



## RESUMEN

La iluminación constituye un aspecto fundamental en la historia de la arquitectura. A través del tiempo mediante fuentes naturales o artificiales se ha procurado satisfacer las necesidades físicas, biológicas y psicológicas del ser humano. Sin embargo, hoy en día la conciencia ecológica fomenta el aprovechamiento de las ventajas lumínicas y energéticas naturales.

Desde épocas remotas, la cultura japonesa ha buscado estar en contacto con el medio ambiente, valorando y respetando los recursos naturales. La iluminación natural se ha convertido en un elemento constitutivo de su arquitectura. Luz y penumbra en la casa japonesa, trascienden lo físico y buscan producir infinitas emociones y sensaciones al habitante.

Actualmente, en la ciudad de Cuenca, el uso de la luz solar, ha adoptado mayor importancia debido a la conciencia bioclimática, razón por la cual un estudio estético del comportamiento de la luz y la sombra en los espacios arquitectónicos representa un complemento para esta temática.

Para conseguir el total entendimiento del tema propuesto, se plantea un esquema de tres capítulos: Primeramente, se realiza un estudio teórico de las generalidades de la luz natural, con la finalidad de adquirir una perspectiva global de su tratamiento en la arquitectura. Posteriormente, es necesario

realizar un acercamiento a la vivienda japonesa y su cultura; con ello es posible continuar con un análisis de casos ejemplares, los cuales brindan las pautas para finalmente desarrollar el diseño de una vivienda en la ciudad de Cuenca, a nivel de anteproyecto arquitectónico que aplique la teoría y conclusiones del análisis realizado.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11	2.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	76
OBJETIVOS	13	2.3.1 Criterios para el correcto manejo de la luz natural obtenidos en la etapa de análisis.	
CAPÍTULO 1: LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA ARQUITECTURA: ACERCAMIENTO A LA VIVIENDA JAPONESA.	15	CAPÍTULO 3: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	83
1.1 LUZ NATURAL - SER HUMANO - ARQUITECTURA	17	3.1 PRELIMINARES	85
1.1.1. Evolución de la iluminación natural en la arquitectura		3.1.1. Análisis de Ciudad: condiciones ambientales y climáticas	
1.1.2. Propiedades y bondades de la iluminación natural		3.1.2. Análisis de Sitio: ubicación, accesibilidad y entorno. Límites y condicionantes.	
1.1.3. Manejo de la luz natural en el diseño arquitectónico		3.2 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	92
1.2 ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA	30	3.2.1. Conclusiones a considerar en la etapa de anteproyecto	
1.2.1. La luz natural en el Japón		3.2.2. Programa Arquitectónico	
1.2.2. Acercamiento a la vivienda japonesa, obras destacadas en el ámbito lumínico		3.2.3. Partido Arquitectónico	
1.2.3. Formulación inicial de criterios para el correcto manejo de la luz natural		3.2.4. Planos Arquitectónicos e imágenes	
CAPÍTULO 2: EL MANEJO DE LA LUZ Y LA SOMBRA EN LA CASA JAPONESA	51	CONCLUSIONES	155
2.1 MANEJO DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA	53	CRÉDITOS	157
2.2 ANÁLISIS DE EJEMPLOS REPRESENTATIVOS	56	BIBLIOGRAFÍA	163
2.2.1. Casa Yoshijima		ANEXOS	167
2.2.2. Casa Azuma.			



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Fundada en 1867

Yo, **María Daniela Toral Aguilera**, autor de la tesis "Análisis de la iluminación natural y la sombra en ambientes sociales de la casa japonesa, aplicación en una vivienda para el caso de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 22 de marzo de 2013

