

An aerial photograph of a mountainous region. The foreground features a large, rectangular green field, possibly a sports field or a cleared area. A road or path winds through the terrain, leading towards the background. The mountains in the distance are covered in dense green vegetation, with some peaks appearing snow-capped. The sky is a clear, bright blue.

# Revitalización Cerro Calán



# Revitalización Cerro Calán

Paseo experiencia inspirado en la astronomía Inca

Proyecto de título  
Diseño de Interior y Equipamiento  
Alumna: Isidora Paz Velis Guerra  
Docentes:: Ximena Muñoz y Montserrat Robres  
Diciembre 2018



# Índice

- Presentación
  - Introducción
  - Santiago Cerros Isla
  - Cerro Calán y sus alrededores
  - Observatorio Astronómico Nacional (OAN)
  - Historia OAN
  - Actividades OAN
- Astronomía
  - Historia astronomía en Chile
  - Historia astronomía en Santiago
- Astronomía Precolombina
  - Astronomía Inca
  - Código geográfico
  - Ejes sacros y astronómicos
  - Correlaciones astrales
  - Sistema de ceques
- Geometría Sagrada Andina
- Propuesta de Diseño
  - Descripción
  - Estrategia
  - Usuario
  - Emplazamiento
  - Análisis del cerro
  - Materialidad
  - Diseño Estaciones
  - Planimetrías
  - Renders y fotomontajes
- Conclusión
- Anexos
  - Glosario
  - Citas
  - Fotografías
- Bibliografía



# Introducción



Existe una conexión innegable entre el cielo y la Tierra, una energía magnética en la que todos de una u otra forma sentimos una atracción muy fuerte hacia el Universo.

Hace miles de años antiguas civilizaciones realizan estudios al Universo y a partir de esas observaciones obtuvimos nuestro calendario, estaciones del año, rosa de los vientos, días, noches y la definición del tiempo. En estas culturas precolombinas lograron saber también cuando plantar, cosechar, cuando se venían tiempos difíciles o tiempos de abundancia.

Al llegar los colonos a erradicar a nuestros antepasados, trajeron con ellos tecnología de la época imponiéndola por sobre los estudios naturales que ya teníamos creando así los nuevos centros de estudio e investigación como los observatorios que han preservado en el tiempo y mejorando en tecnología.

Uno de estos observatorios es el OAN (Observatorio Astronómico Nacional que inicia los estudios de astronomía en Chile, que hoy en día se encuentra en el Cerro

Calán.

El día de hoy el observatorio se encuentra en la cumbre del cerro junto con la facultad de astronomía de la Universidad de Chile, dejando el resto del cerro en completo abandono formando parte de los 26 cerros isla de Santiago y del plan de la Organización Cerros Isla.



Santiago Cerros Isla



## Santiago Cerros Isla

Santiago Cerros Isla es una organización sin fines de lucro que busca valorizar, integrar y aprovechar los elementos naturales de nuestro paisaje para mejorar la calidad de vida de nuestra ciudad. Tenemos como primer fin recuperar 26 cerros islas ubicados dentro del área urbana de Santiago, consolidándolos como espacios recreativos de uso público, enfrentado así los desafíos ecológicos, sociales y económicos, relacionados con las problemáticas urbanas y sociales del siglo 21.

Chile tiene una de las mayores tasas de población urbana, estimándose en torno de 90% la proporción de su población que vive en zonas urbanizadas (United Nations, 2014). La ciudad Santiago de Chile, es un claro ejemplo del fuerte incremento de la población urbana que ha ocurrido en el país. Con una población proyectada en 6.4 millones de habitantes para el año 2015, esta ciudad ha casi duplicado su población en los últimos 30 años (Instituto Nacional de Estadísticas, 2015)

Este aumento poblacional ha estado asociado a un

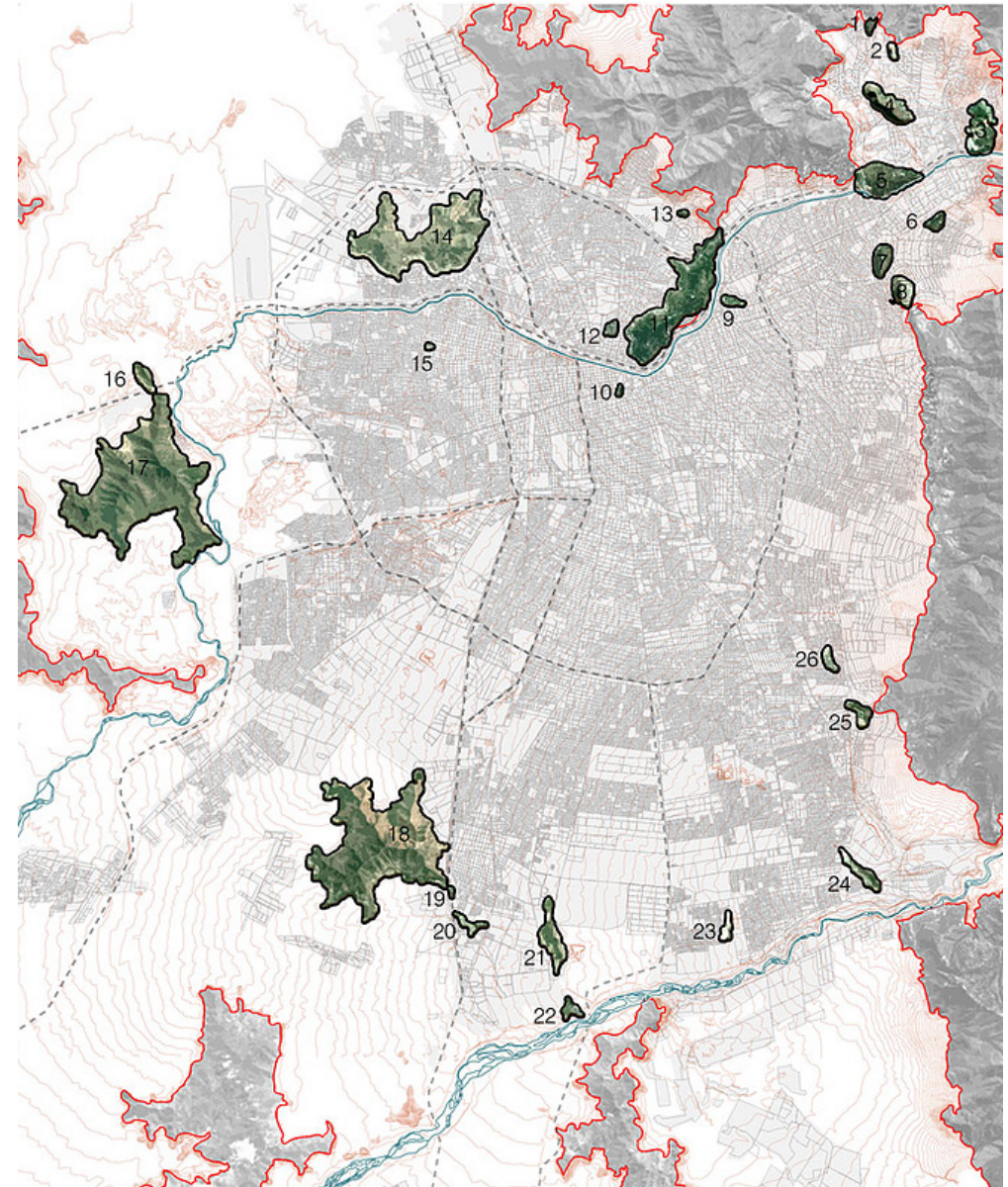
crecimiento exponencial de su área urbana, la cual se ha duplicado en los últimos 40 años (Romero et al., 2012), reemplazando para ello la gran proporción de terrenos naturales y agrícolas que antiguamente jugaban un rol fundamental en la provisión de diversos servicios ecosistémicos para la ciudad (Romero & Vásquez, 2005). Es así como la transformación de estas áreas se ha vinculado con una serie de impactos negativos para la ciudad, incluyendo el aumento de inundaciones invernales, mayores temperaturas de verano y mayores concentraciones de material particulado (smog) en invierno (Romero et al. 1999; Romero & Vásquez 2005; Krellenberg et al. 2013). La pérdida de áreas verdes, naturales como artificiales, no sólo ha implicado una importante merma en la calidad ambiental para los habitantes de nuestra capital, sino que al estar distribuidos de forma desigual en el territorio, ha impactado en mayor proporción a aquellos sectores socialmente más vulnerables de la población (Fernández, 2015), generando una mayor desigualdad social dentro de la ciudad.



# Cerros isla

1. Cerro Loma Larga
2. Cerro El Manzano
3. Cerro Dieciocho
4. Cerro Del Medio
5. Cerro Alvarado
6. Cerro Los Piques
7. Cerro Calán
8. Cerro Apoquindo
9. Cerro San Luís
10. Cerro Santa Lucía
11. Cerro San Cristobal
12. Cerro Blanco
13. Cerro Rinconada

14. Cerro Renca
15. Cerro Navia
16. Cerro Amapola
17. Cerro Lo Aguirre
18. Cerro Chena
19. Cerro Hasbún
20. Cerro Adasme
21. Cerro Negro
22. Cerro Los Morros
23. Cerro Las Cabras
24. Cerro La Ballena
25. Cerro Chequén
26. Cerro Jardín Alto









Cerro Calán

## Cerro Calán

### FICHA TÉCNICA

Altura: 280 m.

Altitud: 867 msnm.

Superficie Total: 52,8 HA

Superficie no construida: 47,5 HA

Composición Vegetal: Nativa

Cobertura Arbórea: 20-30%

Contexto: Urbano

Normativa: PRMS: 5.2.3 Parques Intercomunales (PI) / 5.2.3.2.

## Reseña del Cerro

El Cerro Calán forma parte de los faldeos de la Sierra de San Ramón, cordillera situada al oriente de la ciudad de Santiago entre los ríos Mapocho y el Maipo. Ubicado en la comuna de Las Condes, se encuentra en la actualidad totalmente rodeado por el tejido urbano. Las vialidades a sus pies son el límite con la urbanización y enmarcan su superficie agreste y deshabitada que conserva la vegetación característica del valle central. Viviendas remontan levemente sus faldeos -especialmente en la ladera oriente- y un camino de acceso vial pavimentado asciende hasta su cima, coronada por el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile.





OAN  
(Observatorio Astronómico Nacional)

## Historia OAN

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile ha funcionado por más de 150 años, realizando programas de observación y proporcionando servicios astronómicos imprescindibles tales como provisión de señales de tiempo y coordenadas geográficas. A lo largo de todo este período los miembros del personal, a través de cursos dictados en la Universidad de Chile y conferencias ocasionales, contribuyeron a mantener vivo el interés por la astronomía que, a pesar de una guerra y algunas revoluciones y crisis financieras, nunca había muerto en Chile.

El sueño de tener un Observatorio Astronómico en Chile se remonta al héroe de la guerra de la Independencia, Bernardo O'Higgins. En octubre de 1842, cuando yacía moribundo en su exilio en Lima, redactó un pliego para el presidente Bulnes en el cual le recuerda que ha cedido al ejército todos los animales de su hacienda y veinticinco mil pesos; entonces solicita una compensación en dinero por aquellos desembolsos, destinando parte de esos fondos a la instalación de un

Observatorio astronómico en el Cerro Santa Lucía. Sin embargo, ello no ocurrió, y no hay evidencias que demuestren que alguien recordaba la petición de O'Higgins cuando, siete años más tarde, el teniente Gilliss escogió este mismo sitio para instalar lo que más tarde llegó a ser el Observatorio Nacional. El interés de O'Higgins resultó ser visionario ya que la actividad astronómica que actualmente se realiza en nuestro país y en cuya gestación tuvo un papel fundamental el Observatorio Astronómico Nacional, ha convertido a Chile en uno de los grandes centros mundiales de la astronomía observacional.

La historia de la investigación astronómica se inicia en 1847 con la llegada a Santiago de una expedición de la Armada de los Estados Unidos a cargo del teniente James T. Gilliss. El Observatorio Astronómico Nacional fue oficialmente inaugurado en 1852, constituyéndose en uno de los primeros observatorios en Latinoamérica y quizás en el más activo durante el siglo XIX, ya que, en esta época se publicaron alrededor de 30 trabajos científicos en revistas internacionales especializadas de Alemania, Inglaterra y E.E.U.U.

El 17 de Agosto de 1852 y siendo presidente Don Manuel Montt, el gobierno de Chile compró a la Expedición Científica Norteamericana dirigida por James T. Gilliss de la Marina de los Estados Unidos, los instrumentos, edificios y documentos del observatorio astronómico que dicha expedición había establecido en el Cerro Santa Lucía en 1849. En la gestión de dicha compra tuvo una participación muy activa el delegado de la Universidad de Chile Don Ignacio Domeyko. El observatorio del Cerro Santa Lucía se convirtió así en el Observatorio Astronómico Nacional y pasó a depender del Ministerio de Instrucciones Públicas.

En 1856 Carlos Moesta, Director del Observatorio Astronómico Nacional, hizo una determinación de la longitud geográfica de Valparaíso encontrando un error en el valor determinado con anterioridad por Fitzroy. Este hecho fue de gran importancia para su época, pues desplazó toda la costa occidental de Sudamérica debido a que todos los puertos estaban referidos a Valparaíso. En la administración del Director Friedrich Ristenpart (1908 – 1913) se confeccionaron 50 cartas del cielo austral que tuvieron gran demanda de los centros astronómicos de todo el mundo durante más de 60 años.

Mediante un decreto gubernamental del 14 de julio de 1927 la Universidad de Chile se hace cargo del Observatorio Astronómico Nacional, pasando éste a depender directamente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. El gobierno transfiere así a la Universidad de Chile la responsabilidad del desarrollo de la astronomía en el país, tanto en lo que concierne a la actividad netamente científica como a los servicios que el Observatorio presta a la comunidad como organismo consultor y asesor en materias astronómicas. Si bien el Observatorio Astronómico Nacional fue creado con fines eminentemente científicos, ha hecho y continúa haciendo importantes aportes a la vida civil del país.

Federico Rutllant, Director del Observatorio Astronómico Nacional entre 1950 – 1964, le imprimió un gran dinamismo y empuje a la astronomía en Chile, contándose entre sus logros principales los siguientes:

- Creación de la idea de instalar un observatorio interamericano en el norte de Chile. Consiguió convencer a influyentes astrónomos de E.E.U.U. que acogieron la idea y la materializaron, con la ayuda de astrónomos chilenos, en el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo.

- Creación del Radio Observatorio de Maipú en 1959. Chile fue el primer país Latinoamericano que inició investigaciones radio-astronómicas.

- Creación de la Estación Astronómica de Cerro El Roble que cuenta con un astrógrafo Maksutov, idéntico al más grande del mundo.

- Instalación en Chile del Observatorio Europeo Austral en Cerro La Silla.

- Promoción de la colaboración científica con diversas instituciones extranjeras, como por ejemplo, la Academia de Ciencias de la URSS, la Carnegie Institution de Washington, varias universidades norteamericanas, etc.

En la década de los '60 astrónomos chilenos y soviéticos descubrieron importantes errores en el sistema fundamental de referencia de la astronomía.

En la actualidad Chile se ha convertido en el centro astronómico más importante de todo el Hemisferio Sur debido a la calidad excepcional de su cielo y a su larga tradición astronómica.

Hoy en día los astrónomos chilenos investigan en casi todas las áreas de la astronomía y su contribución científica queda demostrada por publicaciones científicas en revistas de prestigio internacional.



# Actividades del OAN

clima se realizan observaciones al cielo.

