



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“SISTEMA PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL EN
EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA ESCUELA
PÚBLICA DE ARTES EN TRUJILLO”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
ARQUITECTO

AUTOR:

William Raul Vasquez Arteaga

ASESOR:

Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

TRUJILLO – PERÚ
2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

ÍNDICE DE CONTENIDOS	ii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	6
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	6
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.1 Problema general.....	11
1.2.2 Problemas específicos.....	11
1.3 MARCO TEORICO	11
1.3.1 Antecedentes	11
1.3.2 Bases Teóricas	14
1.3.3 Revisión normativa.....	29
1.4 JUSTIFICACIÓN	32
1.4.1 Justificación teórica.....	32
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	32
1.5 LIMITACIONES.....	32
1.6 OBJETIVOS	32
1.6.1 Objetivo general	32
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	33
1.6.3 Objetivos de la propuesta	33
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	34
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	34
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	34
2.2 VARIABLES	34
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	35
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	38
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	38
Casos Internacionales.....	38
FICHA DE ANALISIS DE CASOS.....	39
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	43

4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	43
5.-	MATRIZ DE ANÁLISIS DE CASOS MUESTRA	61
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	62
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		64
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	64
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	66
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	68
5.3.1	Matriz de elección del terreno	68
5.3.2	Criterios técnicos de elección del terreno	68
5.3.3	Diseño de matriz de elección del terreno.....	73
5.4- IDEA RECTORA		86
CONCLUSIONES.....		112
RECOMENDACIONES		113
REFERENCIAS.....		114
ANEXOS		117

RESUMEN

En esta tesis titulado “Organización Espacial y Funcional para el diseño arquitectónico de una Escuela de Bellas Artes en Trujillo”, se elaboró una bibliografía como base para una propuesta arquitectónica, evaluando soluciones con respecto al orden para lograr organización en el diseño, tanto en lo espacial como en lo funcional; reflejándose en la calidad de espacios con proporciones, dimensiones visuales, dirección y relaciones, para actividades que en ellos se den de acuerdo a su carácter.

Es por ello, que se conceptualizara con volúmenes bajo principios ordenadores de eje, simetría, jerarquía y ritmo de sus espacios internos y la función que estos tendrán, mismos que reflejen un análisis propio del lugar; que brinden el mejor lugar para el desarrollo de las capacidades artísticas de sus ocupantes.; bajo una organización agrupada, centralizada y en trama.

Asimismo, la funcionalidad del conjunto la harán práctica y utilizable, respondiendo a la acción utilitaria del objeto con respecto al espacio y la forma, permitiendo su uso adecuado con respecto a otros espacios que conformen la composición arquitectónica, bajo una relación lógica y racional, con funciones específicas y formas concretas, flexibilidad de usos, ser únicos y singulares en su función o importancia dentro de todo el conjunto, tener funciones análogas y reunirse según una agrupación funcional, o bien repetirse en una secuencia lineal, precisar una exposición exterior a la luz, a la ventilación, a las vistas o acceso a espacios abiertos, exigir cierta segregación para lograr intimidad, ser accesibles con facilidad.

Con la finalidad todo lo anterior expuesto de atender a usuarios artistas, mismo que ayude a combatir los problemas sociales por los cuales se propone el diseño de este.

ABSTRACT

In this thesis entitled "Space and Functional Organization for the Architectural Design of a School of Fine Arts in Trujillo", a bibliography is elaborated as a basis for an architectural proposal, evaluating solutions with respect to achieve the organization in the design, both in as in spatial as in functional; Reflecting on the quality of the spaces with the proportions, the visual dimensions, the direction and the relationships, for the activities that are given according to their character.

That is why it is conceptualized with the principles of the axes of the axis, the symmetry, the hierarchy and the rhythm of the internal spaces and the function of these also, the same ones that are reflected in the proper analysis of the place; that provided the best place for the development of the artistic capacities of its occupants; under a grouped organization, centralized and in frame.

Also, the functionality of the set practical practice and useful use, the useful use of the useful action of employment the relationship between the set and the form. specific functions and specific forms, flexibility of uses, individual functions and multiple functions, multiple functions, analogous functions and meetings according to a functional grouping, or to be repeated in a linear sequence, to specify an external exposure to light, to ventilation, to the views or access to open spaces, to demand certain segregation to achieve privacy, to be easily accessible.

With the purpose of the above, users can be attended to, as well as helping to solve the social problems in which the design of this is proposed.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Hoy en día el país afronta problemas en los aspectos culturales y sociales; debido a que en muchos lugares del país los hábitos y costumbres se están dando de manera negativa dentro de la sociedad, reflejándose todo lo aprendido por un individuo dentro de un círculo de aprendizaje, ya sea familiar o social; que identifican a un respectivo lugar en un momento del tiempo en especial; es por ello, que se necesitan espacios que respondan a una funcionalidad de Escuela Pública de Arte en su diseño arquitectónico; permitiendo el desarrollo cultural de sus usuarios con espacios apropiados para dicha función, por ende los sistemas pasivos de iluminación favorecen a convertirla en un instrumento para fomentar el pensamiento, sentimiento y desempeño artístico; “repercutiendo de forma integral en el actuar, pensar y sociabilizar del usuario”.

Es así como Meza (s.f) refiere que, “la correcta iluminación permite, distinguir formas, colores, objetos; evitando fatiga visual; ya que para diseñar un ambiente interior es importante considerar la luz apropiada y proporcionada en intensidad para el espacio, porque si no esto puede provocar dolores de cabeza, incomodidad visual, fatiga visual, confusiones, accidentes y pérdida de vista”.

Por lo que, la iluminación debe ser parte de la toma de partido arquitectónico, donde el análisis y diseño lumínico, resulta importante para la salud humana al reducir el estrés, aumentando la sensación de apertura y libertad, mejorando el estado de ánimo, reduce la incidencia de la depresión, aumenta la satisfacción del usuario y tiene efectos biológicos positivos, por lo que, las condiciones climáticas, la iluminación del espacio y el diseño de la fachada deben considerar no solo la dimensión y posición de vanos; sino estrategias de captación acordes a la profundidad del ambiente, como también lo afirma en Colombia, Zapata (2015).

Asimismo, la iluminación está directamente relacionada al desempeño que un grupo de usuarios puede tener dentro de un hecho arquitectónico, por lo que en Lima, se analizó un grupo de oficina de la Dirección General de Salud Ambiental en el distrito de Lince, por lo que Herrera (2007) refirió, que se encontró bajos niveles de iluminación lo que generaba la baja productividad de los empleados, generando en

ellos deficiencia visual, ello por la mala distribución de sus espacios interiores, convirtiéndose estos en ambientes de peligro, mismos que solo podrían ser solucionados con iluminación artificial, debido a que no fueron concebidos los sistemas de iluminación natural ni los colores adecuados en el proyecto previo.

Es así como el ex alumno de la Escuela de Bellas Artes y arquitecto Fernando Torres Zavaleta refiere que en Trujillo las condiciones para enseñar y aprender diferentes disciplinas artísticas, ya que no se piensa en el usuario para diseñar, por lo que la actual Escuela de Bellas Artes presenta problemas graves al contar con un prototipo equivoco de aulas y en ellas el déficit de zonas, acompañadas por sistemas de iluminación lateral baja, por lo que explica que para talleres de escultura la iluminación natural debe ser de forma cenital o lateral pero con vanos altos, de igual manera en talleres de pintura, la cual a su vez debe contar con vanos en caras laterales paralelas para lograr ventilación cruzada, ello por la privacidad al trabajarse con desnudos, de igual forma la ubicación idónea de talleres de escultura debe ser en primeros niveles por el tamaño de las obras que se trabajan, mientras que los talleres de danza, es más flexible y la ventilación si puede ser lateral, por otro lado, en talleres destinados a escultura y grabado no necesitan iluminación natural, pero si ventilación, la iluminación aquí se da en las plataformas bajas de forma puntual y en general debe en suma, nos refiere que la iluminación cenital se debe dar siempre cuando se realicen trabajos en tres dimensiones y lateral pero con vanos altos cuando los trabajos son en dos dimensiones. (VER ANEXO 1)

Narváez, Quezada y Villavicencio (2015) aseguran que, “para diseñar con criterios de iluminación natural se tiene que pensar en la ventilación entre edificios, ventilación cruzada, ventilación por efecto convectivo, el control del viento a través de la vegetación, ubicación de vanos con respecto al viento, las cubiertas y su comportamiento de acuerdo al viento, las sombras del viento de acuerdo a la forma de la edificación, la cual ayudara a ahorrar energía con respecto a iluminación; el cual debe ser confortable y estará sujeto a iluminancia o cantidad de luz, el color de la luz y el deslumbramiento”.

Por lo que, el objetivo debe integrar la arquitectura al fin del hecho arquitectónico, la cual está ligada directamente a la calidad del espacio que rodea al usuario, bajo una búsqueda que intentar generar confort; es así que Jaramillo y Malo (2012) a nivel

global argumenta y coincide con Narvaez, Quesada y Villavicencio; en el punto que la iluminación natural tiene relación directa con las sensaciones que se puede dar en un espacio interior mediante el manejo de diversos elementos como colores, materiales, texturas, morfología y formas; las cuales son respuesta al uso de cada ambiente; la forma de un espacio pues, ya sea ortogonal u orgánica se verá afectada por la incidencia de la luz, donde sus contornos serán acentuados o se difuminarán con respecto al contraste de luz o sombra que creen y con ello se obtendrá una máxima perspectiva funcional visual en todo el hecho.

Asimismo, en Huancayo se realizó un estudio en las aulas de las escuelas de nivel primario del barrio de Chorrillos, quedando demostrado que no se cumplen los niveles óptimos de iluminación, por lo que se deben emplear sistemas artificiales, mismos que resultan caros, ello en ciertos ambientes, mientras que en otros el exceso de luz causa molestias, todo esto como lo refiere Aliaga (2016) está determinado por las distancias de las ventanas debido al mal diseño arquitectónico, pues no se plantean diseños adaptadas al contexto; bajo uso de orientación volumétrica, materiales y texturas, siendo menos aun la búsqueda del ahorro energético; ya que este tipo de establecimientos requiere de correctos niveles de iluminación para el funcionamiento de sus ambientes y no repercuta de manera negativa en los aspectos tanto físico como psicológicos de sus ocupantes.

Por ello, en Trujillo, el Director de la Escuela de Bellas Artes Napoleón Carvajal Lavado (2019) con respecto a temas de iluminación refiere que, en este establecimiento el problema está dado en las aulas de Dibujo y Pintura (VER ANEXO 2), debido a que se usan ventanas en una sola cara lateral del aula, asimismo, la morfología del aula es inadecuada porque la práctica se da con un modelo central y el alumnado se ubica a su alrededor, esto genera problemas funcionales para el desplazamiento interno y sombras, que dificultan el trabajo de precisión visual, para lo cual solo se usan como elementos de control a cortinas, por lo que se debe considerar de manera fundamental el emplazamiento; acompañado de un partido de diseño que busque satisfacer las necesidades de forma comfortable para sus usuarios.

De la misma manera Bravo (2015) refiere, “todo diseño arquitectónico necesita condiciones de diseño especial de acuerdo con sus necesidades para con sus

usuarios, por ende; sus formas y espacios guardan una organización interna, mismos que se ordenan y jerarquizan a través de un orden basado en el carácter del hecho, puesto que este puede contar con funciones especiales que complementen la directriz primaria del diseño, por lo que los sistemas pasivos de iluminación lateral, cenital o puntual, a través de ventanas modulares hacen parte del diseño para generar sensaciones espaciales dentro de un todo ordenado y sobre todo relacionado en forma y función.”

Es así como; Guatemala es un país lleno de cultura artística; reflejada en su población, por lo cual algunos lugares promueven la enseñanza de arte, bajo programas del “Ministerio de Cultura y Deportes” a través de la “Dirección General de las Artes”, donde el arte contemporáneo con respecto a la música, danza y escultura no es igual para los niños y jóvenes, más aun, se encontraron problemas de iluminación en la Escuela de Arte y Cultura Chiantla , tanto en los pasillo que se encuentran cerrados, demasiados alargados y la inexistencia de terrazas, y de igual forma en las aulas, puesto que estas tienen ventanas muy pequeñas y solo en una cara lateral, lo que impide una correcta iluminación y ventilación, por lo que se considera que el sistema de vanos debe ser en caras laterales paralelas según Vásquez (2014).

En este sentido, la Provincia Constitucional entrega herramientas de persuasión para niños y adolescentes con espacios para su desarrollo a través de la danza y música característica de este lugar, difundiendo valores basados en patrones culturales propios de sus habitantes, por lo que Gutierrez y Reaño (2017) tras analizar los establecimientos destinados al arte como el Centro Cultural PUCP, Centro Cultural Juvenil Alejandro Miro Quesada Garland y la Escuela de Arte Urbano de la Municipalidad de Lima identifican problemas espaciales, ello debido a que son establecimientos diseñados para otros fines, los cuales posteriormente fueron adaptados para Escuelas de Arte, por lo que, sus máximos problemas son identificados en la iluminación natural, por lo que se proponen un diseño arquitectónico con grandes ventanales para captar la mayor iluminación natural en los talleres de danzas, los cuales a su vez proponen sistemas de apersianados para el control de esta dentro de los talleres de otras especialidades Eb busca de atraer a las nuevas generaciones, considerando las necesidades del usuario a quienes se dirigen, para brindarle estándares propios de acuerdo a sus características históricas

y de idiosincrasia, que definen como en el Callao a su población alegre, con gusto por la música como la salsa y sus derivadas, al igual que el baile; para lograr patrones culturales propios de la población.

Asimismo, en Trujillo, bajo una revisión visual por las calles de la ciudad y posteriormente tras identificación en planos de usos de suelo de Trujillo, no existe para el año 2019 una Escuela Pública de Artes, encontrando solo una edificación privada para este fin, la cual es la Escuela de Bellas Artes; ya que, en la ciudad hablar de Escuela de Arte de tipo culturales es referirse únicamente a adaptaciones de casonas para dicho fin, como sucede en Lima y el resto del país, las cuales son privadas y muestran deficiencias básicas de diseño arquitectónico y sobre todo de iluminación natural, debido a que los vanos que se aprecian fueron planteados en su mayoría para fines de vivienda, mientras que dibujantes por ejemplo, necesitan ángulos específicos para hacer sus trasados, de igual forma los escultores y danzantes, tal como lo indican los alumnos de la Escuela de Bellas Artes (VER ANEXO 3), quedando demostrado con ello que existe una población insatisfecha a la cual se busca satisfacer.

Es por esto, que se plantea un hecho arquitectónico contemporáneo que ayude a la formación artística de la población, al integrar aspectos culturales como parte del desarrollo integral de la población; por ende, se plantea una “Escuela Pública de Artes”; para una población de entre 8 a 40 años, se debe ofrecer conocimientos en teatro, música, danza y artes plásticas; lo cual en Trujillo según el Director de la Escuela de Bellas Artes Napoleón Carvajal Lavado (2019), para el 2016 se contaba con una población estudiantil de 317 estudiantes, como lo refiere de igual forma Baca y Rodríguez (2016), mientras que para el 2019 se cuenta con 400 estudiantes, como lo refiere Carbajal, lo cual nos plantea una tasa de crecimiento de 0.8 por ciento, representando ello para el 2049 una población de 4,025 estudiantes; más aún, nos explica que la actual escuela solo sirve a una población de 250 estudiantes, actualmente sufriendo una sobrepoblación de 150 alumnos y para el 2049 esto será de 3,775 estudiantes insatisfechos.

Más aun, sin una edificación con las características anteriormente mencionadas, no se contará con un hecho que ayude a la formación artística en la metrópoli que ayude a desarrollar actividades culturales artísticas de los individuos, con un margen

altísimo de población que no podrá desarrollarse artísticamente, ya que como lo indica el Director de la Escuela de Bellas Artes Napoleón Carvajal Lavado (2019), donde solo cuenta con alrededor de 240 plazas en su punto más alto de capacidad de alumnado (VER ANEXO 4), más aun; el no aplicar sistemas de iluminación natural, no viabiliza la propuesta, pues no se lograría el mejor desempeño de los usuarios; al contar con otro hecho arquitectónico común; sin pensar en las necesidades y psicología del usuario con respecto a requerimientos especiales para su mejor desempeño artístico.

Por lo que se apunta a desarrollar una propuesta de Escuela Pública de Artes en Trujillo, que emplee sistemas de iluminación pasiva en busca de la mejor expresión artística de sus usuarios.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera los sistemas pasivos de iluminación natural condicionan el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo 2019?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera los criterios de confort lumínico natural influyen en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo?
- ¿De qué manera los elementos pasivos de control solar influyen en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo?
- ¿Qué lineamientos deben considerarse para proyectar una propuesta de diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo en base a los sistemas pasivos de iluminación natural?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Jimenez (2017) en su tesis de Título titulada “Sistemas de iluminación natural y confort lumínico aplicado al diseño de un museo marino”, Perú, refiere que la aplicación de iluminación natural en su proyecto es un aspecto de diseño ambiental, puesto que la iluminación en su hecho es un recurso gestionado de forma coherente en busca de

transmitir y generar sensaciones al diseñar con la luz; transmitiendo con ello emociones a sus usuarios; la cual depende de como sale en sol con respecto a su objeto arquitectónico para definir como entra la iluminación durante el día es sus espacios, determinando así los límites exactos de cuanta iluminación ingresa ya que esta se verá directamente relacionada también a las sensaciones térmicas y aspectos de visualización de cada determinado ambiente.

Concluyendo, que la orientación volumétrica definirá de forma correcta las cantidades de luz que ingresen a un espacio el cual alberga una función determinada; misma que sea confortable para el uso que el usuario les dará a estos; relacionados a las sensaciones térmicas y visuales de los mismos.

Se puede decir de este modo, que el trabajo tiene relación con la tesis, ya que se debe controlar las cantidades de luz que ingresan a los espacios interiores; mismos que deben ser considerados de acuerdo a su función.

Meza (s.f) en su artículo titulado “Confort Lumínico”, refiere la importancia de la correcta iluminación la cual permite distinguir formas, colores, objetos; sin que estos generen fatiga visual; ya que para diseñar un ambiente interior es de suma importancia considerar la luz apropiada y proporcionada en intensidad para el espacio, ya que si no es así esto puede provocar dolores de cabeza, incomodidad visual, fatiga visual, confusiones, accidentes y pérdida de vista.

Concluyendo que, para tomar partida de diseño de un espacio se debe considerar su función ya que allí el usuario realizara una acción en especifica la cual caracterizara al ambiente y al mismo usuario.

La relación con la investigación está dada en la búsqueda la caracterización del ambiente de acuerdo con su función para brindar la mayor comodidad al usuario; mismo que deberá distinguir entre formas, colores y objetos de manera clara; para evitar accidentes y malestares.

Villalva, Monteoliva y Pattini (2016) en su artículo titulado “Amabilidad visual: sistemas de sombreado”, Argentina, refieren que la iluminación natural varía en intensidad y color constantemente a la vez que puede presentar valores muy por encima de los umbrales. Lo que obliga que la caracterización de la fuente de iluminación natural sea de manera regional, es decir, para un determinado espacio (ubicación, tipo de distribución de luminancia del cielo) y tiempo (hora, mes) y en muchas circunstancias vinculada con la

visión al exterior, lo que resulta atractivo y además amplía el margen de tolerancia luminosa de los ocupantes en comparación con la iluminación artificial.

Concluyendo que, la iluminación afecta el comportamiento de las personas y su impresión de los espacios, sin embargo, muy poco se ha estudiado respecto de la amabilidad visual de un espacio protegido por sistemas de sombreado

El presente trabajo analiza tres aspectos vinculados a la amabilidad visual –visión exterior, color y apariencia– en espacios interiores con ventanas protegidas por filtros de control solar y cortinas textiles interiores. Su justificación está planteada ante la hipótesis de que la correcta implementación de sistemas de sombreado (filtros de control solar, venecianas, louvers, cortinas) debe incorporar, al actual y frecuente análisis de usabilidad, el estudio de la amabilidad visual, lo cual asemejan a las investigaciones.

Arevalo y Lopez (2016), realizaron la tesis “Sede central de la Escuela Autónoma Superior de Bellas artes del Perú”. La propuesta contiene al campo de Artes Plásticas, con mayores espacios que la actual para los cursos de conservación y educación; también poseerá talleres para niños y jóvenes, espacios públicos y privados de exhibición, áreas de exposiciones, obras culturales, cine al aire libre, conciertos, teniendo el respaldo que viene haciendo el Ministerio de Cultura y la Municipalidad de Lima, para generar un punto estratégico que muestre el desarrollo artístico del país; “considerando que esta fue la primera escuela de artes plásticas fundada en el país, en favor de la cultura e identidad nacional, y que no posee un espacio e infraestructura adecuada para su desarrollo”.

Por esto concluye, que un espacio destinado al desarrollo artístico de la población ayuda en el desarrollo y artístico y de identidad del país; mismo que carece en todo el país de lugares de este tipo.

El trabajo se relaciona con la presente tesis porque se busca el desarrollo de un hecho arquitectónico basado en el campo del arte con espacios abiertos y cerrados ordenados y adecuados para educar a niños, jóvenes y personas adultas con intereses artísticos.

Baca y Rodriguez (2016) realizaron la tesis “Biblioteca Metropolitana y Escuela de Bellas artes para la ciudad de Trujillo” El objetivo del proyecto es crear una eficaz infraestructura bibliotecaria y otorgar a la ciudad un escenario educativo y cultural adecuado promoviendo el desarrollo de las artes e impulsando una integración social

con ello, bajo un análisis de la problemática de la ciudad de Trujillo desde la perspectiva del servicio bibliotecario y el servicio educativo artístico.

Por esto concluye, que bajo el planteamiento de una ubicación óptima y correcta programación determinando la envergadura para el proyecto, se emplearán el Reglamento Nacional de Edificaciones, las normas técnicas mínimas para proyectos arquitectónicos y equipamiento de bibliotecas públicas del Sistema Nacional de Biblioteca entre otros documentos y reglamentos vigentes; propios del país.

El trabajo se relaciona con la presente tesis porque se desarrolla en un ámbito parecido, bajo normativa propia del país, tras un análisis de la problemática de falta de una infraestructura correctamente desarrollada y programada para el desarrollo y educación artística de la ciudad.

Torres (2019) como el ex alumno de la Escuela de Bellas Artes y arquitecto refiere que en Trujillo las condiciones para enseñar y aprender diferentes disciplinas artísticas, donde no se piensa en el usuario para diseñar.

Concluyendo, que la actual Escuela de Bellas Artes presenta problemas graves al contar con un prototipo equivoco de aulas y en ellas el déficit de zonas, acompañadas por sistemas de iluminación equivocadas, puesto que la iluminación cenital se debe dar siempre cuando se realicen trabajos en tres dimensiones y lateral, pero con vanos altos cuando los trabajos son en dos dimensiones.

El trabajo se relaciona con la presente entrevista porque discute la falta de infraestructura correctamente diseñada, de acuerdo a la ubicación ambientes en diferentes niveles dentro de un hecho arquitectónico, como también el diseño de vanos de esta para su correcta iluminación.

1.3.2 Bases Teóricas

1. Confort lumínico

La importancia de la correcta iluminación permite distinguir formas, colores, objetos; sin que estos generen fatiga visual; ya que para diseñar un ambiente interior es de suma importancia considerar la luz apropiada y proporcionada en intensidad para el espacio, ya que si no es así esto puede provocar dolores de cabeza, incomodidad visual, fatiga visual, confusiones, accidentes y pérdida de vista. (Meza, s.f).

Por lo que, para tomar partida de diseño de un espacio se debe considerar su función ya que allí el usuario realizará una acción en específica la cual caracterizará al ambiente y al mismo usuario, buscando brindar la mayor comodidad al usuario; mismo que deberá distinguir entre formas, colores y objetos de manera clara; para evitar accidentes y malestares.

2.1 Diferencias de Luminancia

El estado óptimo de luminancia entre la superficie de trabajo y el segundo plano, genera problemas respecto a identificación de formas y lejanía de objetos, según el tipo de iluminación o la existencia de sombras, la textura y colores de las superficies, así como las distribuciones de la luz con respecto al campo de visión se relacionan con este punto, por lo que Coch (1998) identifica el diseño de las fuentes de luz, como son ventanas, ductos lumínico y luminarias, y el de las formas y superficies de los objetos, como los elementos claves a considerar en el manejo del fenómeno del contraste.

De esta manera, Moyo (2009) refiere que cuando se presenta un contraste excesivo se toma en cuenta el tiempo de exposición y la actividad, dando como resultado un efecto al que se le considera también un parámetro de control visual.

2.2 Intensidad de luz

Definida por la correcta iluminación y el mejor aprovechamiento visual, donde el brillo de la luz deja de ser adecuado y se requiere más luz, influyendo en el rendimiento tanto del aporte lumínico y psicológico de los usuarios. (Gómez, Gonzales, Gregorio y Móndeolo, (2008).

2.3 Cantidad de luz

Según Jimenez (2017) la cantidad de luz es la suma que incurre sobre una superficie, asimismo cita a Gómez, Gonzales, Gregorio y Móndeolo, (2008) quienes señalan que el ojo humano, el cual es un medio de comunicación para el hombre está perfilado para percibir variaciones lumínicas de espacios oscuros y claros, aumentando la eficacia visual equilibradamente con el incremento de la iluminación, de forma mas clara con niveles de iluminación baja; más aún, si esta excede rangos de luminosidad puede generar molestias.

2. Sistemas de iluminación pasivos.

Según Jimenez (2017) la aplicación de iluminación natural en un proyecto es un aspecto de diseño ambiental, ya que la iluminación es un recurso natural, el cual gestionado de forma coherente permite transmitir y generar sensaciones al diseñar con la luz; relacionados a emociones de sus usuarios; para lo cual se debe tomar en cuenta cómo sale el sol con respecto al hecho arquitectónico; determinando con ello los límites exactos de cuánta iluminación ingresa a los espacios interiores, mismos que se vincularán a las sensaciones térmicas y aspectos de visualización de cada ambiente.

Moyo (2009) refiere que actualmente existen diversos sistemas de iluminación cenital, inspirados en soluciones tradicionales o con base en ideas originales, dependientes de las posibilidades tecnológicas, para diseñar, evaluar y proponer diversos componentes.

- Ductos lumínicos (Light pipes).
- Repisas de luz (Light shelves).
- Fibra óptica (Optical fibers).

Estos sistemas se basan en el aprovechamiento de la componente directa de la radiación solar, en especial en las regiones climáticas donde predominantemente se presentan condiciones de cielo despejado durante la mayor parte del tiempo, basando su funcionamiento en la captación de la componente lumínica directa de la radiación solar y su re-direccionamiento por medio de múltiples inter-reflexiones en diversos elementos y partes de estos sistemas, hasta introducir la luz natural al interior de las edificaciones en condiciones favorables para que los ocupantes realicen sus múltiples actividades y tareas visuales con condiciones de confort lumínico, al mismo tiempo que se obtienen importantes ahorros de energía eléctrica. (Moyo, 2009)

1.1 Ductos Lumínicos.

Según Moyo (2009) es un sistema de iluminación natural que capta la luz del sol mediante cúpulas situadas en las cubiertas de los edificios y la transporta varios metros hacia el interior utilizando un conducto altamente reflectante.

Los ductos lumínicos son sistemas que captan los componentes directos de la radiación solar en la parte superior de un edificio, principalmente en la cubierta y la conducen verticalmente hacia el interior de las edificaciones por medio de múltiples inter-reflexiones para enviarla al interior de los espacios, utilizando diversos sistemas ópticos. En estos sistemas, es indispensable que la superficie interior sea especular. (Moyo, 2009)

Este sistema transporta la luz por múltiples reflexiones especulares. La eficiencia depende del área y geometría del ducto, reflectividad del material (85% a 98%) y capacidad de direccionamiento de la fuente de luz, alcanzando un índice de 50% de eficiencia del sistema. Deben diseñarse de tal manera que no provoquen deslumbramientos indeseables dentro del campo visual de los ocupantes de los edificios. (Moyo, 2009)

1.2 Reflectores de Luz (Light Shelves).

Estos dispositivos son conductores horizontales de la luz natural, que buscan reflejar la luz incidente hacia el plafón usándolo para distribuirla de manera uniforme, y así reflejarla en las partes posteriores del espacio, según Moyo (2009) refiere que los niveles de energía al interior de la habitación dependen de los valores de reflectancia, considerando también la latitud, y tienen como beneficio el sombreado que proporciona como un sistema de iluminación natural pasivo, por lo que se debe de considerar el diseño arquitectónico del techo en dónde se integrarán al diseño del edificio, así como la optimización que representan en la reducción de los costos del consumo de energía.