María Daniela Toral Aguilera  
CI. 0103405759



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Fundada en 1867

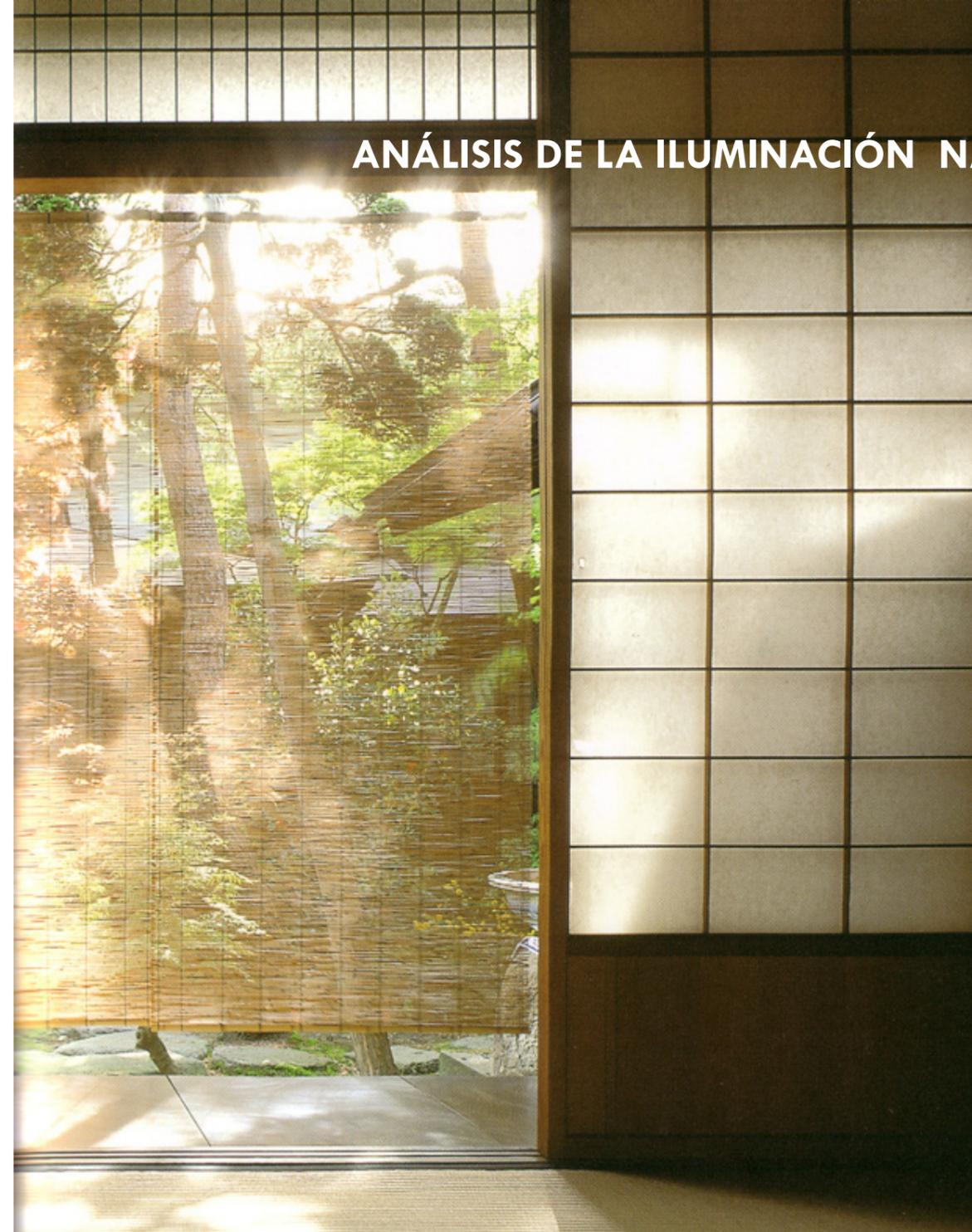
Yo, **María Daniela Toral Aguilera**, autor de la tesis "Análisis de la iluminación natural y la sombra en ambientes sociales de la casa japonesa, aplicación en una vivienda para el caso de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Arquitecta. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 22 de marzo de 2013

María Daniela Toral Aguilera  
CI. 0103405759

# ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL Y LA SOMBRA EN AMBIENTES SOCIALES DE LA CASA JAPONESA,

APLICACIÓN EN UNA VIVIENDA PARA EL CASO DE CUENCA



MARÍA DANIELA TORAL AGUILERA.

# **ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL Y LA SOMBRA EN AMBIENTES SOCIALES DE LA CASA JAPONESA,**

APLICACIÓN EN UNA VIVIENDA PARA EL CASO DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

AUTORA:

María Daniela Toral Aguilera.

DIRECTORA:

Phd. Arq. María Augusta Hermida Palacios.

CUENCA, MARZO DE 2013

Con cariño:  
A mis padres, Hugo y Cecilia,  
a Esteban y Emilio.

AGRADECIMIENTOS:

Expreso mi gratitud a la Arq. María Augusta Hermida, por compartir sus conocimientos y brindarme apoyo constante; a Fernanda Coello, por toda la ayuda que me ha ofrecido durante este proceso.

INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	13
CAPÍTULO 1: LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA ARQUITECTURA: ACERCAMIENTO A LA VIVIENDA JAPONESA.	15
1.1 LUZ NATURAL - SER HUMANO - ARQUITECTURA	17
1.1.1. Evolución de la iluminación natural en la arquitectura	
1.1.2. Propiedades y bondades de la iluminación natural	
1.1.3. Manejo de la luz natural en el diseño arquitectónico	
1.2 ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA	30
1.2.1. La luz natural en el Japón	
1.2.2. Acercamiento a la vivienda japonesa, obras destacadas en el ámbito lumínico	
1.2.3. Formulación inicial de criterios para el correcto manejo de la luz natural	
CAPÍTULO 2: EL MANEJO DE LA LUZ Y LA SOMBRA EN LA CASA JAPONESA	51
2.1 MANEJO DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA	53
2.2 ANÁLISIS DE EJEMPLOS REPRESENTATIVOS	56
2.2.1. Casa Yoshijima	
2.2.2. Casa Azuma.	

2.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	76
2.3.1 Criterios para el correcto manejo de la luz natural obtenidos en la etapa de análisis.	
CAPÍTULO 3: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	83
3.1 PRELIMINARES	85
3.1.1. Análisis de Ciudad: condiciones ambientales y climáticas	
3.1.2. Análisis de Sitio: ubicación, accesibilidad y entorno. Límites y condicionantes.	
3.2 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	92
3.2.1. Conclusiones a considerar en la etapa de anteproyecto	
3.2.2. Programa Arquitectónico	
3.2.3. Partido Arquitectónico	
3.2.4. Planos Arquitectónicos e imágenes	
CONCLUSIONES	155
CRÉDITOS	157
BIBLIOGRAFÍA	163
ANEXOS	167

La iluminación constituye un aspecto fundamental en la arquitectura, a lo largo de la historia su finalidad se ha mantenido intácta: iluminar los espacios. Por ello, mediante fuentes naturales o artificiales siempre se ha procurado alcanzar ese objetivo y a su vez satisfacer las necesidades físicas, biológicas y psicológicas del ser humano. Sin embargo, hoy en día la conciencia ecológica fomenta el aprovechamiento de las ventajas lumínicas y energéticas que nos ofrece el sol.