- Facultad de Astronomía Universidad de Chile

- Cursos de Astronomía:

- Galaxia
- Agujeros negros

- Talleres para niños:

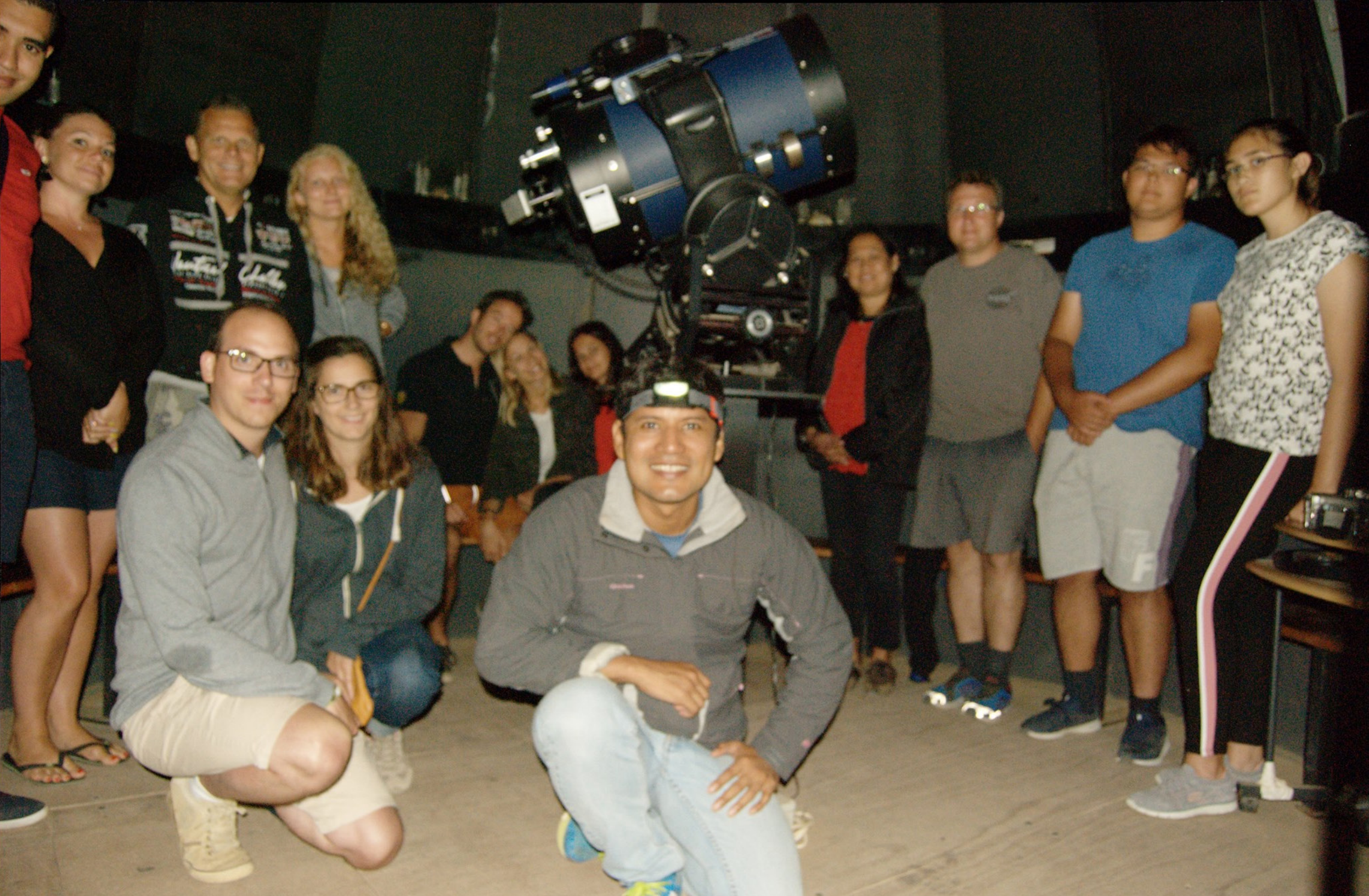
- Sistema solar
- Formación de planetas
- Estrellas
- Alternativos

- Charlas astronómicas:

Charlas impartidas por grandes astrónomos nacionales e internacionales, con temáticas sobre nuevos descubrimientos astronómicos y debates sobre teorías espaciales.

- Visitas guiadas:

Las visitas guiadas son realizadas por alumnos o profesores de postgrado. Tratan de un recorrido por el observatorio contando su historia y dependiendo del





# Astronomía en Chile

## La astronomía en Chile

La astronomía en Chile se ha desarrollado en la zona del Norte Grande y Chico de dicho país, principalmente en el desierto de Atacama, considerado el mejor sitio de la Tierra para observar el firmamento y desarrollar esta ciencia, debido a sus condiciones climáticas y geográficas tales como baja humedad, altas cumbres y planicies, además de baja contaminación lumínica y radioeléctrica. Esta combinación de factores generan el mayor número de noches despejadas al año en el planeta.

En Chile existe más de una docena de instalaciones astronómicas, entre observatorios ópticos y radio observatorios. Los principales son los ubicados en la Región de Antofagasta: Observatorio Paranal (Very Large Telescope), el complejo astronómico más avanzado y poderoso del planeta, y el Atacama Large Millimeter Array (ALMA), hasta la fecha el mayor proyecto astronómico del mundo, a los cuales se suma otro en la Región de Coquimbo: La Silla, todos ellos dependientes del European Southern Observatory (ESO). Otros observatorios ubicados en dicha región son los de Cerro Tololo y Gemini Sur, pertenecientes al consorcio AURA/NOAO (siglas en inglés de Association of

Universities for Research in Astronomy/National Optical Astronomy Observatories). En la Región de Atacama se ubica el de Las Campanas, de la Carnegie Institution of Washington en asociación con la Universidad de Harvard y el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Chile posee el 40 % de la observación astronómica del mundo; sin embargo, en los años 2020, el sector desarrollará otros proyectos con instrumentos ópticos, submilimétricos y de microonda —como el Telescopio Gigante de Magallanes (GMT), el Gran Telescopio para Rastros Sinópticos (LSST), el Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT) y la ampliación del Atacama Large Millimeter Array, hasta llegar a 66 antenas— que harán que el norte del país concentre cerca del 70 %. Debido a lo anterior, Chile se reconoce como la «capital mundial de la astronomía» y se denomina los «ojos del mundo».



# Historia de la Astronomía

## Observaciones precolombinas

La historia de la astronomía en Chile se remonta al estudio y observación de los astros y los ciclos celestes por parte de diversas sociedades de pueblos indígenas que han habitado o aún habitan en su territorio. Estudios arqueológicos contemporáneos han postulado, por ejemplo, que los incaicos pucará de Chena, pucará del Cerro Mauco y cerro Mercachas habrían sido utilizados como huacas con fines, al menos en parte, astronómicos. Se postula que en Chena habría funcionado un centro ceremonial, residencia de sabios y observatorio astronómico, con edificios y muros alineados en relación a eventos celestiales, como los solsticios. De manera que los especialistas discuten el carácter militar del recinto —antes tenido como principal— y postulándose ahora un uso mixto: defensivo y ceremonial/astronómico. También se ha postulado la existencia de actividad de observación astronómica, revelada en alineaciones cósmicas de estructuras y petroglifos, en diversos sitios de la anterior cultura Molle, como en Cuz Cuz o Valle del Encanto, donde se ha postulado que piedras tacitas locales representan constelaciones como Escorpión y la Cruz del Sur, en

alineación con su aparición en el horizonte en fechas cercanas al solsticio de invierno.

## 1843: El observatorio pionero de Mouat

En 1843 el relojero escocés Juan Mouat y Walter, en carácter de aficionado, instaló el primer observatorio científico de corte occidental del que se tiene registro en el país. Este se ubicó en su casa en Valparaíso, el actual Museo Lord Cochrane, donde antes estuvo el Castillo San José. Allí realizó observaciones del paso de un cometa que se publicaron en El Mercurio de Valparaíso. En marzo de 1853, se informaba en los Anales de la Universidad de Chile que el observatorio de Mouat seguía aún en funcionamiento «al lado de la torre de la Aduana» la casa de Mouat todavía se encuentra en el cerro inmediato a donde se ubicaba esa torre. Los Anales señalan que contaba con un «pequeño» instrumento de tránsito, que con ayuda del telégrafo y observaciones complementarias en el entonces ya instalado Observatorio Nacional del Cerro Santa Lucía, había permitido hacer un cálculo de la diferencia de latitud entre Santiago y Valparaíso.

## 1849: La expedición astronómica Gilliss

James Melville Gilliss, astrónomo que encabezó la expedición que se instaló en Santiago buscando realizar un paralaje solar en conjunto con otros observatorios del Hemisferio Norte.

El origen del mencionado Observatorio Nacional se remonta a 1849, cuando una expedición científica de la Armada de los Estados Unidos, comandada por el teniente James Melville Gilliss, llegó a Santiago.{{cr20}} La misión tenía como objetivo complementar las mediciones de la distancia entre la Tierra y el Sol realizadas en el hemisferio boreal, estableciendo un paralaje solar, con observaciones del ciclo estacionario de Venus y oposiciones de Marte, además de la medición de las posiciones de numerosas estrallas australes. Tres años después, en 1852, el gobierno de Manuel Montt decidió comprar los instrumentos de la expedición de Gilliss, así como también los documentos y las instalaciones del observatorio astronómico construido por los estadounidenses en el cerro Santa Lucía, en el centro de la ciudad. El principal instrumento traído por Gilliss era un telescopio refractor ecuatorial de 6,5 pulgadas (16,5 cm), cuyos lentes habían sido pulidos y montados en Nueva York por el fabricante Henry Fitz, por lo que el teniente norteamericano lo describía como el

“primer telescopio yankee de tamaño considerable”. Al facilitar el terreno necesario para instalar el observatorio, que corresponde conocido Castillo Hidalgo del cerro santiaguino, el gobierno comisionó a un profesor de matemáticas y dos alumnos de la Universidad de Chile para que aprendieran técnicas de observación.

## 1853: Carlos Moesta, primer director del Observatorio Astronómico Nacional

El edificio del Observatorio Astronómico Nacional en Quinta Normal, entonces arrabal de Santiago, según un grabado de 1872. En 1862, junto con los observatorios de El Cabo en Sudáfrica y Williamstown en Australia, fue uno de los tres del Hemisferio Sur que participaron en una nueva campaña mundial para mejorar el paralaje solar.

Dibujo del eclipse solar del 30 de noviembre de 1853 realizado por Carlos Moesta, director del Observatorio Nacional chileno en una expedición con ese fin a la costa del Perú.

Tras su adquisición por el Estado, el pequeño observatorio dejado por Gilliss fue renombrado Observatorio Astronómico Nacional (OAN). El joven astrónomo alemán Carlos Moesta fue designado su director.

Con dos ayudantes chilenos comenzó sus trabajos a principios de 1853, con la ya mencionada precisión las latitudes relativas de Santiago y Valparaíso. En esta tarea contó Moesta con la colaboración de Gilliss, que hizo las mediciones necesarias en el puerto en el pequeño observatorio aficionado de Juan Mouat, antes de embarcarse de vuelta a Estados Unidos. Siguió Moesta observando y registrando el eclipse solar del 30 de noviembre de ese mismo año 1853, para lo cual se organizó, con apoyo de la Universidad, una expedición a la caleta de Ocujaque, cerca de Pisco, Perú, por donde debía pasar la línea central del eclipse. Su observación indentificó una llamativa línea irregular montañosa en parte del borde del disco lunar, con una elevación que calculó en 1', es decir una altura de unos 120 km. Esta observación se ha interpretado como una apreciación exagerada de la silueta de relieve montañoso del satélite.

El OAN fue trasladado en 1856 al Parque Quinta Normal, considerando que la dilatación y contracción de la base de roca en el Cerro Santa Lucía, producto de los cambios de temperatura, modificaba la posición del pilar sobre el que se montaba el telescopio, que se encontraba anclado a dicho sustrato, un inconveniente que ya había sido notado por Gilliss.

En 1862, con motivo de la declinación de Marte en su oposición de ese año, el astrónomo alemán August Winnecke, del Observatorio de Pulkovo en Rusia, solicitó colaboración internacional con el objetivo de intentar mejorar los cálculos paralaje solar. Moesta, contactado por Gillis, puso el observatorio de Santiago en campaña para colaborar en este esfuerzo. Los resultados de estas mediciones internacionales fueron publicados en 1867 por Simon Newcomb, que analizó las observaciones de los 9 observatorios participantes: 6 del Hemisferio Norte y 3 del Sur. Estos últimos los completaba, además de Santiago, El Cabo en Sudáfrica y Williamstown (Melbourne) en Australia. La discusión de Newcomb señalaba que la precisión de las mediciones de Santiago estaba por debajo del promedio, pero estaba dentro de parámetros aceptables, pues al menos se comparaba con la del Observatorio de Greenwich. De hecho, a ambos centros se les asignaba un idéntico error sistemático (-0,22). Newcomb estimaba que las observaciones de Santiago eran meticulosas, achacando el grado imprecisión a la mala calidad del círculo meridiano y los microscopios locales. Esta campaña en la que colaboró Moesta arrojó un cálculo del paralaje de  $8'',848 \pm 0'',013$ , que permitió mejorar el anterior paralaje que había deducido Johann Franz Encke ( $8'',58$ ) a partir de observaciones del

tránsito de Venus realizadas durante el siglo XVIII. De esta manera se calculó que la distancia media de la Tierra al Sol debía ser de unos 148.800.000 km.<sup>21</sup> En la actualidad, esta distancia media, que es denominada Unidad Astronómica, se calcula como 149.597.870,7 km.<sup>22</sup>

Moesta hizo otros aportes desde Santiago, sobre todo relativos al estudio de los cometas. Por ejemplo descubrió independientemente el cometa C/1865 B1 (también conocido como “Gran cometa del sur de 1865”), el 18 de enero de 1865 estando en los Baños de Colina. El cometa fue finalmente bautizado Abbott, por haber sido avistado unas horas antes por Francis Abbott desde Hobart, Tasmania. También estimó una órbita para el cometa C/1864 N1 (1864 II) descubierto por Wilhelm Tempel, y realizó el seguimiento medición de la trayectoria de varios otros, como el 7P/Pons–Winnecke.

Hoy, el OAN se encuentra ubicado en el cerro Calán, en la comuna de Las Condes, donde también funciona el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

## 1903: El observatorio Lick en Santiago

En 1903 una misión del Observatorio Lick Universidad de California, se instaló en otro promontorio capitalino: el cerro San Cristóbal. Allí construyeron una “estación chilena” u “Observatorio Lick del Sur”, que en 1928 fue comprado por Manuel Foster tras el término de la misión californiana. Foster, abogado y exalumno de la Pontificia Universidad Católica de Chile, donaría a esta casa de estudios este centro científico, que funcionaría con interrupciones hasta el año 2000.<sup>25</sup>

En 1914 se edificó un observatorio educativo con el edificio de la Academia de Humanidades, dependiente del convento de la Recoleta Dominica en Santiago, por iniciativa de fray Vicente González, quien dictaba clases de cosmografía y astronomía en dicho establecimiento.

A mediados del siglo XX, llegaron al norte del país dos importantes instituciones que le darían a la astronomía chilena un empuje nunca antes conocido: el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo y el Observatorio Europeo Austral (ESO) en el cerro La Silla, ambos en la Región de Coquimbo. Años más tarde, llegaría la Carnegie Institution of Washington al cerro Las Campan-

nas para operar el homónimo observatorio allí en la Región de Atacama. Actualmente, gracias a los observatorios de cerro Paranal, de cerro Pachón y del llano de Chajnantor, Chile es el primer centro astronómico del hemisferio austral.





# Astronomía Precolombina

## Vestigios Inca en Santiago

Ya es oficial la comprobación de que la civilización Inca fueron los reales conquistadores de la zona norte hasta el centro de nuestro país. Luego de exhaustivas investigaciones y estudios arqueológicos se ha confirmado que bajo nuestro Santiago existe una ciudad Inca completa, casas, templos, plazas y hasta centros de recreación.

Los investigadores Stehberg y Sotomayor, que han sorprendido a muchos por el abundamiento que hacen de ciertos aspectos que estaban un tanto nebulosos y casi siempre reducidos a ser sólo una parte del subtítulo de “Los orígenes” en la mayoría de los libros donde se trata el tema de la fundación de Santiago. Esto, además, pese a la soberbia de algunos historiadores y académicos que, consultados por medios de prensa a propósito de lo mismo, aseguran que este asunto ya era perfectamente conocido en sus círculos y que sólo la abstracta e inculta opinión pública se ha dado por enterada de novedades; en algún caso, un entrevistado incluso mete el tema de las rivalidades históricas Chile-Perú como motivo de tal desconocimiento general sobre tales revelaciones, como si acaso ambos países hubiesen existido al momento de las fechas por las

que pasean las evidencias de la influencia incásica en una proto-ciudad de Santiago del Nuevo Extremo.

¿Un secreto en Plaza de Armas?

Las revelaciones de Stehberg y Sotomayor aparecieron justo al poco tiempo de conocerse otra publicación que también fue, en cierta forma, un golpe al asombro: “Astronomía, topografía y orientaciones sagradas en el casco antiguo de Santiago, centro de Chile”, de Patricio Bustamante y Ricardo Moyano, presentado en el XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena realizado en Arica durante el mes de octubre de ese año.

