

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

**Centro Interactivo Solar en la Mitad del Mundo:
“La Luz como elemento ordenador del proyecto arquitectónico”**

Gemileth Betsabé Peñaherrera Guevara

José Miguel Mantilla, Arquitecto, Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Arquitecto

Quito, mayo de 2013

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Arquitectura
HOJA DE APROBACION DE TESIS**

“Centro Interactivo Solar en la Mitad del Mundo”

Betsabé Peñaherrera

José Miguel Mantilla, Arq.
Director de Tesis

.....

Sergio Trujillo, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Roberto Burneo, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Yadira Alvarez, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Diego Oleas Serrano, Arq.
Decano del Colegio de Arquitectura

.....

Quito, 15 de mayo de 2013

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Gemileth Betsabé Peñaherrera Guevara

C. I.: 1802945962

Quito, mayo de 2013

Dedicatoria

A mis abuelitos, pilar fundamental de mi formación académica y personal. Son ellos quienes me han impulsado a ser una mejor persona y a superarme día a día; teniendo en mente que los sueños siempre son alcanzables.

Agradecimiento

Gracias a Dios por darme salud y vida para alcanzar mis metas. Gracias a mi familia por su incondicional apoyo y cariño. Gracias a mis padres, mis mejores amigos, mi ejemplo a seguir, por estar a mi lado en todo momento y por brindarme una mano amiga cuando más lo he necesitado. Gracias a mi querido hermano quien con paciencia ha sabido escucharme y alentarme en los momentos más arduos de mi carrera.

Agradezco también a mis profesores, en especial a mi director de tesis José Miguel Mantilla por su excelente enseñanza y por su apoyo en la culminación de mi carrera.

Un especial agradecimiento a mis queridos amigos: Ana María Piedra, David Illescas, Santiago Daza, José Antonio Villarreal y Andrés Altamirano; por su gran amistad, apoyo y confianza durante estos 5 años de carrera. Juntos hemos compartido alegrías, triunfos, tristezas. Con quienes hemos logrado superar muchos obstáculos, formando una amistad que de seguro durará toda la vida.

Mil gracias.

Resumen

El Centro Interactivo Solar en la Mitad del Mundo es un proyecto que pretende dar a conocer de manera dinámica y participativa las cualidades y propiedades de la Luz Solar; así como también su vinculación con la historia del país. Su ubicación estratégica, en el Monte Catequilla latitud 0° , permite observar con mejor precisión y amplitud la importancia del sol. Es por ello que la Luz será el elemento ordenador del objeto arquitectónico, organizando y regulando a los demás subsistemas que lo componen.

Abstract

The Interactive Solar Center in the Middle of the World is a project that aims to show in a dynamic and participatory way the qualities and properties of Sunlight; as well as its relationship with the country's history. Its strategic location on Mount Catequilla latitude 0° , allows you to observe with better accuracy and breadth the importance of the sun. That is why the Light will be the organizing element of the architectural object, regulating other subsystems that compose it.

ÍNDICE

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I.....	13
Marco Teórico	13
El Plan Libre	13
Principios del Plan Libre	15
Principios ordenadores -Plan-.....	16
Diferenciación entre Plan Libre y Planta Libre	18
La luz solar como Plan en la Arquitectura	18
Hipótesis	20
CAPÍTULO II.....	21
Precedentes de Arquitectura de la Luz:	21
Templos solares	21
Panteón.....	23
Louis Kahn:.....	25
Museo Kimbell.....	25
Steven Holl	28
Capilla de San Ignacio	28
Tadao Ando	31
Iglesia de la Luz: Osaka- Japón	31
CAPÍTULO III.....	33
La luz solar:	33
Solsticio	33
Equinoccio	34

CAPÍTULO IV.....	36
Lugar: Mitad del Mundo.....	36
Importancia de la Mitad del Mundo.....	36
Monumento Mitad del Mundo.....	37
Actual monumento.....	37
Proyecto.....	38
Monte Catequilla.....	40
Ubicación.....	41
Acceso.....	42
Elementos pre-existentes.....	44
Presencia del Equinoccio y Solsticio.....	49
Estado actual.....	50
Valoración del sitio.....	51
CAPÍTULO V.....	53
Programa: Centro Interactivo Solar.....	53
Diferencia entre Museo y Centro interactivo.....	53
Análisis y diferenciación de la distribución programática.....	55
Museo y Centro Interactivo.....	55
Definición del programa.....	60
Área de exposición.....	61
Área recreativa.....	61
Área de servicios.....	61
BIBLIOGRAFÍA:.....	62
FUENTES DE ILUSTRACIÓN:.....	65
ANEXOS.....	67

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo utilizar el Plan Libre como herramienta conceptual de composición del objeto arquitectónico. Al encontrarnos en un lugar privilegiado como es la latitud 0°; la luz natural puede convertirse en el *Plan*, que es el principio ordenador del proyecto arquitectónico; mientras que los demás subsistemas cumplirían con el principio de libertad, aislándose y generando experiencias autónomamente.

El Plan Libre es una comprensión conceptual de la estructuración formal del objeto arquitectónico, y ha sido utilizado a través del tiempo como una herramienta al momento de diseñar. Según Carlos Martí: *“En la arquitectura tradicional los distintos subsistemas que componen un edificio como la estructura portante, esquema distributivo, relación interior exterior, etc. coinciden entre sí, superponiéndose de manera exacta y unívoca; mientras que en la arquitectura moderna todos estos subsistemas pueden aislarse y abstraerse, pueden pensarse autónomamente según sus estrategias que, aún siendo cómplices, no deben ser obligadamente coincidentes.”*

El Plan Libre consta de dos principios fundamentales que son: *Plan*, el ordenador y *Libre*, la autonomía compositiva. Así como en los inicios de la Modernidad se aplica la *planta* libre, que es la separación de la estructura y el envolvente, como principios ordenadores y generadores de experiencias respectivamente; es posible también adoptar otros elementos arquitectónicos que refuercen estos principios, como la luz natural; ya que es el medio a través

del cual se experimenta la arquitectura.

Se puede comprobar que la Luz es un elemento organizador del espacio y tiempo mediante la presencia del Solsticio y Equinoccio; mas es en la latitud 0° donde se observa con mejor precisión estos fenómenos naturales, debido a la perpendicularidad del Sol con respecto a la Tierra. Es por ello que la luz natural será el *Plan* del objeto arquitectónico, ubicado en el Monte Catequilla, latitud 0° ; donde se propone un Centro Interactivo Solar que permita reconocer la importancia geográfica, cultural, histórica y científica del lugar. Más allá de ser un atractivo turístico, el objetivo del proyecto es proporcionar a la población nacional e internacional, un lugar de conocimiento acerca de la luz solar, sus propiedades y su vinculación con la historia del país, de una forma dinámica y educativa.

Capítulo I

Marco Teórico

Uno de los objetivos fundamentales de la Arquitectura Moderna es diferenciar los elementos y principios compositivos esenciales; de aquello particular o contingente. Los elementos pierden importancia en sí mismos, mientras que las relaciones entre ellos son las que permiten la formalización del objeto arquitectónico. Esta aseveración permite utilizar los principios básicos en actuales intereses, como la capacidad de proponer una construcción formal dotada de un orden, que si bien puede ser complejo, ha de ser en cualquier caso, reconocible. (Martí. La cimbra, 33). Es aquí donde toma protagonismo el Plan Libre, como una herramienta de composición conceptual del objeto arquitectónico.

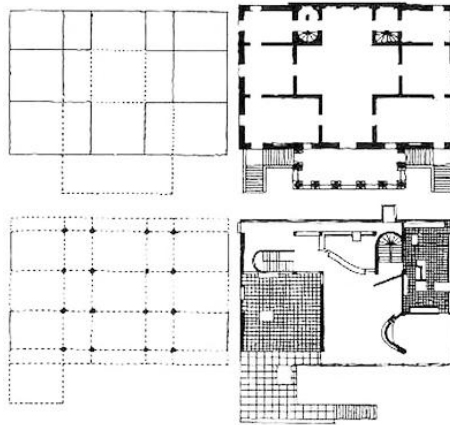
El Plan Libre

Según Christian Norberg, el Plan Libre es un método de composición espacial, cuyo objetivo principal es contribuir a la orientación del hombre, mediante un espacio continuo e isótropo que presente las mismas propiedades y tenga la capacidad de relacionarse con un todo a pesar de no ser parte del mismo. El Plan Libre abandona el equilibrio estático de las simetrías; su espacio no está relacionado con centros o zonas pares; sino que consiste en una interacción de zonas equivalentes aunque dispares (Norberg, 47). Se caracteriza por la simultaneidad de acontecimientos, dejando que los elementos puedan ser parte uno de otros, afectándose y alterándose mutuamente sin la

necesidad de ser necesariamente adyacentes.

El Plan Libre permite que los elementos y subsistemas de la arquitectura se puedan aislar y abstraer autónomamente según sus estrategias, sin dejar de ser cómplices, pero no siendo obligatoriamente coincidentes (Martí. Las variaciones, 144). Así, mientras en la arquitectura tradicional todos los subsistemas coinciden entre sí con un carácter monolítico; en el Plan Libre predomina la descomposición de los subsistemas, los cuales se acoplarán en una reunión articulada que permita reconocer su carácter analítico y de mutua coordinación entre ellos (Martí. Las variaciones, 148).

Esto se puede evidenciar en el ejemplo que cita Carlos Martí, donde diferencia el carácter monolítico, presente en la arquitectura tradicional, del carácter analítico de la arquitectura moderna; mediante la comparación de la Villa Malcontenta de Palladio y la Villa Stein de Le Corbusier. A pesar de que la forma tipológica de estos dos proyectos es la misma, su desarrollo compositivo es distinto. Mientras en la Villa Palladiana todos sus componentes están sometidos a un orden estático y son inseparables; en la Villa Stein su carácter descomponible desata estrategias dispares y conflictivas a través de las cuales el edificio logra un equilibrio dinámico (Martí. Las variaciones, 151).

Figura 1¹

Los principios del Plan Libre tratan de desglosar los subsistemas que componen un objeto arquitectónico, pensándolos por separado. Esto se encuentra directamente vinculado con la presencia de un pensamiento abstracto que permite la disección del objeto y el aislamiento de sus elementos constitutivos. *“La estructura resistente, el esquema distributivo, los mecanismos de acceso, etc., pueden concebirse separadamente y definir, con la relativa autonomía, su propia estrategia, para luego coordinarse y buscar sus áreas de mutuo acuerdo.”* (Martí. Las variaciones, 146).

Principios del Plan Libre

El Plan Libre consta de dos principios fundamentales que son: *Plan*, el ordenador y *Libre*, la autonomía compositiva.

Plan se refiere al principio generador de la composición, el cual no

¹ Carlos Martí, Las Variaciones de la Identidad. Comparación de la Villa La Malcontenta y la Villa Stein.

permite el desorden ni la arbitrariedad. Es una abstracción austera que dispone de manera armoniosa los subsistemas de una obra; la cual se desarrolla siguiendo sus prescripciones que se extienden desde lo más sencillo a lo más complejo sobre la misma ley. *“Sin plan no hay grandeza de intención, ni ritmo, ni volumen, ni coherencia, ni escala”* (Le Corbusier, 35-37). El *Plan* conlleva los elementos ordenadores que permiten el orden correcto entre las partes de un conjunto, con la finalidad de dar lugar a una organización armoniosa y al funcionamiento de cualquier sistema (Ching 320).

Libre es la disposición de los demás subsistemas en torno al *Plan*. En este principio se tiene en consideración la apertura, movilidad, interacción, continuidad, diferenciación y simultaneidad del espacio. (Norberg 51). Hace referencia a estructuras espaciotemporales, en donde la sensación más esencial es de origen de experiencias; a partir de las cuales se conoce el sentir espacial de vivir el edificio (Moore cit.in. Ching 227). Esta libertad no implica la abolición de la identidad del objeto arquitectónico, pues sólo puede existir en torno a un marco de referencia definido, a una ley generadora.

Principios ordenadores -Plan-

“El ojo del espectador se mueve en un lugar compuesto por calles y casas. Recibe el impacto de los volúmenes que se disponen en torno a él. Si el ordenamiento que los agrupa expresa un ritmo claro, y no una aglomeración incoherente, si las relaciones de los volúmenes y el

espacio tienen proporciones justas, el ojo transmite al cerebro sensaciones coordinadas, y el espíritu obtiene de ellas satisfacciones de orden elevado: esto es Arquitectura” (Le Corbusier, 35).

El orden no se refiere tan sólo a la regularidad geométrica, sino que se vincula con la disposición correcta de las partes de un conjunto en relación con los demás subsistemas, dando lugar a una organización armoniosa. Los principios ordenadores de un objeto arquitectónico son: ritmo, eje, simetría, jerarquía, pauta y transformación (Ching, 321).

a)Ritmo: es el movimiento unificador, caracterizado por la repetición o alternancia modulada de elementos. El ritmo es una igualación, compensación, modulación, es un estado de equilibrio (Le Corbusier 43).

b)Eje: es una recta definida por dos puntos en el espacio, en torno al cual cabe disponer formas y espacios de manera equilibrada.

c)Simetría: es la distribución y organización equilibrada de elementos equivalentes en lados opuestos a un eje.

d)Jerarquía: es la articulación de relevancia de un espacio en virtud de su dimensión, forma o situación.

e)Pauta: se refiere a la línea, plano o volumen que por su continuidad y regularidad, sirve para reunir, acumular y organizar espacios.

f)Transformación: principio por el cual una idea, estructura u organización arquitectónica puede modificarse, en respuesta a un

contexto o a un grupo de condiciones específicas, sin que por estas causas se produzca pérdida de identidad o concepto.

Diferenciación entre Plan Libre y Planta Libre

Existe generalmente la confusión entre Plan y Planta Libre. Mientras el Plan Libre es una herramienta de composición conceptual, la Planta Libre hace referencia a los 5 puntos de Le Corbusier, en donde se desarrolla la separación de la estructura y la envoltura como principio de organización. Al hablar del carácter descomponible presente en el Plan Libre hay que advertir que no se refiere a las partes materiales del proyecto sino a los subsistemas que componen una obra, es decir a sus procedimientos intelectuales. Por lo tanto, no se debe reducir a un concepto tan general como el Plan Libre, a una de sus posibles consecuencias como la flexibilidad, pues los elementos flexibles o móviles nunca pueden llegar a ser dominantes en el Plan Libre. La libertad no implica la abolición de la identidad y la libertad sólo puede existir en relación a un marco de referencias definido, es decir, a un Plan (Norberg, 46).

La luz solar como Plan en la Arquitectura

La Luz y sombra, el muro y el espacio son los principales elementos arquitectónicos. La Luz es lo que nos permite percibir el mundo que nos rodea, apreciar sus texturas, formas, colores, profundidad, etc. Es incluso un elemento connotativo, que nos vincula con un mensaje espiritual y sentimental. Dentro de la arquitectura, el tratamiento de la luz determina la

organización del espacio, el uso de los elementos primarios, y su carga emotiva (Unwin, 25). Las variaciones de luz y penumbra hacen que el sol sea un elemento revivificador del espacio y articulador de las formas que en él se encuentran.

La luz solar puede ser explotada para definir e identificar lugares. Sus cualidades pueden ser alternadas, variando la forma de penetración de los rayos solares en el edificio. El modo cómo la luz contribuye a la identificación del lugar es parte consustancial de la arquitectura. El tratamiento de la luz juega un papel importante en la organización conceptual del espacio y determina el uso de los elementos primarios en la arquitectura (Unwin, 27). Gracias al tratamiento de la luz, a esa variación entre luz y penumbra, se produce un ritmo sensorial que permite a las personas experimentar y conmoverse a través de la arquitectura (Le Corbusier, 150). Es esta dualidad entre lo claro y lo oscuro, lo iluminado y lo opaco; lo que nos permite comprender las cualidades de un espacio y determinar de esta manera su función.

La luz natural no sólo brinda confort y calidad a un espacio, sino que también se convierte en el ente regulador del diseño del objeto arquitectónico. La luz solar ha sido utilizada a través del tiempo como elemento ordenador arquitectónico, desde la época de los templos solares egipcios, preincaicos, incaicos; hasta la época moderna y contemporánea. En varias obras como el Museo Kimbell y la Biblioteca Exeter de Louis

Kahn, la luz es el medio que rige la disposición de los espacios, analizando y definiendo su utilidad para dar como resultado la forma del proyecto. De igual manera la luz solar brinda las posibilidades de recorrido, secuencias que incentivan a los usuarios a girar, retroceder, caminar y dirigirse a un espacio.

Hipótesis

El objetivo principal de esta tesis es comprobar que la luz solar es un elemento ordenador del proyecto arquitectónico. Es la Luz el elemento que nos permite apreciar y vivir la arquitectura. Más aún en un sitio de tanta importancia geográfica cultural e histórica como es la latitud 0°. Es en este sitio donde la luz solar cumple de por sí un papel protagónico por su ubicación estratégica. Se desarrollará en este lugar un Centro Interactivo Solar que se encuentre direccionado mediante el elemento ordenador: la luz; y que permita brindar a la comunidad un conocimiento más amplio sobre la importancia de este elemento, principalmente en la zona geográfica donde nos encontramos.

Capítulo II

Precedentes de Arquitectura de la Luz:

“La arquitectura, es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz” (Le Corbusier). Es mediante la luz solar que se puede experimentar la arquitectura. Es por ello que el arquitecto Louis Kahn manifiesta que *“Incluso un espacio concebido para ser oscuro debe tener luz, proveniente de una misteriosa abertura que nos muestre cuán oscuro es”*. La luz ha sido sin duda, un elemento ordenador de la arquitectura. Tomándola como eje fundamental del diseño, a través del cual los demás sistemas se organizan y convergen. A continuación se presentarán precedentes históricos del uso de la luz natural como *Plan* en la Arquitectura.

Templos solares

Desde la época de los egipcios, las civilizaciones preincaicas y las incaicas rendían culto al Sol. Esto es evidente no sólo en sus rituales y tradiciones sino también en su arquitectura, pues su eje ordenador era la luz solar.

En el caso de los templos solares egipcios estos se encontraban dispuestos en torno a un patio central donde se hallaba una especie de obelisco llamado *ben-ben* que culminaba con un pyramidón sobre el cual se posaba el Sol. Su función no era únicamente representar la divinidad del Sol, sino también conocer las épocas adecuadas de cultivo, dotar de

luz a las habitaciones necesarias y lograr de esta manera aprovechar los beneficios que el Sol les rendía. Se crearon también santuarios orientados al oeste, lugar donde muere el Sol (Pirámides. “Templo Solar..”). Es identificable la necesidad de un ordenamiento y la disposición correcta de los elementos con respecto al Sol, su emplazamiento y distribución parte de un eje fundamental: la luz solar.

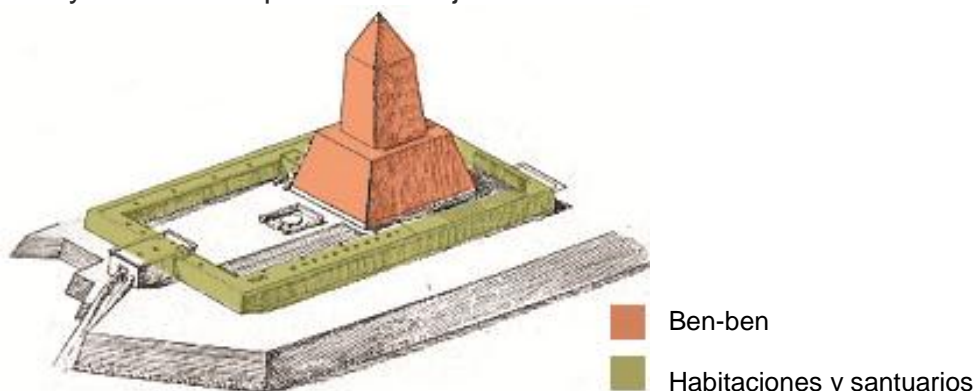


Figura 2²

La civilización incaica, por su parte, construyó templos solares del cual irradiaban 41 ejes llamados ceques, cuya disposición estaba organizada a través de lineamientos astronómicos. Los Incas construyeron un calendario Lunar, para las fiestas religiosas y uno Solar para la agricultura (Astronomía). Además de ser la sede de ceremonias religiosas, el Templo Solar fue un importante centro científico. Su forma era semicircular y se pueden observar dos ventanas trapezoidales que daban cara al norte y al este respectivamente. La proyección de la sombra de las ventanas sobre una piedra ubicada al centro permitía a los incas identificar la aparición del solsticio, el cual determinaba los

² Templo Solar de Nyusera Ini . Se destaca en la imagen la importancia del Sol al momento de componer el templo, no sólo por el ben-ben sino también por la disposición de los demás elementos a su alrededor.

tiempos ideales para empezar las labores agrícolas en el Imperio (“El Templo del Sol”).



Figura 3³

Panteón

El Panteón, sin duda alguna, es uno de los edificios más representativos de la arquitectura. Está ubicado en Roma y fue diseñado por Agripa en el año 118-125. Presenta una enorme cúpula de 44 m de diámetro, la cual contiene un óculo de 8,9 m de diámetro por el cual atraviesa de manera divina la luz, enfatizando la curva del techo a través de un juego de luz y sombra. Esta luz simboliza la conexión de los cielos con el mundo terrenal, transmitiendo una sensación de armonía y grandiosidad (Domus Sapientiae).