Es así que la distribución normal de la luz del día en una habitación es muy desigual, con el nivel muy alto de luz natural en las zonas cercanas a la ventana y un nivel muy bajo en las zonas alejadas de la misma. Esto también va a depender del tipo de cielo: con cielo despejado permite mayor incidencia lumínica (Fig. 1) con cielo nublado permite menor incidencia lumínica. (Fig. 2). (Moyo, 2009)



Fig. 1 *Lightshelf* con cielo despejado
Fuente: www.london.uk.lightshelves/main.htm



Fig. 2 *Lightshelf* con cielo nublado
Fuente: www.london.uk.lightshelves/main.html

De esta manera, puede usarse para igualar la luz natural, colocándose de forma horizontal entre la parte superior de la ventana o en el tercio superior de ésta, funcionando como un reflector de los rayos solares para la parte más baja de la ventana reduciendo la incidencia de la luz de día en la zona de la ventana, permite que la luz sea reflejada en aumento por medio del techo a la parte posterior del espacio mediante una alta reflectancia, que se coloca en la parte superior de la repisa horizontal, esto permite que la reflexión lumínica sea mayor dependiendo si el cielo es claro (Fig. 3) y si el cielo esta nublado (Fig. 4). (Moyo, 2009)



Fig. 3 *Light shelf* con cielo despejado con película especular de alta reflectancia
Fuente: www.london.uk.lightshelves/main.html



Fig. 4 *Light shelf* con cielo nublado con película especular de alta reflectancia
Fuente: www.london.uk.lightshelves/main.html

En cambio, Moyo (2009) refiere que si tienen las mismas condiciones en cielo nublado el lightshelf se coloca con inclinación de 60° para provocar mayor incidencia lumínica

Aplicados a un proyecto de oficinas en Inglaterra, se ve en el exterior, en la fachada, la utilización de los dispositivos de control solar (Fig. 5), según Moyo (2009) la utilización de los light shelves al interior de las oficinas permiten tener mayor iluminación en un área de trabajo de alta precisión como es un espacio para dibujo. (Fig. 6)



Fig. 5. Utilización en la fachada del *light shelf* en oficinas.



Fig. 6. Vista del interior de la oficina con el uso del *light shelf*
www.londonmet.ac.uk/lightshelves/main.html

1.3 Fibra Óptica

Funciona por reflexión interna total, más aun, Moyo (2009) refiere que su elevado costo restringe su uso a aplicaciones decorativas de luz artificial, para la cual se requieren complicados helióstatos que concentren la luz natural, por lo que se encuentran en estudio concentradores luminiscentes de luz natural emitida como luz fluorescente transportada por guías de material flexible, de un costo menor a la fibra óptica.

El uso extensivo de la iluminación artificial (incandescente y fluorescente) cambio drásticamente las condiciones de un inmueble, equilibrando el edificio con el medio lumínico natural, ya que tiene un alto nivel de ahorro energético. (Moyo, 2009)

A. Huecos de luz

Monroy (2006) señala que aparte de la ventana existen numerosas alternativas para la iluminación natural en los ambientes, como:

Claraboya en cubierta.

Una solución muy interesante en plantas bajo cubiertas porque se obtiene una buena uniformidad de luces y sombras, especialmente sobre superficies de trabajo horizontales, además, hay un elevado alcance o radio útil (R) del nivel de iluminación por la mayor altura (h) de la fuente luminosa, el radio iluminado suele ser hasta vez y media la altura del techo ($R < 1.5h$), pero se puede reducir a $R < 1h$ si el conducto vertical es profundo o aumenta hasta $R=2h$ si existe una superficie difusora de luz visible en el local. (pág. 51) (Monroy, 2006)

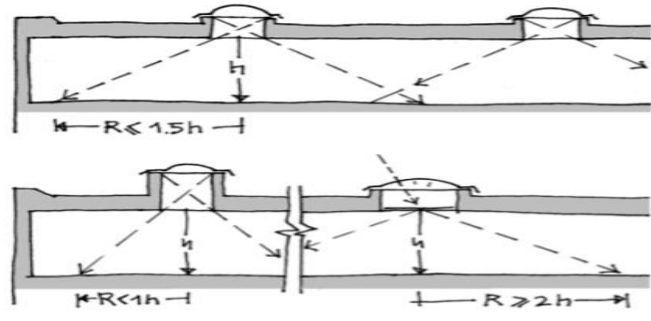


Figura 7. Claraboya en cubierta

Fuente: (Monroy, 2006)

Cubiertas con forma de diente de sierra.

“Pueden suprimir la radiación solar directa cuando se orienta al norte, su proyección luminosa es asimétrica, del orden de $R=1h + 2.5h$ ”. (Monroy, 2006, pág. 51)

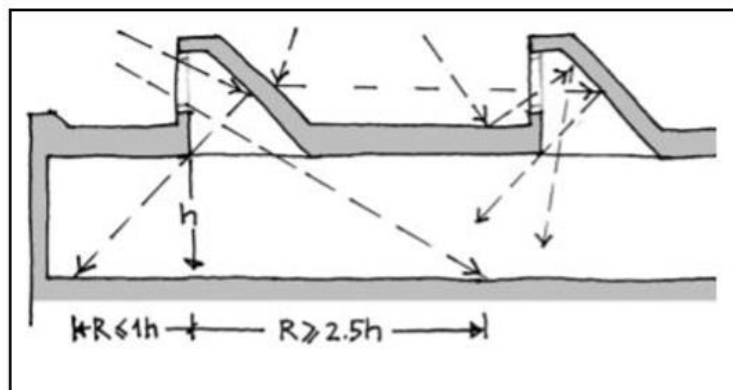


Figura 8. Cubiertas con formas de diente de sierra.

Fuente: (Monroy, 2006)

Atrios.

“Son los espacios abiertos de parcela pueden protegerse con cubiertas transparentes, existe el riesgo de un sobrecalentamiento por exceso de radiación solar, que debe ser previsto mediante una correcta ventilación perimetral”. (Monroy, 2006, pág. 52)

Monroy (2006) indica que también se puede captar la luz natural “mediante escalonamientos con huecos verticales, como lucernarios perimetrales, las linternas o los micro patios con una buena protección solar”. (pág. 52)

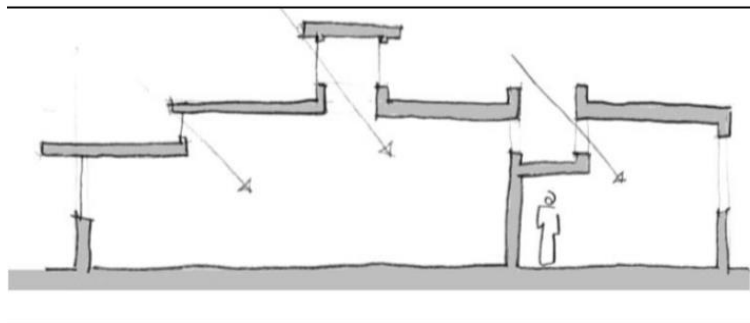


Figura 9. Huecos verticales.
Fuente: (Monroy, 2006)

Asimismo, en ocasiones se necesita iluminar espacios bajo plantas edificadas o escalonadas, que pueden solucionarse con claraboyas de borde para la entrada de luz directa o reflejada, encontrando huecos de entrada bajo bancos corridos en la planta superior, e incluso mediante conductos altamente reflectantes o lumiductos, que pueden conducir la luz hasta 5m para luego distribuirla mediante difusores. (Monroy, 2006, pág. 52)

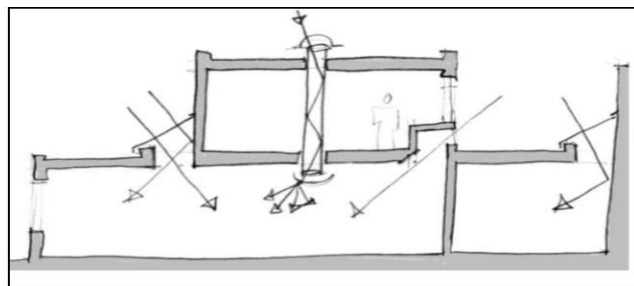


Figura 9. Lumiductos.
Fuente: (Monroy, 2006)

3. Fuentes de iluminación natural.

Jimenez (2017) refiere que el sol y el cielo disponen como la luz natural ingresa a espacios interiores de forma directa o indirecta, esparcida por la atmosfera y reflejada por la superficie terrestre, ya sea natural o artificial, pues

la iluminación natural es la envolvente que permite que la luz del sol ingrese a un espacio ya sea por transmisión, dispersión o reflexión, dependiente al movimiento del sol, de las nubes, follaje de plantas y del piso; relacionadas ello a las estaciones del año

Es así que el Sol determina las características de la luz natural influida por factores que inciden en los ángulos de ingreso lumínico a un espacio interior, para lo cual se puede optar por una iluminación directa o indirecta.

3.1 Diseño con iluminación natural.

La orientación de los elementos ajenos al terreno como vegetación y edificaciones deben permitir el ingreso de luz natural, usando ventanas para iluminación de espacios interiores bajo el objetivo de:

- Maximizar la transmisión de luz por unidad de área vidriada, controlando el ingreso de luz solar directa.
- Controlar y contrastar la claridad dentro del campo visual de los usuarios, en ventanas y exteriores abiertos, manipulando el ingreso de radiación con respecto al ángulo de incidencia de la luz.
- Minimizar el deslumbramiento, usando elementos de sombra para evitar sobrecalentamiento de acuerdo a la orientación de la fachada se ubican los vanos. (Gonzalo y Pattini, 2000).

3.2 Tipos de iluminación natural

La cantidad, calidad y distribución de luz depende de los sistemas que se emplee, de acuerdo a la ubicación de vanos y envolvente del edificio, como lo refieren Gonzalo y Pattini (2000), quienes describen tres sistemas de iluminación natural.

- Iluminación lateral

Según Gonzalo y Pattini (2000), es la luz que llega desde una abertura de un muro lateral, donde la cantidad y distribución de la luz depende de la orientación del muro y el emplazamiento de los vanos en esta, por lo que las ventanas orientadas al Norte iluminación directa durante todo el día, por debajo de los 2.50 metros de piso a techo.

- Iluminación cenital

Es una solución que permite evitar reflejos, reflejando la luz en el techo o utilizando pantallas que lo protejan, esta estrategia ayuda a manejar el deslumbramiento directo y la incidencia de la luz solar; ya sean a través de lucernarios y linternas (Gonzalo y Pattini, 2000).

Según Gonzalo y Pattini (2000) los lucernarios verticales y linternas se ubican sobre los techos para proporcionar luz al ambiente interior, por lo que las aberturas están dadas a más de una orientación y son prácticas, de igual forma la luz que ingresa se refleja en el techo, para difundirse por el interior, superando los 2.50 metros de altura de piso a techo

- **Iluminación combinada**

Referida a aberturas en muros y en techos, por lo que en interiores la envolvente no está claramente dividida en muros y techos, bajo la relación de la componente directa e indirecta de la iluminación puede ubicarse entre los 2 extremos mencionados (Gonzalo y Pattini, 2000).

4. Materiales

4.1 Vidrio.

Behrens (2012) lo define como un material sólido y transparente que permite transmitir luz, calor radiante y otros tipos de radiaciones específicas dentro del espectro electromagnético. (...) agrega que “esta propiedad de la transparencia hace que el vidrio sea un material constructivo único en la arquitectura ya que permite cerrar espacios manteniendo un intercambio visual, lumínico y energético. (...), debido a esto se ha desarrollado diferentes tipos de vidrio según los requerimientos de cada proyecto enfocándose el control de sus propiedades para mejorar su comportamiento frente a los diferentes tipos de radiación.

Un número de tipos de vidrios son:

-Vidrio impreso

-Vidrio armado

-Vidrio laminado

-Bloques de vidrio

Este control de las propiedades lo resume en:

A. Control solar

Behrens (2012) indica que: Es la capacidad que tiene el vidrio el traspaso de la radiación solar que se han definido en parámetros.

a. Transmisión solar: Es el porcentaje de radiación solar incidente que se transmite a través del vidrio.

b. Reflectancia: Es un parámetro que indica la cantidad de radiación solar que es reflejada por un vidrio comparada con la radiación solar que incide sobre él. Se mide en porcentajes (0% - 100%) o fracciones (0.0 – 1.0).

c. Absortancia: Es la cantidad de radiación solar que es absorbida por un vidrio

B. Control lumínico

Behrens (2012) lo define como la capacidad que tiene el vidrio de permitir el traspaso de la luz, proveniente principalmente del sol, puede reflejarse o refractarse al alcanzar un vidrio.

Transmisión Lumínica: Una proporción entre la luz que incide en el vidrio y la traspasa, lo que logra ver el ojo humano, se expresa en porcentajes y depende de su espesor y de su menos visible será la luz transmitida.

4.2 Elementos pasivos de control solar.

A. Elementos de Control Solar.

(Mantari y Kactie 2019) refieren que existen elementos fijos y semi-fijos que permiten llegar a controlar el factor lumínico en sí mismo, identificando elementos fijos como:

-Parasoles: Elementos horizontales encima del vano que detienen la penetración solar a cierto grado de inclinación.

-Parte Luces: Elementos verticales frente al vano que permitan el acceso de la luz solar en forma fragmentada a cierto grado de inclinación.

-Pantallas Solares: Elementos que reflejan el sol de tal forma que penetre dentro de los espacios.

-Vanos: Perforaciones dentro de los muros de las edificaciones que permitan el acceso de la luz solar.

-Domos o Claraboyas: Vanos que permiten el paso de la iluminación de forma cenital.

-Celosías: Elemento que permiten el paso de iluminación fragmentada, creadas por entramados.

-Fachadas de doble piel: Segunda fachada que permite a través del aire encerrado entre ambas, o creando sombras entre ellas, el control solar y térmico.

Mientras que en el grupo de los elementos de control solar semi- fijos, encontramos:

-Persianas: Elementos de forma horizontal o vertical que se pueden modular para que permitan el paso del sol.

-Ventanas Inteligentes: Vidrios que a través de elementos químicos foto reactivos permiten el paso de cierto porcentaje de luz.

-Toldos: Elementos de inclinación variable que permiten evitar el paso de la luz solar.

5. Composición volumétrica

Según Meneses (2015), la forma se desmaterializa cuando el espacio arquitectónico es atravesado por la luz, con volúmenes puros, ligeros, y livianos, moldeando sus límites, forma, dimensión, por lo que es necesario relevar de forma correcta su orientación y adaptación al terreno, permitiendo la intersección de volúmenes, generando sustracciones para juego de luz y sombra en el interior.

Asimismo, el patio orientado y posesionado permite iluminar los espacios interiores de forma modular y ordenada, componiendo de forma rítmica los volúmenes dentro del composición. (Meneses, 2015)

6. Colores

Según Muñoz (2010) los materiales son selectivos en su reflexión, pudiendo absorber longitudes de onda de la luz incidente y por ello el resto no absorbido se reflejará dando lugar a un efecto de color, por lo que una mezcla de toda clase de pigmentos será negra al absorber todas las longitudes de onda,

ninguna absorción será blanca, porque siempre existirá cierta absorción en alguna longitud de onda.

Debido a esto, nuestra percepción del color cambia al modificarse la fuente luminosa o cuando la superficie en que se refleja la luz esta manchada o cubierta con pigmentos diferentes, por lo que es más fácil aplicar pigmentos de color a la superficie, que modificar o reemplazar a la misma fuente de luz. (Muñoz, 2010)

El negro es el más oscuro de los colores concebibles y el blanco es el más claro, sin embargo el blanco es el más adecuado para recibir a los colores, pues no distorsiona a los mismos, más aun, la idea de color, se refiere a los colores cromáticos, relacionados con el espectro del arco iris. Los colores neutros no son parte de estos colores, más bien son acromáticos. Todo color cromático se puede definir en tres categorías: (Koenigsberger et al. 1977)

1) El tono: que es el atributo que nos permite clasificar colores como rojo, amarillo, azul.

2) El valor: que se refiere al grado de oscuridad o claridad de dicho color, pudiéndose clasificar a los colores como claros u oscuros.

3) La intensidad: que se refiere a la pureza de un color.

La fuente de luz afecta el establecimiento de valor. Esto se muestra en la fuente de luz blanco-cálido (solar) la cual hace que los azules sean más oscuros y los amarillos más claros y la luz blanco-frio (artificial) tiene en el color un efecto contrario. Debido a esto, los valores contrastados en un diseño se utilizan para establecer formas y los cambios graduales en el valor se usan para expresar ilusiones de planos y bordes. (Muñoz, 2010)

Según la Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo en (Loaiza, 2011) existen varias recomendaciones para aplicar en las superficies:

Techos. La superficie de un techo debe ser lo más blanco posible (con un factor de reflexión del 75%), porque la luz se reflejará de manera difusa, disipando la oscuridad y reduciendo los brillos de otras superficies.

Paredes y suelos. Las superficies de las paredes a nivel de los ojos pueden provocar deslumbramiento. Los colores pálidos con factores de reflexión del 50 al 75 % suelen ser los más adecuados para las paredes. Las paredes

deben tener un acabado mate ya que son más reflectantes. Los acabados del suelo deben ser de colores más oscuros que las paredes y los techos para evitar brillos. El factor de reflexión de los suelos debe oscilar entre el 20 y 25%. (pág. 18) (Loaiza, 2011)

TONO	COLOR	SUPERFICIES	ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN
Muy claro	Blanco nuevo88	Maple43	Cantera clara18
	Blanco viejo76	Nogal16	Cemento27
	Azul verde76	Caoba12	Concreto40
	Crema81	Pino48	Mármol blanco45
	Azul65	Madera clara30-50	Vegetación25
	Miel76	Madera oscura...10-25	Asfalto limpio7
	Gris83		Adoquin de roca17
	Azul verde72		Grava13
Claro	Crema79		Ladrillo claro30-50
	Azul55		Ladrillo oscuro15-25
	Miel70		
	Gris73		
Mediano	Azul verde54	ACABADOS METALICOS	
	Amarillo65	Blanco polarizado .70-85	
	Miel63	Aluminio pulido75	
	Gris61	Aluminio mate75	
	Azul8	Aluminio claro59-79	
Oscuro	Amarillo50		
	Café10		
	Gris25		
	Verde7		
	Negro3		

Figura 10. Valores de Reflectancia (aproximada) en % para colores y texturas
Fuente: ((RETILAP, 2010))

5.1 El Color en la Iluminación

5.1.1 El Color de la Luz

El color es una percepción del hombre, Moyo (2009) asegura que es una respuesta psicológica que consiste en la reacción física del ojo y la respuesta interpretativa automática del cerebro a las características de la longitud de onda de la luz sobre cierto nivel del brillo produciendo en los niveles inferiores las diferencias del brillo, es así, como se relaciona la calidad de luz con el color de esta, definiéndose como la consecuencia del reparto de energía en las distintas longitudes de onda del espectro (Fig. 17).



Figura 11. Área de estudio, sensación de calidez y frialdad en el espacio.

El color de la luz se utiliza como un parámetro de confort visual, tomando en cuenta dos factores: la Temperatura de Color y el Índice de Rendimiento Cromático (IRC), siendo útiles para el diseño de un ambiente en condiciones de confort lumínico, permitiendo tener una compatibilidad con los requerimientos lumínicos de un espacio. (Moyo, 2009)

5.1.2. Temperatura de Color

Según Moyo (2009) es la tonalidad aparente, ya sea cálida, neutra o fría, de una fuente luminosa artificial o eléctrica, midiéndose en unidades Kelvin (K).

Asimismo, para Olgay (2002) indica que el color de una fuente de luz por comparación de esta con el color del cuerpo negro a una determinada temperatura en grados kelvin.

Por lo que, se considera al cuerpo negro como radiante teóricamente perfecto, que va cambiando de color a medida que vamos aumentando su temperatura, para Moyo (2009) adquiriendo al principio el tono de un rojo sin brillo, para luego alcanzar el rojo claro, el naranja, el amarillo, el blanco, el blanco azulado, y finalmente el azul, modificándose según la temperatura, en 3000K la luz es rojiza, en 5.000 es azulada; mientras que para la luz natural en 6000 a 6500K es la luz emitida por el sol en la superficie terrestre real. (Fig.18).

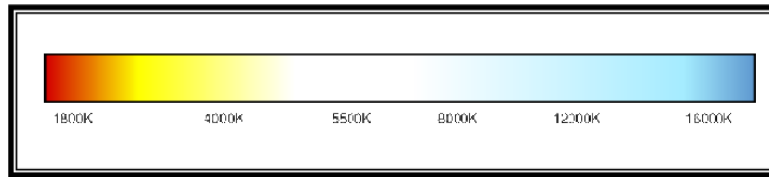


Figura 12. Temperatura del color.

Moyo (2009) refiere que, al someter un espacio a diferentes condiciones lumínicas, permite observar los cambios de la temperatura de color en un mismo espacio, aplicando iluminación natural a partir de ventanas completamente abiertas, abiertas a la mitad, y cerradas, combinadas con la iluminación eléctrica al 50% y 100% de iluminación artificial en un espacio dado, permite enriquecer el comportamiento lumínico a partir de la temperatura de color de la misma habitación.

1.3.3 Revisión normativa

En el Perú encontramos al “Reglamento Nacional de Edificaciones” (RNE) como la norma técnica rectora del proceso edificatorio del país, el cual debe ser respetado en cada uno de sus artículos, ya que estas rigen las condiciones normativas mínimas a seguir, para diferentes tipos de intervenciones dadas por: arquitectos, ingenieros o técnicos de la construcción

- RNE: G.010 “CONSIDERACIONES BÁSICAS”, pauta también las condiciones que toda edificación debe cumplir siendo estas: la seguridad tanto estructural como en su uso, la funcionalidad referida al correcto uso y accesibilidad con respecto al fácil acceso de personas discapacitadas, y por último a la habitabilidad; la cual enmarca su aprobación de uso y respeto por el medio ambiente,
- RNE: GE.010 “ALCANCES Y CONTENIDOS”, recalca que dicha normativa se respeta bajo ley en todo el país; designando las condiciones generales de acuerdo al tipo de intervención arquitectónica a realizar, según su uso; debido a esto se llega a la conclusión que el proyecto a realizar se debe regir a todo lo referido a recreación y deporte, con respecto a una intervención arquitectónica, puesto que la propuesta de Polideportivo se basa en formar cultura desde el deporte para el desarrollo del ser humano, tanto en sus capacidades intelectuales como físicas motoras.
- RNE: A.010 “CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO”, remarca los criterios para lograr las condiciones como la relación de la edificación con la vía pública; separación entre edificaciones; dimensiones mínimas de

ambientes; accesos y pasajes de circulación; circulación vertical, aberturas al exterior, vanos y puertas de evacuación; servicios sanitarios; ductos; requisitos de iluminación; requisitos de ventilación y acondicionamiento ambiental, cálculo de ocupantes de una edificación y estacionamientos, muchas de ellas calculadas tomando en cuenta el aforo por una ecuación específica, dada para cada punto mencionado; o siguiendo simplemente las tablas dadas por esta normativa con respecto a la cantidad de usuarios a albergar, claro ejemplo del cálculo por ecuación es el de escaleras, mientras que dotaciones de servicios sanitarios se da por tablas, por lo que esto puede verse directamente relacionadas al tipo de uso del proyecto a desarrollar; para seguir lo antes mencionado.

En este sentido y de acuerdo al tipo de intervención por el uso del proyecto; es que se debe seguir la norma técnica

- RNE: A.0.40 “EDUCACION”, se refiere a espacios educativos, definiéndolos como espacios para fines de aprendizaje y de desarrollo intelectual, con mezcla de actividades pasivas y activas, destinadas al arte; según este artículo: salas de espectáculos y edificaciones para fines deportivos, de acuerdo a lo que se pretende proyectar, con esto los, requisitos dirigidos se comienzan a establecer desde: diferenciación de accesos y circulaciones, aforo, áreas mínimas de espacios; con respecto a envergadura del proyecto, correcta dotación de servicios con respecto a urinarios, lavatorios e inodoros; de acuerdo a cantidades establecidas según tablas del reglamento, número de estacionamiento mínimo según la cantidad a servir, condiciones para la correcta accesibilidad de personas con discapacidad o adultas; comprendida en la “norma A.120”, y requisitos de seguridad; comprendidas en la “norma A.130”.
- RNE: A.120 “ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES“, se basa específicamente en que se brinden las condiciones favorables tanto para personas con discapacidad o adultas, en su accionar y desplazamiento dentro de una edificación, teniendo en cuenta tanto espacios como rutas; así podemos ver en los ingresos que se destaca el aspecto antideslizante en los materiales y el uso de rampas para el fácil acceso; de forma obligatoria en un ingreso, accesibilidad hacia todos los niveles, condiciones de diseño para rampas; partiendo de 90cm. como ancho mínimo; con inclinaciones de entre 2 a 12%

de pendiente según la altura de niveles a conectar, barandas de seguridad, requisitos mínimos para ascensores, requisitos para el uso de teléfonos públicos por parte de estas personas, características para servicios higiénicos con respecto a lavatorios, urinarios, inodoros, tinas, duchas y accesorios, dotación de estacionamiento especial, siendo mucho mas especifica con respecto a recreación y deporte en que por cada 50 personas, se debe considerar un espacio especial, donde quepa una silla de ruedas; y en más de 51 se calculara por cada 1% de dicha cantidad y donde el espacio mínimo será de 0.90m de ancho por 1.20 m de profundidad.

- RNE: A.130 “REQUISITOS DE SEGURIDAD” está referida a requisitos de seguridad como: sistemas de evacuación con respecto al uso, puertas de evacuación, escaleras de evacuación, calculo de capacidad de medios de evacuación, requisitos para sistemas como escaleras presurizadas, sistemas de señalización y sistemas contra incendios, como rociadores, en suma esta norma da como factor al 0.005m por persona para calcular el ancho de rampas y pasillos; siendo lo mínimo en pasajes 1.20m., 1m. de ancho mínimo para puertas de escaleras, mientras que el ancho mínimo de escaleras se hará multiplicando el aforo por 0.008m.

Asimismo, se debe seguir la normativa del Ministerio de Educación (MINEDU), que es la que norma de forma más específica a instituciones de este tipo, destinadas a la educación, enseñanza y aprendizaje; con información técnica de acuerdo a zonas, áreas y relaciones funcionales de acuerdo a programaciones arquitectónicas base, estudiadas por esta entidad responsable en el país para con la educación.

Adicionalmente a lo establecido por el “Reglamento Nacional de Edificaciones” (RNE), con relación a seguridad se debe considerar también la normativa específica dada por el Instituto Nacional de Defensa Civil” (INDECI)

- “Decreto Supremo N°066-2007.PCM - Instituto Nacional de Defensa Civil” (INDECI), en el “Manual Para la Ejecución de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil” (ITSDC), establece acciones de prevención en salvaguarda de la seguridad y vida humana, tendientes a prevenir desastres, clasifica a una Escuela de Bellas Artes dentro de ITSDC de detalle, y se refiere con respecto a tomar en cuenta para este, la verificación de áreas comunes, tomando en cuenta los usos y el aforo de las edificaciones que se

encuentren en el Complejo con la finalidad de “evaluar medios de evacuación (ancho de pasadizos, puertas, número de escaleras y puertas, etc.); estructuras, sistemas y equipos contra incendios, señalización; celdas de transformación, tableros eléctricos, tomacorrientes; instalaciones eléctricas; equipos eléctricos, electrónicos y electromecánicos; e instalaciones que sean de uso común”.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

El presente estudio se justifica en cuanto a la necesidad de llenar los vacíos de información con respecto a sistemas pasivos de iluminación natural en el diseño arquitectónico de una escuela pública de Artes, ordenada directamente para el mejor desenvolvimiento y desarrollo artístico de sus usuarios en Trujillo.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.