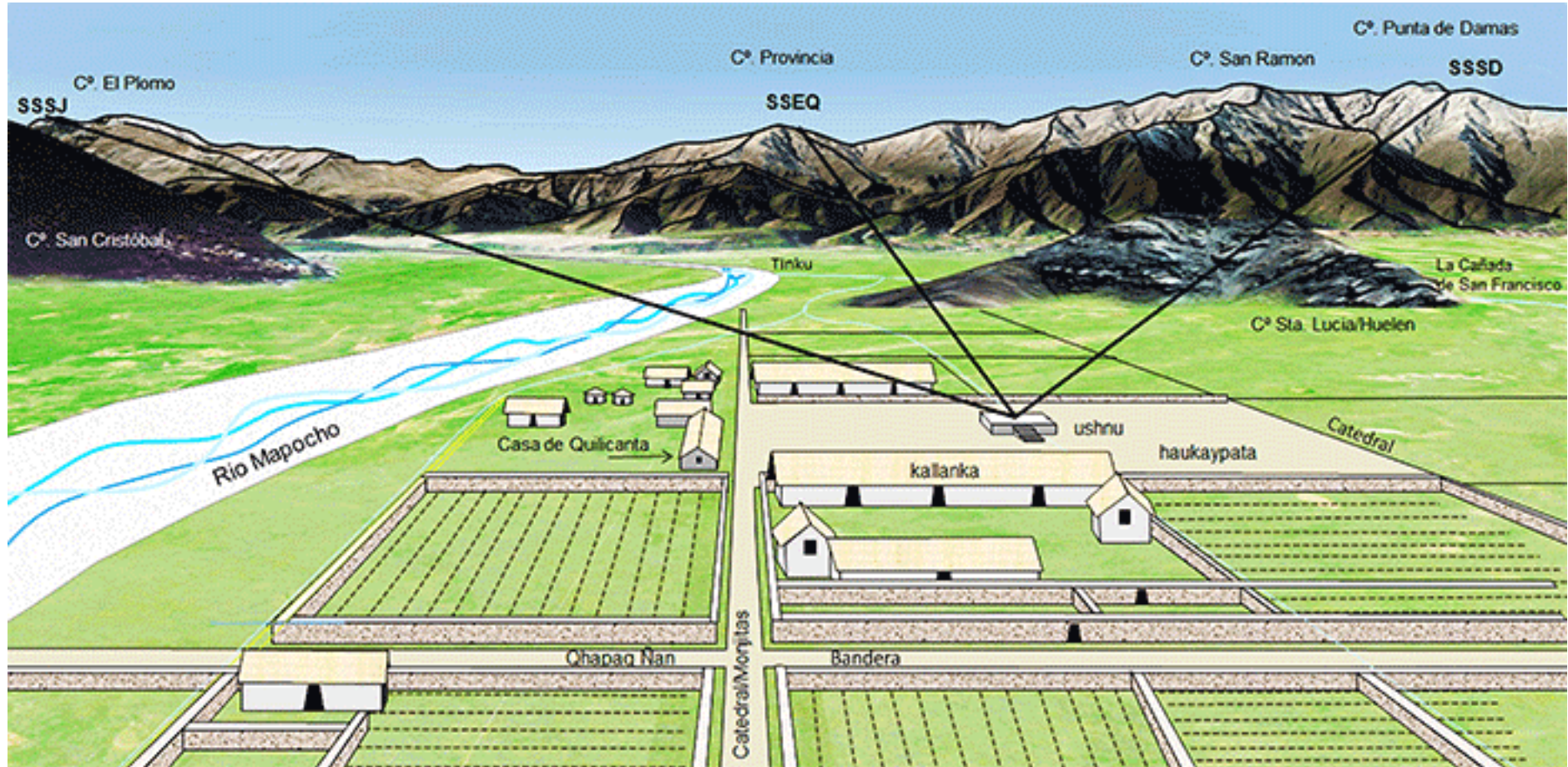
Si bien el arqueoastrónomo Bustamante ya lleva algunos años proponiendo esta visión conciliadora de la arqueología y la astronomía con interesantes publicaciones al respecto, este trabajo del año 2012 viene a ser la mejor reunión y exposición que ha presentado el autor para respaldar su visión completa sobre la “geografía sacra” del Valle del Mapocho. Stehberg se da por enterado de este trabajo, de hecho, y alcanza a incorporar algunas referencias al mismo en su propio estudio realizado con Sotomayor. El grado de complemento de ambos planteamientos es sorprendente.

Como síntesis de la teoría explicada por Bustamante y Moyano, el estudio de ambos autores pretende demostrar la existencia de un sistema de “ceques” o líneas-rutas sagradas dentro del valle mapochino, con centro en la Plaza de Armas de Santiago y ajustadas a la visión andina de construcción del espacio. La Plaza Mayor de Santiago, por lo tanto, coincidiría con una ubicación para nada azarosa, ajustada al patrón sacro de la geografía.

Los trabajos de Bustamante y Moyano combinados con los de Stehberg y Sotomayor, parecen explicarse desde un enfoque que golpea ciertos dogmas históricos o, cuanto menos, muchas apatías profesionales hacia el tema. Estos últimos dos investigadores del Museo Nacional de Historia Natural, por cierto, hacen al respecto una interesante observación sobre el conocido plano que Thayer Ojeda publicó en 1905 reconstruyendo puntillosamente el aspecto del Santiago recién fundado en el valle:

*“...puede notarse inmediatamente que la Plaza Mayor estaba abierta por el lado sur, mirando a uno de los brazos del río Mapocho. Si la plaza tuvo un origen incaico –como se postula en este artículo- es posible que en aquel lado no existieran construcciones y, por ende,*

*los españoles no encontraran ninguna que ocupar, en momentos en que aún no empezaban la edificación de residencias propias. En gran medida, el plano de, y Thayer estaría dando cuenta de las principales “casas del inga”, como las mencionan los documentos hispánicos tempranos. Cabe destacar que el solar N° 15, otorgado a Rodrigo de Araya y el solar N° 14, se localizaron en las mismas manzanas donde se hallaron, con posterioridad, los restos arqueológicos incaicos de Bandera 237 y Bandera 361. Asimismo, en los solares existentes inmediatamente al norte o poniente de la Plaza Mayor, N° 3, 6 u 8, pudieron ubicarse los “paredones biexos de la casa del inga”, mencionados por la documentación histórica temprana, que estaban en el solar de doña Isabel de Cáceres”.*



Representación gráfica Santiago centro en 1541

## Código geográfico

Avanzando en esta interesantísima teoría, Bustamante ha sostenido en su trabajo -y con una enorme carga argumental, hay que decirlo- que existiría una relación astronómico-topográfica en puntos concretos del casco antiguo de Santiago, particularmente en una correlación entre el cerro Blanco, el cerro Santa Lucía y la ubicación estratégica de la calle Catedral en la cuadra de la Plaza de Armas. De ahí que esta última opere como punto central del mencionado sistema de “ceques”.

Dice el mismo autor que este sistema de líneas de organización sagrada andina o “ceques” también tenía un punto de vital importancia en el cerro Huelén o Santa Lucía funcionando como un conjunto con la Plaza de Armas, siempre contextualizado dentro de la comprensión de un calendario agrícola que regía para todo el asentamiento del antiguo Santiago. De acuerdo a sus cálculos, este sistema se remontaba al año 1.500 después de Cristo, por lo que ya estaba trazado y comprendido por los súbditos del inca en nuestro territorio a la llegada de los españoles al valle mapochino.

Más aún, avanzando en su planteamiento, Bustamant

confirma con pruebas bastante convincentes que la orientación equinoccial de la ciudad pasa por el tramo más céntrico de la calle Catedral en Santiago, justo donde hemos visto que alguna vez existió el complejo ceremonial incásico que parece haber sido aplastado por la Catedral de Santiago. De acuerdo a las observaciones, la orientación y disposición de estos hitos y los edificios que posteriormente ocuparon sus lugares durante la Conquista, se ajustaban al Calendario Juliano, mismo que estaba vigente al momento de la fundación oficial de la ciudad.

Cabe enfatizar que el “tambo grande que está junto a la plaza de la ciudad” según los registros, y al que nos hemos referido en los artículos anteriores, habría sido también el lugar en que Pedro de Valdivia hizo solemnizar su toma de cargo de Gobernador en septiembre de 1541. Este edificio, según Stehberg y Sotomayor, pudo corresponder a una kallanka incaica y con patio o plaza.

Con relación a las distribuciones descritas, cabe recordar que, si bien la ubicación y aspecto originales de tales puntos no están precisados con exactitud, siempre se ha dicho que la casa de Valdivia habría estado ubicada hacia donde hoy se halla el Correo Central, en la

esquina frontal al lugar del misterioso tambo incaico  
donde ahora está la Catedral Metropolitana.

## Ejes sacros y astronómicos

Bustamante y Moyano detallan con gran esmero la existencia del sistema de ejes convergentes o “ceques” en la Plaza de Armas de Santiago y que respondería a situaciones astronómicas precisas. Usando sus propias palabras:

“...un sistema de ceques, cuyo centro fue la actual Plaza de Armas, probablemente la Kancha del antiguo asentamiento Inca sobre el cual se fundó Santiago (1, 2 y 3), con un observatorio ubicado en el Cerro Santa Lucía, útil para la construcción, ajuste y manejo de un calendario agrícola, dentro de una lógica andina de construcción social del espacio hacia el 1500 d.C. en Chile central”.

Los ejes de este sistema de líneas sacras son, expuestos de manera sintética, los siguientes:

I .- Uno principal de orientación Norte-Sur formado por el antiguo Camino del Inca o Qhapaq Ñan, coincidente con la actual calle Independencia y su continuación por calle Bandera al otro lado del Mapocho, prolongándose más allá de la antigua Cañada de la Alameda por calle San Diego hacia el Sur, pasando 2,8 km. al poniente de la waca del Cerro Chena que por

largo tiempo se creyó un pukará de mera observación militar. Aprovecho de avisar que pretendo publicar a futuro alguna entrada sobre este cerro y sus ruinas incásicas.

II .- Otro principal de orientación oriente-poniente que parte en el Portezuelo del Inca, lugar de la salida del Sol en el equinoccio en la línea montañosa andina sobre Santiago, especialmente si se la mira desde el comentado pukará del cerro Chena. Continúa en el Cerro Huelén o Santa Lucía, donde habría estado la waka-observatorio inca. Pasa por la Plaza de Armas que viene a ser el centro de la misma, y va desde allí al hito del Qhapaq Ñan en las calles Puente. Continúa hasta el cementerio incaico hallado hace no muchos años en la Quinta Normal y llega al Cerro Lo Prado, precisamente aquel tras el cual se pone el Sol en el equinoccio si se lo mira desde el centro del Valle del Mapocho.

III .- Un eje secundario orientado a la salida de Sol en la fiesta del Inti Raymi del solsticio de invierno, en el Cerro El Plomo y la puesta de Sol en el Qhapaq Raymi en el solsticio de verano. Puede adivinarse desde ya que esta precisión solar del Cerro El Plomo habría motivado el sacrificio ritual del niño de la famosa momia

hallada allí en los años cincuenta, dentro de un santuario culturalmente incásico.

IV .- Otro eje secundario orientado en la salida de Sol en el Qhapaq Raymi al Sur del Cerro Punta de Dama y la puesta de Sol en el Inti Raymi sobre Cerro Copao, al poniente del Cerro Renca, hacia Lampa.

Sobre esto último, Stehberg y Sotomayor agregan interpretando el trabajo de Bustamante y Moyano y reafirmando la noción de la Plaza de Armas de Santiago como el punto central de algo mucho más complejo que sólo el trazado urbano de la ciudad:

*“Se constata la orientación equinoccial (en calendario Juliano) de calle Catedral, así como del eje principal de la actual Catedral de Santiago. El sol sale frente al eje de la calle Catedral, 10 días antes del equinoccio de primavera, con una variación de 5° respecto del equinoccio en calendario Gregoriano”.*



*Rubén Stehberg entre los restos del Pucará de Cerro Chena, hacia 1976. Imagen tomada del minidocumental “Pukará del Cerro Chena: pasado, presente, futuro”.*

## Correlaciones astrales

Los “ceques” señalados por ambos autores en “Astronomía, topografía y orientaciones sagradas en el casco antiguo de Santiago, centro de Chile”, serían trazados ceremoniales, como hemos visto, pero a la vez fueron líneas útiles en la construcción de acequias o campos de cultivos, permitiendo el ajuste y manejo de un calendario agrícola dentro del Valle del Mapocho, actividad que siempre estuvo vinculada a un fuerte sentido religioso en la comprensión inca.

Este último dato nos devuelve a un tema que también he abordado ya en otra entrada: la existencia de una misteriosa piedra ceremonial que podría haber sido encontrada en el Cerro Santa Lucía durante los trabajos de 1872-1874, según se cree, y que parece corresponder a una representación lítica de campos de cultivo y líneas de regadío. Esta asombrosa pieza, de cuyo aparente mismo tipo se han encontrado muy pocas pero en lugares estratégicos del Tawantinsuyu, hoy se encuentra encastrada en el muro de la casa original de don Benjamín Vicuña Mackenna, allí en el museo histórico que lleva su nombre. En el mismo muro hay otra pieza que parece ser de la misma clase de roca, y

que corresponde a piedras tacitas.

Antes de volver al trabajo de Bustamante y Moyano, particularmente al tema de los cerros del valle, creo necesario extractar la siguiente cita de Stehberg y Sotomayor, al abordar el tema de la “geografía sagrada” en su propio trabajo publicado por la revista del Museo Nacional de Historia Natural:

*“Los límites exteriores de la cuenca del Mapocho-Maipo, estuvieron delimitados por w’akas de gran eficiencia simbólica. Los límites norte y sur estaban cerrados por los cordones transversales de Chacabuco y Angostura y debieron ser traspuestos por el Qhapaq Ñan, a través de un portezuelo o punku (puerta). En ambos extremos se eligieron sendas cavernas para representar allí lo más sagrado y testimoniar con ello su pertenencia al Tawantinsuyu. El límite oriental, por su parte, estuvo determinado por el cerro El Plomo, en cuya cima se emplazó un importante adoratorio solar”.*

Basándose en la observación astronómica y el cálculo geodésico, entonces, Bustamante concluyó en que el antiguo mapa urbanístico de la ciudad de Santiago parece responder a ciertos patrones concretos de contemplación y comportamiento astral y tomando por

referencias puntos precisos de la geografía; particularmente, de cómo tienen lugar los fenómenos solares en la cuenca de Santiago y cuáles son los registros que dejan los mismos. Ciertos cerros tienen el privilegio de ser “marcadores” exactos de estas líneas, como vimos a detallar los trazados de los “ceques”.

Así pues, de acuerdo a su estudio, las wakas existentes en el Cerro Huechuraba al Norte de la ciudad y Cerro El Plomo al oriente, serían los “marcadores” desde la observación al centro del valle, mientras que el Portezuelo Provincia-San Ramón se halla en la línea equinoccial y el Cerro Renca señala la puesta del Sol en el Solsticio de Invierno del Hemisferio Sur (mes de junio).