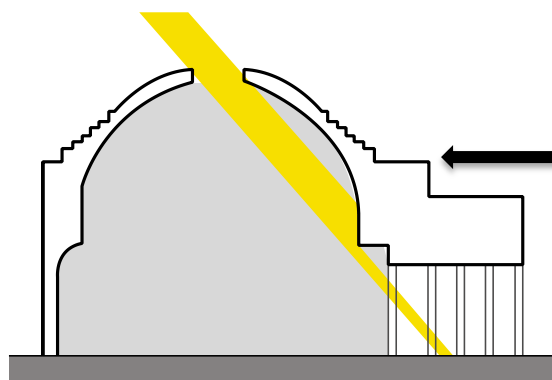


Figura 4: Partido ⁴

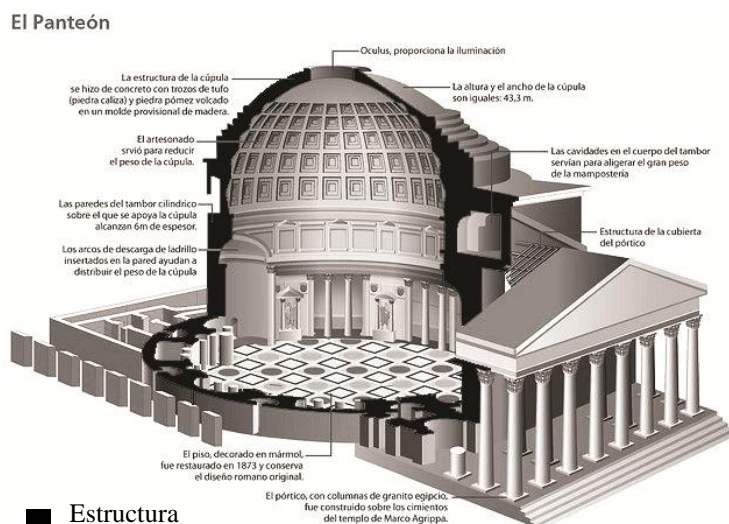
³ Templo solar de Machu Pichu, se evidencia la importancia hacia el ordenamiento a través del Sol.

⁴ Diagrama de partido y concepto del Panteón. Ingreso de la luz y su relación con el espacio.

Según recientes estudios se ha manifestado que el Panteón fue utilizado también como reloj solar, pues la inclinación de la luz era la que anunciaba el ingreso del emperador por la puerta principal.



Figura 5⁵



Todos los demás subsistemas se organizan de acuerdo a este importante elemento, la luz. Para permitir el desarrollo de este proyecto, la estructura, el esquema distributivo, la relación interior exterior, etc. se superponen y conjugan con el elemento ordenador, con el eje de su composición. Es de esta manera que se tuvo que crear una cúpula de 6,4 m de espesor en la base y 1,2 m en el tope, para lograr sostener la cúpula sin que colapse (Domus Sapientiae). Se dispone de esta forma el ingreso al edificio, y la distribución de los demás elementos compositivos.

⁵ Imagen que representa la importancia de la luz en el edificio. Se explica cómo los demás subsistemas convergen dentro del principal que es el manejo de la luz.

Louis Kahn:

Kahn consideraba, al igual que Le Corbusier que era esencial para la arquitectura “*el juego de las formas en la luz*”, pues para él era inconcebible un espacio sin luz natural. Se deben crear espacios siempre pensando sus entradas de luz. El uso innovador de la luz natural muy bien articulada con los espacios y materiales permite que el espectador tenga una experiencia muy particular, que experimente la verdadera belleza del proyecto arquitectónico.

"No puedo definir al espacio como tal si no tiene luz natural"
(Louis Kahn). En esta frase se puede reconocer la importancia que brinda Louis Kahn a la luz solar en sus obras. Para él la luz artificial es sólo un breve momento estático de la luz, es la luz de la noche y nunca podrá igualar a los matices creados por las horas del día.

Museo Kimbell

“Un museo es luz para ver sombras”. En el Museo Kimbell Louis Kahn manifiesta de manera práctica, la alta consideración que se debe tener a la luz natural al desarrollar una obra arquitectónica. Junto con sus investigaciones y teorías sobre las leyes y reglas en la arquitectura, distingue lo universal de lo específico, lo inmutable de lo perecedero, lo inmaterial de lo tangible. (Kahn. Forma y Diseño, 124)
Es así como se desarrolla el Museo Kimbell, en donde toma como Ley: la Arquitectura de la luz, siendo éste el elemento organizador, el *Plan* dentro de su proyecto; ya que los demás subsistemas van

desarrollándose a medida de este principio, adaptándose y fortificando la idea del museo.

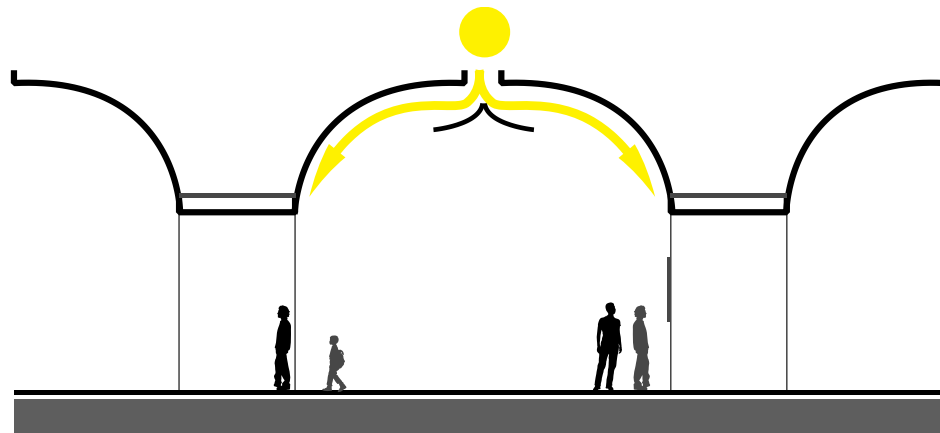


Figura 6: Partido Museo Kimbell Louis Kahn⁶

El museo se encuentra ubicado en Texas- Estados Unidos (1966-1972). La manzana sobre la que se emplazaría el edificio se hallaba inmersa en un parque, distante unos 3 km del centro urbano y rodeado de vías de rápidas comunicación. El proyecto se resolvió mediante el uso de 16 módulos abovedados divididos en tres sectores (McCarter).

La luz natural entra de manera celestial en el museo, las obras de arte necesita un cuidado especial de luz, por ello la luz natural debe ser la adecuada en el edificio. Kahn propone un edificio en donde la luz no ingrese por las ventanas.

De este modo se separan a los espacios en servidores y servidos. Los espacios servidos están bañados de luz natural moderada y

⁶ Diagrama del partido del Museo Kimbell. La ley que rige esta obra comprende la utilización de la luz natural en un museo. La ilustración permite evidenciar cómo penetra y cómo se desliza la luz en el proyecto, así como también la constante búsqueda del arquitecto hacia una Arquitectura de la Luz.

direccionada; mientras que los espacios servidores sirven de apoyo y contienen programa como circulación, bodegas, baños, etc. Diseñó una serie de galerías orientadas de norte a sur con techos abovedados, los cuales presentan una rendija de luz central. (McCarter).

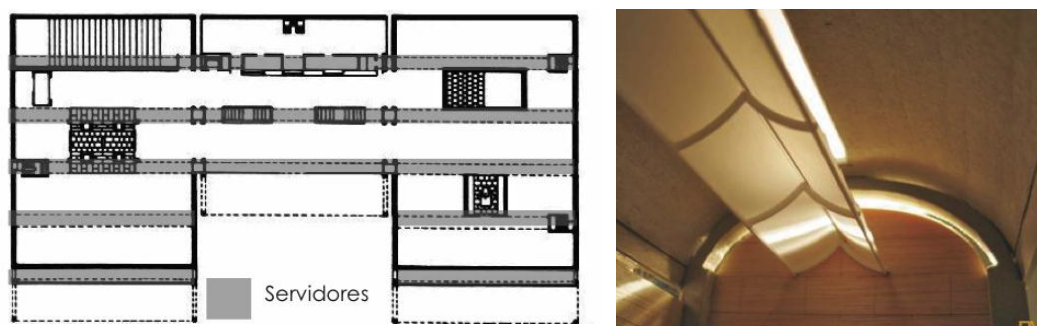


Figura 7⁷

La estructura del museo comprende una viga de hormigón de 2.54 x 0.58m horizontal apoyada en cuatro columnas, sobre las que se apoyan las cubiertas en forma de bóvedas cicloidales que cumplen la misión de cubiertas-techos. Teniendo siempre como elemento principal la luz. El envoltente de la obra está construido mediante travertino y roble blanco; siempre se encuentra separado del arco de la cubierta para expresar las diferencias y cualidades inherentes de los materiales.

La Luz es clave para entender la arquitectura de Louis Kahn. La luz revela la arquitectura. Es más, cabría decir que con la luz construye, al menos visualmente, la estructura que la pone de manifiesto. (McCarter, 45)

⁷ Figura 7: a) Diagrama de los espacios servidos y servidores. Su disposición en torno a las necesidades de la presencia o ausencia del juego de la luz.

b) Fotografía que revela como la estructura no es convencional y se encuentra sujeta al eje fundamental de composición, que es la luz solar.

Steven Holl

“Cada obra queda fundamentada en su ubicación y en sus circunstancias específicas, partiendo de la experiencia del tiempo, el espacio, la luz y los materiales. La cualidad espacial de una sala, la luz del sol que se filtra a través de una ventana, y el color y el reflejo de los materiales sobre un muro o un suelo, participan de una única relación” (El Croquis- Steven Holl).

Steven Holl es un arquitecto reconocido por el protagonismo fundamental que brinda a la luz natural. Es este elemento el que divide los espacios y traza las líneas rectoras de su composición. El arquitecto mezcla el espacio y la luz con la finalidad de construir una gran sensibilidad contextual en sus proyectos (El Croquis).

Capilla de San Ignacio

Fue construida entre los años 1994 y 1997 en la ciudad de Seattle, Estados Unidos. En esta obra se destaca la exploración del arquitecto hacia la modulación del espacio a través de la luz. El plan de Steven Holl en este proyecto es utilizar la luz como elemento principal de diseño, en donde la caja se ilumina únicamente por la disposición de unos cuerpos cilíndricos en la parte superior de la caja (Rivera, 22).

“La metáfora de la luz se materializa en los diferentes volúmenes que sobresalen de la cubierta, sus irregularidades intentan captar las diferentes calidades de luz” (El Croquis). Cada volumen de luz surge en función de su orientación y función. Es así como a partir de las cualidades adecuadas de luz, se van organizando los distintos elementos.

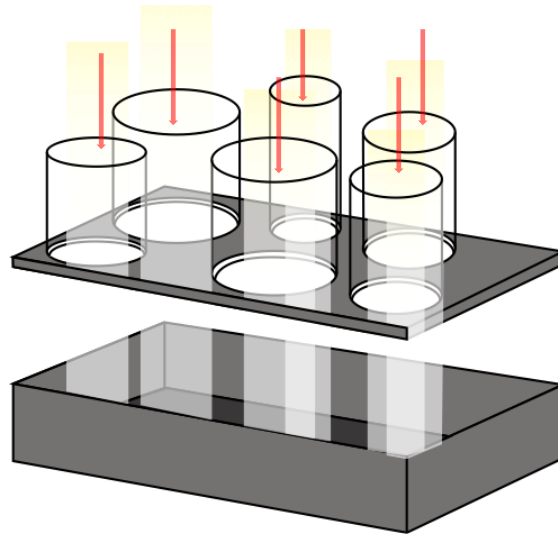


Figura 8⁸: Partido Capilla de San Ignacio

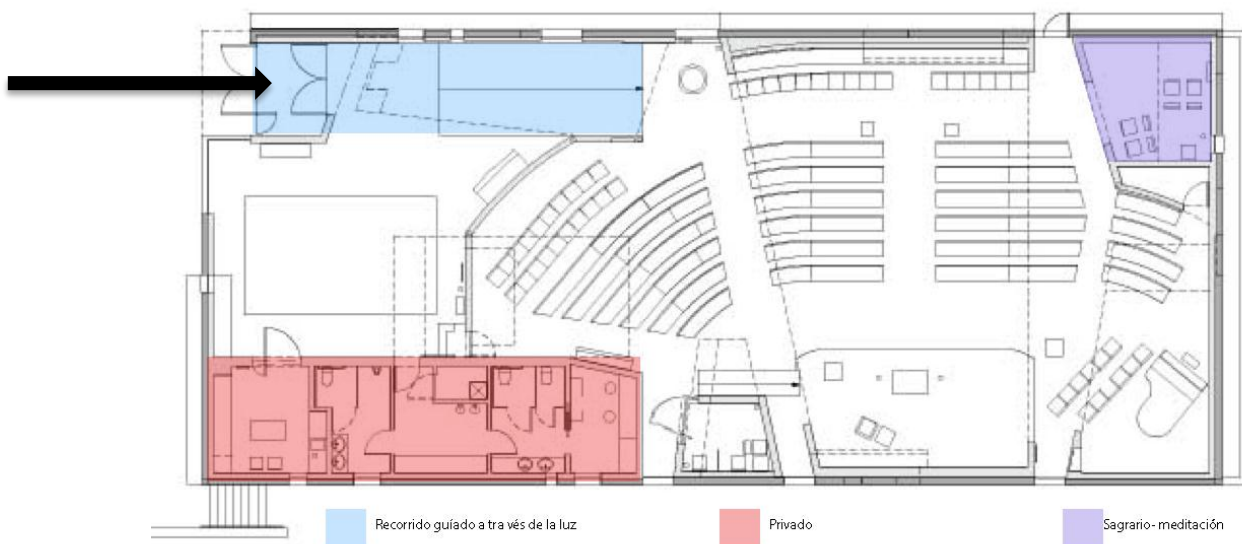


Figura 9: Planta Capilla de San Ignacio⁹

⁸ Diagrama que representa la luz como elemento principal de composición de la Capilla de San Ignacio

⁹ Diagramación esquemática de la distribución programática de la obra.

La distribución programática sigue también el eje ordenador adoptado por el arquitecto. La luz comprende un alto significado en lo referente a la religión, a la búsqueda de la paz, la tranquilidad y la fe. Cada uno de los volúmenes se encuentran orientados según las 4 direcciones cardinales. La luz orientada hacia el sur representa la procesión, la luz del norte corresponde a la capilla del Santísimo Sacramento. El espacio destinado al culto recibe la luz del este y del oeste. Estos volúmenes en la noche tienen la apariencia de faros reflectores que otorgan luminosidad a todo el campus donde se encuentra implantada la Capilla (Pérez).

Los colores utilizados en los volúmenes de luz permiten un cambio de ambiente y una apropiación distinta a cada espacio. En la entrada se percibe la luz natural del sol, al ir ingresando a la capilla esta luz se convierte en un brillo de campos de color, posteriormente se encuentra un estanque o tierra de meditación donde se refleja por la noche las luces.

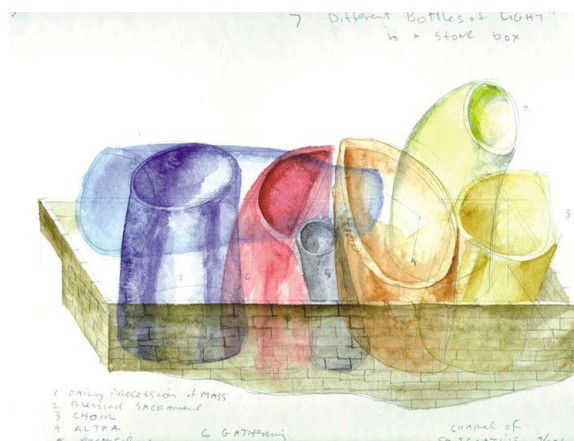


Figura 10: Croquis realizado por Steven Holl¹⁰

¹⁰ Representación del concepto de la Capilla de San Ignacio.

Tadao Ando

“No creo que la arquitectura tenga que hablar demasiado. Debe permanecer silenciosa y dejar que la naturaleza guiada por la luz y el viento hable” (Tadao Ando). La luz es un elemento que está presente en muchos de sus edificios como la pieza central de composición arquitectónica. Su arquitectura se basa en la construcción de formas geométricas sencillas, que con el buen uso de la luz y los adecuados materiales crea espacios únicos, mostrando la máxima simplicidad posible y a la vez toda la complejidad que el arquitecto le ha dado. Utiliza el hormigón armado al desnudo, liso, sin ningún tipo de revestimiento, con el objetivo de proyectar la luz, uno de los elementos naturales que más tiene en cuenta (Jodidio, 43).

Iglesia de la Luz: Osaka- Japón

Es un edificio que conjuga la energía de un espacio simbólico con la luz. Así como lo manifiesta su nombre, es la luz el elemento ordenador de toda la pieza arquitectónica. La luz ingresa a la iglesia desde ranuras perfectamente dimensionadas que actúan de forma compositiva generando una cruz que le da el carácter simbólico al espacio (Plataforma Arquitectura). La luz ingresa sin impedimentos, a través de ranuras simples y directas. El propósito del arquitecto es diseñar un espacio para el individuo inmerso en una sociedad; un espacio satisfactorio y emocionante que brinde armonía y serenidad a

quien se encuentre dentro y quiera un momento para sí mismo (Jodidio, 56).



Figura 11: Iglesia de la Luz¹¹

El conjunto está compuesto por 2 volúmenes que corresponden a la iglesia y a una capilla. Ambos consisten en bloques rectangulares, el principal es una caja de 6x6x18m, atravesado por un muro con un ángulo de 15°, el cual permite que la luz se filtre en el interior. Con la finalidad de que la luz sea el elemento protagonista y ordenador, los materiales utilizados son crudos, carentes de todo ornamento. Es así como la Luz cumple el rol de *Plan* dentro de la arquitectura, pues todos los demás subsistemas se conjugan de manera independiente para seguir el mismo eje ordenador.

¹¹ Planta en perspectiva, imágenes de la importancia de la Luz en el proyecto y cómo los demás elementos se subordinan y conjugan para seguir el orden dictado por el *Plan*.

Capítulo III

La luz solar:

La luz solar nos permite observar los elementos que nos rodean. Sin la presencia del Sol, no existiría vida en el planeta. Es por ello que el Sol ha sido de gran importancia tanto para antiguas civilizaciones, como para las actuales. Se ha utilizado al Sol como referencia horaria y astronómica y ha sido venerado como el Dios de culturas prehispánicas (Ecuador latitud...). Existen cuatro puntos principales del recorrido elíptico con respecto a la Tierra y el Sol, los cuales son más evidentes en la latitud 0: el Solsticio y el Equinoccio.

Solsticio

Solsticio se refiere a un término astronómico relacionado con la posición del Sol con respecto al ecuador celeste. Proviene del latín *solstitium*, que significa sol quieto. Los solsticios son momentos en los que el Sol alcanza aparentemente su mayor o menor altura en el cielo, debido a la inclinación del eje de la Tierra sobre el plano de su órbita.

El 21 de junio, el día aproximado de solsticio de verano, es el más largo del año del hemisferio norte, el Sol alcanza su máxima declinación norte $23^{\circ}27'$ con respecto al ecuador terrestre. El 22 de diciembre es el día aproximado del solsticio de invierno, el sol alcanza su máxima declinación sur $-23^{\circ}27'$, convirtiéndose en el día más corto del año en el hemisferio norte (Salvat, vol19, 14407).

En el hemisferio sur ocurre lo opuesto, siendo el 21 de junio el solsticio de invierno y el 22 de diciembre el solsticio de verano. Al observar estos momentos en la línea ecuatorial se forma una cruz, trazada desde el solsticio de junio al solsticio de diciembre, denominada cruz solsticial o femenina. En las culturas americanas indígenas se celebra el nacimiento del sol y con ello el primer día del año.

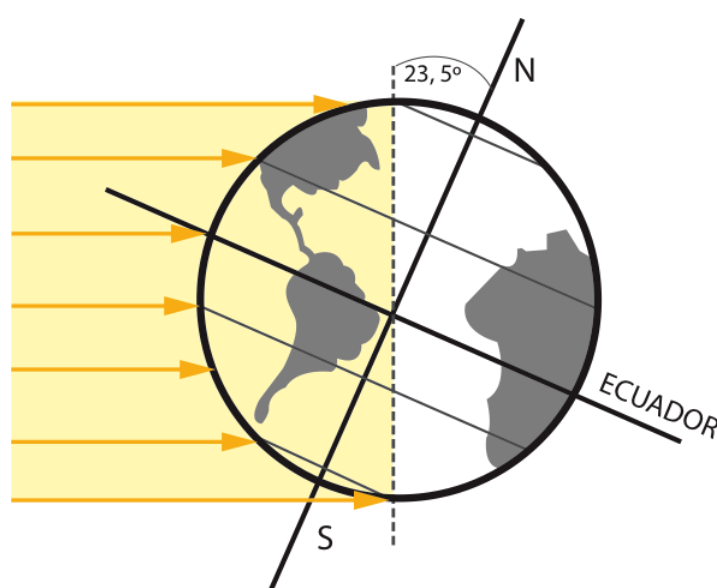


Figura 12: Solsticio¹²

Equinoccio

El equinoccio sucede 2 veces al año, es el momento del año en el que el Sol se sitúa en el plano del ecuador terrestre, alcanzando el cenit. El primero ocurre alrededor del 21 de marzo y el segundo alrededor del 21 de septiembre, indicando el inicio de la primavera y el otoño respectivamente (en el hemisferio norte). Es la fecha en donde el día y la noche tienen la misma duración, los polos de la Tierra se

¹² Solsticio: representación del Solsticio, y su relación con la línea ecuatorial, al igual que la inclinación del eje de la Tierra de 23,5°

encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual en ambos hemisferios. (Saltav, vol 7, 5276)

Los equinoccios son momentos particulares, un instante de tiempo que ocurre a una hora determinada. Es en la latitud 0° donde el Sol sigue aparentemente una trayectoria vertical, desde que nace por el Este hasta que se pone por el Oeste, alcanzando al mediodía el cenit del observador. Lo que provoca la ausencia de sombra debido a la perpendicularidad del sol.

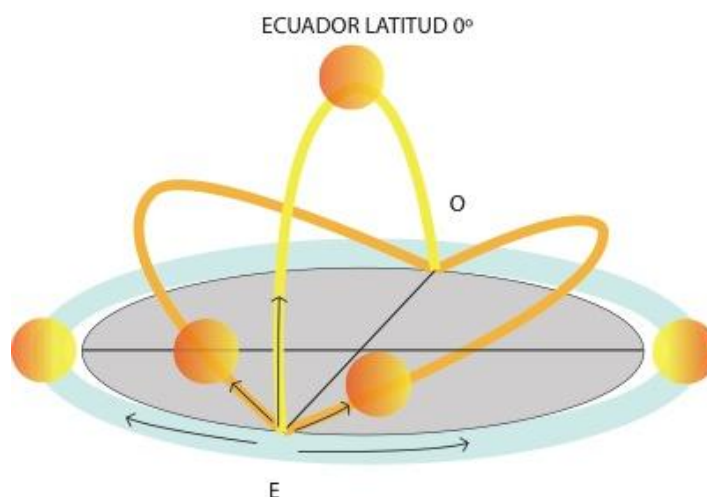


Figura 13: Equinoccio¹³

En los polos, por el contrario, el Sol no se levanta sobre el horizonte, sino que describe un círculo rasante. Se verá sólo medio disco solar durante todo el día: ni amanece, ni culmina, ni se pone. En el hemisferio Norte se dará la sensación de ver al Sol moverse de Este a Oeste en sentido horario, mientras que desde el hemisferio Sur el Sol parecería moverse en sentido antihorario.