Se plantea un hecho arquitectónico contemporáneo que ayude a la formación artística de la población en una “Escuela Pública de Artes”; para una población de entre 8 a 40 años, ofreciéndose conocimientos en teatro, música, danza y artes plásticas; lo cual en Trujillo según el Director de la Escuela de Bellas Artes Napoleón Carbajal Lavado (2019), para el 2016 se contaba con una población estudiantil de 317 estudiantes, como lo refiere de igual forma Baca y Rodríguez (2016), mientras que para el 2019 se cuenta con 400 estudiantes, como lo refiere Carbajal, lo cual nos plantea una tasa de crecimiento de 0.8 por ciento, representando ello para el 2049 una población de 4,025 estudiantes; más aún, nos explica que la actual escuela solo sirve a una población de 250 estudiantes, actualmente sufriendo una sobrepoblación de 150 alumnos y para el 2049 esto será de 3,775 estudiantes insatisfechos.

1.5 LIMITACIONES

La presente investigación será descriptiva cualitativa, donde se estudian dos variables correlacionales, ya que las variables de estudio pertenecen al ámbito de conocimiento arquitectónico, con la cual; solo se llegará a caracterizar el comportamiento de las variables y a hipotetizar la posible solución al problema.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera los sistemas pasivos de iluminación natural condicionan el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo 2019.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar de qué manera los criterios de confort lumínico natural influye en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo
- Determinar de qué manera los elementos pasivos de control solar influyen en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo
- Determinar qué lineamientos deben considerarse para proyectar una propuesta de diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo en base a los sistemas pasivos de iluminación natural

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar una Escuela Pública de Artes para Trujillo con sistemas pasivos de iluminación natural.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

-Los sistemas pasivos de iluminación natural condicionan el diseño arquitectónico de una Escuela Pública Artes en Trujillo, siempre y cuando se diseñe en base a:

- Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.
- Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen.
- Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo con la orientación del sol para los espacios pedagógicos.
- Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Los criterios de confort lumínico natural influye en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo, siempre y cuando se diseñe en base a:

- Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.
- Uso de repisas de luz como conductos horizontales.

- La materialidad influye en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo, siempre y cuando se diseñe en base a:

- Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
- Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos.

- Los elementos pasivos de iluminación natural influyen en el diseño arquitectónico de una Escuela Pública de Artes en Trujillo, siempre y cuando se diseñe en base a:

- Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
- Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.

2.2 VARIABLES

Variable sistemas pasivos de iluminación natural, cualitativa e independiente, pertenece al ámbito de la arquitectura específicamente al acondicionamiento ambiental.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Bellas Artes: Son formas de arte desarrolladas principalmente por la estética, la belleza y por su utilidad práctica. Históricamente las principales artes son: la arquitectura, la escultura, la pintura, la literatura, la danza y la música. A estas seis se añadió, durante el siglo XX, el cine llamado, por tanto, séptimo arte.

Sistema de Ventilación pasiva: en un conjunto de estrategias que regulan la temperatura de un edificio, para aprovechar las corrientes de aire naturales sobre todo las épocas de verano, por ejemplo a través de ventanas, con filtros que limpian en aire de entrada para aprovechar las corrientes naturales.

Confort: En general se refiere a un estado ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a los usuarios. Es para ello importante buscar también el confort en la arquitectura.

Luz: En arquitectura, ingeniería y construcción suele utilizarse la palabra luz para designar la distancia, en proyección horizontal, existente entre los apoyos de una viga, un puente. A veces suele emplearse como sinónimo de "vano".

Sombras: Ocupa todo el espacio detrás de un objeto opaco con una fuente de luz frente a él. La sección eficaz de una sombra es una silueta bidimensional o una proyección invertida del objeto que aspira la luz

Diseño pasivo: Diseño pasivo es un método utilizado en arquitectura con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras.

Luminosidad: Una escala luminosa (también conocida como "escala de valor") muestra las diferentes gradaciones de un color. Se denomina "valor" a cada grado de luminosidad que muestra dicha escala. Es, por tanto, la forma mediante la cual distinguimos un grado oscuro de uno claro en un mismo color.

Eficiencia lumínica: La eficacia luminosa de una fuente de luz es la relación existente entre el flujo luminoso (en lúmenes) emitido por una fuente de luz y la potencia (en vatios) W.

Contrastes: El contraste se define como la diferencia relativa en intensidad entre un punto de una imagen y sus alrededores.

Contraste arquitectónico. Oposición o diferencia notable entre elementos dispares para producir un efecto dinámico en la composición artística.

Brillo: El brillo es la cantidad de flujo de luz que emite un determinado cuerpo. En este sentido, el flujo luminoso está sujeto a cuántas partículas que se hallan en determinada cantidad de espacio (superficie) y, en relación al tiempo, son capaces de emitir luz.

Saturación: En la teoría del color, la saturación, colorido o pureza es la intensidad de un matiz específico. El color más puro se consigue usando una sola longitud de onda a una intensidad muy alta, como con un láser

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	SUB DIMENSION	INDICADOR
Sistemas pasivos de iluminacion natural	Aspecto de diseño ambiental con un recurso natural, el cual gestionado de forma coherente permite transmitir y generar sensaciones al diseñar con la luz; relacionados a emociones de sus usuarios; para lo cual se debe tomar en cuenta cómo sale el sol con respecto al hecho arquitectónico; determinando con ello los límites exactos de cuanta iluminación ingresa a los espacios interiores, mismos que se vincularan a las sensaciones térmicas y aspectos de visualización de cada ambiente. (Jimenez, 2017)	Confort luminico	Sistema de iluminacion	Uso de pozos luminicos ortogonales en cubiertas.
				Uso de repisas de luz como conductos horizontales.
				Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminacion lateral en muros
		Materialidad	Material vidrio	Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
				Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos
		Elementos pasivos de control solar	Elemntos fijos de control solar	Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
				Uso de claraboyas ortogonales para iluminacion cenital.
				Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generacion de sombras
				Aplicación de persianas modulares en forma vertical.
		Composición volumetrica	Volumetria	Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural
				Aplicación de patios de iluminacion natural en una secuencia alternada y ritmica a traves del volumen
				Posicionamiento y emplazamiento volumetrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos
Uso de volúmenes destajados para Generacion de juego de sombras.				

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Transaccional o transversal: Exploratorio / Descriptivo / Correlacional-causal.

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

Dónde:

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

Casos Internacionales

- Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía.
- Colegio Bilkent Erzurum.
- Centro cultural Vladimir Kaspé.
- Pabellón Philips de exposiciones temporales del Rijksmuseum.
- Colegio en Alcalá de Guadaíra

Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico

Nº	Indicador	SISTEMA PASIVO DE ILUMINACION NATURAL	ESCUELA PUBLICA DE ARTES
1.	Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía. Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía.	X	
2.	Colegio Bilkent Erzurum	X	X
3.	Centro cultural Vladimir Kaspé.	X	
4.	Pabellón Philips de exposiciones temporales del Rijksmuseum.	X	
5.	Colegio en Alcalá de Guadaíra	X	X

Elaboración propia

FICHA DE ANALISIS DE CASOS

Caso X

INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto:

Ubicación:

Fecha del proyecto:

Arquitecto: Undurraga

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

INDICADORES

1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.
2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales.
3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros
4. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
5. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos
6. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
7. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.
8. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras
9. Aplicación de persianas modulares en forma vertical.
10. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.
11. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen
12. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.

13. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía.

Ubicado es Santiago de Chile, Chile, 2005, Undurraga Devés Arquitectos, Los muros son translúcidos para el ingreso de luz natural en mayor proporción, Se hizo uso de claraboyas en las zonas de uso común a gran escala para el ingreso de luz natural, El hecho arquitectónico posee patios centrales, La mayor cantidad de ambientes se logran iluminar de manera natural debido a la correcta orientación del hecho arquitectónico.



3.2.2. Colegio Bilkent Erzurum

Ubicado en Erzurum, Turquía, 2014, FXFOWLE Arquitectos, Dicha construcción posee vanos translúcidos de gran proporción en las fachadas y espacios de zona común para lograr una correcta iluminación en los ambientes, Se utilizó en las fachadas y en la división de los ambientes, La ubicación de los volúmenes genera espacios para libres los cuales son utilizados como patios integradores y de los cuales se aprovecha la luz natural, Los volúmenes se ubicaron de modo que se aproveche el mayor ingreso de luz natural, El hecho arquitectónico está diseñado en varios volúmenes para diferenciar las zonas del colegio y de esta manera también se generan sombras.



3.2.3. Centro cultural Vladimir Kaspé

Ubicado en ciudad de México, México, 2006, Arquitecto BROISSINarchitecture y JHG, Los cerramientos translúcidos se utilizaron en las fachadas en zonas de uso común, Los cerramientos en fachadas son semitranslúcidos debido a la textura que poseen, La dirección del volumen aprovecha el mayor ingreso de luz solar a los ambientes.



3.2.4. Pabellón Philips de exposiciones temporales del Rijksmuseum.

Ubicado es Amsterdam, Holanda, 2014, Cruz y Ortiz Arquitectos, En la mayoría de los ambientes del museo se utilizó claraboyas para el paso de la iluminación, La dirección de los ambientes permite el ingreso de la iluminación natural mediante los vanos del techo.



3.2.5. Colegio en Alcalá de Guadaíra.

Ubicado en Barriada de la Liebre, España, 2010, Gabriel Verd Arquitectos, A través de los ductos que se diseñaron en el proyecto se logra iluminar todos los ambientes que están alrededor, Sobre los ventanales posee repisas para la iluminación indirecta en las aulas académicas, Los cerramientos translúcidos permiten el ingreso de la iluminación natural, El uso de parasoles genera sombras para la iluminación indirecta natural, Se hace uso de persianas en las ventanas para el ingreso indirecto de la luz, La composición de volúmenes permite el ingreso de iluminación natural en los ambientes.



CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Caso 1

INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto: Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía	
Ubicación: Santiago, Chile	
Fecha del proyecto: 2005	
Arquitecto: Undurraga Devés Arquitectos	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL	
INDICADORES	
14. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.	
15. Uso de repisas de luz como conductos horizontales.	
16. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros	X
17. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.	
18. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos	
19. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.	
20. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.	X
21. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras	
22. Aplicación de persianas modulares en forma vertical.	
23. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.	X
24. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen	
25. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.	X
26. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.	

Elaboración propia.

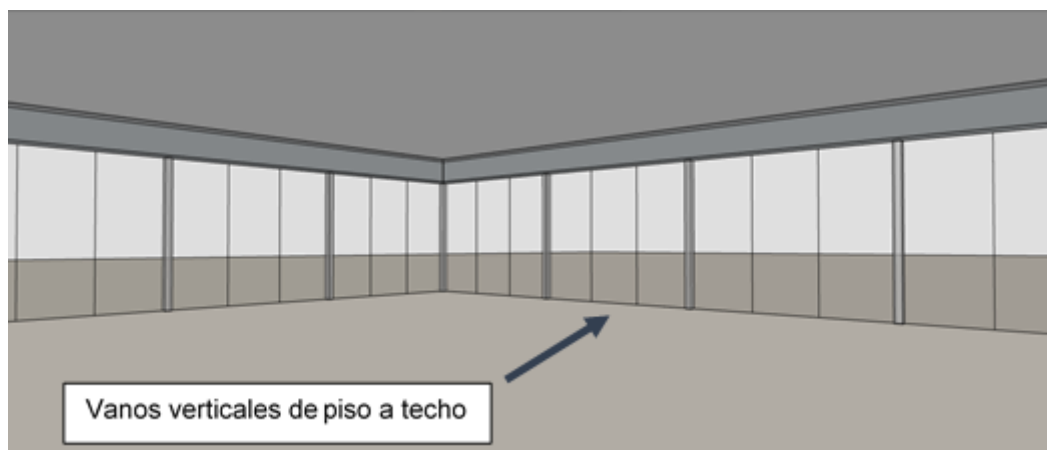
Según Undurraga Devés Arquitectos, la aplicación de vanos verticales de piso a techo permite la iluminación lateral en muros con el ingreso de luz natural en mayor proporción.

El uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital en zonas de uso común a gran escala para el ingreso de luz natural, misma que define a los espacios con un juego de luz y sombra.

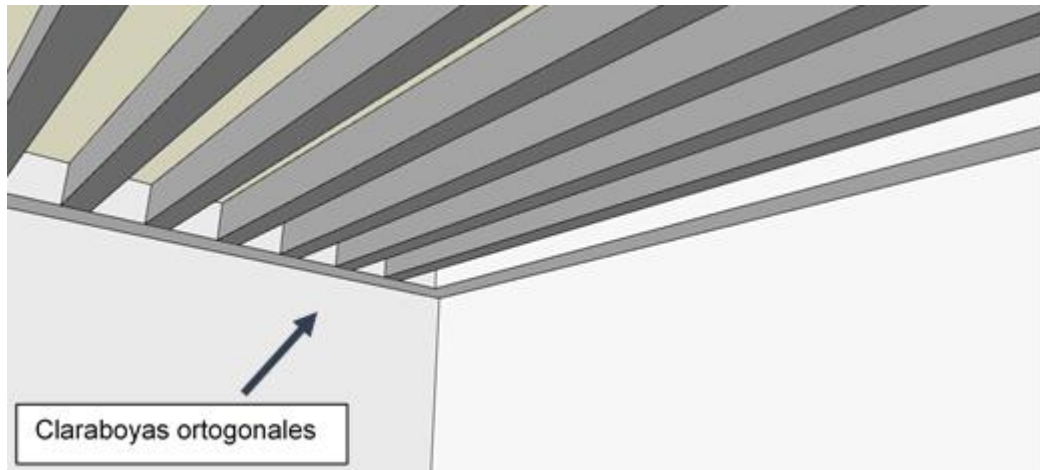
Usando patios centrales, resultantes de sustracciones ortogonales, mismos que funcionan como patios de iluminación y ventilación, dentro de la composición volumétrica.

Considerando el posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos, donde la mayor cantidad de ambientes se logran iluminar de manera natural debido a la correcta orientación del hecho arquitectónico.

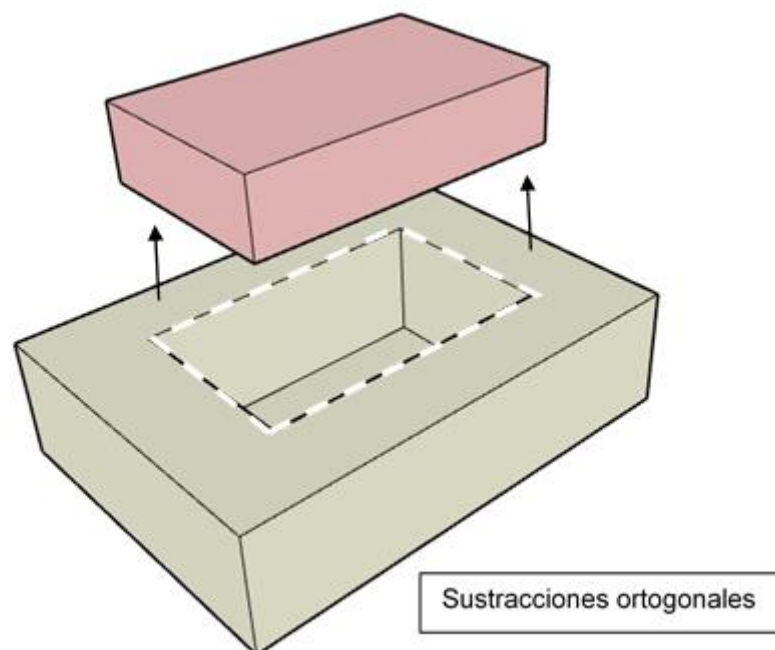
1. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros



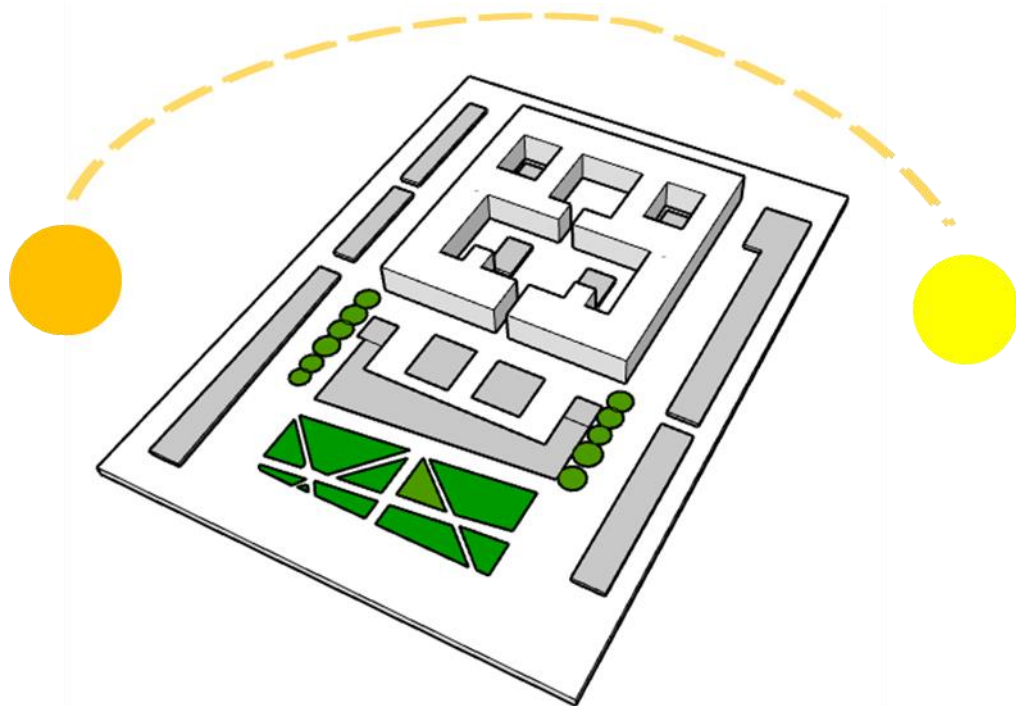
2. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.



3. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.



4. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.



Caso 2

INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto: Colegio Bilkent Erzurum

Ubicación: Erzurum, Turquía

Fecha del proyecto: 2014

Arquitecto: FXFOWLE Arquitectos

Área: 6500.0 m²

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

INDICADORES

1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.
2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales.
3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros X
4. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
5. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos X
6. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
7. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 8. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras | |
| 9. Aplicación de persianas modulares en forma vertical. | |
| 10. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural. | |
| 11. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen | X |
| 12. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos. | X |
| 13. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras. | X |

Elaboración propia

Según FXFOWLE Arquitectos, la construcción posee vanos translúcidos de gran proporción en las fachadas y espacios de zona común para lograr una correcta iluminación en los ambientes, aplicando vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros.

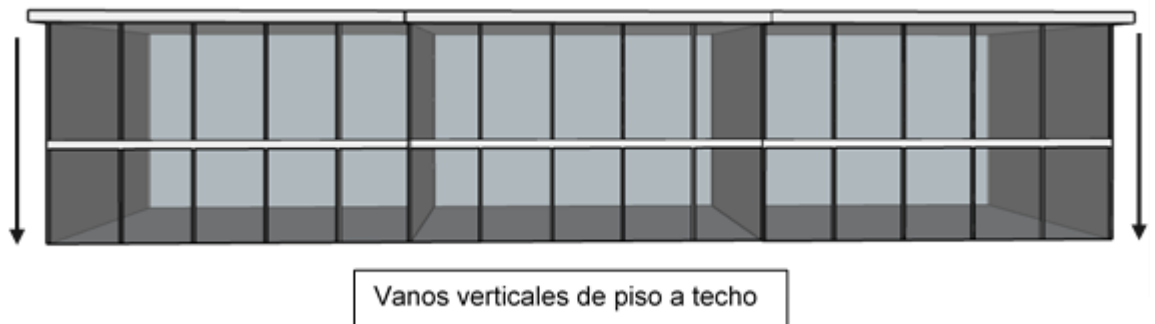
Usando vidrio laminado para cerramientos translucidos en fachadas y división de ambientes, para lo cual se considera una estructura metálica, la cual le da carácter compositivo al hecho arquitectónico y de seguridad como cerramiento, permite el ingreso de luz natural, de forma directa.

La ubicación de los volúmenes genera espacios libres los cuales son utilizados como patios integradores y de los cuales se aprovecha la luz natural., a través de una secuencia alternada y rítmica del volumen.

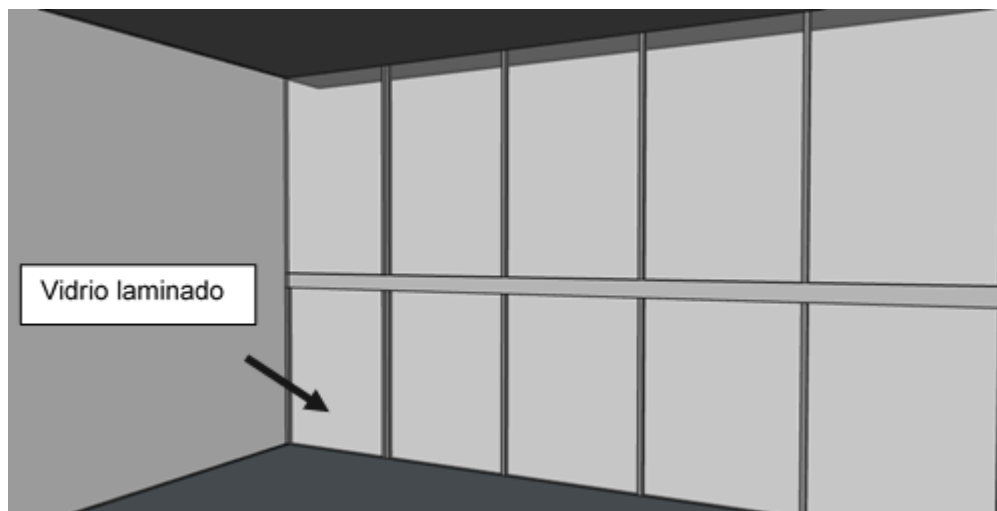
Los volúmenes se ubicaron de modo que se aproveche el mayor ingreso de luz natural con un posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.

El hecho arquitectónico está diseñado en varios volúmenes para diferenciar las zonas del colegio y de esta manera también se generan sombras a traes del destajo de volúmenes.

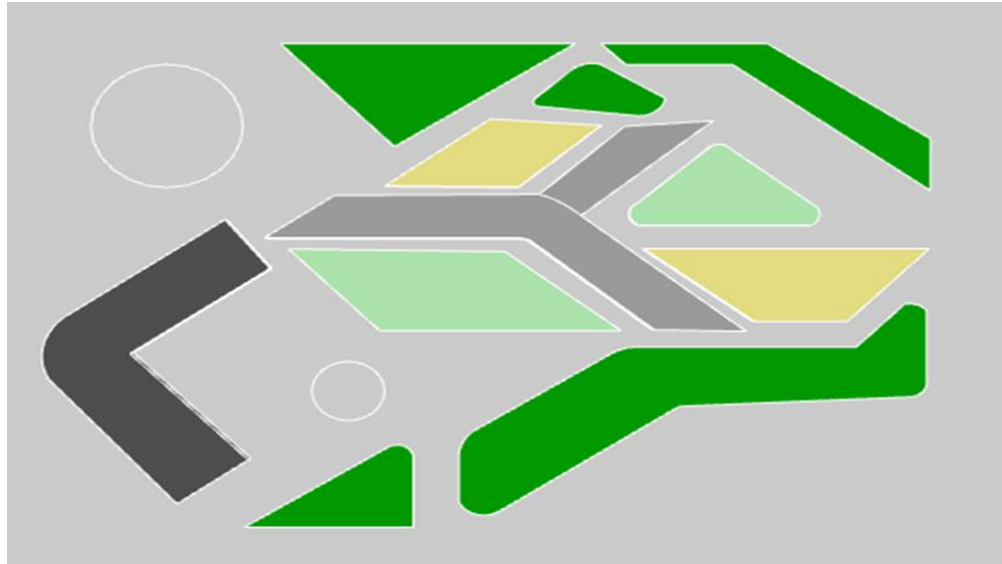
1. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros.



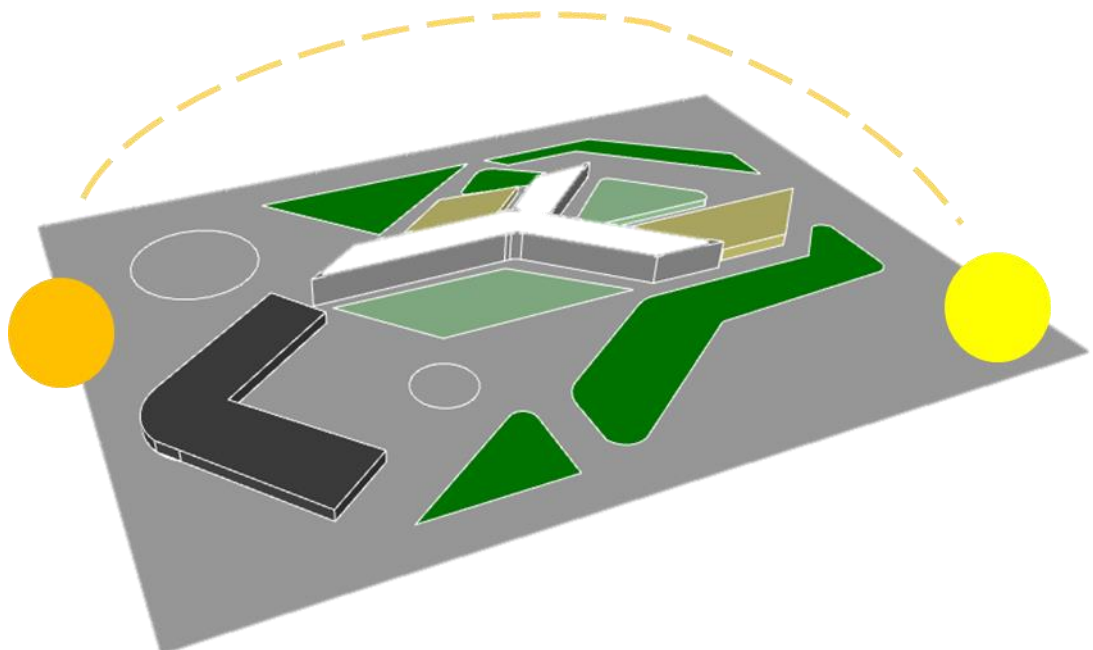
2. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos.



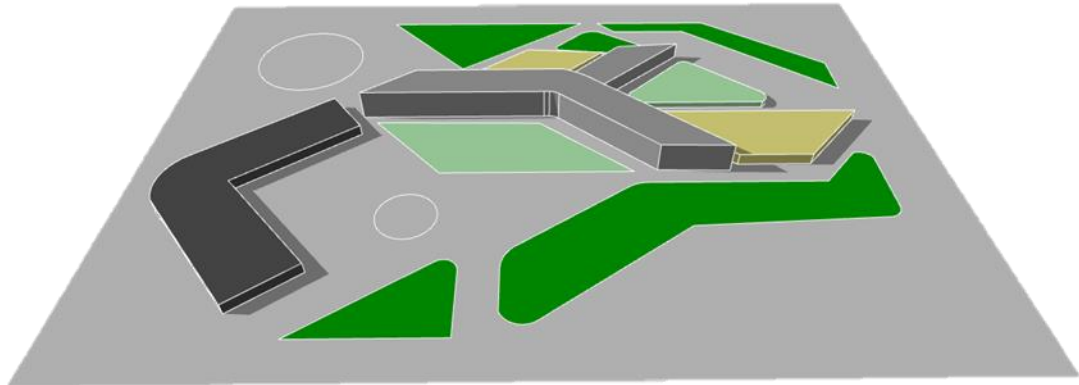
3. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen.



4. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.



5. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.



Caso 3

INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto: centro cultural Vladimir Kaspé

Ubicación: Ciudad de México, México

Fecha del proyecto: 2006

Arquitecto BROISSINarchitecture y JHG

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

INDICADORES

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas. | |
| 2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales. | |
| 3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros | X |
| 4. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos. | X |
| 5. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos | |
| 6. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos. | |
| 7. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital. | |
| 8. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras | |
| 9. Aplicación de persianas modulares en forma vertical. | |
| 10. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación | |

natural.

11. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen
12. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos. X
13. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.

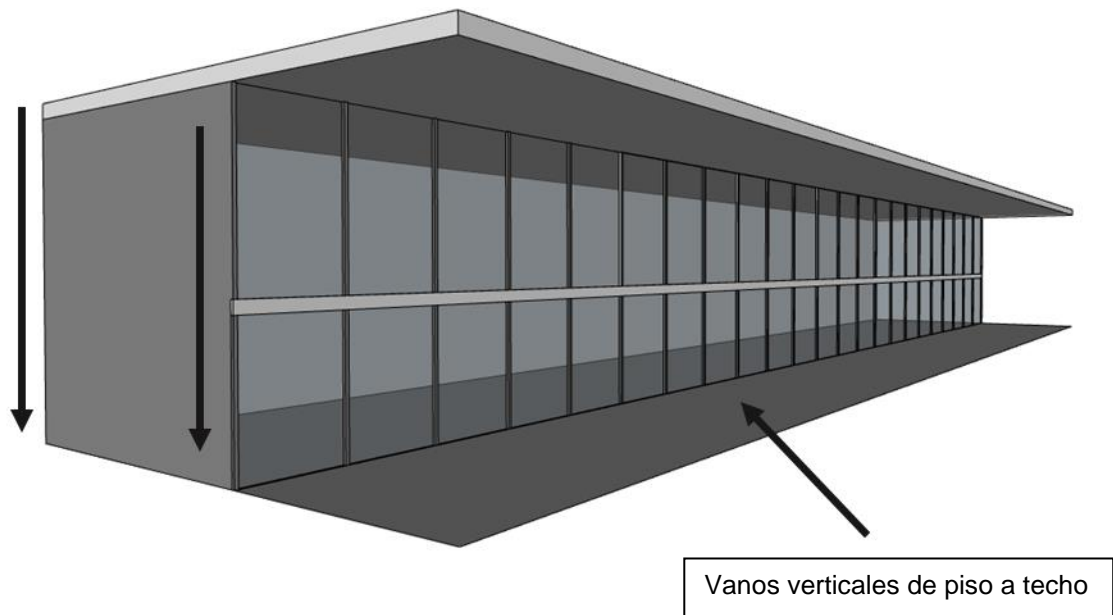
Elaboración propia

Según BROISSINarchitecture y JHG utilizaron cerramientos translúcidos en las fachadas de zonas de uso común, aplicando vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros, para definir la fachada principal, la cual permita la iluminación total de sus espacios interiores, generando la sensación de que estos son de una escala diferente.

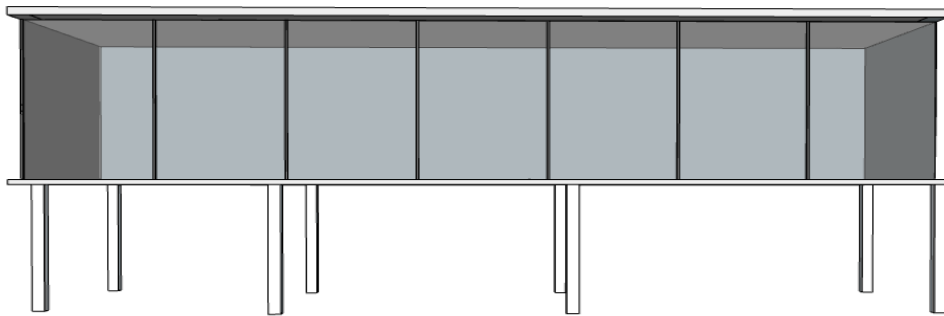
Asimismo, se uso vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos, en fachadas semitranslúcidas debido a la textura que poseen, definiendo espacios privados, mismos que son iluminados a través de este sistema, la cual genera una composición a través de texturas, marcando el carácter arquitectónico del hecho.

Por último se considero la dirección del volumen, aprovechando el mayor ingreso de luz solar a los ambientes, de acuerdo al posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.

- 1. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros.**

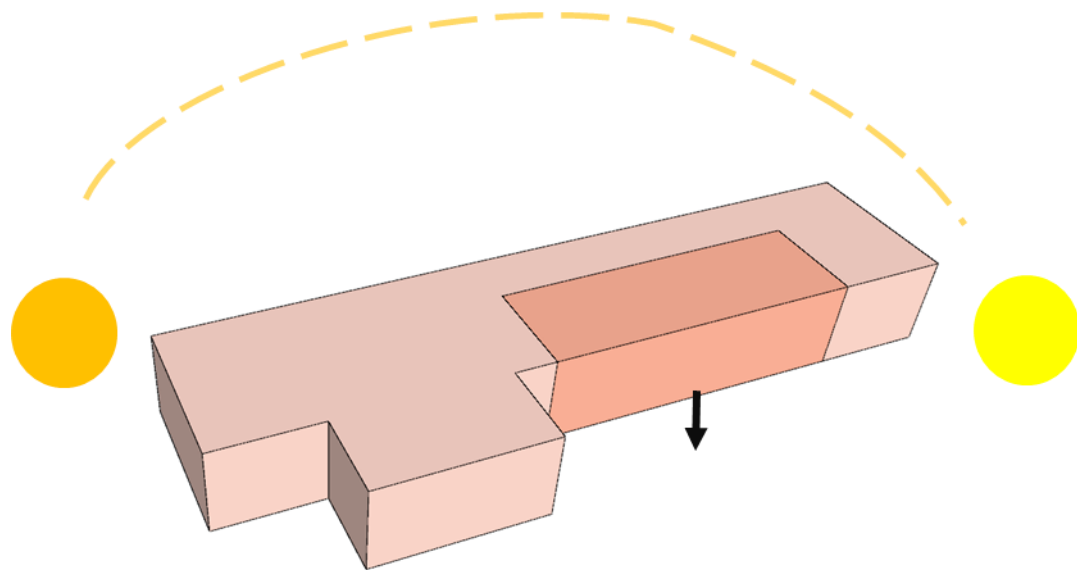


2. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.



3. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.

Salón de clases



Caso 4

INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto: Pabellón Philips de exposiciones temporales del Rijksmuseum

Ubicación: Amsterdam, Holanda

Fecha del proyecto: 2014

Arquitecto: Cruz y Ortiz Arquitectos

Área: 1320 m²

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

INDICADORES

1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.
2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales.
3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros
4. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
5. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos
6. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
7. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital. X
8. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras

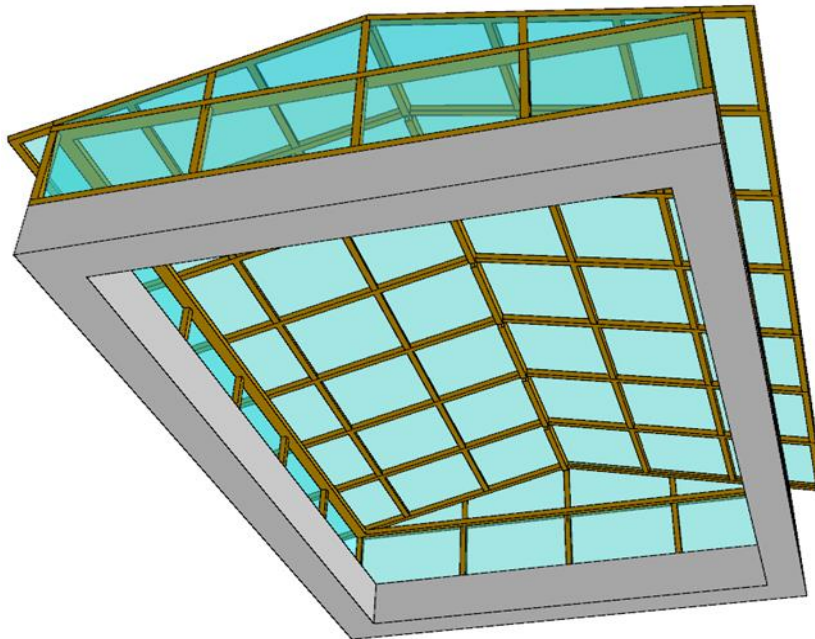
9. Aplicación de persianas modulares en forma vertical.
10. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.
11. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen
12. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos. X
13. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.

Elaboración propia

Según Cruz y Ortiz Arquitectos en la mayoría de los ambientes del museo se utilizó claraboyas para el paso de la iluminación, de formas ortogonales para iluminación cenital, ello para generar una cubierta totalmente acristalada, la cual permite una iluminación directa en forma de pozo de luz en el interior de los espacios, transmitiendo una sensación de apertura, asimismo, la forma de la cubierta ayuda a la mejor ventilación interna en forma de invernadero.

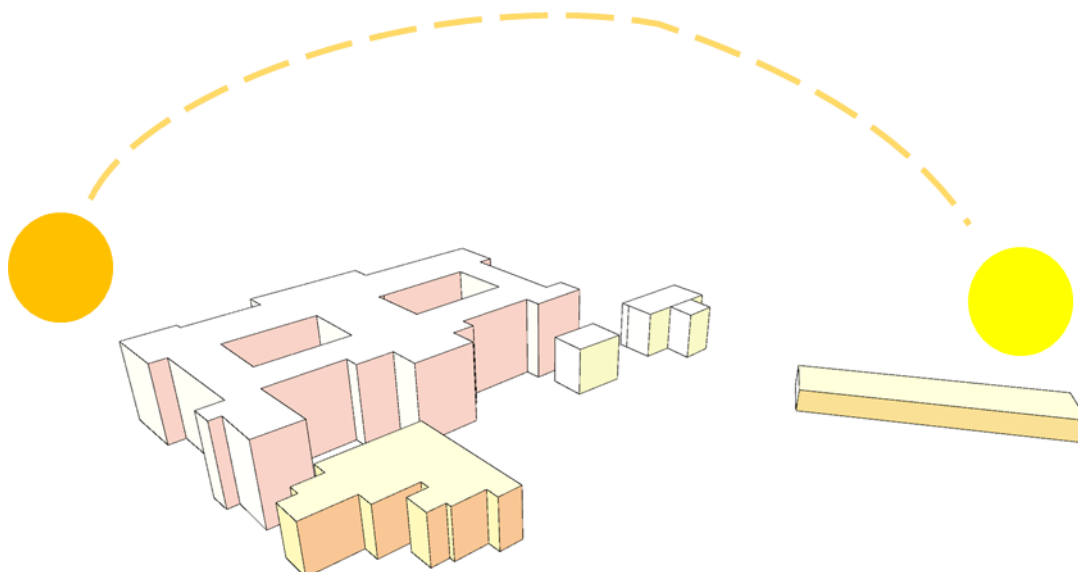
La dirección de los ambientes permite el ingreso de la iluminación natural mediante los vanos del techo, por el posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos, donde la organización volumétrica, de acuerdo a forma y tamaño ayuda a su vez a generar juego de sombras, permitiendo el ingreso y control solar de ciertos ambientes en horas determinadas del día, lo cual se convierte en el eje formal de fachadas.

1. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.



Claraboyas ortogonales

2. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.



Caso 5

INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto: Colegio en Alcalá de Guadaíra

Ubicación: Barriada de la Liebre, España

Fecha del proyecto: 2010

Arquitecto: Gabriel Verd Arquitectos

Área: 1970 m²

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: SISTEMAS PASIVOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

INDICADORES

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas. | X |
| 2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales. | X |
| 3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros | X |
| 4. Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos. | |
| 5. Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos | |
| 6. Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos. | X |
| 7. Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital. | |
| 8. Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras | |
| 9. Aplicación de persianas modulares en forma vertical. | X |
| 10. Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural. | |
| 11. Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen | |
| 12. Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos. | |
| 13. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras. | X |

Elaboración propia

Según Gabriel Verd Arquitectos, a través de los ductos que se diseñaron en el proyecto se logra iluminar todos los ambientes que están alrededor, por lo que se uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.

De igual forma sobre los ventanales, estos poseen repisas para la iluminación indirecta en las aulas, definiendo el uso de repisas de luz como conductos horizontales, para protección solar.

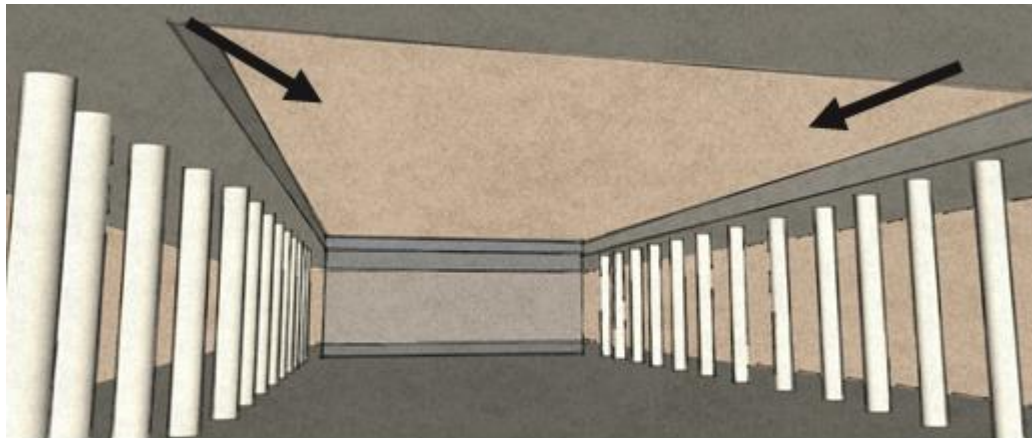
Los cerramientos empleados translúcidos permiten el ingreso de la iluminación natural, aplicándose por ello vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros.

Aplicación de parasoles como elementos horizontales. El uso de parasoles genera sombras para la iluminación indirecta natural.

La aplicación de persianas modulares en forma vertical en las ventanas para el ingreso indirecto de la luz, permite controlar y jugar con el nivel de iluminación directa en los ambientes.

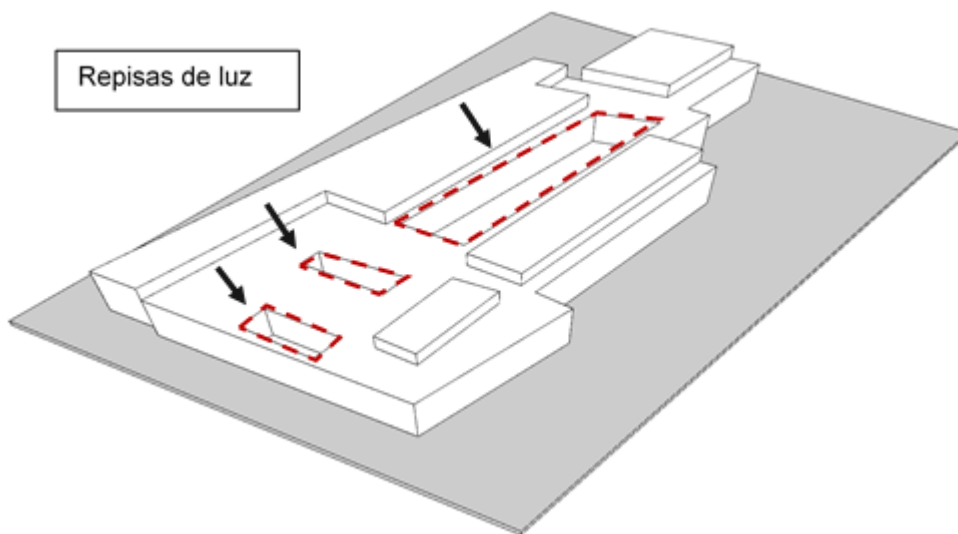
Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras, donde ña composición de volúmenes permite el ingreso de iluminación natural en los ambientes, los cuales se encuentran ubicados de forma estratégica para lograr la mejor iluminación y control solar.

1. Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.

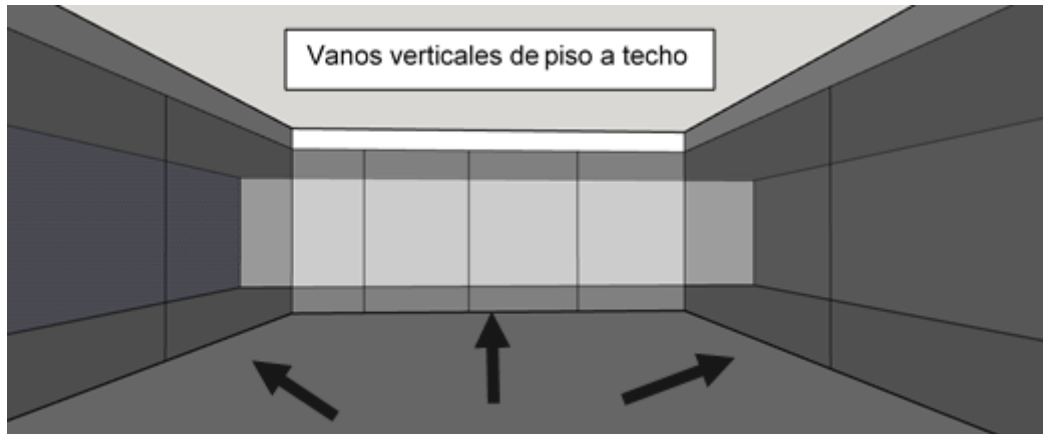


Ductos lumínicos

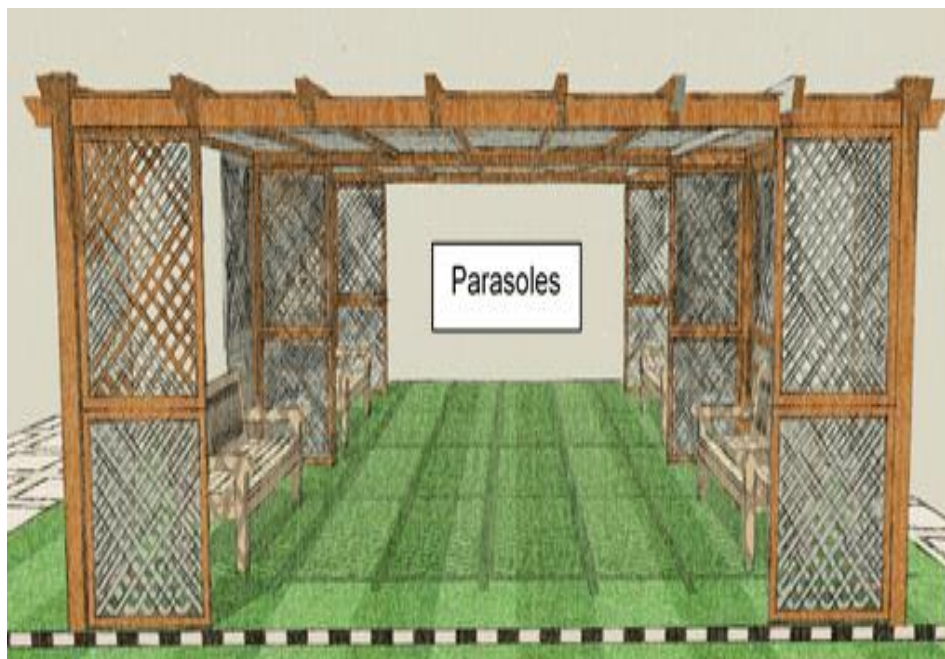
2. Uso de repisas de luz como conductos horizontales.



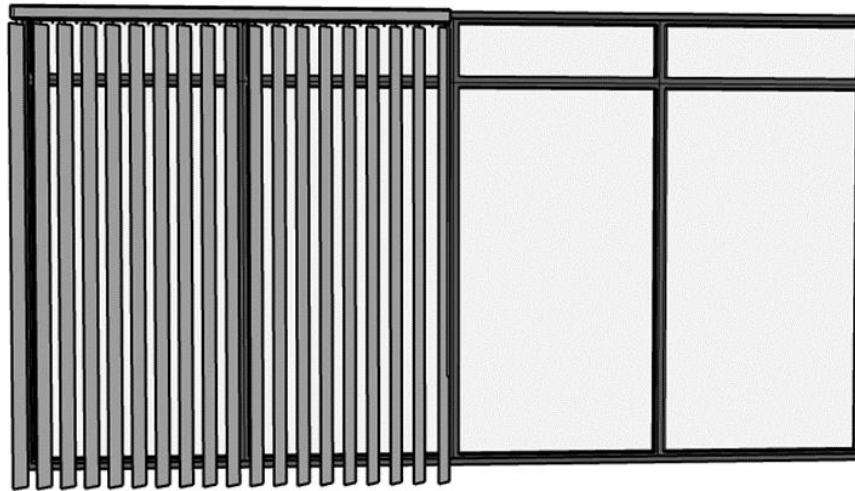
3. Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros.



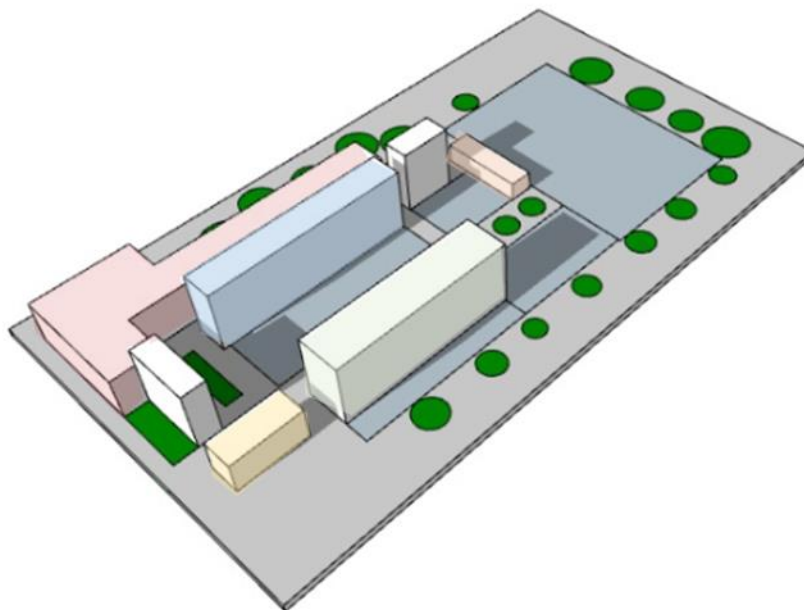
4. Aplicación de parasoles como elementos horizontales.



5. Aplicación de persianas modulares en forma vertical.



6. Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.



5.- MATRIZ DE ANÁLISIS DE CASOS MUESTRA

Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico

Nº	Indicador	Caso 1 Centro Cultural Palacio La Moneda y Plaza de la Ciudadanía	Caso 2 Colegio Bilkent Erzuru m	Caso 3 Centro cultural Vladimir Kaspé	Caso 4 Pabellón Philips de exposiciones temporales del Rijksmuseum	Caso 5 Colegio en Alcalá de Guadaíra
1.	Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas..					*
2.	Uso de repisas de luz como conductos horizontales.					*
3.	Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros	*	*	*		*
4.	Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.			*		
5.	Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos		*			
6.	Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.					*
7.	Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital.	*			*	
8.	Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras	*				
9.	Aplicación de persianas modulares en forma vertical					*
10.	Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.	*				
11.	Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen		*			
12.	Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.	*	*	*	*	
13	Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.		*			*

Elaboración propia

De acuerdo a los casos analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones con respecto a dimensiones e indicadores obtenidas del análisis de los antecedentes y bases teóricas de la investigación, para plantear el cumplimiento de lineamientos de diseño de acuerdo a organización espacial y funcional; en las cuales resaltan y coinciden como se puede verificar en los siguientes casos:

- Se puede verificar en el Caso N° 5 el uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas.

- Se puede verificar en el Caso N°5 el uso de repisas de luz como conductos horizontales.
- Se puede verificar en el Caso N°1,2, 3 y 5 la aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros
- Se puede verificar en el Caso N° 3 el uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos.
- Se puede verificar en el Caso N°2 el uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos
- Se puede verificar en el Caso N° 5 la aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos.
- Se puede verificar en el Caso N° 1, y 4 la disposición de circulaciones diferenciadas del usuario.
- Se puede verificar en el Caso N° 5 la aplicación de persianas modulares en forma vertical
- Se puede verificar en el Caso N° 1 la aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural.
- Se puede verificar en el Caso N° 2 la aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen.
- Se puede verificar en el Caso N° 1,2,3 y 4 el posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos.
- Se puede verificar en el Caso N° 2 y 5 el uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras.

4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

De esta manera, en base a los casos analizados y a las conclusiones llegadas se determinan los siguientes criterios que se deben respetar para lograr un diseño arquitectónico pertinente con las variables estudiadas:

- Uso de ductos lumínicos ortogonales en cubiertas para iluminación y ventilación en techos dentro de la composición volumétrica.
- Uso de repisas de luz como conductos horizontales para iluminación lateral superior.

- Aplicación de vanos verticales de piso a techo para iluminación lateral en muros para iluminación lateral en forma de composición rítmica modular.
- Uso de vidrio armado para cerramientos estructurales semi translucidos para composición en fachadas.
- Uso de vidrio laminado para cerramientos translucidos para composición rítmica de vanos modulares.
- Aplicación de parasoles como elementos horizontales sobre vanos para control solar generando juego de luz y sombra en interiores.
- Uso de claraboyas ortogonales para iluminación cenital para iluminación interior en espacios de dictado en aulas de escultura.
- Aplicación de fachadas de doble piel inclinadas para generación de sombras en fachadas de alto uso de vidrio destinado al dictado de talleres.
- Aplicación de persianas modulares en forma vertical para composición rítmica como cobertura de vanos en oficinas.
- Aplicación de sustracciones ortogonales para generar patios de iluminación natural para composición de llenos y vacíos con talleres de dictados de clases para generar patio-aula.
- Aplicación de patios de iluminación natural en una secuencia alternada y rítmica a través del volumen para generar sombras y luz en determinadas horas del día en talleres.
- Posicionamiento y emplazamiento volumétrico de acuerdo a la orientación del sol para los espacios pedagógicos para iluminar de forma directa los espacios interiores del hecho arquitectónico.
- Uso de volúmenes destajados para generación de juego de sombras para controlar la iluminación directa en la composición de acuerdo al tipo de cerramiento.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

El presente trabajo tendrá como elemento principal para calcular su envergadura el número de personas entre 8 a 40 años, interesados en desarrollar expresiones artísticas en la ciudad de Trujillo, ello porque según el Ministerio de Educación MINEDU y el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI a nivel nacional y reforzando dichas afirmaciones con documentación extranjera como la documentación de SEDESOL en México, son los rango de edades que presentan mayor interés en estas actividades, para el año 2050.

A continuación según el censo del 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en Trujillo encontramos a en el rango de edad antes enunciado. 13,346 habitantes, los cuales crecen en la región La Libertad con una tasa de 0.8%, los cuales para el 2020, usando la siguiente fórmula para crecimiento poblacional:

$$\left(a_n = a_i \cdot r^{n-1} \right)$$

Resultando 13,560 habitantes, de los cuales para el 2050 llegarán a ser un total de 15,527 personas en el rango de edad que pueden presentar interés por una infraestructura de Escuela de Artes.

AÑO	POBLACION (8 A 40 AÑOS)	TASA DE CRECIMIENTO
2017	13346	8%
2020	13560	
2050	15527	

De los cuales según la Escuela Nacional de Hogares (ENAH) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el 2.7% de la población en el rango capaz de estudiar una ocupación o curso artístico lo hace, resultando así una población total el 2050 de 419 alumnos a los que se necesitara satisfacer.

