



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“COMO INFLUYE LA ILUMINACION NATURAL CENITAL EN
RELACION AL CONFORT VISUAL EN EL DISEÑO DE UN
MUSEO DE ARQUITECTURA LATINOAMERICANA
PRECOLOMBINA”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

Autor:

Sergio Rodríguez-Novoa Ríos

Asesor:

Arq. Alberto Llanos Chuquipoma

Trujillo – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Sergio Alejandro Rodríguez-Novoa Ríos**, denominada:

**“COMO INFLUYE LA ILUMINACION NATURAL EN RELACION AL CONFORT
VISUAL EN EL DISEÑO DE UN MUSEO DE ARQUITECTURA
LATINOAMERICANA PRECOLOMBINA”**

Arq. Nombres y Apellidos
ASESOR

Arq. Nombres y Apellidos
**JURADO
PRESIDENTE**

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mis padres y mi familia por el gran apoyo que me brindaron y que necesité para concretar esta tan anhelada meta, también a mis profesores quienes me brindaron y compartieron sus conocimientos y experiencias dentro de la carrera y vida profesional que complementa la enseñanza y también a todos mis compañeros y amigos que formaron parte de mi vida universitaria ya que fueron un soporte para conseguir ser mejor cada día durante esta etapa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	2
<u>DEDICATORIA</u>	3
<u>AGRADECIMIENTO</u>	4
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	5
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	7
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	8
<u>RESUMEN</u>	9
<u>ABSTRACT</u>	10
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1 Problema general.....	15
1.2.2 Problemas específicos.....	15
1.3 MARCO TEORICO.....	16
1.3.1 Antecedentes.....	16
1.3.2 Bases Teóricas.....	21
1.3.3 Revisión normativa.....	35
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	39
1.4.1 Justificación teórica.....	39
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	39
1.5 LIMITACIONES.....	39
1.6 OBJETIVOS.....	40
1.6.1 Objetivo general.....	40
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica.....	40
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	40
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	41
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	41
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....	41
2.2 VARIABLES.....	41

2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	42
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS		¡Error! Marcador no definido.
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	49
3.3	MÉTODOS	52
3.3.1	Técnicas e instrumentos	52
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		¡Error! Marcador no definido.
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	¡Error! Marcador no definido.
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		78
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	78
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	85
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	¡Error! Marcador no definido.
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	115
5.4.1	Análisis del lugar	116
5.4.2	Partido de diseño	¡Error! Marcador no definido.
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	125
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	127
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	127
5.6.2	Memoria Justificatoria	127
5.6.3	Memoria de Estructuras	¡Error! Marcador no definido.
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	142
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	146
CONCLUSIONES.....		148
RECOMENDACIONES		149
REFERENCIAS.....		150
ANEXOS		153

ÍNDICE DE TABLAS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
Tabla N° 1	Operacionalización de variables	Pág. 46
Tabla N° 2	Operacionalización de variables	Pág. 47
Tabla N° 3	Ficha descriptiva de casos	Pág. 52 - 53
Tabla N° 4	Cuadro de ponderación de terrenos	Pág. 55
Tabla N° 5	Cuadro resumen de pond. de terreno	Pág. 56
Tabla N° 6	Análisis de museo Maxxi	Pág. 59
Tabla N° 7	Análisis del museo Guggenheim de Bilbao	Pág. 63 - 65
Tabla N° 8	Análisis del museo Quai Branly	Pág. 67 - 69
Tabla N° 9	Análisis del museo de arte romano	Pág. 71 - 73
Tabla N° 10	Análisis del museo de Museo Judío de Berlín	Pág. 74 - 76
Tabla N° 11	Cuadro comparativo de casos	Pág. 77

ÍNDICE DE FIGURAS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
Figura N° 1	Museo MAXXI	Pág. 49
Figura N° 2	Museo Guggenheim de Bilbao	Pág. 49
Figura N° 3	Museo Quai Branly	Pág. 50
Figura N° 4	Museo de Arte Romano	Pág. 50
Figura N° 5	Museo Judio de Berlin	Pág. 51
Figura N° 6	Interior del Museo MAXXI	Pág. 59
Figura N° 7	Corredor de exposicion del Museo Guggenheim de Bilbao	Pág. 63
Figura N° 8	Interior del Museo Quai Branly	Pág. 67
Figura N° 9	Iluminación cenital del museo de arte romano	Pág. 71
Figura N° 10	Iluminacion cenital del museo Judio de Berlín	Pág. 74
Figura N°11	Render 01	Pág. 151
Figura N°12	Render 02	Pág. 151

RESUMEN

La presente tesis se centra en el uso de sistemas de iluminación natural cenital, utilizando pautas de diseño que permiten el confort visual dentro del Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina en la Ciudad de São Paulo, ya que actualmente la presencia de iluminación natural en los museos de la ciudad es bastante escaso y más aun con iluminación natural cenital ya que esta es la más óptima para la conservación y preservación de los objetos expuestos en el interior del museo según la mayoría de referentes internacionales que demuestran la importancia del tratamiento de la iluminación natural para su uso y la conservación.

La presente investigación toma más peso cuando al detectar que en la ciudad de Sao Paulo no existe un vínculo, un carácter o una identidad que encierre toda América latina ya que la ciudad posee 120 museos específicos pero ninguno le aporta valor a esta identidad. Dando lugar a la necesidad de proyectar un equipamiento cultural que cumpla estas nuevas características de unificar el arte y arquitectura del continente y que a su vez respete los parámetros de diseño propuestos en la investigación para conseguir así un excelente confort visual en base a la iluminación natural cenital.

Por último se explica como la propuesta cumple con las pautas de diseño de sistemas de iluminación natural cenital para obtener un confort visual en el interior, consiguiendo así un espacio óptimo para la preservación de los objetos y condiciones adecuadas los usuarios. También el uso de iluminación natural para este tipo de recintos es bastante conveniente ya que ayuda también al poco uso energético, ya que sería emplazado de tal manera que aproveche los mejores horarios del día.

ABSTRACT

The present thesis focuses on the use of zenith natural lighting systems, using design guidelines that allow the visual comfort within the Museum of Pre-Columbian Latin American Architecture in the City of São Paulo, as currently the presence of natural lighting in the museums of The city is quite scarce and even more with natural lighting as it is the most optimum for the conservation and preservation of the objects exhibited inside the museum according to the majority of international references that demonstrate the importance of the treatment of natural lighting for its use and conservation.

The present investigation takes on more weight when in detecting that in the city of Sao Paulo there is no link, character or identity that encompasses all Latin America since the city has 120 specific museums but none adds value to this identity. Giving rise to the need to design a cultural equipment that meets these new characteristics of unifying the art and architecture of the continent and which in turn respects the design parameters proposed in the research to achieve excellent visual comfort based on natural lighting Zenith.

Finally, it is explained how the proposal meets the design guidelines of natural lighting systems to obtain a visual comfort in the interior, thus achieving an optimal space for the preservation of objects and suitable conditions for users. In addition, the use of natural lighting for this type of enclosures is quite convenient since it also helps to the little energetic use, since it would be placed in such a way that it takes advantage of the best schedules of the day.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La cultura latinoamericana es conocida no sólo por la gran variedad de costumbres que en ella se encuentran y el arte precolombino y rupestre, sino también por el patrimonio arquitectónico que prevalece en el tiempo hasta nuestros días en la historia, ambos son fuentes de turismo en todo el mundo, mostrando investigaciones y la formulación de conclusiones presentadas recientemente en documentales, libros de historia, artículos de prensa y en las redes de televisión captando así la atención a nivel mundial, así como lo indica Alejandra Vaquero (2012). Historia de Arquitectura I, México. La forma de hacer arte, las habilidades de los que se dedicaban a plasmar sus creencias y vivencias, siguen hasta el día de hoy, maravillando desde los artesanos, historiadores, hasta neófitos de todo el mundo, pues se percibe la habilidad y calidad de esos trabajos que nos demuestran, contrario a la opinión prejuiciosa de muchos, no solo el alto grado de desarrollo en todas estas variaciones del arte, sino en la forma de vida y su respeto por el ámbito que los rodeaba.

Muchas personas y medios están interesados en las culturas de América Latina precolombinas, pero actualmente existe una gran escasez de impulso; ya sea por medio de exposiciones, simposios, conferencias, talleres, audiovisuales, etc, que reafirme la identidad de unión en toda América, la cual necesariamente debe ser reforzada para alcanzar una unificación de carácter cultural colocando más énfasis en los lugares donde la conexión aún no ha sido explotada tanto en el medio académico como en el ámbito de la cultura nacional e internacional, Antonio Elizalde (2012) nos dice que a causa del mercado global se abre así ante nosotros la opción de dejarnos llevar y confiar exclusivamente en las fuerzas del mercado, que nos llevan al desarraigo, a la des-identificación, a la pérdida de lo nuestro; y la opción de abrirnos a una búsqueda universal a partir de reconocer y valorar nuestra propia identidad cultural.

Según el filántropo chileno Sergio Larraín García-Moreno (1981), quien entregó su colección de arte precolombino de toda América al Museo de Arte Precolombino de

Chile y a la comunidad para contribuir al conocimiento y apreciación del legado de los antiguos pueblos americanos. Nos dice que el espíritu del fundador estuvo basado en la unidad del continente americano y su mensaje fue que “nuestros jóvenes pudieran formarse, reconociéndose como hermanos, sabiéndose herederos de un hermoso pasado común”. Hoy, esta inspiración panamericana permanece y las colecciones, acrecentadas por numerosas donaciones constituyen un valioso patrimonio único en América Latina. (Anexo n° 1)

Hoy en día existen muy pocas instituciones en América latina que promuevan esta inclusión para llegar a una unidad que caracterice a toda Latinoamérica, sin embargo Chile y Uruguay guardan en sus ciudades museos de carácter general en aspectos de arte precolombino e indígena de toda Latinoamérica que comprende las que en otrora fueron Mesoamérica, Región intermedia, Amazonia, Andes Centrales, Andes del sur, Mata atlántica y la cuenca de la plata, los cuales deben tener obligatoriamente mucho cuidado con el buen manejo de la iluminación natural, pues esta puede crear un excelente confort visual interno y a su vez puede también maltratar y echar a perder las obras de arte que pueden ser expuestas en dicho recinto de no ser tratado adecuadamente, cumpliendo también funciones sostenibles, así como lo destaca Israel Alba (2011) sobre la importancia del tratamiento de la luz en proyectos museológicos en el que todos los edificios funcionan con luz natural generando así confort y ahorro.

La iluminación Natural cumple una función utilizada durante años para iluminación de museos, galerías de artes, salas de exposición, entre otros, por su amplio espectro cromático y la agradable sensación de espacialidad que brinda, es un dispositivo de luz muy barato cuando su uso es para crear un escenario de luz suave para las obras sin embargo es también un factor importante que influye en la conservación de las obras. Nos indica Alexis Álvarez (2006) que la luz, como manifestación de la energía en forma de ondas electromagnéticas, es capaz de afectar o estimular la visión. En los museos se deben considerar los límites exactos de la cantidad de luz que se proyecta sobre las obras, para no contribuir al deterioro de las mismas. El término iluminancia especifica la cantidad de energía luminosa que recibe la obra; es un parámetro que se expresa en lux y es directamente

proporcional al flujo emitido por la fuente de luz hacia el objeto e inversamente proporcional al área que este ocupa.

Concluye fuentes ICV – Instituto de cerámica y vidrio (2015). El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Así mismo, para Oliveras (2011). El confort visual es de los aspectos más importantes para generar el confort espacial, a través de la colocación de las aberturas o distribución de los paramentos la luz natural varia la percepción del espacio creando por ejemplo diagonales, recorridos, profundidades, etc. Es un método por el cual las personas se sienten mejor.

Así mismo Thompson (1982) señala que la iluminación de un museo o galerías debe ajustarse a dos criterios fundamentales a menudo contradictorios. Por una parte ha de ser capaz de producir todos los efectos luminosos adecuados al carácter del interior y a las obras expuestas. Al mismo tiempo, sin embargo, debe estar sometida a un control meticuloso que minimice el riesgo de deterioros de los materiales sensibles a la luz. El interior debe actuar como fondo discreto en el que se exhiban las obras como foco natural de atención. Muchos materiales, entre ellos el papel, las tintas, las pinturas y las tinturas, se deterioran fácilmente con la luz o con las radiaciones las zonas de onda corta (ultravioleta) u onda larga (infrarrojos) del espectro. El daño ya sea fotoquímico (ocasionados por la luz y el UV) o térmico (por los IR), es irreversible y acumulativo, manifestándose en forma de decoloración, desvanecimiento y finalmente desintegración.

Para fuentes Asades – Asociación Argentina de energías renovables y ambiente (2001) La Luz Natural ha jugado siempre un rol dominante en la Arquitectura, tanto para revelar la arquitectura del edificio como para crear una atmósfera particular. El diseño de la iluminación natural en edificios se ha convertido en una parte integral

en el concepto de edificios sustentables junto con el mejoramiento del confort visual y condiciones interiores.

Véase, en el ámbito internacional uno de los museos de arquitectura existentes es el “Museo de los rascacielos” o por su nombre original en inglés “Skyscraper museum” ubicado en New York – Estados Unidos este presenta una iluminación natural bastante limitada, llegándole la iluminación natural suficiente en las salas de exposición para proponer un confort visual adecuado para mantener y preservar los elementos de exposición sin estar en contacto con ella ya que suelen ser casi en su totalidad maquetas de papel y cartón, materiales que llegan a degradarse y maltratarse por el contacto directa de la misma. (Anexo n° 2)

Uno de los pocos museos de arquitectura en el continente se encuentra en Colombia, El Museo de Arquitectura Leopoldo Rother, lleva el nombre de diseñador del recinto y nos deja apreciar su trabajo con un cuidadoso manejo de luz natural para conservar obras como planos del arquitecto Fernando Martínez Sanabria, maquetas y planos del arquitecto Alemán Leopoldo Rother, la presentación de mobiliario, planos originales, bocetos a mano, y reproducciones de carteles y afiches de las bienales colombianas, ubicado dentro de la ciudad universitaria de Bogotá en la facultad de Arquitectura. (Anexo n° 3)

El proyecto será desarrollado en la ciudad de Sao paulo, pues en esta existen cerca de ochenta museos, cada uno muy específico, sin embargo no existe un museo que integre el arte ni la cultura latinoamericana como una unidad y un concepto que caracterice a nuestro continente ya que es una potencial vitrina de exposición en donde se debe integrar y unificar el arte latinoamericano para el conocimiento de los ciudadanos y el de los extranjeros que vienen de países no latinoamericanos, Tal y como así lo sugiere Joaquín Torres García (1949). Universalismo constructivo: Contribución a la unificación del arte y la cultura de América, Torres García plasma las bases de su pensamiento que pretende encontrar el modo de crear un arte universal, que se entienda el arte como un puente entre el hombre y la naturaleza y ambos en relación, formando una gran unidad que se potencia reuniendo sus

experiencias con las vanguardias europeas de principios del siglo XX y su visión del arte de todos los tiempos, particularmente sur americano.

Según la revista América Economía en uno de sus artículos (2013) Brasil posee más de seis millones de turistas por año y es el segundo destino en el mercado internacional de turismo en América del Sur, siendo superado solo por Argentina y ocupando la tercera posición en América Latina en flujo de turistas, después de México y Argentina.

Sao Paulo contempla un 49,4% del porcentaje total de visitas. Estos datos convierten a la ciudad en un emergente elemento de exposición para conseguir el auge que se quiere y dar a conocer al mundo nuestro arte y arquitectura latinoamericana precolombina, y de esta manera promover un poco más a la unidad de carácter del continente. (Anexo n° 4)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera se relacionan la iluminación natural con el confort visual en la aplicación del diseño arquitectónico de un Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina en la ciudad de Sao Paulo?

1.2.2 Problemas específicos

¿Qué nos lleva a determinar las pautas de diseño en la iluminación natural?

¿Qué nos indica los principios de confort visual de un museo de arquitectura?

¿Cuáles son los principios de confort visual que afectan al museo de arquitectura latinoamericana precolombina?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Gutiérrez Mandujano, M. (2008), en su tesis “Aprovechamiento eficiente de la luz diurna en las aulas tipo CAPFCE de la Universidad de Colima, por medio de sistemas pasivos de iluminación”, de la Universidad de Colima, México nos muestra el estudio de la importancia y la tarea de iluminar espacios aprovechando la luz natural por la cual se evitó el deslumbramiento y se mejoró la productividad. Se comprobó la eficacia de algunos sistemas de iluminación natural del día como Repisa de luz, sistemas de lumbrreras y persiana, panel cortado con láser, Cristales direccionadores de luz y techos anidólicos, entre otros.

Gutiérrez Mandujano en este proyecto explica el correcto manejo y aprovechamiento de la luz natural en espacios, nos da un ejemplo de como una edificación ya construida puede tener una buena optimización de luz natural al ser estudiada y agregarle según las necesidades, diseños de sistemas de iluminación.

Fernández Xifra, M. y Martin Evans, J. (2001), en su tesis “Desarrollo y evaluación de diseños con iluminación natural. Sala de interpretación, proyecto reserva ecológica costanera sur, buenos Aires”, de la facultad de Arquitectura, diseño y urbanismo de la Universidad de Buenos Aires mencionan que consideran que la Luz natural juega un papel primordial y rol dominante en el desarrollo de la Arquitectura ya sea para revelar la arquitectura del edificio como para crear una atmósfera que consiga crear un ambiente de confort particular. Muestran una metodología la cual consigue verificar la integración de la iluminación natural en el proceso proyectual.

Fernández Xifra y Martin Evans explican en este proyecto como conseguir los mejores niveles de confort visual optimizando la captación de radiación solar con pérdidas mínimas utilizando como elemento de estudio un centro de interpretación para dicho estudio.

Behrens Pellegrino, R. (2013), en su tesis “Análisis de desempeño térmico y acústico en edificios de oficina a partir de monitoreo experimental” de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la universidad Internacional de Andalucía, España

indica como la luz natural afecta directamente en el confort térmico del edificio mediante herramientas de simulación para medir el desempeño ambiental y su impacto en el mismo, comprobaron que por causa de esta nueva tendencia moderna de construir edificios con fachadas vidriadas, consiguen un sobrecalentamiento por el exceso de ganancia de luz natural produciendo así problemas como el deslumbramiento. Como consecuencia, la utilización de protectores solares y con ello la pérdida de iluminación natural que afectará al consumo de energía eléctrica y por ende la disminución de confort visual de los ocupantes.

Behrens Pellegrino comprobó que la utilización de la luz natural y ganancia solar son factores cruciales para el desempeño de los edificios, ya que, el consumo de energía por iluminación y refrigeración es entre el 30 y 40% del total del consumo de energía del edificio porque el gasto de energía para refrigeración es proporcional a las ganancias de energía solar.

Tapia Zeas, C. y Ochoa, P. (2011), en su Tesis “Diseño de iluminación natural en espacios infantiles” de Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca, Ecuador Investigaron las propiedades y el comportamiento de la iluminación natural dentro de un centro de cuidado infantil con el fin de potenciar sus habilidades y marcar sus fortalezas, dicha investigación revelaría que la luz natural y su correcto manejo para espacios interiores generaría el correcto aprendizaje y desarrollo de los usuarios mediante métodos de aplicación y estudio de conceptos que ayudarían a discernir la correcta utilización de la iluminación natural.

Tapia Zeas y Ochoa propusieron la investigación y el conocimiento de la luz natural y como la misma se comporta físicamente dentro de los espacios, durante año y todas sus estaciones, con ello la conclusión de la reacción que la luz genera sobre las superficies trabajadas.

Moya, L. (1934) en su publicación “Notas sobre iluminación natural en museos de pintura” estudió la captación de iluminación natural durante el año y sus estaciones ya que considera este un factor importante al momento de proveer iluminación a una sala de exposición ya que sostiene que un mediodía de agosto no es un mediodía de febrero y resulta insuficiente e ineficaz las ventanas laterales es por

ello que se debe optar por eliminación cenital en espacios de exposición, también es preciso recalcar este tipo de iluminación presenta ciertas deficiencias difícilmente evitables como el mismo clima de ciertas ciudades o países.

Moya explica en este libro que la luz cenital se emplea en todos los museos y colecciones de pintura, pero construyendo siempre las cubiertas de modo experimental por los numerosos inconvenientes, de diferente índole según los climas.

Álvarez Rodríguez, A. (2005) en su investigación “Iluminación para interiores, museos y galerías de arte” sostiene que la luz cenital se puede obtener a través de lucernarios o tragaluces, la cual es más costosa de conseguir por la precisión en la ejecución para lograr un nivel de impermeabilización que permita un tiempo de vida bastante prolongado, este tipo de iluminación es por lejos el más viable para este fin ya que casi siempre, en la mayoría de casos, es posible conseguir el control de las radiaciones de la iluminación natural incidiendo directamente en las obras de arte expuestas en las galerías de arte o museos

Álvarez Rodríguez, A. precisa que este tipo de iluminación es considerada por los artistas como la fuente luminosa más apropiada para dar justicia a los colores de sus obras de arte, así como a las formas, es por ello que la luz natural cenital juega un rol importante en museos, galerías de arte y salas de exposición.

Baliña, P. (2006) en su artículo “Iluminación de obras de arte, ciencia y arte”, menciona que la importancia que tiene la iluminación, ya sea de lámparas o iluminación natural con un manejo adecuado, consigue un factor visual que puede intervenir en el resultado del encuentro entre una colección de arte con sólo algunas de las infinitas posibilidades que nos ofrece la tecnología actual a través de la iluminación, gracias al estudio de términos generales de la luz, como los colores, que tiene una influencia enorme sobre el estado anímico de las personas, nos dice que esto está descripto por especialistas del mundo desarrollado. Pero su enfoque va más allá de la percepción de espacios, él se dirige específicamente en la percepción y relación de la persona con la iluminación en obras de arte, textiles, en museos o galerías.

Baliña sostiene contundentemente que para iluminar obras de arte se debe conjugar lo artístico con lo técnico, y conseguir así el confort visual que cada persona siente al ver las muestras y con ello concluir que hay un tipo de luz, una intensidad, una temperatura de color, una gran incidencia de factores con los cuales se logra que una obra de arte nos muestre lo mejor de sí.

Pattini, A. (2005) en su tesis “confort visual en espacios interiores iluminados con luz natural en climas soleados. Modelos teóricos y valoraciones subjetivas” del Instituto de ciencias sociales y Ambientales de Mendoza, Argentina, Estudia el confort visual a partir del deslumbramiento causado por el mal manejo de la iluminación natural en diversos espacios arquitectónicos, así como las condiciones luminosas en un local iluminado con luz natural que pueden cambiar drásticamente entre el exterior y el interior y en el interior cuando en éste hay luz solar, también nos dice que el confort visual es una condición que expresa satisfacción con el ambiente visual ya que él define como confort que los efectos perturbadores están limitados o simplemente no están

Pattini concluye que existe la necesidad de aportar conocimientos al modelo de confort visual contrastado con el factor deslumbramiento en espacios interiores iluminados con luz natural

Mejon, A. (2011), en su investigación “Viviendas Colectivas” Estudia la proyección y percepción del confort espacial a través de la entrada de luz natural, diciendo que el confort visual funciona como elemento primordial para conseguir esta percepción, es también el confort visual, uno de los aspectos más importantes para generar confort espacial mediante el buen criterio de ubicación de vanos y fuentes de alimentación de luz natural, también utilizando las aberturas o distribución de los parámetros de luz natural y según ello varia la percepción del espacio creando por ejemplo diagonales, recorridos, profundidades, etc.

Mejon, A. concluye que el confort visual dado por el buen manejo de la luz natural es uno de los aspectos más importantes para la percepción de los espacios, su buena colocación dada por la sensibilidad del arquitecto hará del recinto una sucesión de espacios agradables.

Torner, R. (2007) en su investigación "Iluminación y confort visual" del Instituto Valencia de seguridad de salud en el Treball, España, menciona que un buen sistema de iluminación debe asegurar suficientes niveles de iluminación natural en el espacio y su entorno, que para conseguir un adecuado confort visual se deben respetar ciertos requisitos y elementos como la cantidad de luz y sus componentes: Luz difusa y luz directa evitando las reflexiones molestas.

Torner, R. sostiene que los espacios iluminados con luz natural, responden mejor a las actividades y resultados para las que fueron creadas y diseñadas y puede ser complementada por luz artificial cuando lo requiera la tarea.

1.3.2 Bases Teóricas

1.3.2.1 Iluminación Natural Cenital

1.3.2.1.1 Definición:

Se obtiene a través de lucernarios ó tragaluces y al contrario de la anterior, es la más costosa de obtener, por la precisión en la ejecución para lograr niveles de impermeabilización altos. Este tipo es el menos perjudicado por el carácter dinámico de la luz natural y muchas veces se logra el control de las radiaciones incidiendo directamente sobre las obras. (Álvarez Rodríguez, A. 2005)

La iluminación natural ha sido parte integrante de la arquitectura hasta la aparición de la luz artificial, que provocó en cierta medida que fuera relegada como elemento del proyecto. Sin embargo la riqueza que aporta la luz natural a la arquitectura, unida a la necesidad de racionalizar el gasto energético de los edificios, la ha situado de nuevo en un lugar preferente a la hora de concebir el proyecto arquitectónico. (Lechner, 2008)

La iluminación natural constituye una alternativa válida para la iluminación de interiores y su aporte es valioso no solo en relación a la cantidad sino también a la calidad de la iluminación.

La iluminación natural presenta las siguientes ventajas:

- Es provista por una fuente de energía renovable. La iluminación natural es proporcionada por la energía radiante del sol, en forma directa o a través de la bóveda celeste.
- Puede implicar ahorro de energía. Una iluminación natural bien diseñada puede cumplir con los requerimientos de iluminancia de un local interior donde se realicen tareas visuales de complejidad media entre un 60-90% del total de horas de luz natural

- Puede proporcionar niveles de iluminancia más elevados en las horas diurnas, para una considerable parte del año, que los obtenidos con luz eléctrica mediante instalaciones económicamente sustentables. Se puede, mediante la iluminación natural, obtener una iluminancia homogénea interior de alrededor de 1000 lux.
- La luz solar directa introduce menos calor por lumen que la mayoría de las fuentes de iluminación eléctrica. (Pattini, 1993)

La luz directa del sol, iluminando superficies perpendiculares a ella, alcanza valores de entre 60.000 a 100.000 lux, muy intensa, en general, para ser utilizada directamente pues puede ocasionar deslumbramiento y aumentos de temperatura. Por estas razones, generalmente se prefiere excluir completamente la luz solar de los interiores, lo que constituye un error pues, pues si bien prácticamente toda la energía proveniente de las fuentes de luz se convierten finalmente en calor, la proporción de calor introducida por lúmenes de luz solar directa es menor que en la mayoría de las fuentes de iluminación eléctrica. (Pattini, 1993)

La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el interior, etc.

Permite también ahorrar energía de forma sostenible: Otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico.

1.3.2.1.2 Estrategias de diseño:

Existe una serie de factores que son determinantes para el mejor aprovechamiento de la luz natural; aquellos que dependen de la geografía y el clima, y aquellos que dependen directamente del diseño arquitectónico y de las decisiones por parte del arquitecto, como por ejemplo el emplazamiento, distribución y tamaño.

1. Emplazamiento:

"Emplazar" no sólo significa colocar un objeto en un lugar, también supone dar razón de ese encuentro. Porque emplazar es simultáneamente en-plaza y en-plazo. El plano de emplazamiento sería, pues, el documento capaz de describir las principales relaciones del proyecto con un lugar y un tiempo preciso (Molina, 2011).

2. Distribución:

Elección de las estrategias de distribución:

- Comprobación de la profundidad del recinto en relación con la línea sin cielo y regla simple de profundidad de la luz natural.
- Reconocer y evaluar las diferentes zonas de iluminación: Zona de luz primaria: se extiende en la profundidad del espacio y corresponde a 1,5 veces la altura de la ventana (distancia desde el suelo hasta la parte superior del cristal). La anchura de la zona luz del día corresponde al ancho de la ventana 60 cm en cada lado (CITECUBB, 2012).

1.3.2.1.3 Aprovechamiento de luz:

La disponibilidad y características de la luz natural cenital dependen de la latitud, meteorología, época del año y del momento del día. Es sabido que la cantidad de luz natural recibida en la tierra varía con la situación, la proximidad a las costas o tierra adentro. El clima y la calidad del aire también afectan a la intensidad y duración de la luz natural. De ahí que según los climas, la luz natural pueda ser predecible o muy impredecible. (CSCAE, 2010)

Para un edificio en una ubicación determinada, la cantidad de luz natural disponible está en función de los siguientes factores:

- **Tipos de cielos:**

Si bien la fuente primaria de luz natural es el sol, desde el punto de vista de la iluminación diurna de edificios, la fuente de luz considerada para el cálculo es la bóveda celeste, excluyendo siempre la luz solar directa sobre los planos de trabajo por su gran capacidad lumínica, que genera contrastes excesivos y causa deslumbramiento.

Es muy importante evitar, desde el diseño mismo, el ingreso de luz directa del sol, mediante la difusión y reflexión de los rayos solares hacia los interiores, pues de lo contrario los ocupantes de los edificios tienden a eliminar totalmente el ingreso de luz natural y a reemplazarla por iluminación artificial, cambiando las condiciones ambientales interiores y perdiendo la oportunidad de ahorrar energía eléctrica durante las horas de sol.

La intensidad luminosa del cielo depende de factores climáticos, que se traducen en el caso de la iluminación en las variaciones del cielo, si un día está despejado, nublado o parcial. Estas variaciones son determinante en la distribución de luminancia y en la iluminancia al exterior.

Para comprender los distintos tipos de cielo es importante entender que la iluminación global recibida de la bóveda celeste está conformada por dos componentes: la luz solar directa propia de un día despejado y la luz solar difusa propia de un día cubierto.

La luz directa proveniente del sol proporciona un flujo luminoso que es fácil de capturar y dirigir en el espacio que deseamos iluminar. Es una luz dinámica, sin embargo, a menudo es una fuente de deslumbramiento y puede ocasionar sobrecalentamiento en el interior del edificio durante el periodo estival. Por el contrario en invierno, el sol es una fuente de calor que puede traer beneficios. Su disponibilidad es esporádica y depende de la orientación de las aberturas. Por lo general un día despejado con sol se tiene una iluminancia al exterior de 100.000 lux.

La luz solar difusa transmitida a través de la capa de nubes está disponible en todas las direcciones y provoca un bajo riesgo de deslumbramiento y de sobrecalentamiento. Su intensidad, en ocasiones, puede considerarse insuficiente ya que crea pocas sombras y contrastes muy bajos. Los niveles de iluminación resultantes son menos elevados de aquellos procedentes del sol, de 5.000 a 20.000 lux en promedio al exterior. (Pattini, 2000)

- **Momentos del día**

La distribución de la luz varía en los diferentes momentos del día, entre una hora y otra o de un punto a otro de la habitación. En el caso de un día despejado con sol la luz disponible aumenta hasta el mediodía y luego disminuye progresivamente.