## Función de los cerros en el código

Siguiendo en el mismo tema, los cerros de especial significación -la que perdurará en tiempos hispanos, además- son La Guaca (Cerro Navia), Monserrate o Monserrat (Cerro Blanco, lugar de las famosas piedras tacitas junto a la calle Unión) y Huelén (Santa Lucía), además del vigilante e imponente Tupahue (San Cristóbal). Con relación al Cerro Chena, de San Bernardo, Bustamante ya habría escrito algo muy interesante el año 2006 en el artículo “Santiago del Nuevo Extremo ¿Una ciudad sin pasado?” (que hemos conocido en la revista “Diseño Urbano y Paisaje” N°9), refiriéndose al centro ceremonial y observatorio astronómico allí descubierto y que se creía en principio un fuerte militar:

*“Inicialmente fue difícil que los especialistas aceptaran la posibilidad de que las construcciones en la cima tuvieran la forma semejante a un animal. A la fecha no había otros ejemplos conocidos. Coincidentemente, publicaciones de la misma época no conocidas en nuestro medio, estaban informando de recientes hallazgos en Perú y Bolivia que confirmaban la existencia de obras arquitectónicas Incas que semejaban la forma de animales sagrados para esa cultura.*

*La fotografía muestra la cumbre de la puntilla, tomada desde el cerro ubicado al norte con un teleobjetivo de 300 mm. Con el lente abierto durante 10 minutos. La luz de la luna llena permite apreciar detalles de la cumbre. El contorno de los muros se obtuvo caminando sobre los mismos con una linterna encendida, que es registrada en el negativo como un trazo continuo. Esta sencilla técnica fotográfica, permite demostrar la semejanza aparente con un animal.*

*Esta forma semejante a un animal (única descrita en Chile a la fecha), es similar a la figura de un puma que estaba representada en la planta de la ciudad capital del Imperio Inca, Cuzco”.*

Para Stehberg y Sotomayor, el nombre del primero de los cerros anteriormente nombrados, La Guaca, provenía del quechua y “aludía al carácter sagrado que tenía el cerro para los contingentes adscritos al Tawantinsuyu” (refiriéndose a las wakas). Sobre el Huelén, sin embargo, tienen bastante más que decir y detallar:

*“Respecto al cerro Santa Lucía, si bien la documentación hispana señala que el cerro era de propiedad del cacique local Huelén, por sus características petrográficas particulares debió constituir una guaca para los contingentes incaicos. Si se observa detenidamente*

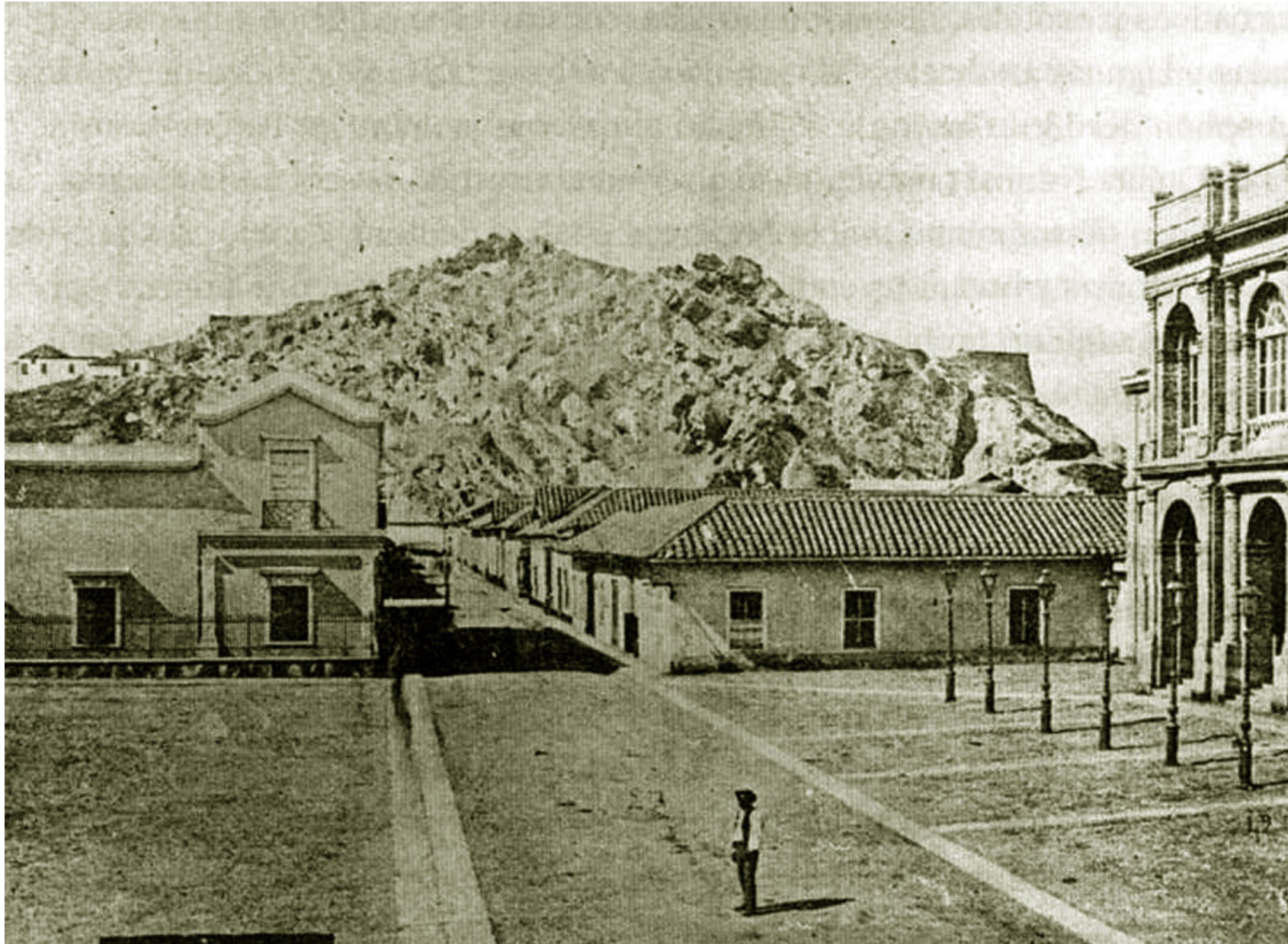
*las fotos del cerro de la segunda mitad del siglo XIX, (...) el cerro constituye un afloramiento rocoso agrietado y laminar, sin ningún tipo de vegetación, muy distinto al resto de los cerros de la cuenca que invariablemente estaban cubiertos de una capa de suelo con vegetación arbustiva y arbórea (...) muestra a la izquierda el cerro San Cristóbal, enteramente cubierto de una capa de suelo vegetal, donde no se ve ninguna roca. Esto sugiere para el cerro Santa Lucía un origen geológico distinto, supuestamente una intrusión volcánica más reciente y con componentes petrográficos diferentes y cuyo aspecto no pasó inadvertido para los contingentes incaicos. Es sabido la adoración que los incas profesaban a las rocas, especialmente aquellas que exhibieran rasgos petrográficos relevantes, como color, forma, textura y grietas. Las fisuras, hendiduras o cavernas eran particularmente veneradas debido a su poder de conexión con el mundo subterráneo. Son justamente estas fisuras en la roca del cerro Santa Lucía las que le habrían asignado su carácter sagrado, tal como nos mostró gentilmente el Ian Farrington, académico de la Universidad Nacional de Australia, en su visita guiada a las principales guacas de la región del Cusco”.*

Aunque veremos a continuación los paralelismos que se cree detectar entre la Ciudad de Santiago del Nuevo Extremo y la imponente Capital Imperial del Cuzco, cabe señalar la existencia de ciertas similitudes observables también en la situación del Cerro Huelén o Santa Lucía con respecto al Cerro Sagrado de Sacsayhuamán, y que pudieron influir la creación y comprensión del centro administrativo incásico del Valle del Mapocho.

*“La sacralidad del cerro Huelén radicaba en su aspecto pétreo, laminar y agrietado, muy distinto a los demás cerros de la cuenca” -concluyen al respecto ambos autores.*

*Por otro lado, la mencionada piedra ceremonial tallada con alguna representación de cultivos y canalizaciones en el Valle del Mapocho y que está en el Museo Vicuña Mackenna, para investigadores como Luis Cornejo resultaría ser una clara sugerencia de que el peñón del Huelén, de donde parece proceder, pudo haber contado con una antigua waka inca. Anota un dato interesante sobre la pieza, además: que piedras como ésta se han encontrado sólo en lo que fueron importantísimos centros políticos y ceremoniales incas como el Cuzco, Apurímac, Ingapirca (Ecuador) y Sa-*

*maipaca (Bolivia).*



*Aspecto aún primitivo del Cerro Santa Lucía hacia 186-1870. Vista desde el frente del Teatro Municipal. Imagen del archivo de la Compañía de Consumidores de Gas de Santiago.*



# Geometría Sagrada Andina

## La Cosmovisión Andina

Grandes investigadores de la talla de Evaristo Futuri, Javier Lajo, Atawallpa Oviedo y otros, nos han aportado mucha información sobre la importancia de los Andes en el pasado, presente y futuro, sacando a la luz aquello que la historia oficial nos ha ocultado en por varios motivos. Hoy los Andes es clave para el desarrollo espiritual de la humanidad, por esta razón es necesario comprender algunas de las claves que nos han dejado nuestros antepasados que poseían grandes conocimientos de arquitectura y astronomía que permitía alcanzar un profundo estado de común-uniión con la tierra y con el cielo, para ello era necesario acceder a un camino... que conecte o atraviese los tres niveles del "mundo andino"

## Geometría Sagrada y Resonancia Armónica en el Tahuantinsuyo

El Tahuantinsuyo o mal llamado "imperio Inca" fue trazado y construido mediante conocimientos muy precisos de Geometría Sagrada y resonancia armónica, basados en la Chakana, siendo ésta un reflejo de la constelación de la Cruz de Sur vista en el hemisferio sur en su plenitud el 3 de mayo. A fines prácticos, permi-

tió a los Inkas mantener esta relación "simétrica" impulsaba un nivel de resonancia muy alto en los Andes que fluía en todos los niveles la sociedad Andina, desde los cultivos, los vínculos comunidades, todo el equilibrio entre lo de "arriba y lo de abajo" impulsando así la expansión de conciencia y un contacto con el Todo.

No es casualidad que el Camino del Inka o Qhapaq Ñan estuviese trazado en el mismo eje de rotación de la tierra de aquella época que era a los 22° 30', es decir, a 1° grado de diferencia de eje de rotación de la tierra actual. Todavía hoy muchos investigadores se preguntan ¿cómo sabían esto?

## Integrando la dualidad

Las culturas ancestrales sabían perfectamente la necesidad de trabajar conscientemente la dualidad o polaridades del ser, integrándolas de distintas formas, los pueblos nativos de los Andes han atesorado este conocimiento sagrado que denominaron Yanantin. La simbología de cada tradición demostraba este mismo conocimiento.

## Integrando la dualidad

Las culturas ancestrales sabían perfectamente la necesidad de trabajar conscientemente la dualidad o polaridades del ser, integrándolas de distintas formas, los pueblos nativos de los Andes han atesorado este conocimiento sagrado que denominaron Yanantin. La simbología de cada tradición demostraba este mismo conocimiento.

En la Geometría Sagrada también es necesario integrar y equilibrar opuestos complementarios en determinado momento del viaje, que se realiza desde el corazón, mediante el Octaedro (El Sólido Platónico), aspecto que transmito en distintos talleres, si deseas puedes conocer los fundamentos desde aquí (ten presente que es algo más que una técnica), este proceso sigue las bases de la física hiperdimensional, que nos dice la necesidad establecer un delicado equilibrio entre las energías eléctricas y magnéticas internas, así acceder al “punto cero”. Hablaré de esto en otro artículo.

## Arquitectura incaica

Se denomina arquitectura inca al estilo arquitectónico que estuvo vigente durante el imperio inca, especialmente a partir del gobierno de Pachacutec Inca Yupanqui hasta la conquista española (1438-1533).

La arquitectura desarrollada en el incanato se caracteriza por la sencillez de sus formas, su solidez, su simetría y por buscar que sus construcciones armonicen el paisaje. A diferencia de sociedades costeñas como la chimú, los incas utilizaron una decoración bastante creativa. El principal material utilizado fue la piedra, en las construcciones más simples era colocada sin tallar, no así en las más complejas e importantes. Los constructores incas desarrollaron técnicas para levantar muros enormes, verdaderos mosaicos formados por bloques de piedra tallada que encajaban perfectamente, sin que entre ellos pudiera pasar ni un alfiler. Muchas veces esos bloques eran tan grandes que resulta difícil imaginar su colocación, las mejores muestras de esta habilidad se encuentran en la zona del Cuzco. Se sabe que los mejores talladores de piedra eran collas, provenientes del Altiplano y que muchos de ellos fueron llevados al Cuzco para servir al estado.

## Sencillez

Las construcciones incas carecen de adornos o decoraciones complicadas. El tallado, escultura, altos o bajos relieves no se utilizaron de manera excesiva o decorativa. Esta austeridad se refleja también en la disposición de los ambientes dentro de los templos, ambos o incluso dentro de la misma habitación del Inca gobernante.

A pesar de esta sencillez, las crónicas hispánicas hablan de un decorado especial en el Coricancha en donde destacaban los relieves y esculturas en oro. Al parecer este templo sería el único que ostentaba este tipo de decoraciones.

## Simetría

Las partes de sus construcciones eran iguales a partir de su eje. En planta, la simetría es difícil de apreciar ya que los espacios están superpuestos, aunque suelen converger en un ápice o en algunos casos, en una sala principal.

## Solidez y materialidad

Emplearon la piedra en grandes bloques sin ninguna necesidad de utilizar argamasa. Las piedras eran usadas de tal manera que encajaba una con otra. Un ejemplo de esta arquitectura se encuentra en el templo de Sacsayhuaman.

## Monumentalidad

Por sus grandes proporciones. Las piedras, que eran muy grandes, ayudaban a que las construcciones fueran también grandes, por lo que se puede encontrar varios sitios en la ciudad del Cuzco con monumentos de piedra bastante grandes. Tenía una adaptación a la topografía y los accidentes geográficos de la zona. Los incas, querían demostrar que ellos podían hacer lo que ellos quisieran con la piedra, por lo que hicieron una de sus más grandes obras: la piedra de 12 ángulos.

## Materiales

Muchos de los materiales empleados en la construcción de la arquitectura inca no pertenecían exclusivamente al Cuzco. Por las fuentes etnohistóricas, se creía que muchas de las estructuras incas contenían

materiales totalmente foráneos, entre ellos la piedra o el adobe (ladrillo de barro cocido).

## La Chakana o Cruz Andina

Es un término quechua que significa «escalera» u «objeto a modo de puente», (en aimara: pusi chakani, 'la de los cuatro puentes') «cruz andina» o «cruz cuadrada». La chakana es un símbolo plurimilenario aborigen de los pueblos indígenas de los Andes centrales en los territorios donde se desarrollaron tanto la cultura inca (sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina) como algunas culturas preíncas (Perú y Bolivia). Es posible que en Ancash, Huánuco y Nor Lima precolombinos se haya nombrado como tsakana.

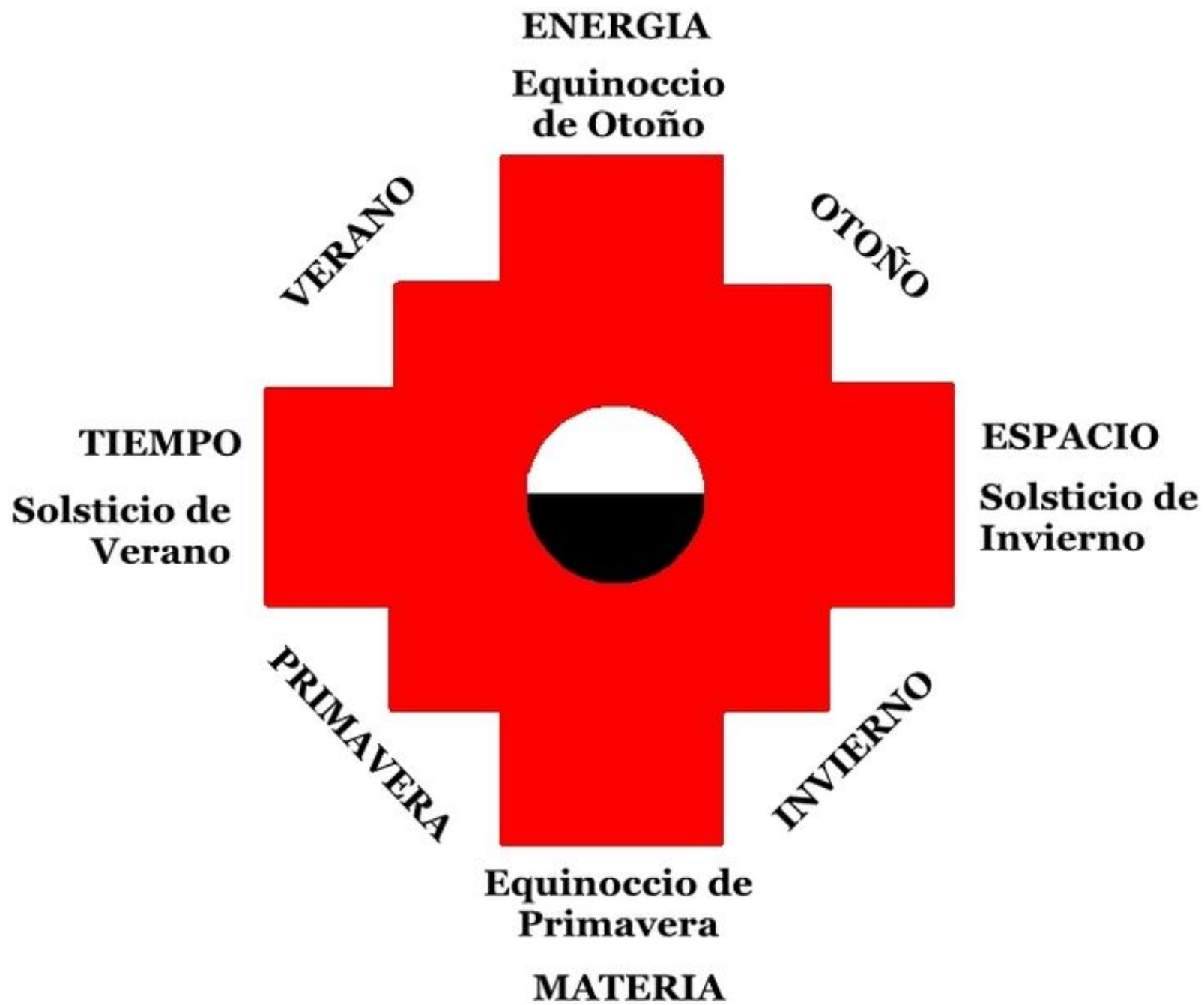
La chakana posee una antigüedad mayor de 4000 años, según el arquitecto Carlos Milla Hoy en día, la cultura aimara sigue reproduciendo el gráfico de la chakana en sus telas. Igualmente, los aimara aún conservan el calendario lunar de 13 meses con 28 días cada mes, empleado por los antepasados: 13 por 28 sale 364, el día 365 era considerado el día cero, algo así como una especie del inicial del año nuevo andino. Ese día es el 3 de mayo, que es cuando la Cruz del Sur

adquiere la forma astronómica (geométrica) de una cruz latina perfecta.