Desde épocas remotas, la cultura japonesa ha buscado estar en contacto con el medio ambiente, valorando y respetando los recursos naturales. En el campo arquitectónico la iluminación natural se ha convertido en un elemento constitutivo de las obras, no solo por sus beneficios lumínicos, sino por la capacidad estética de crear espacios dinámicos y cambiantes durante el transcurrir del día, gracias a la sombra. Luz y penumbra en la casa japonesa, constituyen elementos que trascienden lo físico y buscan producir infinitas emociones y sensaciones al habitante.

Este hecho ha impulsado mi interés por investigar el manejo de la luz natural y la sombra en la vivienda japonesa y obtener criterios sobre el manejo de la luz que sean aplicables en nuestra ciudad.

Actualmente, en la ciudad de Cuenca, el uso de la luz solar, ha adoptado mayor importancia sobre todo debido a la conciencia bioclimática que se genera en nuestro medio, razón por la cual un estudio estético del comportamiento de la luz y la sombra en los espacios arquitectónicos representa un complemento dentro de esta temática.

Para conseguir el total entendimiento del tema propuesto, se plantea desarrollar el estudio mediante un esquema que contiene tres capítulos:

Primeramente, se realiza un estudio teórico de las generalidades de la luz natural, con la finalidad de adquirir una perspectiva global de su tratamiento en la arquitectura.

Posteriormente, es necesario realizar un acercamiento a la vivienda japonesa y conocer su cultura; con ello es posible continuar con un análisis de casos ejemplares, los cuales brindan las pautas para finalmente desarrollar el diseño de una vivienda en la ciudad de Cuenca, a nivel de anteproyecto arquitectónico que aplique la teoría y conclusiones del análisis realizado en los capítulos previos.

### OBJETIVO PRINCIPAL:

- Aplicar los criterios del manejo de la Iluminación natural y la sombra de la arquitectura habitacional japonesa en un anteproyecto de vivienda para la ciudad de Cuenca.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Estudiar y analizar la incidencia de la luz natural en la arquitectura y la calidad espacial que brinda en los ambientes que la incorporan acertadamente.
- Investigar y profundizar el tratamiento de la iluminación natural y el manejo de la sombra en los ambientes sociales de casa japonesa y realizar un análisis comparativo de las obras más representativas.
- Generar criterios sobre el correcto manejo de la luz en la vivienda que puedan ser aplicados en el caso de Cuenca.
- Realizar el anteproyecto de una vivienda que aplique las bondades que ofrece la luz natural en el ámbito de estudio.

## CAPITULO I

LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA  
ARQUITECTURA: ACERCAMIENTO A  
LA VIVIENDA JAPONESA.

## 1.1. LUZ NATURAL – SER HUMANO – ARQUITECTURA

### 1.1.1. EVOLUCIÓN DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA ARQUITECTURA

Es incuestionable que la historia de la arquitectura es la historia de los seres humanos y que, la luz natural forma parte de nuestro planeta desde sus primeras manifestaciones, convirtiéndose en la fuente de iluminación más antigua y el verdadero medio de nuestra percepción visual. Se puede afirmar entonces, que la luz solar en la arquitectura se remonta a las cuevas que refugiaron a nuestros antepasados, y más tarde, con el desarrollo de técnicas culturales y herramientas, surge la segunda fuente de luz que es artificial: la llama. A partir de aquí, las condiciones de alumbrado no varían durante mucho tiempo, y diferentes civilizaciones a través de miles de años aplican los principios solares de acuerdo a sus propios contextos ambientales y geográficos y de acuerdo a sus conocimientos y creencias.<sup>1</sup>

La relación del sol con el quehacer diario de las personas se percibe a lo largo de la historia y ha sido objeto de especial atención en la mayoría de culturas, sobre todo en un nivel místico o religioso. Sin embargo, ha sido mediante la arquitectura que el ser humano se ha empeñado en materializar este fenómeno. Es por eso, que antiguos sitios alrededor

del mundo se planificaron y trazaron de acuerdo al viaje anual que realiza el sol por el cielo.<sup>2</sup>

La luz del día, como tema formal de estudio en el campo arquitectónico, se origina entre el siglo XIX y XX en el norte de Europa, sin embargo es importante conocer la evolución del manejo de este elemento natural a través del tiempo.

Las personas, no construyeron sus cuevas únicamente con el fin de protegerse de guerras o depredadores, sino que pensaron en otras necesidades, como estar en armonía con el medio. A través del conocimiento del sol, seleccionaron sitios estratégicos para la vivienda y el culto, planificando aberturas y patios para optimizar la exposición solar, captar calor y frescura, y conseguir confort y bienestar.<sup>3</sup>

En las antiguas ciudades egipcias el sol determina la ubicación y planificación de los asentamientos arquitectónicos; sin embargo, la creencia de que el sol es supremo no fue exclusiva de los egipcios; *"los incas aprovecharon al máximo el poder del sol en su arquitectura, debido a que la madera y combustibles eran difíciles de obtener en grandes altitudes y fueron reemplazados por el calentamiento solar pasivo"*<sup>4</sup>. (fig. 1)