¹³ Ilustración del Equinoccio y su relación con la Línea Ecuatorial.

Capítulo IV

Lugar: Mitad del Mundo

La Línea Ecuatorial terrestre es aquella que matemáticamente e imaginariamente divide al mundo en dos mitades llamadas hemisferios. Esta línea fue localizada a través de siglos de investigación y estudio, gracias a la Misión Geodésica Francesa, y fue determinada en San Antonio de Pichincha, Quito.

Importancia de la Mitad del Mundo

La ubicación estratégica del país en la Mitad del Mundo es uno de los elementos que han generado la identidad ecuatoriana. La posibilidad de estar ubicados en un lugar donde se realizan las más precisas mediciones astronómicas es uno de los mayores potenciales que tiene nuestro país, y es por ello que no se debería dejar de lado las investigaciones respecto al tema. No sólo el nombre de nuestro país es el que debería dar alusión al hecho de encontrarnos en la latitud 0°, sino también elementos o proyectos que logren visualizar este enorme potencial.

Al estar ubicados en el paralelo cero nuestro clima cobra gran importancia, pues genera el ambiente y condiciones ideales para el desarrollo de una fauna y flora tan variable y abundante. Es por ello que la localización ideal que presenta nuestro país es lo que ha generado sus grandes potenciales, es lo que ha determinado su amplia

biodiversidad y lo que ha potenciado su desarrollo.

Monumento Mitad del Mundo

Con la finalidad de representar la importancia de la línea equinoccial se han desarrollado algunos proyectos que representen las características del lugar y que sean a la vez un atractivo de reconocimiento internacional. Sin embargo, hay que tener en cuenta lo que es en realidad un monumento, su verdadero valor y su legado hacia las generaciones futuras.

Según Josep Lluís Sert los monumentos son hitos que el hombre ha creado como símbolo de sus ideales y sus objetivos, creando una conexión entre el pasado y el futuro. No todo proyecto puede ser un monumento y peor aún no se puede trasladar un monumento de un lugar a otro. El monumento está ligado a su lugar, a su materialidad, a su interconexión con la comunidad y con el medio ambiente. Es por ello que resulta difícil hablar de la existencia actual de un Monumento en la Mitad del mundo, debido a la desvinculación del edificio con el lugar y la sociedad y a la ausencia de una proyección hacia el futuro del proyecto.

Actual monumento

El actual monumento está ubicado en la ciudad Mitad del Mundo, y contiene un Museo Etnográfico que presenta las diversas culturas existentes en el Ecuador. La idea de un Monumento en la línea

ecuatorial empezó en el año 1936, cuando el Ingeniero y Geógrafo Luis Tufiño junto al Comité Franco Americano erigen un monumento en conmemoración a los 200 años de la llegada de la Misión Geodésica Francesa. Este histórico monumento tenía 10 m de altura y estuvo ubicado en ese sitio por 43 años. En 1979 se cambia el monumento por uno tres veces más grande con la finalidad de utilizarlo también como Museo Etnográfico (Ecuador Latitud). Se utilizaron piezas líticas del Monte Catequilla para la fabricación de dicho Monumento.

Sin embargo existe una alta desvinculación del Monumento con su objetivo principal pues no representa la verdadera importancia geográfica, cultural e histórica del lugar. Según la Prefectura de Pichincha, las visitas al lugar han disminuido y no se ha convertido en un atractivo turístico que repotencie la zona. Hay que tener en cuenta que el programa no es lo que hace al proyecto arquitectónico. Si no existe un concepto dentro del diseño del mismo, no existirá una proyección al futuro, perderá su importancia y su real razón de ser. Es este el principal motivo por el cual muchos de los comentarios tanto nacionales como internacionales es el de no tener motivos para regresar a visitar dicho Monumento. El complejo es una ciudad cerrada, sin vinculación con su contexto aledaño ni con su gente.

Proyecto

Debido a la poca acogida existente hacia el actual Monumento de

la Mitad del Mundo, se está planteando construir un nuevo complejo, donde se incluya la propuesta de una torre de 1500 metros de altura, que será la más alta de Sudamérica y de esta manera la más cercana al sol. El diseño está a cargo del arquitecto Rafael Viñoli, quien propone una torre conformada por tres anillos los cuales serán destinados para elementos que activen el proyecto como un centro gastronómico y cultural. La torre contará con un ascensor que llegue hasta el punto más alto desde el cual se podrá observar el mar (El Comercio).

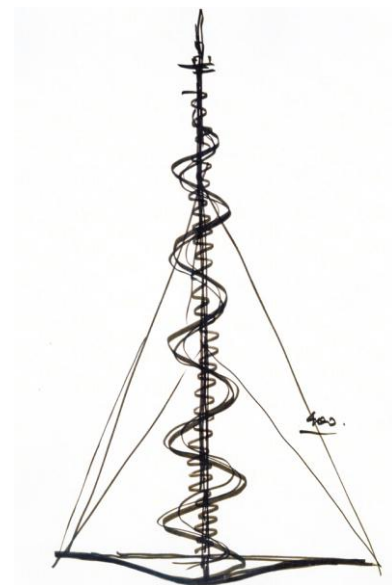
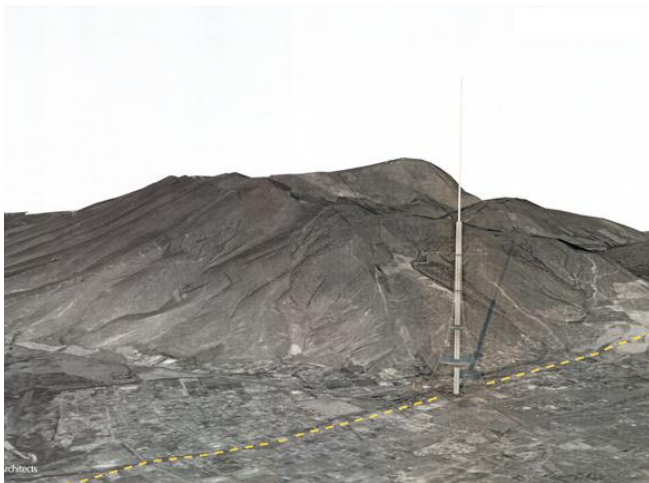


Figura 14: Propuesta del Nuevo Monumento a la Mitad del Mundo¹⁴

Cabe destacar que sí existe una falencia en la vinculación del actual Monumento con la verdadera importancia del lugar y la cultura ecuatoriana. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se puede realizar un monumento que contenga la importancia debida sólo con la finalidad de ser una obra físicamente cercana al sol. Esto no llevará al cambio que busca la Prefectura de Pichincha, y se convertirá

¹⁴ Esquema del Nuevo proyecto : Monumento a la Mitad del Mundo del Arquitecto uruguayo Rafael Viñoli

sencillamente en un lugar abandonado donde se habría invertido millones de dólares. Si un proyecto quiere activar o modificar la realidad, debe contemplar el verdadero problema o punto clave de intervención.

Hay que tener en cuenta que la monumentalidad es enigmática. No puede crearse intencionalmente. No son necesarios ni el material más exquisito ni la tecnología más avanzada para construir un monumento (Louis Kahn). Si el objetivo del proyecto es vincularlo con el sol y la importancia de la línea ecuatorial, se debería optar por una cercanía no física sino mas bien un cercanía a las propiedades de la luz solar, a sus características y a su concepto.

Monte Catequilla

Con la finalidad de utilizar a la Luz como el elemento ordenador del proyecto arquitectónico se buscó el sitio adecuado en donde el solsticio y el equinoccio puedan ser observados en total plenitud.

Catequilla es un sitio arqueológico, por donde pasa la línea equinoccial, ubicado justo en la latitud $0^{\circ}0'0''$, a diferencia del actual Monumento de la Mitad del Mundo el cual se encuentra en la latitud $0^{\circ}0'7''$. Este sitio cuenta además con una vista privilegiada, su geografía permite un reconocimiento amplio de sus alrededores y una aproximación adecuada a la luz solar, pues permite observar sin

obstáculos por donde sale y por donde se oculta el Sol.

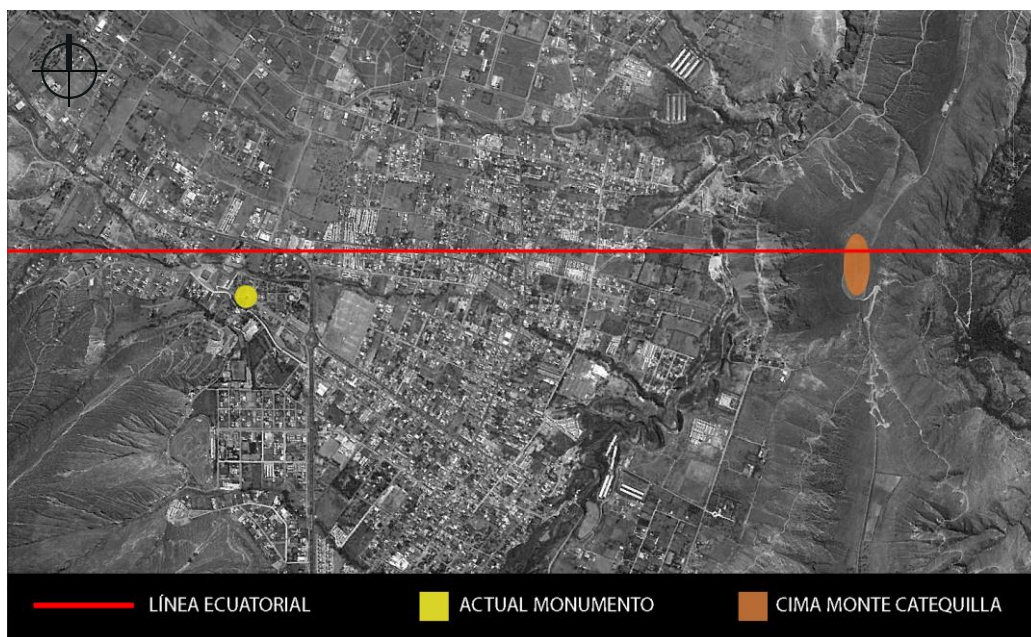


Figura 15¹⁵: Diagrama de justificación del sitio

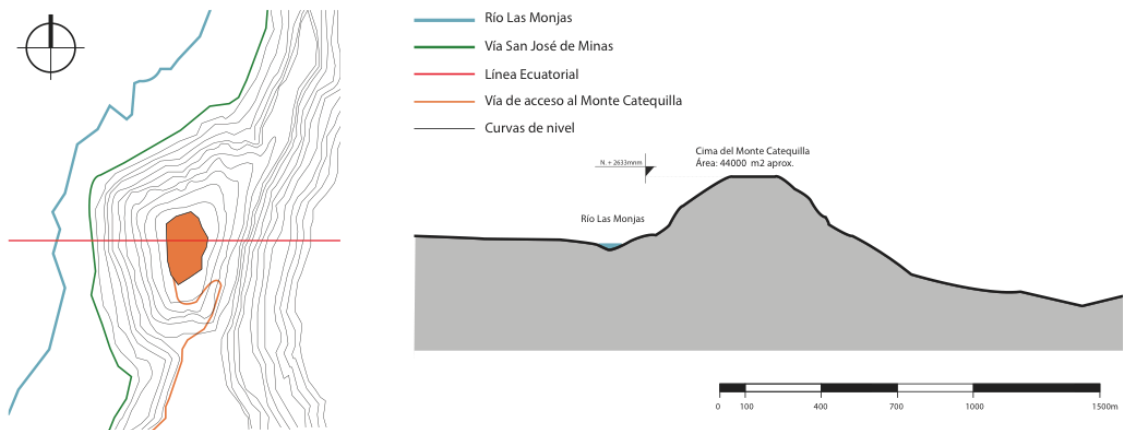
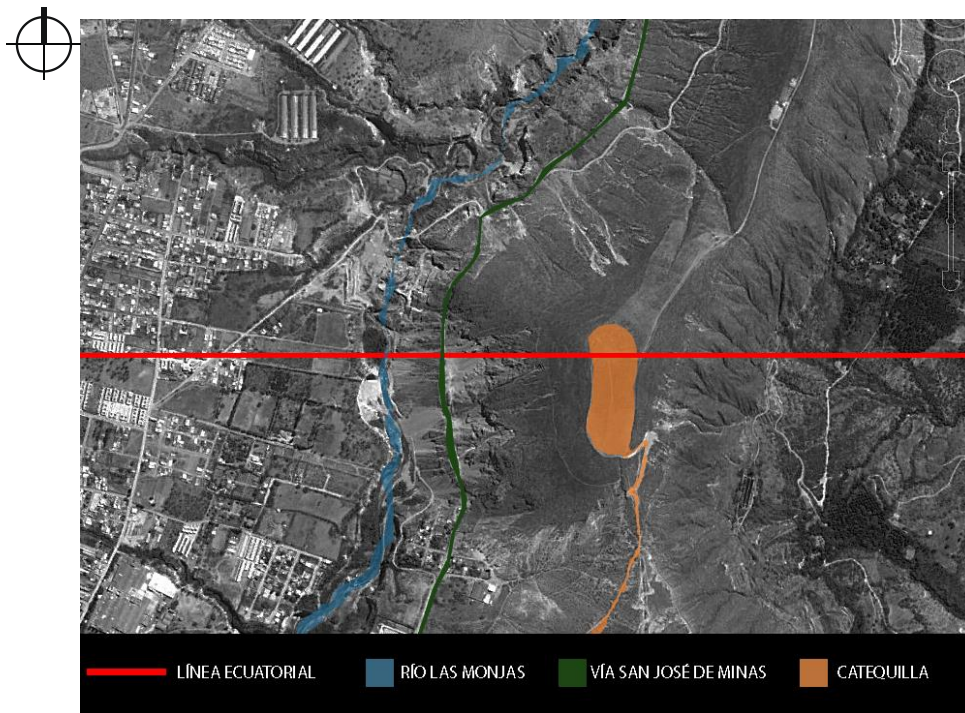
Ubicación

Catequilla es la única elevación entre la cordillera oriental y occidental, y por la que además pasa la línea equinoccial, por esto se podría afirmar que es el mejor punto del mundo para realizar observaciones astronómicas. Desde ahí se puede ver el horizonte oriental: la salida del sol, y el horizonte occidental: la caída del sol.

Está ubicado a 300 m del monumento actual a 2633m de altura. Posee una vista de 360° en donde se aprecia varios lugares de enorme importancia histórica y arqueológica. La cima del monte tiene un área aproximada de 4 hectáreas; en dos de ellas se han generado pequeñas zonas de cultivo; mientras que las otras dos tienen mayor proximidad

¹⁵ Justificación de la elección del terreno y su vinculación con la línea ecuatorial

con la línea ecuatorial (lugar de posible implantación).



Figuran 16¹⁶

Acceso

Para llegar al terreno es necesario tomar la Avenida Manuel Córdova Galarza atravesando el pueblo San Antonio de Pichincha. El mencionado monte se encuentra ubicado al lado este del

¹⁶ Diagrama de ubicación y elementos cercanos principales. Diagrama de topografía

actual monumento.



Figura 17¹⁷

Mediante el análisis de conectividad del sitio se puede observar la escases de vías que permitan la accesibilidad al sitio y de esta forma la oportunidad de conocer sus potenciales y su importancia. Dentro de la propuesta se deberá tomar en cuenta este tema para incentivar a la gente a visitar el lugar dotando de vías adecuadas y mejorando la conexión tanto vehicular como peatonalmente.

¹⁷ Diagrama de acceso y conectividad

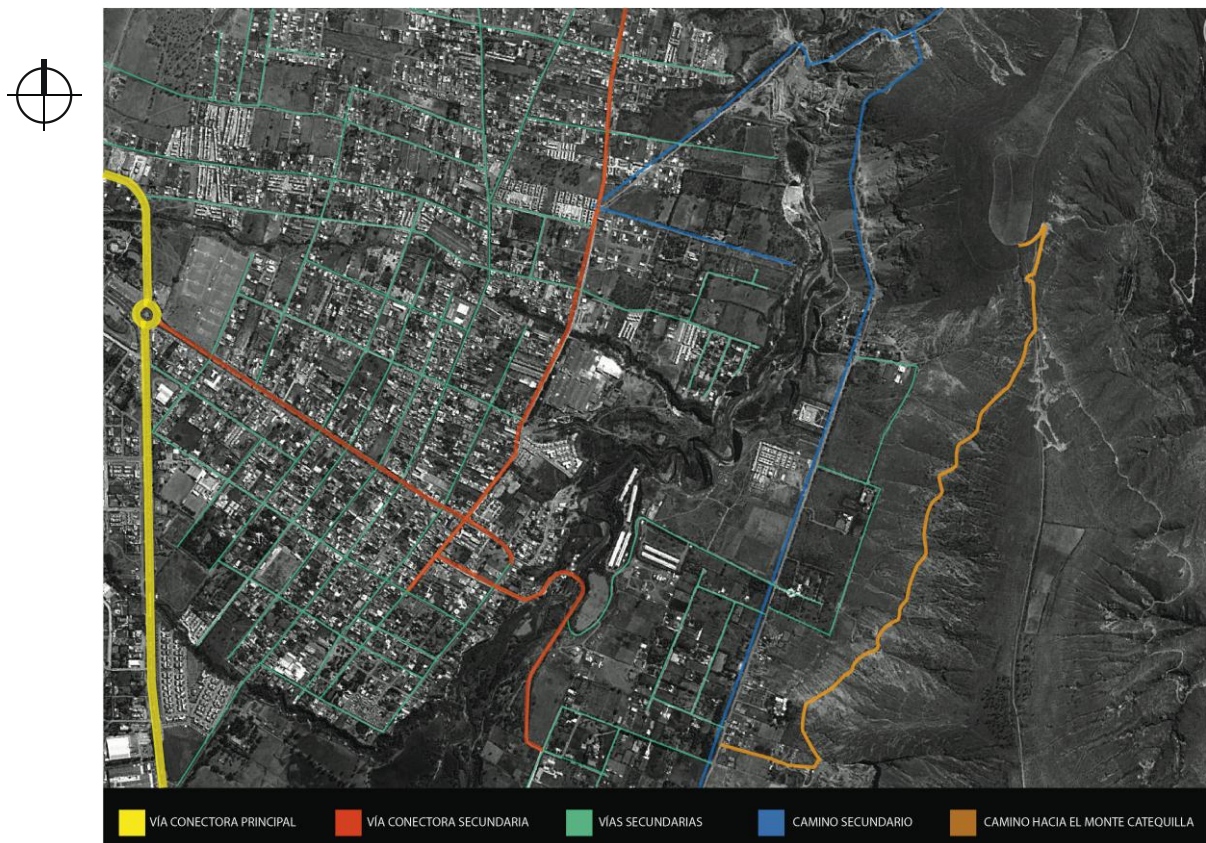


Figura 18¹⁸

Elementos pre-existent

“El sitio arqueológico presenta un muro en forma de arco, el cual está construido con arenisca y piedra pómez, con un diámetro aproximado de 70m, y de 1,8m de altura, por el sector noroeste está asociado a una plataforma de piedra en un ángulo de 330°, lo increíble de esta estructura arqueológica es que el paralelo equinoccial cruza en uno de los extremos del arco con una perfección absoluta”. Cristóbal Cobo

En la loma del Catequilla se encuentra el monumento a la Mitad del Mundo más antiguo. Se trata de una plataforma de piedra circular bordeada por una pequeña pared que data de períodos pre-incas. Las

¹⁸ Diagrama de uso de vías existentes

culturas que vivieron en este sector tenían conocimientos de astronomía avanzados. Determinaron que la línea equinoccial pasaba justamente por esta loma y construyeron la plataforma, utilizada quizá como observatorio o como lugar sagrado (Rivera, 26).

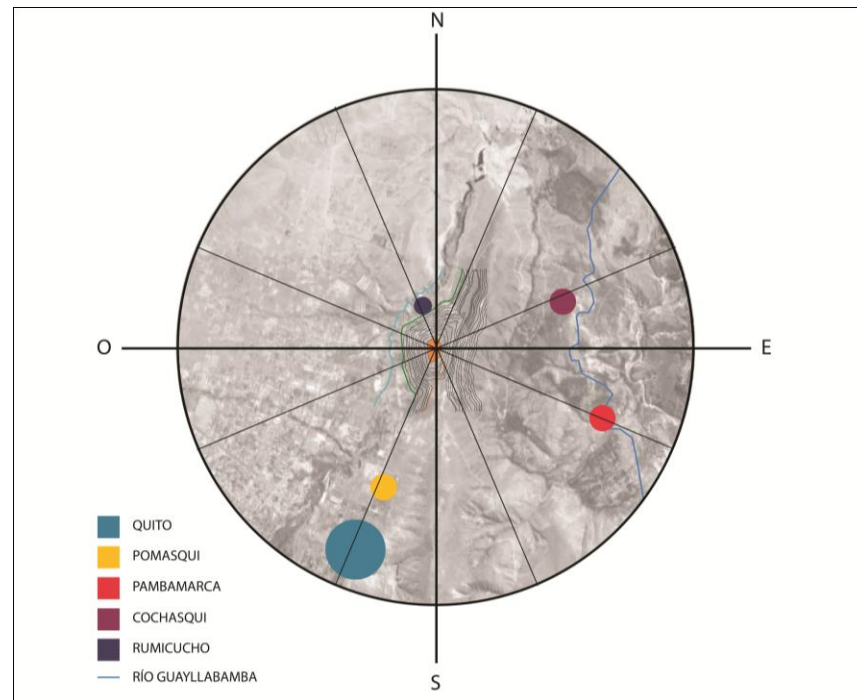


Figura 19¹⁹

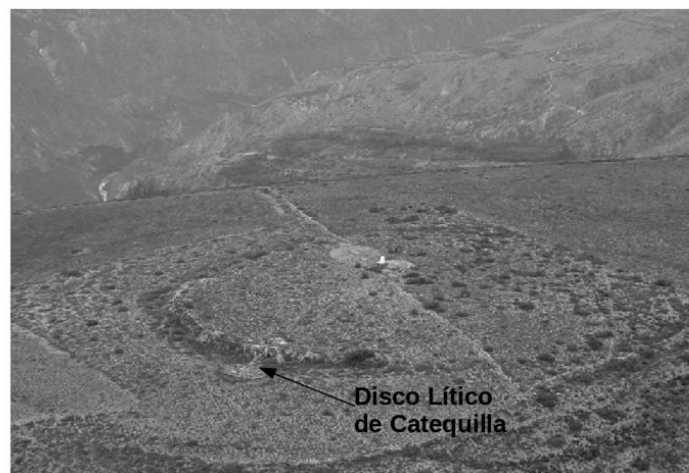
En la cumbre se ha encontrado un sitio arqueológico, el cual pudo haber sido un centro de ordenamiento territorial ancestral muy complejo donde muchos otros sitios arqueológicos se encuentran relacionados con respecto a indicadores astronómicos.

