	-
13	-	01°04'44.01"	106°21'48"	(-)15°02'27.35"	09feb/03nov	-	-
14	-	01°28'25.19"	106°46'48"	(-)15°35'42.05"	07feb/05nov	-	-

Tabla 2. Cálculo El Shincal (plataforma oeste) ejercicio 4

Entre los puntos de importancia astronómica (Fig. 4 y 5), se pueden considerar:

- N.2: acimut $56^{\circ}11'48''$, declinación (+) $25^{\circ}29'1.71''$, igual a declinación con paralaje (+) $24^{\circ}55'51.71''$, marca una posición cercana para la salida de la Luna en su posición extrema norte (SLEN)⁴.
- N.3: acimut $64^{\circ}14'48''$, declinación (paralaje) (+) $18^{\circ}11'18.76''$, marca la posición de la salida de la Luna en su posición menor al sur (SLMN). Al igual que en el ejercicio anterior, este marcador pudo estar relacionado con los eclipses parciales de Luna de los días 15/16 de noviembre de 1491 y el 18 de diciembre de 1545, dentro el Saros 127⁵(Fig. 6).
- N.7: con un acimut de $87^{\circ}13'48''$, declinación (+) $00^{\circ}04'16.07''$, estaría marcando la posición del Sol al oriente en los equinoccios (SSEQ). Esta dirección además marca la distribución general del sitio, enmarcado entre las dos plataformas al este y oeste de las gran *haukaypata* o plaza principal.

COMENTARIOS FINALES

El sitio de El Shincal constituye un ejemplo concreto de la magnificencia de la arquitectura Inca, relacionando en el pasado con el ejercicio de la política, la administración, la economía y la religión en las provincias incas meridionales. Su cercanía a la latitud $28,5^{\circ}$ sur, permitía eventualmente observar los pasos de la Luna llena por el cenit, quizás una de las tantas razones para la conquista de estos territorios. El trabajo de campo realizado a finales del año 2012, comprueba la importancia que tuvo el uso y apropiación del cielo de manera cultural, posiblemente relacionado con las categorías del "mundo de la vida" o cosmovisión dentro de las relaciones de poder entre lo local y lo Inca. Aquí la observación y registro de las fases lunares, seguramente formo parte de antiguas tradiciones relacionadas con los ciclos de fertilidad, los cuerpos de agua y el inframundo, en particular el culto a la *Pachamama* y a los cerros, íntimamente ligados con la producción agrícola y ganadera, las

⁴N.4. en el ejercicio anterior (ushnu).

⁵N.5 y N.6 en el ejercicio anterior (ushnu)

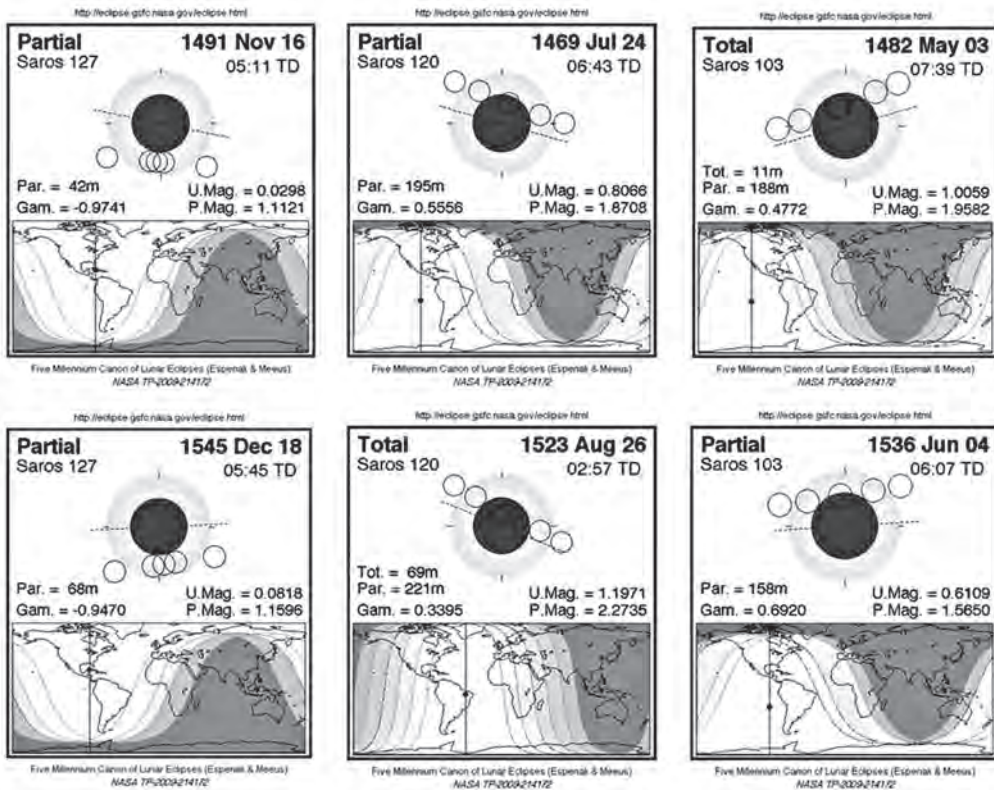


Figura 6. Eclipses Saros 127, 120 y 103.