1. Intihuatana, Templo del Sol, Machu Picchu.



1. BOUBEKRI, Mojamed, "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies", pág. 9. (Traducción del inglés)

2. Ibid, pág. 10.

3. Ibid, pág. 14.

4. Ibid, pág. 10 y 11.

5. Ibid, pág. 16.

Dentro de la cultura griega, los principios de diseño trascendieron los edificios religiosos, el diálogo entre la luz y la sombra surge como un elemento esencial en la arquitectura, llegando incluso a la búsqueda y utilización de materiales que proporcionan calor a la vivienda.<sup>5</sup> La luz se utiliza cada vez más con fines racionales en la época clásica; la arquitectura romana, a pesar de aplicar en gran parte los principios solares de los griegos, personificó la importancia de la luz solar para los romanos mediante una gran excepción: El Panteón de Roma (118-128a.C), templo dedicado a todos los dioses, cuyo atractivo radica en su vínculo permanente con el cielo.<sup>6</sup> (fig. 2)

A pesar de que el vidrio había sido utilizado por casi 3000 años por otras civilizaciones en Oriente Medio y África, su uso como una ventana solo fue posible con los romanos, quienes idearon un elemento que permitiera la penetración de la luz y a su vez evitara que tanto la lluvia como el frío ingresen en los edificios.<sup>7</sup>

Haciendo un paréntesis, es importante señalar, que la ventana se ha desarrollado a lo largo de los siglos, pero su función principal se sigue

manteniendo hasta la actualidad: permitir el ingreso de la luz del día al interior de los edificios.<sup>8</sup>

En la época cristiana, la luz del día se convierte en la representante de Dios mismo, los volúmenes de las catedrales góticas se tornan inmediatamente en símbolos dignos de admiración en todas las ciudades medievales europeas y son el resultado de la búsqueda de incorporar mayor superficie de vanos.<sup>9</sup>

En contraste, con la llegada del Renacimiento, el desvanecimiento del espacio espiritualizado conduce a un tratamiento uniforme de la luz, las ventanas amplias y numerosas predominan en todas las fachadas. El papel principal de la luz en esta época, era reforzar la visión para facilitar la comprensión del espacio y enfatizar los elementos arquitectónicos.

El Barroco trae consigo la difusión del sentimiento religioso y como respuesta la iluminación teatral, empleando contrastes de claros y oscuros que generan a su vez profundidades ilusorias.<sup>10</sup>

Años más tarde, durante la Revolución Industrial, Europa occidental acoge a un número masivo

2. Panteón de Roma



6. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural", pág. 7.

7. BOUBEKRI, Mojamed, "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies", pág. 25. (Traducción del inglés)

8. PHILLIPS, Derek, "Daylighting Natural Light in Architecture", pág. 3. (Traducción del inglés)

9. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural", pág. 7.

10. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural", pág. 8.

de personas que emigran de las zonas rurales hacia los centros urbanos, esta afluencia produce hacinamiento y posteriormente insalubridad y brotes de terribles enfermedades. Frente a estas circunstancias, la ausencia de luz solar en la vivienda es considerada como un factor que agrava las condiciones de salud de las personas. La conciencia de la importancia de la luz en la vida de la gente crece cuando el Dr. Niels Finson recibe el Premio Nobel en 1903 por demostrar que la luz solar puede curar la tuberculosis y el lupus vulgaris.

El siglo XX produce el nacimiento de un nuevo movimiento que se aferra a la modernidad y rechaza las viejas formas de diseño de edificios. El nuevo empleo de la tecnología permite a arquitectos como Le Corbusier, Walter Gropius y Mies Van der Rohe construir edificios con grandes luces y aberturas para maximizar la entrada de luz natural y el aire fresco. (fig. 3-4)

Paralelamente a estos conceptos, con la presión de las empresas de servicios públicos para aumentar el consumo de electricidad y el desarrollo acelerado de la luz eléctrica, el uso de las lámparas fluorescentes fue inevitable. Posteriormente, el énfasis en la energía y la eficiencia de la luz

eléctrica pronto prevaleció sobre el uso de la luz del día.<sup>11</sup>

En síntesis, "La luz natural ha ido marcando una relación especial en los espacios religiosos, con aumentos progresivos de la cantidad de luz que podía penetrar en el recinto en función de las posibilidades tecnológicas del momento. Ha sido emoción en el románico, explosión en el gótico, teatro en el barroco y neutralidad en la arquitectura clásica"<sup>12</sup>.

Finalmente, la crisis energética de mediados de los setenta, fomenta el interés de conservación de energía y obliga a reconsiderar el potencial de la luz natural y la energía solar.<sup>13</sup>

#### 1.1.2. PROPIEDADES Y BONDADES DE LA ILUMINACIÓN NATURAL

El fluir de la luz en el cielo es uno de los fenómenos que hacen posible nuestra vida en la Tierra, "la luz nos permite ver, saber en dónde estamos y que hay a nuestro alrededor"<sup>14</sup>. Uno de los aspectos más evidente e importante de la luz natural es su capacidad de cambio; su dinámica está cargada

3. Villa Savoye, Le Corbusier, Francia, 1926.



4. Casa Farnsworth, Mies van der Rohe, Illinois, 1946.



11. BOUBEKRI, Mojamed, "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies", pág. 26, 30, 32, 36, y 38. (Traducción del inglés)

12. REVISTA TECTONICA, "Iluminación Natural", pág.1.

13. BOUBEKRI, Mojamed, "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies", pág. 39. (Traducción del inglés)

14. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural", pág. 6.

de aspectos simbólicos, filosóficos y emocionales que afectan a cada instante de nuestra vida.<sup>15</sup>