La “chacana” o cruz andina es un símbolo recurrente en las culturas originarias de los Andes. Su forma es la de una cruz cuadrada y escalonada, con doce puntas.

El símbolo en sí, representa a la cruz del sur en mayo y es una referencia al Sol y la Cruz del Sur, aunque su forma, que sugiere una pirámide con escaleras a los cuatro costados y centro circular, poseería también un significado más elevado, en el sentido de señalar la unión entre lo bajo y lo alto, la tierra y el sol, el ser humano y lo superior. Chakana pues, se comprende ya no sólo como un concepto arquitectónico o geométrico, sino que toma el significado de “escalera hacia lo más elevado”.

Se han encontrado chacanas en diversas obras de arquitectura, petroglifos, tejidos, cerámicas y esculturas en todo el altiplano sudamericano, registrándose por primera vez en la cultura Caral, la civilización madre de América, luego en Seshin Bajo y posteriormente en las construcciones aimara de Tiahuanaco, en el altiplano de Bolivia, donde también se construyeron ob-



servatorios astronómicos exclusivos para la observación de la cruz del sur, ya que toda la cultura dependía del movimiento y posición de la constelación para cronogramar sus actividades anuales. También son observadas en Paracas, en el departamento de Ica, en Chavín al norte peruano. Se han encontrado también chakanas en Ecuador, Argentina y Chile pues fueron parte del Imperio inca.

De hecho, la chakana no es una forma encontrada al azar, sino que se trata de una forma geométrica resultante de la observación astronómica. Los antiguos hombres “llevaron el cielo a la tierra” y lo representaron con este símbolo que encierra componentes contrapuestos que explican una visión del universo, siendo de esta manera representados lo masculino y lo femenino, el cielo y la tierra, el arriba y el abajo, energía y materia, tiempo y espacio. La forma de la chakana encierra en su geometría el concepto de Número Pi y el número real veintisiete

Muchas de las formas típicas utilizadas por artesanos andinos encierran las relaciones geométricas marcadas por la chakana.

La elección de la cifra de suyos ('región' en quechua) o Qollasuyos ('región' en aimara) o regiones del Imperio, así como la definición dual de Hanan y Hurin ( Por ejemplo en Hanan Cuzco y Hurin Cuzco) estarían también basadas en las observaciones astronómicas simbolizadas en la chakana, estos cálculos fueron usados también como base para el diseño arquitectónico y de caminos.

El Qhapaq Ñan, Camino del Inca o Camino del Señor, eje central del sistema vial del Imperio Inca, es consistente también con la geometría de la chakana. Este camino marca una línea que atraviesa diversas ciudades del imperio incaico como Cajamarca, Cuzco, Tiahuanaco, Oruro y Potosí (estos últimos dos, son ciudades coloniales, con previos asentamientos quechuas y aimaras). Esta línea puede ser calculada tomando como centro a la ciudad del Cuzco, ombligo del mundo, según la concepción inca.

La chakana indica también las cuatro estaciones del año y los tiempos de siembra y cosecha. Algunos pueblos andinos celebran el día 3 de mayo como el día de la chakana, porque en este día, la Cruz del Sur asume la forma astronómica de una cruz perfecta y es señal del tiempo de cosecha. La cruz del sur era venerada

por antiguos habitantes del Perú y, hasta hoy se mantiene la tradición de proteger los cultivos marcando el área cultivada con diversas chakanas. Este símbolo no tiene nada que ver con la cruz cristiana.





# Propuesta de Diseño

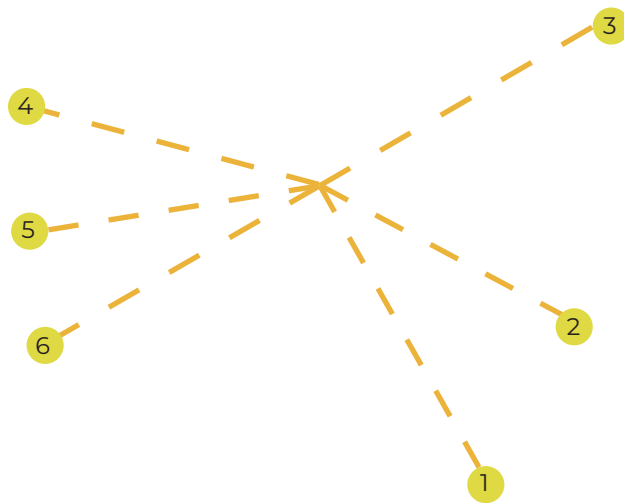
## Descripción

La propuesta general consta de la construcción de un parque que permita la revitalización del cerro y devolverlo a la comunidad, habilitándolo a la comuna de Las Condes, santiaguinos y turistas. Este parque constará fundamentalmente de un paseo recorrido construido a través del sistema de ceques Inca proporcionando 6 diferentes estaciones colocadas a disposición del sol en este recorrido. El paseo comienza a los pies del cerro hacia el oriente y termina rodeando el cerro pasando por el poniente terminando en la cumbre del cerro como cierre en un anfiteatro que da paso al observatorio.

# Estrategia

## Sistema de Ceques

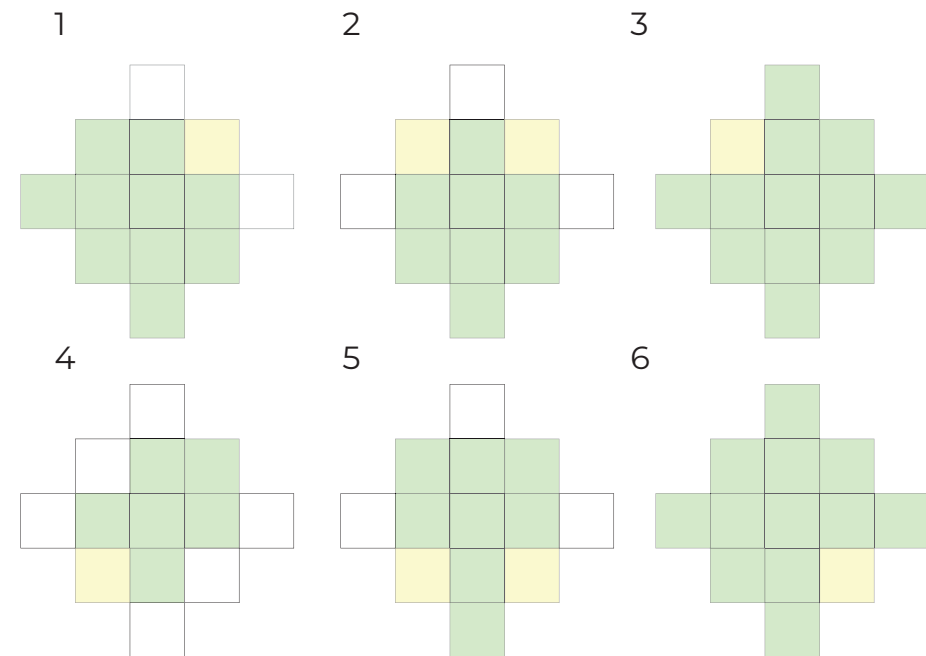
Interpretación del sistema de ceques Inca como guía en la distribución de las estaciones



- 1.- Solsticio de Verano
- 2.- Equinoccio Otoño/Primavera
- 3.- Solsticio Invierno
- 4.- Solsticio Invierno
- 5.- Equinoccio Otoño/Primavera
- 6.- Solsticio Verano

## Cruz Andina

Al igual que los Incas, la construcción de estas estaciones se basó en la Chacana o Cruz Andina, sacando formas a partir de la cruz.



# Usuario

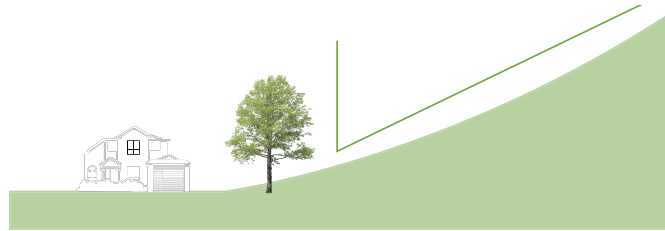
Los principales usuarios que para quienes se realiza este proyecto son:

- La comunidad de Las Condes
- Santiaguinos
- Turistas

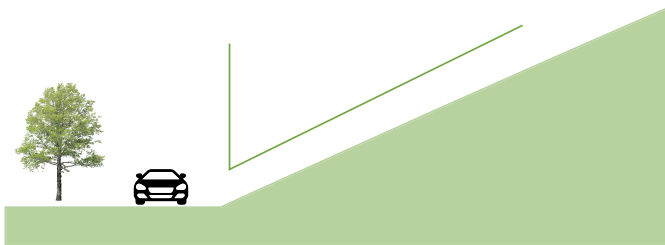
Es un parque pensado apto para todo público.



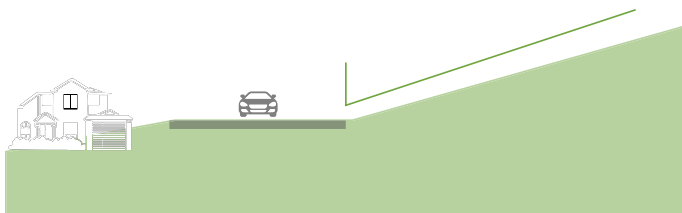
# Análisis del cerro



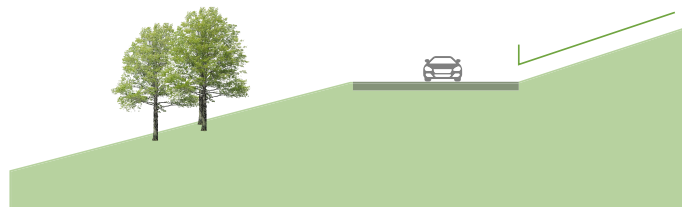
Perfil Paul Harris enfrenta pendiente pronunciada del cerro.



Perfil calle Charles Hamiltron, enfrenta pendiente pronunciada del cerro



Perfil calle Camino el Observatorio enfrenta pendiente leve del cerro



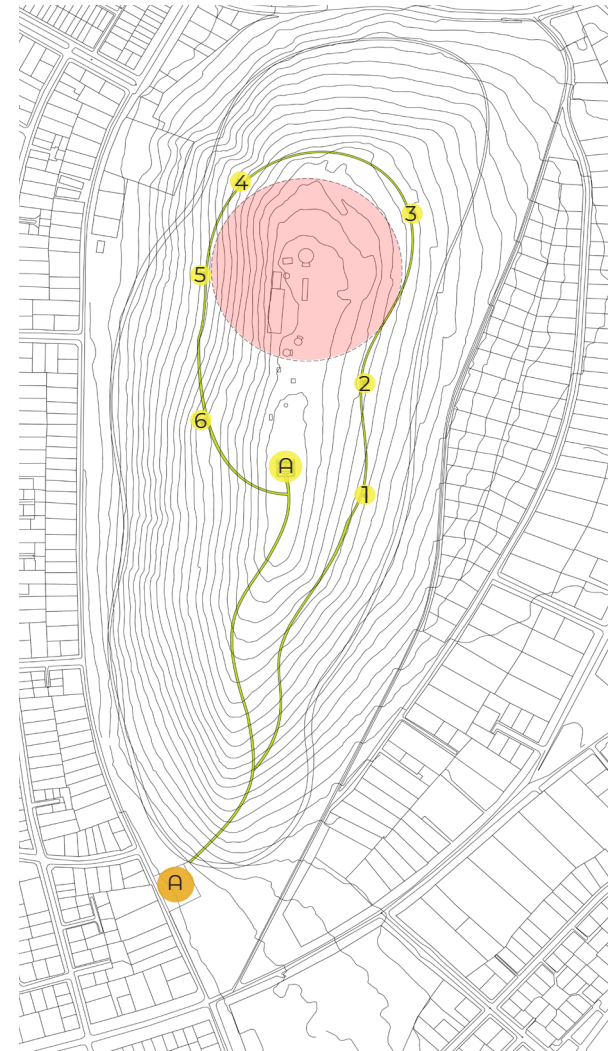
Perfil calle Camino el Observatorio esquina Camino el Olivar, enfrenta pendiente leve.

# Emplazamiento

Actual



Propuesta



- Acceso principal
- Sector Observatorio
- Estación 1
- Estación 2
- Estación 3
- Estación 4
- Estación 5
- Estación 6
- Anfiteatro

# Materialidad

Las materialidades a utilizar serán principalmente madera, agúa y hormigón prefabricado

## Madera

La madera para los Incas simboliza calidez, flexibilidad y estatus. en esta ocasión usaremos “Pino Rojo”, super resistente en ambientes de exterior de tonalidad rojiza y se los listones se pueden dimensionar a gusto con un máximo de 0.3 x 0.2 x 8 mts

## Pino Rojo



## Hormigón pre fabricado

El hormigón es una representación moderna de la piedra, que fue muy utilizada por los Incas en todas sus construcciones, representa la firmeza y sencillez. El hormigón prefabricado tiene dimensiones personalizadas, facilitando la construcción de las estaciones y no crear moldes personales para cada una.

## Hormigón prefabricado



## Agua

“El agua es la ventana al universo”, para los Incas el agua es una entrada al universo, al tener el poder de reflejar las estrellas puede crear una unión entre el cielo y la tierra, por esto mismo la utilizamos como reflejo creando espejos de agua que reflejarán el cielo y el sol.