Más aun, según el Director de la Escuela de Bellas Artes Napoleón Carbajal Lavado para el 2016 ya se contaba con una población estudiantil de 317 estudiantes, mientras que para el 2019 se cuenta con una población de 400 estudiantes, como lo refiere Carbajal, sin embargo, la actual escuela solo sirve a una población de 250 estudiantes, generándose así una sobrepoblación de 150 estudiantes. Con ello, se resuelve que la población crece en una cantidad de 27 alumnos por año hasta las fechas antes mencionadas por lo que se busca encontrar la tasa de crecimiento usando la siguiente ecuación:

$$TCP= 100* [(Población final / Población inicial)^{1/n}-1]$$

Resultando así una tasa de crecimiento poblacional de 8.06%, por lo tanto:

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO
2016	317	8.06%
2019	400	

Con ello se recalcula la población hasta el 2050, resultando una población final de 513 estudiantes, en suma:

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO
2016	317	8.06%
2019	400	
2050	513	

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

5.3.1 Matriz de elección del terreno

Esta ficha tiene como objetivo seleccionar el terreno adecuado para la proyección del hecho arquitectónico. A través de criterios que permitan evaluar condicionantes tanto adecuadas como recomendadas para el objeto, estos factores son de tipo tanto endógeno, relacionados a las características internas del terreno y exógenas, las cuales son exteriores al terreno. Siendo significantes para la elección y descarte del terreno.

Considerando a la Escuela Pública de Artes, se da mayor importancia a las características exógenas del terreno.

5.3.2 Criterios técnicos de elección del terreno

1. Justificación:

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para el centro acuático

La metodología para determinar la ubicación del hecho arquitectónico, se da tras seguir los siguientes puntos:

- Concretar los criterios técnicos de elección, de acuerdo a normativas referidas a accesibilidad para personas con discapacidad, seguridad y educación según lo establecido por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo.
- Establecer la ponderación a cada criterio de acuerdo a su importancia.
- Establecer un breve listado de terrenos que mejor cumplan los criterios y se presten para la localización del proyecto.
- Ejecutar la evaluación comparativa con el sistema de determinación.
- Seleccionar el terreno apropiado, según la puntuación final.

2. Criterios Técnicos de Elección:

2.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo. De acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo, un centro educativo se debe desarrollar en zonas urbanas o de expansión urbana.

- Tipo de zonificación. De acuerdo al Reglamento de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (RDUPT), un centro educativo se encuentra en zonificación Zona de Educación (E1/E2) y también es compatible con Otros Usos (OU), y Comercio Zonal (CM).
- Servicios básicos del lugar. De acuerdo al RNE en la norma A.100 se debe determinar la factibilidad de servicios de agua y energía. A partir de los suministros existentes se evaluará la disponibilidad de estos.

B. VIALIDAD

- Accesibilidad. De acuerdo al RNE en la norma A.100 se debe evaluar la factibilidad de acceso y evacuación de los usuarios. De acuerdo a las vías que circundan al terreno, de esta manera, si se encuentra en una vía principal tendrá mayor accesibilidad, que mediante una vía secundaria o una vía vecinal.
- Consideraciones de transporte. De acuerdo al RNE, es importante la conexión fluida y rápida a través de medios de transporte, para el correcto flujo del centro de educación con otros equipamientos dentro de la ciudad. Además, que así se cumple con un criterio de accesibilidad, el de aprehensión, de acuerdo a la aproximación a elementos de transporte, teniendo en cuenta la cercanía a un transporte zonal o local.

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros centros educativos. Este punto es importante, ya que el centro de educación debe satisfacer a un grupo de usuarios determinando un radio de influencia de satisfacción del servicio.

2.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Número de frentes. A mayor número de frentes, mayor factibilidad de accesibilidad y evacuación.

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones climáticas. De acuerdo al RNE en la norma A.100 se tiene que determinar la ubicación del terreno de acuerdo al grado de soleamiento, vientos, lluvia, etc.

- Topografía. La importancia de este punto está referido a los desniveles de acuerdo a las pendientes del terreno, los cuales determinaran el posicionamiento de los volúmenes, accesos, como también de la libre y fluida accesibilidad dentro de este.

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno. Por el tipo de proyecto, la cual sirve a la población en general es importante que el terreno sea del estado.

2.3. Criterios Técnicos de Elección

Considerando que la Escuela Pública de Artes es un equipamiento urbano destinado a la educación, se le dará mayor valor a las características exógenas del terreno, las cuales están referidas a las condicionantes fuera del terreno, puesto que, es un objeto arquitectónico que tiene que ser accesible y debe respetar flujos funcionales dentro de la ciudad para con su contexto.

2.4. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo.

Este criterio es un requerimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, de buscar una inclusión total, de acuerdo con la integración de este al tejido urbano y contrarrestar la carencia de Escuela Pública de Artes, de igual forma deben estar alejadas de a zonas vulnerables, por su importancia dentro de la ciudad.

- Zona Urbana (08/100)

- Zona de Expansión Urbana (07/100)

- Tipo de zonificación. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, la valoración de este criterio es alta en semejanza a otras. Y cuenta con tres ponderaciones, la mayor que es de educación porque es la que exige el reglamento, la segunda que es otros usos, en la que también se puede zonificar el proyecto. Y finalmente la de comercio zonal que es la zona que tiene compatibilidad con el equipamiento, pero no es la más adecuada. Más aun, se debe evitar colindancia con áreas de influencia industrial o focos de insalubridad e inseguridad, es por ello que es importante su consideración.

- Zona de Educación (05/100)

- Otros Usos (04/100)
- Comercio Zonal (01/100)

- Servicios básicos del lugar. Criterios para la construcción de cualquier equipamiento, por ello su valoración. Es primordial contar con agua y desagüe, como de electricidad.

- Agua/desagüe (05/100)
- Electricidad (03/100)

B. VIALIDAD

- Accesibilidad. Este criterio involucra al terreno, para reconocer los recorridos para llegar a este y la factibilidad de encontrar el equipamiento. Y la cercanía del terreno a una vía principal tendrá mayor repercusión en la accesibilidad.

- Vía principal (06/100)
- Vía secundaria (05/100)
- Vía vecinal (04/100)

- Consideraciones de transporte. La conexión con la red de transporte cercana optimiza la accesibilidad al terreno y marca los flujos dentro de la malla urbana de la ciudad.

- Transporte Zonal (03/100)
- Transporte Local (02/100)

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros centros educativos de arte. Su ponderación está basada en el radio de influencia que satisface, bajo el tipo de servicio que en este se brinda, en comparación a centro de la misma índole.

- Cercanía inmediata (05/100)
- Cercanía media (02/100)

2.5. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma Regular. La puntuación alta a la forma regular del terreno; es porque facilita el proceso de diseño, la organización, y la zonificación de distintas áreas.

-Regular (10/100)

-Irregular (01/100)

- Número de frentes. A más frentes mayor dinámica de flujos, tanto vehicular como peatonal. Y por esta razón una mayor influencia del proyecto.

- 4 Frentes (03/100)

- 3/2 Frentes (02/100)

- 1 Frente (01/100)

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones climáticas. Los factores climatológicos son importantes ya que condicionan al diseño. Dándole mayor valoración al clima templado, porque no requiere de mayor intervención activa para lograr el confort térmico.

- Templado (05/100)

- Cálido (02/100)

- Frío (01/100)

- Topografía. Se le considera mayor puntuación al terreno llano, puesto que, generará un recorrido sin obstáculos de desniveles y sin la necesidad de la implementación de rampas o circulaciones verticales.

- Llano (09/100)

- Ligera pendiente (01/100)

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno. Al ser un equipamiento que brindará servicios a un porcentaje importante de la población, el proyecto sería público.

- Propiedad del estado (03/100)

- Propiedad privada (02/100)

5.3.3 Diseño de matriz de elección del terreno

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS						
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
C E A X O R O A G E T N E A R S I S 6 T O I / C 1 A 0 S 0	ZONIFICACION	USOS DE SUELO	ZONA URBANA	8		
			ZONA DE EXPANSION URBANA	7		
		TIPOS DE ZONIFICACION	EDUCACION	5		
			OTROS USOS	4		
			COMERCIO	1		
		SERVICIOS BASICOS DEL LUGAR	AGUA - DESAGUE	5		
	ELECTRICIDAD		3			
	VIABILIDAD	ACCESIBILIDAD	VIA PRINCIPAL	6		
			VIA SECUNDARIA	5		
			VIA VECINAL	4		
		TRANSPORTE	TRANSPORTE ZONAL	3		
TRANSPORTE LOCAL	2					
IMPACTO URBANO	DISTANCIA A OTRAS ESCUELAS	CERCANIA INMEDIATA	5			
		CERCANIA MEDIA	2			
E C A R D O A G E T N E A R S I S 4 T O I / C 1 A 0 S 0	MORFOLOGIA	FORMA REGULAR	REGULAR	10		
			IRREGULAR	1		
		NUMERO DE FRENTE	4 FRENTE	3		
			3/2 FRENTE	2		
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMATICAS	1 FRENTE	1		
			TEMPLADO	5		
			CALIDO	2		
		TOPOGRAFIA	FRIO	1		
			LLANO	9		
			LIGERA PENDIENTE	1		
MINIMA INVERSION	TENENCIA DEL TERRENO	PROPIEDAD DEL ESTADO	3			
		PROPIEDAD PRIVADA	2			

Propuesta de terreno n° 1

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Victor Larco Herrera con zonificación Residencial Densidad Alta. Se localiza dentro del área urbana de la ciudad. Inmediatamente a él se encuentran la Av. César Vallejo y la prolongación de la av. Fátima. El predio se encuentra rodeado de diversos equipamientos urbanos.

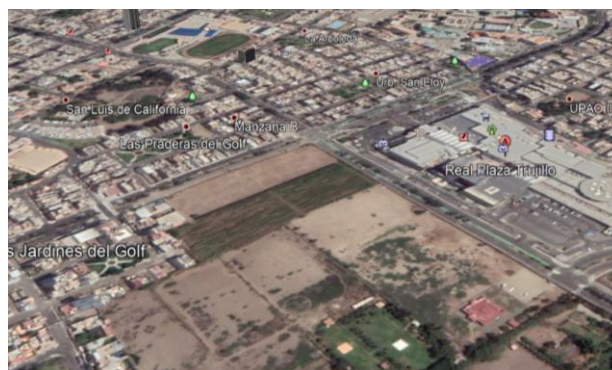
Imagen 01: Vista macro del terreno



Fuente: Google maps

Este terreno se encuentra en la intersección de dos avenidas, teniendo como principal la av. César Vallejo y como secundaria la prolongación de la av. Fátima. Se encuentra inmediatamente el centro comercial Real Plaza.

Imagen 02: Vista del terreno



Fuente: Google Earth

Las avenidas que se encuentran directamente conectadas con el lote se encuentran en mantenimiento constante, al ser avenidas recurrentes de la ciudad de Trujillo.

Imagen 03: Av. César Vallejo



Fuente: Google Earth

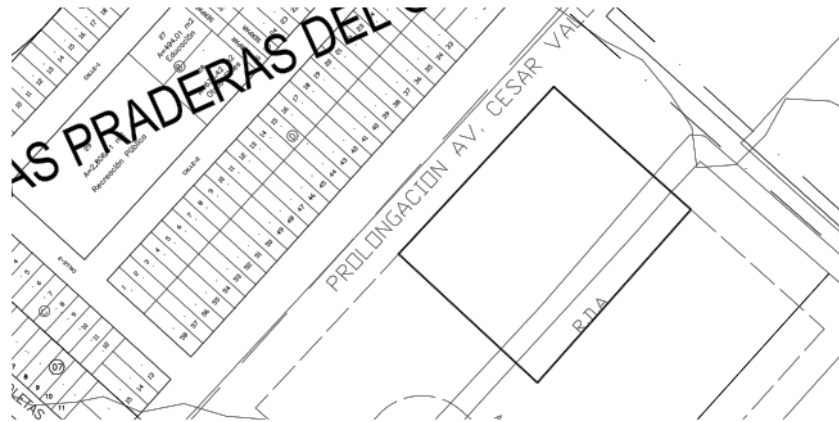
Imagen 04: Prolongación de la av. Fátima



Fuente: Google Earth

El terreno requerido cuenta con un área total de 6 200m² y su topografía es casi llana.

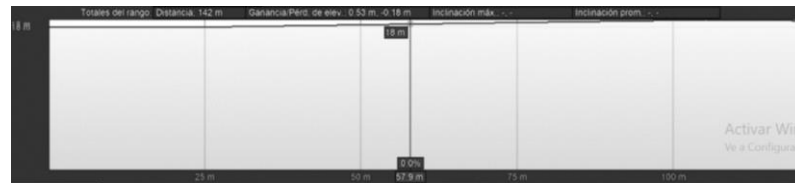
Imagen 05: Plano del terreno



Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico del terreno paralelo a la avenida César Vallejo.

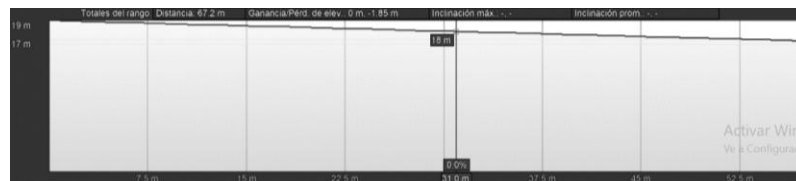
Imagen 06. Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Perfil topográfico del terreno paralelo a la prolongación de la avenida Fátima.

Imagen 07. Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Parámetros urbanos

DISTRITO: Víctor Larco Herrera

DIRECCIÓN: Entre la av. César Vallejo y la av. Fátima

ZONIFICACIÓN: RDA

PRPIETARIO: Privada

SECCIÓN VIAL:

Av. César Vallejo: 88ml

Prolongación av. Fátima: 70ml

RETIROS:

Avenida: 3m

Calle: 2m

Pasaje: 0

ALTURA MÁXIMA:

1.5(a+r)

Av. César Vallejo: $1.5(88+3) = 136.5\text{ml}$

Prolongación av. Fátima: $1.5(70+3) = 109.5\text{ml}$

Propuesta de terreno n° 2

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo en un área residencial y comercial. La ruta más accesible para llegar al predio es tomar la avenida Metropolitana II. El predio se encuentra rodeado de diversos equipamientos urbanos como mercados, Clínica y otros comercios.

Imagen 01: Vista macro del terreno



Fuente: Google maps

Este terreno se encuentra en la intersección de dos calles, teniendo como principal la calle La República y como secundaria una trocha proyectada.

Imagen 02: Vista del terreno



Fuente: Google Earth

Las calles que se encuentran inmediatamente al predio se encuentran sin mantenimientos alguno.

Imagen 03: Calle La República



Fuente: Google Earth

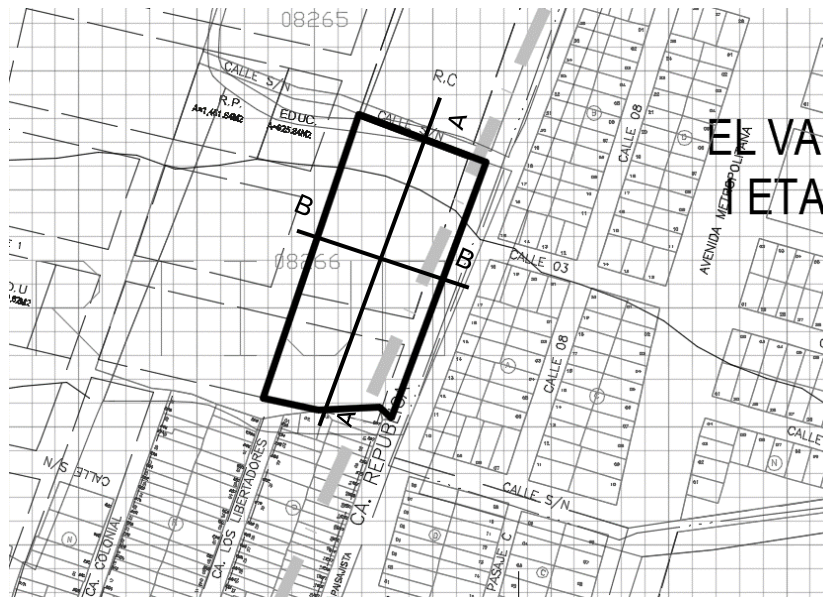
Imagen 04: Trocha



Fuente: Google Earth

El terreno requerido cuenta con un área total de 6 498m² y su topografía es casi llana.

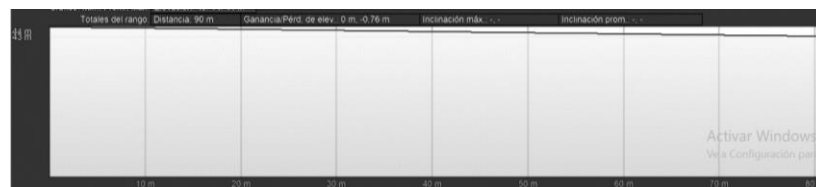
Imagen 05: Plano del terreno



Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico del terreno paralelo a la calle La República.

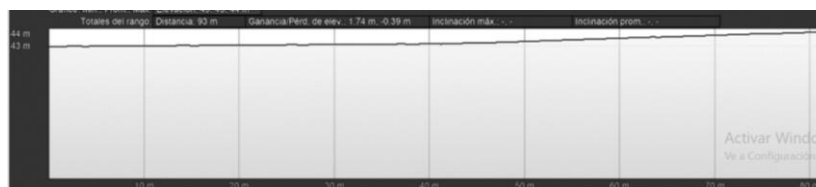
Imagen 06. Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Perfil topográfico del terreno paralelo a la trocha.

Imagen 07. Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Parámetros urbanos

DISTRITO: Trujillo

DIRECCIÓN: Calle La República

ZONIFICACIÓN: Residencial-Comercial

PRPIETARIO: Privada

SECCIÓN VIAL:

Calle La República: 114 mL

Trocha: 57 mL

RETIROS:

Avenida: 3m

Calle: 2m

Pasaje: 0

ALTURA MÁXIMA:

1.5(a+r)

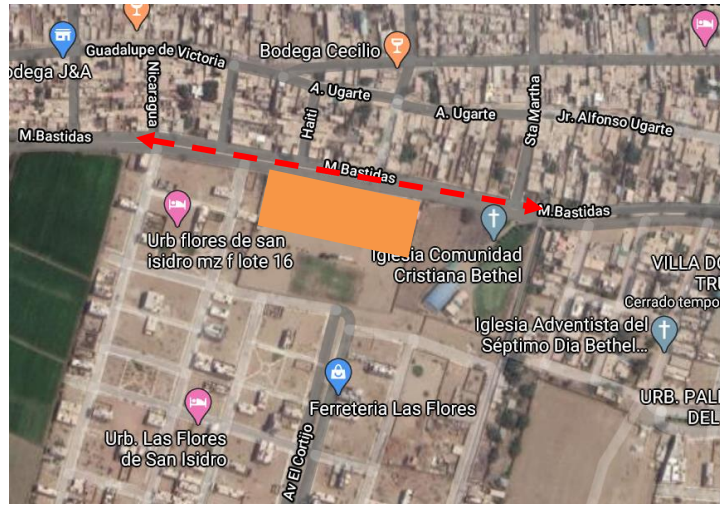
Calle La República: $1.5(114+3) = 175.5\text{ml}$

Trocha: $1.5(57+3) = 90\text{ml}$

Propuesta de terreno n° 3

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo en un área residencial. La ruta más accesible para llegar al predio es tomar la avenida José Gabriel Condorcanqui y luego la calle Micaela Bastidas. El predio se encuentra rodeado de diversos equipamientos urbanos como supermercados, iglesia, etc.

Imagen 01: Vista macro del terreno



Fuente: Google maps

Este terreno se encuentra en la calle Micaela Bastidas.

Imagen 02: Vista del terreno



Fuente: Google Earth

Cuenta con un solo frente, en el que la vía se encuentra sin mantenimiento alguno.

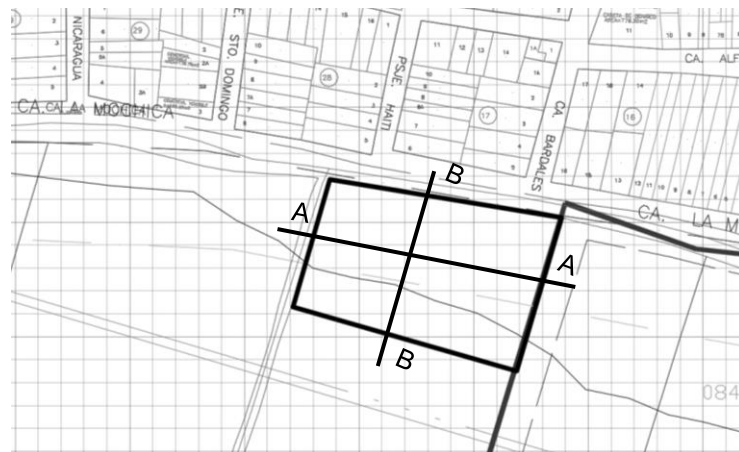
Imagen 03: Calle Micaela Bastidas



Fuente: Google Earth

El terreno requerido cuenta con un área total de 6 490m² y su topografía es casi llana.

Imagen 05: Plano del terreno



Fuente: Elaboración propia

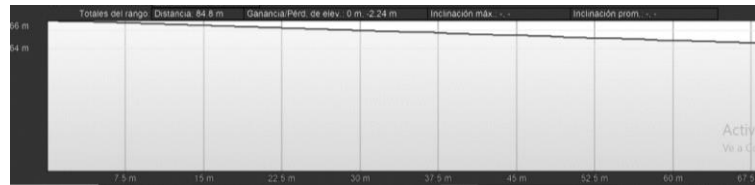
Perfil topográfico del terreno paralelo a la calle Micaela Bastidas

Imagen 06. Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Imagen 07. Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Parámetros urbanos

DISTRITO: Trujillo

DIRECCIÓN: Calle Micaela Bastidas

ZONIFICACIÓN: Residencial

PROPIETARIO: Privada

SECCIÓN VIAL:

Calle La República: 104 mL

RETIROS:

Avenida: 3m

Calle: 2m

Pasaje: 0

ALTURA MÁXIMA:

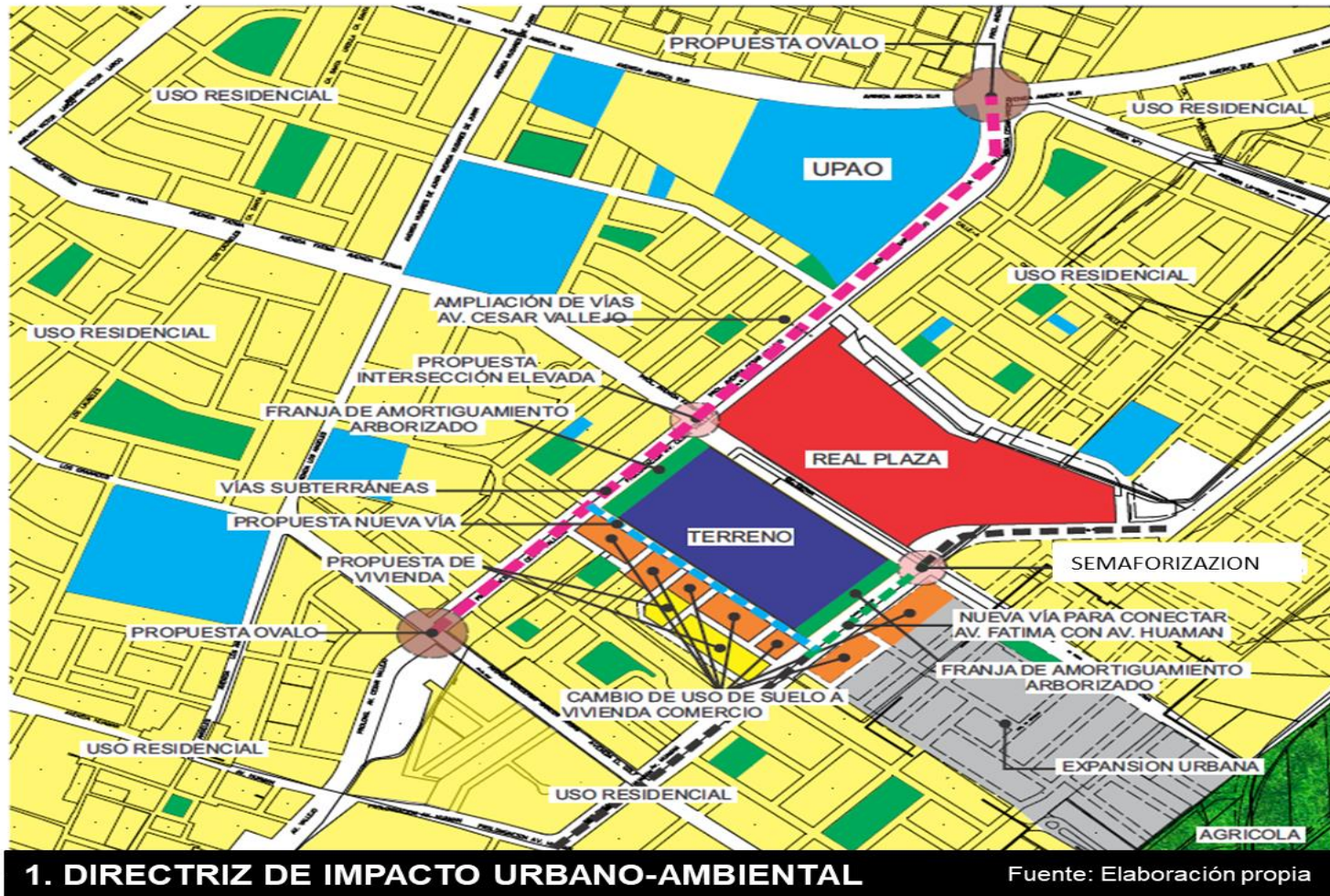
$1.5(a+r)$

Calle Micaela Bastidas: $1.5(104+3) = 160.5\text{ml}$

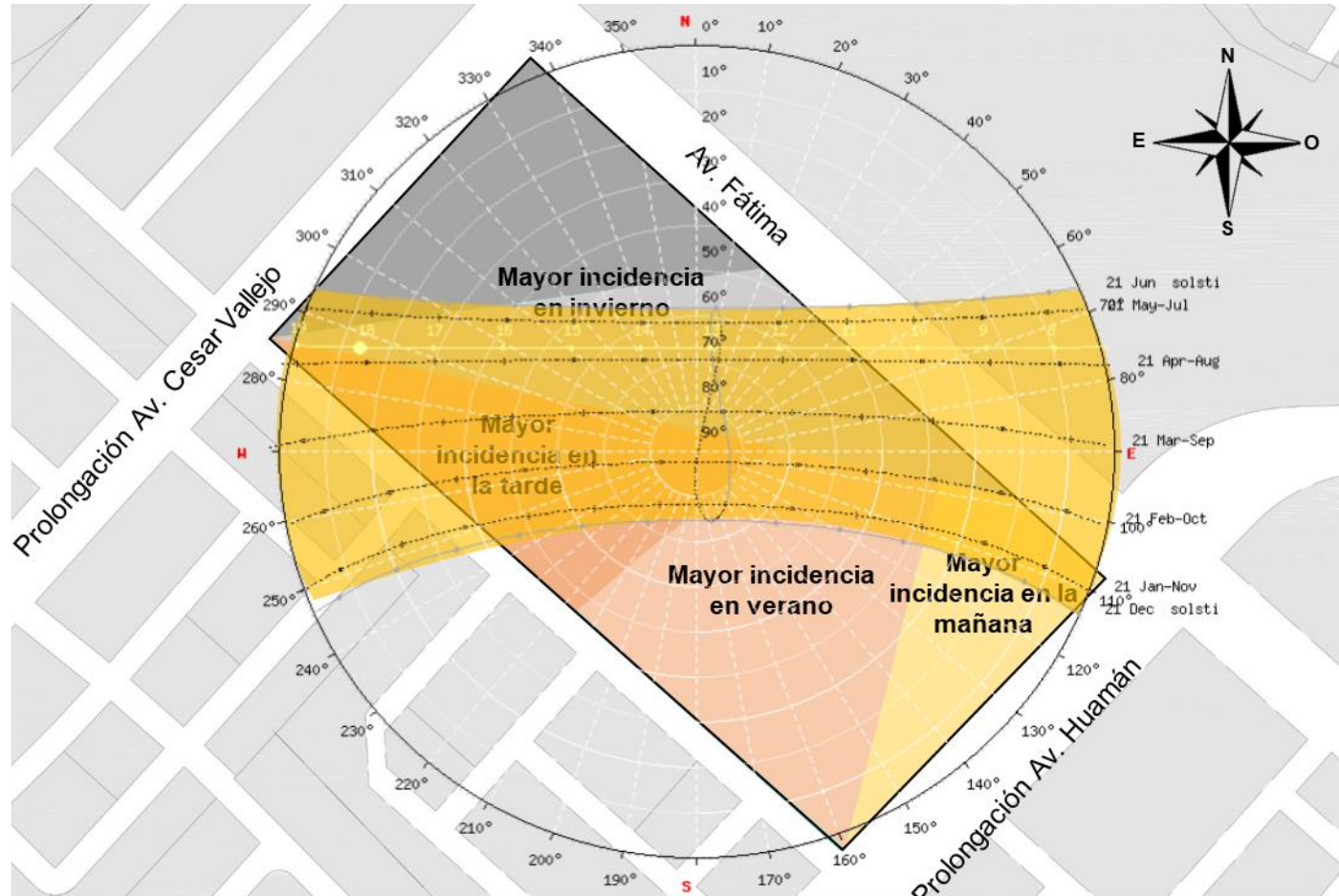
MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS							
CRITERIO		SUB CRITERIO	INDICADORES		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
C E X A G E N T E A R S I S 6 T O / C 1 A 0 S 0	ZONIFICACION	USOS DE SUELO	ZONA URBANA	8	8	8	8
			ZONA DE EXPANSION URBANA	7			
		TIPOS DE ZONIFICACION	EDUCACION	5	4	1	4
			OTROS USOS	4			
			COMERCIO	1			
		SERVICIOS BASICOS DEL LUGAR	AGUA - DESAGUE	5	5	5	5
	ELECTRICIDAD		3				
	VIABILIDAD	ACCESIBILIDAD	VIA PRINCIPAL	6	6	5	5
			VIA SECUNDARIA	5			
			VIA VECINAL	4			
		TRANSPORTE	TRANSPORTE ZONAL	3	3	3	2
	TRANSPORTE LOCAL		2				
	IMPACTO URBANO	DISTANCIA A OTRAS ESCUELAS	CERCANIA INMEDIATA	5	5	2	2
CERCANIA MEDIA			2				
E N D O G E N E R I S T I C A S 4 0 / 1 0 0	MORFOLOGIA	FORMA REGULAR	REGULAR	10	10	1	10
			IRREGULAR	1			
		NUMERO DE FRENTE	4 FRENTE	3	2	2	1
			3/2 FRENTE	2			
	1 FRENTE		1				
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMATICAS	TEMPLADO	5	5	5	5
			CALIDO	2			
			FRIO	1			
		TOPOGRAFIA	LLANO	9	9	9	9
			LIGERA PENDIENTE	1			
MINIMA INVERSION	TENENCIA DEL TERRENO	PROPIEDAD DEL ESTADO	3	2	2	2	
		PROPIEDAD PRIVADA	2				
TOTAL					59	43	53