El sitio presenta relaciones visuales y posicionales con respecto a varias poblaciones aledañas de gran importancia. Esto parece haber sido conocido por las civilizaciones pre-incaicas al momento de implantarse en el terreno.

¹⁹ Fotografía de elementos existentes y su relación con la línea ecuatorial y posicionamiento del Sol.

Figura 20²⁰

Existe en el terreno, en dirección noreste, un disco lítico o plataforma circular de piedra de cantería de 8 m de diámetro. Se cree que estos discos servían de superficie plana y sólida para la trilla del trigo y otros cereales (Quitsato).

Figura 21²¹

²⁰ Relación con poblados cercanos, vista y amplitud

²¹ Fotografía de elementos existentes en la zona, disco lítico

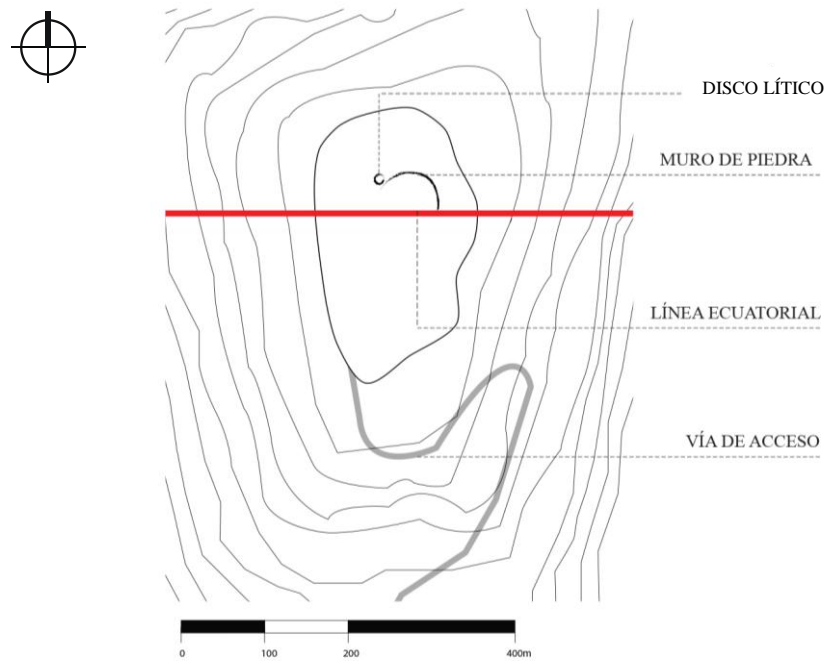
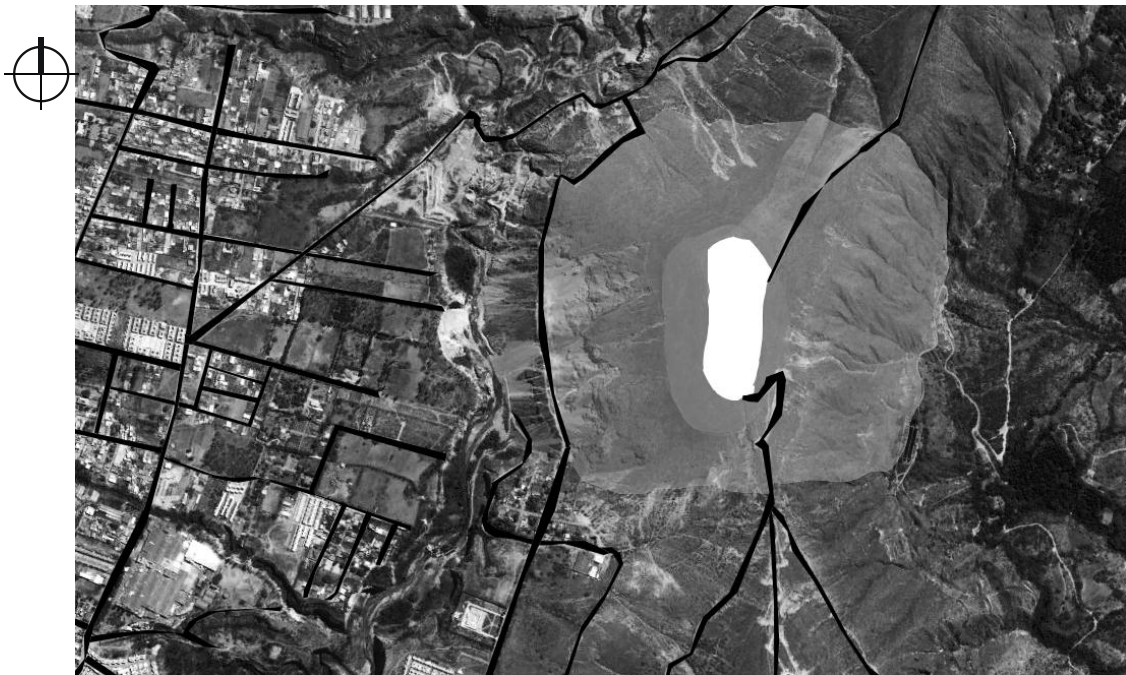


Figura 22²²

Debido a la importancia histórica, geográfica y arqueológica del lugar, la propuesta que se llevará a cabo en el desarrollo de esta tesis no deberá destruir ni afectar lo existente. Se deberá realizar una implantación y uso del suelo adecuado en el proyecto, que respete el valor arqueológico del lugar.

²² Diagrama de elementos existentes en la cima del Monte Catequilla

Figura 23²³Figura 24²⁴

²³ Diagrama positivo negativo-ocupación del suelo

²⁴ Diagrama figura fondo

Presencia del Equinoccio y Solsticio

Debido a la perpendicularidad del sol con respecto a la línea equinoccial, el Monte Catequilla es el lugar preciso para realizar mediciones astronómicas, geográficas y observar de mejor manera el solsticio y el equinoccio.

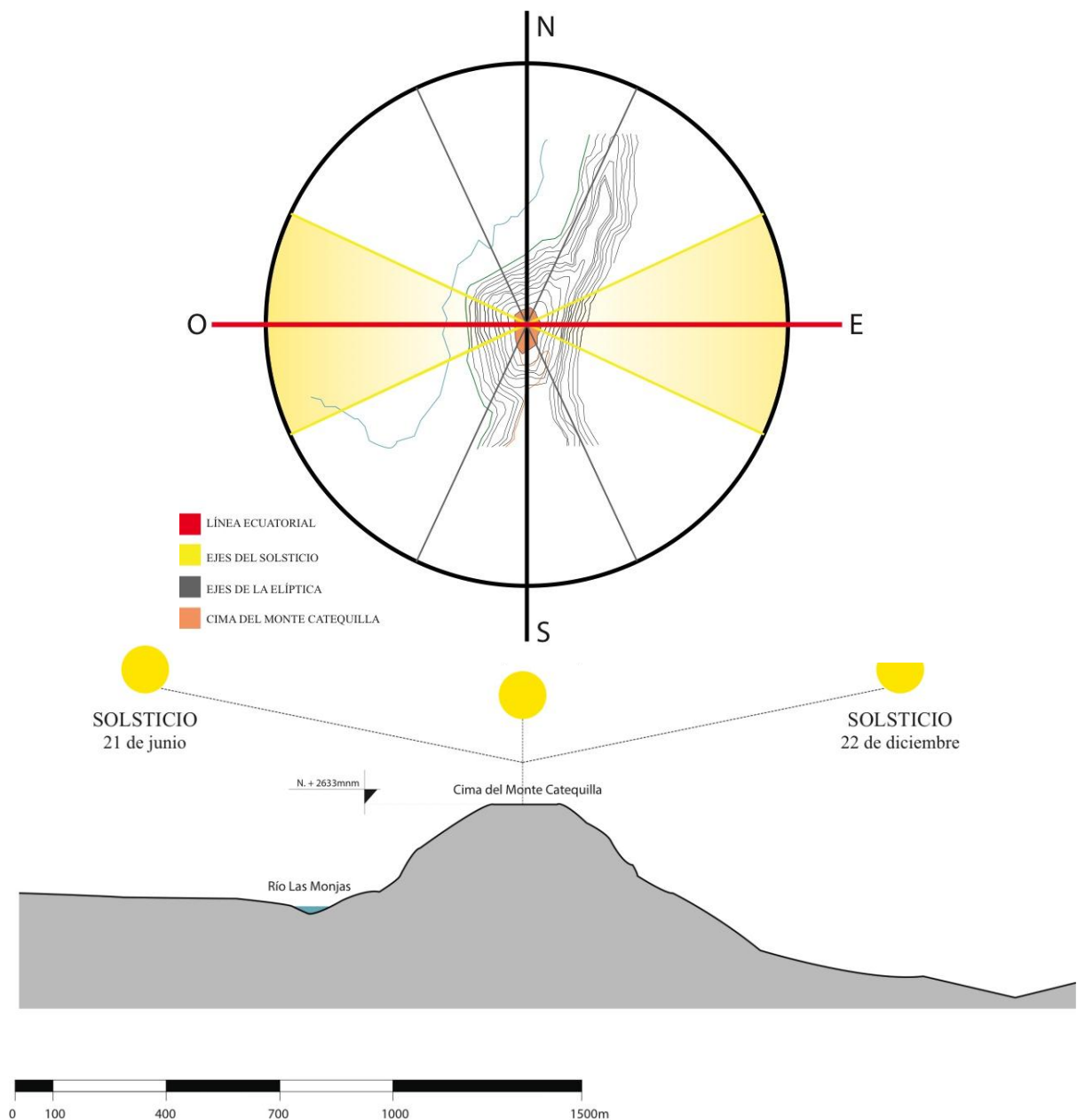
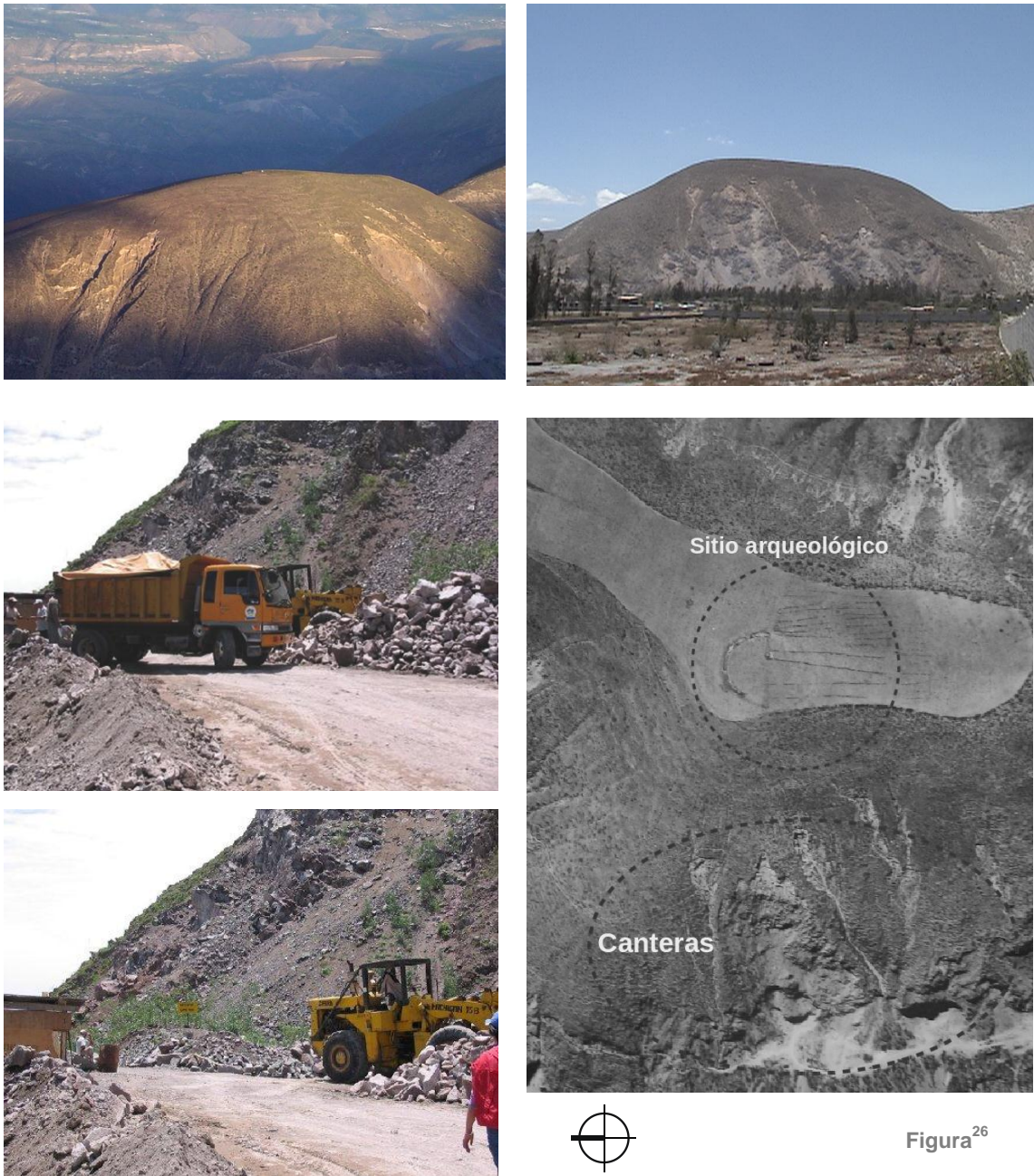


Figura 25²⁵

²⁵ Diagrama de asoleamiento y disposición del solsticio y equinoccio

Estado actual

El sitio actualmente se encuentra prácticamente en abandono. En sus cercanías se están llevando a cabo trabajos mineros, los cuales han puesto en peligro su preservación. Recientemente existió un problema legal debido a la alta explotación de este patrimonio cultural (Cristóbal Cobo).



Figura²⁶

²⁶ Imágenes actuales del Monte Catequilla y de sus zonas de explotación.



Figura 27 ²⁷

Valoración del sitio

El Monte Catequilla presenta varios potenciales en lo referente al marco teórico desarrollado en esta tesis. Es un lugar que por su ubicación estratégica permitirá relacionar al proyecto arquitectónico con la Luz como eje ordenador del mismo, por su vinculación directa con el Solsticio y el Equinoccio. Entre otros aspectos positivos del lugar se pueden destacar: su legado histórico, la presencia de elementos arqueológicos, la comunicación visual presente con diferentes poblados del sector, entre otros.

²⁷ Diagrama de zonificación actual del Monte Catequilla

Sin embargo hay que también tomar en consideración las problemática encontradas, con la finalidad de ser resueltas mediante el diseño del objeto arquitectónico. Entre ellas se encuentran: la falta de conexión y accesibilidad al lugar, la escasez de áreas verdes debido al tipo de suelo presente en la zona, la alta contaminación y deterioro del Monte por la explotación indiscriminada e inconsciente de las cantera, entre otras.

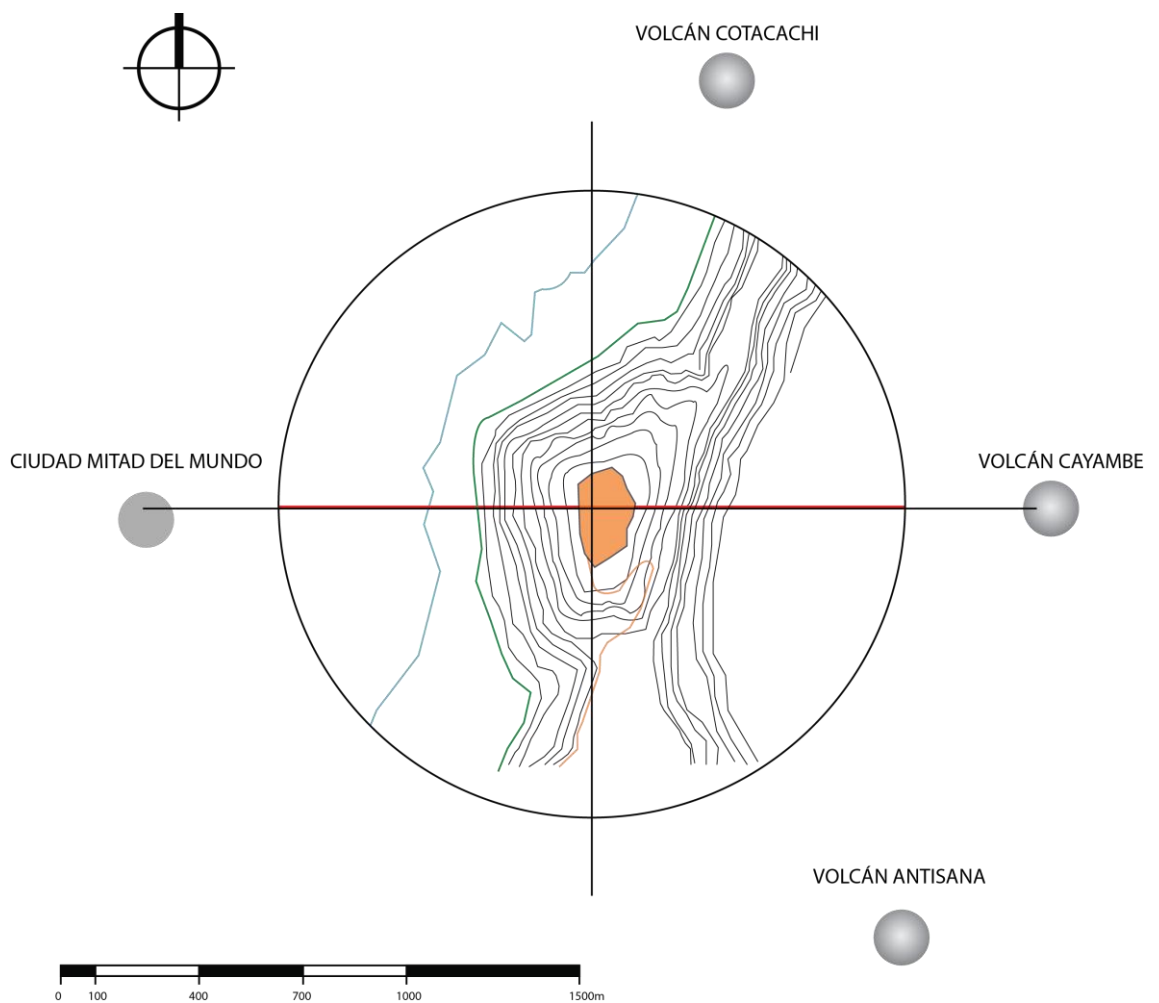


Figura 28²⁸

²⁸ Vistas principales

Capítulo V

Programa: Centro Interactivo Solar

Considerando el alto legado histórico y científico presente en la Línea Equinoccial, se propone un Centro Interactivo Solar en el Monte de Catequilla, latitud 0°. En el cual se tendrá en consideración la necesidad existente en el país de un proyecto que vincule y represente la importancia de estar ubicados en la Mitad del Mundo, no sólo como un atractivo turístico, sino también como un objeto arquitectónico con el cual la gente se sienta representada e identificada.

En el Centro Interactivo Solar se desarrollará un programa educativo que exponga las propiedades de la luz solar y su importancia universal. Además se vincularán estos conceptos con el sitio, teniendo en cuenta los fenómenos físicos presentes en la latitud 0°. De igual manera se expondrá la importancia del lugar debido a su legado histórico, razón por la cual el país ha sido llamado Ecuador.

Diferencia entre Museo y Centro interactivo

Los Centros Interactivos, mejor conocidos como Centros de Ciencias, fueron creados con la finalidad de transmitir el conocimiento a través del juego y la experimentación. Nacieron con el concepto tradicional de museo; sin embargo su enfoque es distinto. Su objetivo abarca un aprendizaje informal orientados más a aspectos contemporáneos que a la contemplación de objetos intrínsecamente valiosos. Los centros interactivos

contienen colecciones de ideas y conceptos relacionados con la explicación científica de la naturaleza y de los productos tecnológicos (Padilla).

Los museos tradicionales enfatizan la herencia cultural a través de la conservación de objetos y/o colecciones de gran valor, su enfoque es expositivo. Los centros interactivos, por su parte, muestran colecciones de ideas, fenómenos naturales y principios científicos; procuran la interdependencia entre conocimiento y usuario. Los museos están orientados a coleccionar y conservar; por el contrario, los centros interactivos se enfocan en popularizar los avances científicos, estimulando el interés del público, principalmente de niños y jóvenes, al facilitar el aprendizaje en un contexto atractivo y de fácil comprensión (Padilla).

Mientras en los museos el rol de los visitantes es únicamente contemplativo y reflexivo, en los centros interactivos se privilegia la participación del usuario a través de experiencias lúdicas en cada una de sus exhibiciones o pabellones. A diferencia de los museos, la consigna de los centros interactivos es “se prohíbe NO tocar” (Padilla).