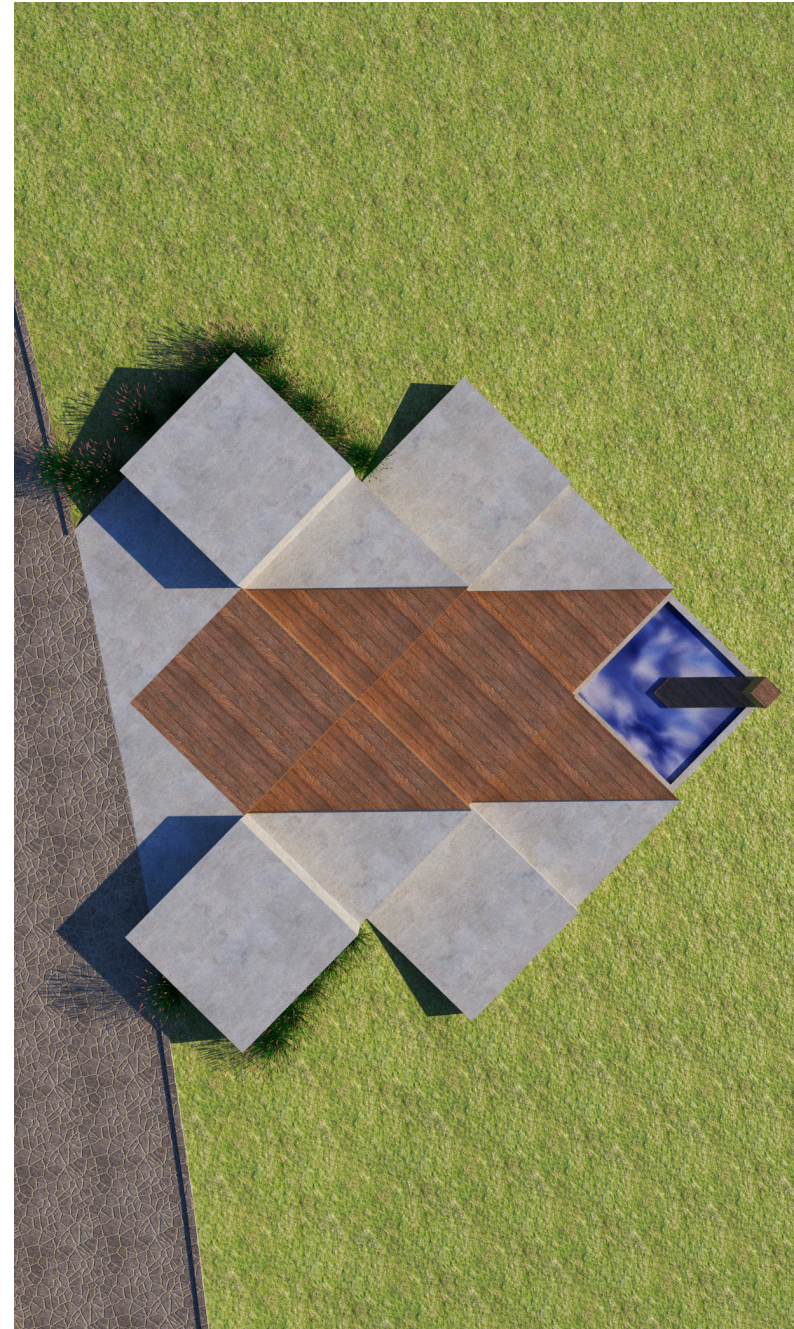
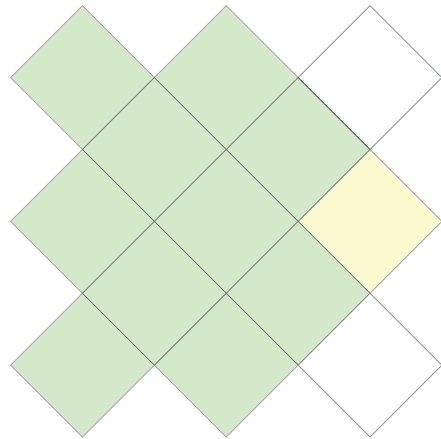
## Espejos de agua



# Estación 1 Solsticio de verano amanecer

En esta primera instancia, encontramos una estación de paso en la que por medio de un detalle podemos generar un calce con el sol en su primera aparición el día 21 de diciembre.

Forma tomada de la Cruz Andina

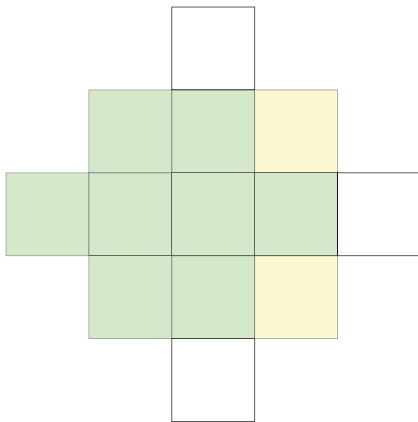




## Estación 2 Equinoccio Otoño/Primavera

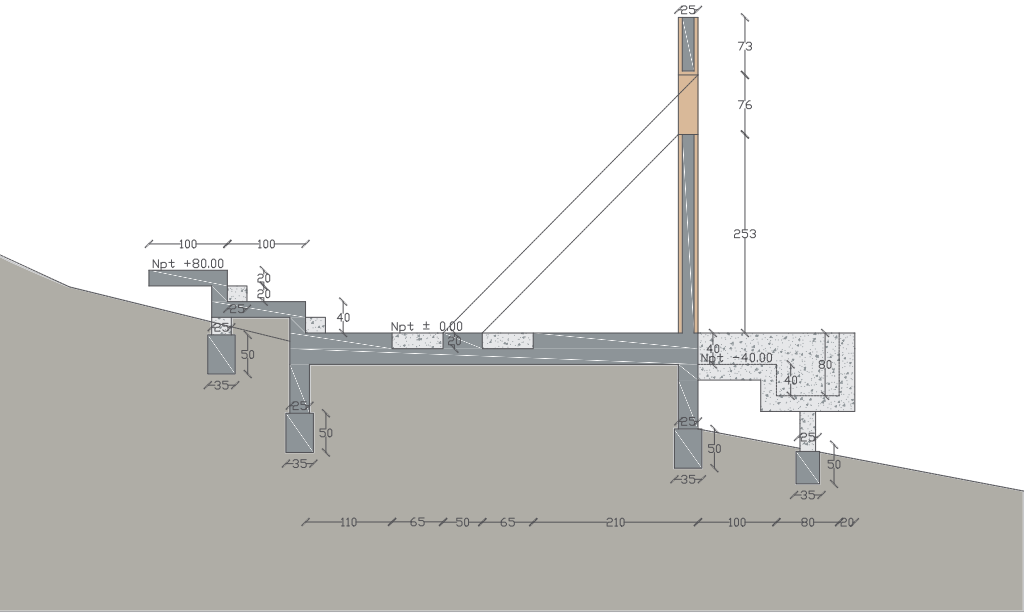
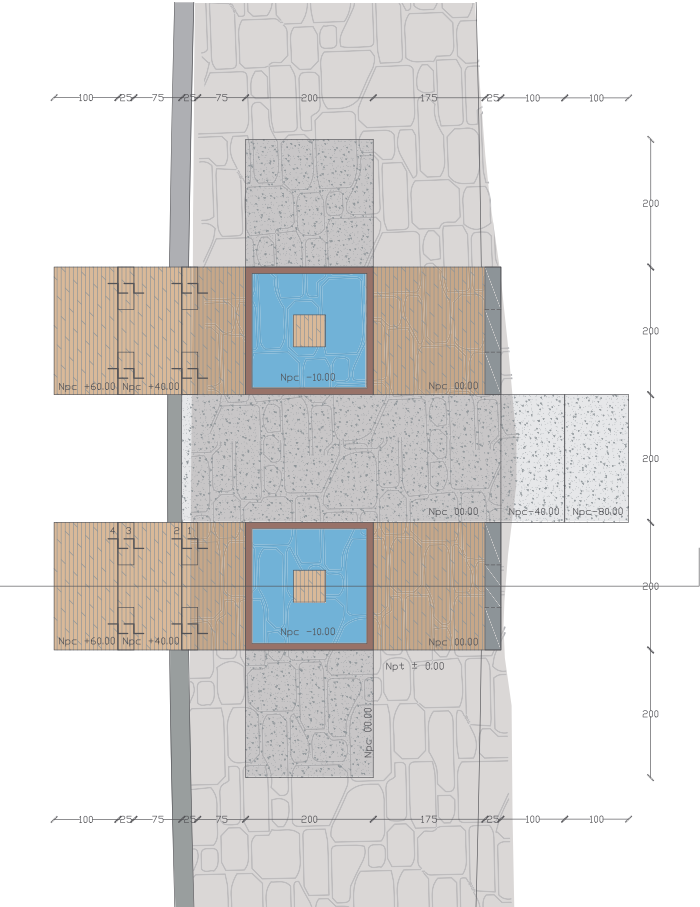
En esta segunda instancia existen dos situaciones en un mismo punto. El equinoccio sucede dos veces al año saliendo el sol desde un mismo lugar con una diferencia muy minima ya que la Tierra 20 marzo cuando comienza el otoño se encuentra en una posición en la que el sol se inclina mas al sur y el 20 de septiembre el sol se inclina más al norte. Es por esto que por medio de estos dos paneles diseñados apuntando al sol con una abertura para crear el calce en el trabajo de suelo que se encuentre atravesando el sendero en la mitad

Forma tomada de la Crus Andina



# Planimetría

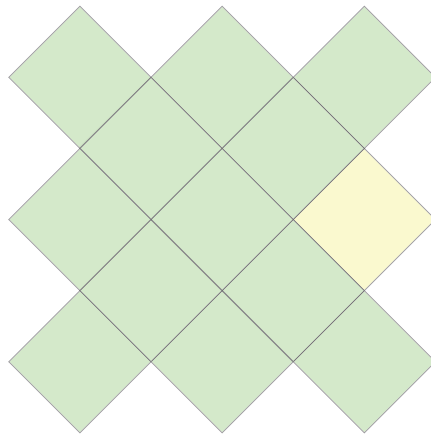
## Planta y elevación



## Estación 3 Solsticio de Invierno amanecer

Llegamos a la tercera estación del solsticio de invierno, el de mayor relevancia para la cultura Inca ya que indica el comienzo del año y como vendrá. En esta oportunidad tomamos la forma completa de la cruz con vista amplia hacia la cordillera con un diseño más abalconado y palillaje que acompaña al calce que se generara el 21 de junio.

Forma tomada de la Cruz Andina

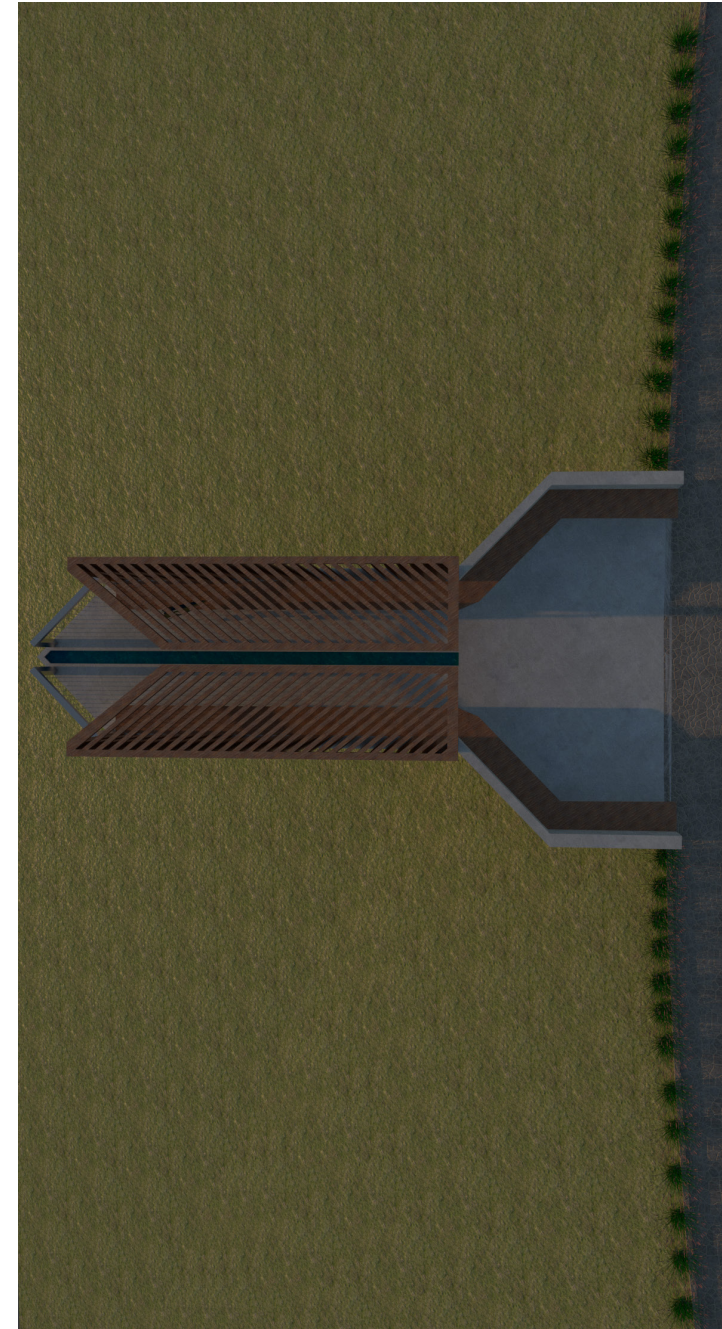
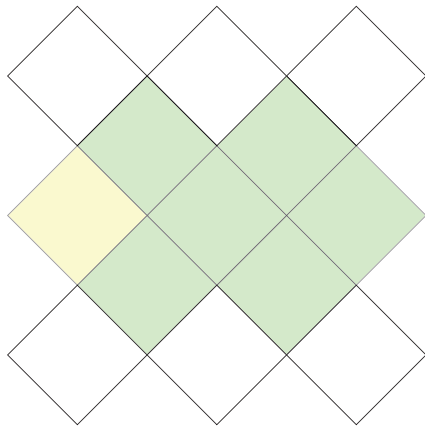




## Estación 4 Solsticio de Invierno amanecer

Llegamos a la tercera estación del solsticio de invierno, el de mayor relevancia para la cultura Inca ya que indica el comienzo del año y como vendrá. En esta oportunidad tomamos la forma completa de la cruz con vista amplia hacia la cordillera con un diseño más abalconado y palillaje que acompaña al calce que se generara el 21 de junio.

Forma tomada de la Cruz Andina

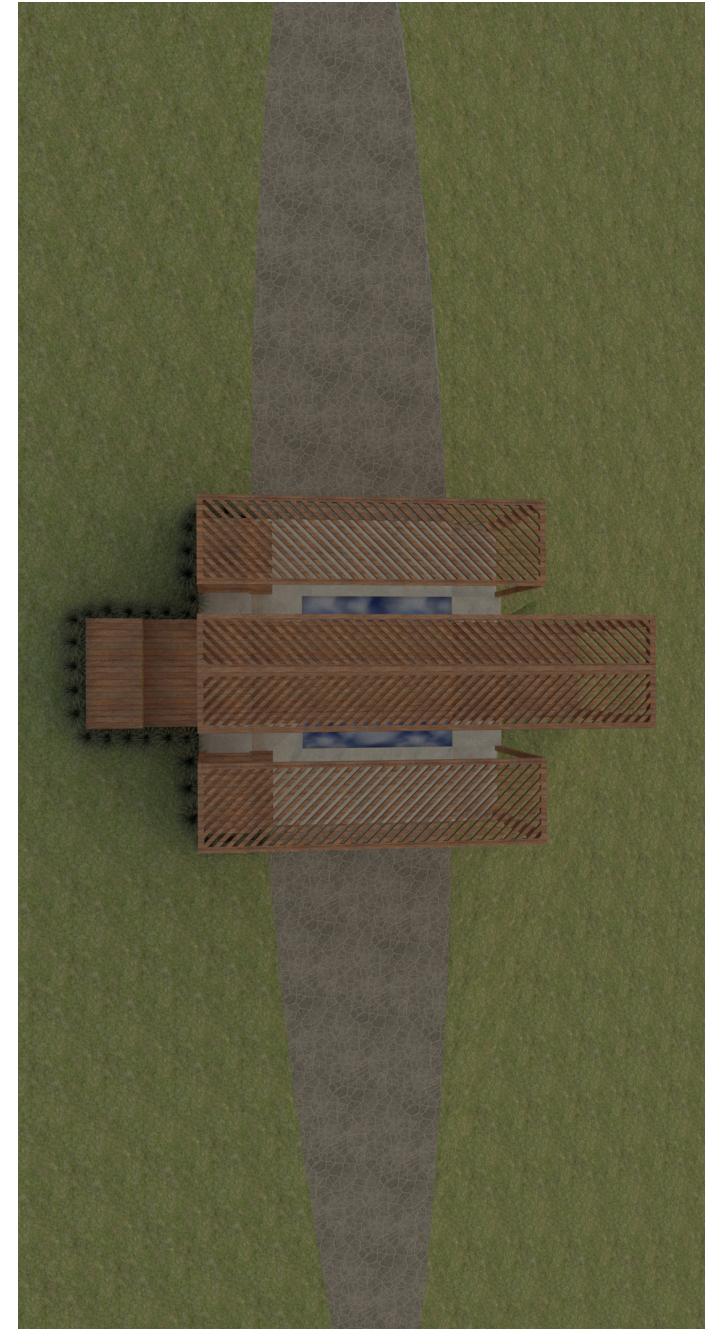
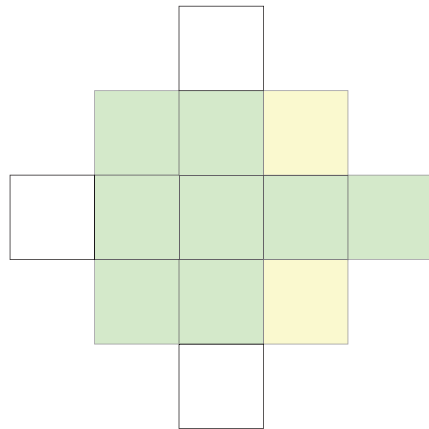