Además, la luz del día nos brinda calor y energía, que permiten el crecimiento y la actividad de los seres vivos, se suma a ello, el vínculo que genera con el mundo exterior cuando estamos en el interior de un edificio, lo que facilita nuestra conexión con la naturaleza y nos da un sentido del tiempo; es el "marcador temporal" de nuestro reloj biológico.<sup>16</sup>

Muchos expertos aseguran que la luz natural ayuda a satisfacer nuestras necesidades psicológicas a través de cualidades únicas que no son fáciles de imitar artificialmente. Es capaz provocar estímulos que afectan nuestro estado de ánimo; nos sentimos alegres o de buen ánimo cuando el sol está radiante, pero nos sentimos tristes o deprimidos, durante el invierno o los días nublados.<sup>17</sup>

Mientras tanto, en términos técnicos, la luz natural "es una fuente luminosa muy eficiente que cubre todo el espectro visible, y proporciona un rendimiento de colores perfecto"<sup>18</sup>.

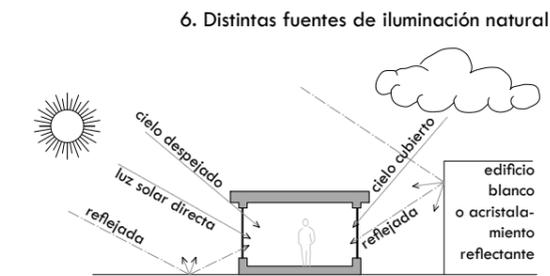
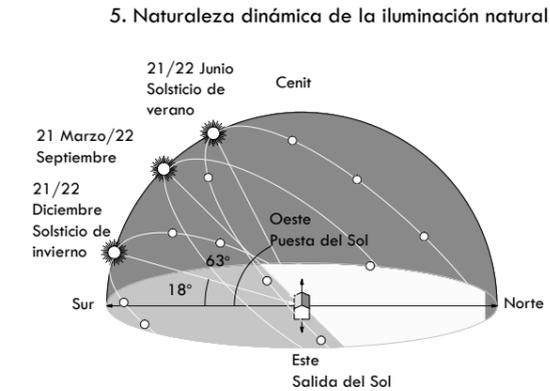
La luz natural puede ser predecible o impredecible, pues su disponibilidad y bondades dependen

directamente de cambios meteorológicos, latitud, época del año, momento del día, clima, etc. (fig. 5) Por lo tanto, para ser regulada y mantener variaciones que se encuentren dentro del límite de luminancia adecuado, requiere en ciertos casos el uso paralelo de sistemas de apantallamientos y alumbrado eléctrico; los mismos que, acompañados de un apropiado control, conllevan el ahorro de energía e influyen en control térmico de los espacios.<sup>19</sup>

**FUENTES DE LUZ:** Así como la iluminación eléctrica cuenta con fuentes de luz conocidas como lámparas, la luminaria de la iluminación natural incluye el cielo, el sol, el ambiente natural y las edificaciones construidas por el ser humano. La luz de cada fuente varía tanto en cantidad como en cualidad. (fig. 6)

En consecuencia, "el sol, el cielo y las obstrucciones naturales y artificiales, son responsables de la variación de iluminación que penetra en los interiores"<sup>20</sup>.

- *Luz solar directa:* es aquella que proviene directamente del sol e incide en un lugar específico. Entre sus propiedades principales se puede



15. REVISTA TECTÓNICA, "Iluminación Natural", pág. 1.  
 16. BOUBEKRI, Mojamed, "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies", pág. 2. (Traducción del inglés)  
 17. Ibid, pág. 5.  
 18. CEI, IDAE, CSCAE, "Guía Técnica, Aprovechamiento de la Luz Natural en Edificios" pág.13.

mencionar su cambio de dirección y su temperatura de color.

- *Luz solar indirecta:* es aquella que incide en un lugar determinado por reflexión. Habitualmente es reflejada en paredes, muros y cielo raso.

- *Luz natural difusa:* es la luz proveniente de la bóveda celeste, sin considerar el sol. Posee la misma intensidad en diferentes direcciones.

**TIPOS DE CIELO:** A pesar de que el sol es la principal fuente de luz, al momento del diseño arquitectónico, este es relegado a un segundo plano, debido a que genera contrastes excesivos y en ocasiones causa deslumbramiento. La luz que se considera para iluminar los interiores es la que proviene de la bóveda celeste.

De acuerdo a las propiedades que presenta la iluminación del cielo, se ha determinado dos condiciones extremas:

- *Cielo cubierto:* se lo relaciona con climas fríos, se lo reconoce al estar 90% cubierto por nubes blancas de espesor constante, con un sol no visible. Es conocido también como "cielo uniforme" y la

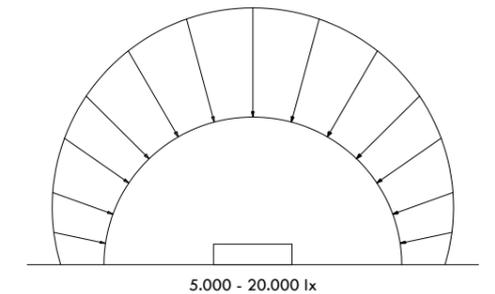
iluminación que proporciona es diez veces mayor a lo que se necesita en el interior. El mayor reto para el diseñador en el caso de cielos cubiertos, es conseguir cantidad antes que calidad.<sup>21</sup> (fig. 7)