5.4- IDEA RECTORA

ANÁLISIS DEL LUGAR



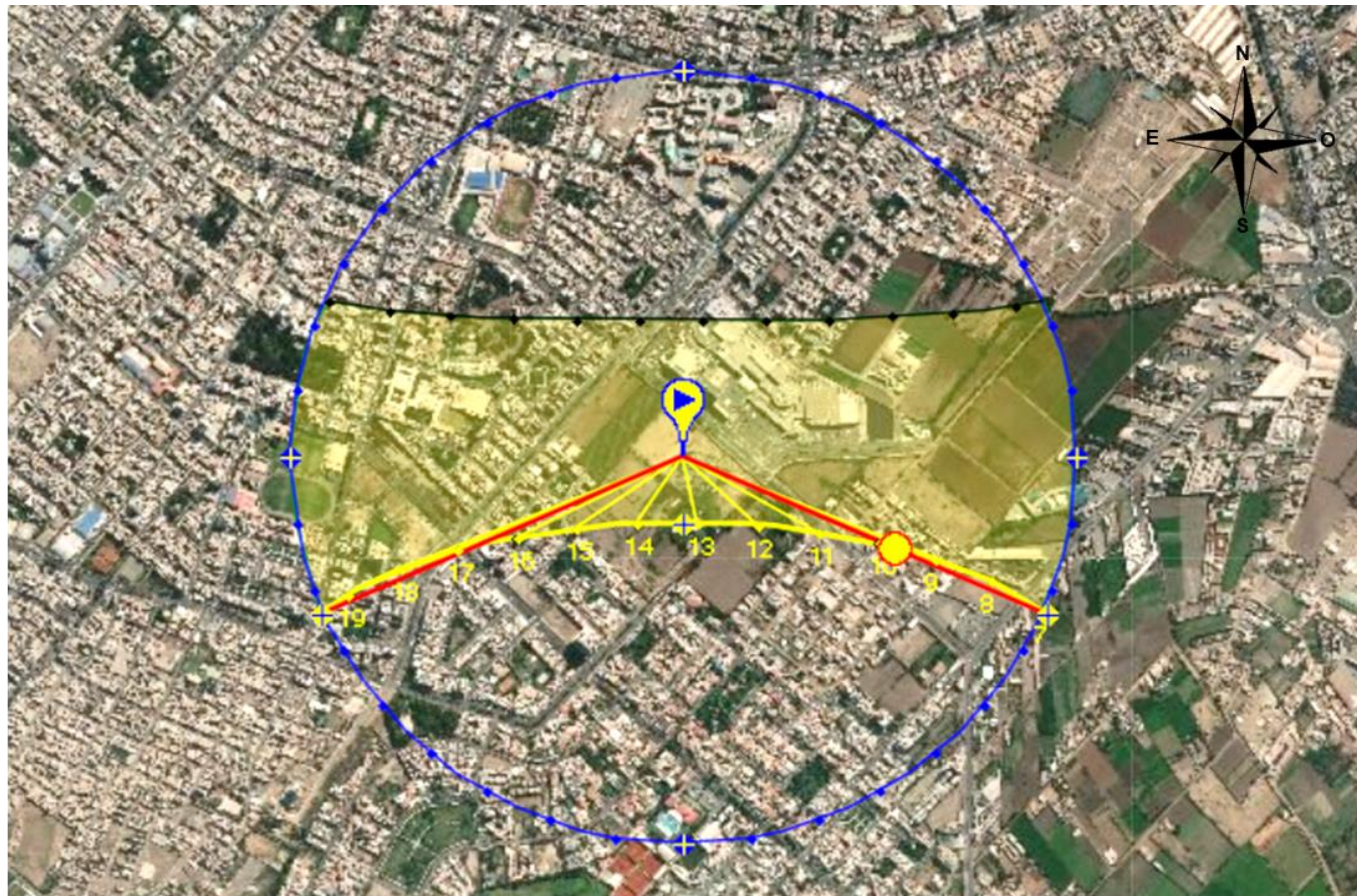
ANÁLISIS DEL LUGAR



2. ASOLEAMIENTO

Fuente: Elaboración propia

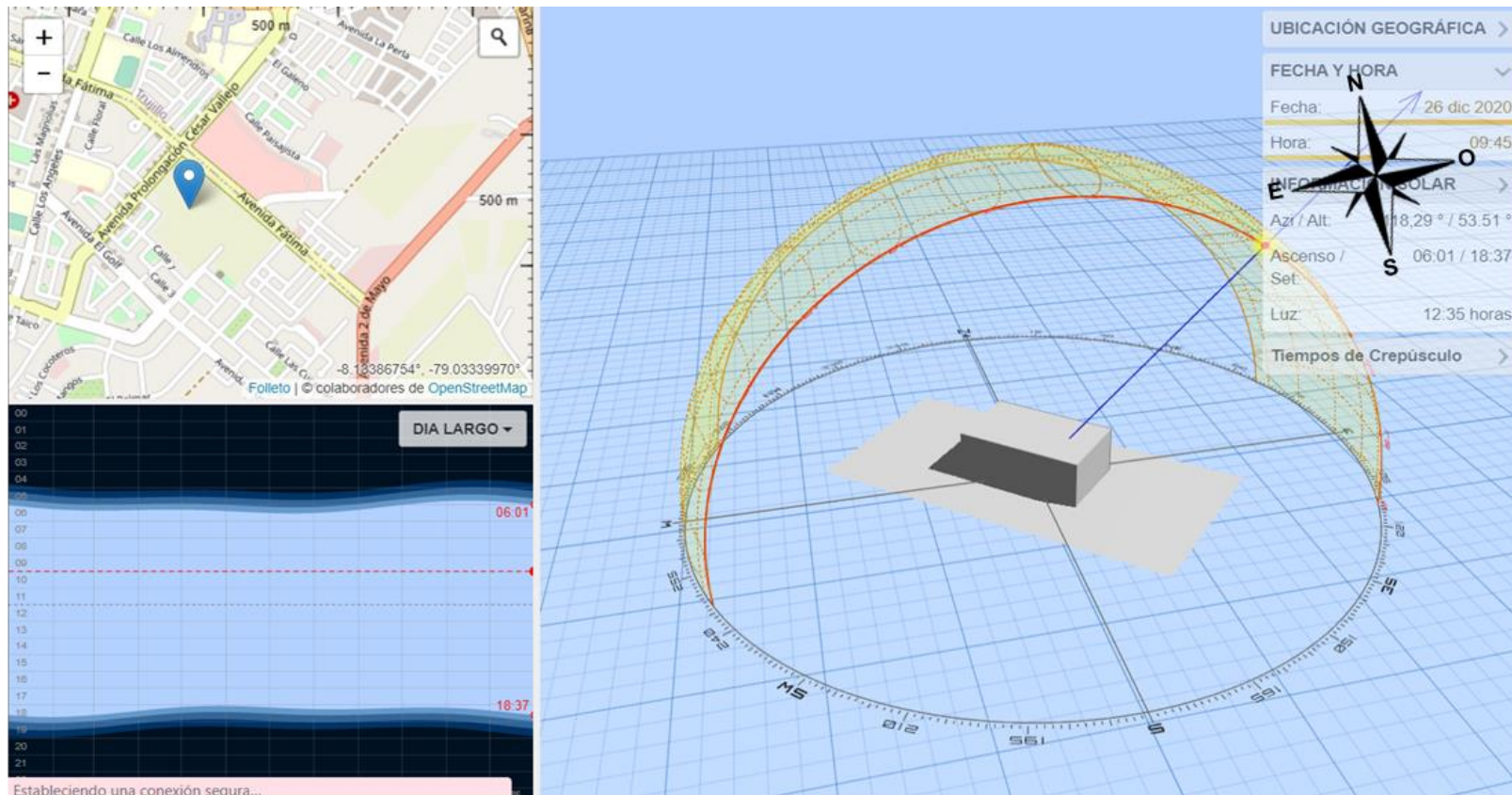
ANALISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

VERANO – (22 Diciembre – 21 Marzo)

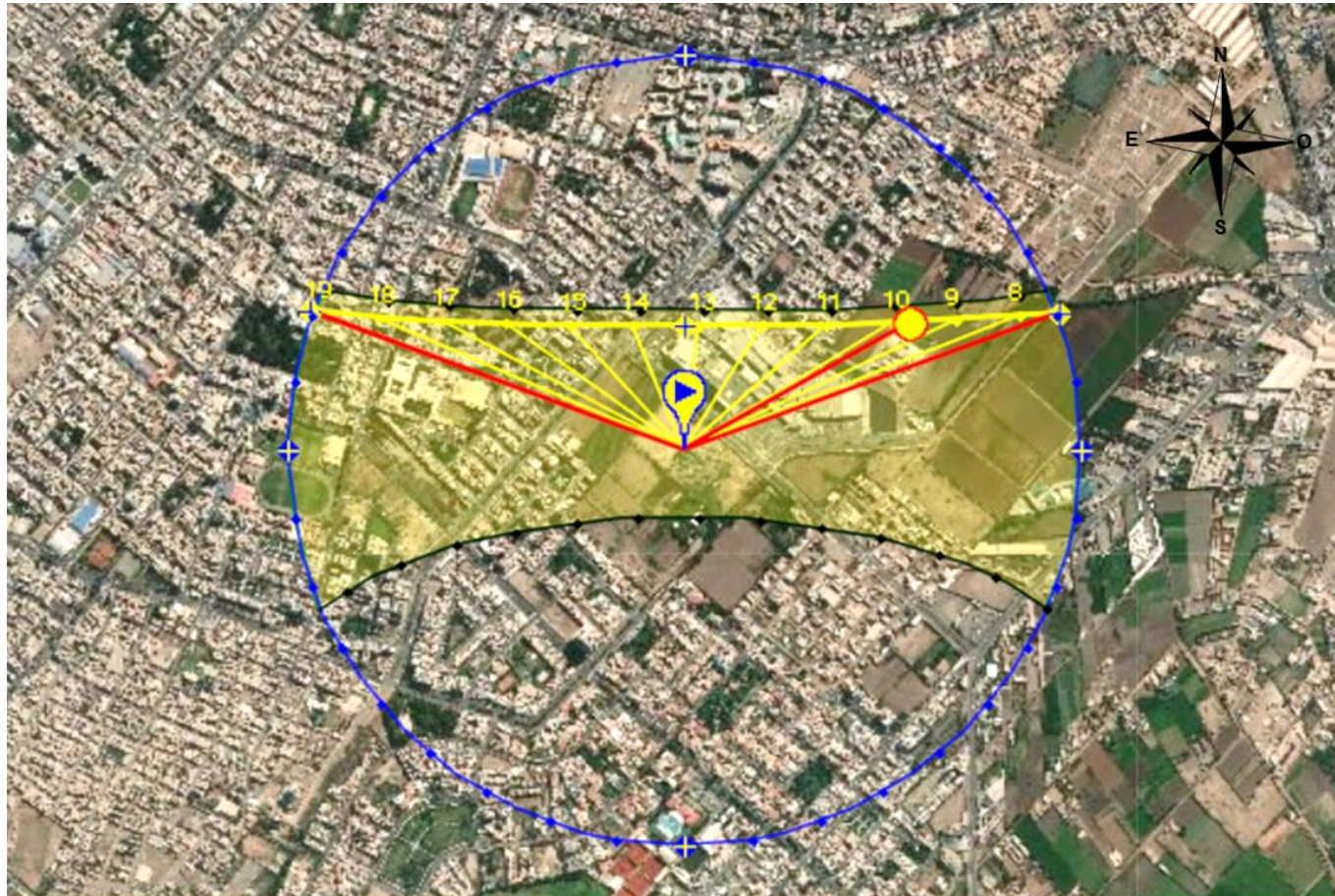
ANÁLISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

VERANO – (22 Diciembre – 21 Marzo)

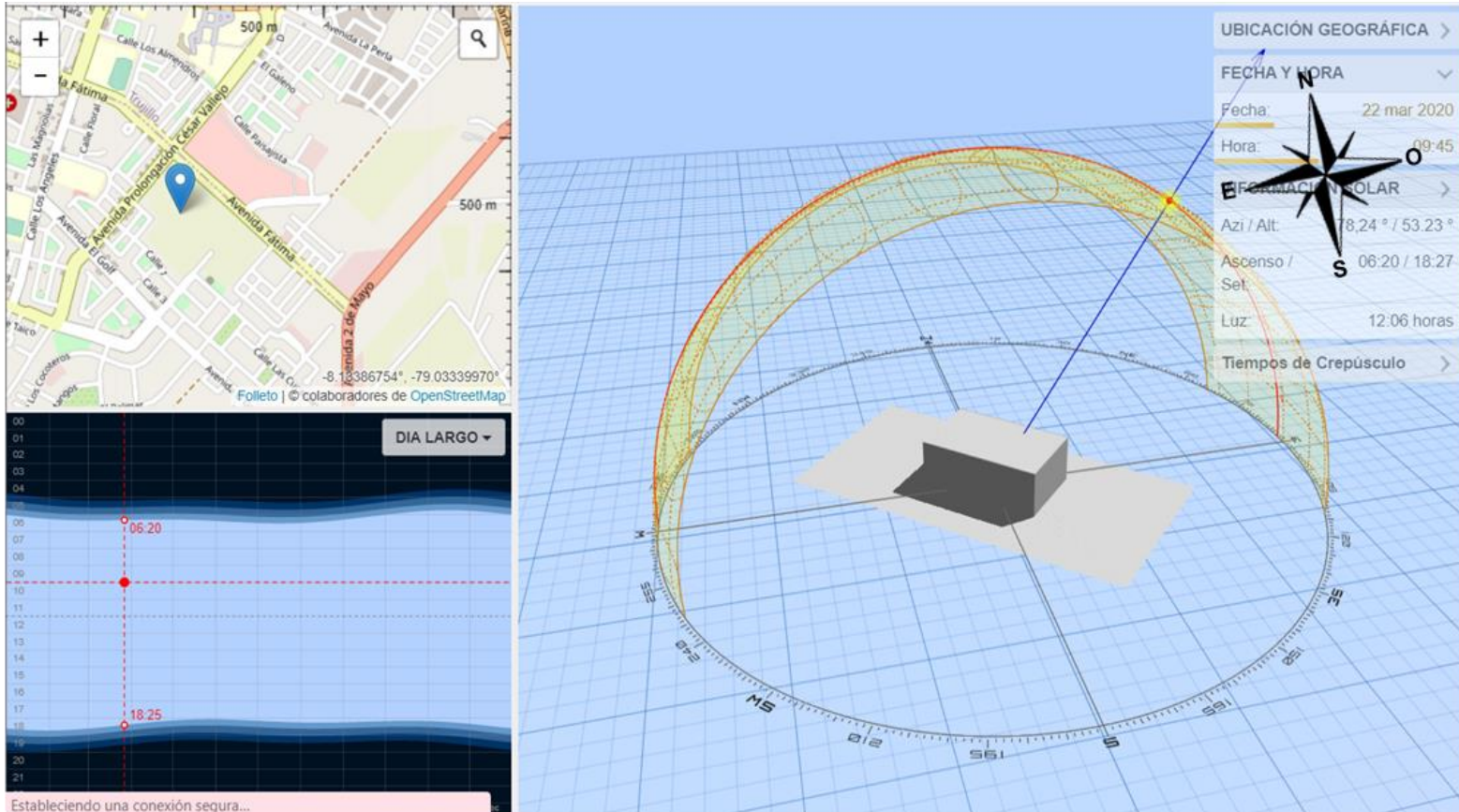
ANALISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

OTOÑO – (22 Marzo – 21 Junio)

ANALISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

OTOÑO – (22 Marzo – 21 Junio)

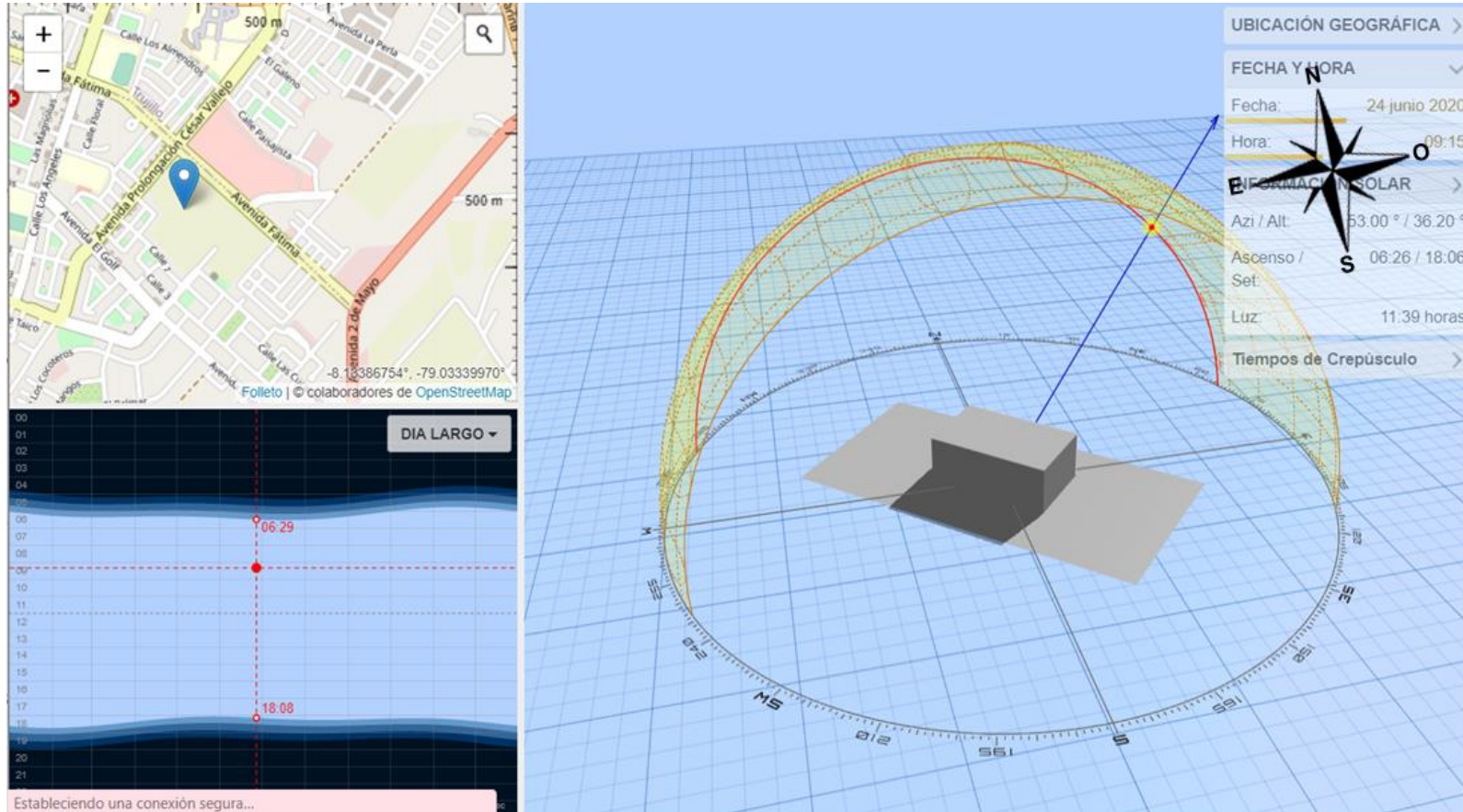
ANÁLISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

INVIERNO – (22 Junio – 22 Setiembre)

ANÁLISIS DEL LUGAR



1. ASOLEAMIENTO

INVIERNO – (22 Junio – 22 Setiembre)

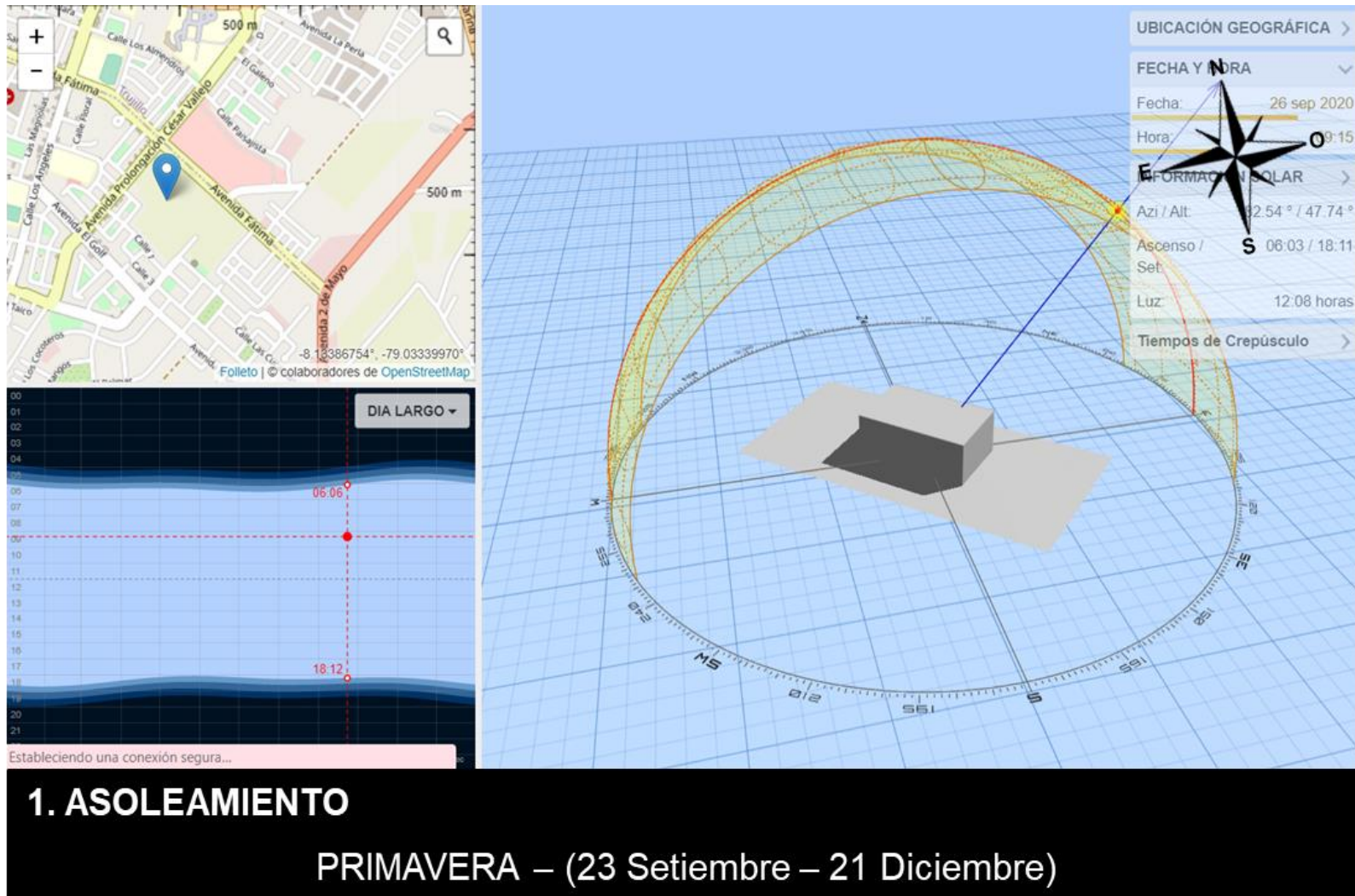
ANALISIS DEL LUGAR



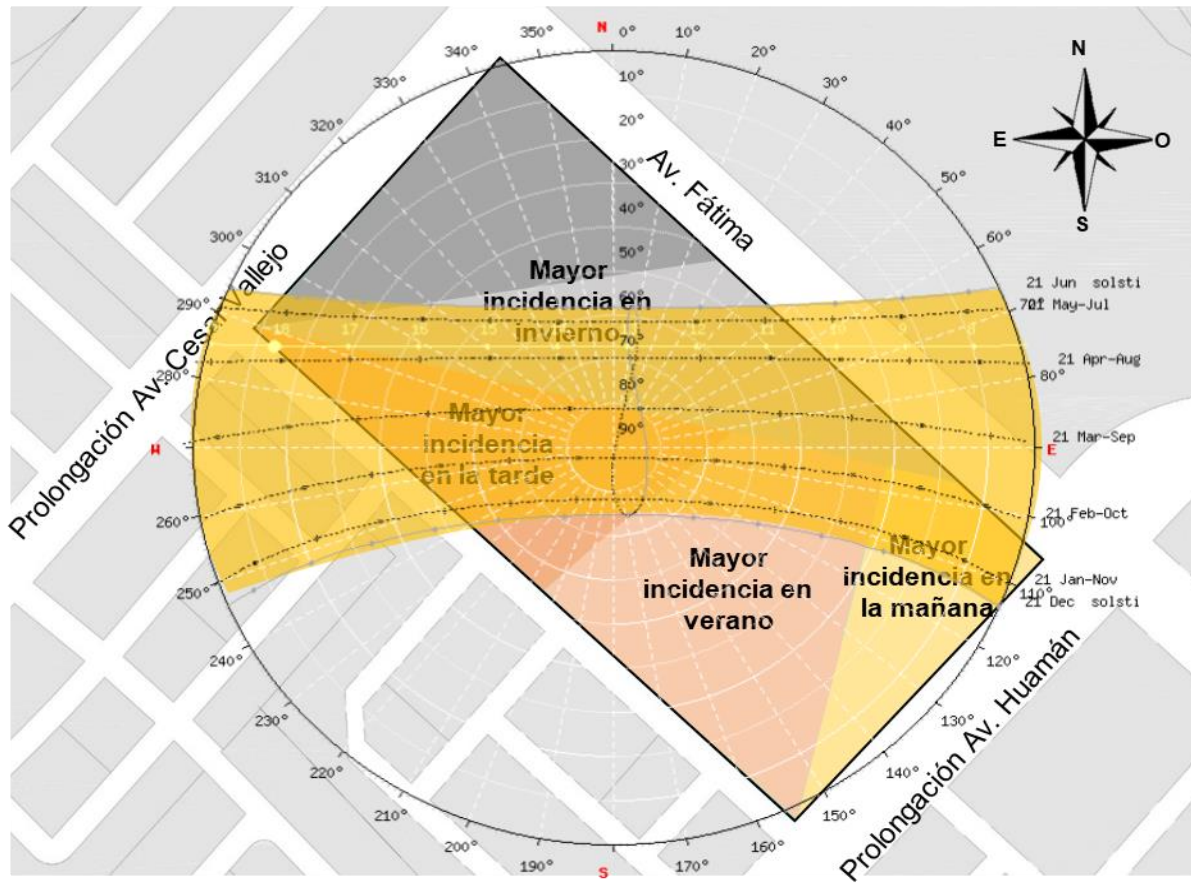
1. ASOLEAMIENTO

PRIMAVERA – (23 Setiembre – 21 Diciembre)