- **El entorno físico del edificio**

La luz disponible depende del entorno donde se encuentra localizado el edificio. Un conjunto de factores adquieren importancia: el relieve del terreno, la forma y altura de las construcciones vecinas, el coeficiente de reflexión de los suelos circundantes y la presencia de vegetación en el entorno inmediato. Éstos pueden tener un impacto en la cantidad de luz que llega a las aberturas como también en la distribución de la luz en el interior del espacio. En la etapa de organización espacial debemos evaluar el efecto que pueden tener estos factores en el espacio interior.

Los software o programas asistidos por ordenador son herramientas precisas y visuales, en ellos se pueden hacer estudios de realidad virtual, representado lo que ocurriría en el mundo real, al poder introducir modelos en tercera dimensión o 3d se puede estudiar el edificio completamente. (Sanz, 2005).

- **Orientación de las aberturas:**

La organización espacial de un edificio deberá ser pensada en función de las actividades que tienen lugar allí, de los momentos de ocupación del local y de la trayectoria solar. En general, si consideramos las orientaciones debemos saber que la luz natural es máxima sobre la fachada Norte especialmente en invierno y las estaciones intermedias. Durante el verano es más fácil protegerse del sol ya que el sol tiene una mayor altura.

Los espacios orientados al Este tienen el beneficio del sol de mañana, pero la radiación solar es difícil de dominar, los rayos son bajos en el horizonte. La orientación Oeste asegura una insolación directa en la tarde, las ventanas con esta orientación generan ganancias solares en los momentos en que el edificio ha sido utilizado durante gran parte de la jornada. Las aberturas orientadas al Sur se benefician durante todo el año de una luz pareja y de una radiación solar difusa.

Se justifica orientar un espacio al Sur cuando necesita de luz homogénea, poco variable o difusa.

Principalmente se recomienda utilizar estrategias de diseño que combinen la luz cenital y la luz lateral de manera que se pueda lograr una mejor distribución luminosa en el espacio.

El diseño debe procurar optimizar la orientación de las plantas de los edificios para permitir, dentro de las posibilidades de los terrenos, el acceso de la luz natural a la mayoría de los espacios (Pattini, 2000).

- **Latitud y época del año:**

La ubicación geográfica, la latitud y la época del año influyen en las estrategias de captación de la luz, ya que la tierra varía su posición con respecto al sol durante el año. Para un análisis simplificado se recomienda fundamentar el análisis en tres épocas del año: solsticio de invierno (21 de junio), equinoccio (21 marzo/septiembre) y solsticio de verano (21 de diciembre). (CITECUBB, 2012)

1.3.2.1.4 Transmisión de iluminación:

La transmisión de la luz natural está influenciada por las características de las aberturas tales como su posición, su dimensión, su forma y el material de transmisión utilizado en ellas.

El principal elemento arquitectónico transmisor de la luz es la ventana. Ésta permite iluminar, ventilar naturalmente y obtener ganancias solares. De hecho, las condiciones de luz natural y el confort térmico están, a menudo en conflicto entre sí: cuanto mayor es el área de ventanas mayor es la cantidad de luz natural, pero también mayores es la pérdida y ganancias de calor, a menos que se introduzcan otros elementos para contrarrestar estos efectos.

(CITECUBB, 2012).

- **Proporción de la ventana:**

Las aberturas en las fachadas son la componente más utilizada para transmitir la luz natural en edificios. El tamaño, forma y material que la conforman son elementos esenciales para la cuantificación y calificación de penetración de la luz en el edificio. Por lo general, la iluminación natural puede ser:

- Unilateral, cuando el local tiene aberturas en una de sus paredes.
- Bilaterales, cuando tiene aberturas sobre dos de sus paredes. La combinación de la iluminación cenital y lateral resulta excelente en cuanto a la distribución y uniformidad de la luz.
- Multilateral, cuando la sala tiene aberturas en tres de sus paredes. Se consigue una iluminación mayormente uniforme en el espacio.

La iluminación unilateral de un edificio establece un límite en la profundidad de su planta para permitir alcanzar una iluminación adecuada durante el día.

Existe una regla básica que limita la profundidad de la luz natural a 1,5 veces la altura de la ventana en relación al suelo. Esta profundidad puede ser

incrementada al incorporar en la ventana una repisa de luz, pudiendo extenderse la penetración de la luz a 2 veces la altura de la ventana.

Esta regla base influye directamente en la profundidad de los espacios y en la altura de la ventana. Mientras más alta se ubica la ventana, mayor es la profundidad de la luz en el recinto, generando una mejor distribución de iluminación interior. (CITECUBB, 2012).

1.3.2.1.5 Distribución de luz:

La repartición de la luz representa un factor clave para asegurar una buena calidad de iluminación. Una distribución armónica de la luz en el interior de un edificio puede ser promovida a través de diferentes factores tales como: los elementos de distribución de luz, la repartición de las aberturas, las características de las superficies interiores y finalmente la organización del espacio interior.

1.3.2.1.5.1 Elementos de Distribución de luz:

Elementos de distribución de la luz La luz natural en un recinto puede entrar de manera directa o indirecta.

La luz directa presenta el inconveniente de generar posibles riesgos de deslumbramiento y su repartición luminosa en el espacio es muy irregular debido a la dinámica propia de la luz natural

En el caso de la luz indirecta su distribución luminosa es más homogénea ya que se utilizan las reflexiones de los rayos luminosos sobre una o más superficies. Este tipo de iluminación genera una protección contra el deslumbramiento y frecuentemente una repartición luminosa muy uniforme.

Estos dos modos de iluminación pueden estar combinados, creando una iluminación directa-indirecta, una combinación de abertura directa a la luz natural y un elemento que genere una de iluminación indirecta, por ejemplo puede resultar una buena estrategia utilizar una iluminación de fachada con una ventana lateral más una repisa de luz.

En la organización interior de un edificio es importante considerar zonas de distribución luminosa que permitan repartir la luz natural hacia otros lugares del edificio. Existen elementos arquitectónicos que pueden ser incorporados desde el inicio del proyecto. (CITECUBB, 2012).

- **Lucernarios:**

Los lucernarios tienen un alto potencial de proporcionar la cantidad, el tipo y la distribución de luz natural necesaria para que se respeten las especificaciones de un edificio. Al mismo tiempo, hacen posible una reducción de la energía utilizada para iluminación artificial y calefacción.

(Fuentes 2007)

- **Tubos de Luz:**

Se basa en unas claraboyas situados en las cubiertas de los edificios y unos conductos altamente reflectantes que transportan la luz solar al interior de las viviendas. (CAATEEB, 2011)

Se suelen colocar en cubierta y estar compuestos por:

- **claraboyas:**

Situada normalmente en la cubierta, deja pasar la luz del sol y debe asegurar perfectamente la estanqueidad y aislamiento de la misma. Su diseño suele ser de doble cristal, con cámara de vacío que debe evitar las condensaciones y las pérdidas de calor. (COATIEM, 2011).

- **Celosías:**

La incorporan algunos sistemas y se instalan bajo los tragaluces. Se orienta hacia el sur para captar al máximo el sol bajo de invierno, consiguiendo doblar el rendimiento de sistema. En verano existen sistemas con lamas que permiten una entrada de luz dentro del tubo solar. (COATIEM, 2011).

- **Conductor súper-reflectante:**

Constituyen un “embudo óptico”, todos los rayos de luz recibidos que cruzan la cúpula o claraboya transparente, pueden así alcanzar las habitaciones que tienen que ser iluminadas, recorriendo el conducto con un menor número de rebotes (pero muy largos), llegando al difusor terminal. Estas instalaciones pueden alcanzar en torno a 10m de longitud (COATIEM, 2011).

- **Difusores:**

Distribuyen la luz natural de forma homogénea y confortable en el interior a iluminar. (Fuentes, 2011)

1.3.2.2 Confort Visual

1.3.2.2.1 Definición:

Para (ICV-SCIV, 2007) El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Los deslumbramientos son casos límite de desequilibrio luminotécnico. Se producen cuando la cantidad de luz procedente de uno o varios objetos que aparecen en el campo visual es muy elevada.

La combinación de iluminación, el contraste de luminancias, el color de la luz, la reproducción del color o la elección de los colores son los elementos que determinan el clima del colorido y el confort visual. (Hernández Calleja, 2011)

Las características luminosas del ambiente afectan tanto las funciones visuales fisiológicas (percepción visual) como las funciones visuales psicológicas (confort) y contribuyen a la seguridad, confort y satisfacción del hombre en su medio ambiente visual.

El confort visual se produce cuando podemos tener una buena visión y rápida distinción del objeto de trabajo con el mínimo de fatiga visual.

Para lograr estas condiciones es necesario garantizar un nivel de iluminación o cantidad de luz, adecuado al trabajo visual que se realice y una buena calidad de la iluminación. (Fuentes, 2014)

1.3.2.2.2 Calidad de la luz:

1.3.2.2.2.1 Temperatura de color:

Es un parámetro que se especifica en las lámparas, que se mide en Kelvin, y se refiere a la apariencia o tonalidad de la luz que emite la fuente luminosa, es decir, le otorga un aspecto “cálido” o “frío” a la obra. En el caso de las pinturas, debe lograrse que esta temperatura se aproxime lo más posible a la original empleada por el artista (Alvarez Rodrigues, A. 2005)

1.3.2.2.2.2 Índice de reproducción cromática:

Es el parámetro sobre la base del cual se diferencian las distintas fuentes luminosas y que considera la naturaleza de su aspecto cromático y la saturación de los colores, para poder reproducir fielmente los colores de los objetos. El Ra se mide en una escala de 0 a 100. (Alvarez Rodrigues, A. 2005)

1.3.2.2.2.3 Deslumbramiento:

Es el parámetro más complicado y que necesita de un mayor tiempo de trabajo, porque debe estudiarse en función del confort visual. Se manifiesta de forma directa, cuando el ojo ve la fuente luminosa, o reflejada, cuando la luz se refleja sobre una superficie. Está dado fundamentalmente por dos aspectos: - Reflexión y Contraste

- **Reflexión:** Este llega a causar distracción y en casos extremos obliga a cambiar la vista del objeto exhibido.

En el momento de colocación de las obras, se debe ser muy cuidadoso en los elementos de superficies lisas y reflectantes o excesivamente claras, que no estén por encima de la altura de la cabeza o en su ubicación tengan un ángulo de posicionamiento que creen tales afectaciones.

Además que los cuerpos iluminantes cumplan con las posiciones que no sean los ángulos propicios al deslumbramiento o que emitan lateralmente. El uso de ópticas adecuadas también contribuye a la eliminación de este efecto. (anexo N° 6)

- **Contraste:** Se da fundamentalmente por sobre-iluminaciones de las obras con fuentes focalizadas, que crean valores altos de iluminación del cuadro con respecto al entorno que lo rodea y crea los efectos de sombra que tanto deterioran la buena imagen de un proyecto. Es válido aclarar que lo anterior está en función de un “mensaje” determinado que pudiera establecer el museógrafo. Este fenómeno debe también analizarse espacialmente; los niveles de contraste entre las áreas de circulaciones y las áreas de exhibiciones pueden provocar efectos secundarios en el subconsciente de las personas, que lleven a provocar cansancio o fatiga, aspecto que debe también ser valorado correctamente. La flexibilidad del sistema de iluminación propuesto contribuye grandemente a la eliminación de este perjudicial efecto, lográndose eliminar los ángulos de incidencia perjudiciales y además el uso de controladores de niveles de iluminación (dimmers), siempre y cuando su correcta colocación permita el trabajo de ajuste por el personal calificado

1.3.2.2.3 Tipos de montaje expositivo:

1.3.2.2.3.1 Montaje fijo:

El primero es el que se enriquece diariamente y el cual se ha desarrollado durante años, llegando a necesidades permanentes que aumenten el factor de conservación. El uso de elementos ópticos, filtros que protejan las obras contra las radiaciones dañinas, el uso de sistemas de acondicionamiento de aire con niveles controlados de humedad y temperatura, limitación de valores de iluminancia, son recursos a utilizar para aumentar el factor de conservación.

1.3.2.2.3.2 Montaje temporal:

El montaje temporal busca un proyecto luminotécnico del espacio expositivo en conjunto, sin dejar de contemplar los aspectos anteriores. Se tiende a considerar el espacio escenográfico en función de todo lo que lo rodea, a espectacularizar la exposición. En este caso, el objetivo fundamental del diseño de iluminación está en la flexibilidad de posicionamiento de los puntos de luz (Alvarez, A. 2005).

1.3.2.2.4 Arquitectura y espacio:

El diseñador de instalaciones de iluminación debe ser capaz de enfrentarse al reto que significa satisfacer los intereses tanto del conservador, que quiere que sus colecciones y objetos sean correctamente “leídos”, y del arquitecto preocupado por los espacios. Esto puede complicarse aún más cuando se trata de edificios que han sido concebidos para otros usos y que disponen de un entorno arquitectónico competitivo con las exposiciones. Todo lo anterior depende de las alturas de los techos, la presencia o no de ventanas y tragaluces, es decir, de las condiciones espaciales de la edificación y además de la concepción visual del arquitecto. Puede que sea necesario que toda la iluminación sea empotrada para obtener la mayor “limpieza” de los techos, que las luminarias no tengan un papel protagónico y sea necesario recurrir a reflexiones para iluminar hasta la colocación de sistemas espaciales que otorguen un efecto menos personalizado de la arquitectura. (Álvarez, A. 2005)

1.3.3 Revisión normativa

En la elaboración de la propuesta se ha tenido en cuenta las condiciones y especificaciones técnicas mínimas de diseño, con el fin de hacerla accesible a las personas con discapacidad, evitando y eliminando toda barrera arquitectónica que impida su uso.

NORMA ABNT-NBR 9050 ACCESIBILIDAD

La ABNT llama la atención para que, a pesar de haber sido solicitada la manifestación sobre los eventuales derechos de patentes durante la consulta nacional, estos pueden ocurrir y deben ser comunicados a la ABNT a cualquier momento (Ley n° 9.279, de 14 de mayo de 1996).

6.5. AREA DE DESCANSO:

Se recomienda prever un área de descanso, fuera de una faja de circulación,

6.6 RAMPAS

6.6.1 Generales

Son consideradas rampas a las superficies de piso con declividad igual o superior al 5%. Los pisos de las rampas deben atender a las condiciones de "6.3"

6.6.2 Dimensionamiento

Para garantizar que una rampa sea accesible, son definidos los límites máximos de inclinación, los desniveles a ser vencidos y el número máximo de segmentos horizontales

6.6.2.1 Las rampas deben tener inclinación de acuerdo con los límites establecidos en la tabla 6. Para la inclinación entre 6.25% e 8.33%.

6.6.2.2 En reformas, cuando se agotan las posibilidades de solución que atiendan integralmente la tabla 6, pueden ser utilizadas las inclinaciones superiores a 8.33% (1:12) hasta 12,5% (1:8), conforme lo indica la tabla 7

6.6.4 DESCANSOS DE LAS RAMPAS

Los patamares en el inicio y en el final de las rampas deben tener dimensión longitudinal mínima de 1,20m.

6.9.3 En edificaciones existentes donde fuera imposible promover el prolongamiento de las barandas en el sentido del camino, este puede ser hecho a lo largo del área de circulación o fijado en la pared adyacente

6.9.4 Cuando se trate de escaleras o rampas con ancho igual o superior al 2,40m, es necesaria la instalación de mínimo una baranda intermedia, garantizando la faja de circulación con un ancho mínimo de 1,20m.

6.9.4.1 Las barandas intermedias solamente deben ser interrumpidas cuando la longitud del descanso fuese superior a 1,40m, garantizando el espacio mínimo de 0,80m entre el término de un segmento y el inicio del siguiente.

6.9.5 Cuando no hay paredes laterales, rampas o escaleras deben incorporar elementos de seguridad como el marcado de guía y barandas, y deben cumplir con otras características de seguridad de este estándar, tales como escalamiento, barandillas y señalización.

6.9.6 Las barandillas deben responder a las normas ABNT NBR 9077 e ABNT 14718.

6.10 EQUIPAMIENTOS ELECTROMECHANICOS DE CIRCULACION

6.10.1 CONDICIONES GENERALES

6.10.1.1 Las instrucciones de uso de los equipamientos electromecánicos de circulación deben estar en concordancia con la tabla 8

6.10.1. El movimiento vertical de los equipos electromecánicos debe incluir un dispositivo de comunicación externa para funcionar cuadro, en cada uno de los pisos que se acceden a la ayuda petición.

6.10.1.3 En la inoperatividad temporal del movimiento de los equipos electromecánicos, no debería estar dando señales de informar a la otra forma de circulación. Para garantizar la seguridad, debe tener procedimientos y personal capacitado para el cuidado alternativo.

NORMA ABNT-NBR 6118 PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Esta norma define los criterios generales que rigen el proyecto de estructuras de concreto, ya sean de edificios, puentes, obras hidráulicas, puestos o aeropuertos, etc. Así, deben ser complementadas por otras normas que establecen criterios para estructuras específicas.

7.3 FORMAS ARQUITECTONICAS Y ESTRUCTURALES

7.3.1 Disposiciones arquitectónicas o constructivas que puedan reducir la durabilidad de la estructura deben ser evitadas.

7.3.2 Se debe prever en el proyecto o el acceso para la inspección y mantenimiento de la parte estructural, como aparatos de apoyo, cajones, impermeabilizaciones entre otros. Deben ser previstas aberturas para drenaje y ventilación en elementos estructurales.

CODIGO DE OBRAS DE SAO PAULO (COE)

Esta norma define los criterios generales que rigen el proyecto de estructuras de concreto, ya sean de edificios, puentes, obras hidráulicas, puestos o aeropuertos, etc. Así, deben ser complementadas por otras normas que establecen criterios para estructuras específicas.

12.5 POTENCIAL DE RIESGO

El potencial de riesgo que definirá las exigencias de circulación y seguridad de una edificación y será establecido según su uso.

12.6 LOTACION DE LAS EDIFICACIONES (AFORO)

12.5.1 TABLA PARA CALCULO DE AFORO

16.1 OCUPACION

Ver Ley 12538-98

14 INSTALACIONES SANITARIAS

14.1 CANTIDADES Y CUANTIFICACION

14.1.1 Instalaciones de equipos sanitarios según norma para unifamiliar y multifamiliar

14.1.2 Instalaciones de equipos sanitarios según norma para demás edificaciones

14.1.2.1 cuando el número de personas es superior a 20 habrá necesariamente instalaciones sanitarias separadas por sexo

14.1.2.2 hasta el ítem **14.1.2.8**

14.1.2.3 En los baños masculinos el 50% de los inodoros podrá ser substituido por urinarios

MAPA DE ZONIFICACION GENERAL DE SÃO PAULO

INDICE DE LEYES DE ZONIFICACION DE SÃO PAULO

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

Se investiga porque es pertinente y necesario enriquecer la información de los lineamientos básicos para diseñar un recinto arquitectónico inclinado a la iluminación natural cenital dentro del ámbito cultural en un museo de arquitectura consiguiendo así el confort visual adecuado que el usuario necesita. El autor realiza esta investigación porque existe un vacío teórico que de sustento a este tipo de diseño arquitectónico el cual toma cada vez más peso a medida que pasan los años. El documento finalmente se convertirá y servirá como un referente bibliográfico para futuras investigaciones, aportando así una nueva gama de posibilidades.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

La investigación se justifica con la necesidad de un elemento de unificación, una edificación de carácter cultural que se dirija a exponer los bienes culturales del continente. Mismo así el proyecto busca soluciones sustentables y propone sistemas de iluminación natural que permitan el confort visual dentro del recinto para bien del visitante y que pueda captar el mayor porcentaje de información que consiga brindar el museo de arquitectura latinoamericana precolombina, siendo así también un aporte para el Parque Candido Portinari donde esta propuesto, enriqueciéndolo culturalmente para mayor flujo de personas considerando que tiene un año de haberse inaugurado.

1.5 LIMITACIONES

La presente investigación es de carácter descriptiva cualitativa que se enmarca dentro de los límites de la disciplina arquitectónica en la cual solamente se llegará a caracterizar la hipótesis, la misma a la que pertenece al ámbito del acondicionamiento ambiental.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar la relación de la iluminación natural con el confort visual y su aplicación en el diseño arquitectónico del Museo de Arquitectura latinoamericana precolombina en Sao paulo – Brasil

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar las pautas de diseño a ser aplicadas en la iluminación natural del museo de Arquitectura latinoamericana precolombina
- Identificar los principios del confort visual para el desarrollo de un museo de Arquitectura
- Determinar cuáles son los requerimientos funcionales para un museo de arquitectura

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Determinar las pautas de diseño a partir de la iluminación natural que permitan confort visual en un museo de arquitectura en parque Vila lobos, Sao paulo.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Es posible que el uso de la iluminación natural cenital genere un adecuado confort visual, en el diseño de un museo de arquitectura latinoamericana precolombina, en tanto se diseñe respetando:

- La ubicación norte/noreste
- Aprovechamiento de luz, a partir del horario, clima y estación del año
- Transmisión y distribución de luz a través de vanos adecuados

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Es posible la relación entre la iluminación natural cenital con los espacios de exposición en un museo de arquitectura latinoamericana precolombina.
- Es factible comprobar de qué manera el confort visual puede influenciar en el planteamiento arquitectónico de un museo de arquitectura latinoamericana precolombina.
- Es viable determinar los criterios arquitectónicos para diseñar un museo de arquitectura latinoamericana precolombina.

2.2 VARIABLES

Variable 1: Iluminación natural

Variable 2: Confort Visual

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Iluminación natural: Es una estrategia pasiva de ahorro energético en la edificación: permite el aprovechamiento de los recursos ambientales exteriores para cubrir una necesidad energética básica, limitando el consumo energético de fuentes no renovables debido a la reducción en el alumbrado artificial.

Lucernarios: Ventana que está situada en el techo y proporciona luz o ventilación a una habitación; también llamado lumbreira, tragaluz, Construcción situada encima de la cubierta cerrada con vidrieras, empleada para iluminar o ventilar un edificio.

Claraboya: es una ventana situada en el techo o la parte superior de una pared utilizada para proporcionar luz a una habitación. Al situarse en un tejado, la iluminación es muy superior a la de una ventana. A pesar de ser por lo general pequeño y abarcar un espacio por el que puede pasar con dificultad una persona, ilumina más que una ventana normal. También hay otros sistemas

Iluminancia: La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el Lux. Por ejemplo, Quizás haya jugado alguna vez a iluminar con una linterna objetos situados a diferentes distancias. Si se pone la mano delante de la linterna podemos ver está fuertemente iluminada por un círculo pequeño y si se ilumina una pared lejana el círculo es grande y la luz débil. Esta sencilla experiencia recoge muy bien el concepto de iluminancia.

Luminancia: Se llama luminancia o brillo fotométrico a la luz procedente de los objetos, es decir es la intensidad luminosa emitida por unidad del área de una superficie en una dirección específica. Mide la luz tal como es percibida por el ojo humano, La visibilidad de todas las superficies y objetos que están en nuestro campo visual se debe a su luminancia, mientras que los niveles de iluminancia de hecho no se perciben.

Tonalidad: Dependerá de la hora, por las mañanas será blanca y al atardecer, algo rojiza. La luz natural es auto-generada y viene en un espectro de colores que son los colores visibles de los rayos que percibimos. El espectro de colores contiene luz con longitudes de onda más cortas cerca del violeta en un extremo y con longitudes de onda más largas cerca del rojo. Llamados rayos ultravioleta e infrarrojos respectivamente, estos rayos son invisibles a nuestros ojos.

Asoleamiento: En Arquitectura se habla de asoleamiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico. Es un concepto utilizado por la Arquitectura bioclimática y el bioclimatismo. Para poder lograr un asoleamiento adecuado es necesario conocer de geometría solar para prever la cantidad de horas que estará asoleado un local mediante la radiación solar que pase a través de ventanas y otras superficies no opacas.

Intensidad: En un ambiente, la cantidad de luminosidad que proviene del sol, cambia de acuerdo con el tamaño del espacio por donde ingresa al ambiente, y se la regula mediante cortinas o instrumentos equivalentes. Se puede graduar la intensidad de la luz natural que penetra en un ambiente utilizando persianas, cortinas, estores, etc.

Lux: Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m². Se usa en la fotometría como medida de la luminancia, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad del ojo humano a la luz.

Tubos de luz: Es un sistema de iluminación natural, consistente en un tubo que reconduce la luz solar desde la cubierta hasta el interior de cualquier lugar que tengamos a oscuras, con lo que nos libraremos de andar encendiendo bombillas durante el día. El aprovechamiento de la luz del sol incidente es prácticamente total, pues el revestimiento interior del conducto hace que su reflectividad sea superior al 90%. Hay que tener en cuenta que los rayos solares llegan a la vivienda después de múltiples rebotes por el interior del hueco, por lo que entran en la habitación en forma de abanico, iluminando todos los rincones de la estancia.

Confort Visual: El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Los deslumbramientos son casos límite de desequilibrio luminotécnico. Se producen cuando la cantidad de luz procedente de uno o varios objetos que aparecen en el campo visual es muy elevada.

Deslumbramiento: El deslumbramiento es un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad de diferenciar objetos, o ambas cosas a la vez, debido a una inadecuada distribución o escalonamiento de luminancias, o como consecuencia de contrastes excesivos en el espacio o en el tiempo. Este fenómeno actúa sobre la retina del ojo en la que se produce una reacción fotoquímica, insensibilizándola durando un tiempo, transcurrido el cual vuelve a recuperarse.

Contraste: En el contraste de valor (también conocido como contraste de luminosidad o claro-oscuro) se yuxtaponen colores de valores claros y oscuros cuyo contraste aumenta cuanto mayor sea la diferencia de luminosidad.

Color: El color es una sensación que producen los rayos luminosos en los órganos visuales y que es interpretada en el cerebro. Se trata de un fenómeno físico-químico donde cada color depende de la longitud de onda.

Los cuerpos iluminados absorben parte de las ondas electromagnéticas y reflejan las restantes. Dichas ondas reflejadas son captadas por el ojo y, de acuerdo a la longitud de onda, son interpretadas por el cerebro. En condiciones de poca luz, el ser humano sólo puede ver en blanco y negro.

Reflectancia: Se refiere a la relación entre la potencia electromagnética incidente con respecto a la potencia que es reflejada en una interface. Por lo tanto la magnitud de la reflectancia es el cuadrado de la magnitud de la reflectividad.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE 1: ILUMINACION NATURAL CENITAL	<p>Se obtiene a través de lucernarios o tragaluces y al contrario de la anterior, es la más costosa de obtener, por la precisión en la ejecución para lograr niveles de impermeabilización altos. Este tipo es el menos perjudicado por el carácter dinámico de la luz natural y muchas veces se logra el control de las radiaciones incidiendo directamente sobre las obras (Alvarez, A. 2005)</p>	Estrategias de diseño	Emplazamiento Distribución	Norte / Noreste
		Aprovechamiento de luz	Momento del día	Horario
			Entorno físico interior	Uso de materiales reflectivos Uso de acabados en pintura blanca Uso de ladrillo oscuro Uso de vidrio reflectante Uso de vidrio transparente
			Latitud y época del año	Estación
			Tipos de cielo	Clima
		Orientación de las aberturas	NORTE: luz máxima en este hemisferio ESTE: beneficio del sol de la mañana OESTE: Asegura una insolación directa en la tarde SUR: Luz pareja durante todo el año, radiación solar difusa	
		Transmisión de iluminación	Proporción del vano / abertura	Prof. habitación proporción ventana $< X \text{ m}$ $X/5$ $> X \text{ m}, < Y \text{ m}$ $(X \text{ o } Y) / 4$ $> Y$ $Y / 3$
		Distribución de luz	Elementos de distribución de luz	Tubos de luz, claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda
			Forma de la abertura / vano	Ventana continua Abertura rectangulares Aberturas cuadradas
			Características de las superficies	Superficie con reflexión de luz adecuada Superficie con reflectancia de luz adecuada

Tabla N°1: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE 2: CONFORT VISUAL	El confort visual es cuando la persona no siente molestia fisiológica, irritación o distracción en la percepción visual. Dentro de un espacio, el confort visual depende de los niveles de constancia u de las variaciones de Luminancia dentro de este espacio. (Behrens Pellegrino, 2013)	Calidad de la luz	Temperatura de color	Uso de colores cálidos Uso de colores fríos
			Índice de reproducción cromática	Cromaticidad y saturación
		Arquitectura y espacio	Altura de techos	Altura optima de piso a techo

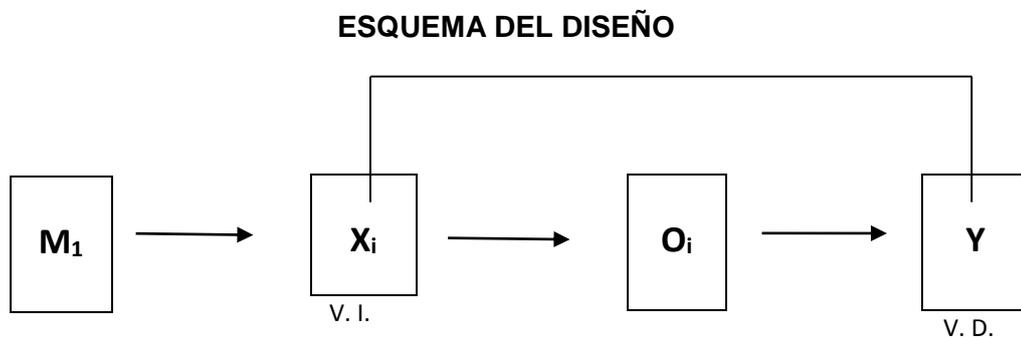
Tabla N°2: Operacionalización de Variables

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

DESCRIPTIVO – CORRELACIONAL

Se define como la investigación que describe las variables tanto dependiente como independiente y se define de la siguiente manera:



Entendido que:

M → **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

X (v.i): Iluminación Natural Cenital

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

Y (v.d): Confort visual

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Se escogieron los siguientes casos tomando en consideración las variables y sus dimensiones.

- Museo MAXXI: construido en Italia en el año 2009, hecho por Zaha Hadid Architects por encargo del Ministerio Beni e Attività Culturali en 1999. Se consideró este caso de estudio por guardar una gran relación con iluminación natural y confort visual que produce la misma por ello se propone en esta tesis.



Imagen N°1: Museo MAXXI

Fuente: Fotografía Iwan Baan

- Museo Guggenheim de Bilbao, hecho en el año 1997 por el arquitecto canadiense Frank Gehry, El museo presenta altos elementos de iluminación cenital, que permite el paso de la luz natural de manera indirecta e imperceptible originando confort visual adecuado, se propone en esta tesis.



Imagen N°2: Museo Guggenheim de Bilbao

Fuente: Archdaily

- Museo Quai Branly, Construido en el año 2006 por el arquitecto Francés Jean Nouvel y los paisajistas Gilles Clément y Patrick Blanc. El proyecto guarda relación con el paisajismo y el ambiente interior, sus vitrales proporcionan iluminación natural que es controlada mediante planos opacos dando un ambiente ideal dentro, este proyecto también se considera para esta tesis.