## Estación 5 Equinoccio Otoño/Primavera

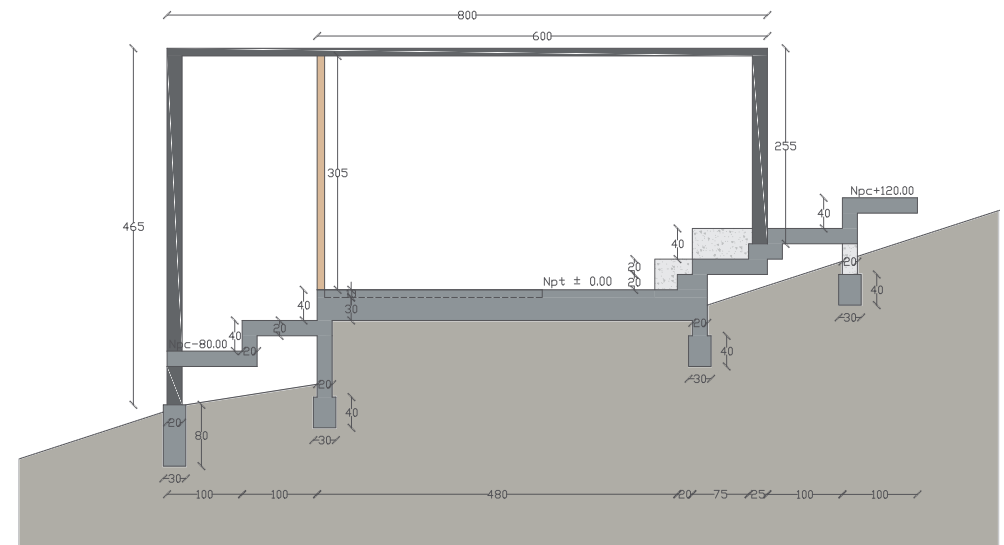
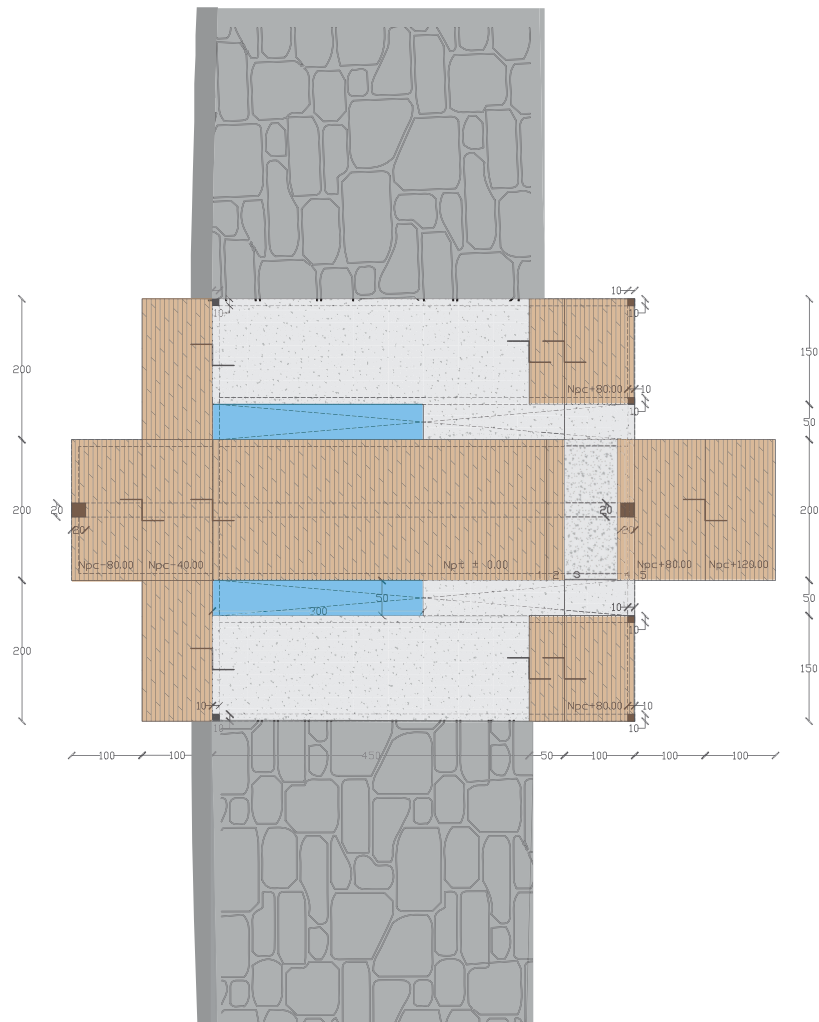
En esta segunda instancia existen dos situaciones en un mismo punto. El equinoccio sucede dos veces al año saliendo el sol desde un mismo lugar con una diferencia muy minima ya que la Tierra 20 marzo cuando comienza el otoño se encuentra en una posición en la que el sol se inclina mas al sur y el 20 de septiembre el sol se inclina más al norte. Es por esto que por medio de estos dos paneles diseñados apuntando al sol con una abertura para crear el calce en el trabajo de suelo que se encuentre atravesando el sendero en la mitad

Forma tomada de la Crus Andina



# Planimetría

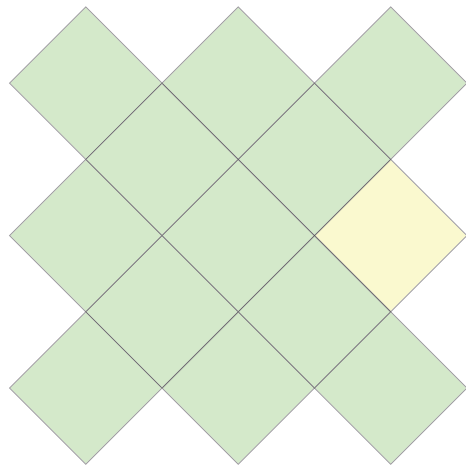
## Planta y elevación



## Estación 6 Solsticio de verano atardecer

En esta ocasión llegamos casi al final del recorrido con la sexta y última estación. Aquí se quiso marcar el sol por medio de un detalle al igual que en la primera estación ya que también estamos hablando del solsticio de verano, solo que al ser en atardecer las sombras son más largas, es por esto mismo el cambio de tamaño en el pilar del centro que crea el calce hacia el espejo de agua, con el trabajo de suelo se quiso mostrar el camino hacia ese punto y el palillaje resulta un marco que encaja este punto.

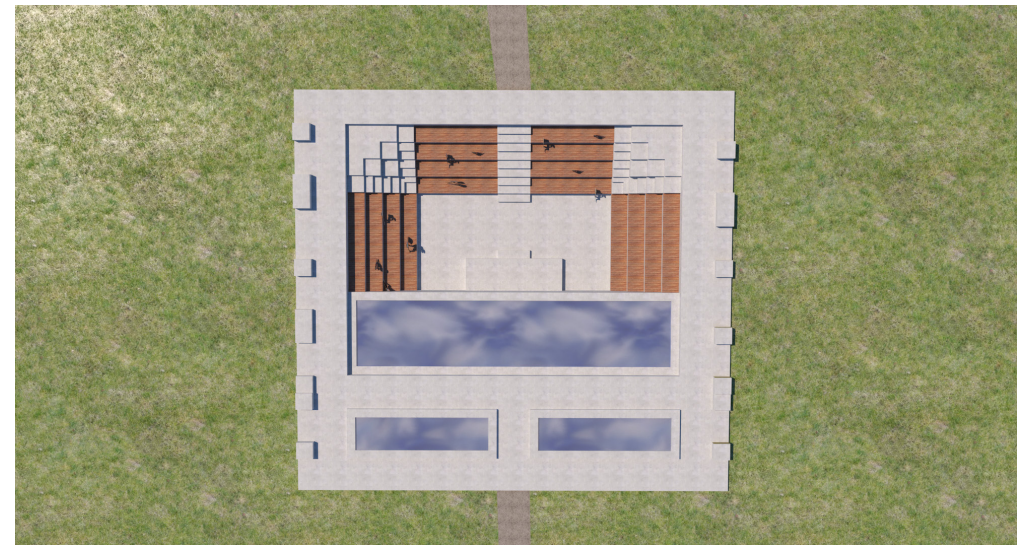
Forma tomada de la Cruz Andina





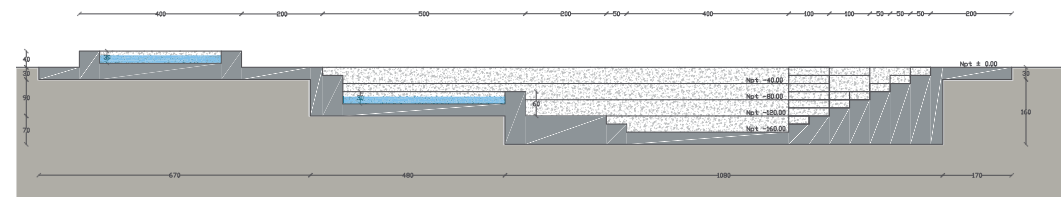
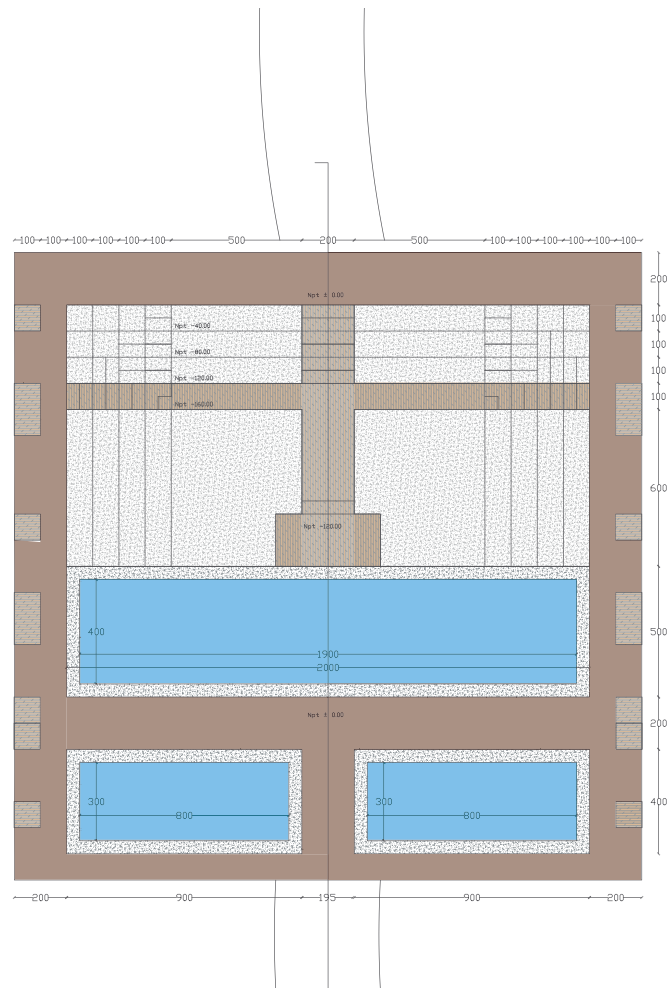
# Anfiteatro

Se encontrará en la cumbre del cerro terminando el corrido pero antes del observatorio. La intención es dar un espacio más acogedor a los usuarios que van a las visitas guiadas o charlas al observatorio, ya que actualmente se realizan en las escaleras de la facultad. Posee una forma cuadrada con tres espejos de agua creando flujos de recorrido.



# Planimetría

## Planta y elevación



# Estación 1 Solsticio de Verano amanecer





## Estación 2 Equinoccio Otoño/Primavera amanecer





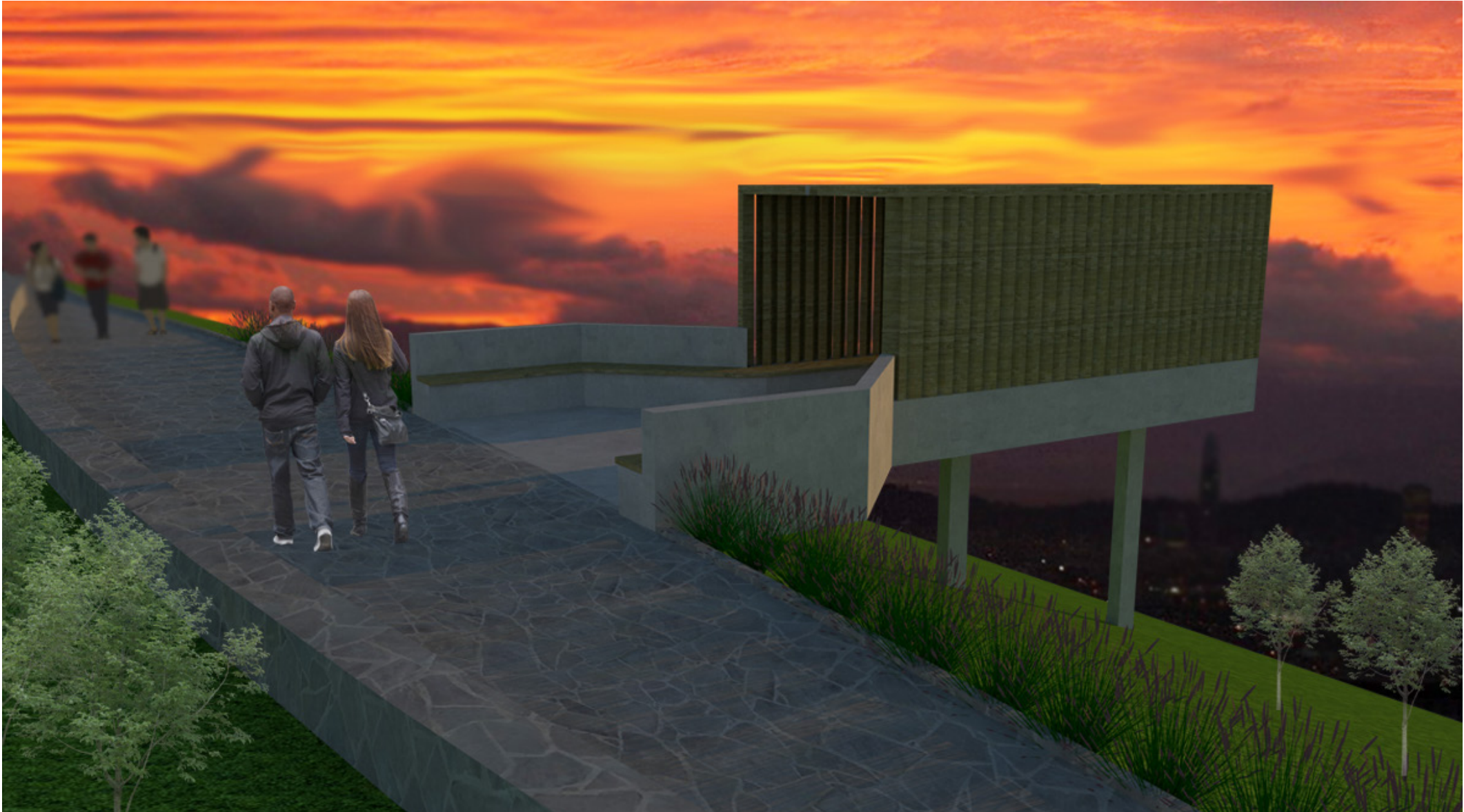
# Estación 3 Solsticio de Invierno amanecer