Análisis y diferenciación de la distribución programática

A continuación se realizará un análisis de la distribución de un Museo y un Centro Interactivo, con la finalidad de comprender su funcionamiento y la manera en que los espacios responden a lo que debe ser el edificio.

Museo y Centro Interactivo

Museo Nacional de Arte Moderno de Mérida- Rafael Moneo.

Debido a su posición estratégica, Mérida fue enriquecida con numerosos monumentos que constituyen el conjunto de restos romanos mejor preservados en España. El Museo actúa como puerta de las excavaciones arqueológicas y alberga una colección de objetos de alto valor histórico (Maluenda).

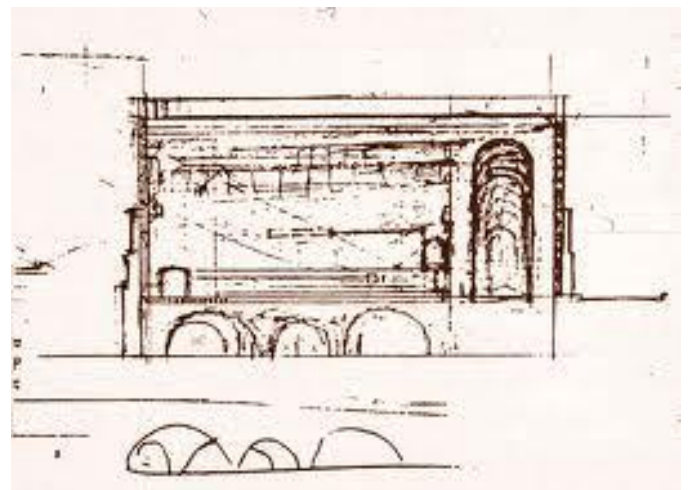


Figura 29²⁹

²⁹ Imagen del Museo de Mérida- Croquis del partido

El principal reto por el cual atraviesa el arquitecto es el de construir sobre restos de ruinas arqueológicas. Su partido se basa en la completa superposición del museo; dejando de esta manera a las ruinas accesibles tan sólo desde el exterior (Maluenda). Esto permite que la gente pueda ingresar a las ruinas sin la necesidad de ingresar al objeto arquitectónico.

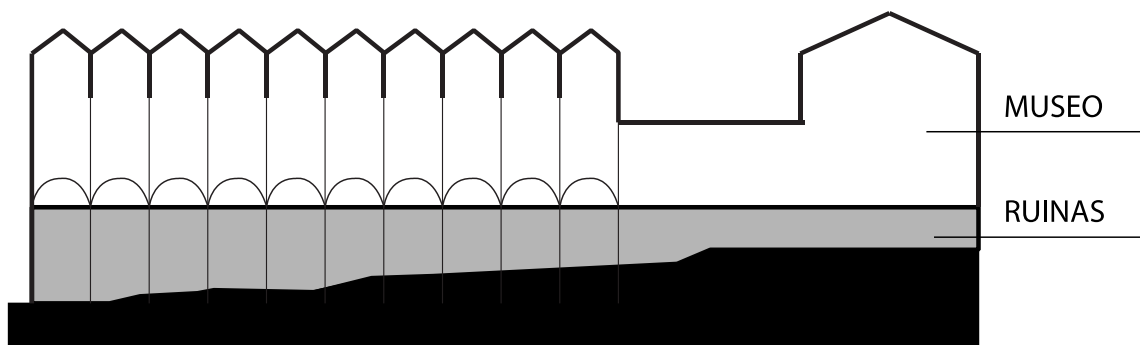
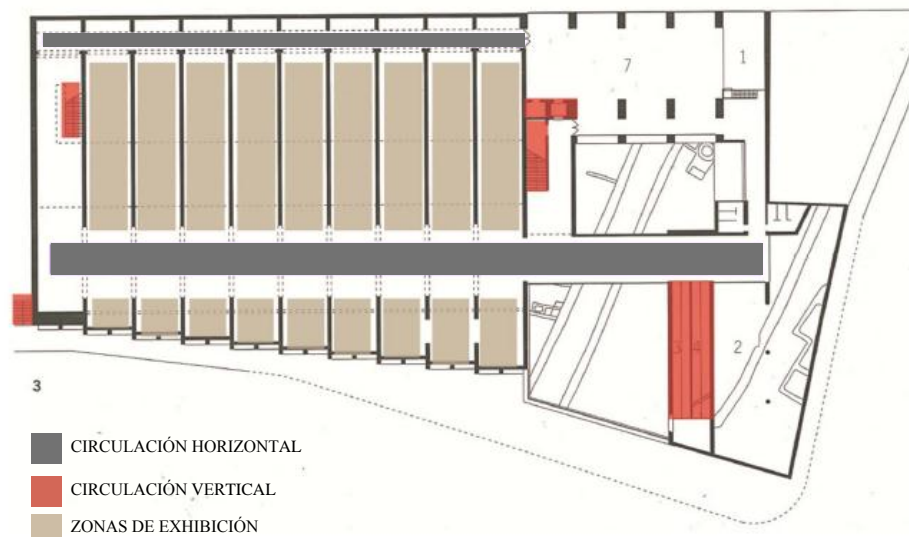


Figura 30³⁰

En lo referente a la distribución programática, su composición se encuentra guiada a través de una circulación de exposición. Las obras pueden ser admiradas y contempladas a medida que se circula por el Museo. El espacio jerárquico está dispuesto en doble altura y comprende la circulación principal y las obras más representativas.

En el programa se incluyen salas de conferencias, biblioteca, talleres y salas de audiovisuales. Mientras los muros y los arcos nuevos se construyeron con técnicas romanas, el trabado del ladrillo confiere una cualidad moderna.

³⁰ Diagrama de Partido

Figura 31³¹

En esta obra se puede apreciar distintas dualidades existentes, no sólo en el sistema distributivo sino también en el uso de técnicas constructivas que respetan los restos arqueológicos existentes y que a la vez permiten una lectura clara de lo ya existente y de la nueva propuesta.

Con la ayuda de este precedente se puede apreciar la composición organizativa tradicional de un museo y a la vez es un ejemplo claro de lo que se debe realizar al momento de encontrarnos con restos arqueológicos de gran importancia, parecido a lo que se encuentra en el Monte Catequilla.

Museo Interactivo de la Historia de Lugo- Nieto Sobejano

Arquitectos

El carácter del Museo Interactivo tiene mucha similitud al diseño de un parque, pues es necesaria la secuencia de espacios que permitan

³¹ Diagrama de distribución y circulación

una vinculación y apropiación del individuo con el objeto. En el caso de este museo interactivo la sucesión de espacios verdes oculta las áreas de aparcamiento que se encuentran debajo. Emergen de esta área verde una constelación de linternas cilíndricas que brindan luz a la planta baja donde se desarrolla el Museo (Plataforma Arquitectura).



Figura 32³²

El Museo se encuentra iluminados también por medio de patios los cuales introducen la luz natural al interior y permiten un uso independiente y controlado. Los cilindros emergentes además cumplen con la función de albergar programa como salas de exposición e instalaciones de alta tecnología.

El Museo brinda experiencias de paseo por un paisaje vegetal, un campo lumínico, lo cual brinda distintos ambientes no monótonos con el objetivo de guiar al visitante a través de una experiencia más lúdica y entretenida.

³² Imágenes del Museo Interactivo

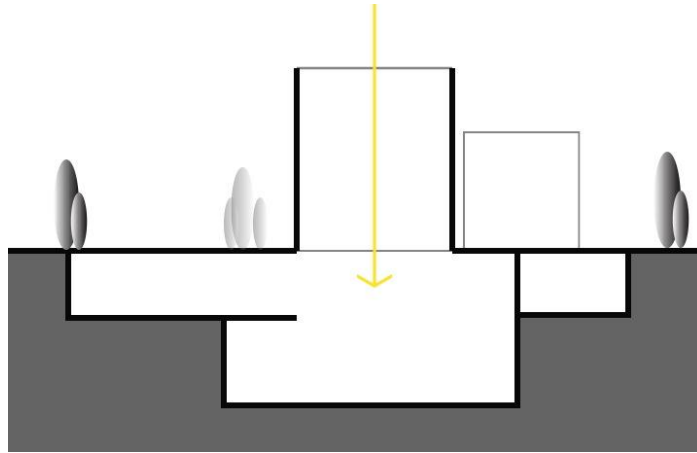


Figura 33³³

El componente programático puede variar dependiendo del ambiente en el que cada uno de los visitantes se encuentre, lo que permite que este proyecto arquitectónico sea destacado como un Museo Interactivo. La diversidad de espacios, sus cualidades específicas y la relación con la naturaleza es lo que permite un aprendizaje más activo y dinámico del contenido científico y tecnológico dentro del proyecto.



Figura 34³⁴

³³ Diagrama de Partido: Vinculación con áreas verdes y la luz solar

³⁴ Imagen del Museo Interactivo de la Historia de Lugo donde se marca la importancia del patio en el proyecto

En conclusión, existe también una amplia diferencia entre la distribución programática de un museo tradicional y uno interactivo. Mientras en el primero se requiere de concentración y reflexión personal con el objeto a ser analizado o admirado; en el museo o centro interactivo existe la posibilidad de estar aprendiendo mientras el visitante se encuentra en contacto con la naturaleza y sus elementos. Un museo necesita zonas destinadas a la exhibición, con la finalidad de preservar las obras de la mejor manera posible; por el contrario, un centro interactivo es de gran flexibilidad y los elementos a ser expuestos pueden encontrarse en diversos lugares.

Definición del programa

Un centro interactivo es un programa de carácter cultural, educativo, científico, tecnológico, recreativo y turístico. Brinda a la sociedad conocimiento a través de estrategias de apropiación social de ciencia y tecnología (Maloka). Es de esta manera que se propone en el Monte Catequilla un Centro Interactivo que promueva el espíritu crítico, concientizando a los ciudadanos de la importancia de la luz solar para el Ecuador y el resto del mundo. Se generará un lugar para el encuentro, crecimiento y enriquecimiento intelectual.

Área de exposición

Dentro del área recreativa necesaria en el proyecto se encuentran salas de exposición abiertas y cerradas, las cuales deberán contar siempre con elementos de la naturaleza. Se deberá tomar en cuenta el factor del confort térmico dentro del proyecto, teniendo en cuenta la poca vegetación existente en la zona y los fuertes vientos presentes. Se deberá aprovechar en estos espacios la amplitud visual del lugar y tendrá que ser evidente el papel protagonista de la luz en el proyecto, guiando a los visitantes a través de distintos ambientes con cualidades específicas.

Área recreativa

Se dotará también de lugares introvertidos en donde se potenciará la investigación y análisis profesional del lugar y la vinculación de la luz en dichos espacios.

Área de servicios

Existirán en el proyecto zonas destinadas a servir a los visitantes, tales como cafetería y restaurante, baños, oficinas administrativas, etc. Estos espacios brindarán el apoyo necesario a las anteriores áreas mencionadas.

Bibliografía:

- Astronomía. La Astronomía Inca. Internet. Acceso: sábado, 15 de diciembre de 2012. <<http://www.astromia.com/historia/astroinca.htm>>
- Cobo Cristóbal. Entrevista Personal
- Ching, Francis D.K. Forma, Espacio y Orden. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1982.
- Domus Sapientiae. “El Panteón era usado como un Gran Reloj Solar”. Internet. Acceso: sábado, 15 de diciembre de 2012. <<http://domusapientiae.wordpress.com/2011/08/04/el-panteon-de-roma-era-usado-como-un-gran-reloj-solar-segun-un-estudio/>>
- Ecuador Latitud 0°0'0". “Mitad del Mundo”. Internet. Acceso: domingo, 14 de octubre de 2012. <<http://www.mitaddelmundo.com.>>
- El Comercio. “La Ciudad Mitad del Mundo se renovará”. Internet. Acceso: viernes, 14 de diciembre de 2012. <http://www.elcomercio.com/pais/Ciudad-Mitad-Mundo-renovara_0_646135483.html>
- El Croquis 93. Holl Steven. Madrid: El Croquis, 1999.
- “El Templo del Sol de MachuPichu”. Internet. Acceso: sábado, 15 de diciembre de 2012. <<http://www.globalexpresstours.com/espanol/pais-peru/cultura-peru/el-templo-del-sol-de-machu-picchu-centro-religioso-y-de-ciencia.html>>.
- Giedion, Sigfried; Léger, Fernand; Sert, Josep Lluís. Nueve puntos sobre la monumentalidad. Cataluña: 1997
- Jodidio, Philip. Ando: complete Works. Colonia: Taschen, 2004
- Kahn, Louis. Forma y diseño. 1996

- Kahn, Louis. Monumentalidad. *Writing, Lectures, Interviews*. Rizzoli, 1991
- Le Corbusier. Hacia una Arquitectura. Barcelona: Editorial Poseidon, 1977.
- Maloka. "Centro Interactivo". Internet. Acceso: sábado, 15 de diciembre de 2012. <<http://www.maloka.org/#>>
- Maluenda, Ana Esteban. Rafael Moneo y el Museo: de Mérida a Houston. Internet. Acceso: domingo, 16 de diciembre de 2012. <http://oa.upm.es/6337/1/prop_museos_ana_esteban_for.pdf>
- Martí Aris, Carlos. La cimbra y el arco. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005
- Martí Aris, Carlos. Las variaciones de la identidad: Ensayo sobre el tipo en arquitectura. Barcelona: Edición Serbal, 1993
- McCarter, Robert. Louis Kahn. London : Phaidon, 2009
- Norberg Schulz, Christian. Los Principios de la Arquitectura Moderna. Barcelona: Editorial Reverté, 2005.
- Padilla González del Castillo, Jorge. Ciencia y Desarrollo. "Museos y Centros de Ciencias, Impulsores de la Cultura Científica". Internet. Acceso: domingo, 16 de diciembre de 2012. <http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Revista/201/Articulos/Museos_ycent_rosdeciencias/Museo01.htm>
- Pérez, Roxanna. "Capilla de San Ignacio. Steven Holl". Internet. Acceso: viernes, 14 de diciembre de 2012. <<http://roxannaperez.wordpress.com/2012/08/23/capilla-de-san-ignacio-steven-holl/>>
- Plataforma Arquitectura. Clásicos de la Arquitectura: La Iglesia de la luz. Internet. Acceso: viernes, 14 de diciembre de 2012

<http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/01/18/clasicos-de-la-arquitectura-iglesia-de-la-luz-tadao-ando/>

-Pirámides. Templo Solar de Nyusera Ini. Internet. Acceso: viernes, 14 de diciembre de 2012.

http://www.egiptologia.org/piramides/nyusera_solar/default.htm

-Quitsato. "La Mitad del Mundo". Internet. Acceso: domingo, 14 de octubre de 2012. <http://www.quitsato.org>

-Rivera Granja, Leonardo. Arquitectura y Luz en la Mitad del Mundo. Tesis de Grado. Quito, 2010

-Salvat Enciclopedia. Madrid: Editorial Salvat, 2004.

-Steven Holl Architects. Internet. Acceso: viernes, 14 de diciembre de 2012.

<http://www.stevenholl.com/project.php?type=museums>

-Unwin, Simon. Análisis de la arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, 2003.

Fuentes de Ilustración:

- Figura 1: Comparación de la Villa Malcontenta y la villa Stein. Colin Rowe.
(<http://hollersaunders.blogspot.com/2011/05/legacy-villa-malcontenta-palladio-and.html>)
- Figura 2: Templo Solar de Nyusera Ini. (<http://www.zeably.com/Neusera>)
- Figura 3: Templo solar de Machu Pichu.
(http://www.enviajes.com/?attachment_id=1008)
- Figura 5: Panteón. (<http://ipaez2.blogspot.com/2011/11/panteon.html>)
- Figura 7: Museo Kimbell.
(<http://tallergascaprimavera2011.blogspot.com/2011/01/museo-de-arte-kimbell.html>)
- Figura 9: Capilla de San Ignacio-Steven Holl.
(<http://javierencinas.blogspot.com/2008/10/hptico-pictrico-iii-la-distorsin.html>)
- Figura 10: Croquis Capilla Sn Ignacio.
(<http://www.santiagodemolina.com/2011/11/aparejar-imagenes.html>)
- Figura 11: Iglesia de la Luz. (<http://equipo13-cl.blogspot.com/2011/05/iglesia-de-la-luz-tadao-ando.html>)
- Figura 13: Diagrama de Equinoccio. Autoría propia, basado en
(<http://es.wikipedia.org/wiki/Equinoccio>)
- Figura 14: Nuevo monumento Mitad del Mundo.
(<http://www.extra.ec/ediciones/2012/08/14/cronica/prefectura-movera-el-monumento-a-la-mitad-del-mundo/>)
- Figura 15, 16, 17, 18: Diagramas de análisis de sitio. (Imagen Google Earth)

- Figura 19: Elementos existentes Monte Catequilla.
(<http://www.quitsato.org/?p=422>)
- Figura 20: Vinculación del Monte Catequilla con su entorno. (Rivera, Leonardo)
- Figura 21: Disco lítico en Catequilla
(http://www.quitsato.org/?attachment_id=383)
- Figura 23, 24, 25, 26, 27, 28: Diagramas Monte Catequilla. Autoría propia.
Basada en (Google Earth).
- Figura 29: Explotación del Monte Catequilla. (Cristóbal Cobo)
- Figura 30: Diagrama zonificación. Autoría propia. Basada en (Google Earth)
- Figura 31: Museo Mérida de Moneo.
(<http://www.epdlp.com/edificio.php?id=539>)
- Figura 32: Diagrama de distribución. Autoría propia. Basada en (Palacios Felipe)
- Figura 33: Imágenes del Museo Interactivo la Historia de Lugo.
(<http://www.lugo.es/ws/mihl/index.jsp>)
- Figura 34: Imagen Museo.
(<http://galiciacoolmagazine.blogspot.com/2011/12/museo-interactivo-da-historia-de-lugo.html>)

Anexos

CÉNTRQ INTERACTIVO SOLAR EN LA MITAD DEL MUNDO

“La Luz como elemento ordenador del proyecto arquitectónico”

BETSABÉ PEÑAHERRERA

MEMORIA

"La Luz y sombra, el muro y el espacio son los principales elementos arquitectónicos"
-Le Corbusier-

La Luz es lo que nos permite percibir el mundo que nos rodea, apreciar sus texturas, formas, colores, profundidad, etc. Es incluso un elemento connotativo, que nos vincula con un mensaje espiritual y sentimental. Dentro de la arquitectura, el tratamiento de la luz determina la organización del espacio, la composición y disposición de los elementos primarios. Las variaciones de luz y penumbra hacen que el Sol sea un elemento revivificador del espacio y articulador de las formas que en él se encuentran.

El "Centro Interactivo Solar en la Mitad del Mundo" es un proyecto que más allá de ser un atractivo turístico, pretende dar a conocer de manera dinámica y participativa las cualidades y propiedades de la Luz Solar: así como también su vinculación con la historia e importancia de la situación geográfica del país. Su ubicación estratégica, en el Monte Catequilla latitud 0°, permite observar con mejor precisión y amplitud la importancia del sol. Es por ello que la Luz será el elemento ordenador del objeto arquitectónico, organizando y regulando a los demás subsistemas que lo componen.



UBICACIÓN

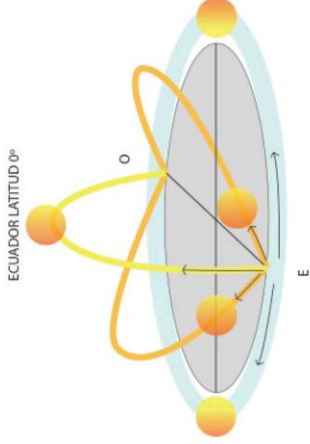


DIAGRAMA DE EQUINOCCIO

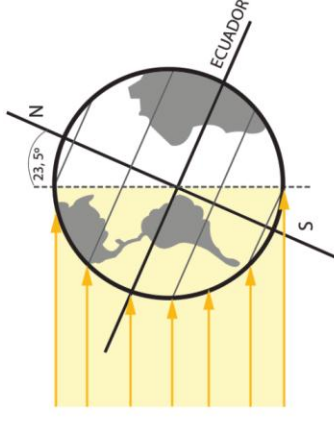
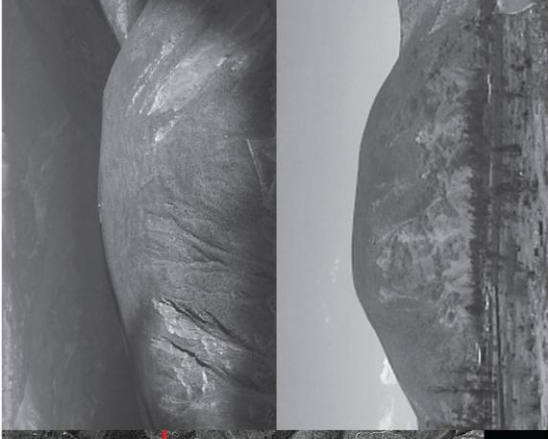


DIAGRAMA DE SOLSTICIO

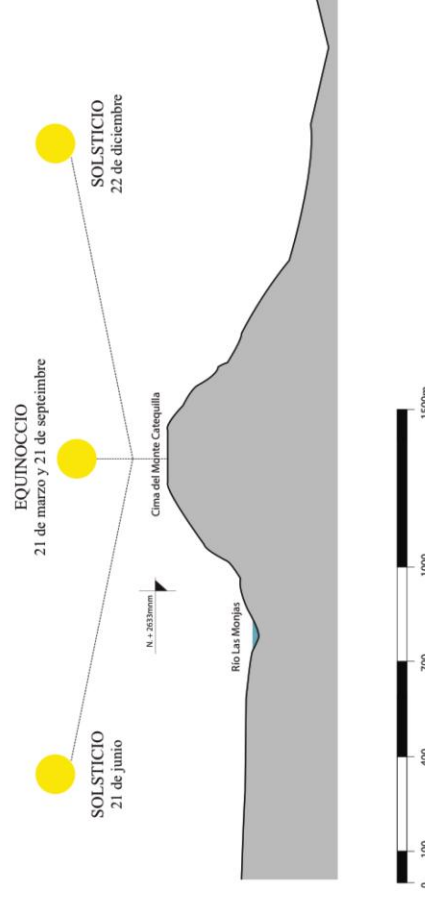


Catequilla es la única elevación entre la cordillera oriental y occidental, por la que pasa la línea equinoccial. Es por esto que se podría afirmar que es el mejor punto del mundo para realizar observaciones astronómicas.