Imagen N°3: Museo Quai Branly

Fuente: Fotografía Parigi

- Museo Nacional de Arte Romano terminado en el año 1986 por el arquitecto Español Rafael Moneo, su método de iluminación es cenital otorgando un excelente confort visual por dos factores, la altura de los techos y la reflectancia del material. Esos elementos lo hacen apto para ser considerado en esta tesis.



Imagen N°4: Museo de Arte Romano

Fuente: Fotografía, Cortesía del Museo Nacional de Arte Romano , Cortesía del arquitecto

- Museo Judío de Berlín, Construido en el año 1999 por el estudio de arquitectos de Daniel Libeskind en colaboración con el arquitecto paisajista Müller Knippschild Wehberg y Fachadas hechas por Werner & Sohn. La forma de este proyecto nace de una deformación de la Estrella de David expandido entorno al sitio y su contexto y en sus espacios más importantes de exposición guarda veinticuatro metros de altura cuya única iluminación es la luz natural que entra por una pequeña grieta en el techo dotando al lugar de iluminación natural cenital, es por eso que se considere este proyecto en la investigación.



Imagen N°5: Museo Judío de Berlín

Fuente: Fotografía, Anabella Fernandez Coria, Cyrus Penarroyo3, Mal Booth, Diego Fredes

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos:

Se realizó una ficha descriptiva de elementos relevantes a considerar que aporten al estudio para recopilar los datos técnicos del proyecto como ubicación, proyectista, año de construcción, Área, área del terreno, materiales relevantes además de la descripción del proyecto y la relación entre las variables a investigar.

Tabla 03. Ficha descriptiva de casos - Fuente: propia

CASO N°	
PROYECTO:	
Imagen N° :	
Fuente:	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación:	
Arquitecto:	
Nacionalidad:	
Año de construcción:	Uso / función:
Área construida:	Área de terreno:
DATOS DEL LUGAR	
Clima	Humedad %
DESCRIPCIÓN	
CONTEXTO	
Ubicación	
Material Principal	

PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente		
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		
Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

Para la elección del terreno, se realizara una matriz de ponderaciones para tres terrenos diferentes la cual nos va a permitir hacer una comparación y analizar sus características endógenas y exógenas, y con ello elegir el terreno más apto para la construcción del Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina

Para ello fue necesario colocar dentro de las características exógenas la zonificación, ya que de acuerdo al análisis de casos esta característica es fundamental para la ubicación del terreno, es así que un hecho arquitectónico como el de la presente tesis se ubica en zonas de preservación cultural y/o en zonas de áreas protegidas, áreas verdes y espacios libres. Entonces así, su ubicación estará determinada por una localización apta para crear un Museo de Arquitectura con un alto grado de accesibilidad para favorecer a los ciudadanos, en tanto su uso de suelo, según el artículo 6° de la ley 16.402 de la norma Brasileira que nos muestra la alta compatibilidad de usos de suelo el cual se puede aprovechar de manera favorable para contribuir la estratégica accesibilidad del echo arquitectónico, este podría contar con la cercanía de estaciones de autobuses, estaciones de metro, puentes peatonales y accesos exclusivamente peatonales y ciclo vías independientemente de fáciles accesos para vehículos particulares.

Para las características endógenas se tomará en cuenta principalmente el clima de la ciudad y la región ya que Sao paulo en un estado bastante grande comprendiendo 1 522,986 km² y sus condiciones climáticas no son las mismas en toda la región para un buen manejo de emplazamiento y posicionamiento del recinto orientándolo estratégicamente para aprovechar la mejor iluminación durante el día, hora y estación del año, además de la calidad del terreno, humedad, entre otros factores que determinaran una excelente conservación de las obras al interior del recinto entre otras estrategias de iluminación, acondicionamiento lumínico y condiciones ambientales basados en el estudio de casos propuestos en la investigación.

No se tomará en cuenta los factores económicos del terreno puesto que los terrenos buscados son parte de las sub-prefecturas y serian cedidos en concesión como parte de

MATRIZ DE PONDERACIÓN - ELECCIÓN DEL TERRENO						
CARÁCTERÍSTICAS DEL TERRENO	FACTORES	SUB - FACTORES	POND.	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo				
	VIALIDAD	Accesibilidad				
		Relación con otras vías descongestionadoras				
		Relación con vías peatonales				
		Relación con ciclo vías				
		Cercanías a estaciones de ómnibus				
		Cercanía a estaciones de metro				
		TENSIONES URBANAS	Cercanías a otros museos			
	Cercanías a otros centros culturales					
	Cercanías a puntos emergentes					
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo principal				
		Otros usos de suelo				
	ENDÓGENAS 40/100	Morfología	Dimensión del terreno			
Número de frentes del terreno						
INFLUENCIAS AMBIENTALES		Soleamiento y Condiciones Climáticas				
		Calidad del Suelo				
		Humedad relativa				
		Resistencia del suelo				
TOTAL			100			

Tabla 06: Matriz de Ponderación del terreno – Fuente: propia

Para la elección del terreno, se realizara una matriz que resume el terreno en elección para una mayo legibilidad al momento de hacer la comparación pertinente para la elección del terreno ganador en base a la ponderación que obtiene cada una de acuerdo a sus condiciones físicas y climáticas así como endógenas y exógenas.

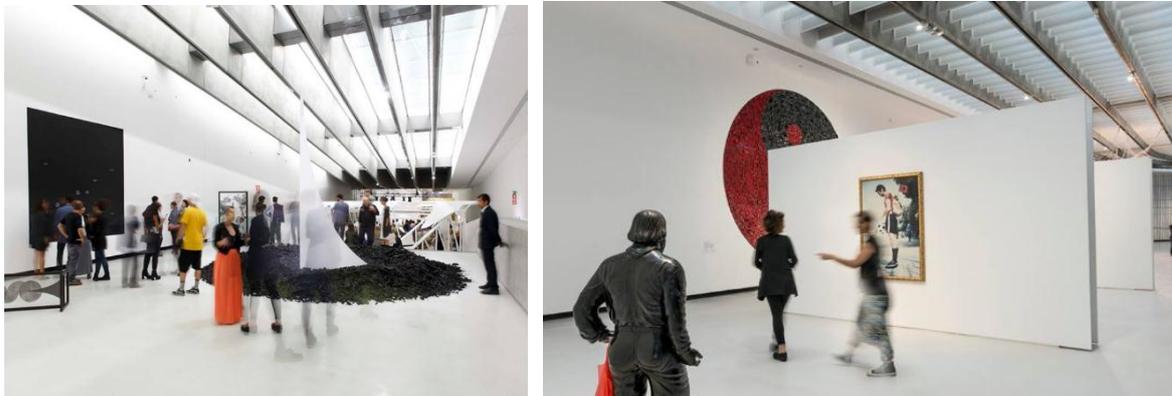
CUADRO RESUMEN DE PONDERACION DE VARIABLES 03		
UBICACIÓN	PAIS ESTADO CIUDAD BARRIO PARQUE CALLE	
GENERALIDADES	TAMAÑO DEL TERRENO ZONIFICACION CERCANIA / MIN. PRECIO/M2 TOTAL PRECIO./\$ SIT. LEGAL	
EVALUACION DEL TERRENO	CARTS. EXOGENAS 60/100 CARTS. ENDOGENAS 40/100 TOTAL	

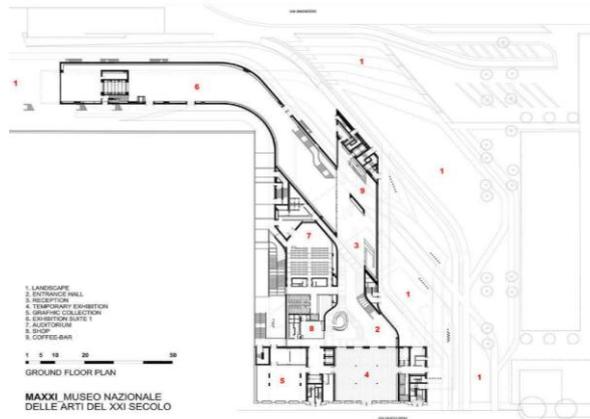
Tabla 07: Matriz Resumen de terreno – Fuente: propia

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla 07: Ficha descriptiva de caso nº 1

CASO Nº	
PROYECTO: Museo MAXXI	
Imagen Nº 6 : Interior del museo MAXXI corredor expositivo, sala de exposición alargada, corredor de circulación y recibo	
	
Fuente: ArchiDaily (web)	
	
Fuente: ArchiDaily (web)	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación: Roma – Italia	
Arquitecto: Zaha Hadid	
Nacionalidad: Bagdad	
Año de construcción: 2009	Uso / función: Museo de arte moderno
Área construida:	Área de terreno: 27 000 m2

DATOS DEL LUGAR			
Clima		Humedad %	
Mediterráneo / suave		81%	
DESCRIPCIÓN			
El edificio sorprende el entramado de rampas y pasarelas entrelazadas a diversas alturas y muchas veces suspendidas en el vacío que conectan salas con paredes onduladas, que se repliegan sobre si mismas con aperturas tanto hacia el exterior como hacia el interior.			
CONTEXTO			
Ubicación			
Material Principal	Hormigón, con acabado “fairface” para evitar las burbujas de aire y agujeros de tornillos y dar el aspecto más suave posible de este material		
PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana		

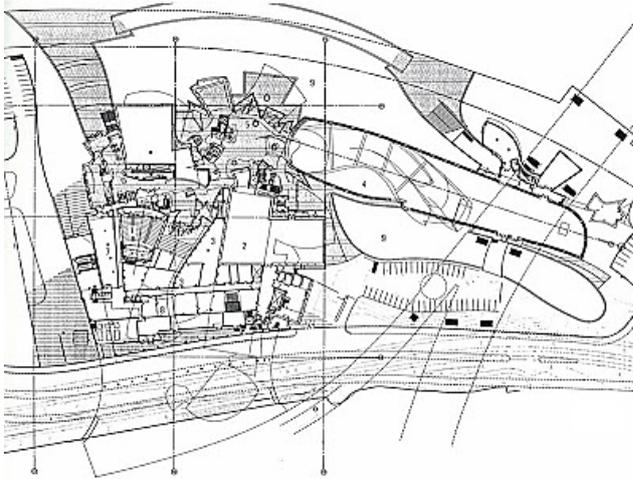
Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		
Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

Museo MAXXI construido en Italia en el año 2009, hecho por Zaha Hadid Architects por encargo del Ministerio Beni e Attività Culturali en 1999, el exterior impacta el gran cuerpo rectangular que sobresale de la estructura horizontal y las suaves superficies de concreto expuesto sin ventanas que conforman sus paredes exteriores conjuntamente con los suelos, este hecho nos advierte que la iluminación natural es enteramente cenital la cual se obtiene a través de aberturas en el techo del recinto que recorre a lo largo y ancho de la estructura la cual ha sido tratada con paneles y vigas que controlan la entrada de iluminación para un adecuado confort en el interior del museo, el recinto responde a la morfología del terreno y no a la orientación del sol ya que se utiliza en su totalidad vanos en los techos para la captación de luz utilizando las estrategias adecuadas de iluminación natural, conjuntamente a esto se le suma la utilización del material de recubrimiento en el interior ya que ofrece cierta reflectancia por su naturaleza ya que es un concreto tratado con un acabado “fairface” para que las superficies resulten suaves, sin burbujas de aire, al igual que los orificios resultantes de los tornillos o las juntas expuestas del vertido

Por ende, el confort visual del recinto responde a evidentemente al buen manejo de iluminación natural cenital que se propone en el proyecto en los espacios de exposición y circulación. Cumpliendo con los siguientes indicadores: Latitud y época del año, tipos de cielo, Emplazamiento y distribución, entorno físico, orientación de aberturas, formas de aberturas e índice de reproducción cromática.

Tabla 08: Ficha descriptiva de caso nº 2

CASO Nº 02	
PROYECTO: Museo Guggenheim de Bilbao	
<p>Imagen Nº 7 : Interior Guggenheim de Bilbao, corredor de exposición, recibo</p>	
	
Fuente: ArchiDaily (web)	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación: Bilbao - España	
Arquitecto: Frank Ghery	
Nacionalidad: Canada	
Año de construcción: 1997	Uso / función: Museo de Arte contemporáneo
Área construida:	Área de terreno: 24 000 m2
DATOS DEL LUGAR	
Clima	Humedad %
Cálido y templado	76 %

DESCRIPCIÓN			
<p>El diseño del museo y su construcción siguen el estilo y métodos de Frank Ghery. Como muchos de sus trabajos anteriores la estructura principal está radicalmente esculpida siguiendo contornos casi orgánicos. El edificio visto desde el río aparenta tener la forma de un barco rindiendo homenaje a la ciudad portuaria en la que se inscribe.</p>			
CONTEXTO			
Ubicación			
Material Principal	<ul style="list-style-type: none"> - Titáneo, es el material que recubre la superficie del museo y tiene un alto índice de reflectividad - Cristal, este vidrio tiene un tratamiento especial para únicamente dar paso a la luz y no al calor para evitar el daño a las obras 		
PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		

Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente		
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		
Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

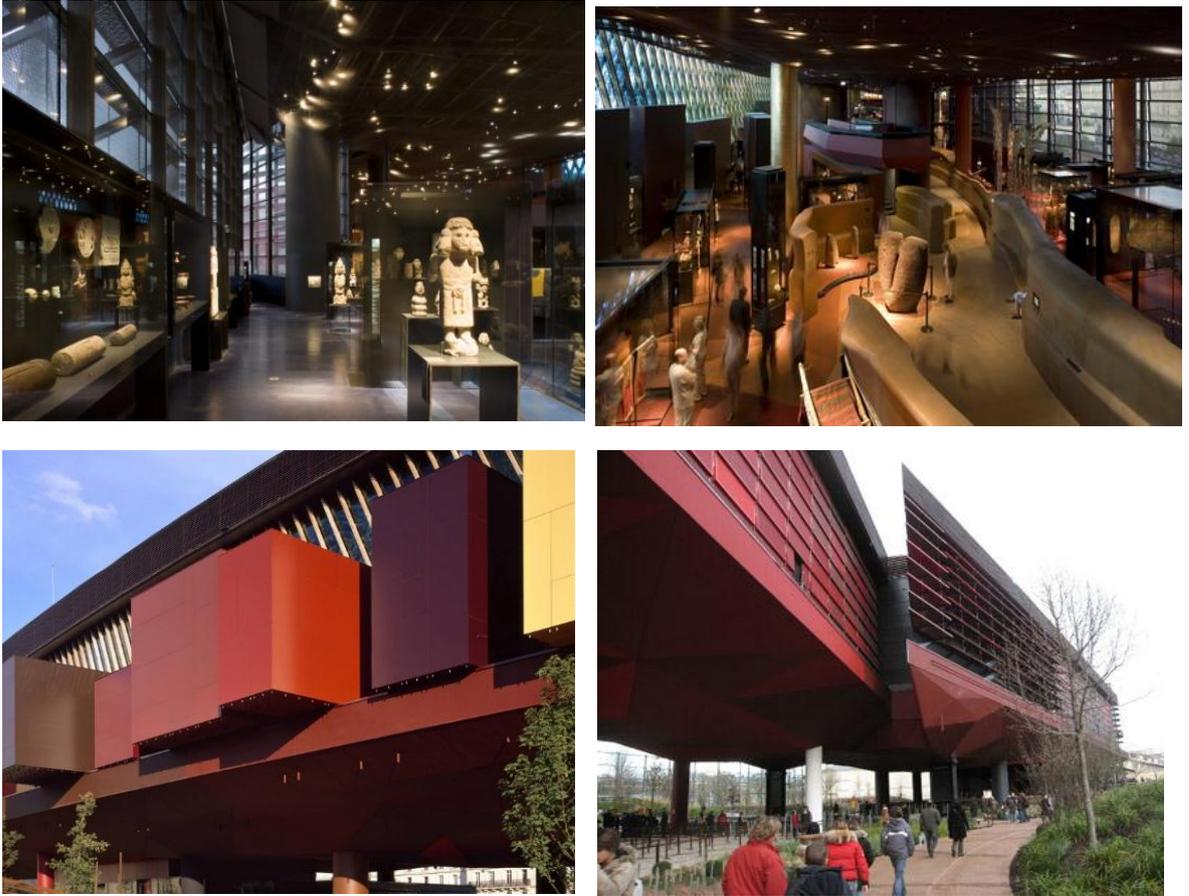
Museo Guggenheim de Bilbao, hecho en el año 1997 por el arquitecto canadiense Frank Gehry, inspirado en las formas y texturas de un pez, se puede considerar una escultura, una obra de arte en sí mismo las formas no tienen ninguna razón geométrica ni se rigen por ninguna ley. El material predominante en su recubrimiento es el titanio por su color y alto porcentaje de efectividad ya que él quería asemejar el cielo color cenizo de Bilbao y reflejarlo en su obra.

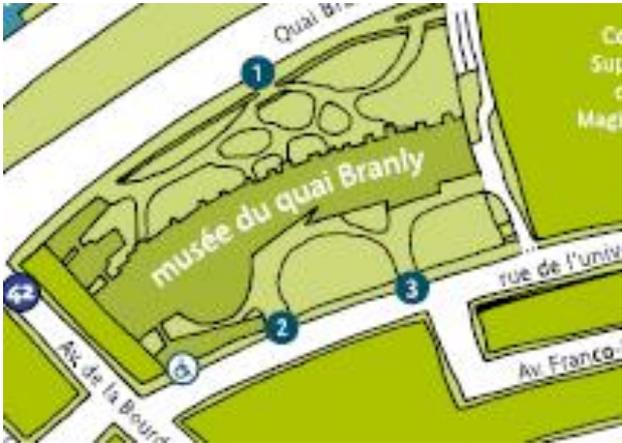
El edificio se articula en torno a un eje central, el atrio con 300m² de superficie y 50 metros de alto, un monumental espacio vacío coronado por un lucernario cenital en forma de “flor metálica”, el cual permite el acceso de la luz natural por medio de sus cristales tratados especialmente para evitar el paso de calor mas no de la iluminación para evitar y garantizar una mayor preservación de las obras expuestas. Este elemento proporciona una gran iluminación que se reparte a los corredores del recinto y se potencia gracias al recubrimiento de piedra caliza que contribuye a maximizar y regular la iluminación que se obtiene otorgando así un evidente confort visual para el usuario, el museo dispone de un total de 11.000 m² de espacio expositivo distribuido en diecinueve galerías. Una vez atravesado el hall se accede a

una serie de amplias salas, diez de las cuales tienen forma ortogonal y aspecto más bien clásico con revestimiento de piedra, mientras que las otras nueve presentan una irregularidad singular sumada a su revestimiento de titanio. Destaca la “Galería Pez”, con sus 130 metros de largo por 30 de ancho, libre de apoyos interiores, y que se ilumina por aberturas en el techo a manera de lucernarios, se escurre bajo el puente hasta toparse con la torre, que simula abrazarlo e incluirlo en el edificio.

De esta manera, la iluminación cenital de este hecho arquitectónico generada por el enorme lucernario del atrio principal permite que exista confort visual en el interior junto con otros elementos de apoyo como lo son los materiales de revestimiento. . Este caso es pertinente para certificar la aplicación de algunos indicadores de las variables, como: Momento del día, Emplazamiento y distribución, entorno físico, formas de aberturas, Índice de reproducción cromática y altura de techos.

Tabla 09: Ficha descriptiva de caso nº 3

CASO Nº 03	
PROYECTO: Museo Quai Branly	
Imagen Nº 8 : : Interior museo Quai Branly, Salas de exposición, exterior y recubrimiento	
	
Fuente: ArchiDaily (web)	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación: Paris - Francia	
Arquitecto: Jean Nouvel	
Nacionalidad: Francia	
Año de construcción: 2006	Uso / función: Museo de arte Moderno
Área construida:	Área de terreno: 30 000m2
DATOS DEL LUGAR	
Clima	Humedad %
Templado	71 %

DESCRIPCIÓN			
<p>Es un edificio encaramado sobre pilotes, todo es curvo, fluido, transparente y sobre todo, cálido. agrega un espacio que normalmente no es abierto al público para su observación, la colección “de bodega” del Museo, generalmente escondida y en este caso descubierta al ojo del visitante a medida que se avanza por la rampa de acceso, se aprecia a través de un espacio circular central y acristalado donde se almacenan las piezas no expuestas.</p>			
CONTEXTO			
Ubicación			
Material Principal	<ul style="list-style-type: none"> - Madera - Vegetación 		
PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana		

Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		
Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

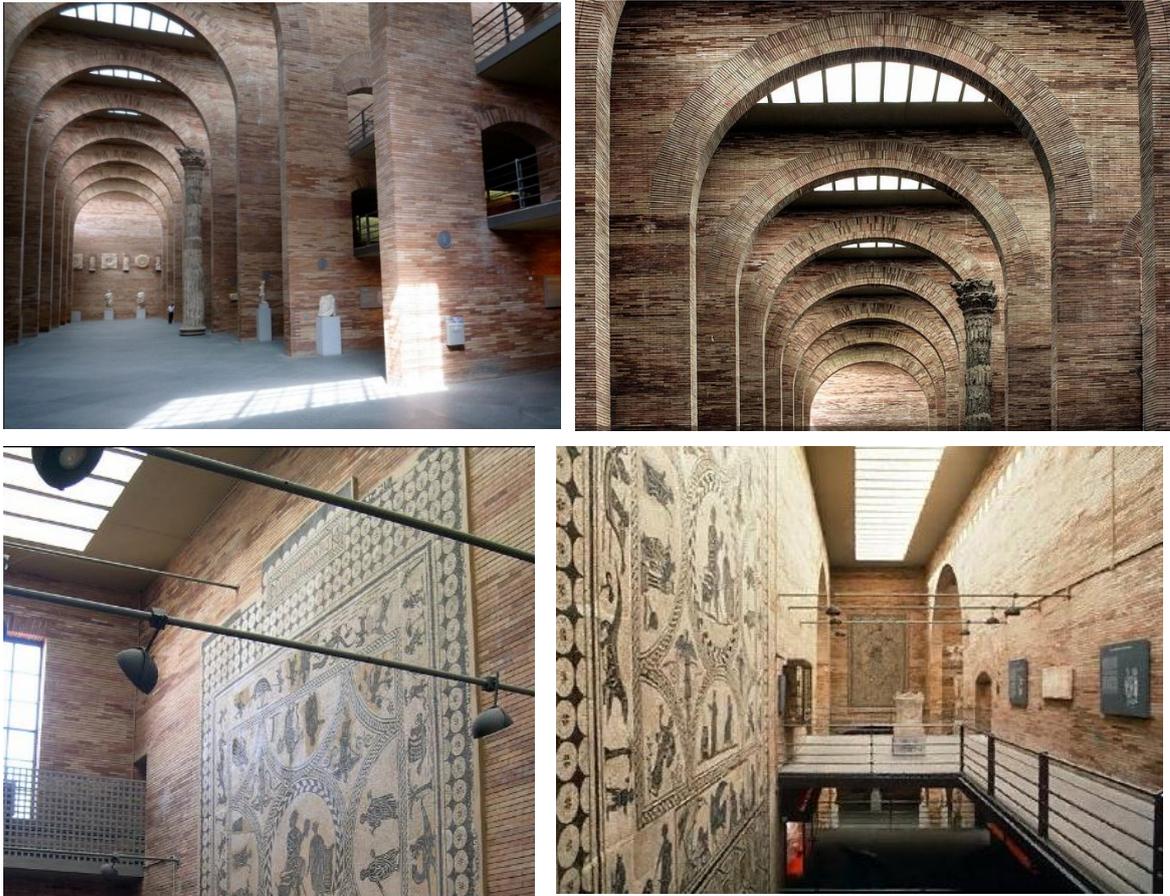
Museo Quai Branly, Construido en el año 2006 por el arquitecto Francés Jean Nouvel y los paisajistas Gilles Clément y Patrick Blanc. El museo presenta en algunos espacios expositivos la ausencia de muros hace que se comparta la iluminación que se aprovecha de los altos y grandes vitrales que posee en sus costados con una altura de más de 12 metros y 200 metros de largo, La luz es determinante en este proyecto, a diferencia de otros museos donde ésta es limpia y clara, en el Museo del Quai de Branly, la luz es colorida, cálida o fría, dotando con estos factores un confort visual adecuado.

La galería de exposición larga y estrecha que se encuentra entre dos fachadas que se alimenta con la luz diurna, a diferencia de la galería de lado del río Sena, prioriza la luz proveniente del norte, una película contenida dentro del espesor de los vidrios, la refleja hacia el exterior.

Sus grandes ventanales controlan la cantidad de iluminación según se requiera y dependiendo de la estación del año mediante parasoles móviles para otorgar así el confort visual que esté acorde con la situación de la exposición ya que este recinto tiene la capacidad de tener varios ambientes con una distinta iluminación cada uno de ellos

Por lo tanto, la iluminación natural generado por ventanales laterales permiten que se cree dentro un clima de confort visual adecuado para una mejor apreciación de las obras en exposición. Cumpliendo así con los siguientes indicadores: Latitud y época del año, Emplazamiento y distribución, entorno físico, orientación de aberturas, temperatura de color y altura de techos.

Tabla 10: Ficha descriptiva de caso n° 4

CASO N° 04	
PROYECTO: Museo de arte Romano	
Imagen N° 8 : Interior de la nave principal del museo de arte romano, imagen de iluminación de la nave principal, iluminación en corredor, iluminación de corredor de exposición	
	
Fuente: Museo nacional de Arte romano (web)	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación: Mérida – España	
Arquitecto: Rafael Moreno	
Nacionalidad: España	
Año de construcción: 1986	Uso / función: Museo de Estatuas
Área construida:	Área de terreno:
DATOS DEL LUGAR	
Clima	Humedad %
Cálido	76 %

DESCRIPCIÓN			
<p>El principal objetivo del arquitecto en este proyecto fue que el museo tuviera el carácter y la presencia de un edificio romano. Toda la arquitectura se encuentra fuertemente ligada, en su materialidad, al contenido que expone y a la cultura que referencia.</p> <p>Rica en asociaciones históricas y con sutiles articulaciones espaciales. El complejo consiste en dos volúmenes conectados por un puente, con un interior a base de arcos, diafragmas e iluminación central.</p>			
CONTEXTO			
Ubicación			
Material Principal	Ladrillo alargado rojizo, este es el material expuesto que aparece en el exterior y el interior del recinto		
PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente		
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		

Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

Museo Nacional de Arte Romano terminado en el año 1986 por el arquitecto Español Rafael Moneo cuya obra resalta por la luz indirecta y cenital que inunda la nave principal y la importante colección de estatuas romanas con la que cuenta el Museo. La otra fuente de iluminación procede de una serie de ventanas abiertas a norte que garantizan la luz directa necesaria para que las lápidas y las inscripciones queden bien iluminadas, los cristales de las aberturas están tratados para que permitan el paso de la luz más no del calor.

Los corredores de exposición y de circulación están iluminados por aberturas alargadas en el techo que se abren en todo el recorrido dotándolo también de iluminación. La gran altura de los techos es un sistema que permite que exista un control de iluminación y abre paso para que cree un excelente confort visual al momento de apreciar la obra, otro factor importante es el material que recubre en su totalidad el interior que es el ladrillo rojo alargado este material además de dotar con reflectancia el interior también permite una tonalidad rojiza y potencia el confort visual ya que el color es uno de los principales factores del confort visual.

Por ende, la iluminación natural cenital que presenta este caso sumado a la altura de sus techos y el material permiten con certeza el adecuado confort visual en el interior para una mejor apreciación de las obras en exposición. Cumpliendo así con los siguientes indicadores: Momento del día, tipos de cielo, entorno físico, orientación de aberturas, elementos de distribución de luz, formas de las aberturas, temperatura de color, índice de reproducción cromática y altura de techos.

Tabla 11: Ficha descriptiva de caso n° 5

CASO N° 05	
PROYECTO: Museo Judío de Berlín	
Imagen N° 9 : Interior de salas exposición, corredor de exposición	
Fuente: ArchiDaily (web)	
DATOS TÉCNICOS	
Ubicación: Berlín - Alemania	
Arquitecto: Daniel Libeskind	
Nacionalidad: Polonia	
Año de construcción: 1999	Uso / función: Museo de Arte
Área construida:	Área de terreno:
DATOS DEL LUGAR	
Clima	Humedad %
Continental	90 %

DESCRIPCIÓN			
<p>La planta del edificio parte de una línea picuda con forma de rayo. Esta línea quebrada podía haber sido continuada en cualquier dirección porque parece no terminar. Existe otra línea recta oculta en la planta del museo que atraviesa todo el edificio y desde la cual se articula el “rayo”. La forma de picuda que tiene la planta hace que esta línea recta esté interrumpida a trozos. Estas dos son las bases fundamentales del diseño.</p>			
CONTEXTO			
Ubicación			
Material Principal	<ul style="list-style-type: none"> - Hormigón - Chapa metálica, capa constituida por paneles de cinc y titanio colocados diagonalmente 		
PERTINENCIA CON LAS VARIABLES			
Sub Dimensiones	VARIABLE 1: Iluminación Natural Cenital	VARIABLE 2: Confort Visual	Sub Dimensiones
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día sobre la edificación para un mejor aprovechamiento de luz natural cenital	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura de color
Latitud y época del año	Presenta buena localización del lugar donde permita la buena utilización del sistema de iluminación natural según su clima y su hemisferio ya sea norte o sur.		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural		
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de Reproducción cromática
Entorno físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos, vidrio reflectante y/o vidrio transparente		
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día		

Elementos de Distribución de Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural como claraboyas, celosías, conductores super-reflectante, difusores, bóveda	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos
Formas de las aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares		

Museo Judío de Berlín, Construido en el año 1999 por el estudio de arquitectos de Daniel Libeskind en colaboración con el arquitecto paisajista Müller Knippschild Wehberg y Fachadas hechas por Werner & Sohn. La luz natural penetra en el interior por las aberturas que se encuentran en su mayoría en el techo y algunas otras en los lados laterales del recinto. A las aberturas, Libeskind los llama “el alfabeto del museo”. Las ventanas crean efectos luminosos en el interior del inmueble cuando la luz se refleja en paredes y pavimentos que tienen materiales reflectantes que ayudan a crear este efecto y potencian la iluminación controlada que ofrece el hecho arquitectónico. Muchos huecos llegan al suelo y al techo, a la vez que se cruzan otorgando un flujo luminoso que otorgan luz en los espacios más oscuros. El arquitecto juega con la iluminación y esta va cambiando a medida que transcurre el día, niega de luz a algunos lugares de exposición para crear el efecto que requiere estas salas alimentándose únicamente de la iluminación cenital que ofrece la torre principal y otorga luz los corredores de circulación

Entonces, la iluminación natural del museo judío de Berlín presenta un porcentaje importante de iluminación cenital que aporta confort visual en el interior por causa de sus materiales reflectivos. Cumpliendo así con los siguientes indicadores: momento del día, emplazamiento y distribución, entorno físico, elementos de distribución de luz, formas de las aberturas, temperatura de color y altura de techos.