- *Cielo despejado:* se entiende a un cielo no obstruido por nubes. El nivel de iluminación supera en 100 o 200 veces lo requerido para un buen diseño interior. Además, presenta una dificultad: LA LUZ SOLAR DIRECTA, la misma que en ciertos casos se considera debería ser excluida del edificio.<sup>22</sup> (fig. 8)

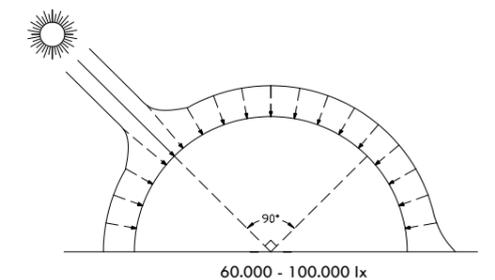
**EFFECTOS DE LA LUZ NATURAL SOBRE PERSONAS Y OBJETOS:** "A diferencia de las cualidades que nos brinda la luz, los sentimientos que ella evoca sobre las personas son difíciles describir con claridad y aún más complicado resulta definirlos, ya que la luz no tiene un significado intelectual, a pesar de que ella genera reacciones en lo más profundo del ser en todos los sentidos"<sup>23</sup>.

Como se ha mencionado anteriormente, la luz es el marcador temporal de nuestro reloj biológico, un estímulo que influye sobre nuestro estado de ánimo, cuyo dinamismo incluso es responsable de nuestra forma de percibir un espacio. Estudios han

7. Distribución de claridad en un día cubierto, en el cenit es tres veces superior que en el horizonte



8. Distribución de claridad en un día despejado, la claridad es diez veces superior cerca del sol



19. Ibid, pág. 13 y 15.  
 20. PATTINI, Andrea, "Luz Natural e Iluminación de Interiores", pág. 4, www.edutecne.utm.edu.ar/eli-iluminacion/cap11.pdf  
 21. Ibid, pág. 6 y 7.  
 22. REVISTA TECTONICA, "Iluminación Natural", pág. 7.

demostrado que la luz controla diversos procesos psicológicos como fisiológicos del ser humano y sus efectos se han resumido en lo siguiente:

- *Efectos biológicos:* la luz natural satisface la necesidad biológica de responder a los ritmos naturales del día, produce efectos sobre el sueño, influye en la cura de enfermedades y estado de ánimo de las personas y tiene relación directa con las actividades cotidianas del ser humano.

- *Efectos psicológicos:* los seres humanos tenemos la capacidad de experimentar el dinamismo de la luz natural, por lo tanto, nuestro estado de ánimo dependerá del tiempo atmosférico, las estaciones, el entorno visual, etc.

- *Efectos Térmicos:* iluminar un espacio mediante la luz natural representa la reducción de aportaciones caloríficas al edificio y por lo tanto ahorro en energía empleada para refrigeración.

- *Efectos sobre la actividad de las personas:* dotar a un espacio de una iluminación saludable y dinámica, asegura el bienestar de las personas y eleva su rendimiento en el desarrollo de actividades.

- *Efectos sobre los objetos:* la luz natural así como la artificial, causan efectos negativos sobre la superficie de los objetos conocidos como decoloración y calentamiento, estos se pueden evitar mediante el uso de filtros contra la radiación UV.<sup>24</sup>

### 1.1.3. MANEJO DE LA LUZ NATURAL EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

*“La iluminación natural ha sido parte integrante de la arquitectura hasta la aparición de la luz artificial, que provocó en cierta medida que fuera relegada como elemento del proyecto. Sin embargo la riqueza que aporta la luz natural a la arquitectura, unida a la necesidad de racionalizar el gasto energético de los edificios, la ha situado de nuevo en un lugar preferente a la hora de concebir el proyecto arquitectónico”<sup>25</sup>.*

Previo a conocer técnicamente algunas pautas para el correcto manejo de la luz natural en la arquitectura, es necesario conocer el contexto en el que se ha desenvuelto este ámbito en los últimos años.

El siglo XX, significa un período de transformación

9. La sede de Johnson Wax, Frank Lloyd Wright, 1936



23. PLUMMER, Henry, *“Light in Japanese Architecture”*, pág. 174. (Traducción del inglés)

24. CEI, IDAE, CSCAE, *“Guía Técnica, Aprovechamiento de la Luz Natural en Edificios”*, pág.19, 20 y 21.

25. LECHNER, Norbet, *“Iluminación natural”*, [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2654060](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2654060)

en el pensamiento de algunos arquitectos. Nuevas formas de interpretar y aprovechar la luz natural, llevaron tanto a las artes como a las ciencias a ser comprendidas desde otra perspectiva; dando prioridad a aspectos inmateriales de los edificios, que de ahora en adelante son capaces de captar y proyectar nuevas energías provenientes del cielo.

Entre los arquitectos más sobresalientes e interesados en manipular estos efectos, están: Frank Lloyd Wright (la sede de Johnson Wax, 1939), Le Corbusier (la capilla Ronchamp, 1955), Alvar Alto (la iglesia de Vuoksenniska, 1959), Luis Kahn (el Kimbell Art Museum, 1972), entre otros. (fig. 9-12)

Estos arquitectos, entendien a la luz como un elemento primordial a la hora de concebir un edificio, situándola como protagonista de la expresión arquitectónica de sus obras, sin opacar expresiones propias del mundo material. La manipulan hasta conseguir espacios dinámicos a través de los fugaces contrastes de luces y sombras que finalmente interactúan con las personas.