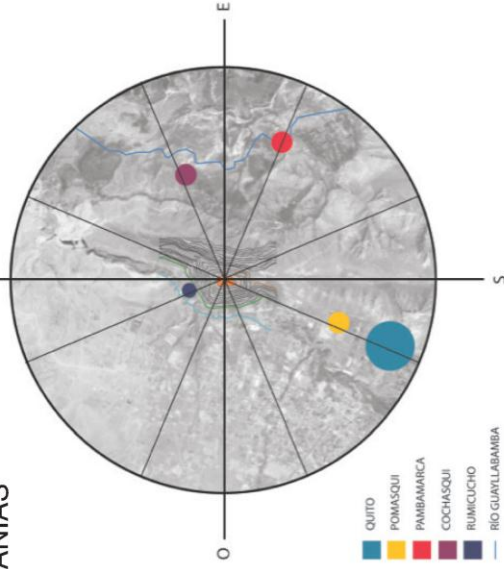
Desde allí se puede ver el horizonte oriental: la salida del sol, y el horizonte occidental: la caída del sol. Posee una vista de 360° donde se aprecian varios lugares de enorme importancia histórica y arqueológica. Está ubicado a 300 m del monumento actual, a 2633m de altura.

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

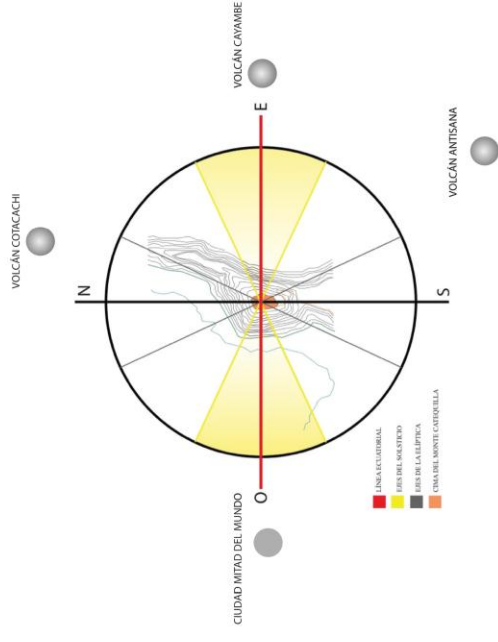
INCIDENCIA DEL SOL



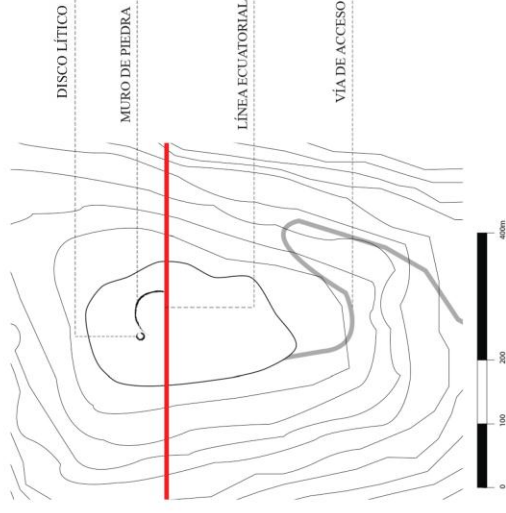
CERCANÍAS



VISTAS IMPORTANTES



ELEMENTOS EXISTENTES



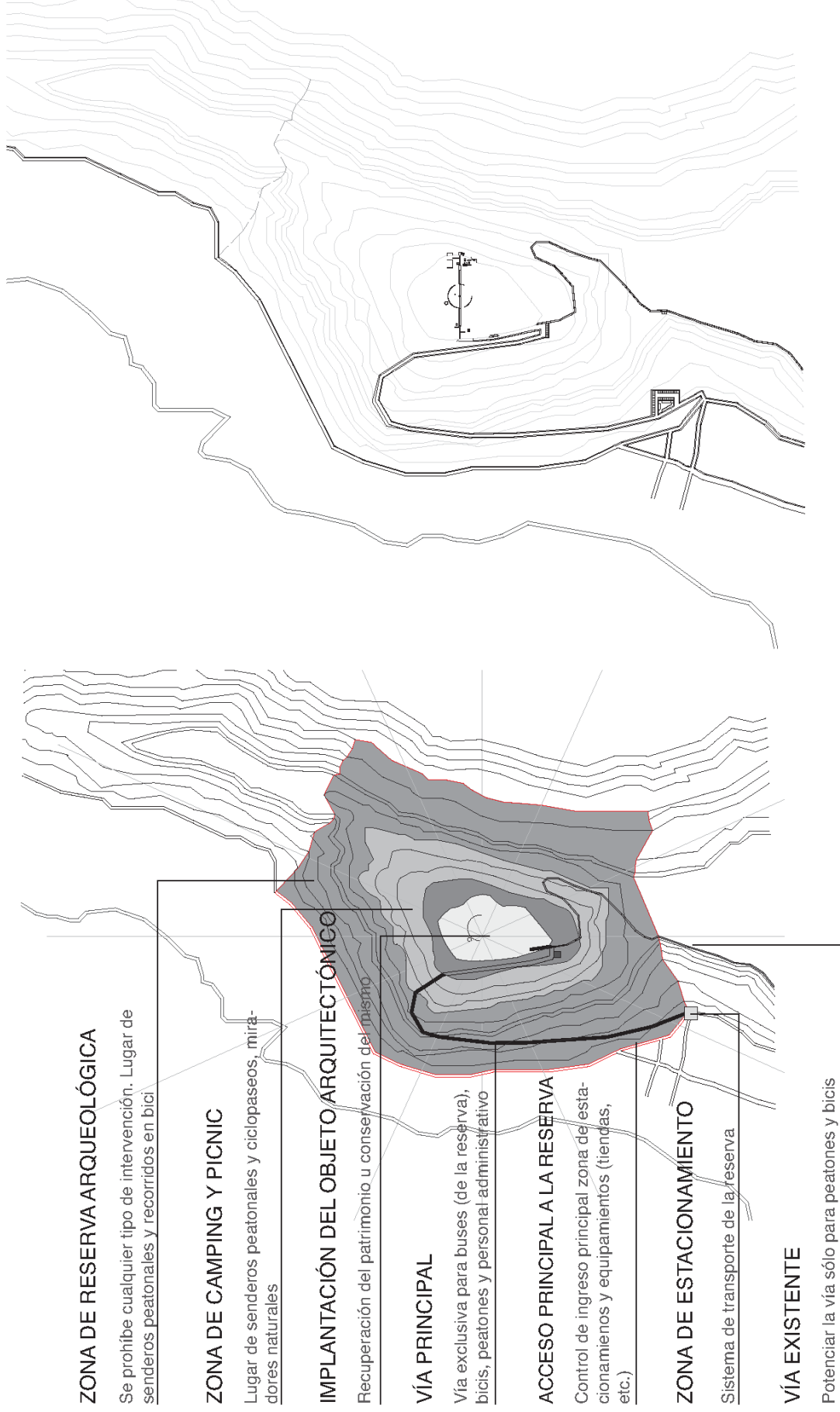
En la loma del Catequilla se encuentra el monumento a la Mitad del Mundo más antiguo. Se trata de una plataforma de piedra circular bordeada por una pequeña pared que data de períodos pre-incas.

Actualmente este patrimonio cultural se encuentra en peligro de extinción debido a la extracción de material para las canteras cercanas y a la falta de control existente.

PROFUNDIDAD Y ALCANCE DE LA PROPUESTA



Creación de una reserva arqueológica que proteja el patrimonio cultural existente. Área aproximada reserva: 69 hectáreas.

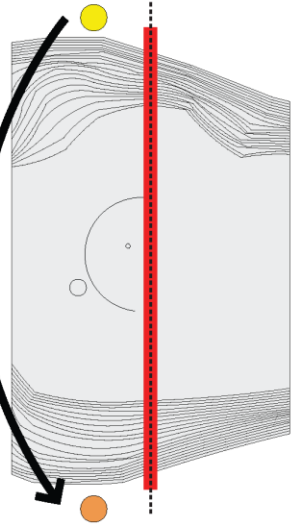


PARTIDO

El proyecto toma como referencia el Volcán Cayambe y la linealidad existente gracias al paralelo 0; para de esta manera crear un recorrido dentro del proyecto que cuente como remate visual al volcán.

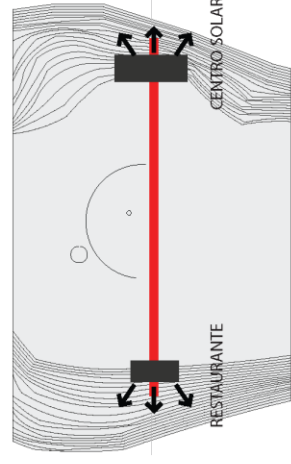
Además la posición y disposición de las distintas entradas de luz al proyecto corresponden al solsticio y equinoccio; así como también a la necesidad de ventilación dentro de cada lugar. En el área del centro interactivo cada apertura responde a un fenómeno de la luz y a la interpretación de sus propiedades; así como también a las cualidades específicas por encontrarse en la línea ecuatorial

1) EJE LINEAL



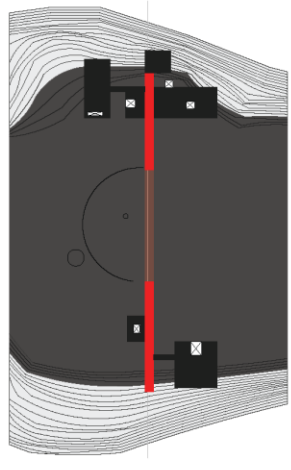
De acuerdo al asoleamiento, la presencia de la línea ecuatorial y el remate visual (Volcan Cayambe)