4.2 LINEMIENTOS DE DISEÑO

Tabla N° 12: Cuadro comparativo de casos – Fuente propia

VARIABLE 1 ILUMINACION NATURAL CENITAL		VARIABLE 2 CONFORT VISUAL		CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5
DIMENSIÓN	INDICADOR	INDICADOR	DIMENSIÓN	Museo MAXXI	Museo Guggenhei m de Bilbao	Museo Quai Branly	Museo Nacional de Arte Romano	Museo Judío de Berlin
Momento del día	Utiliza la altura y posición del sol durante la mayor parte del día	Presencia de materiales que permiten colores cálidos y/o fríos	Temperatura del color	X	X		X	X
Latitud y época del año	Buena localización donde permita la buena utilización de iluminación natural según su clima					X		
Tipos de cielo	Presenta un tipo de clima adecuado para permitir una mejor captación de luz natural			X			X	
Emplazamiento y Distribución	Cuenta con un adecuado emplazamiento dirigido hacia la luz de la mañana	Presencia de magnitud de la intensidad luminosa en el interior del recinto	Índice de reproducción cromática	X	X	X		X
Entorno Físico	Uso de materiales reflectivos, acabados en pintura blanca, uso de ladrillo oscuro o de colores cálidos,			X	X	X	X	X
Orientación de aberturas	Vanos orientados hacia el hemisferio donde se tiene mayor aprovechamiento de luz natural durante el día			X		X	X	
Elementos distribución Luz	Cuenta con Elementos de distribución de luz natural	Utiliza la altura del interior del edificio para graduar y controlar la luz natural y crear un óptimo ambiente de confort visual	Altura de techos	X			X	X
Formas de aberturas	Presentan vanos cenitales de formas cuadradas, continuas o rectangulares				X		X	X

- De acuerdo al caso número 1 se pudo identificar que la luz natural cenital se obtiene de una mejor forma con abertura corrida en el techo que recorre lo largo de las salas de exposición por lo tanto se recomienda tener en cuenta una iluminación cenital corrida.
- Según el análisis del caso número 1, 2 y 5 se puede inferir que se debe controlar el ingreso de iluminación cenital con elementos que permitan atenuar la luz del día tales como linternas de luz natural, repisas de luz, lucernarios, conductores súper-reflectantes, celosías, claraboyas, difusores, etc.
- Según la redacción del análisis del caso número 1 se obtiene que el recubrimiento interior debe ofrecer cierta reflectancia para un mejor confort visual como acabados en pintura blanca, ladrillo oscuro, ladrillo naranja.
- En la redacción del caso número 2 y 4 se da a denotar como el atrio de acceso da jerarquía al ingreso entonces se puede recomendar jerarquizar el ingreso con tamaño monumental.
- Según la redacción del análisis del caso número 2, 1 y 3 se debe proteger el material traslucido de manera que permita pasar la luz natural y no el calor por motivos de conservación de las obras.
- Según el cuadro de comparación propuesto en el caso número 3 y 1 se obtiene que se debe emplazar el proyecto de tal forma que cuya orientación aproveche mejor la luz del día.
- Según el caso número 3 se puede deducir que el espacio de exposición debe estar aislado del suelo en el caso que exista humedad ya que este es un factor importante para proteger las obras que guarda el museo.
- Según el cuadro de comparación del caso número 4 se pudo discernir que las alturas de las aberturas en el techo son fundamentales para regular cantidad de la

luz natural y con ello regular el confort visual, por ende se requiere tener una altura importante para conseguir este efecto.

- Los casos número 4, 1 y 5 presentan materiales similares tanto en el interior como en el exterior del recinto, entonces se puede inferir que es necesario la utilización de materiales similares por fuera y por dentro para crear un efecto de pertenencia.
- De acuerdo al ejemplo 5 el concreto es uno de los materiales principales para la construcción de museos así que podemos recomendar el concreto como material principal de construcción.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

MUSEOS EN LA SUB PREFECTURA DE PINHEIROS, SAO PAULO

Unidades Territoriais	Total MSP	Rede			
		Municipal	Estadual	Federal	Particular
MSP	124	20	48	2	54
Subprefeitura de Pinheiros	12	-	5	-	7
Alto de Pinheiros	1	-	-	-	1
Itaim Bibi	-	-	-	-	-
Jardim Paulista	4	-	2	-	2
Pinheiros	7	-	3	-	4
Porcentagem SP-PI/MSP (%)	9,68	0,00	10,42	0,00	12,96

Fonte: Secretaria Municipal de Cultura / Guia da Folha de São Paulo

Gobierno de SP. (2010). unidades territoriales. Recuperado el 13/02/2017, de secretaria municipal de cultura, Sítio web:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/upload/pinheiros/museus_2008.pdf

Según el cuadro de museos por sub prefecturas, solo en Pinheiros existen 12 museos entre estatales, municipales, y particulares. Gracias a estos datos se dictaminó que hay una tendencia cultural bastante amplia en Sao Paulo y Pinheiros por lo tanto colocar un museo en esta sub prefectura sería bastante beneficioso y rentable.

POBLACIÓN EN LA SUB PREFECTURA DE PINHEIROS

Unidades Territoriais	1991			2000			2010		
	Domicilios ⁽¹⁾	População	Pess/Dom.	Domicilios ⁽¹⁾	População	Pess/Dom.	Domicilios ⁽²⁾	População	Pess/Dom.
MSP	2 539 953	9 646 185	3,80	2 985 977	10 434 252	3,49	3 576 864	11 253 503	3,15
Região Oeste	283 400	1 002 489	3,54	293 478	920 806	3,14	368 766	1 023 486	2,78
Subprefeitura de Pinheiros	106 077	339 630	3,20	99 227	272 574	2,75	121 470	289 743	2,36
Alto de Pinheiros	13 388	50 351	3,76	13 696	44 454	3,25	15 411	43 117	2,80
Itaim Bibi	33 212	107 497	3,24	29 566	81 456	2,76	39 247	92 570	2,36
Jardim Paulista	34 548	103 138	2,99	32 712	83 667	2,56	39 716	88 692	2,23
Pinheiros	24 929	78 644	3,15	23 253	62 997	2,71	27 096	65 364	2,41
Porcentagem SP-PI/MSP (%)	4	3,52		3,32	2,61		3,40	2,57	

Gobierno de SP. (2010). unidades territoriales. Recuperado el 13/02/2017, de secretaria municipal de cultura, Sítio web:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/upload/pinheiros/1_densidade_do_miciliar.pdf

Se puede notar que en el año 2010 la población de pinheiros es de 289'743 mil habitantes, ya que estos serían el universo a tomar en cuenta en el dimensionamiento.

CUADRO COMPARATIVO DE MEDIDAS DE OBJETOS DE EXPOSICION							
MUSEO	PAIS	OBJETO 1			OBJETO 2		
		x	y	h	x	y	h
Museo del vetra	Italia	1.5	3.5		2.0	3.0	
Museo Francés de miniaturas	Francia	1.5	2.5		1.0	2.0	
Museo de los rascacielos	USA	2.0	3.5	5.5	1.5	2.0	3.0
Museo de arte Románico	España	1.0	1.5				
Museo de historia de Madrid	España	4.8	3.6				
Museo de Navarra	España	1.0	1.8				
PROMEDIO		1.9	2.4	5.5	1.5	2.3	3.0
AREA		4.6 m2			3.5 m2		

Este cuadro comparativo nos permite comparar los objetos de exposición como maquetas a escala y mobiliario de los principales museos que exponen este tipo de obras. Se obtuvo un promedio de área utilizada en m2 de entre 4.6 m2 y 3.5 m2

CUADRO DE ESPACIOS Y OBJETOS (MUSEOLOGÍA)				
LITICO	ARCAICO	PRÉ CLASICO	CLÁSICO	POS CLÁSICO
Luricocha	Olmecas	Olmecas	Maya	Azteca
Chimalhuacán	Tehuacan	Chavin	Teotihuacan	Toltecas
Pacaicasa	Oaxaca	Moche	Zapoteca	Maya
(arte rupestre)	Paracas	Tiahuanaco	Tiahuanaco	Inca
Petroglifos	Calar	Huancarani	Huari	
(Mesoamérica)			nazca	
80 m2	100 m2	100 m2	120 m2	80 m2
TOTAL				480 m2

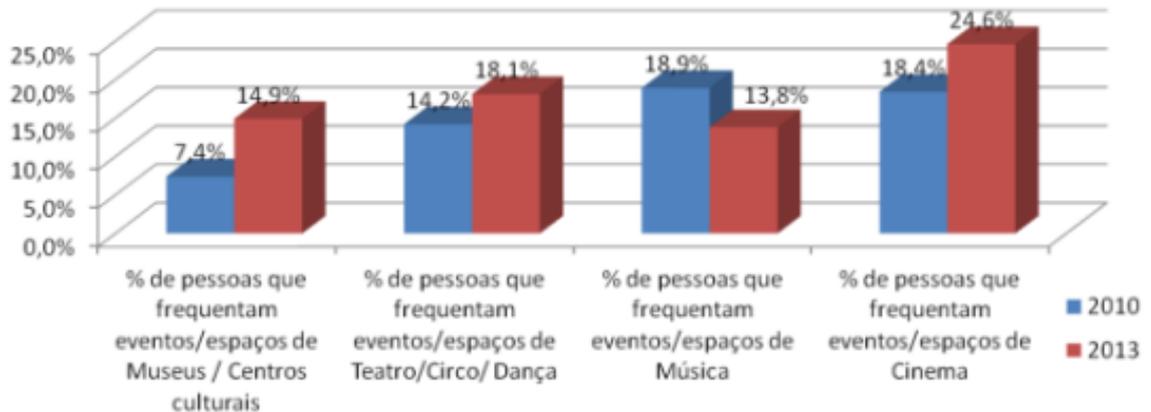
Se incluirán los 5 periodos antes de la conquista europea y con ello 24 culturas, cada una de ellas con vestigios importantes propios de su civilización los cuales serán representados con 2 maquetas, mobiliarios y planos hechos especialmente para el montaje de la museografía, utilizando el promedio de área en m2 que se obtuvo podemos inferir un aproximado de espacio que se necesitará para el montaje de este tipo de obras.

CUADRO COMPARATIVO DE CAPACIDAD Y TAMAÑO				
MUSEO	PAIS	AREA TOTAL	AREA EXPO.	AFORO
Museo de carnaval (espacio escénico)	Uruguay		500 m ²	800
Museo de carnaval (espacio exposición)	Uruguay		100 m ²	150
Museo de carnaval (espacio libre)	Uruguay		1000 m ²	1200
Museo arqueológico de Murcia	España		229 m ²	200
Museo de ciencia Príncipe Felipe	España	46 000 m ²	1042 m ²	800
Museo centro Pompedou	España	45 000 m ²	3000 m ²	2000
Museo de Arte de Sao Paulo (MASP)	Brasil	10 000 m ²	2500 m ²	1500
Museo Instituto Tomie Ohtake	Brasil	7 500 m ²	1700 m ²	966
PROMEDIO			1.258 m²	952
MEDIA M2 POR PERSONA			1.322 m²	

Se resolvió el área en m² que ocuparía un espectador dentro de las zonas de exposición del proyecto de museo de arquitectura precolombina mediante un cuadro comparativo de capacidad y tamaño. Obtuvimos que según los museos internacionales y nacionales hay un factor común en área ocupada por espectador y el promedio da un resultado de 1,32 m² por persona.

En la tercera planta del museo de ciencia príncipe Felipe, en la ciudad de las artes en Valencia permite la realización de eventos. La superficie y capacidad disponibles quedan condicionadas a las exposiciones del momento.

PERSONAS QUE FRECUENTAN MUSEOS EN SAO PAULO (IPEA)



Indicador	2010	2013 Alcançado
% de pessoas que frequentam (eventos/espacos): Museus / Centros culturais	7,4%	14,9 %
% de aumento no número de pessoas que frequentam Museus / Centros culturais		101,8%
% de pessoas que frequentam (eventos/espacos): Teatro/Circo/ Dança	14,2%	18,1%
% de aumento no número de pessoas que frequentam Teatro / Circo / Dança		27,2%
% de pessoas que frequentam (eventos/espacos): Música	18,9%	13,8%
% de aumento no número de pessoas que frequentam eventos/espacos de Música		-27%
% de pessoas que frequentam (eventos/espacos): Cinema	18,4%	24,6%
% de aumento no número de pessoas que frequentam Cinema		33,8%

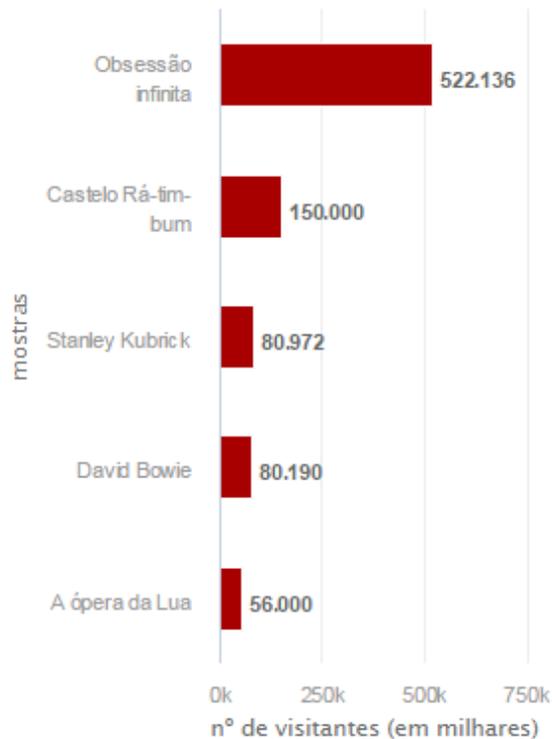
Gobierno de SP. (2014). unidades territoriales. Recuperado el 13/02/2017, de IPEA, Sitio web: <http://pnc.culturadigital.br/metas/aumento-em-60-no-numero-de-pessoas-que-frequentam-museu-centro-cultural-cinema-espeticulos-de-teatro-circo-danca-e-musica/>

Según la tabla estadísticas recuperada del IPEA (Instituto de pesquisa económica aplicada) entre el 2010 al 2013 hubo un incremento de casi el doble de usuarios que asisten con frecuencia a museos y centros culturales un índice que nos indica que que solo un 14.9% de la población total de la ciudad consume con frecuencia eventos culturales como visitas a museos y centros culturales dentro de la ciudad dejando un total de cerca de 1,800 000 millones de personas solo en ese año.

MUSEO “INSTITUTO TOMIE OHTAKE”

as mais vistas de são paulo

Exposições foram sucesso de público em 2014



Governo de SP. (2014). unidades territoriales. Recuperado el 13/02/2017, de IPEA, Sitio web: <http://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2014/08/exposicoes-pop-atraem-visitantes-que-nao-frequentavam-museus-de-sp.html>

Entre el 23 de mayo y el 27 de junio el Museo instituto Tomie Ohtake ubicado en la sub prefectura de pinheiros, en su exposición “Obsessão Infinita” recibió la visita de 522.136 mil personas.

Según la secretaria de cultura de São Paulo, cerca de 1,4 millones de personas fueron a 14 de los principales museos de la capital, incluyendo los más populares como el MIS, el museo del futbol, Catavento, museo de la lengua Portuguesa y la pinacoteca. Cada uno de esos recibió cerca de 200 mil personas entre enero y junio de este año. En todo el año pasado (2014), 2,7 millones frecuentaron los espacios monitoreados por la secretaria de cultura. “El público viene aumentando año tras año”, dice la asesoría de prensa.

CALCULO DE USUARIOS

Población en Pinhieros en el 2000 (Gov. De SP)	272 574
Población en Pinheiros en el 2010 (Gov. De SP)	289 743
Crecimiento a 10 años	17 169
Taza de crecimiento cada 10 años	6.29%
Taza de crecimiento anual	0.63%
Personas que frecuentan museos en 2013 (IPÄE)	14.9%
Personas que se espera recibir en 2020 (IPAE)	11.8%

Calculo de la población pinhieros al 2020

289 743 (0.63%)

$289\,743 \times 0.063 = 18\,254$

$289\,743 + 18\,254 = 307\,997$ habitantes (población en Pinheiros al 2020)

Calculo de la cantidad de personas que frecuentan museos diariamente

307 997 (11.8%)

$307\,997 \times 0.12 = 36\,960$ personas que asistirían al museo durante el año

$36\,960 / 365 = 175$ personas que asistirían al museo por día.

Según el cálculo se puede inferir que el mínimo de personas que asistirían al museo en la sub prefectura de Pinheiros serían 175 usuarios por día mínimamente.

Utilizando las estadísticas del IPEA que nos dice que entre los meses de mayo y junio el museo instituto Tomie ohtake que se encuentra ubicado en Pinheiros recibió un máximo de visitantes de 522 136mil personas, sienta un total de 8 702mil personas por día. Con esta información se puede inferir que el museo es capaz de recibir a 966 personas como aforo máximo al día.

Operación para cálculo de aforo máximo

$522\,136 / 2 = 261\,068$ (resultado a un mes)

$261\,068 / 30 = 8\,702$ (resultado para un día)

$8\,702 / 9\text{hrs} = 966$ (resultado por capacidad máxima)

Se propondrá realizar el proyecto de museo de arquitectura latinoamericana para un aforo intermedio entre el máximo tope (966 personas) y el mínimo (175 personas) según información estadística dada por el IPEA (instituto de pesquisa económica aplicada) ya que se consideró pertinente dando un resultado de aforo de 570 usuarios para este recinto.

PROPUESTA DE AFORO				
MUSEO	PAIS	SUB. PREFEC	AREA EXP.	AFORO
Museo Instituto Tomie Ohtake	Brasil	Pinheiros	1500 m2	966
PROPUESTA				
Propuesta de Museo	Brasil	Piheiros	753.5 m2	570
MUSEOGRAFIA (+ 480)			1 233.5 m2	570

Finalmente con el aforo de 570 personas propuesto al aplicarle los m2 que necesita cada persona en una sala de exposición nos da un resultado de 735.5 m2 requeridos para la propuesta, a ello se le debe sumar el área resultante del cuadro de comparación de objetos de exposición siendo esta 480 m2 dándonos un total de 1 233.5 m2.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO										
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDA D	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	NORMA
MUSEO DE ARQUITECTURA PRECOLOMBINA LATINOAMERICANA	Zona administrativa	Recepcion	1.00	8.00	5.00	2	32	8.00	283.00	COE - SP
		Sala de estar	1.00	20.00	5.00	4		20.00		COE - SP
		Direccion + SS.HH	2.00	17.00	9.00	4		34.00		COE - SP
		Gerencia de proyectos	1.00	10.00	9.00	1		10.00		COE - SP
		Gerencia de ejecucion	1.00	10.00	9.00	1		10.00		COE - SP
		oficina administrativa	1.00	12.00	9.00	1		12.00		COE - SP
		Secretaria	1.00	10.00	9.00	1		10.00		COE - SP
		Relaciones publicas	1.00	10.00	9.00	1		10.00		COE - SP
		Sala de juntas	1.00	40.00	7.00	6		40.00		COE - SP
		Archivo	1.00	12.00	9.00	1		12.00		COE - SP
		Registro Gráfico	1.00	40.00	9.00	4		40.00		
		papelería	1.00	12.00	9.00	1		12.00		COE - SP
		Estar ADMINISTRATIVO	1.00	25.00	7.00	4		25.00		COE - SP
		SS.HH hombres (bateria)	6.00	3.50	1.50	0		21.00		RNE
		SS.HH mujeres (bateria)	6.00	2.50	1.50	0		15.00		RNE
		SS.HH discapacitados Hombres	1.00	2.00	2.24	0		2.00		RNE
		SS.HH Discapacitados Mujeres	1.00	2.00	2.24	0		2.00		RNE
Zona de área		acceso / recibo	1.00	120.00	5.00	24	619	120.00	1043.00	COE - SP

	Recepcion	1.00	50.00	5.00	10	1212	50.00	1600.00	COE - SP	
	Biblioteca	1.00	80.00	2.00	40		80.00		casos	
	Área de lectura	1.00	80.00	2.00	40		80.00		casos	
	auditorio	1.00	300.00	1.50	200		300.00		COE - SP	
	foyer 40% de auditorio	1.00	120.00	1.50	80		120.00		COE - SP	
	area para niños	1.00	45.00	1.50	30		45.00		COE - SP	
	zona interactiva	1.00	80.00	1.50	53		80.00		COE - SP	
	Zona audiovisual	1.00	70.00	1.50	47		70.00		COE - SP	
	CAFETERIA									
	Frecuentadores de pie (espacios)	25.00	0.60	0.40	38		15.00		COE - SP	
	Frecuentadores sentados (asientos)	40.00	1.20	1.00	48		48.00		COE - SP	
	SS.HH hombres (bateria)	2.00	2.00	1.50	3		4.00			
	SS.HH mujeres (bateria)	2.00	2.00	1.50	3		4.00			
	SS.HH discapacitados	1.00	2.00	2.24	1		2.00			
	cocina 40% zona de comensales	1.00	25.00	7.00	4		25.00		COE - SP	
Zona de exposicion	sala de exposiciones temporales	1.00	350.00	1.32	265	350.00	Casos			
	sala de exposiciones permanentes 01	1.00	250.00	1.32	189	250.00	Casos			
	sala de exposiciones permanentes 02	1.00	250.00	1.32	189	250.00	Casos			

	sala de exposiciones permanentes 03	1.00	250.00	1.32	189		250.00	Casos
	sala de exposiciones permanentes 04	1.00	250.00	1.32	189		250.00	Casos
	sala de exposiciones permanentes 05	1.00	250.00	1.32	189		250.00	Casos
	BATERIA DE BAÑOS							
	SS.HH hombres (bateria)	10.00	2.00	1.50	0		0.00	COE - SP
	SS.HH mujeres (bateria)	10.00	2.00	1.50	0		0.00	COE - SP
	SS.HH discapacitados	2.00	4.60	2.24	0		0.00	COE - SP
Zona servicios generales	Almacen de mantenimiento	1.00	50.00	9.00	6	319	50.00	COE - SP
	SS.HH + vestuario homber	7.00	3.00	3.00	7		21.00	X
	SS:HH + vestuario mujeres	7.00	3.00	3.00	7		21.00	X
	deposito de basura	1.00	7.00	0.00	7		7.00	X
	cuarto de maquinarias	1.00	25.00	9.00	3		25.00	COE - SP
	grupo electrogeno	1.00	150.00	0.00	150		150.00	X
	cuarto de bombas	1.00	35.00	0.00	35		35.00	X
	camara de aire acondicionado	1.00	20.00	0.00	20		20.00	X
	control	1.00	10.00	9.00	1		10.00	COE - SP
	sala de restauracion	1.00	70.00	4.60	15		70.00	Casos
	Sala de clasificacion	1.00	70.00	4.60	15		70.00	
	Almacen de apoyo	1.00	70.00	4.60	15		70.00	
	sala de manutencion	1.00	70.00	4.60	15		70.00	819.00

	almacén general	1.00	200.00	9.00	22		200.00		COE - SP	
Zona servicios complementarios	control	2.00	6.00	5.00	2	258	12.00		COE - SP	
	depósito de maquinarias	1.00	40.00	30.00	1		40.00		COE - SP	
	deposito de exposiciones temporales	1.00	40.00	4.60	9		40.00		Casos	
	andén de carga y descarga	1.00	220.00	0.00	220		220.00		X	
	oficina de vigilancia	1.00	15.00	9.00	2		15.00		COE - SP	
	almacen de implementos de descarga	1.00	30.00	30.00	1		30.00		COE - SP	
	OTROS									
	Montacargas	1.00	6.00	4.60	1		6.00		Casos	
	Antesala montacargas	2.00	50.00	4.60	22		100.00		463.00	Casos
	AREA NETA TOTAL								4208.00	
CIRCULACION Y MUROS (20%)								841.60		
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA								5049.60		

AREAS LIBRES	Zona Exterior	zonas de contemplacion	1.00	300.00	0.00	300	1950	300.00	1950.00	X
		Áreas de estar // permanencia	1.00	250.00	0.00	250		250.00		X
		Explanada // puestas en escena	1.00	1200.00	0.00	1200		1200.00		X
		Patio de maniobras	1.00	200.00	0.00	200		200.00		X
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
			0.00	0.00	1.00	0		0.00		
VERDE	Area paisajistica								2524.80	50% del area techada total requerida
AREA NETA TOTAL									4474.80	

AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)	5049.60
AREA TOTAL LIBRE	4474.80
TERRENO TOTAL REQUERIDO	9524.40
AFORO TOTAL	4389.65

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. UBICACIÓN

1.1 METODO PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL MUSEO DE ARQUITECTURA LATINOAMERICANA PRECOLOMBINA

El método para encontrar la localización óptima del objeto arquitectónico en mención, se desarrolla bajo los siguientes pasos:

- Determinar los criterios técnicos de elección, los cuales estarán de acuerdo con las Normativas Nacionales y los Planes de Desarrollo Metropolitanos Locales.
- Asignar valores de ponderación a los criterios técnicos de acuerdo al grado de importancia.
- Elegir los terrenos que se encuentren aptos para la localización de acuerdo a los criterios técnicos.
- Evaluar los posibles terrenos con el método de elección.
- Elegir el terreno óptimo para la localización de acuerdo al puntaje obtenido.

1.1.1 CRITERIOS TECNICOS DE ELECCION

Los criterios de elección se dan en dos perspectivas, la primera es de acuerdo a las características exógenas (urbanas) del terreno, mientras que la segunda se da de acuerdo a las características endógenas del terreno.

CARACTERISTICAS EXOGENAS DEL TERRENO (urbanas)

A. ZONIFICACIÓN

- *El Uso de Suelo*, de preferencia el terreno debe estar ubicado en zonas especiales de preservación y zonas especiales protección cultural (ZEPEC) y ambientales, aprobadas por las leyes de zoneamiento de Sao Paulo en el plan de desarrollo metropolitano de la localidad en cuestión; cuando el uso cultural no haya sido considerado dentro de los estudios de zonificación de la ciudad, se puede optar por ubicar el terreno dentro de las zonas reservadas para zonas especiales de protección (ZEP) y zonas especiales de preservación ambiental (ZEPAM), ya que son zonas de tratamiento ecológico, recreativo, espacios libres y afines.

B. VIALIDAD

- *Accesibilidad*, el terreno optimo estará insertado dentro del sistema vial local a través de una vía principal o carretera principal. Esto permite manejar la llegada y la salida de los usuarios correctamente sin generar caos vehicular de ningún tipo.
- *Relación con otras Vías Descongestionadoras*, lo ideal sería que existan otras vías alternas directamente relacionadas con el terreno, vías de salida rápida, avenidas principales, avenidas troncales que permitan dirigirse a cualquier punto de la ciudad.
- *Relación con Vías Peatonales*, debe existir un fácil acceso al terreno desde los puntos de estacionamiento, terminales de ómnibus y/o terminales de metro, para cuando los usuarios lleguen por alguno de estos medios puedan ingresar al complejo de manera fácil y rápida, generalmente esto sucede cuando el usuario opta por utilizar el servicio de transporte público para llegar a este tipo de centros culturales.

- *Relación con ciclo vías*, debe existir una cercanía para medios de transporte eco amigables que contribuyan al tema medioambiental ya que en la ciudad existe una corriente fuerte del ciclismo como medio de transporte.
- *Cercanía a estaciones de ómnibus*, el terreno debe preferentemente estar en cercanía de algún punto de estación de ómnibus (servicio de transporte público) ya sea por corredor o por calles, ya que este es un medio de rápido y fácil acceso para los usuarios de la ciudad de tal manera que el traslado al complejo cultural sea lo más fácil posible para una mayor propagación.
- *Cercanía a Estaciones de metro*, el terreno debe estar ubicado de tal manera que no sea dificultoso llegar a él, desde los principales estaciones o terminales de metro de la ciudad, ya sea por medio de conexiones metro – ómnibus o de manera directa.

C. TENSIONES URBANAS

- *Cercanía a otros Museos*, el terreno debe estar ubicado en una zona donde tenga cercanía con otros museos de su misma línea cultural ya sean museos de arte o exposiciones culturales, para que de esta manera proporcione y haga parte de un recorrido cultural.
- *Cercanía a otros complejos culturales*, es importante la cercanía a otros recintos culturales tales como Pinacotecas, acervos, bodegas de arte, galerías de arte, exposiciones temporales, bibliotecas, complejos universitarios, para crear interés y complementar la información cultural
- *Cercanías a puntos emergentes*, es importante la cercanía de puntos que atraigan personas y con ello el interés al recinto como parques, monumentos, atracciones turísticas, etc.

D. IMPACTO URBANO

- *Cercanía al Núcleo Urbano Principal*, el terreno debe estar emplazado en las afueras de la ciudad (periferia), de preferencia alejado en un lapso de 15 a 30 minutos del centro de la ciudad de Trujillo.
- *Cercanía a otros Museos*, el terreno debe estar ubicado en una zona donde tenga cercanía con otros museos de su misma línea cultural ya sean museos de arte o exposiciones culturales, para que de esta manera proporcione y haga parte de un recorrido cultural.
- *Cercanía a otros complejos culturales*, es importante la cercanía a otros recintos culturales tales como Pinacotecas, acervos, bodegas de arte, galerías de arte, exposiciones temporales, bibliotecas, complejos universitarios, para crear interés y complementar la información cultural
- *Nuevos Usos de Suelo*, la configuración de la zonificación aledaña al terreno debe presentar un carácter flexible, no consolidado, es decir, el nuevo uso propuesto va a cambiar el carácter de la zona, por lo tanto se debe contemplar una nueva zonificación que se complemente con el uso cultural.

CARACTERISTICAS ENDOGENAS DEL TERRENO

A. MORFOLOGIA

- *Dimensiones del terreno*, tomando en cuenta que el proyecto es de una gran envergadura, el área del mismo tiene que ser capaz de albergar toda la infraestructura arquitectónica que demanda un museo de arte y arquitectura, teniendo un área mínima ----- , la misma que puede ir creciendo de acuerdo a los servicios que se necesiten para una mejor allegada al usuario y de lo que se le quiera dotar.

- *Numero de frentes del terreno*, es importante tener en cuenta el número de frentes del proyecto ya que para asuntos culturales el recinto arquitectónico debe ser también parte importante del interés que se debe generar por parte de los usuarios en base al diseño del edificio, sin mencionar los factores climáticos y naturales que se le puede dotar para un mejor funcionamiento y acondicionamiento en su interior.

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- *Soleamiento y condiciones climáticas*, el grado de soleamiento, vientos, lluvia, etc., es importante tomar en cuenta para la ubicación y orientación del objeto arquitectónico dentro del terreno.
- *Calidad del Suelo*, referente a su capacidad para el tratamiento de áreas verdes, el sembrado del gras y densidad arbórea.
- *Humedad relativa del terreno*, este punto es importante para la preservación de las obras en exposición.
- *Resistencia del suelo y topografía*, elemento importante ya que las estructuras que soportan el recinto cultural y demás instalaciones pueden llegar a ser de carácter monumental.