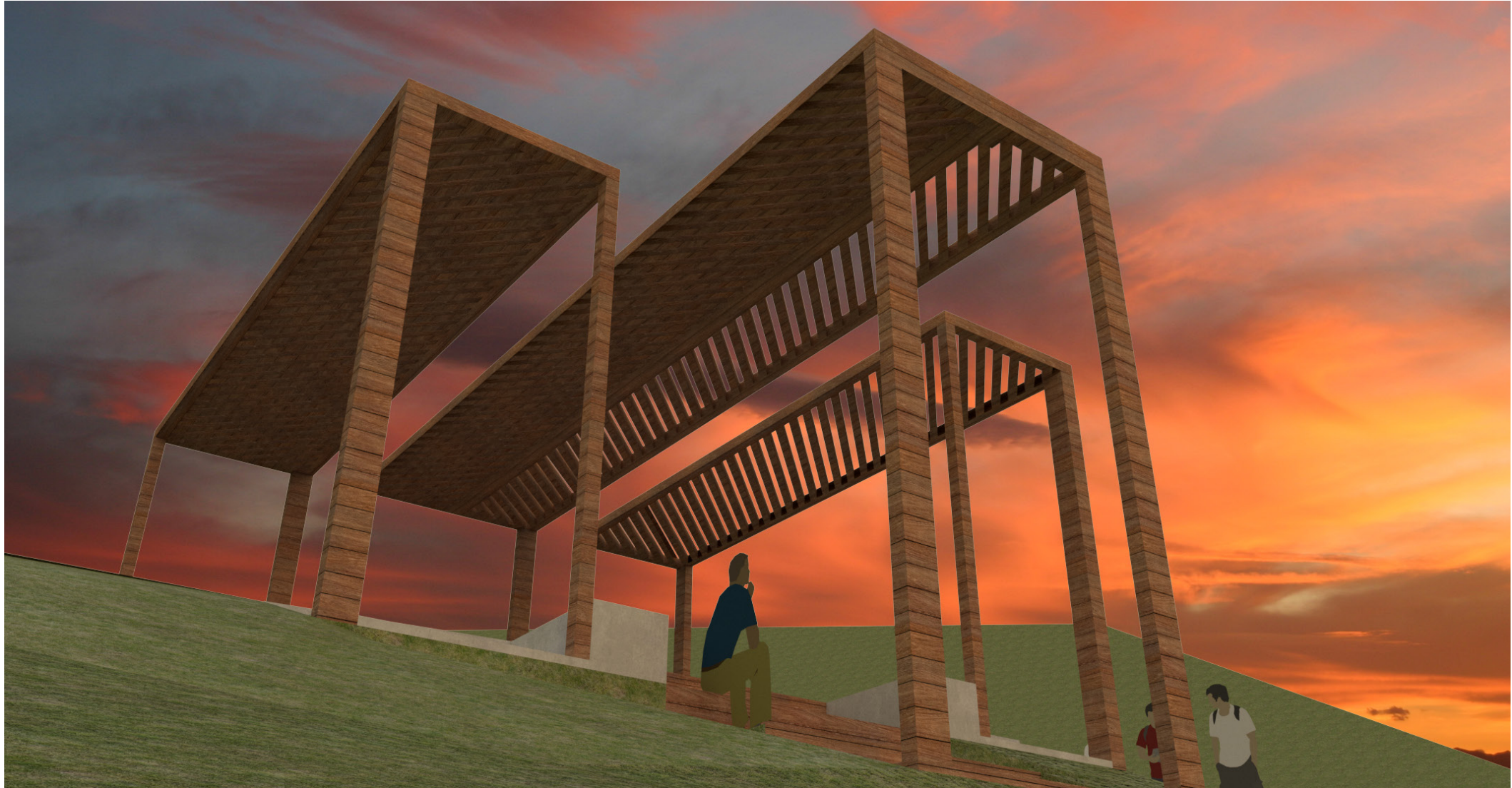
# Estación 4 Solsticio de Invierno atardecer





# Estación 5 Equinoccio Otoño/Primavera amanecer





Estación 6 Solsticio Verano atardecer







Conclusión



Con las tecnologías existentes en el día de hoy, es difícil ser conscientes de como pasa el tiempo y la importancia de éste.

Vemos pasar el tiempo, pero pocas veces nos damos cuenta de cuanta luz natural hay en verano y cuanta hay en invierno. Gracias a la tecnología se pueden predecir inclusive la hora exacta en la que aparecerá y la hora exacta en la que se esconderá el sol, sin embargo, con este proyecto se quiso rescatar cómo nuestras primeras culturas lograron darse cuenta de todos estos manifiestos naturales que se nos presentan a diario. Los Incas fueron los primeros observadores de los cielos y de como afectaba al humano y tambien a la Tierra, que finalmente es la que nos permite vivir.



Anexos

# Glosario

- Geometría Sagrada:

El término Geometría Sagrada hace referencia al conjunto de formas geométricas que se encuentran presentes en el diseño de ciertos sitios considerados sagrados, principalmente iglesias, catedrales y mezquitas, junto con los significados simbólicos y esotéricos que se les atribuyen basándose en sus propiedades. Debido a su trasfondo religioso y filosófico, su énfasis en la geometría y la matemática y su relación con la construcción de catedrales, la geometría sagrada es asociada con la masonería. Algunas personas que trabajan con la geometría sagrada afirman que estimula ambos hemisferios cerebrales a la vez; el derecho por estar relacionado con habilidades artísticas y viso-espaciales, y el izquierdo por estar relacionado con la matemática y la lógica, aunque cabe aclarar que esto se trata de una sobresimplificación de la actividad cerebral y la especialización de cada hemisferio.

- Solsticio verano:

El solsticio de verano (el término solsticio proviene del latín sol ["Sol"] y sistere ["permanecer quieto"]) ocurre durante el verano de cada hemisferio, cuando el semieje de un planeta, ya sea en el hemisferio norte o en el sur, está más inclinado hacia la estrella de su órbita. La máxima inclinación del eje de la Tierra hacia el sol es de  $23^{\circ}27'.1$ . Esto ocurre dos veces al año: dos momentos en los que el Sol alcanza su posición más alta en el cielo, como se ve desde el polo norte o sur.

- Solsticio invierno:

El solsticio de invierno (solsticio se deriva del latín sol, 'Sol', y sistere, 'permanecer quieto') corresponde al instante en que la posición del Sol en el cielo se encuentra a la mayor distancia angular negativa del ecuador celeste. Dependiendo de la correspondencia con el calendario, el evento del solsticio de invierno tiene lugar entre el 20 y el 23 de diciembre todos los años, en el caso del hemisferio norte, y entre el 20 y el 23 de junio, en el caso del hemisferio sur.

- Equinoccio:

Los equinoccios (del latín aequinoctium (aequus nocte), "noche igual") son los momentos del año en los que el Sol está situado en el plano del ecuador celeste. Ese día y para un observador en el ecuador terrestre, el Sol alcanza el cenit (el punto más alto en el cielo con relación al observador, que se encuentra justo sobre su cabeza, vale decir, a  $90^\circ$ ). El paralelo de declinación del Sol y el ecuador celeste entonces coinciden.

Ocurre dos veces por año: el 20 o 21 de marzo y el 22 o 23 de septiembre de cada año, Como su nombre indica, en las fechas en que se producen los equinoccios, el día tiene una duración aproximadamente igual a la de la noche en todos los lugares de la Tierra. La duración no es exactamente igual debido al tamaño del sol (respecto a su punto central), y a la refracción atmosférica, que provocan que haya diferencias en la duración del día en diferentes latitudes.

Los equinoccios se usan para fijar el inicio de la primavera y del otoño en cada hemisferio terrestre.

- Astronomía:

El Hubble: telescopio ubicado fuera de la atmósfera que observa objetos celestes. Sus maravillosas imágenes han asombrado al mundo. Es el icono de la astronomía moderna.

La astronomía es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos celestes del universo, incluidos los planetas y sus satélites, los cometas y meteoroides, las estrellas y la materia interestelar, los sistemas de materia oscura, gas y polvo llamados galaxias y los cúmulos de galaxias; por lo que estudia sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos. Su registro y la investigación de su origen viene a partir de la información que llega de ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio. La astronomía ha estado ligada al ser humano desde la antigüedad y todas las civilizaciones han tenido contacto con esta ciencia. Personajes como Aristóteles, Tales de Mileto, Anaxágoras, Aristarco de Samos, Hiparco de Nicea, Claudio Ptolomeo, Hipatia de Alejandría, Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Christiaan Huygens o Edmund Halley han sido algunos de sus cultivadores.

Es una de las pocas ciencias en las que los aficionados aún pueden desempeñar un papel activo, especialmente en el descubrimiento y seguimiento de fenómenos como curvas de luz de estrellas variables, descubrimiento de asteroides y cometas, etc.

- Ceques:

Los ceques (en quechua: siq'i, 'línea')? eran líneas o rayas que partiendo de la ciudad del Cuzco, servían para organizar los santuarios o huacas de los alrededores, constituyendo un complejo sistema espacial religioso, que otorgaba a la capital del Tahuantinsuyo un carácter eminentemente sagrado. son vectores que emanan del templo de Coricancha por todas partes del Imperio incaico - es decir, a los lugares santos - Wakame . Las líneas estaban estrechamente relacionadas no sólo con la geografía y la geometría , sino también con la astronomía y el entorno social, ya que cada huaca se conectó a la representación de los pueblos andinos y con los cuerpos celestes: nebulosas negras, estrellas y planetas , así como de los grupos sociales. La mayoría eran líneas asociadas a la peregrinación.

## Citas

“Eppur si muove” - “Pero se mueve” - Según cuentan, después de que Galileo tuviera que desmentir sus descubrimientos que habían levantado una gran polémica en la Iglesia, dijo en voz baja Eppur si muove, que quiere decir: pero se mueve, afirmando así que la Tierra no era el centro del Universo, y que éste se movía al igual que los planetas en el cielo.

*Galileo Galilei .*

“Mira a las estrellas y no a tus pies. Intenta entender qué es lo que ves y pregúntate qué es lo que hace que el universo exista. Ten curiosidad”.

*Stephen Hawking.*

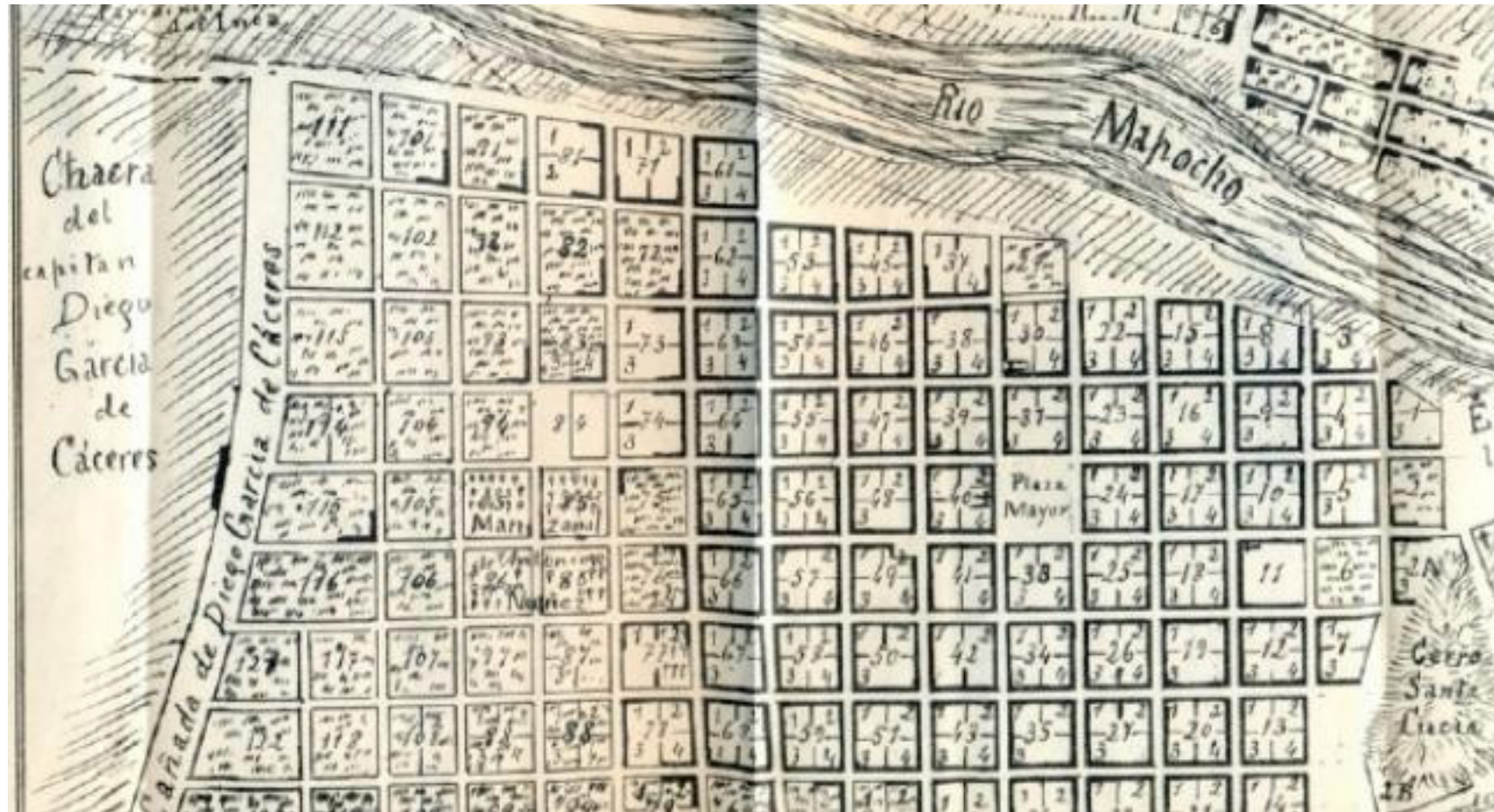
“Los astrónomos estudian la armonía del espacio infinito.”

*Lord John Russell*

“Me sentaba en los caminos de la noche..  
a escuchar la elocuencia de las estrellas”

*Vicente Huidobro*

## Fotografías



Croquis de la ciudad de Santiago a fines del siglo XVI, donde aparece en la esquina superior izquierda y junto al río Mapocho los Paredones o Tambillos del Inca. Extraído de Thayer (1905). (Dibam.cl)



Sistema de "ceques" del centro administrativo prehispánico del Tawantinsuyu en el Valle del Mapocho, con sus orientaciones sagradas. De acuerdo al modelo presentado por Bustamante y Moyano



Toma desde la cima con vista hacia el poniente.



Toma desde la calle camino el observatorio.



Toma desde la calle camino el observatorio.



Entrada al Observatorio



Cúpula del Observatorio



Estación Telescopio GOTTO



Acceso no autorizado hacia el cerro por calle Paul Harris



Camino no autorizado que llega hacia la cima del cerro





# Bibliografía

<http://www.santiagocerros isla.cl/quienes-somos>

<http://www.santiagocerros isla.cl/caln>

<http://www.oan.cl/historia/>

[http://www.das.uchile.cl/das\\_historia.html](http://www.das.uchile.cl/das_historia.html)

<https://www.almaobservatory.org/es/inicio/>

<http://astroturismochile.cl/el-proyecto/>

<http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-100576.html>

<http://www.chiledesarrollosustentable.cl/noticias/historia-de-la-astronomia-en-chile-caidos-del-cielo/>

<https://urbatorium.blogspot.com/2013/10/develando-un-misterio-ancestral-parte.html?m=1>

<https://www.youtube.com/watch?v=PCWrezy95LU>

<http://chileprecolombino.cl/arte/narraciones-indigenas/aymara/yakana-la-constelacion-de-la-llama/>

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2016/07/15/la-ciudad-inca-en-santiago-que-pedro-de-valdivia-ignoro/>

[http://www.mnhn.cl/613/articles-5209\\_archivo\\_01.pdf](http://www.mnhn.cl/613/articles-5209_archivo_01.pdf)

<https://nuevesentidos.blogspot.com/2018/05/santiago-incaico-redescubriendo.html>

<http://geometriasolar.com/la-geometria-sagrada-de-los-maestros-de-obra/>



# Agradecimientos

Paulina Guerra  
Carlos Velis  
Paulina Velis  
Diego Velis  
Vicente Velis  
Emilia Retamales  
Raul Retamales  
Bernardita Guerra  
Joaquín Traub  
Isabel Mulet  
Karla Novoa  
Begoña Arraztio  
Ema  
Ximena Muñoz  
Montserrat Robres  
Gonzalo Raineri