ANÁLISIS DEL LUGAR

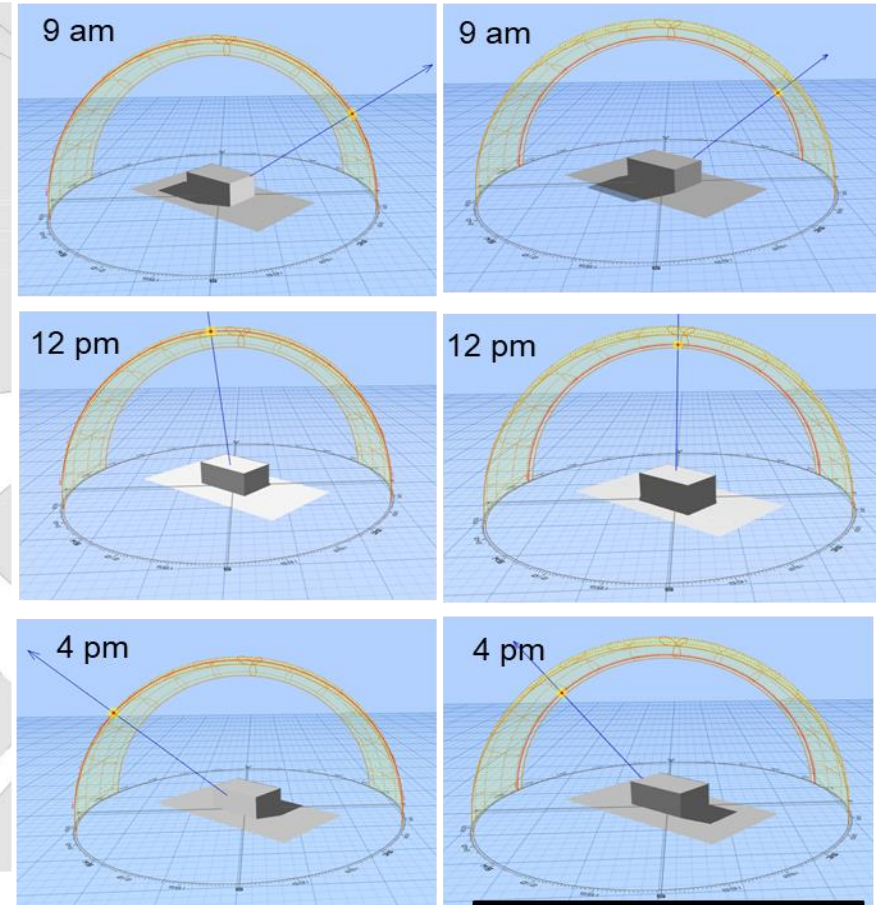


ANÁLISIS DEL LUGAR



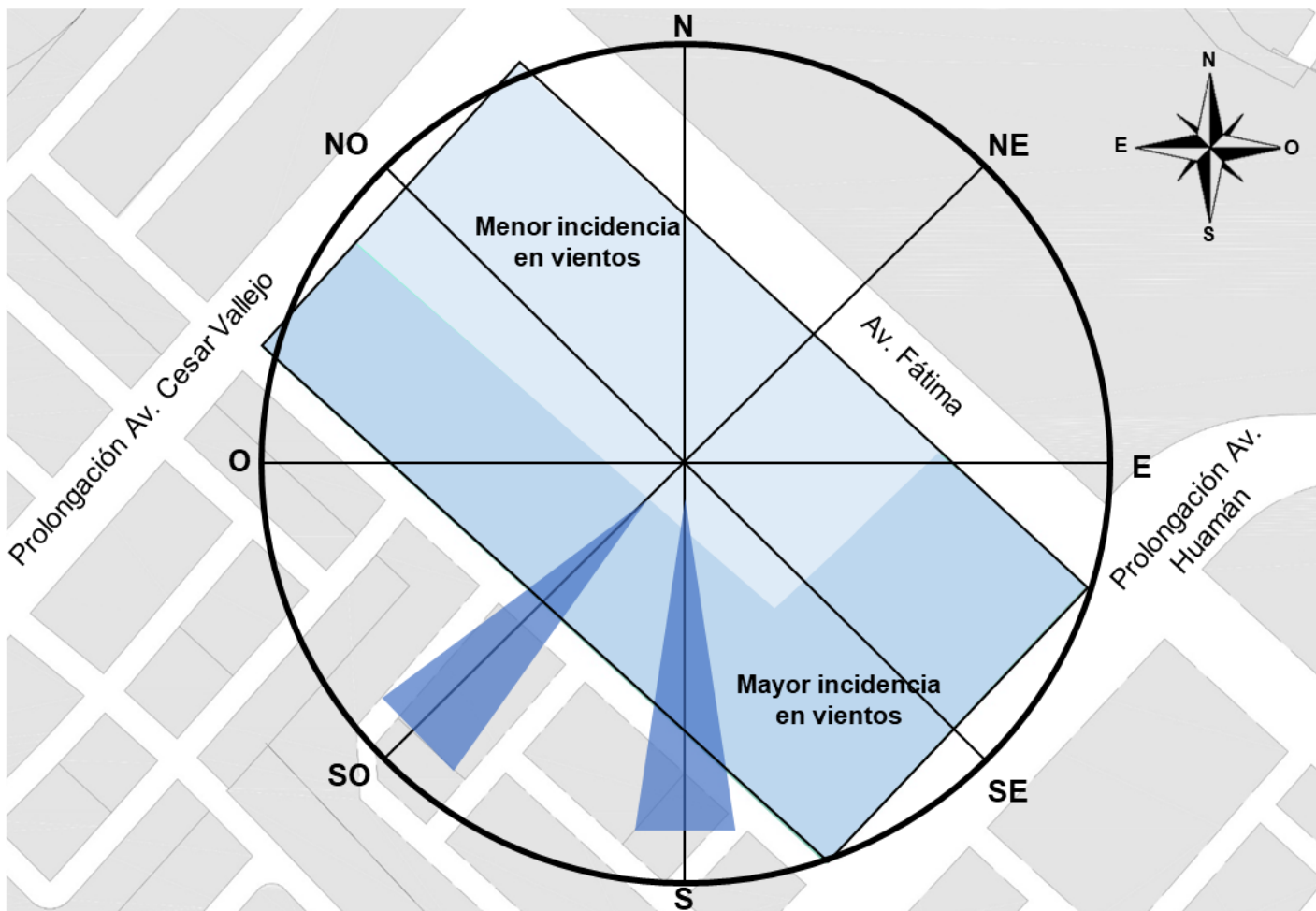
VERANO - PRIMAVERA (SOLSTICIO)

INVIERNO - OTOÑO (EQUINOCCIO)