C. MINIMA INVERSIÓN

- *Facilidad de adquisición*, costo del terreno, de acuerdo a la zona en la que se encuentra, el uso de suelo, lo ideal es que el terreno sea de propiedad del municipio para que pueda ser cedido a concesión de acuerdo con la Ley 16.402 de Directrices y estrategias de ordenamiento territorial.

- *Costo de Habilitación del Terreno*, si el terreno es eriazo habrá que tomar en cuenta el costo del movimiento de tierras y habilitación hasta que quede apto; en otro caso si el terreno tiene edificaciones existentes, será necesario calcular el costo de compra de esas edificaciones o erradicación a otra área
- *Nivel de consolidación del terreno*, existencia de servicios básicos (agua potable, red de desagüe, energía eléctrica, vías de acceso, etc.)

1.1.2 PONDERACIÓN DE VARIABLES

Tomando en cuenta que el complejo cultural es un equipamiento urbano, se le dará mayor peso a las características exógenas del terreno (características urbanas); dentro de las cuales la Zonificación, la Infraestructura Vial y el Impacto Urbano tienen la mayor ponderación por su importancia para lograr el correcto desarrollo e inserción del objeto urbano dentro de la ciudad. En cuanto a las características endógenas del terreno, el tamaño y la mínima inversión para su adquisición son los factores más importantes a tomar en cuenta.

CARACTERÍSTICAS EXOGENAS DEL TERRENO.....60/100

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo07/100

B. VIALIDAD

- Accesibilidad07/100
- Relación con otras Vías Descongestionadoras05/100
- Relación con vías peatonales04/100
- Relación con ciclo vías04/100
- Cercanías a estaciones de ómnibus07/100
- Cercanías a estaciones de metro07/100

C. TENSIONES URBANAS

- Cercanías a otros museos05/100
- Cercanías a otros centros culturales04/100
- Cercanías a puntos emergentes03/100

D. IMPACTO URBANO

- Cercanía al Núcleo Urbano Principal04/100
- Otros usos de suelo03/100

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS DEL TERRENO40/100

A. MORFOLOGÍA

- Dimensiones del terreno12/100
- Número de frentes del terreno08/100

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamiento y Condiciones Climáticas06/100
- Calidad del Suelo05/100
- Humedad relativa 03/100
- Resistencia del suelo y topografía06/100

1.1.3 OPCIONES DE LOCALIZACION

PROPUESTA DE TERRENO N° 1

PROPIETARIO: Prefectura de la ciudad de São paulo

UBICACION :

Calle	:	Avenida das Nações Unidas
Barrio	:	Boacava
Sub prefectura	:	Pinheiros
Provincia	:	São Paulo
Estado	:	São Paulo
País	:	Brasil

ZONIFICACION : Zona de protección ambiental (ZEPAM)

AREA DEL TERRENO : 25 300 m²

VIALIDAD

ACCESIBILIDAD

El terreno se encuentra dentro del parque Cândido Portinari, que es un anexo del parque Vila-Lobos en la ciudad de Sao Paulo en los límites de la subprefectura de Alto de Pinheiro a lado del rio pinheiros y muy cerca de la universidad de Sao Paulo (USP).

Sus ingresos se vinculan a través de:

- Por el norte a través de la Av. Professor Fonseca Rodríguez
- Por el sur a través de la Av. Das Nações Unidas
- Por el oeste a través de la Av. Queiroz Filho

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES (VIAS DESCONGESTIONADORAS)

Distancia promedio entre el terreno propuesto y las arterias viales que lo conectan son:

- | | |
|--|--------|
| • Avenida das Nações Unidas (Marginal Pinheiros) | 0.05km |
| • Ovalo Alto de Pinheiro | 3.70km |
| • A la Av. professor Fonseca filho | 1.00km |

RELACIÓN CON ESTACIONES DE OMNIBUS

La ubicación del terreno tiene una relación directa con una estación de autobús muy cerca del parque Candido Portinari y se relaciona mediante vías peatonales, su distancia aproximadamente (200 m).

RELACIÓN CON ESTACION DE METRO

La ubicación del terreno posee una relación directa con la estación de metro Vila Lobos – Jaguaré en la avenida das Nações Unidas mediante una faja peatonal que conecta la estación directamente con el parque Candido Portinari dotándolo de un fácil acceso por este medio. Distancia aproximada (100m).

RELACIÓN CON LOS CENTROS URBANOS

Esta relación de distancia se estima a través del tiempo que toma en llegar desde los diferentes barrios de la ciudad que tienen relación a lo cultural e importancia al terreno:

- Ciudad Universitaria (USP) (16min.)
- Barrio Butantá (20min.)
- Barrio Vila Madalena (15min.)
- Paulista (30min.)
- Centro de São Paulo (40min.)
- Barrio Vila Olimpia (25min.)
- Barrio Moema (25min.)
- Barrio Brooklyn novo (20min.)
- Parque Ibirapuera (30min.)

PROPUESTA DE TERRENO N° 2

PROPIETARIO: Sub prefectura de Campo Limpo - São Paulo

UBICACION :

Calle	:	Dep. Laércio corte
Barrio	:	Morumbi
Sub Prefectura	:	Campo Limpo
Cidade	:	São Paulo
Estado	:	São Paulo
País	:	Brasil

ZONIFICACION : Zona especial de preservación cultural (ZEPEC)

AREA DEL TERRENO :

VIALIDAD

ACCESIBILIDAD

El terreno se encuentra dentro del parque Burle Max, diseñado por el conocido arquitecto paisajista burle max en el barrio de Morumbi de la ciudad de Sao Paulo en los límites de la subprefectura de Campo Limpo a lado del rio pinheiros muy cerca del centro universitario Italo Brasileiro.

Sus ingresos se vinculan a través de:

- Por el norte a través de la calle Carlos Quiroz Tellez
- Por el sur a travez de la via Major Sylvio de Magalhães
- Por el este a través de la Av. Professor Simão Faiguenboim
- Por el oeste a través de la calle Dep. Laércio Corte

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES (VIAS DESCONGESTIONADORAS)

Distancia promedio entre el terreno propuesto y las arterias viales que lo conectan son:

- | | |
|--|--------|
| • Av. Major Sylvio de Magalhães (marginal pinheiros) | 0.50km |
| • Av. Das Nações Unidas (Marginal Pinheiros) | 3.00km |

RELACIÓN CON ESTACIONES DE OMNIBUS

La ubicación del terreno tiene una relación con una estación de autobús en la calle que conecta con la entrada principal del parque Burle Max y se relación mediante vías peatonales, su distancia aproximadamente (300 m).

RELACIÓN CON ESTACION DE METRO

La ubicación del terreno se encuentra a 1.2km de distancia de la estación de metro Granja Julieta en la avenida das Nações Unidas para tener acceso desde esa estación de metro el recorrido demandará unos 3.4km de distancia dificultando la facilidad de acceso del servicio de metro con el parque Burle Max incomodando el acceso por este medio. Distancia aproximada (1.2km).

RELACION CON CICLO VIAS

El terreno cuenta con un fácil acceso de ciclo vías, ya que cuenta con una de las principales ciclo vías de la ciudad cuyo trayecto pasa a lado del parque Burle Max en el Rio Pinheiros. Distancia Aproximada (400m).

RELACIÓN CON LOS CENTROS URBANOS

Esta relación de distancia se estima a través del tiempo que toma en llegar desde los diferentes barrios de la ciudad que tienen relación a lo cultural e importancia al terreno:

- Centro universitario Italo Brasileiro (9min.)
- Ciudad Universitaria (USP) (28min.)
- Barrio Vila Madalena (15min.)
- Paulista (40min.)
- Centro de São Paulo (45min.)
- Barrio Vila Olimpia (20min.)
- Barrio Moema (25min.)
- Barrio Brooklyn novo (15min.)
- Parque Ibirapuera (44min.)

PROPUESTA DE TERRENO N° 3

PROPIETARIO: Sub prefectura Pinheiros - São Paulo

UBICACION :

Calle	:	Henrique chamma
Barrio	:	Itaim bibi
Sub Prefectura	:	Pinheiros
Cidade	:	São Paulo
Estado	:	São Paulo
País	:	Brasil

ZONIFICACION : Zona especial de preservación cultural (ZEPEC)
Zona especial de prevención ambiental (ZEPAM)

AREA DEL TERRENO :

VIALIDAD

ACCESIBILIDAD

El terreno se encuentra dentro del parque municipal Mario Pimenta Camargo, llamado también parque del pueblo en el barrio de Itaim bibi de la ciudad de Sao paulo en los limites de la sub prefectura de Pinheiros de lado del rio pinheiros.

Sus ingresos se vinculan a través de:

- Por el norte a través de la calle Haroldo Veloso
- Por el sur a travez de la Av. Juselino Kubitschek
- Por el este a través de la Av. Henrique Chamma
- Por el oeste a través de la Av das nacoes unidas

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES (VIAS DESCONGESTIONADORAS)

Distancia promedio entre el terreno propuesto y las arterias viales que lo conectan son:

- | | |
|--|--------|
| • Av. Das Nações Unidas (Marginal Pinheiros) | 0.80km |
| • Av. Cidade Jardim | 1.30km |
| • Av. Pres. Juselino Kubitschek | 0.50km |

RELACIÓN CON ESTACIONES DE OMNIBUS

La ubicación del terreno tiene una relación con una estación de autobús en la calle que conecta con la entrada principal del parque y se relación mediante vías peatonales, su distancia aproximadamente (280 m).

RELACIÓN CON ESTACION DE METRO

El terreno cuenta con una cercanía a la estación de metro Cidade Jardim que conecta indirectamente con el parque por medio de cruces peatonales

Distancia aproximada (700m).

RELACION CON CICLO VIAS

El terreno cuenta con un fácil acceso de ciclo vías, ya que cuenta con una de las principales ciclo vías de la ciudad cuyo trayecto no solo pasa a lado del parque Mario Pimenta Camargo sino que tambien se ingresa al interior en un circuito interno y externo complementando los servicios que presta este parque.

Distancia Aproximada (000m).

RELACIÓN CON LOS CENTROS URBANOS (SUB PREFECTURAS)

Esta relación de distancia se estima a través del tiempo que toma en llegar desde los diferentes barrios de la ciudad que tienen relación a lo cultural e importancia al terreno:

- Shopping Vila Olimpia (9min.)
- Ciudad Universitaria (USP) (17min.)
- Barrio Vila Madalena (20min.)
- Paulista (30min.)
- Centro de São Paulo (30min.)
- Barrio Vila Olimpia (18min.)
- Barrio Moema (23min.)
- Barrio Brooklyn novo (20min.)
- Parque Ibirapuera (19min.)

1.1.4 EVALUACIÓN DE TERRENOS APTOS PARA LA LOCALIZACIÓN

PROPUESTA DE TERRENO N° 1

CARACTERÍSTICAS EXOGENAS DEL TERRENO.....52/100

E. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo07/100 05

F. VIALIDAD

- Accesibilidad07/100 07
- Relación con otras Vías Descongestionadoras05/100 04
- Relación con vías peatonales04/100 04
- Relación con ciclo vías04/100 02
- Cercanías a estaciones de ómnibus07/100 07
- Cercanías a estaciones de metro07/100 07

G. TENSIONES URBANAS

- Cercanías a otros museos05/100 04
- Cercanías a otros centros culturales04/100 04
- Cercanías a puntos emergentes03/100 02

H. IMPACTO URBANO

- Cercanía al Núcleo Urbano Principal04/100 03
- Otros usos de suelo03/100 03

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS DEL TERRENO29/100

C. MORFOLOGÍA

- Dimensiones del terreno10/100 08
- Número de frentes del terreno06/100 06

D. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamiento y Condiciones Climáticas05/100 03
- Calidad del Suelo04/100 03
- Humedad relativa 03/100 02
- Resistencia del suelo y topografía03/100 03

Total 81/100

CUADRO RESUMEN DE PONDERACION DE VARIABLES 01		
UBICACIÓN	PAIS	Brasil
	ESTADO	São Paulo
	CIUDAD	São Paulo
	BARRIO	Alto de Pinheiro
	PARQUE	Candido Portinari
	CALLE	Cartt. a Huanch. s/n
GENERALIDADES	TAMAÑO DEL TERRENO	25 300 m ²
	ZONIFICACION	Zona prev. ambiental
	CERCANIA/MIN.	40 min. de centro SP
	PRECIO/M2	-----
	TOTAL PRECIO./\$	-----
	SIT. LEGAL	Concesión
EVALUACION DEL TERRENO	CARTS. EXOGENAS 60/100	52/100
	CARTS. ENDOGENAS 40/100	29/100
	TOTAL	81/100

CUADRO N° 01

CUADRO RESUMEN DE PONDERACION DE VARIABLES 02		
UBICACIÓN	PAIS	Brasil
	ESTADO	São Paulo
	CIUDAD	São Paulo
	BARRIO	Morumbi
	PARQUE	Burle Max
	CALLE	Major Sylvio Magalhaes
GENERALIDADES	TAMAÑO DEL TERRENO	-----
	ZONIFICACION	Zona protec. cultural
	CERCANIA / MIN.	45 min. de centro SP
	PRECIO/M2	-----
	TOTAL PRECIO./\$	-----
	SIT. LEGAL	Concesión
EVALUACION DEL TERRENO	CARTS. EXOGENAS 60/100	36/100
	CARTS. ENDOGENAS 40/100	25/100
	TOTAL	61/100

CUADRO Nº 02

PROPUESTA DE TERRENO N° 3

CARACTERÍSTICAS EXOGENAS DEL TERRENO.....33/100

M. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo07/100 06

N. VIALIDAD

- Accesibilidad07/100 05
- Relación con otras Vías Descongestionadoras05/100 02
- Relación con vías peatonales04/100 02
- Relación con ciclo vías04/100 04
- Cercanías a estaciones de ómnibus07/100 05
- Cercanías a estaciones de metro07/100 03

O. TENSIONES URBANAS

- Cercanías a otros museos05/100 01
- Cercanías a otros centros culturales04/100 01
- Cercanías a puntos emergentes03/100 01

P. IMPACTO URBANO

- Cercanía al Núcleo Urbano Principal04/100 01
- Otros usos de suelo03/100 02

CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS DEL TERRENO25/100

G. MORFOLOGÍA

- Dimensiones del terreno10/100 05
- Número de frentes del terreno06/100 05

H. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamiento y Condiciones Climáticas05/100 03
- Calidad del Suelo04/100 03
- Humedad relativa 03/100 02
- Resistencia del suelo y topografía03/100 03

Total 57 /100

CUADRO RESUMEN DE PONDERACION DE VARIABLES 03		
UBICACIÓN	PAIS	Brasil
	ESTADO	São Paulo
	CIUDAD	São Paulo
	BARRIO	Itaim Bibi
	PARQUE	Mario Pimenta Camargo
	CALLE	Major Sylvio Magalhaes
GENERALIDADES	TAMAÑO DEL TERRENO	-----
	ZONIFICACION	Zona protec. cultural
	CERCANIA / MIN.	19 min. de centro SP
	PRECIO/M2	-----
	TOTAL PRECIO./\$	-----
	SIT. LEGAL	Concesión
EVALUACION DEL TERRENO	CARTS. EXOGENAS 60/100	33/100
	CARTS. ENDOGENAS 40/100	25/100
	TOTAL	57/100

CUADRO N° 03

MATRIZ DE PONDERACIÓN - ELECCIÓN DEL TERRENO

CARÁCTERÍSTICAS DEL TERRENO	FACTORES	SUB - FACTORES	POND.	TERRENO	TERRENO	TERRENO	
				1	2	3	
EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	07	05	06	06	
	VIALIDAD	Accesibilidad	07	07	05	05	
		Relación con otras vías descongestionadoras	05	04	03	02	
		Relación con vías peatonales	04	04	02	02	
		Relación con ciclo vías	04	02	04	04	
		Cercanías a estaciones de ómnibus	07	07	06	05	
		Cercanía a estaciones de metro	07	07	02	03	
		TENSIONES URBANAS	Cercanías a otros museos	05	04	02	01
	Cercanías a otros centros culturales		04	04	02	01	
	Cercanías a puntos emergentes		03	02	01	01	
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo principal	04	03	01	01	
		Otros usos de suelo	03	03	02	02	
	ENDÓGENAS 40/100	Morfología	Dimensión del terreno	12	08	04	05
			Número de frentes del terreno	08	06	05	05
		INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y Condiciones Climáticas	06	03	03	03
			Calidad del Suelo	05	03	03	03
Humedad relativa			03	02	02	02	
Resistencia del suelo			06	03	03	03	
TOTAL			100	81	61	57	

Tabla 06: Matriz de Ponderación del terreno – Fuente: propia

1.2. PROPUESTA DE UBICACIÓN PARA EL MUSEO DE ARQUITECTURA LATINOAMERICANA PRECOLOMBINA

1.2.1. ANALISIS DE SITIO

La propuesta de localización óptima del objeto arquitectónico es el **terreno N° 1** ubicado en el Barrio de Boaçava de la sub prefectura de Pinheiros – Sao Paulo, Brasil. Se le asignan los valores más altos de ponderación en *Impacto Urbano, vialidad y accesibilidad*, consiguiendo el terreno la mejor ubicación en relación al los núcleos emergentes más cercanos, emplazado en el parque Candido Portinari anexo del parque Villa Lobos zonificado como (ZEPEC) (ZEPAM) (ZEP). La ubicación geográfica cerca de una de las autovías más importantes la dota de mejor acceso y llegada del público.

El área del terreno es también un factor determinante para la elección del mismo tomando en cuenta la infraestructura y una posible ampliación. En general presenta las mejores condiciones para el proyecto de museo de arquitectura precolombina latinoamericana en la ciudad de Sao Paulo, Brasil.

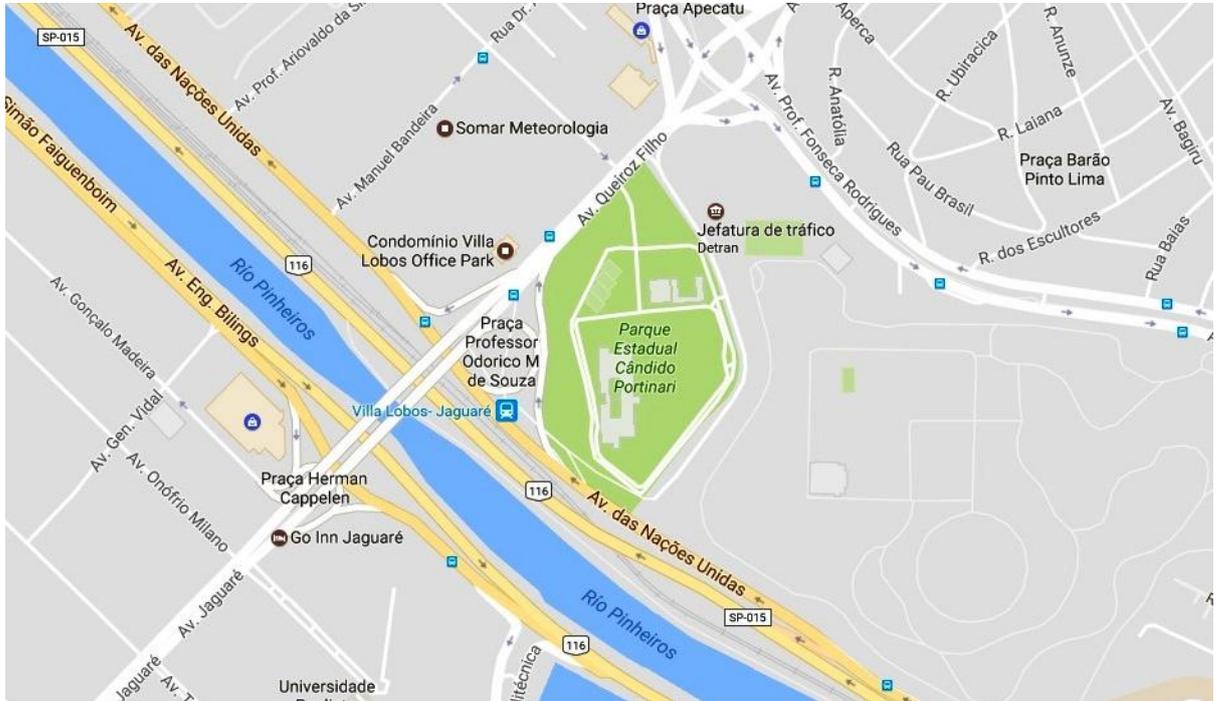
CONDICIONALES CLIMATICAS

CLIMA	Tropical
TEMPERATURA	Promedio anual de 30° C
ASOLEAMIENTO	2131 horas/Sol Anual.
HUMEDAD	65%
LLUVIAS	todo el año
VIENTOS	9 km/h - NNO (340°)
ALTURA	20 msnm.

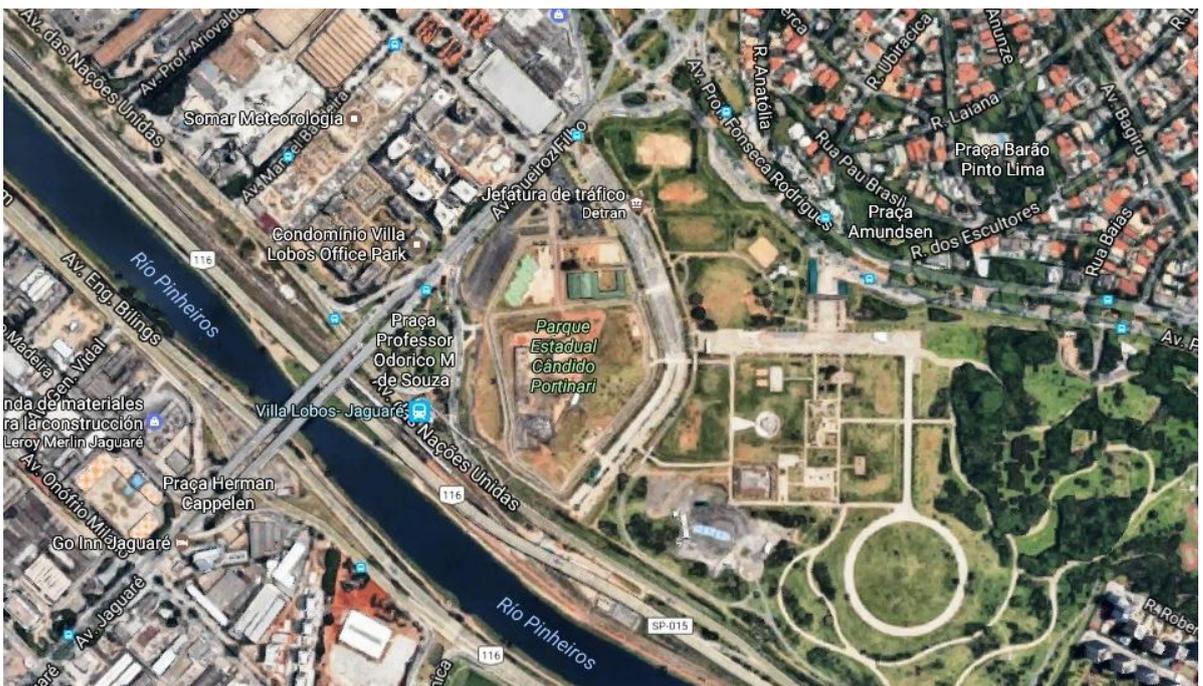
CONDICIONALES FISICAS

ESTADO	São Paulo
CIUDAD	São Paulo
SUB PREFECTURA	Alto de Pinheiros
BARRIO	Boaçava
CALLE	Av. das Nações Unidas
PENDIENTE	1.1% (pendiente natural del terreno)
TIPO DE SUELO	Gramoso
PRESION ADMISIBLE Rt'	2.2 kg /cm ²
GEOMORFOLOGIA	
TAMAÑO	24 000 m ²
ZONIFICACION	Zona especial preservación ambiental (ZEPAM) Zona especial de prevención cultural (ZEPEC)

MAPA



SATÉLITE



MACROLOCALIZACION

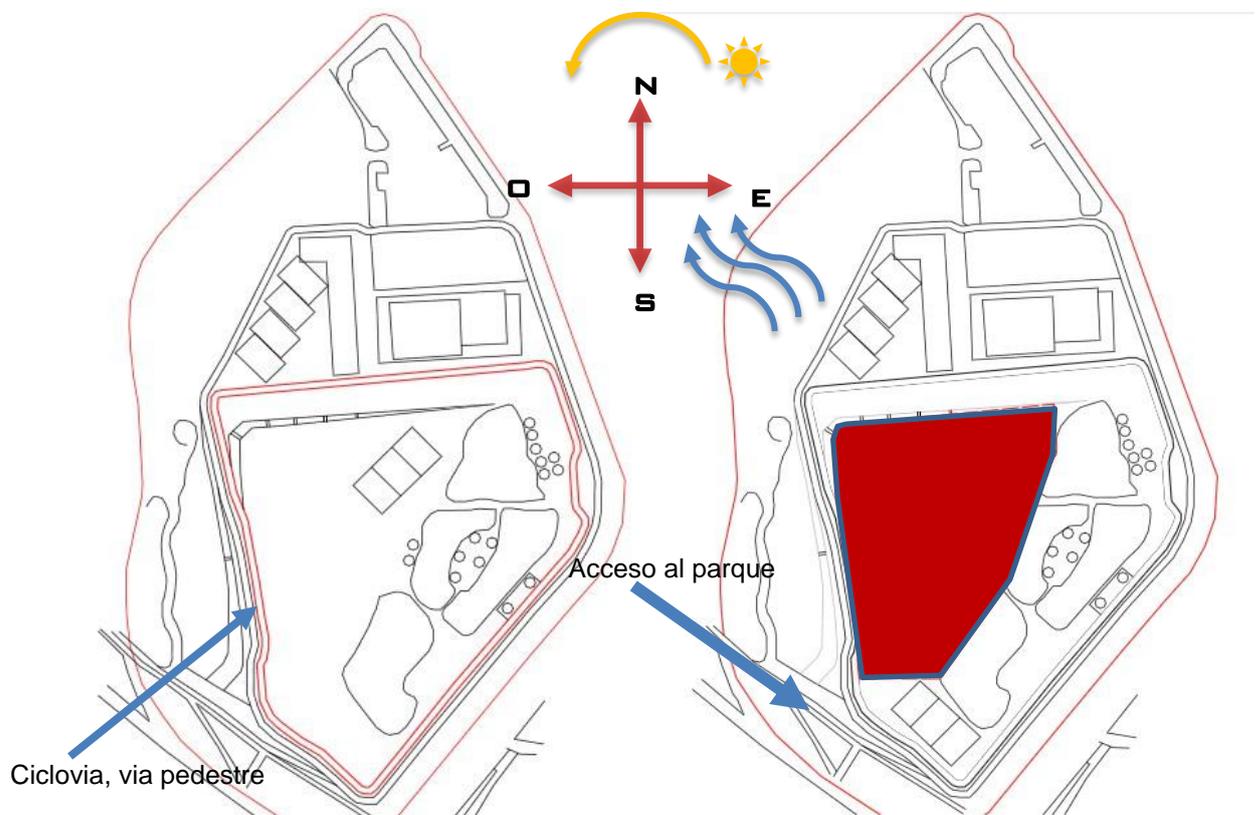


5.4 IDEA RECTORA Y VARIABLES

El proyecto se ubica en el Parque Candido Portinari, que es un anexo del ya conocido parque Villa-Lobos en el barrio de Pinheiros, Estado de Sao Paulo, este parque tiene una explanada donde provisionalmente si montan eventos temporales, lugar propicio para ubicar el museo

El terreno está en el medio del parque elevado a tres metros del nivel de suelo consiguiendo de esta manera dar mayor realce al echo arquitectónico como si fuera un monumento, alrededor cuenta con una ciclo vía, y vías para correr con esto se rodea totalmente el edificio forzando que en sus cuatro frentes, sea diseñado para deleite del observador.

El proyecto pretende ser aprovechado no solo por la información que se tiene dentro sino también de manera exterior ya que se pretende contrastar la arquitectura arcaica que se expone en el museo con arquitectura moderna y contemporánea del recinto.



5.4.1 Análisis del lugar

Lugar:

El terreno elegido se localiza en el barrio de Pinheiros en el distrito de Sao paulo, estado de Sao Paulo. Tiene un área total de 25 300 m2. (Anexo n°5)

Entorno:

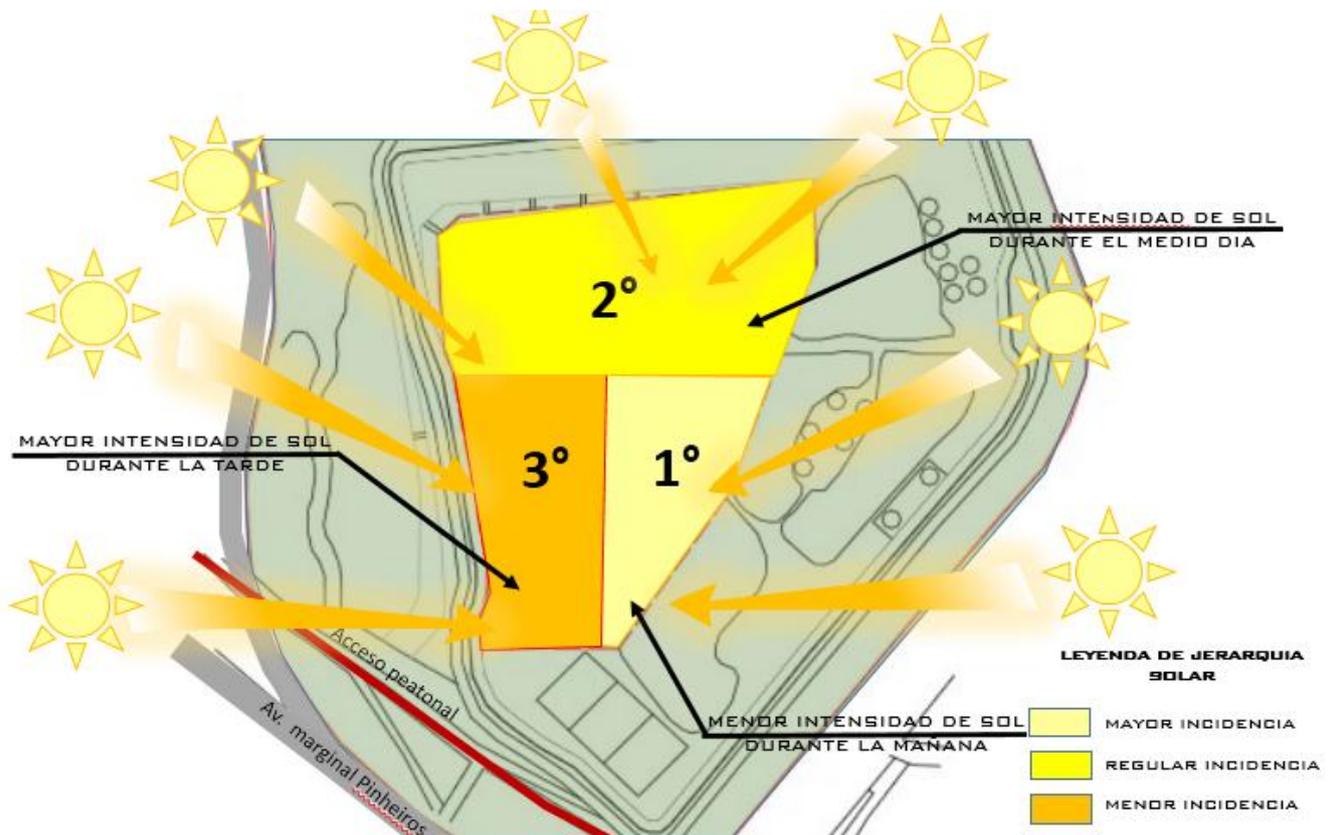
El distrito de Pinheiros, forma parte del Estado de Sao Paulo, es conocido por su alta cantidad de vegetación a lo largo del rio pinheiros donde también se puede encontrar cierta fauna.