relaciones de parentesco, el uso del territorio, como atestiguan las fuentes coloniales para el sistema de cheques del Cuzco. En los dos ejercicios de observación, registro y cálculo presentados, destaca la orientación orográfica de un cerro en forma de “punta”, ubicado fuera de los márgenes de horizonte por donde transitan el Sol y la Luna, pero posiblemente utilizado como un marcador y posible *huaca* dentro de la geografía local, al igual que el cerro El Shincal, que por su cercanía y altura relativa con respecto al sitio, destaca del conjunto. En ambos casos, se desconoce de la existencia de sitios arqueológicos, sin embargo la presencia de caminos en la zona no descarta la posibilidad de su uso ritual en tiempos prehispánicos. Desde el punto de vista de la distribución espacial y marcadores de horizonte, destaca la orien-

tación E-W presente en la distribución de la gran plaza o *haukaypata*, los edificios principales y el *ushnu*. A nuestro parecer, utilizados para diferentes actividades relacionadas con el culto a los cerros, los ancestros y la observación del cielo. Mejor dicho, una especie de teatralización del poder, a través de la apropiación de rasgos de la geografía preexistente para los fines del Tawantinsuyu, a manera de un Nuevo Cuzco. En este contexto, el *ushnu* no sólo ocupó un espacio central en la distribución arquitectónica del enclave, sino también pudo servir como un lugar de peregrinaje para las poblaciones locales y un *axis mundi* para las nociones de espacio-tiempo, en específico refiriendo a la orientación este-oeste como alegoría del camino del Sol y la Luna en momentos cercanos al equinoccio o *crossover*. En los casos presentados se cons-

tata también la existencia de marcadores de horizonte para la posición de la Luna en su extremo norte (SLEN), así como para las salidas de la misma en su parada menor al norte y al sur (SLMN y SLMS), además de una puesta para fechas ya referidas a los equinoccios (P-PSEQ) (Fig. 7). Al contrario de la hipótesis inicial, no se encontraron evidencias concretas de marcadores o alineamientos a la parada mayor al sur ($\delta -28.5^\circ$). Esta apreciación es coherente con los datos presentados para otros sitios incas al sur del trópico de Capricornio, p.ej. Viña del cerro en el valle de Copiapó, norte de Chile (Moyano 2010). Donde la nula evidencia de que los incas se interesasen por las paradas mayores al sur, respondería al momento histórico de su llegada a los Andes meridionales, ca. 1470 d.C., cuando la Luna - por efecto del ciclo de nodos - estaba en parada menor. Ello se explica que

aún cuando los incas estuvieran conscientes del Metónico y también del uso del *ushnu* como gnomon, les fuera casi imposible registrar una parada mayor si nunca la observaron, sino hasta algún tiempo después, cerca del año 1484 d.C. De esta manera - y a modo de interpretación - se confirmaría la posibilidad que los incas y/o los ocupantes del sitio El Shincal estuvieran interesados, y con ello conscientes, de algunos ciclos astronómicos, particularmente el ciclo lunar sinódico de 12 o 13 lunaciones dentro del ciclo Metónico (19 años o 235 lunaciones). Útil en algunos casos, para el seguimiento del ciclo de Saros y la predicción de eclipses cada 18 y 54 años (tabla 3), en este caso conceptualizado a manera de una mnemotecnia con características de oráculo en momentos de la conquista Inca de la provincia de Catamarca, en los confines de la parada mayor de la Luna al sur.