En resumen, es en este contexto que surge el equilibrio arquitectónico entre la materialidad absoluta y los efectos de la luz natural.<sup>26</sup>

Dentro del campo arquitectónico, la luz natural se puede definir como el material más rico, más lujoso y más abundante, sin embargo, esta última característica conlleva un gran problema, al estar al alcance de todos de una forma gratuita, no se la ha llegado a valorar lo suficiente.<sup>27</sup>

Una obra de cualquier índole, se torna invisible sin luz. Particularmente el espacio y la arquitectura son incomprensibles sin ella; la arquitectura y sus elementos están creados para captar, reflejar, tamizar, emitir luz; en fin, producir un sin número de efectos que derivan del correcto manejo de este recurso natural. Por ello, la luz solar se ha convertido hoy en día en el aliado principal para cualquier arquitecto; su presencia hace posible percibir y experimentar sus creaciones.<sup>28</sup>

### VENTAJAS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL SOBRE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL:

- Proviene de una fuente de energía renovable.
- Involucra ahorro de energía.
- Puede proporcionar niveles de iluminación más elevados en las horas diurnas.

10. Capilla Ronchamp, Le Corbusier, Francia 1955.



11. Iglesia de Vuoksenniska, Alvar Alto, 1958.



26. PLUMMER, Henry, *“La Arquitectura de la luz natural”*, pág. 11.

27. REVISTA TECTONICA, *“Iluminación Natural”*, pág. 2

28. PLANELLES, Mercedes, *“Luminiscencias”*, [www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm](http://www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm)

- Introduce menos calor por lumen que la mayoría de fuentes de iluminación eléctricas.

- Tiene la particularidad de ser dinámica.

- Integra elementos que favorecen la satisfacción de necesidades biológicas y psicológicas.

- La adecuada provisión de luz natural puede incrementar el valor comercial de las obras arquitectónicas.<sup>29</sup>

- Mejor vista, si se vive en un ambiente que tiene excelente paisajismo, la iluminación con luz natural puede ayudar a verlo y disfrutarlo.<sup>30</sup>

El objetivo principal de una correcta iluminación es proporcionar un apropiado ambiente visual, es decir garantizar el confort visual y cumplir con los requerimientos para realizar las tareas visuales sin dificultad según la función del local.

Existen algunos objetivos que se pueden plantear y algunas características que pueden ser útiles previo a realizar un diseño que toma en cuenta la iluminación natural, entre ellos están:

- Procurar tener una iluminación promedio o uniforme (dependiendo del efecto que se desee conseguir).
- Tomar en cuenta los niveles de deslumbramiento y los reflejos molestos.
- Evitar los contrastes excesivos.
- Llevar luz a las zonas más profundas del edificio.
- Considerar la dirección de la luz y sus efectos de sombras.
- Utilizar todo el potencial estético de la luz natural.
- “La iluminación debe integrarse en el diseño arquitectónico y de interiores, es decir, planificarse desde el principio y no agregarse en una fase posterior”<sup>31</sup>.
- Las opciones de forma, color y materiales escogidas para conseguir una buena iluminación

12. Kimbell Art Museum, Luis Kahn, Texas 1972.



29. PATTINI, Andrea, “Luz Natural e Iluminación de Interiores” pag. 3 y 4, [www.edutecne.utm.edu.ar/eli-iluminacion/cap11.pdf](http://www.edutecne.utm.edu.ar/eli-iluminacion/cap11.pdf)

30. ALDERTON, Matt, “Tendencia en iluminación con luz natural”, [www.lowesforpros.com/tendencia-en-iluminacion-con-luz-natural](http://www.lowesforpros.com/tendencia-en-iluminacion-con-luz-natural)

31. CEI, IDAE, CSCAE, “Guía Técnica, Aprovechamiento de la Luz Natural en Edificios” pág. 35.

deben enriquecer el proyecto arquitectónico y no actuar de forma independiente.

- La iluminación debe trascender la claridad y expresar algo.<sup>32</sup>

Entre los problemas que se pueden presentar durante el diseño están:

- La mala calidad de la iluminación unilateral sin tratamiento de diseño.
- La luz solar directa, que puede causar deslumbramientos.
- Iluminar los locales que no tienen conexión visual con el exterior (subsuelos, circulaciones).<sup>33</sup>

FACTORES A CONSIDERAR EN EL DISEÑO CON ILUMINACIÓN NATURAL: Partiendo de la definición de factor como “el elemento o condicionante que contribuye a lograr un resultado”<sup>34</sup>, cabe reflexionar sobre la importancia de contemplar y considerar determinados aspectos a la hora de planificar con luz natural.

A diferencia de la iluminación artificial, la iluminación

natural en un proyecto debe estar planificada desde la primera línea, no puede añadirse en el transcurso del diseño, ni colocarse arbitrariamente. Frente a las condicionantes impuestas en cada proyecto, es el arquitecto quien toma las decisiones finales y definitivas de la obra. (fig. 13)

- **Orientación:** El primer factor que debe considerarse a la hora del diseño, e incluso previo a éste, es la orientación del edificio, con el fin de maximizar el aprovechamiento de elementos naturales disponibles. Aún en condiciones adversas, debido a normativas, reglamentaciones y/o obstáculos externos, el objetivo de todo arquitecto debe ser beneficiar la obra de acuerdo a la realidad medio ambiental que le rodea, consiguiendo el control de la radiación solar sobre su diseño.<sup>35</sup>