El distrito presenta alto flujo vehicular, transporte público y la línea roja de metro ya que dentro de este se encuentre una de las vías rápidas más grandes de Sao paulo que es “La Marginal Pinheiros”, por eso cuenta con una excelente accesibilidad por su planeamiento. (Anexo n°6, n°7)

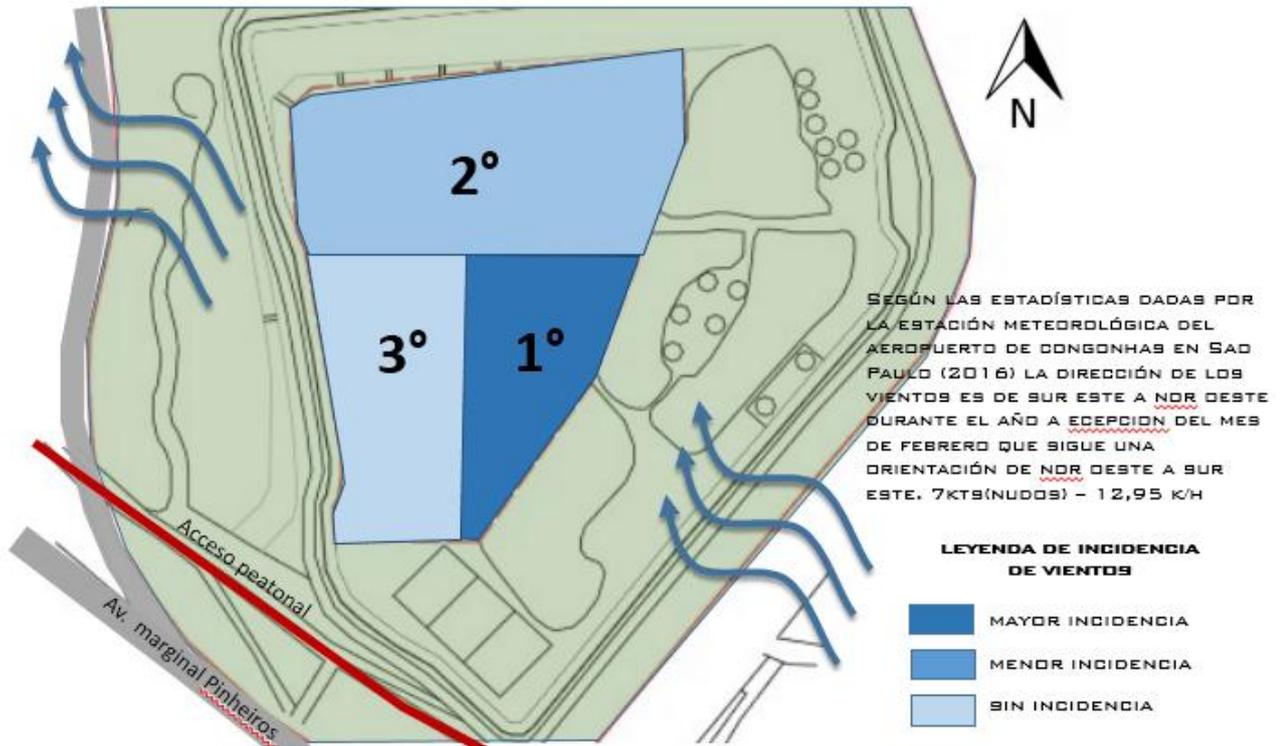
5.4.1.1 Análisis de Jerarquías zonales



5.4.1.2 Analisis de Asoleamiento



5.4.1.3 Análisis de Incidencia de vientos



5.4.1.4 Directriz de impacto ambiental



Estación de metro: Se encuentra a lado del parque donde contiene el terreno del proyecto Museo de Arquitectura Latinoamericana precolombina. A unos 100 metros de distancia de la entrada.

Pasarela Peatonal: conecta de manera directa la estación de metro con el parque Cándido Portinari a unos 50 metros del terreno en cuestión, esta pasarela esta elevada y nivelada a la altura del parque ya que existe un desnivel importante entre las vías vehiculares y el terreno

Avenida Das Nações Unidas: Esta avenida es una de las más transitadas e influyentes para la ciudad, ayuda a descongestionar el centro ya que pretende bordear las zonas tuguizadas de la ciudad, esto permite tener un gran y alto nivel de audiencia ya que existe una entrada para el parque directa desde la bifurcación de dicha vía.

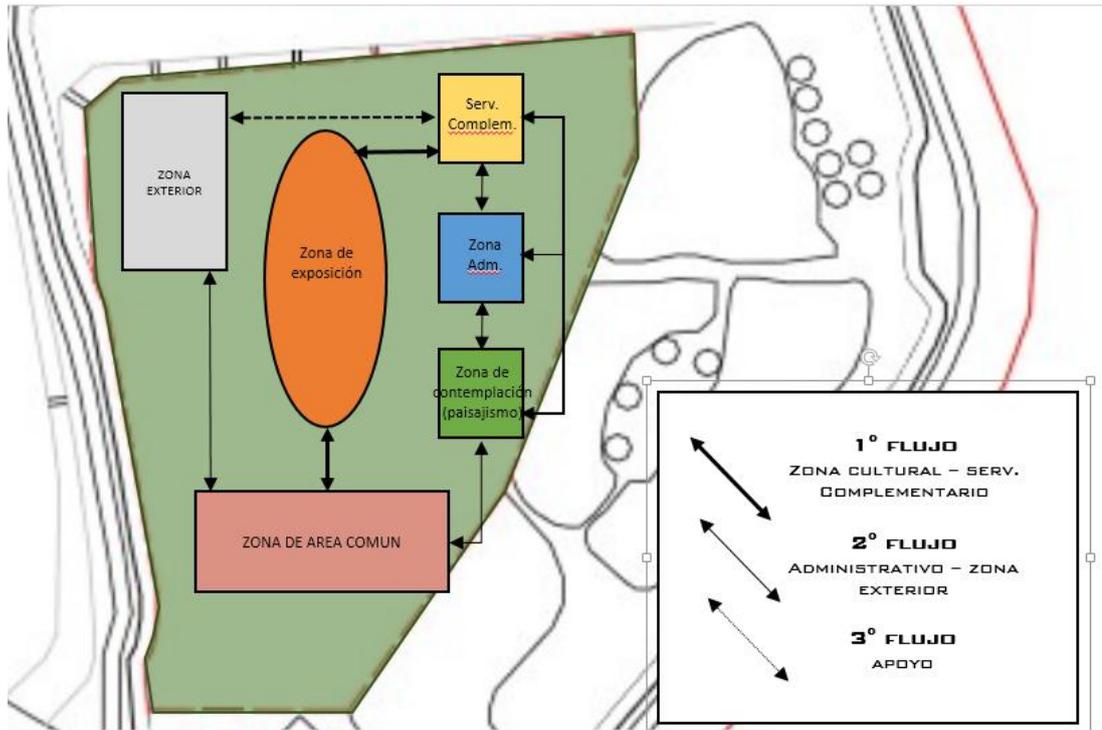
Punto de metrobus: Un punto de metro bus se encuentro a 100 metros del terreno otorgando mayor posibilidad a la de conexión a más zonas y lugares que solo puede llegar el metrobus.



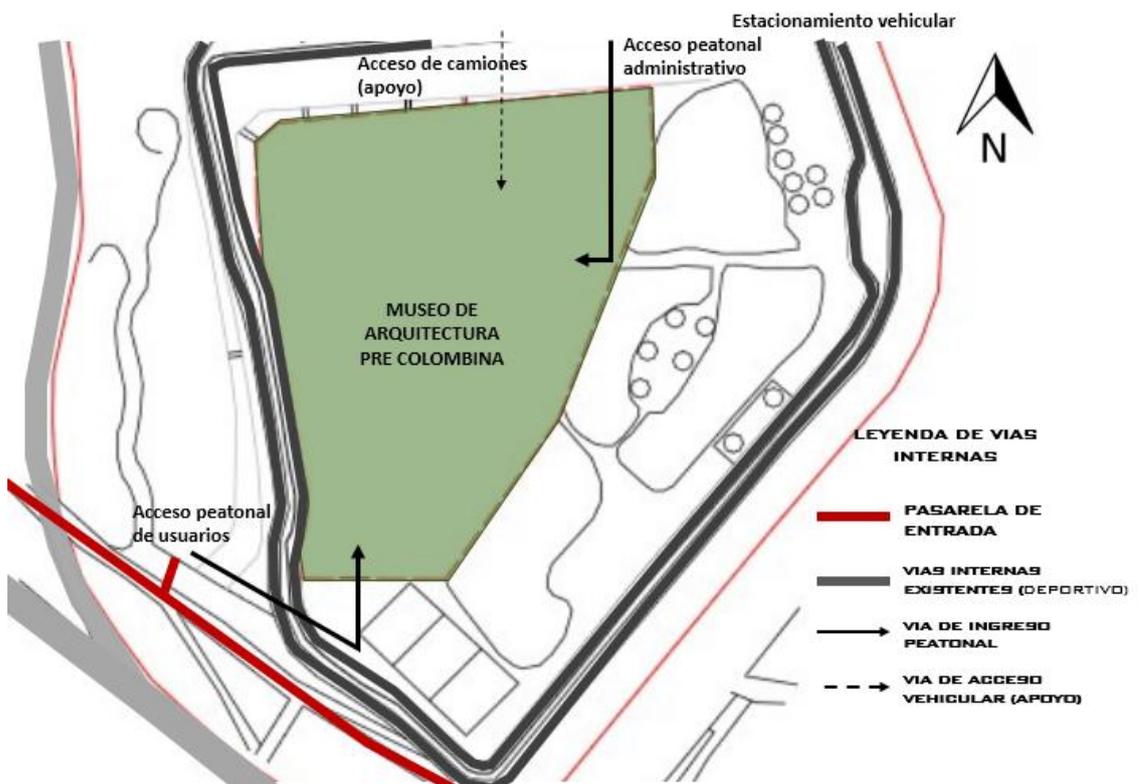
- 1. Cambio de lugar de control de acceso:** Se propone mudar la caseta de control de acceso de esa parte del parque para conseguir de esta manera un control más conveniente entre el acceso del parque y el Museo de Arquitectura latinoamericana pre colombina
- 2. Propuesta de rampa:** Se propone una rampa exclusiva para el ingreso principal del proyecto de acceso más directo y conveniente para el público que este atiende por el flujo peatonal que se maneja en ese hemisferio.

5.4.2 Premisas de diseño

Diagrama de Tensiones Internas:



Propuesta de vías internas:

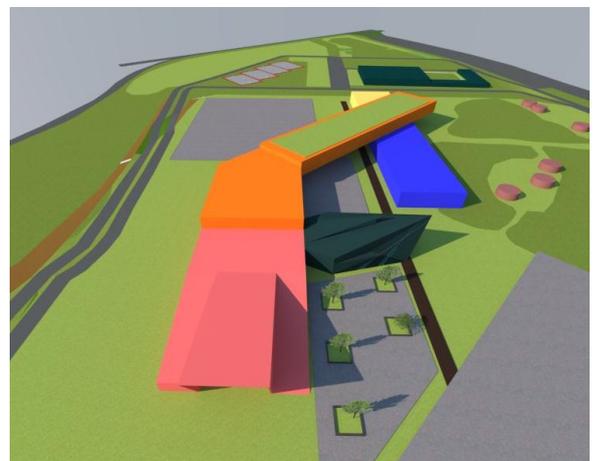
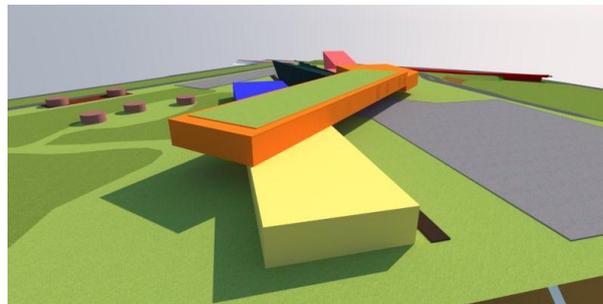
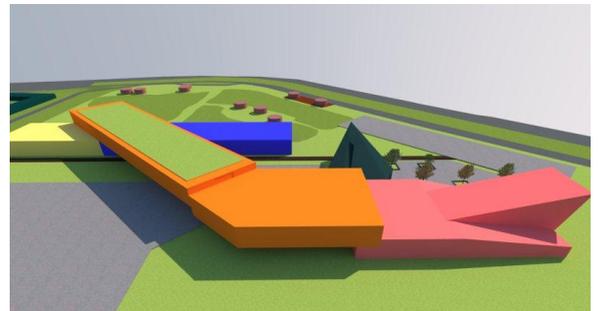
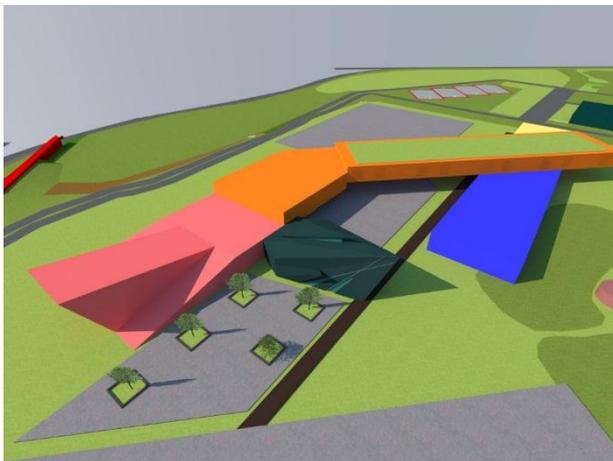


Micro zonificación:

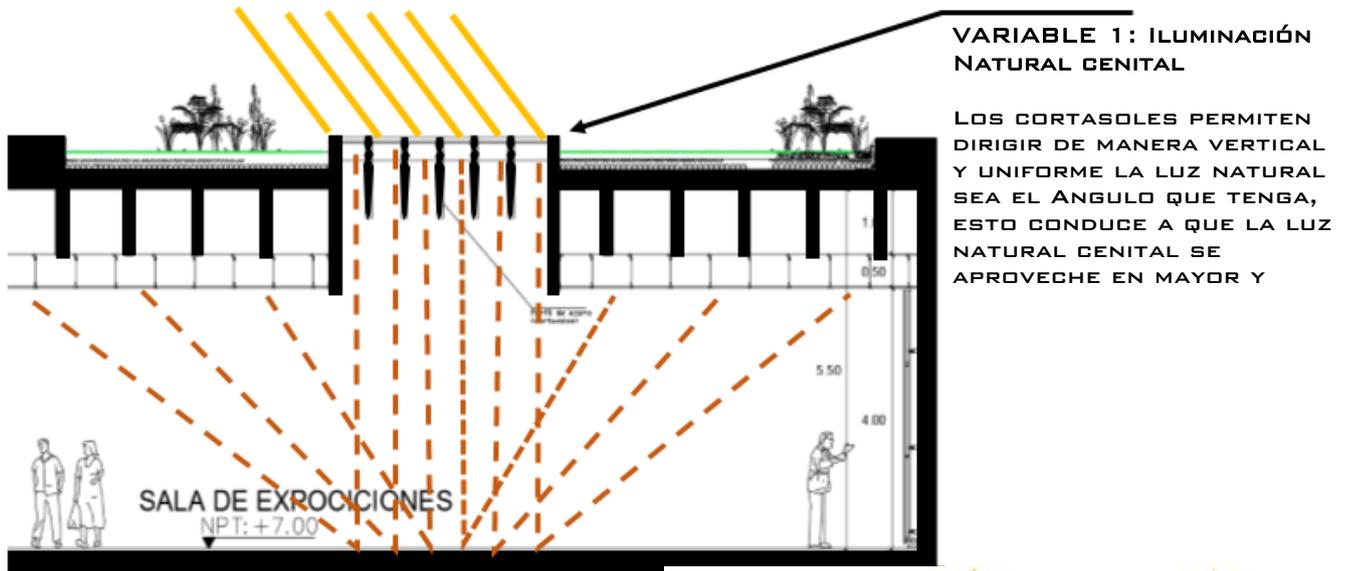


**LEYENDA DE
MACROZONIFICACION**

- ZONA DE SERIVIOS COMPLEMENTARIOS
- ZONA ADMINISTRATIVA
- ZONA DE SALAS DE EXPOSICION
- ZONA DE AREA COMUN (BIBLIOTECA, SALAS DE PROYECCION AUDIO VISUAL)
- ZONA DE APOYO EXTERIOR (MONTAJES TEMPORALES)
- ZONA DE CONTEMPLACION (AREA PAISAJISTICA)

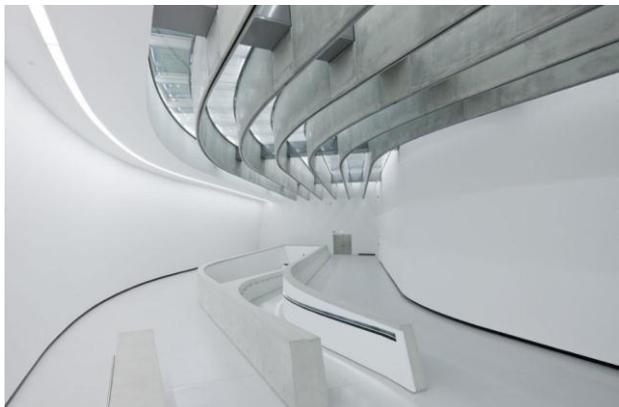


Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina



ORIENTACIÓN

EL RECINTO SERÁ ORIENTADO HACIA EL NORTE DEL TERRENO, LA ZONA DE EXPOSICIONES PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO DE LUZ



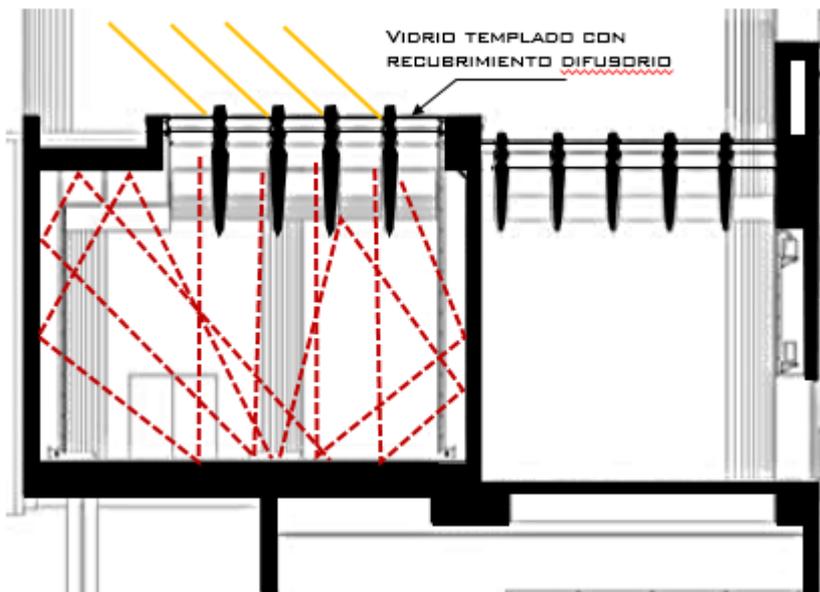
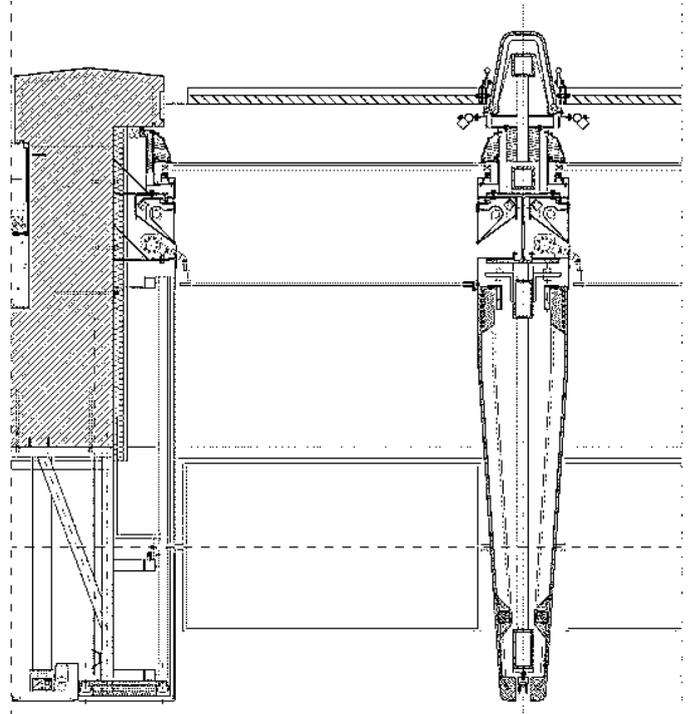
VARIABLE 2: CONFORT VISUAL

LA CAPA QUE RECUBRE EL VIDRIO DEL VANO CENITAL TIENE LA CAPACIDAD DE PERMITIR LA LUZ NATURAL DE MANERA TENUE YA QUE ABSORBE LA INTENSIDAD SOLAR Y LA ARROJA DE MANERA SUAVE Y NO TAN AGRESIVA.

Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina

ELEMENTOS DE DIRECCION DE LUZ

SIGUIENDO EL CONCEPTO DE 'LAS REPISAS SOLARES', LOS CORTASOLES TENDRÍAN UN RECUBRIMIENTO QUE PERMITIRÍA QUE LA REFLECTIVIDAD SEA TAL QUE AUMENTE LA SENSACIÓN DE ILUMINACIÓN SOLAR QUE CAPTE CON ESTE SISTEMA



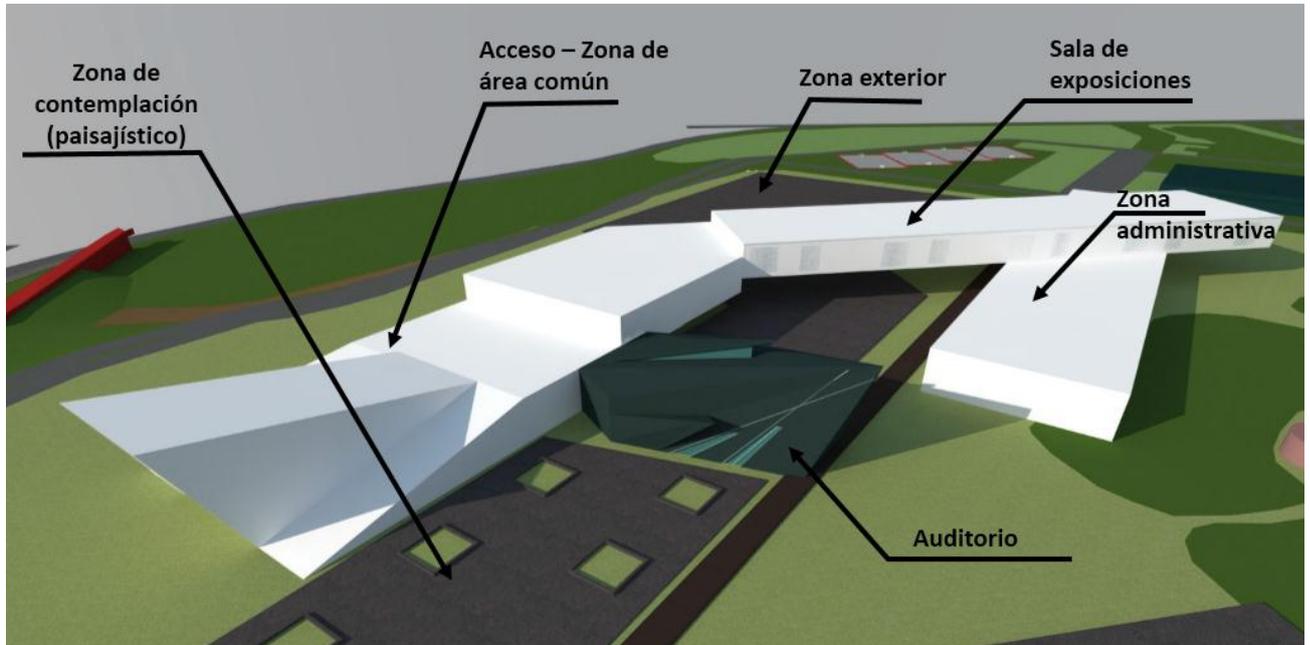
VARIABLE 2: CONFORT VISUAL

EL RECUBRIMIENTO DE LAS PAREDES INTERNAS, DEBE SER DE COLORES CUYO NIVEL DE CROMATICIDAD TENGAN PROPIEDADES REFLECTIVAS Y TEXTURAS QUE OFREZCAN REFLECTIVIDAD AL LUGAR.

SE UTILIZARÍAN ESTOS ELEMENTOS PARA QUE LA LUZ REBOTE Y TENGA UN MEJOR USO Y UNA MEJOR DISTRIBUCIÓN DENTRO DEL ESPACIO A SER USADO.

— LUZ SOLAR
- - - LUZ REFLEJADA

MACRO ZONIFICACION MAESTRA



5.5 ROYECTO ARQUITECTÓNICO:

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

ANTEPROYECTO: MUSEO DE ARQUITECTURA LATINOAMERICANA PRECOLOMBINA

UBICACIÓN: AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS, PARQUE
CÁNDIDO PORTINARI - VILA LOBOS

BARRIO: ALTO DO PINHEIROS

SUB PREFECTURA: PINHEIROS

PREFECTURA: SÃO PAULO

ESTADO: SÃO PAULO

PROPIETARIO: PREFECTURA ESTADUAL DE SÃO PAULO

FECHA: TRUJILLO, MAYO 2017

ARQUITECTURA:

El Museo de Arquitectura latinoamericana precolombina desarrolla su diseño a partir de un eje principal que se ve interrumpido para concebir y dar lugar a nuevos espacios exteriores que ayudan y complementan el concepto de museo dentro del parque Cándido Portinari.

Los elementos de estudio ubicados principalmente en las salas de exposiciones del museo está representado por un gran bloque cuya organización es lineal ya que

por la naturaleza del concepto se intenta replicar una línea de tiempo que empieza en el periodo arquitectónico Lítico y pasa a través de los periodos Arcaico, pre clásico, clásico y finalmente post clásico antes de la conquista europea, este recinto contiene servicios de carácter común y cultural como bibliotecas, zonas de lectura, salas de interacción y audiovisuales, cafetería y rampas para accesibilidad.

El proyecto prescinde de estacionamientos ya que está ubicado dentro de un parque que tiene solo dos años de inaugurado, este parque ha sido una reforma de una ex fábrica y se conservó aún los estacionamientos que servirán actualmente tanto al parque como al proyecto arquitectónico.

Se plantea un esquema de accesibilidad entre las avenidas “Das nacoes unidas” que es la avenida de mayor flujo y por tanto se puntualiza como acceso principal del proyecto y con la avenida Quiroz Filho que se perfila para acceso secundario y acceso para estacionamientos razón por la cual se decidió la orientación del proyecto según el flujo de la audiencia.

El proyecto plantea elevar el volumen que contiene las salas de exposición del nivel de suelo según los lineamientos arquitectónicos para museos de este tipo establecidos para la protección y preservación de los elementos a exponerse los cuales son en su mayoría presentan materiales como cartón y lienzos ya que la humedad que presenta el territorio es nocivo para su degradación.

Este volumen forma parte del eje principal pero se le dio un quiebre diagonal para generar un espacio libre exterior para eventos temporales y puestas en escena ya que ese era el fin de aquel terreno y así mantener el mismo concepto de aquel uso.

Se consideró una pasarela aérea peatonal que se mimetiza y forma parte del diseño por dos motivos fundamentales, el primero de ello es que se quiso preservar el libre paso de transeúntes de un extremo a otro ya que el parque tiene más de un atractivo y con esto impedir que el hecho arquitectónico se convierta en una barrera o cerramiento virtual que impida este paso y se deba rodear el predio generando un recorrido mucho más largo para llegar a los demás atractivos dentro del parque

Candido Portinari, el segundo motivo es para que los peatones que utilicen esta pasarela puedan gozar de visualizar las puestas en escena y/o eventos temporales que se realicen en el espacio exterior ya que esta pasarela se construye a lado de dicho espacio y se convierta así en un atractivo más del parque y del proyecto mismo.

Este hecho arquitectónico contempla una imagen exterior de vanguardia, una composición arquitectónica con elementos importantes como esculturas, espejos de agua y una pasarela aérea que amarra todo el conjunto y lo convierte en un recinto visualmente llamativo al usuario para que así genere un mayor interés al público asistente, este proyecto pretende expresar una arquitectura moderna por el exterior y exponer la historia de arquitectura antigua precolombina en su interior es ahí donde reside el contraste de arquitecturas propuestas.

Este museo de arquitectura cuenta con dos niveles.