2) DIVISIÓN PROGRAMÁTICA

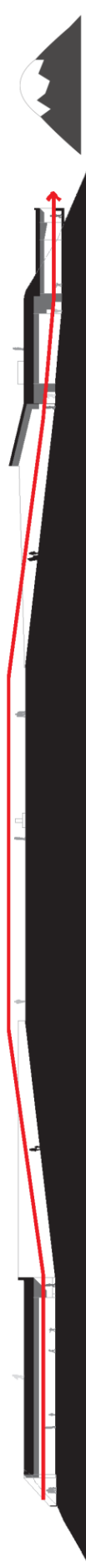


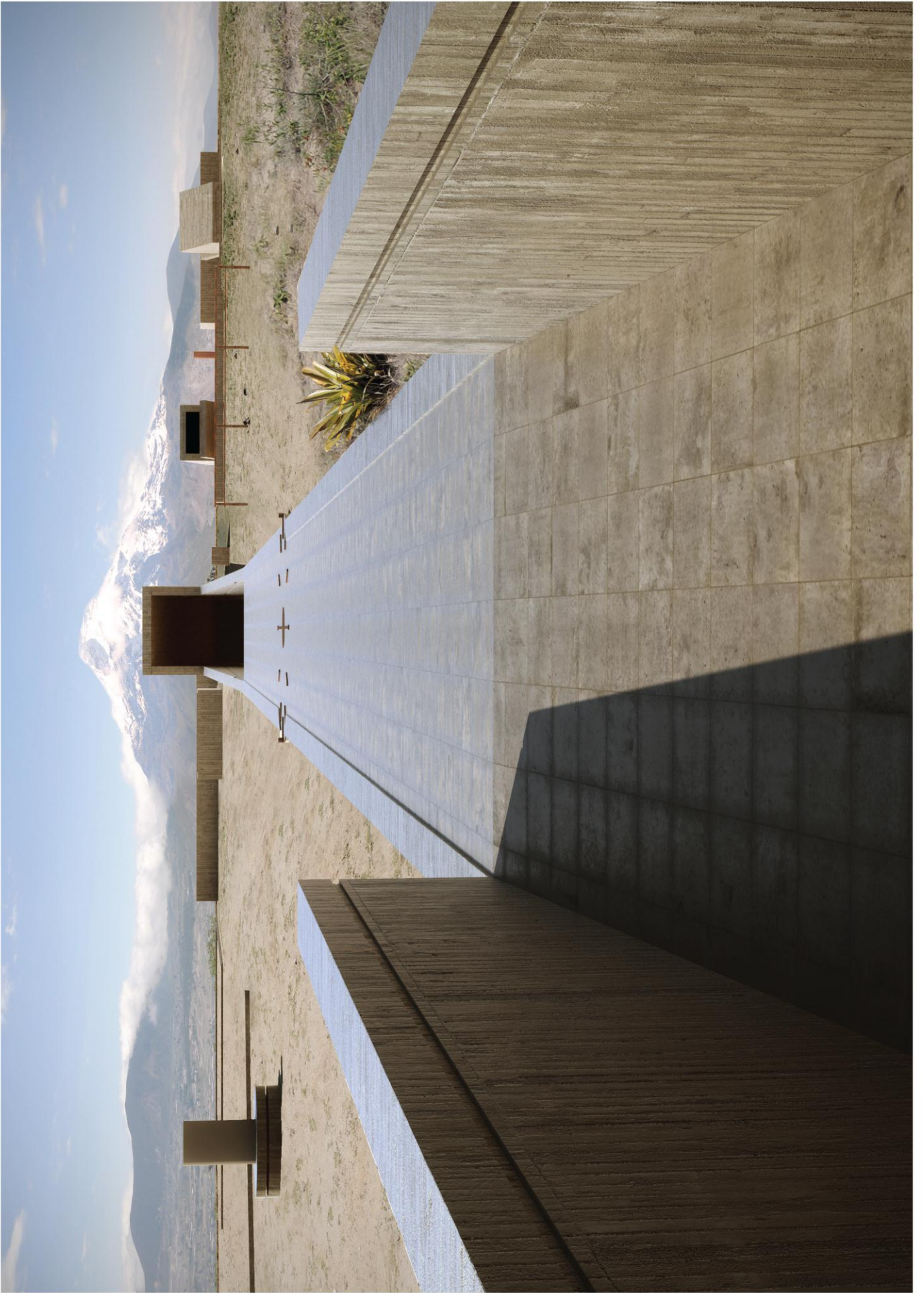
De acuerdo a las vistas principales

3) ORGANIZACIÓN LINEAL E INGRESO DE LUZ

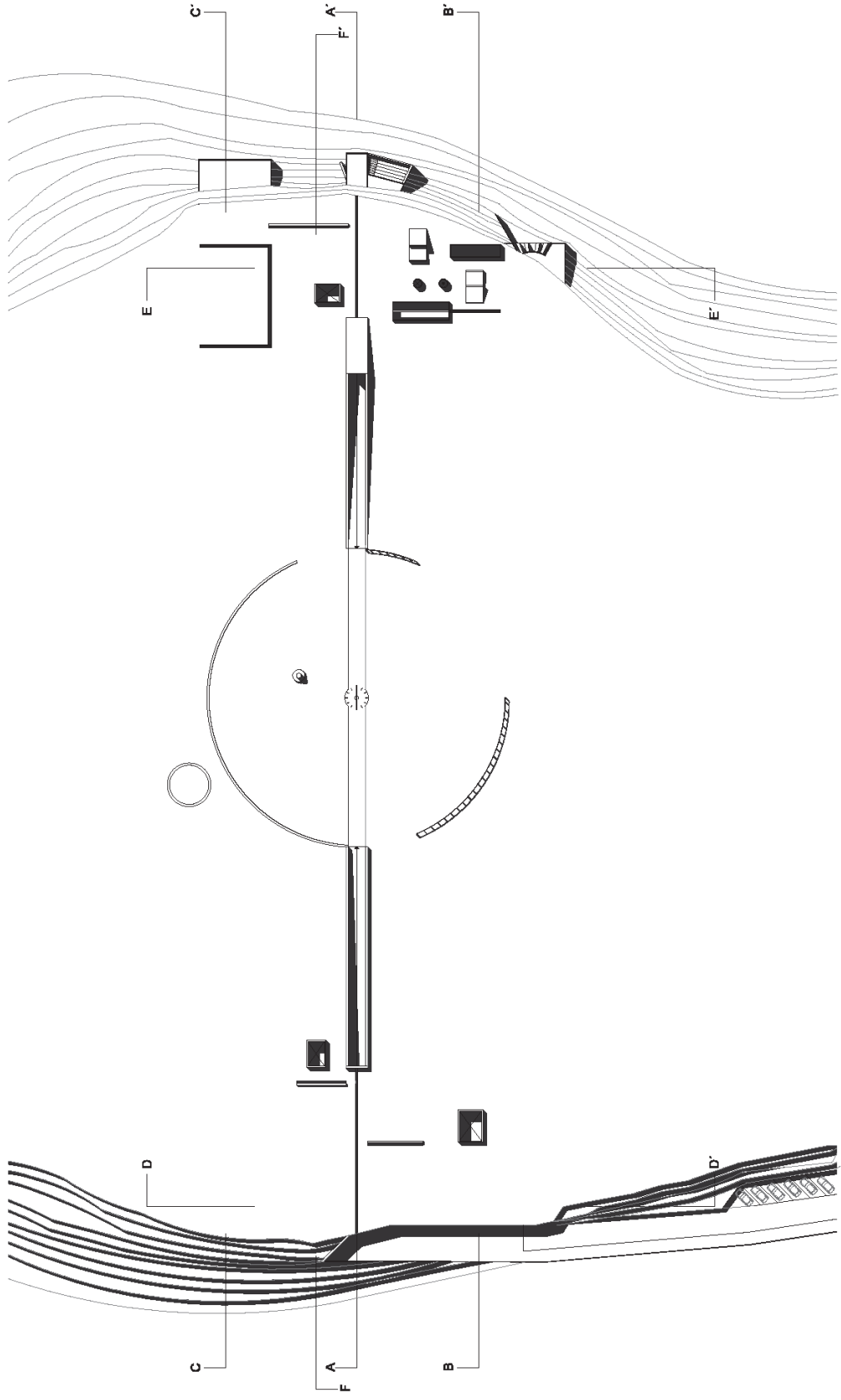


A partir del eje lineal (latitud 0), recorrido principal

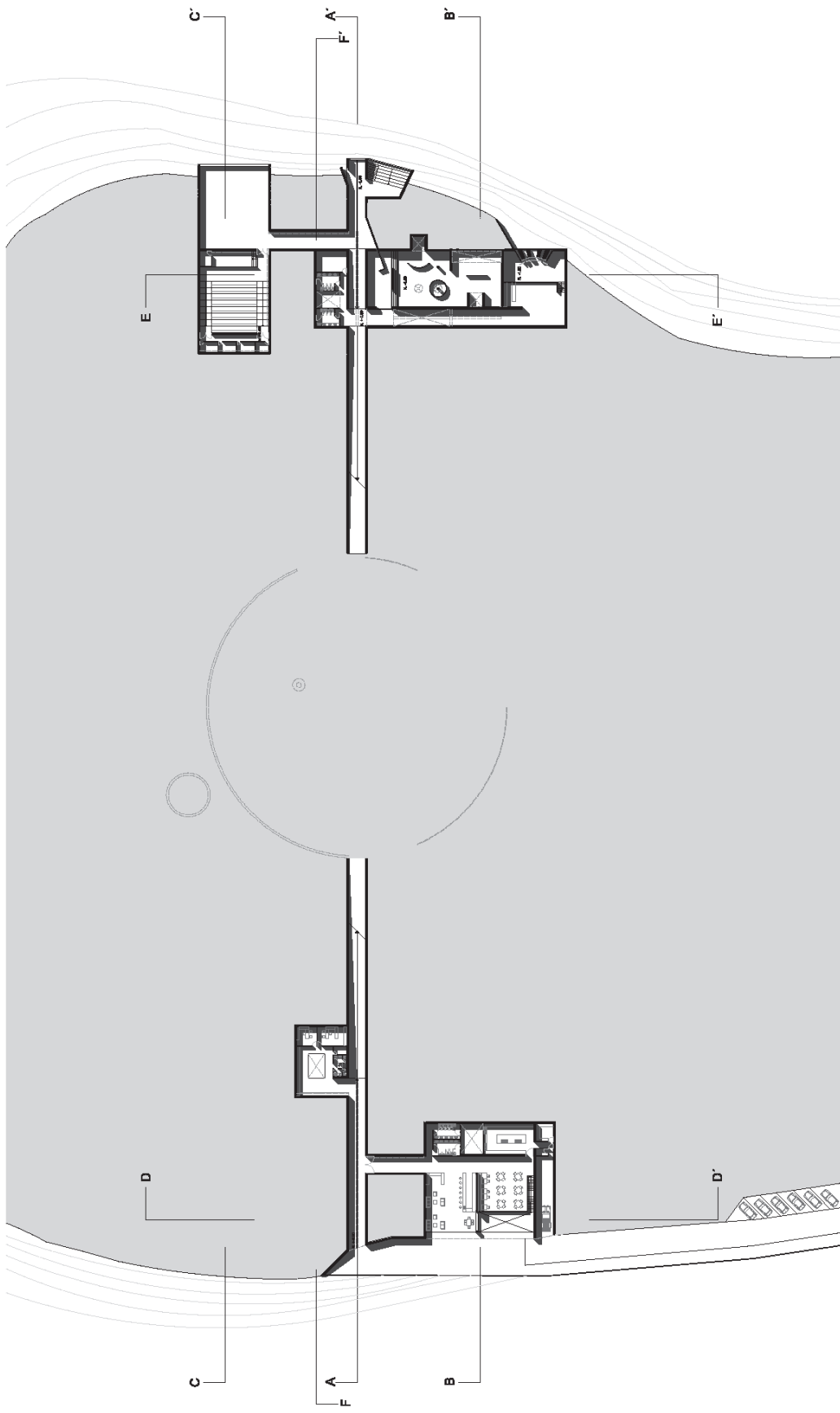




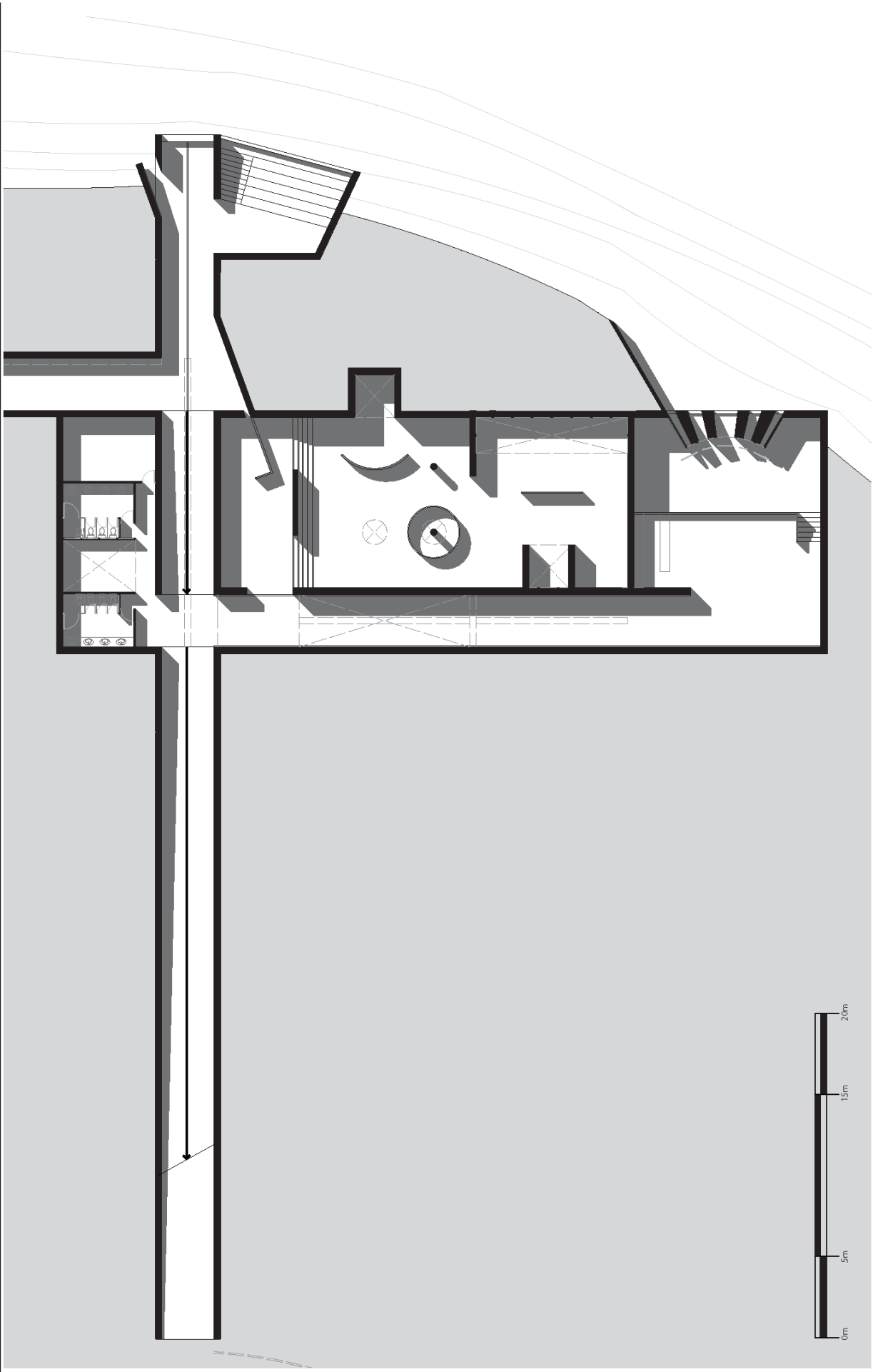
IMPLANTACIÓN



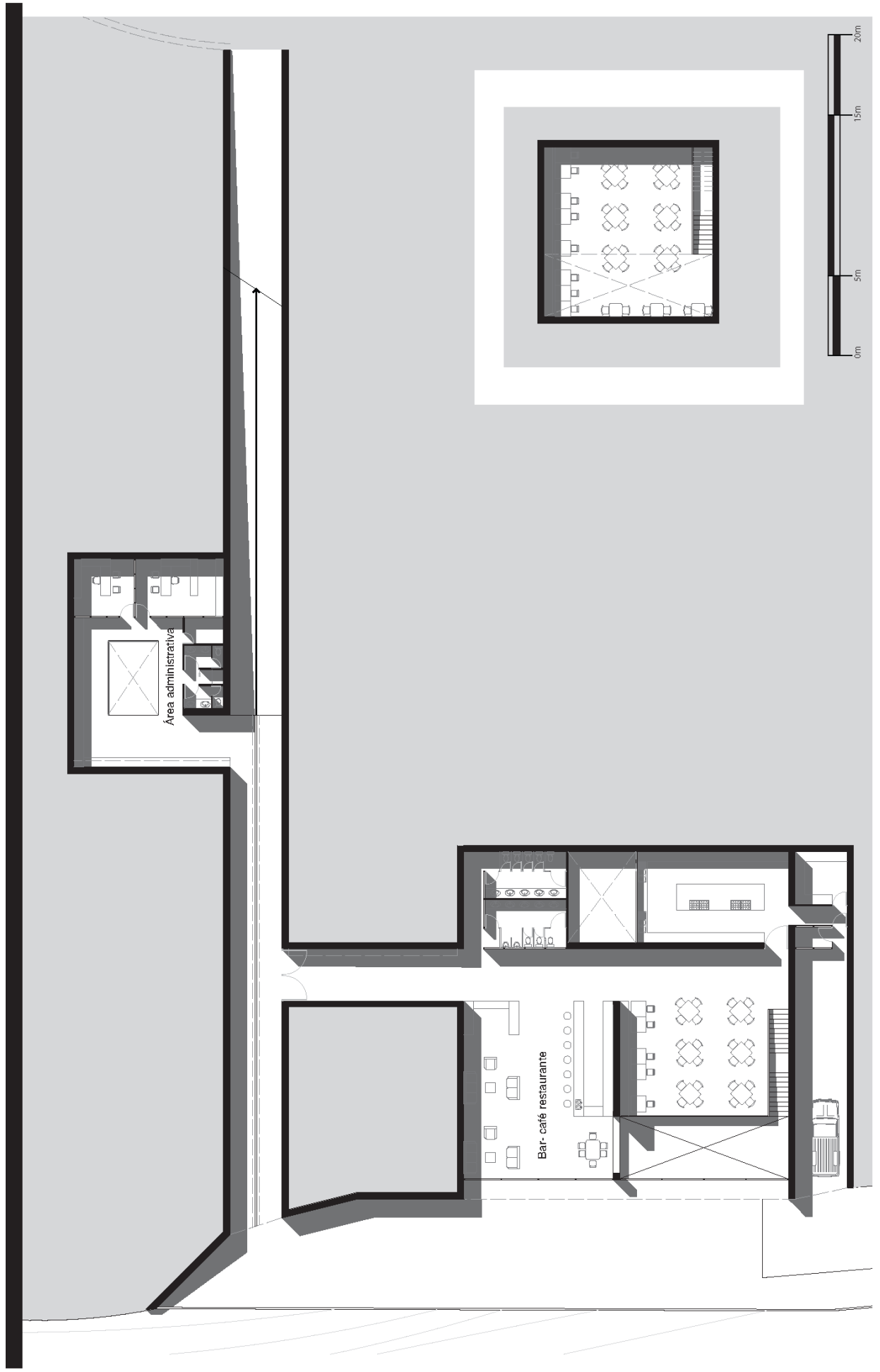
PLANTA BAJA



CENTRO SOLAR



PLANTA ACCESO RESTAURANTE



FACHADAS



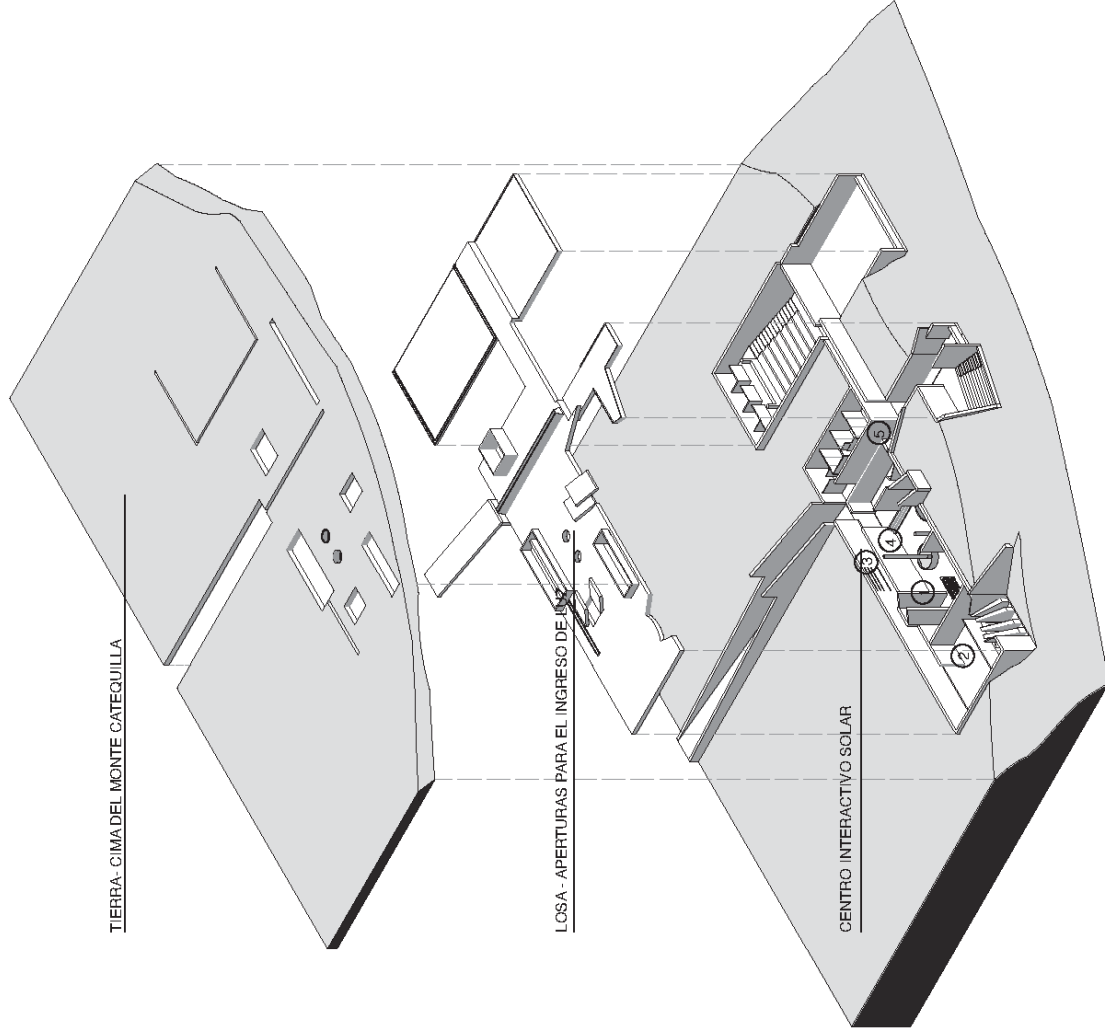
FACHADA ESTE



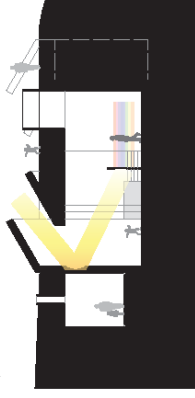
FACHADA OESTE



AXONOMETRÍA CENTRO SOLAR

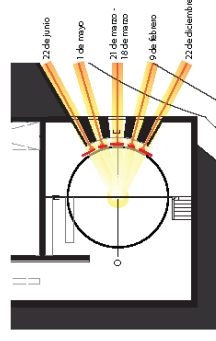


1) REFLEXIÓN Y DIFRACCIÓN DE LA LUZ



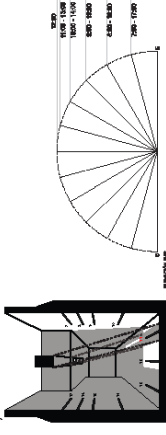
Se identifican la descomposición de la luz mediante pantallas prismáticas ubicadas en un muro interno del proyecto. Se difracta el haz de la luz incidente gracias a las propiedades de reflexión de la luz y a la presencia de un espejo cóncavo.

2) CALENDARIO SOLAR



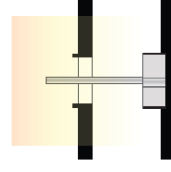
Se coloca vidrio esmerilado perpendicular a las distintas direcciones de los haces de luz de acuerdo a los meses del año. El vidrio más iluminado mostrará la fecha del año en la que el usuario se encuentra.

3) RELOJ SOLAR



La sombra proyectada de la viga indica la hora del día en la que se encuentra el usuario. Existen en el piso y paredes placas de acero corten que sirven de indicadores de las horas.

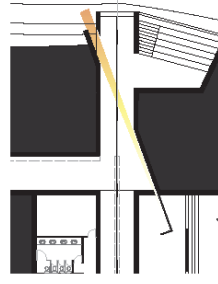
4) REFRACCIÓN DE LA LUZ



La refracción es el cambio de dirección que experimenta una onda de luz al pasar de un medio material a otro.

En este caso la columna de acero parecería cambiar de posición y tamaño debido al paso del haz de luz de un medio (aire) a otro (agua).

5) SOLSTICIO



El diseño de las distintas aperturas tanto en planta como en corte responden a las direcciones del sol y sus variaciones de acuerdo a las fechas del solsticio y equinoccio respectivamente.

Dentro del proyecto se podrán observar pequeños haces de luz que evidencian los distintos fenómenos solares.

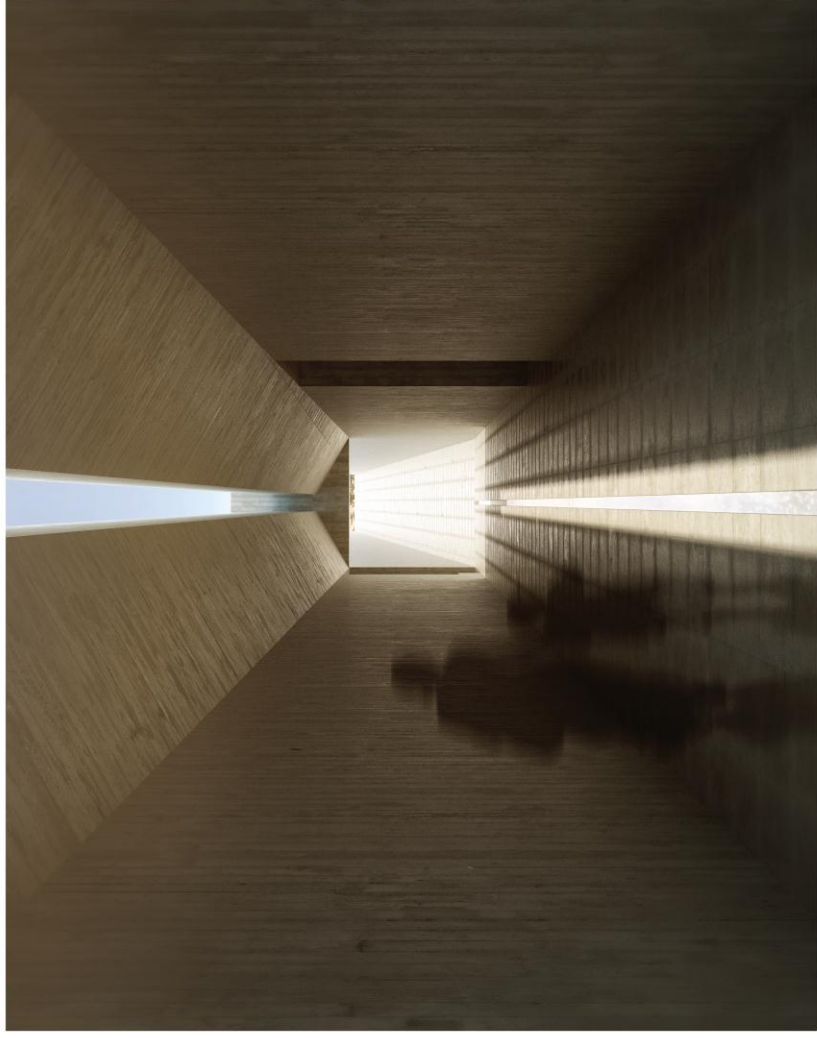
VISTAS



RELOJ SOLAR

CENTRO INTERACTIVO SOLAR

VISTAS

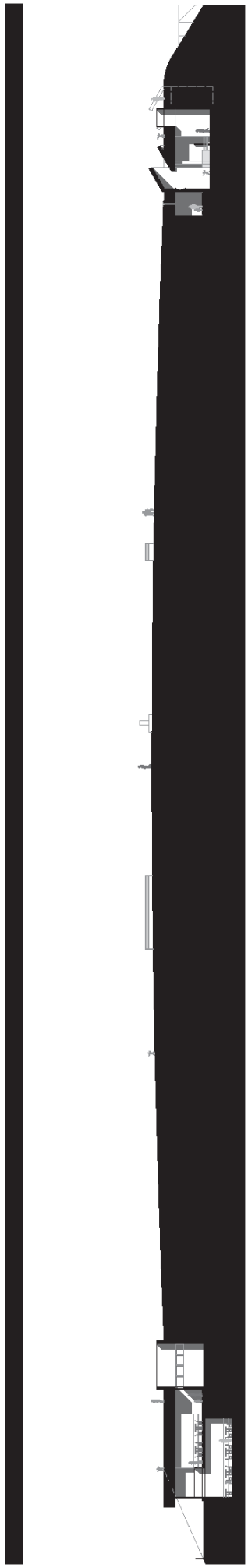


INGRESO

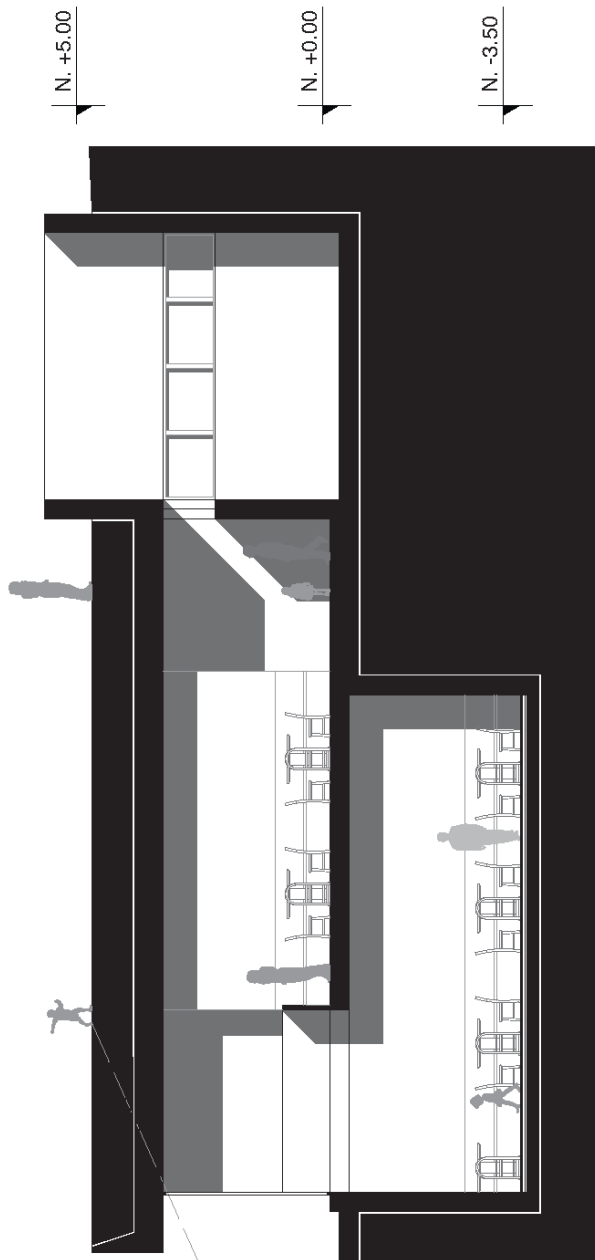


INGRESO Y REMATE

CORTES LONGITUDINALES



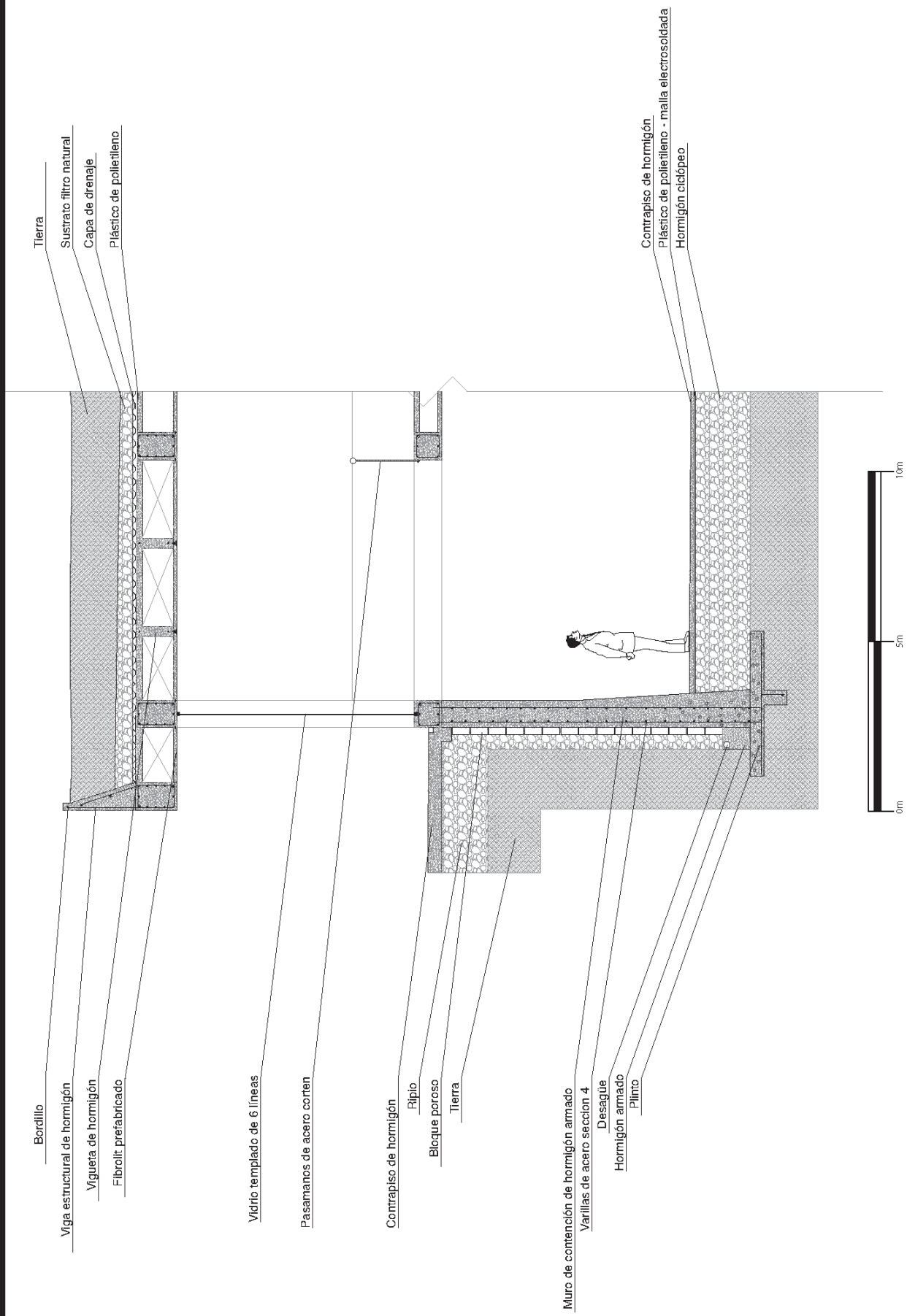
CORTE B-B'