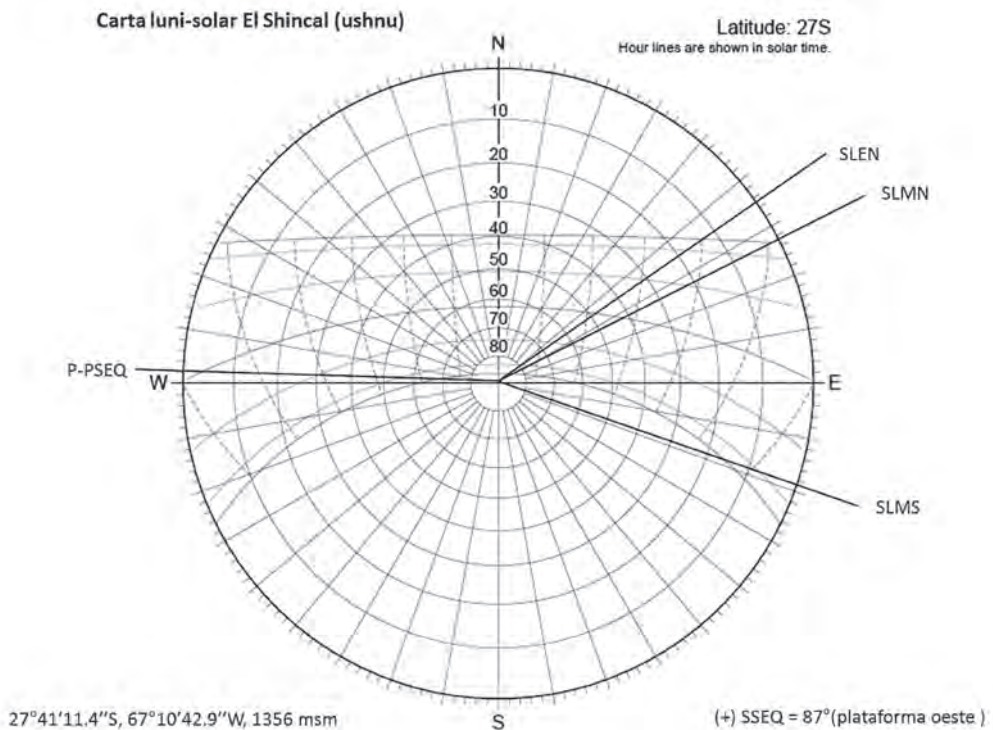


Figura 7. Carta luni-solar El Shincal (ushnu).

punto de observación	eclipse	Saros	fecha
ushnu	Lunar (parcial)	127	15-16nov/1491
	Lunar (parcial)	127	18dic/1545
	Lunar (parcial)	120	24jul/1469
	Lunar (parcial)	120	25-26ago/1523
	Lunar (total)	103	2-3may/1482
	Lunar (total)	103	4jun/1536
plataforma oeste	Lunar (parcial)	127	15-16nov/1491
	Lunar (parcial)	127	18dic/1545

Tabla 3. Lista de eclipses visibles en El Shincal

LECTURAS SUGERIDAS

- Aveni, A. 2005. *Observadores del cielo en el México antiguo*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Broda, J. 2012. La observación de la naturaleza y ciencia en el México prehispánico: algunas reflexiones generales y temáticas. En *La Relación Hombre-Naturaleza*. Coordinado por B. Vonz Mentz, pp. 102-135, CIESAS, Siglo Veintiuno Editores.
- Da Silva, C. 2010. Neolithic cosmology: the equinox and the spring full Moon. *Journal of Cosmology* 9:2207-2216.
- Farrington, I. 2013. *Cusco: Urbanism and Archaeology in the Inka World*. University Press of Florida.
2014. The Centre of the World and the Cusco usnu complexes. En *Inca Sacred Space Landscape, Site and Symbol in the Andes*, pp. 197-207, editado por F. Meddens, C. McEwan, K. Willis y N. Branch. Archetype Publications.
- Garcilaso de la Vega, I. 1945. *Primera parte de los comentarios reales de los incas* (1609). Ed. Ángel Rosenblat. Buenos Aires.
- Ianizewski, J. 2010. *Guía a los cielos australes*. Editorial Mitra y Cuarto Propio.
- Iwaniszewski, S. 2011. The sky as a social field. En *IAUS 278 Archaeoastronomy and ethnoastronomy: Building bridges between cultures*, C. Ruggles (Ed.), pp. 30-37. Cambridge University Press.
- Martz de la Vega, H., Moyano, R. Iwaniszewski, S y M Pérez Negrete. 2013. *Hansómetro*. Programa libre para cómputo de arqueoastronomía en Excel. En constante actualización. ENAH, México.
- McCluskey, S. 1986. Lunar astronomies of the western Pueblos. Ponencia presentada en *Oxford II International Conference on Archaeoastronomy*, Merida, México.
- Moyano, R. 2010. El ushnu y la astronomía de horizonte en Viña del Cerro. *Chungara* 42(2):419-432.
2013. La Luna como objeto de estudio antropológico: el ushnu y la predicción de eclipses en contextos incas del Collasuyu. Tesis para optar al grado de doctor en arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, D.F.
- Raffino, R. 1981. *Los Inkas del Kollasuyu*. Ramos Americana Editores, Argentina.
2004. *El Shincal Quimivil*. Editorial Sarquis, Catamarca, Argentina.
- Raffino, R., Gobbo, D., Vázquez, R., Caparelli, A., Montes, V., Iturriza, R., Deschamps, C y M. Mannasero. 1997. El ushnu de El Shincal de Quimivil. *Tawantinsuyu* 3:22-39.
- Silva, F y F. Pimienta. 2012. The crossover of the Sun and the Moon. *JHA* XLIII: 191-208.
- Stuven, H. 1972. *42 Gráficos solares para ciudades de Chile y Argentina*. Facultad de Arquitectura, Universidad de Chile, Santiago.
- Zuidema, R.T. 2011. *El calendario Inca: Tiempo y espacio en la organización ritual del Cusco; La idea del pasado*. Fondo Editorial del Congreso del Perú y Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.