Estos comprenden los siguientes ambientes:

Primer nivel

- Un acceso principal por la Avenida das Nações Unidas
- Rampa de acceso de la calle al parque directo al museo
- Escalera que conecta la calle con el parque
- Plataforma de recibo peatonal.
- Plataforma de refugio de auditorio en semisótano
- Rampa de salida desde el auditorio a circulación exterior
- Zonas paisajística de contemplación escultórica
- Estancias de permanecía exterior
- Espacios de exposiciones y/o montajes temporales
- Espacio exterior multiusos
- Área de pérgolas

- Área de picnic
- Vías trote
- Vías de caminata

Primer Piso

- Atrio central
- Biblioteca
- Zona de lectura
- Sala audio visual
- Sala interactiva
- Recibo y control de asistentes
- Sala de exposiciones temporales
- Auditorio
- Batería de SS.HH masculino y femeninos
- SS.HH para discapacitados
- Escaleras hacia las salas de exposiciones
- Rampa de accesibilidad hacia las salas de exposiciones
- Zona de servicios Generales
- Zona de servicios complementarios
- Zona administrativa
- Sala de estancia administrativa
- Recepción administrativa
- Circulación de salida de asistentes
- Rampa de evacuación de salida
- Cafetería
- SS.HH para zona de comensales

Segundo Piso

- Escaleras de acceso
- Rampa de acceso al segundo nivel
- Sala de exposición de periodo Litico
- Sala de exposición del periodo Arcaico
- Sala de exposición del periodo Pre clásico

- Sala de exposición del periodo clásico
- Sala de exposición del periodo Post clasico
- Zona de servicios complementarios y soporte tecnico
- Zona de montacargas
- Rampa de evacuación y salida

DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIONES

El proyecto presenta un trabajo de accesibilidad propuesto a partir del urbanismo existente en la ciudad de Sao paulo en la sub prefectura de Pinheiros, cuenta con un acceso principal orientado en la avenida Das Nações Unidas donde el acceso del transporte urbano es óptimo, cuenta con un punto de transporte urbano (ómnibus) a menos de 50m de la entrada y cuenta con acceso directo desde la estación de metro Villa Lobos – Jaguaré de la línea roja de metro conectado por un puente peatonal que descarga dentro del parque a lado del ingreso principal propuesto.

Se utiliza las escaleras existentes que conecta la calle con el parque para el acceso peatonal y se propone una rampa de acceso que conduce directamente a la entrada del museo cumpliendo con las medidas reglamentarias de la norma brasilera NBR-ABNT 9050 con pendiente máxima de 8.33% y longitudes máximas de 12m.

DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

Según la norma brasilera son utilizados los hidrantes urbanos para bomberos

Recorrido de camión de bomberos que se utiliza es el mismo del recorrido en la vía de servicios generales para llegar al recinto desde el exterior

Señalización según normas

Luces de emergencia

DE LOS ACABADOS

PISOS EN SALA DE EXPOSICION:	Cemento pulido.
PISOS SERVICIOS HIGIENICOS:	Cemento pulido.
PISOS EN COCINA:	Cemento pulido impermeabilizado
PISOS EN CAFETERIA:	Cemento pulido impermeabilizado
PISOS EN SONA SOCIAL:	Madera maciza
MUROS EN SALAS DE EXPOSICION:	Panel doble de yeso 12.5mm con panel interno en MDF 25mm
MUROS SERVICIOS HIGIENICOS:	Ceramico Granite 33x33 San Lorenzo Pintura Látex Fast Colors
MUROS EN ZONA ADMINISTRATIVA:	Estuco vencinado en color blanco
MUROS EN SERVISIOS GENERALES:	Estuco vencinado color blanco
COLUMNAS EXTERIORES:	Acabado en pintura látex Rocky de Vencedor; o equivalente.
COLUMNAS INTERIORES:	Acabado pintura látex Rocky de Vencedor; o equivalente.
CIELO RASO Y VIGAS:	Cielo raso 4x4x12 mm revestido con argamasa absorbente y panel aislante acustico
CARPINTERIA METALICA:	Puertas enrollables, puertas corredizas, Barandas y pasamanos acabados con base zincromato y pintura esmalte mate.

GRIFERIA:	Trébol línea Eco, o equivalente.
VIDRIO EN EXTERIORES:	Vidrio transparente incoloro 8mm.
VIDRIO EN INTERIORES:	Vidrio transparente incoloro 8mm.
VIDRIO ABERTURAS CENITALES:	Vidrio templado tipo Foat reflectante
PUERTAS OFICINA:	Puerta de madera contraplacada, acabado Pintura oleomate Paracas.
CERRAJERIA GENERAL:	Marca Ulix, o equivalente.
SERVICIOS HIGIENICOS:	Inodoros Trébol blanco Sifón Yet. Lavatorios Trébol blanco ovalín Sonet
LUMINARIAS EN SALAS DE EXP.:	Equipos de luminarias direccionales tipo Lig Stripe Led marca Alve, Dicroicos master LEDspot LV marca Philips
LUMINARIAS EN PASADIZOS:	Equipos dobles de 1.20 m. marca Phillips.
LUMINARIAS EN OFICINAS:	Equipo Offsimple adosable 236 marca Philips
LUMINARIAS EN TALLERES:	Equipo Offsimple AD 236 marca philips
LUMINARIAS EN ZONA COMUN:	Equipo luminaria Gothic marca Philips
LUMINARIAS EN CAFETERIA:	Luminaria Iris marca Philips

5.6.2 Memoria Justificadora

JUSTIFICACION

AMBITO SOCIAL

Se trata de generar, crear o impulsar una identidad cultural unificada que represente Latinoamérica como un carácter cultural fuerte como lo es Europa.

La corriente museológica que existe en Sao Paulo es muy fuerte, al punto de tener solo en la ciudad más de 70 museos cada uno de ellos específico sin embargo ninguno de estos museos contiene una carga importante que unifique dicha identidad como lo viene haciendo Chile, Uruguay y Colombia.

AMBITO TIPOLOGICO

El proyecto es un museo de arquitectura destinado a mostrar y exponer los monumentos y la arquitectura de las civilizaciones que nos anteceden y mostrar parte de ello al mundo ya que Sao Paulo recibe una cantidad importante de turismo así como lo presentan los antecedentes.

Este pretende ser un edificio que contraste el hecho que en su interior se exponga arquitectura antigua y por fuera sea una arquitectura llamativa, moderna con elementos importantes.

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO

El proyecto se orienta hacia la avenida das Nações Unidas, ya que esta avenida cuenta con un mayor flujo (5 carriles), no obstante cuenta también con acceso directo de la estación de metro por medio de una pasarela aérea y a menos de 50 metros una estación de ómnibus de servicio público es por demás accesible por dicha avenida.

El frente del museo fue pensado para impactar al usuario por medio de altura, de un gran volumen que asemeja un enorme pórtico que invita al usuario a entrar ya que es además llamativo a la vista

El terreno era usado para montajes y puestas en escena temporales, es por ello que se mantuvo la idea y se le dejó espacio para continuar con los eventos temporales, este espacio se logra cambiando la dirección del eje central en diagonal para que de este modo conciba un espacio exterior propicio para esta clase de montajes.

El bloque de exposición está ubicado en el segundo nivel fue pensado así ya que siguiendo los lineamientos de diseño este no debe tomar contacto con el suelo natural ya que en su interior se manejan piezas de cartón en su mayoría y este podría afectar su tiempo de vida por la humedad ya que el cartón y el papel es sumamente absorbente a la humedad del ambiente.

El bloque de exposición reposa en el último bloque de servicios complementarios y circulación de salida donde se le da soporte y mantenimiento a las piezas de exposición y circulación al usuario pasando por una cafetería que sería aprovechada considerando el alto flujo de personas.

El terreno era un espacio libre de tamaño importante donde los asistentes del parque podrían atravesar un extremo a otro por aquel camino sin embargo se quiso evitar que el edificio sea una barrera para que la gente no pueda transitar libremente y se resolvió colocar una pasarela peatonal que trasladaría a la gente por encima del recinto evitando que se pierda el valor que tenía este terreno como conexión.

Esta pasarela peatonal esta propuesta para resolver problemas internos del parque sin embargo se propone hacerla parte del diseño ya que amarraría todo el conjunto y serviría no de paso de transeúntes sino también aportaría un atractivo más al museo captando más la atención del público, otra ventaja importante fue que se diseñó de tal forma que una gran parte del recorrido está dirigido al espacio libre de montajes y puestas en escena haciendo que este se convierta en una tribuna de espectadores para cuando se suscite alguna clase de evento cultural

Como el museo no solo tendría público en su interior sino también por encima del edificio se propone dotar un techo verde para que se mimetice con el parque y capte la atención visual del transeúnte atraviesa el recorrido.

CALCULO DE REQUERIMIENTOS MINIMOS DE FUNCIÓN Y SEGURIDAD:

Los parámetros urbanísticos que están estipulados en el reglamento de zonificación general de uso de suelos de Sao Paulo junto con el plan director estratégico del municipio de São Paulo según la ley 16.050, fueron respetados como consta en el plano de localización y ubicación.

Se tomaron en cuenta los parámetros de diseño arquitectónico para locales culturales contemplados en la Norma Brasileira (NBR-ABNT) y en el código de obras de Sao Paulo (COE-SP) revisando también normas mundiales estándar para centros culturales como museos.

A continuación se detallaran los cálculos de Áreas, aforos, pasadizos de circulación, baños, escalera, salidas y rampas de evacuación, cantidad de salidas, servicios complementarios y requerimientos de estacionamientos.

CUADRO DE AREAS						
AREA TERRENO	NIVEL	AREA DE EXPOSICION	08%MUROS	AREA EXP. NETA	AREA TECHADA	AREA LIBRE
2775	1er. Nivel 2do. Nivel	3 405.73	272.46	3 133.27	5 221 3 405.73	14 184
TOTALES	2 niveles	3 405.73	272.46	3 133.27	8 626.37	14 184

CUADRO DE MAXIMA OCUPACION		
NIVELES	SBT AFORO	AFORO TOTAL
1 NIVEL	170	700.00
2 NIVEL	530	

El factor M2/Persona se tomó del Código de obras y edificaciones de Sao Paulo

NORMAS GENERALES DE DISEÑO NBR-ABNT 9077 (SALIDAS DE EMERGENCIA EN EDIFICIOS)

- Escaleras según n° de ocupantes eso no residencial (700 personas calculado a partir de 2do nivel)
- Uso de escaleras según el
- Las puertas de las rutas de salida y aquellas de las salas con capacidad arriba de 50 personal y en comunicación con los accesos y descargar deben abrir en sentido del tránsito de salida
- Las puertas deben tener las siguientes dimensiones minimas de luz:
 - 80 cm, valiendo por una unidad de pasaje
 - 1.00 m, valiendo por dos unidades de pasaje
 - 1.50 m, en dos hojas, valiendo por tres unidades de pasaje
- En salas con capacidad arriba de 200 personas y en las rutas de salida de las locales de reunión con capacidad arriba de 200 persona, las puertas de comunicación con los accesos a escaleras y descarga deben ser dotadas de manijas y barras anti pánicos conforme NBR 11785.

NORMA NBR-ABNT 9050 (ACESIBILIDAD)

- 1 ingreso accesible para discapacitados por la Av. Das Nações unidas.
- Ancho mínimo admisible para rampa de acceso será de 1,50m
- Las rampas de accesibilidad pueden tener un recorrido de hasta 50ml antes de un descanso
- Los descansos de las rampas deberán tener obligatoriamente 1,2 de ancho
- El parque Candido portinari cuenta con 6 salidas secundarias 5 por la avenida Queiroz filho y 1 por la vía conectora entre la Av. das nações unidas e la Av. Queioroz filho

CODIGO DE OBRAS DE SAO PAULO - SANITARIAS (COE-SP)

- Las edificaciones destinadas a uso residencial unifamiliar y multifamiliar deberán disponer de instalaciones sanitarias en las siguientes cantidades minimas:
 - Casas y apartamentos: 1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha
 - Áreas de uso común en edificaciones multifamiliares: 1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha separados por sexo
- Las demás edificaciones deberán disponer de instalaciones sanitarias, en las siguientes canticades minimas:
 - Locales de reunión (musos, auditorios, espacios culturales, etc.): 1 inodoro, 1 lavatorio para cada 50 personas
- Cuando el número de personas sea superior a 20 personas habrá necesariamente instalaciones sanitarias separadas por sexo.
- En los sanitarios masculinos 50% de los inodoros podrán ser substituidas por urinarios
- Serán obligatorios las instalaciones sanitarias para personas portadoras de discapacidad física.

CUADRO DE DOTACION DE SERVICIOS SANITARIOS CODIGO DE OBRAS DE SAO PAULO (empleados)		
Nº EMPLEADOS	NIVEL	Hombres:
100	1er. Piso	3i, 3u , 5L, 5D
		Mujeres: 5i, 5L, 5D
100	2 niveles	totales

CUADRO DE DOTACION DE SERVICIOS SANITARIOS CODIGO DE OBRAS DE SAO PAULO (publico)		
Nº OCUPANTES	NIVEL	Hombres:
530	1er y 2 do. Piso	5i , 5u , 10L
		Mujeres: 10i , 10L
5	2 niveles	totales

CUADRO DE DOTACION DE SERVICIOS SANITARIOS CODIGO DE OBRAS DE SAO PAULO (Cafetería)		
Nº OCUPANTES	NIVEL	Hombres:
		2i , 2u , 2L
70	1er nivel	Mujeres: 3i , 3L

En total la cantidad de baterías necesarias son 18 para hombres y 17 para mujeres, las cuales han sido dispuestas en los extremos opuestos y equilibradamente entre el número total de pisos, se incluye también baterías para discapacitados según la norma.

NBR 15599: MUSEOS, EXPOSICIONES Y ESPACIOS CULTURALES

- Los museos y espacios culturales deben ofrecer espacios libres de barreras que impidan el acceso a los equipamientos o vuelvan el camino peligroso, construido y señalizado como especifica la nbr-abnt 1590 de accesibilidad
- Planos o mapas táctiles o maquetas con la descripción de sus espacios (tabla A1 anexo A)
- Grabados con la descripción de los ambientes, de los recorridos y itinerarios de os puntos de interés de las obras expuestas
- Otras formas de interacción y conocimiento de las obras expuestas, tales como replicas en escala reducida o descripción de los trabajos en locución.
- Ejemplares de libretos y programas, de eventos y exposiciones en braille
- Etiquetas y textos con versiones en braille y en tipos ampliados, fijados de tal forma que podrían ser leídos tanto por personas que estén de pie, como por personas sentadas, de acuerdo con la NBR 9050 accesibilidad, 4.7 y sección 5
- Servicios especializados de acompañante para servir de guía a personas con deficiencia visual y sordo, ciegos debidamente divulgados, entre sonoro y táctil, y señalado de acuerdo con 6.1.2 y 6.1.4.

NORMA REQUISITOS DE SEGURIDAD NBR 9077

DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS DE EMERGENCIA, RAMPAS Y PUERTAS

Según la tabla de clasificación de edificaciones en cuanto su uso

Según tabla 1 de NBR 9077, tabla de clasificación de edificaciones se consideran los datos mencionados que podemos encontrar que el número de salidas necesarias para esta construcción.

- Grupo **F - 1**
- Clasificación según altura **N**

Se tiene que el valor es 02 salidas y 01 rampa encerrada protegida (evacuación)

Según a tabla de datos de dimensionamiento para salidas

Las anchuras de las salidas se calcularán según la fórmula presentada en NBR 9077 en la página 06.

$$N = P/C$$

Donde:

- N = número de unidades de pasaje, redondeado al número entero;
- P = población, según la tabla 5 del anexo y criterios de las secciones 4.3 y 4.4.1.1 de la norma NBR 9077.
- C = capacidad de la unidad de pasaje, según la tabla 5 del anexo encontrada en el ítem 1.E.

Así que tenemos:

1 nivel:

$$P = 5\,221 / 3 = 1\,740$$

$$N = P / C$$

$$\mathbf{N \text{ acceso y descarga}} = 1\,740 / 100 \times 0.55 \rightarrow N = 9.57 \text{ m}$$

$$\mathbf{N \text{ puertas}} = 1\,740 / 100 \times 0.55 \rightarrow N = 9.57 \text{ m}$$

2 nivel:

$$P = 3\,405 / 3 = 1\,135$$

$$N = P / C$$

$$\mathbf{N \text{ acceso y descarga}} = 1\,135 / 100 \times 0.55 \rightarrow N = 8.90 \text{ m}$$

$$\mathbf{N \text{ rampa}} = 1\,135 / 75 \times 0.55 \rightarrow N = 8.32 \text{ m}$$

$$\mathbf{N \text{ puertas}} = 1\,135 / 100 \times 0.55 \rightarrow N = 8.90$$

5.6.3 Memoria de Estructuras

I. GENERALIDADES

El presente proyecto en la especialidad de estructuras está desarrollado tomando en cuenta la normatividad Brasileira (NBR-ABNT), usando un sistema estructural convencional aporticado y vigas de concreto pos tensado, zapatas conectadas, vigas de cimentación, y cimentación corrida, con secciones y f'c para concreto según estudio de suelos y usos funcionales arquitectónicos.

II. ALCANCES

- El proyecto ha sido desarrollado estructuralmente misturando dos tipos de sistemas estructurales para alcanzar mayores luces.
Se utilizó un sistema estructural aporticado no convencional con vigas de concreto pos tensadas con luces promedio de entre 6, 8 y 12m, presenta columnas pre dimensionadas que cumplen la función de soportar cargas vivas y cargas muertas cuyos esfuerzos son transmitidos a las columnas mediante las vigas cuyos peraltes presentan medidas tamaños importantes como entre 1 y 1.6m
- El tipo de losa que se propone en el proyecto es de placas tipo deck o placas colaborantes este tipo de sistema actúa como acero de refuerzo para contrarrestar esfuerzos de tracción generados en la parte inferior de la losa y cumplen la función también de colaborar con la transición de cargas hacia las vigas para estas descargar el peso recibido en las columnas, cumplen con la ventaja de poder ser fabricadas a las medidas requeridas en cada obra, lo que se traduce en un bajo desperdicio de materiales y facilidad para cubrir mayores luces.

- Se propone mega estructuras compuestas por columnas de concreto y vigas metálicas tipo Warren, que es una cercha arqueada o plana, con cordones superior e inferior paralelos cuyas barras de celosía forman ángulos equiláteros también llamada armadura triangulada, cumpliendo así la función de abarcar luces de gran escala (7.20 m de altura) para que dentro del espacio concebido pueda coexistir a la misma vez un sistema aporticado de concreto convencional de menor escala (3.5m de altura).
- Estas vigas tipo Warren soportan grandes luces y de ello depende del peralte tal y como se nos presenta en la estructura de la tribuna del hipódromo Ghiraldina en Madrid que cubre 30m y cuenta con un peralte de 2m siendo esta $1/14$ de la luz máxima, o como el estadio Kemper en Kansas city que cubre 115 de luz máxima y cuenta con un peralte de 8.25 siendo este $1/14$ de la luz total. En la propuesta se cuenta con una luz máxima de 24m y siguiendo la lógica en vigas tipo Warren conseguimos un peralte de 1.6m y si utilizamos una viga arqueada este peralte puede disminuir.
- Adicionalmente a las vigas metálicas tipo Warren se propuso vigas Warren rectas que pueden llegar a volar entre 12 y 16m para suspender un volado cabe recalcar que las normas utilizadas para este tipo de estructuras fueron tomadas de estándares mundiales propios del sistema propuesto.

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

I. GENERALIDADES

El proyecto realiza una propuesta integral de las instalaciones de agua potable, desagüe de interiores y agua contra incendio ACI del “Museo de arquitectura Latinoamericana precolombina” desarrollado en base de los proyectos de arquitectura, estructuras y el reglamento nacional de edificaciones.

II. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto comprende el diseño de las redes exteriores de agua potable, que vienen de la red pública existente en el sector. La evacuación del desagüe de los módulos será hacia la red pública. El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los planos de arquitectura.

Se hizo una revisión de acuerdo al COE (Código de obras de Sao Paulo) para determinar la dotación de equipos sanitarios que corresponden según el área y aforo del proyecto arquitectónico

III. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO SANITARIO

3.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

3.1.1. Fuente de suministro

El abastecimiento de agua se realizará desde la red pública colectada en una cisterna e impulsada por una electrobomba

3.1.2. Dotación total al día

Para calcular la dotación de agua se ha considerado las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma Técnica IS-020)

DOTACIONES

- CAFETERIA
SEGÚN TABLA "P" = 40 L/d
 $290 \text{ m}^2 \times 40 = 11600 \text{ L.}$
- AUDITORIO
SEGÚN ITEM "G" = 3 L/ asiento
 $200 \times 3 = 600 \text{ L.}$
- ZONA DE OFICINAS
SEGÚN ITEM "I" = 6 L x m²
 $282 \times 6 = 1690 \text{ L}$
- SALA DE REUNIONES
SEGÚN ITEM "G" = 3 x ASIENTO (AFORO)
Primer nivel: $10 \times 3 = 30 \text{ L.}$
- TALLERES SOCIALES (2)
SEGÚN ITEM "F" = 50 L x PERSONA (AFORO)
 $50 \times 100 \text{ personas} = 5000 \text{ L/d}$
- ALMACEN / DEPOSITOS
SEGÚN ITEM "J" = 0.50 L. x M²
 $3 \times 210 \text{ m}^2 = 630 \text{ L/d}$
- AREAS VERDES 2 L/d por m²
 $19531 \times 2 = 39062 \text{ L/d.}$

DT = 58 612 L/d

Volumen Cist. = 3 x 58 612 /4

Volumen Cist = 43 959 L = 44 m³

RNE: Para ACI = 25 m³

Volumen Cisterna Total = 44+25 =69 m³

EL VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA SERÁ DE 69 M³

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

I. GENERALIDADES

La presente propuesta refiere al diseño integral de las instalaciones eléctricas de interiores y exteriores del proyecto “Museo de Arquitectura latinoamericano precolombino”. Este se desarrolla en base a los proyectos de arquitectura, estructuras, las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y la NBR norma brasilera entre otras normatividades de estándares mundiales.

II. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto está diseñado con instalaciones eléctricas en baja tensión para la propuesta de su infraestructura.

El trabajo comprende los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida
- Circuito alimentador
- Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.
- Distribución de salidas para artefacto de techo, pared, tomacorrientes.

III. ALUMBRADO

La diagramación de las luminarias en los espacios interiores se ejecutará según la distribución del alumbrado indicado en los planos de acuerdo a los sectores considerados.

Este sistema de alumbrado será controlado mediante interruptores buscalantes o interruptores de palanca y para las áreas administrativas se controlará con interruptores convencionales, el sistema se ejecutará con tuberías PVC-P empotradas en los techos y muros.

IV. TOMACORRIENTES

Todos los tomacorrientes serán simples con puesta a tierra, su ubicación y uso encuentra indicado en planos, estos serán de acuerdo a las especificaciones técnicas.

CARGAS FIJAS					
DESCRIPCIÓN	ÁREA	C U (w/m ²)	P.I. (w)	F.D. (%)	DM
1. AUDITORIO					
Alumbrado y tomacorriente	554	10	5540	100%	5540
2. BIBLIOTECA					
Alumbrado y tomacorriente	227	18	4086	100%	4086
3. CENTROS DE EDUCACION					
Alumbrado y tomacorriente	232	25	5800	100%	5800
4. SALAS DE EXPOSICION					
Alumbrado y tomacorriente	3167	18	65106	100%	65106
5. OFICINAS ADM.					
Alumbrado y tomacorriente	329	25	8225	100%	8225
6. SALA DE REUNIONES					
Alumbrado y tomacorriente	73	10	730	100%	730
7. ALMACENAMIENTO					
Alumbrado y tomacorriente	210	2.5	525	100%	525
8. TALLERES					
Alumbrado y tomacorriente	356	28	9968	100%	9968
9. CAFETERIA					
Alumbrado y tomacorriente	410	18	7380	100%	7380
10. SOPORTE					
Alumbrado y tomacorriente	220	2.5	550	100%	550
TOTAL CARGAS FIJAS:					107910
CARGAS MOVILES					
DESCRIPCIÓN	ÁREA	C U (w/m ²)	P.I. (w)	F.D. (%)	DM
2 ELECTROBOMBAS ACI 25 HP. C/U	-	-	37 800	100%	37 800
2 TANQUES HIDRONEUMÁTICOS	-	-	4000	100%	4000
17 COMPUTADORAS	-	-	20400	100%	20400
2 CONGELADORAS (COCINAS)	-	-	2400	100%	2400
18 EQUIPOS MULTIMEDIA	-	-	21600	100%	21600
TOTAL CARGAS MÓVILES:					86 200
TOTAL DEMANDA MÁXIMA		194 110			

CONCLUSIONES

- Se concluyó que con ayuda de la iluminación natural cenital se puede conseguir un apropiado confort visual en el interior del recinto siempre y cuando la luz sea tratada de manera efectiva y conveniente para permitir sea posible el efecto requerido en el observador.
- Se consiguió determinar las condiciones pertinentes para un confort visual adecuado gracias al tratamiento de la iluminación natural cenital por medio de materiales reflectantes y recubrimientos cuyos valores cromáticos sean los indicados para mantener los parámetros requeridos.
- Según el estudio de la iluminación natural cenital se concluyó que es fundamental trabajar la captación de luz por medio de sistemas y materiales adecuados para que de esta manera la iluminación no sea nociva ante los objetos de exposición, por ejemplo para el vano cenital de captación de luz se trabajó con vidrio templado tipo Foat reflectante ya que absorbe la intensidad solar y la arroja de manera no tan agresiva aprovechando la capacidad de intensidad de luz para el confort visual; para las vigas que cumplen la función de repisas solares se trabajó con un recubrimiento de aluminio reflectante con fibras que proporciona alta reflectividad e intensifica la intensidad de luz captada.
- El confort visual del interior del recinto dependerá mucho del valor cromático de los materiales propuestas en las superficies de las paredes, pisos, y techos ya sean recubrimientos reflectantes, colores blancos o vidrios reflectantes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se siga manteniendo un espacio exterior dedicado a montajes, eventos o exposiciones temporales que se llevan a cabo en el Parque Cándido Portinari.
- Se recomienda que se tenga en cuenta para museos de Arquitectura el adecuado manejo de iluminación indirecta ya que se trabaja con materiales que podrían degradarse con la luz directa.
- Se recomiendo mantener el museo o zonas de exposición a buen recaudo de humedad o corrosión, elevando la planta del suelo natural ya que se trabajan con materiales principalmente de cartón, papel, etc., que podrían absorber la humedad del ambiente e acelerar su tiempo de vida útil.
- Se sugiere trabajar la iluminación natural para museos como elemento principal ya que el ahorro energético es primordial.
- Se debe utilizar lugares de alto tránsito de personas para la construcción y propuestas de museos, como parques, o explanadas ya que el flujo será de mayor audiencia.
- En cuanto a la Arquitectura se recomienda utilizar el entorno como elementos paisajísticos y mimetizar el hecho arquitectónico con el medio.
- Mantener el confort visual mediante iluminación natural en lo posible.

REFERENCIAS

Castell, Edmon. (2007). *Memoria del museo de arquitectura Leopoldo Rother*

(Colección de cuadernos) Sistema de patrimonio cultural de museos. Universidad nacional de Colombia

Coch Roura, H. (2009). *Iluminación de museos, Lineamientos hacia una metodología lumínico-higro-térmica de integración de la iluminación natural y artificial, en edificios destinados a museo; energía y emisiones.* (Tesis de Master). UPC Master Arquitectura, Energía y Medio Ambiente.

Behrens Pellegrino, R. (2013). Análisis de desempeño termico y lumínico en edificios de oficina a partir de monitoreo experimental. (Máster Propio en Energías Renovables: Arquitectura y Urbanismo). Universidad internacional de Andalucía, España.

Almansa, J. & Señorán, JM. (1999). *La cartelería y sus niveles.*

Álvarez Rodriguez, A. (2008, 10 de julio). *Iluminacion en museos y galerías de arte.* [En línea] Recuperado el 20 de Setiembre del 2016, de <http://www.iluminet.com/iluminacion-en-museos-y-galerias-de-arte/>

Tecun. (2011). *Condiciones necesarias para el confort visual.* Guía visual. Madrid, España

Mejor, A & Oliveras, J. (2011). *Confort Visual.* Investigación de viviendas colectivas.

Fernández, MV & Evans, M. (2001, Agosto). *Desarrollo y evaluacion de diseños com iluminacion natural. Sala de interpretación, proyecto reserva ecológica costanera sur, Buenos Aires.* (Tesis de bachiller en Arquitectura y urbanismo). Facultas de Arquitectura, diseño y urbanismo. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- López de Asiain, M. (2007, Febrero). *Estudio de soleamiento y geometría solar*. Asesoramiento bioclimático. Instituto nacional de tecnologías de la comunicación. España.
- Ochoa, P & Tapia Zeas, C. (2010). *Diseño de iluminación natural en espacios educativos infantiles*. Escuela de diseño, Facultad de artes. Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Díaz Botero, A. (2013, Julio). *Análisis del comportamiento térmico y lumínico de una fachada compuesta por múltiples capas textiles aplicada en Cali, Colombia*. (Tesis de postgrado para optar al grado de magister). Facultad de Arquitectura, construcción y diseño. Universidad del Bio-Bio. Cali, Colombia.
- Perez Perez, M. (2007). *Validación de iluminancia de los métodos experimentales CIE e IES en un modelo real con ventanas en dos orientaciones*. (Tesis doctoral). Escuela técnica superior de arquitectura de Madrid. Universidad politécnica de Madrid, España
- Gutiérrez Mandujar, ML. (1994). *Aprovechamiento eficiente de la luz diurna en las aulas tipo CAPFCE de la Universidad de colima campus Coquimatlán*. (Tesis Doctoral). Facultad de Arquitectura y diseño. Universidad de Colima, Colombia.
- Girardin, M. (2012). *Iluminacion Natural método de cálculo y conceptos fundamentales*. Editado por el centro de estudiantes de Arquitectura.
- Muñoz Heras, O. (2004). *La luz natural en los principales museos de arte construidos a finales del siglo XX en España*. Departamento de construcciones arquitectónicas.
- Muñoz Heras, O (1997). *Condiciones de iluminación natural en museos construidos en los años ochenta y noventa en España. La luz que vi nacer*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.

Farq, Uy (2010). *La luz natural en la arquitectura. Acondicionamiento lumínico.*

Universidad de la república, Uruguay.

Garcia Moreno, B. (2007). *Arturo Robledo, la arquitectura como modo de vida.*

Universidad Nacional de Colombia.

Erundina de Zousa, L (1999). *Código de obras e de edificações são Paulo Lei n° 11.228*

Município de São Paulo

ANEXOS

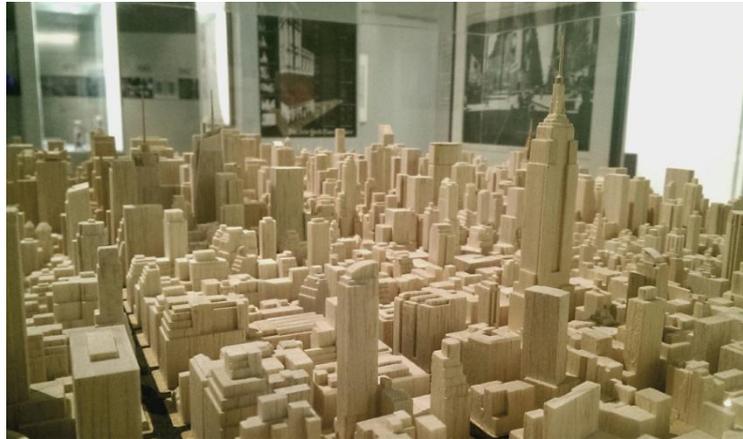
ANEXO n.º 1.

Título del anexo: Museo Chileno de Arte Precolombino



ANEXO n.º 2.

Título del anexo: The Skycraper Museum New York (museo de los Rascacielos)



ANEXO n.º 3.