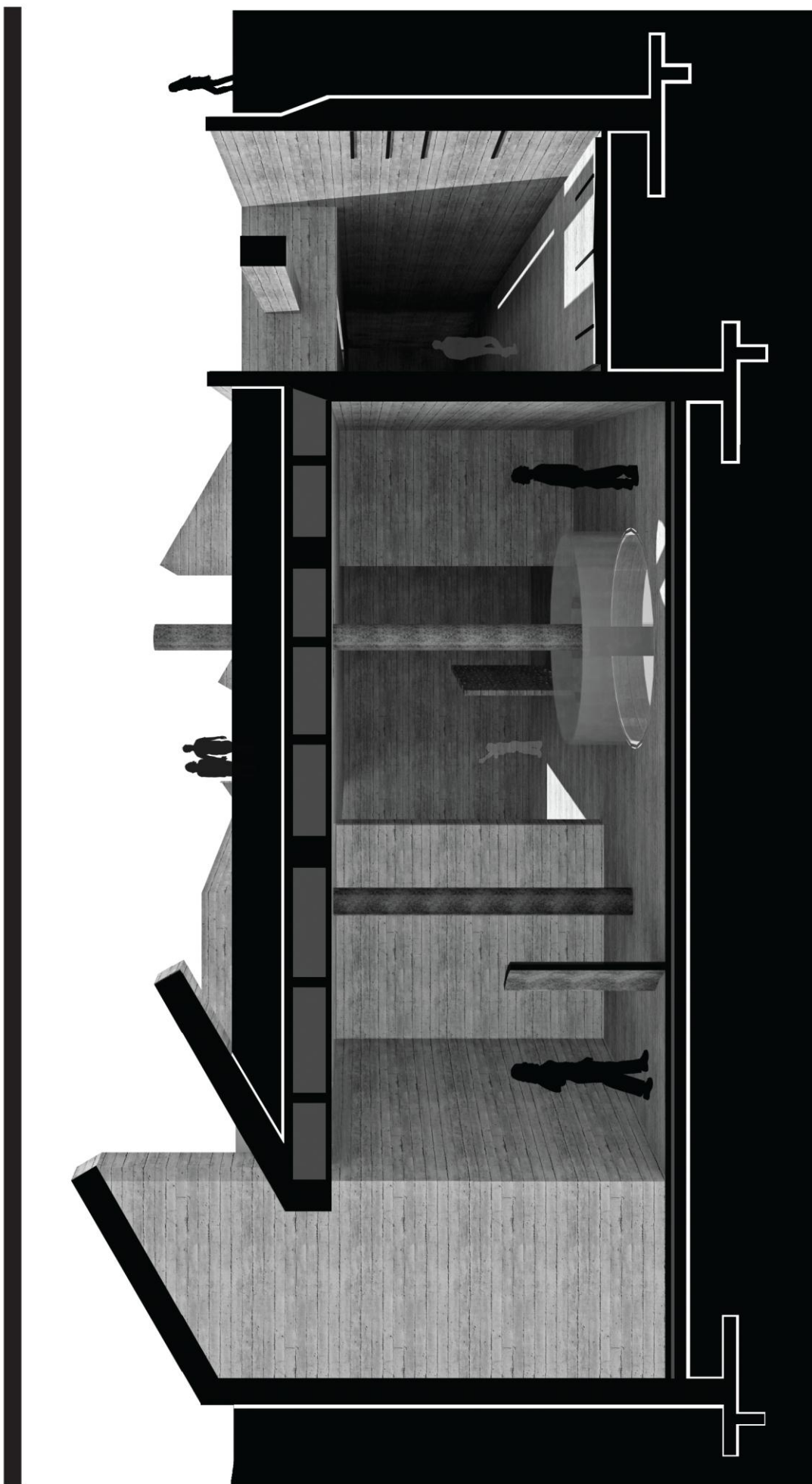
AMPLIACIÓN CORTE B-B'



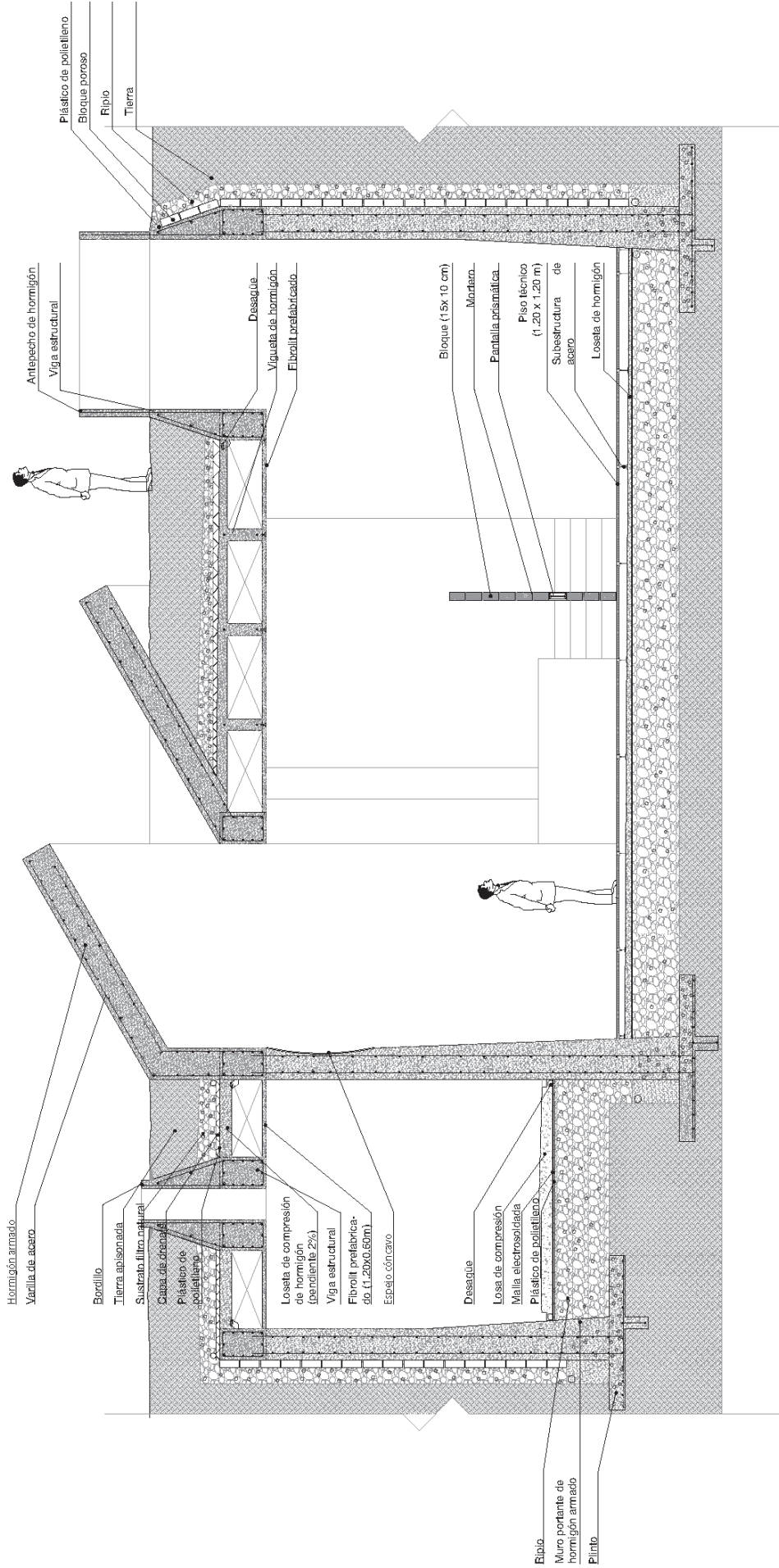
CORTE DETALLADO



CORTE FUGADO



CORTE DETALLADO



CORTES LONGITUDINALES

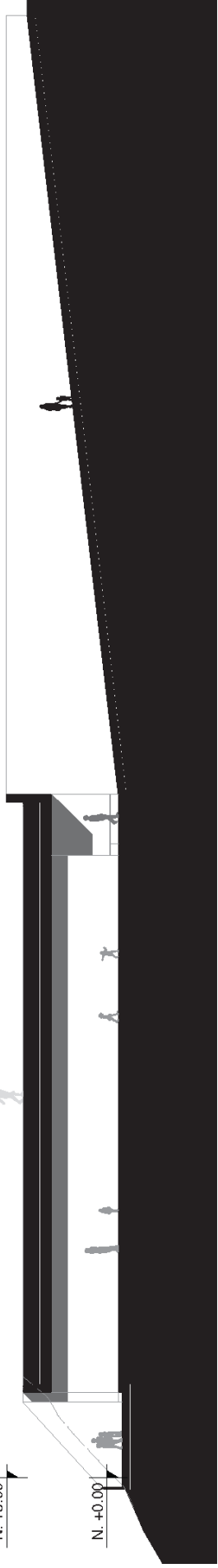


CORTE A-A'



N. +5.00

N. +0.00

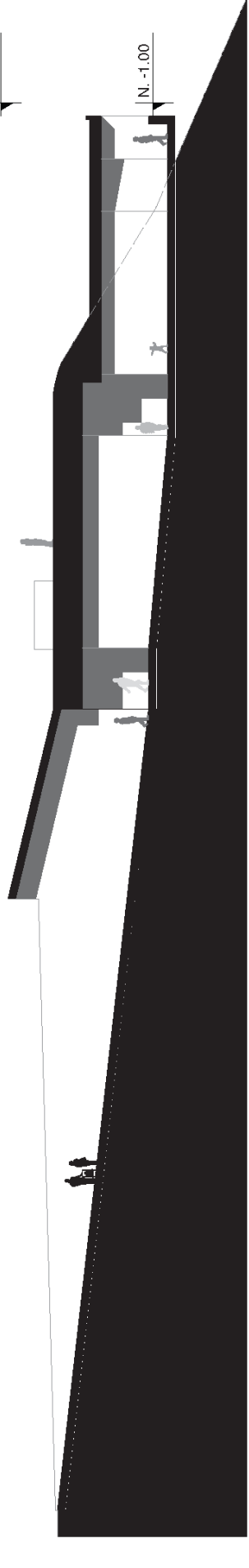


AMPLIACIÓN CORTE A-A'



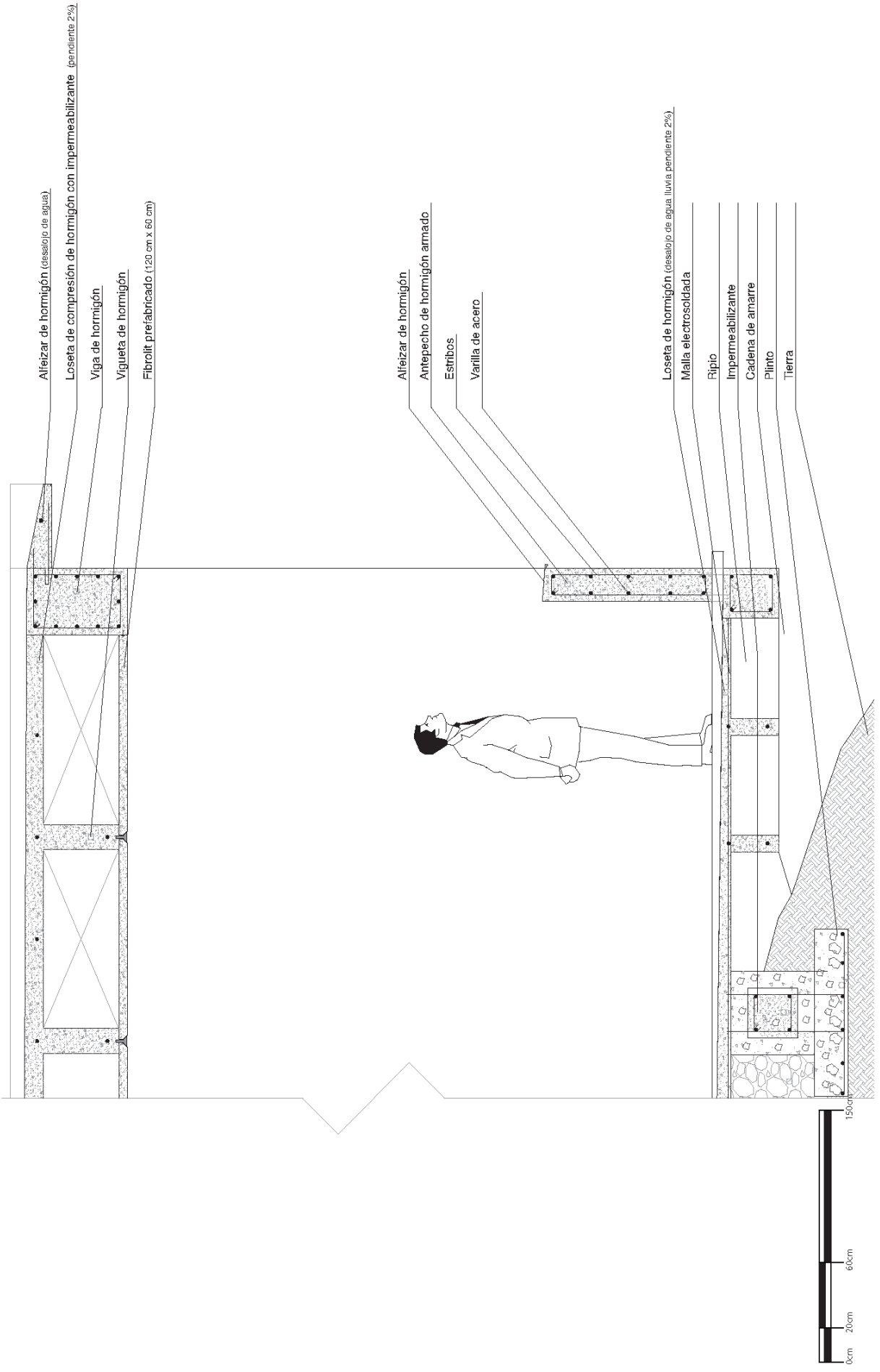
N. +5.00

N. -1.00

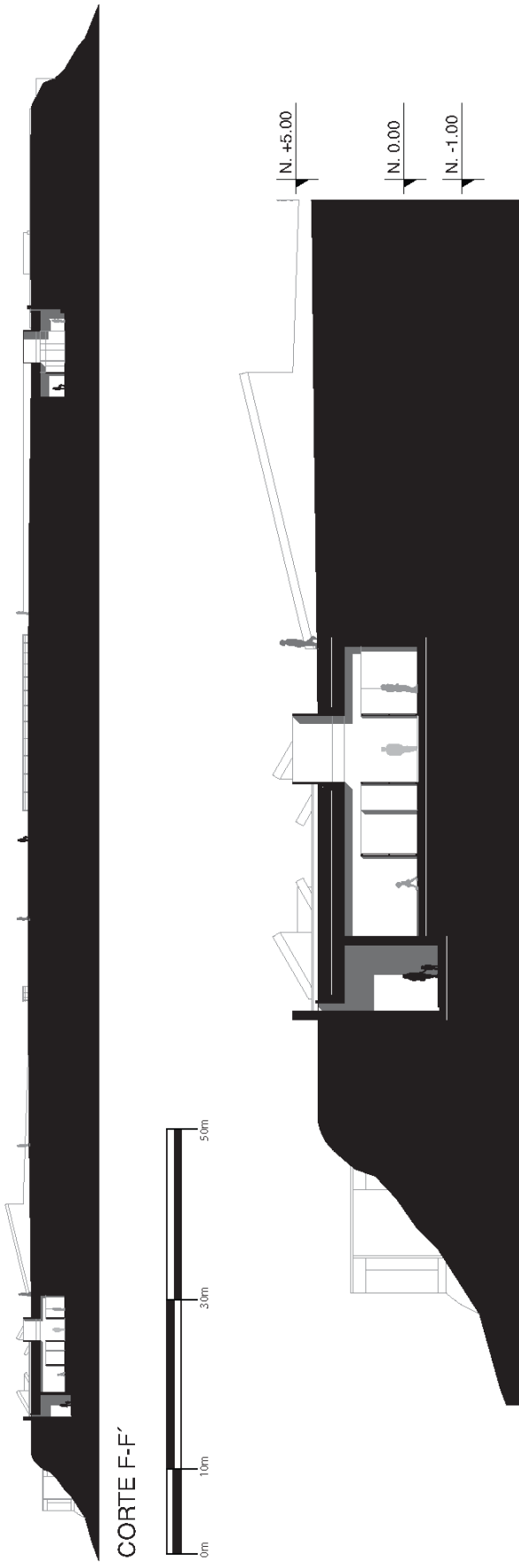


AMPLIACIÓN CORTE A-A'

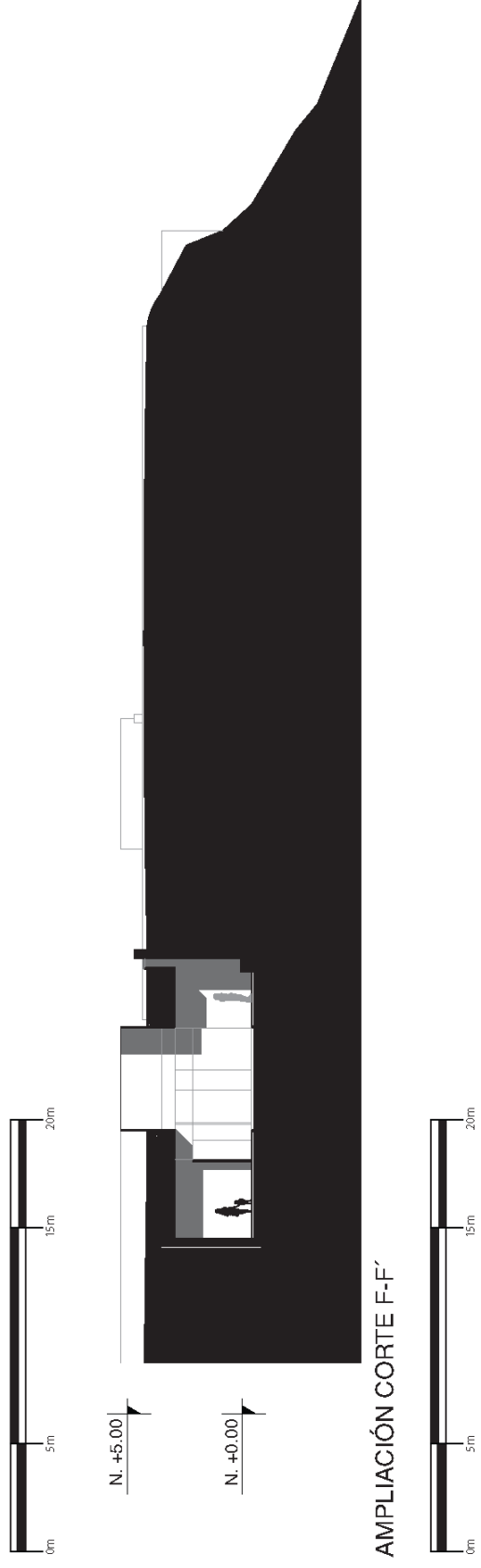
CORTE DETALLADO



CORTES LONGITUDINALES



AMPLIACIÓN CORTE F-F'



CORTES LONGITUDINALES



CORTE C-C'



AMPLIACIÓN CORTE C-C'



CUADRO DE ÁREAS

Programa	Programa específico	Área (m2)
<i>Restaurante y cafetería</i>	Baños	31
	Cocina	53
	Bodegas	20
	Sala de espera	45
	Barra bebidas	23
	Área de mesas	280
	Área de descargas	50
	Patio de servicio	25
	Circulación vertical	8
	TOTAL	535
<i>Administración</i>	Oficina secundaria	15
	Oficina principal	20
	Baños	10
	Patio	15
	TOTAL	60
	<i>Centro Interactivo</i>	Auditorio
Baños		35
Bodegas		60
Patio de servicio		15
Sala de exposición temporal		200
Mirador		60
Sala interactiva		350
Calendario Solar		120
TOTAL		1040
TOTAL		
Circulación	10%	163,5
Estacionamientos administrativos		80
Rampas de acceso		500
Equipamiento		500
Estacionamientos públicos		800
ÁREA BRUTA		3678,5
ÁREA NETA		1707