Fuente: Elaboración propia

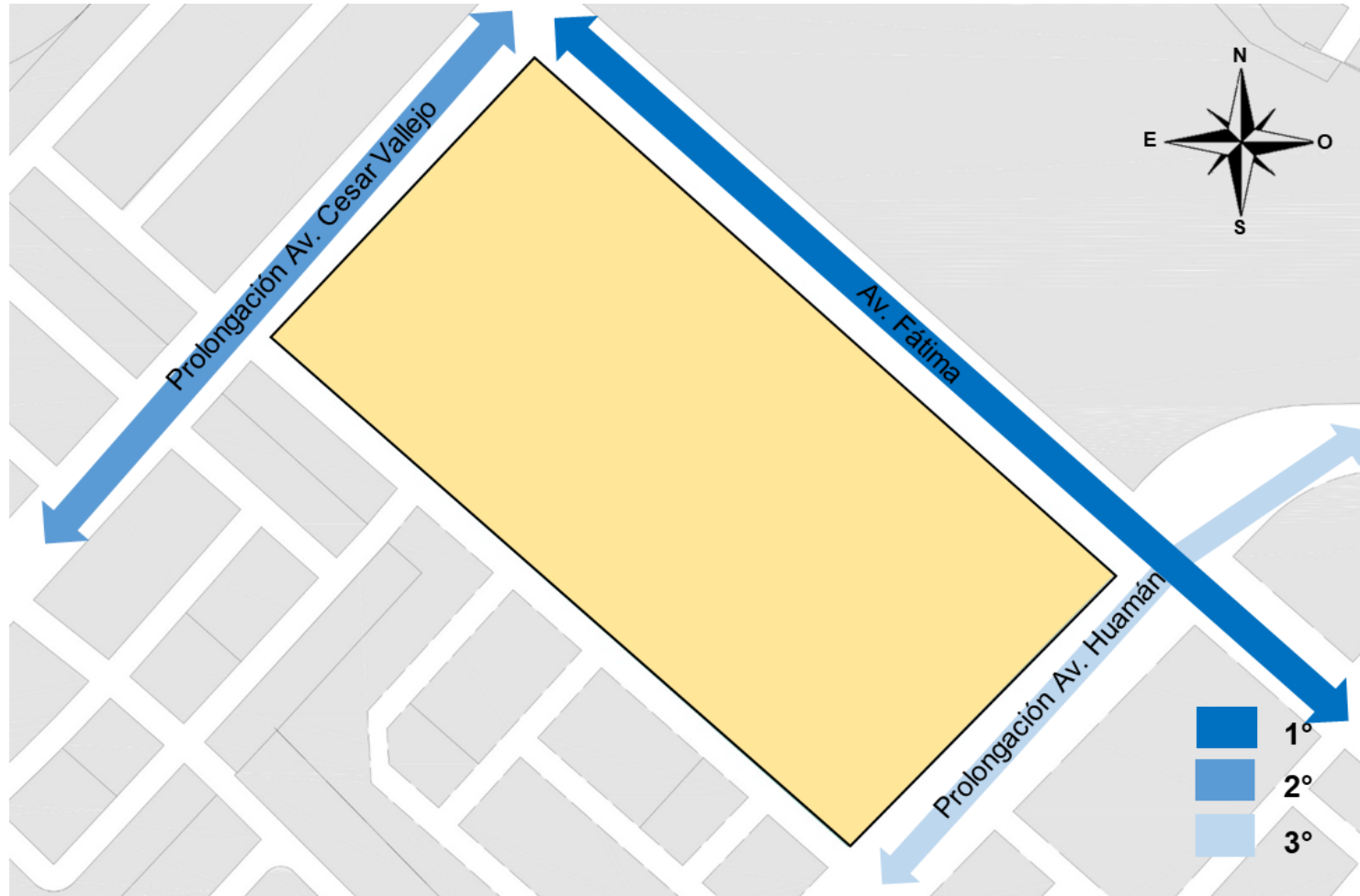
ANÁLISIS DEL LUGAR



3. VIENTOS

Fuente: Elaboración propia

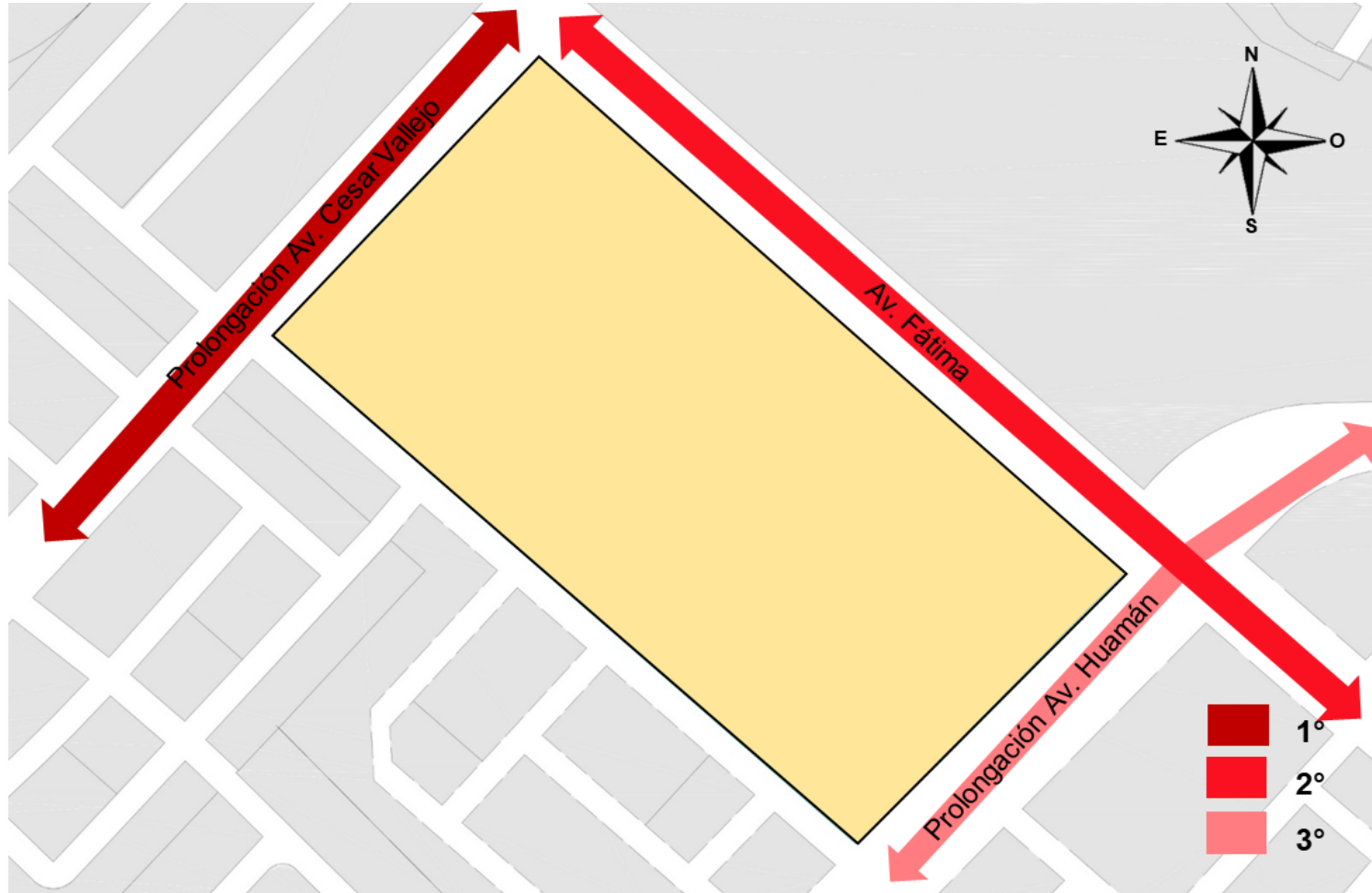
ANÁLISIS DEL LUGAR



4. FLUJO VEHICULAR

Fuente: Elaboración propia

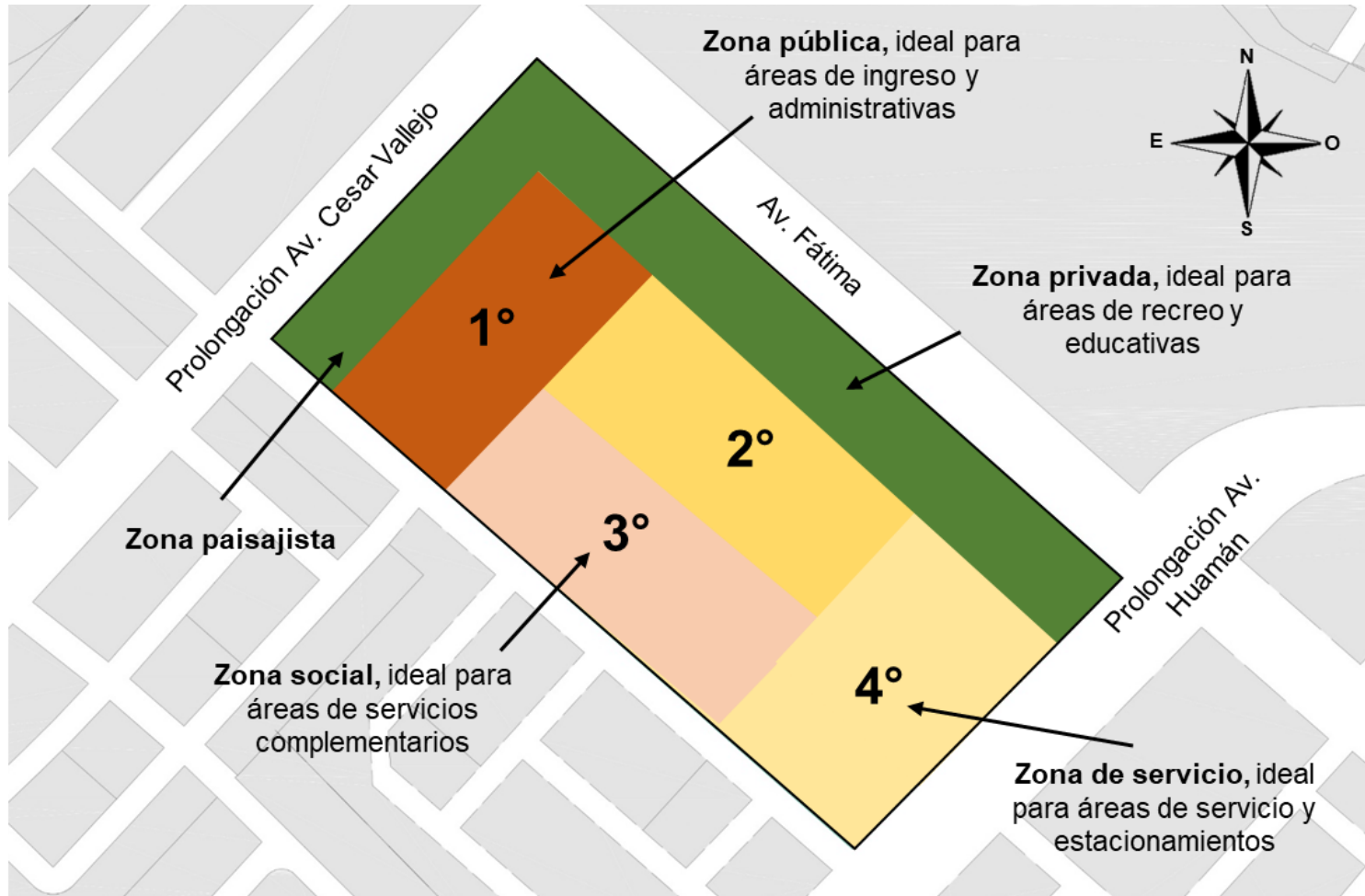
ANÁLISIS DEL LUGAR



5. FLUJO PEATONAL

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DEL LUGAR

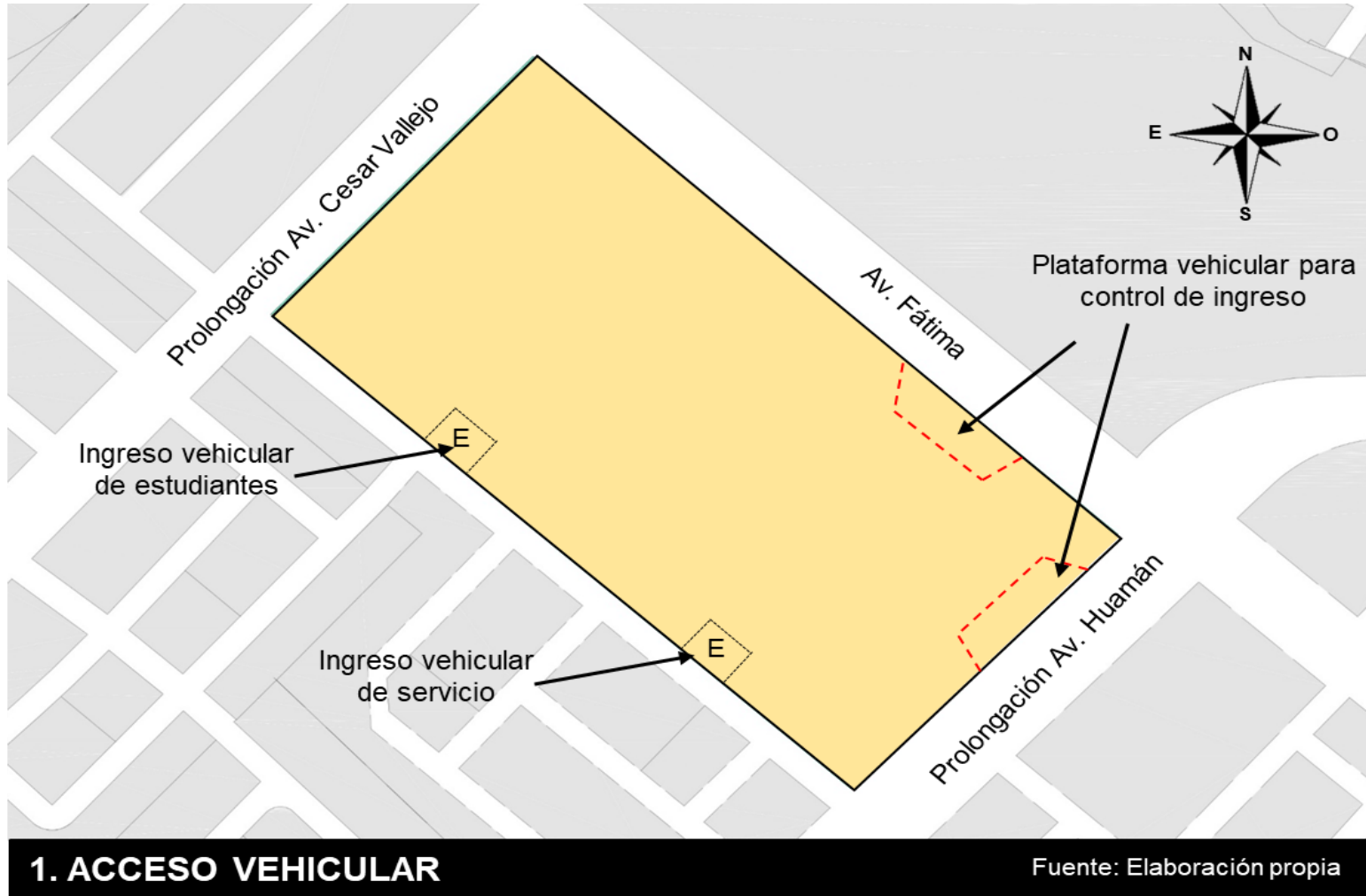


5. ZONAS JERARQUICAS

Fuente: Elaboración propia

5.4.1- IDEA RECTORA PREMISAS DEL DISEÑO

ANÁLISIS DEL LUGAR



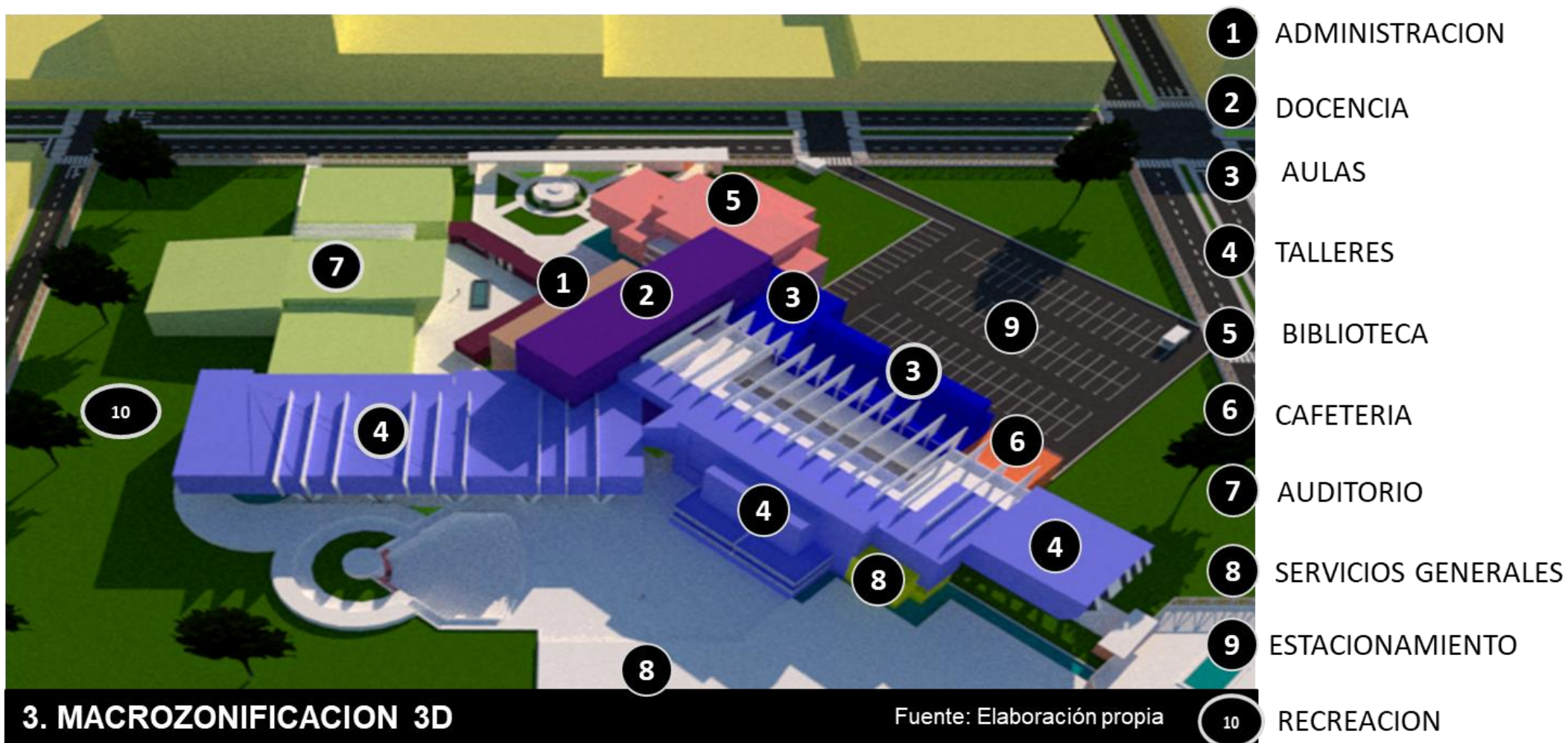
ANÁLISIS DEL LUGAR



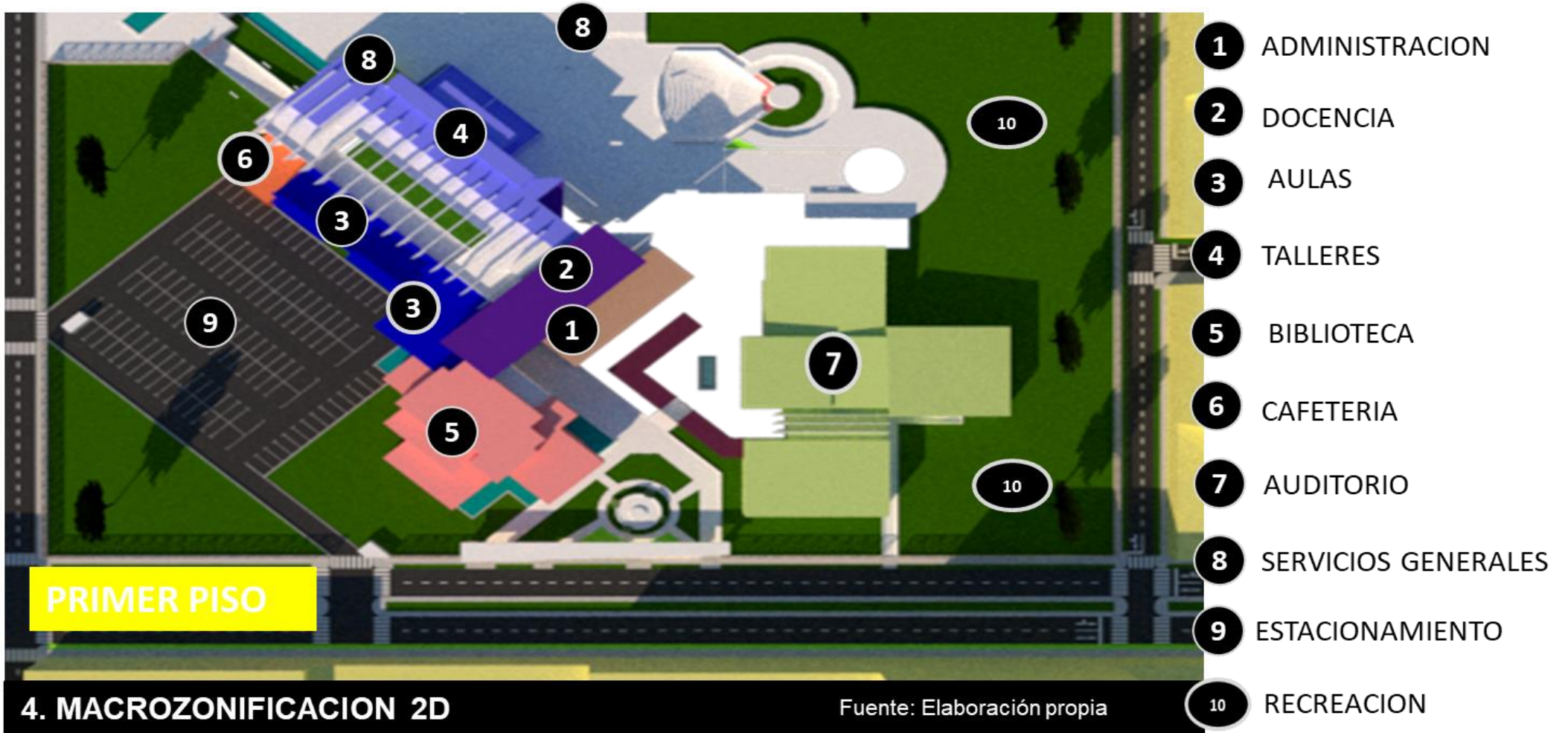
2. ACCESO PEATONAL TENSIONES INTERNAS

Fuente: Elaboración propia

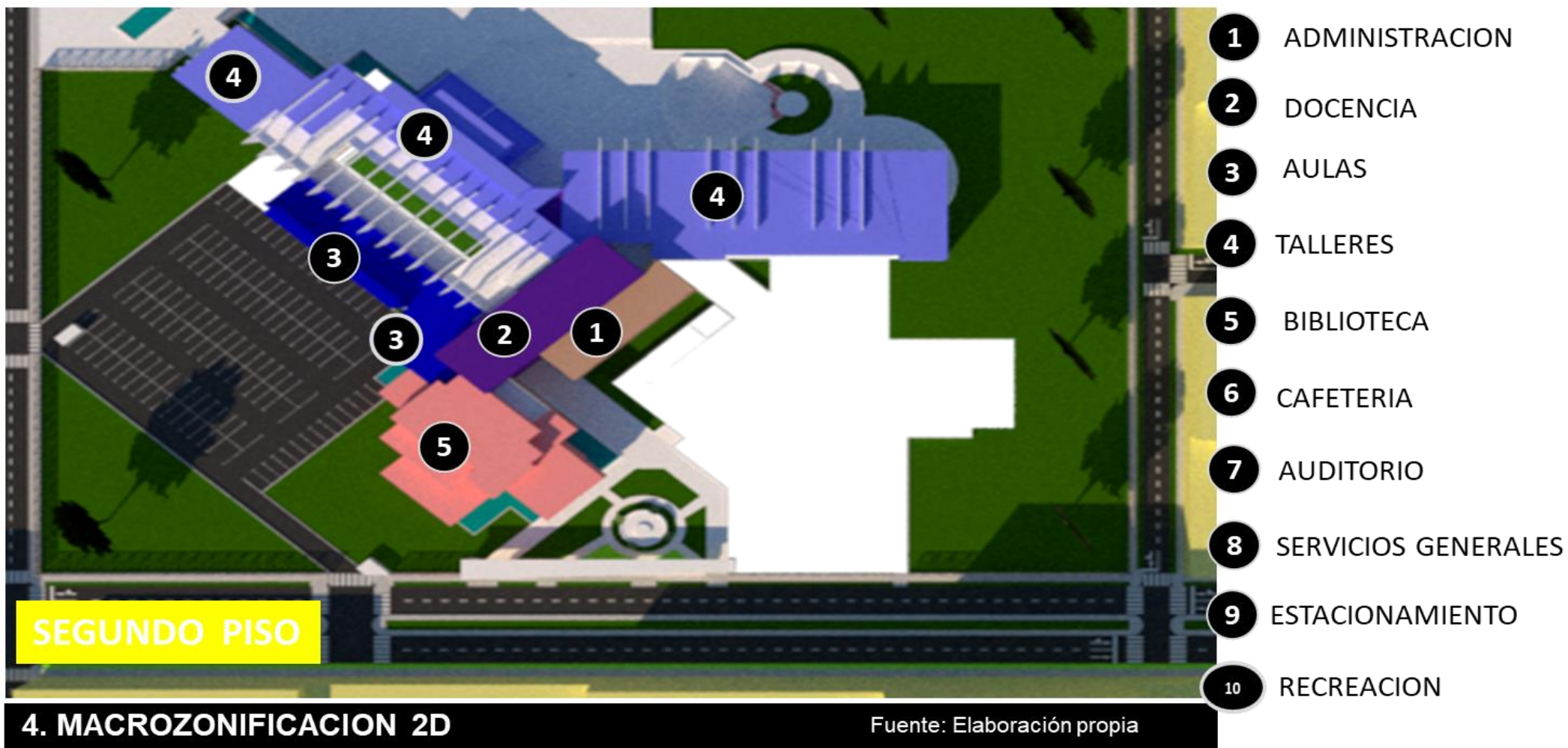
ANALISIS DEL LUGAR



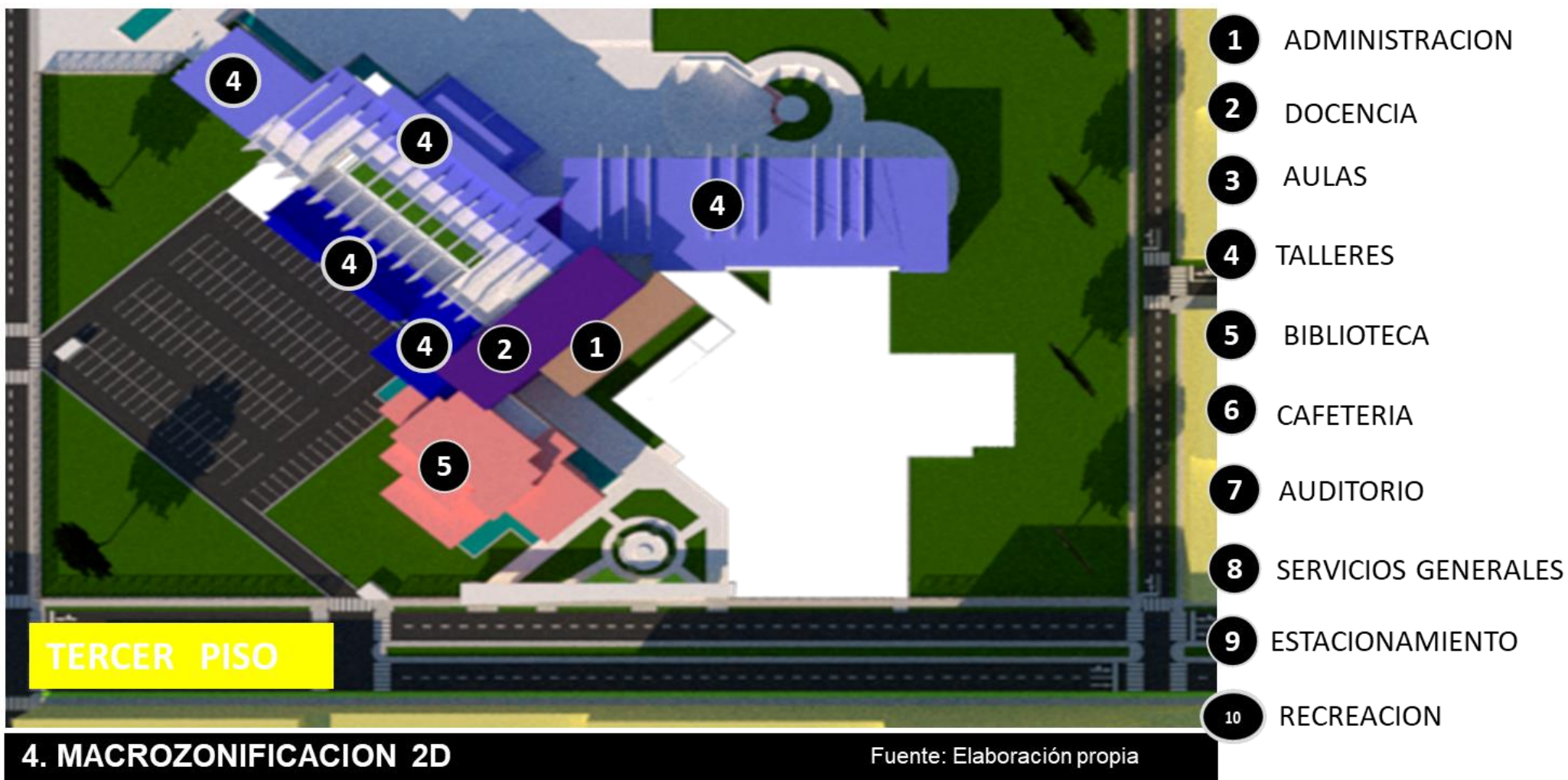
ANALISIS DEL LUGAR



ANALISIS DEL LUGAR



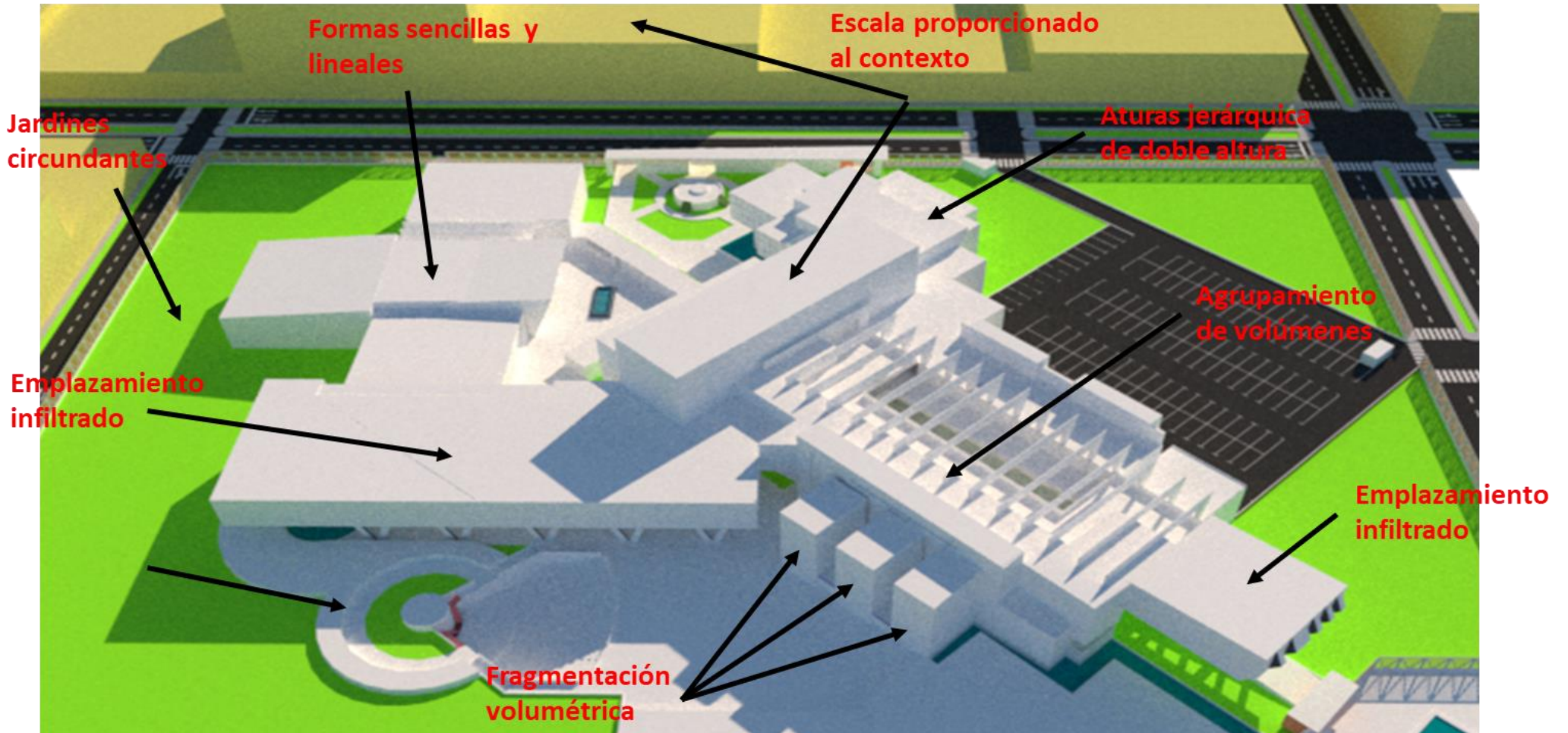
ANALISIS DEL LUGAR



ANALISIS DEL LUGAR



ANÁLISIS DEL LUGAR



5. APLICACIÓN DE LINEAMIENTO DE DISEÑO

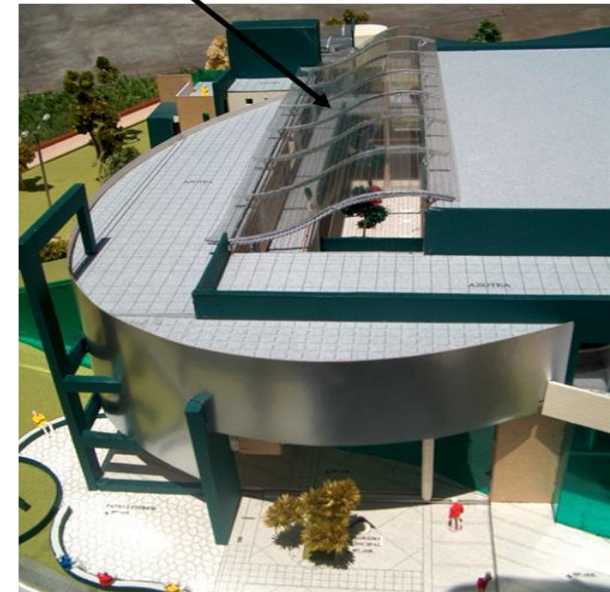
Fuente: Elaboración propia

PREMISAS DEL DISEÑO

Cerramiento de
acero y vidrio



El eje circular Se genera una
doble altura que conecta el
segundo nivel con el tercero
(espacios mas
privados), generando una
relación además
con el exterior : Patio, por la
transparencia del
espacio-



6. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE

PREMISAS DEL DISEÑO

Ventana de celosías de madera



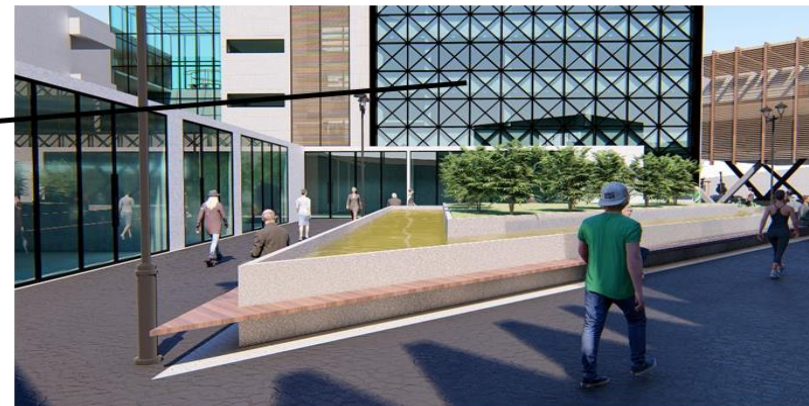
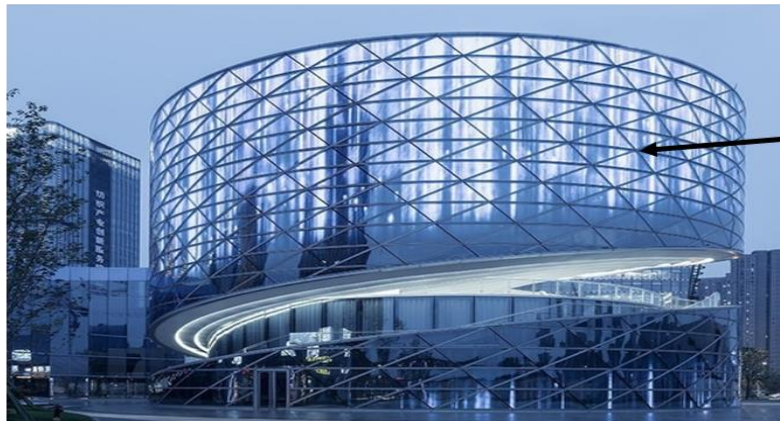
Celosías con lamas de aluminio



6. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE

PREMISAS DEL DISE

Muro cortina



6. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE

CONCLUSIONES

-El Sistema Pasivos de Iluminación condicionan el diseño arquitectónico de una escuela de Bellas Artes en Trujillo, ya que con una organización centralizada y en trama configuran de mejor forma al edificio.

-El Sistema Pasivos de Iluminación influye en el diseño arquitectónico de una escuela de Bellas Artes en Trujillo con el uso de eje estructural y formal, simetría bilateral con elementos análogos, jerarquía por tamaño, contorno y situación., ritmo modular.

-El Sistema de Iluminación influye en el diseño arquitectónico de una escuela de Bellas Artes en Trujillo. Al tomarse en cuenta circulaciones diferenciadas del usuario, ubicación de mobiliario y equipos.

-Los lineamientos que deben considerarse para proyectar una propuesta de diseño arquitectónico de una escuela de Bellas Artes en son funciones específicas o formas concretas, flexibilidad de usos, ser únicos y singulares en su función o importancia dentro de todo el conjunto, tener funciones análogas y reunirse según una agrupación funcional, o bien repetirse en una secuencia lineal, precisar una exposición exterior a la luz, a la ventilación, a las vistas o acceso a espacios abiertos, exigir cierta segregación para lograr intimidad, ser accesibles con facilidad.

-Se diseñó una Escuela de Bellas Artes para Trujillo con Sistema Pasivos de Iluminación, bajo un orden y principios de organización espacial y con ello funcionales; los cuales definen el respectivo carácter del edificio, de acuerdo al uso de los espacios y los elementos que en el interactuaran.

RECOMENDACIONES

-Se recomienda estudiar diferentes configuraciones de un edificio de acuerdo a los usos que este tenga con Sistema Pasivos de Iluminación; de acuerdo al orden y principios de organización funcional para aplicarlos en un hecho arquitectónico de escuela para Bellas Artes similar.

-Se recomienda estudiar criterios arquitectónicos que influyan al diseño con Sistemas Pasivos de Iluminación, adicionales al uso de eje estructural y formal, simetría bilateral con elementos análogos, jerarquía por tamaño, contorno y situación., ritmo modular.

-Se recomienda estudiar criterios arquitectónicos que influyan al diseño con Sistemas Pasivos de Iluminación, adicionales a tomar en cuenta circulaciones diferenciadas del usuario, ubicación de mobiliario y equipos.

-Deben profundizarse los lineamientos que deben considerarse para proyectar una propuesta de diseño arquitectónico de una escuela de Bellas Artes en relación a materiales, color, sensaciones, auditivas, visuales, etc., que complementen propuestas arquitectónicas para hechos arquitectónicos de este tipo.

-Se recomienda diseñar una Escuela de Bellas Artes para Trujillo con Sistemas Pasivos de Iluminación, bajo orden y principios de organización espacial y con ello funcionales; con volumetrías y lineamientos de diseño de acuerdo a la perspectiva sensitiva del tipo de usuario a atender, artistas, misma que ayude a combatir los problemas sociales por los cuales se propone el diseño de este.

REFERENCIAS

- Aliaga (2016) “*Confort lumínico en las aulas de las escuelas de nivel primario del Barrio de Chorrillos de Huancayo Metropolitano en el 2016*” (Tesis de titulación). Universidad Peruana los Andes [En línea] Recuperado de <https://es.slideshare.net/karlaaliagaatencio/tesis-confort-lumnico-karla-aliaga-atencio>
- Arevalo (2016) *Sede Central de la Escuela Autónoma Superior de Bellas Artes del Perú* (Tesis de magister). Universidad Ricardo Palma [En línea] Recuperado de file:///C:/Users/HP_Elitebook/Downloads/arevalo_j.pdf
- Baca (2016) “*Biblioteca Metropolitana y Escuela de Bellas artes para la ciudad de Trujillo*” (Tesis de magister). Universidad Privada Antenor Orrego [En línea] Recuperado de file:///C:/Users/HP_Elitebook/Downloads/RE_ARQUI_DANIEL.BACA_ALAN.RODRIGUEZ_BIBLIOTECA.METROPOLITANA_DATOS.PDF
- Gutiérrez y Reaños (2017) “*Centro cultural para danzas y música urbano/latino en la provincia constitucional del Callao*”. (Tesis de titulación). Universidad Ricardo Palma [En línea] Recuperado de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/962?show=full>
- Ching (1982) *Arquitectura Forma, Espacio y Orden* [En línea] Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2012/fEspacio/3.pdf>
- El comercio, realiza publicaciones en <https://elcomercio.pe/>
- Escuela Nacional de Hogares (ENAHO) https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1293/cap05.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), realiza publicaciones en <https://www.inei.gob.pe/>
- Herrera (2007) *Calidad de iluminación de ambientes de trabajo de la Dirección General de Salud Ambiental*. (Tesis de magister). [En línea] Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2502/victorio_ha.pdf;jsessionid=E0937EFB50D6BFC2E511CAC284BCA62B?sequence=1
- Lopez (2006) *La organización espacial en el nuevo urbanismo*. (Maestría en diseño arquitectónico). Universidad de San Carlos de Guatemala [En línea] Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1591.pdf
- Lopez (2014) *Anteproyecto para escuela de arte y cultura en el Municipio de Chiantla, departamento de Huehuetenango*. (Tesis de titulación). Universidad de San Carlos de Guatemala [En línea] Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3281.pdf

Gutierrez y Reaño (2017) *Centro Cultural para danzas y música urbano/latino en la provincia constitucional del Callao* (Tesis de magister). Universidad Ricardo Palma [En línea] Recuperado de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/962?show=full>

Mendez (2014) *Diseño de Biblioteca pública municipal para Cajamarca, basado en principios ordenadores espaciales eje, jerarquía, para mejorar la organización espacial y estructura funcional.* (Tesis de magister). Universidad Privada del Norte [En línea] Recuperado de [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/M%C3%A9ndez%20Ch%C3%A1vez,%20Jorge%20Luis%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/M%C3%A9ndez%20Ch%C3%A1vez,%20Jorge%20Luis%20(4).pdf)

Meneses (2015) *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona – ETSAB Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I* (Tesis presentada para obtener el título de Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya) Universidad Politècnica de Catalunya [Línea] Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TEAMB1de4.pdf>

Ministerio de Cultura (s.f) *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo* [En línea] Recuperado de https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/cdis/resumen_analitico_iucd_peru_web_1.pdf

Moyo (2009) *División de ciencias y artes para el diseño Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño* (Tesis para optar por el grado de Maestría en Diseño Línea de Investigación: Arquitectura Bioclimática en Confort Lumínico) Universidad Autónoma Metropolitana [Línea] Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/biografia/sombread.pdf>

Muñoz (2010) *Instituto de investigación y posgrado.* (Maestría en ciencias del hábitat con orientación terminal en arquitectura). Universidad Autónoma de San Luis Potosí [En línea] Recuperado <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/biografia/MCH11LU01001.pdf>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), realiza publicaciones en <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Robles (2014) *Confort Visual: estrategias para el diseño de iluminación natural en aulas del sistema de educación básica primaria en el Nuevo León* (Maestría en Ciencias con Orientación en Arquitectura) Universidad Autónoma de Nuevo León [línea] Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/1080253695.pdf>

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Salinas (2019). *Confort lumínico en los ambientes administrativos de las Municipalidades Distritales de Huayucachi y El Tambo, Provincia de Huancayo – 2016* (Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto) Universidad Nacional del Centro del Perú

– Facultad de Arquitectura – Huancayo – Perú.[Linea] Recuperado de
file:///C:/Users/Usuario/Desktop/biografia/Salinas%20Mantari%20.pdf

Vasquez (2014) *Centro cultural y escuela para las artes en Guatemala*. (Tesis de magister).
Universidad Rafael Landívar [En línea] Recuperado de
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/03/01/Vasquez-Karen.pdf>

[En línea] Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/64rFfYS9Xc/centro-cultural-palacio-la-moneda-nil-plaza-de-la-ciudadania-slash-undurraga-deves-arquitectos-slash-undurraga-deves-arquitectos>

[En línea] Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/915363/pabellon-philips-de-exposiciones-temporales-del-rijksmuseum-cruz-y-ortiz-arquitectos>

[En línea] Recuperado de <http://www.arquitour.com/centro-cultural-vladimir-kaspe-broissinarchitects-jhg/2010/04/>

[En línea] Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/02-52707/centro-cultural-gabriela-mistral-cristian-fernandez-arquitectos-lateral-arquitectura-diseno>

ANEXOS

De ser el caso:

- El formato de los instrumentos de registro utilizados (formato de encuesta, guía de entrevista, ficha de observación, etcétera).
- La transcripción de la norma en caso exista un marco legal de referencia.
- Otros documentos.
- Matriz de consistencia (ver ejemplo al final)
- Documentos de la propuesta (planos y otros)

Cada uno de los instrumentos, evidencias, planos, cuadros, gráficas, u otros, insertados en los anexos, va en hoja independiente. No pueden ir dos anexos en una misma hoja. Cada hoja que contiene un anexo debe ser numerada.