Título del anexo: Museo de Arqitectura Leopoldo Rother



ANEXO n.º 4

Título del anexo: Serie historica de llegadas de turistas a brasil 1995 - 2011

Série histórica de llegadas de turistas internacionales al Brasil 1995-2011				
Año	Llegadas turistas extranj. (1000)	Var. anual (%)	Ingresos generados (Millones USD)	Var. anual (%)
1995 ^{17 18}	1.991	-	972	-
2000 ^{17 18}	5.313	-	1.810	-
2003 ^{17 18}	4.133	-	2.479	-
2004 ^{17 18}	4.794	16,0	3.222	30,0
2005 ¹⁹	5.358	11,8	3.861	19,8
2006 ¹⁹	5.019	-6,3	4.316	11,8
2007 ²⁰	5.026	0,1	4.953	14,8
2008 ²⁰	5.050	0,5	5.785	16,7
2009 ²⁰	4.802	-4,9	5.305	-8,2
2010 ²¹	5.161	7,5	5.919	11,6
2011 ^{22 23}	5.400	4,6	6.775	14,5

Llegada de turistas internacionales por regioes de origen (2006 – 2008)

Llegadas de turistas internacionales por región de origen (2006 al 2008) ^{24 29}							
1º	América del Sur	2.070.391	41,0	1.906.451	37,9	1,818,352	36,2
2º	Europa	1.776.333	35,2	1.906.078	37,9	1,951,528	38,9
3º	América del Norte	765.380	15,2	821.921	16,4	855.098	17,0

ANEXO n°5

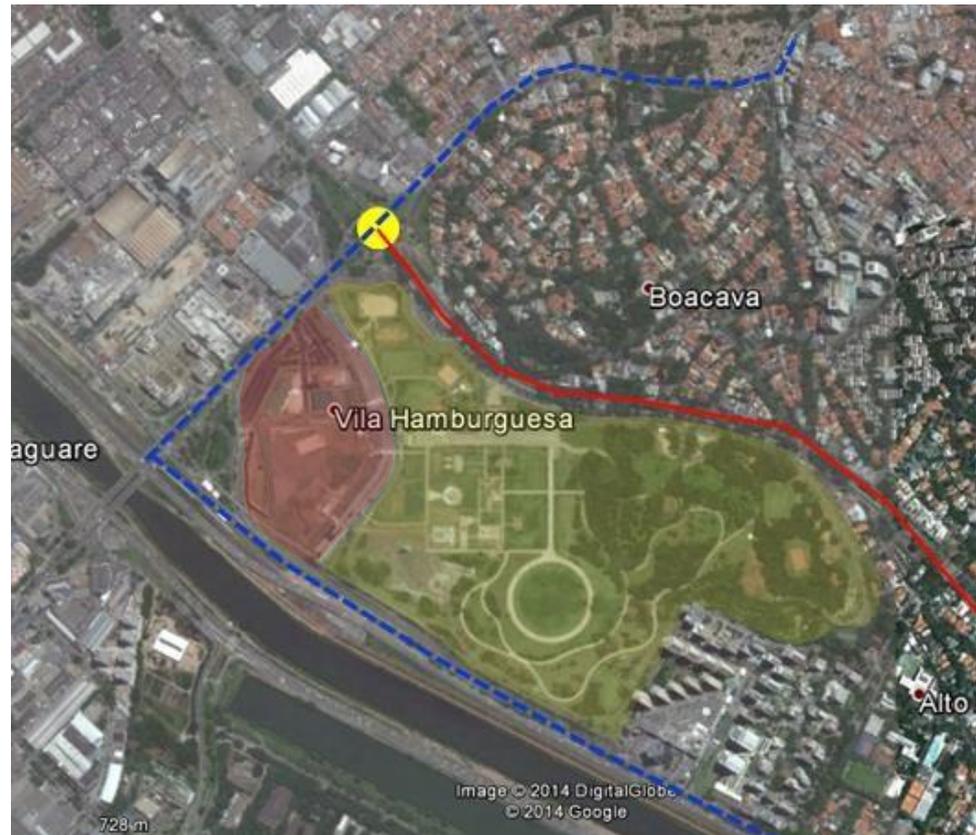
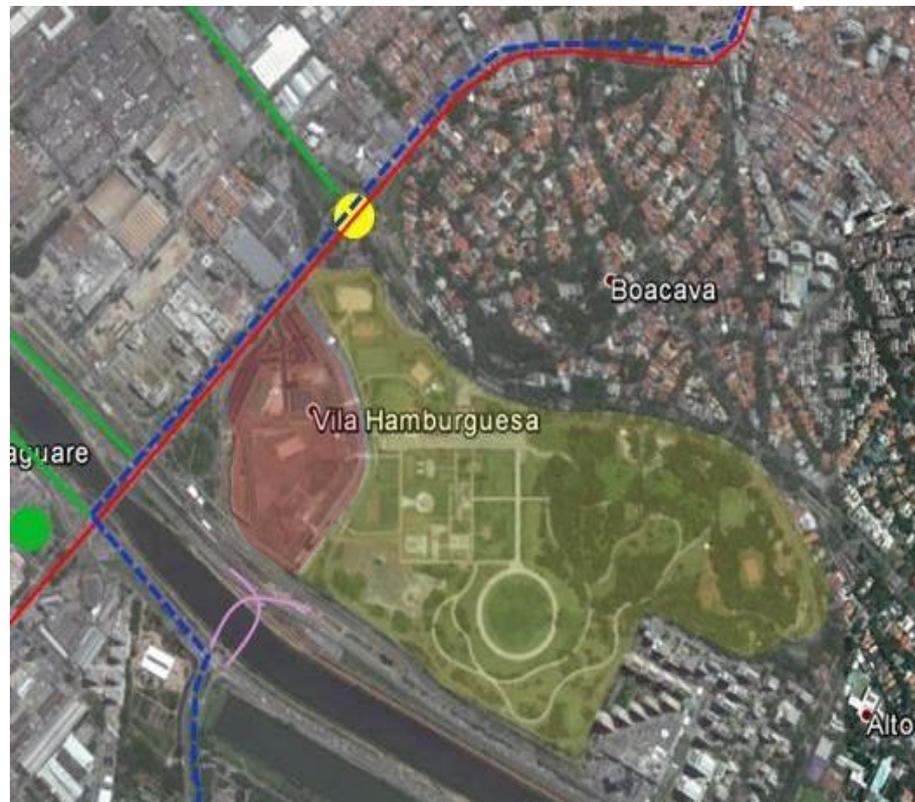


Figura N°9: Mapa de Entorno

Fuente: Ortofos emplaza

-  Limite da subprefeitura de Pinheiros
-  Passa rápido (corredor de ônibus) e ciclovia na av. prof. Fonseca Rodrigues
-  estación de transferencia

ANEXO n°6



0 100 200 500

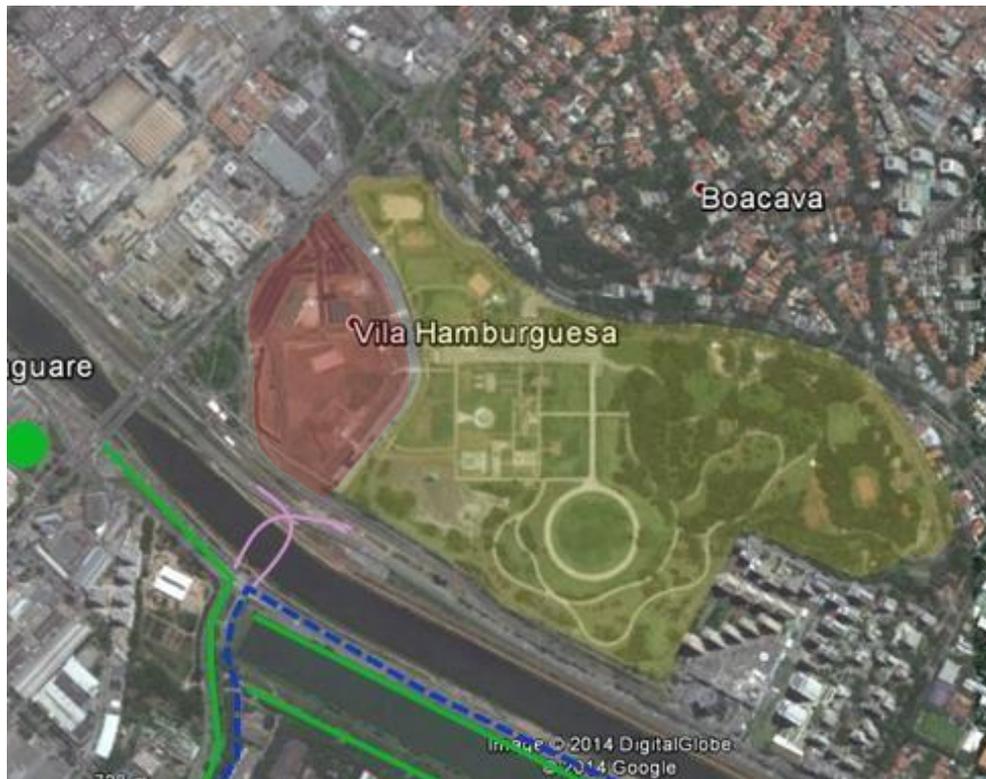


Figura N°9: Mapa de entorno

Fuente: Ortofotos emplaza

- ■ ■ Limite de la prefectura de Iapa
- Via rápida em las avenidas Jaguaré e Queiroz Filho
- Estacion de transferencia
- Estacion de metro
- Puntos de ligacion de las av. Politécnica com a via Marginal transpondo o rio Pinheiros
- Passarela de ligação da estação Jaguaré-Villa Lobos com terreno de intervenção
acesso de la via Marginal a la av. Queiroz Filho
- Caminos verdes y ciclovias

ANEXO n°7



0 100 200 500



Figura N°9: Mapa de entorno

Fuente: Ortofotos emplaza

- ■ ■ Limite De la subprefeitura do Butantã
- Estación de metro
- Puntos de conexión de las Av.. Politécnica com la via marginal Pinheiro
- Passarela de ligação da estação Jaguaré Villa Lobos com o bairro do Jaguaré e a Cidade Universitária transpondo o rio Pinheiros
- Parques lineales y ciclovias

ANEXO n°8

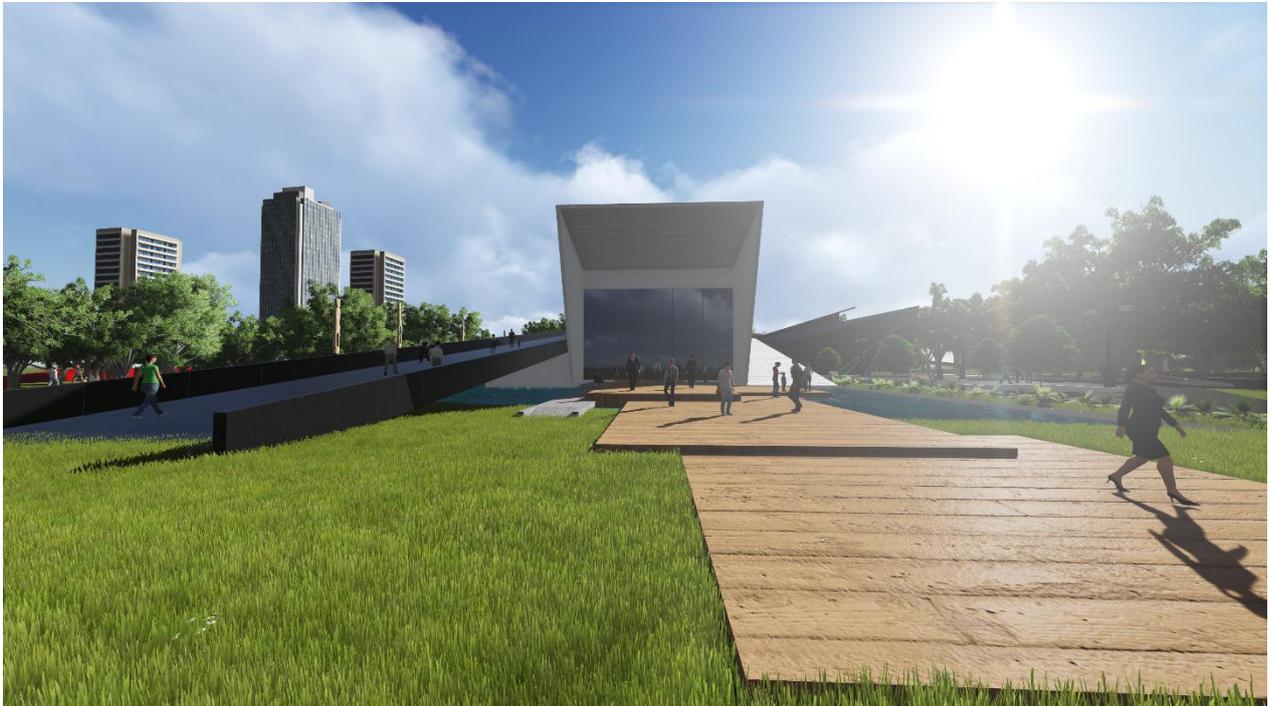


Figura N°11: Render frontal del proyecto de acceso principal

ANEXO n°9

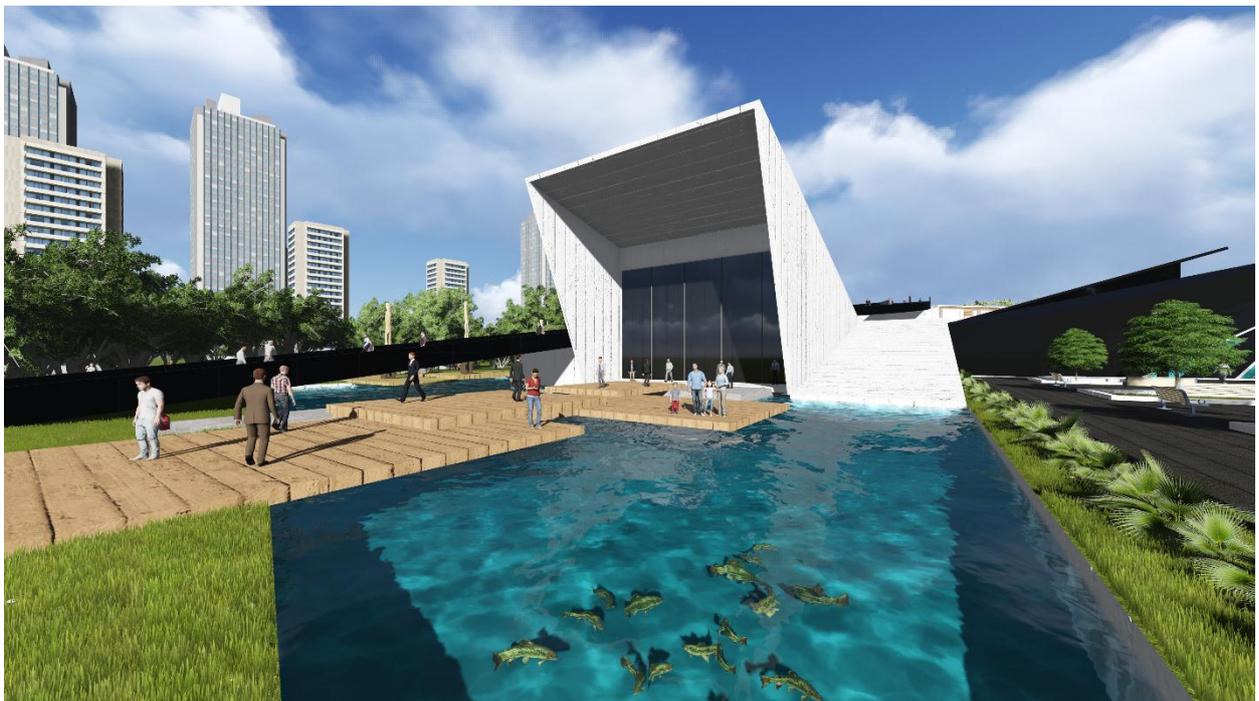


Figura N°12: Render frontal del proyecto de acceso principal

ANEXO n°10



Figura N°13: Render exterior lateral izquierdo del proyecto, zona de contemplación

ANEXO n°11



Figura N°14: Render exterior lateral izquierdo del proyecto, zona de vías internas deportivas

ANEXO n°12

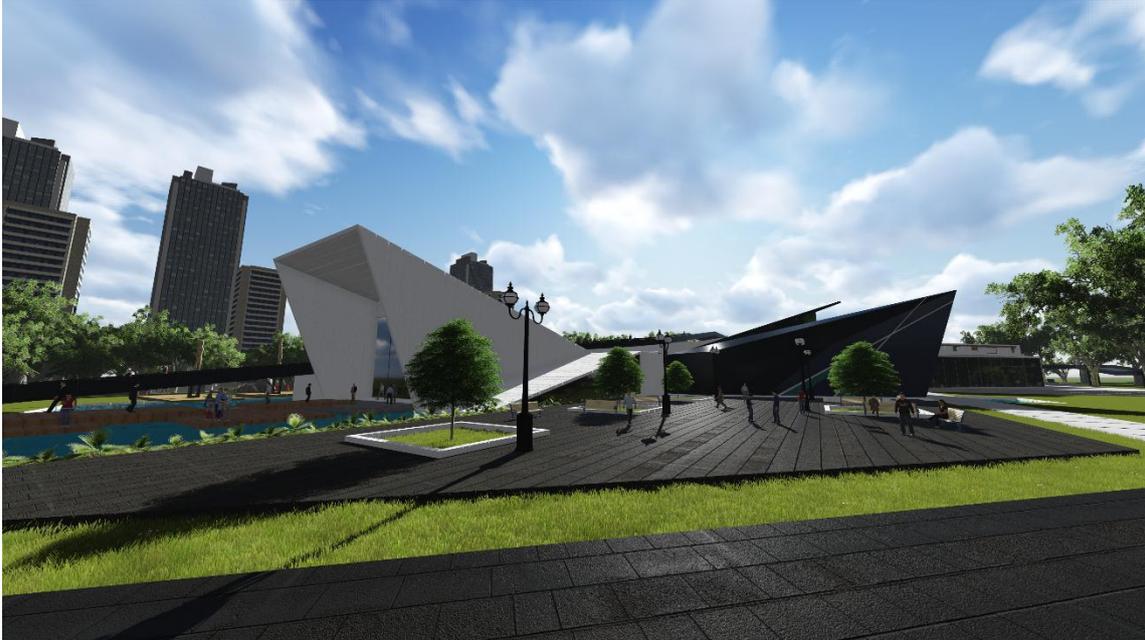


Figura N°15: Render exterior lateral derecho del proyecto, zona contemplación exterior

ANEXO n°13

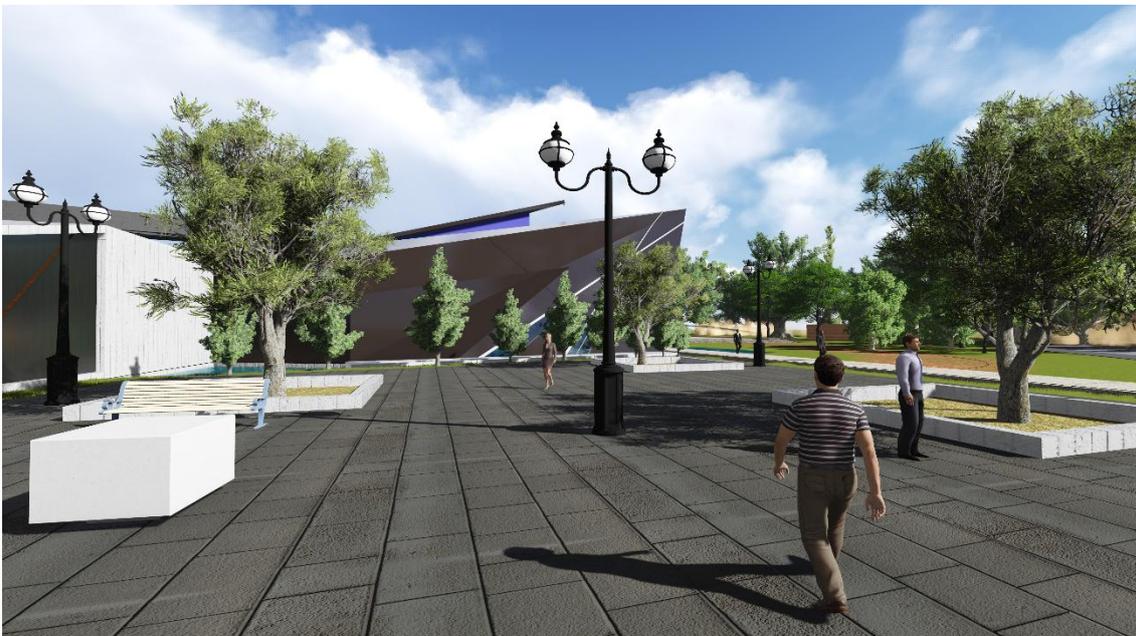


Figura N°16: Render exterior, zona de permanência

ANEXO n°14

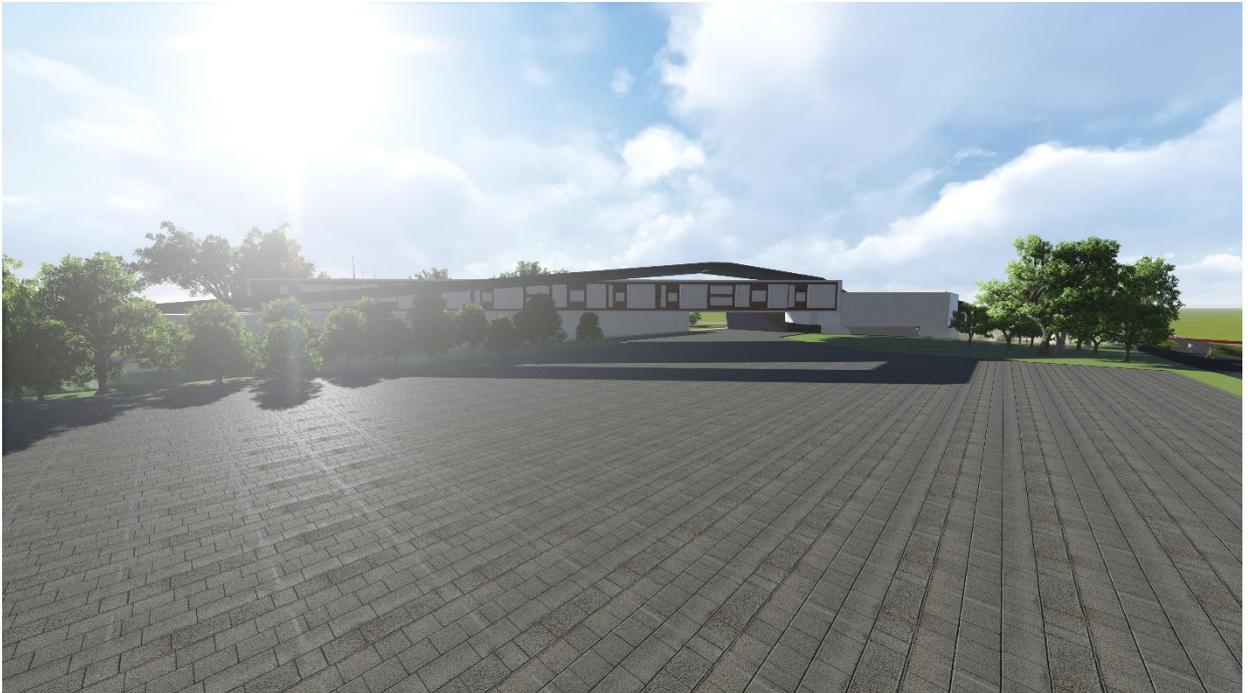


Figura N°17: Render exterior posterior izquierdo, zona de eventos temporales

ANEXO n°15



Figura N°18: Render exterior posterior derecho

ANEXO n°16



Figura N°19: Render exterior posterior derecho, final de passarela peatonal

ANEXO n°17



Figura N°20: Render exterior aereo

ANEXO n°18

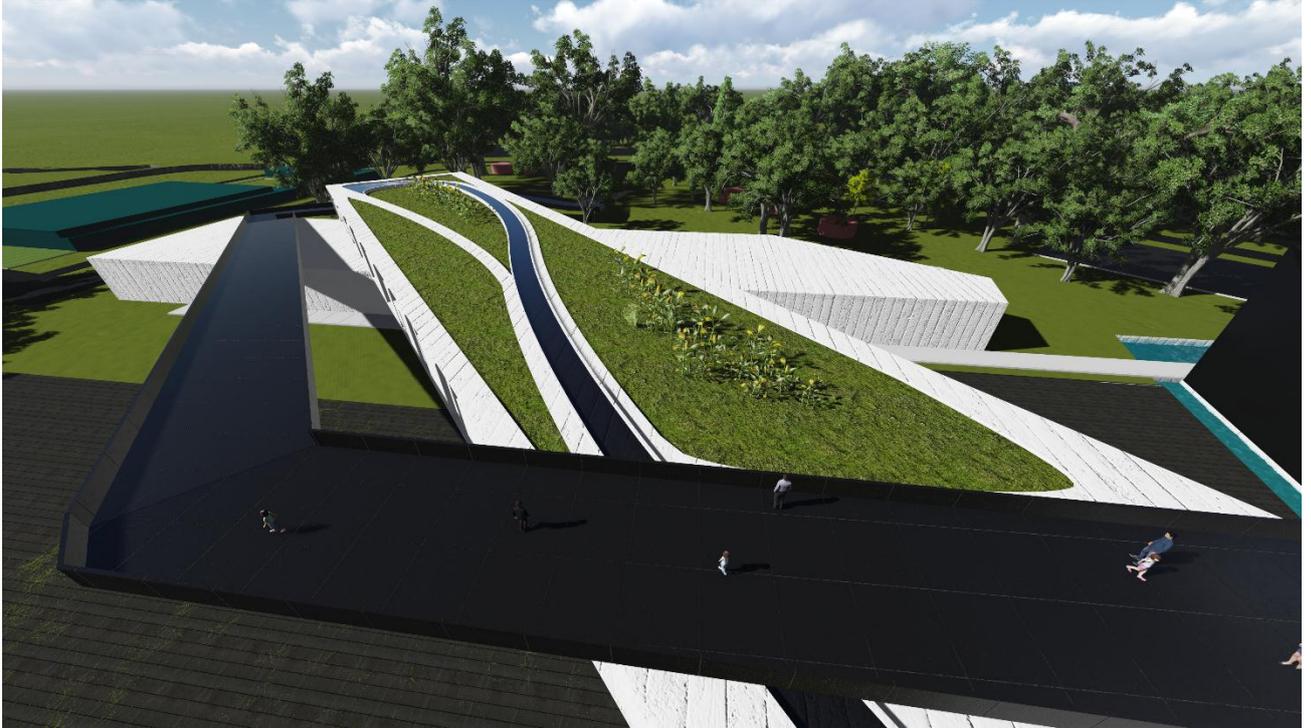


Figura N°20: Render exterior aereo de passarela peatonal

ANEXO n°18

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: "COMO INFLUYE LA ILUMINACION NATURAL CENITAL EN RELACION AL CONFORT VISUAL EN EL DISEÑO DE UN MUSEO DE ARQUITECTURA LATINOAMERICANA PRECOLOMBINA"

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Marco teórico	Indicadores	Instrumentación
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera se relacionan la iluminación natural cenital con el confort visual para su aplicación en el diseño arquitectónico de un Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina en la ciudad de Sao Paulo?</p> <p>Problema específico:</p> <p>¿Cómo es la relación entre la iluminación natural cenital y los espacios de exposición en un museo de arquitectura latinoamericana precolombina?</p> <p>¿De qué manera el confort visual puede influenciar en el planteamiento arquitectónico de un museo de arquitectura latinoamericana precolombina?</p> <p>¿Cuáles son los criterios arquitectónicos para diseñar un museo de arquitectura latinoamericana precolombina?</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>Es posible que el uso de la iluminación natural cenital genere un adecuado confort visual, en el diseño de un museo de arquitectura latinoamericana precolombina, en tanto se diseñe respetando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ubicación norte/noreste - Aprovechamiento de luz, a partir del horario, clima y estación del año - Transmisión y distribución de luz a través de vanos adecuados <p>Sub Hipótesis:</p> <p>Es posible la relación entre la iluminación natural cenital con los espacios de exposición en un museo de arquitectura latinoamericana precolombina.</p> <p>Es factible comprobar de qué manera el confort visual puede influenciar en el planteamiento arquitectónico de un museo de arquitectura latinoamericana precolombina.</p> <p>Es viable determinar los criterios arquitectónicos para diseñar un museo de arquitectura</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la relación de la iluminación natural con el confort visual y su aplicación en el diseño arquitectónico del Museo de Arquitectura latinoamericana precolombina en Sao paulo – Brasil</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las pautas de diseño a ser aplicadas en la iluminación natural cenital del museo de Arquitectura latinoamericana precolombina. • Identificar los tipos de principios del confort Visual para el desarrollo de un Museo de Arquitectura • Establecer cuáles son los criterios arquitectónicos para un museo de arquitectura. <p>Objetivos de la propuesta:</p> <p>Determinar las pautas de diseño a partir de la iluminación natural que permitan confort visual en un museo de arquitectura en parque Vila lobos, Sao paulo.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Iluminación natural cenital</p> <p>Variable Dependiente :</p> <p>Confort Visual</p>	<p>1.ILUMINACION NATURAL CENITAL</p> <p>a) "Aprovechamiento eficiente de la luz diurna en las aulas tipo CAPFCE de la Universidad de Colima, por medio de sistemas pasivos de iluminación"</p> <p>b) "Desarrollo y evaluación de diseños con iluminación natural"</p> <p>c) "Análisis de desempeño térmico y acústico en edificios de oficina a partir de monitoreo experimental"</p> <p>d) "Notas sobre iluminación natural en museos de pintura"</p> <p>e) "Iluminación para interiores, museos y galerías de arte"</p> <p>2.CONFORT VISUAL</p> <p>f) "Confort visual en espacios interiores iluminados con luz natural en climas soleados"</p> <p>g) "Viviendas Colectivas"</p> <p>h) "Iluminación y confort visual"</p> <p>i) "Iluminación de obras de arte, ciencia y arte"</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Uso de materiales reflectivos Uso de acabados en pintura blanca Uso de ladrillo oscuro Uso de vidrio reflectante Uso de vidrio transparente</p> <p>Estación</p> <p>Clima</p> <p>NORTE: luz máxima en este hemisferio ESTE: beneficio del sol de la mañana OESTE: Asegura una insolación directa en la tarde SUR: Luz pareja durante todo el año, radiación solar difusa</p> <p>Ventana continua Abertura rectangulares Aberturas cuadradas</p> <p>Superficie con reflexión de luz adecuada Superficie con reflectancia de luz adecuada</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Uso de colores cálidos Uso de colores fríos</p> <p>Cromaticidad y saturacion</p> <p>Altura optima de piso a techo</p>	