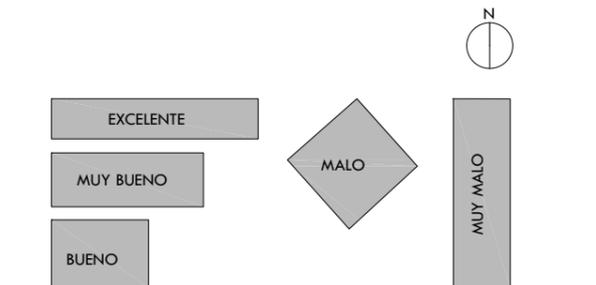
En términos técnicos, según la revista Tectónica, la mejor orientación para aprovechar la iluminación natural regularmente es la orientación sur. Le prosigue en beneficios la orientación norte, por la constancia y calidad de la luz. (fig. 14)

- **Forma:** En esta ocasión el término forma hace referencia al modelo volumétrico que resulta del diseño y finalmente de la construcción. El modelado

13. Esquema de la estrategia de proyecto de iluminación



14. Orientaciones favorables y desfavorables de los edificios para que la mayoría de espacios tengan acceso a la luz natural



32. Ibídem. pág. 35  
 33. PATTINI, Andrea, “Iluminación Natural”, [www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/freecontent/index.php?id=10](http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/freecontent/index.php?id=10)  
 34. GARCIA, Luisa, “Arquitectura, condicionantes y factores”, [www.arqhys.com/articulos/condicionantes-arquitectura.html](http://www.arqhys.com/articulos/condicionantes-arquitectura.html)

de una forma debe ser el resultado del juego que la luz realiza en el interior de sus superficies.

Esta etapa de diseño está ligada íntimamente con la orientación del edificio y de igual manera debe analizarse cuidadosamente, ya que a más de solucionar la distribución de aberturas, determina cuales serán las superficies que en planta cuenten con iluminación natural. (fig. 15)

- *Planificación del espacio:* Este tema hace referencia a la influencia que mediante sus componentes lumínicos el sol tiene sobre los espacios interiores (en tamaño, geometría, localización, etc). Generalmente las plantas libres o paneles translucidos, son una buena solución para conseguir una iluminación natural adecuada.<sup>36</sup>

- *Color:* El color de la luz natural resulta de la mezcla de la luz proveniente de varias fuentes: el cielo azul, la luz solar, el color amarillo y el suelo, terreno u otras superficies reflectantes. No existe una teoría absoluta de la influencia del color sobre el ser humano y un proyecto arquitectónico. Sin embargo, se puede afirmar que el color que perciben los ocupantes de un espacio se relaciona

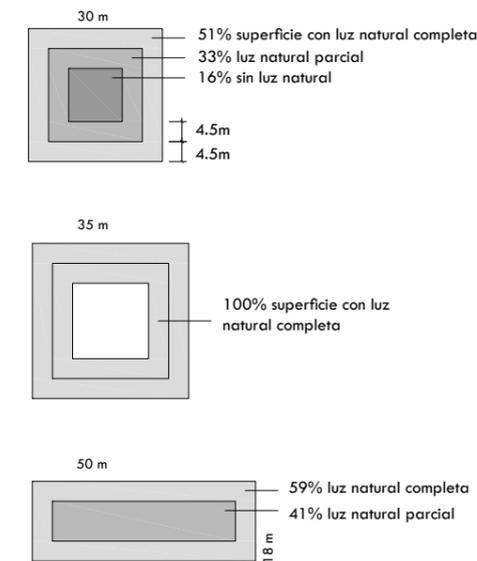
directamente con su estado de ánimo, confort psicológico, productividad, etc.

Algunos expertos recomiendan el uso de colores claros en el interior y exterior de los edificios, ya que conlleva reflejos a mayor profundidad, disminución de sombras oscuras y deslumbramiento.

Es importante considerar las siguientes variables al momento de seleccionar los colores de una edificación:

- *Relación del color con el clima:* se refiere a la piel o envoltente que cubre la fachada de un edificio, si es un clima cálido, de preferencia se utiliza un color de alta reflectancia, lo contrario sucede cuando se trata de un clima templado o frío.
- *Función del color en el espacio:* permite obtener confort visual y lumínico, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.
- *Estética de los espacios.*
- *Integración y relación con otros colores.*

15. Plantas de edificios en altura que ilustran cuanta superficie en planta disfrutará de iluminación natural



35. PHILLIPS, Derek, "Daylighting Natural Light in Architecture", pág. 10. (Traducción del inglés)

36. REVISTA TECTONICA, "Iluminación Natural", pág. 11 y 12.

- *Efectos emocionales y psicológicos.*
- *Percepción del espacio y relación con la eficiencia en distintas actividades.*<sup>37</sup>

- *Materiales:* La luz refleja en las superficies de una habitación, siendo absorbida o rechazada. Se conoce que pocos fabricantes de superficies de paredes interiores, techos y suelos, proporcionan información sobre las propiedades reflectantes de sus productos. Sin embargo para algunos arquitectos que se interesan en el control de la luz natural que penetra en los edificios, éstas no son simples superficies opacas sin interés, que brindan un singular acabado en el interior de un espacio, sino que son determinantes para una correcta distribución de la luz, pues las superficies, texturas y materiales utilizados en la decoración, deben estar previamente pensados en función del resultado que se quiera obtener.<sup>38</sup> (fig. 16)

Previo a escoger los materiales que se utilizarán en un proyecto es importante considerar las siguientes características:

- Reflexión que causa la luz difusa o uniforme.

- Reflexión que causa la luz de haz directo.
- Reflexión de la luz en función del ángulo de incidencia.
- Intensidad de la luz: determina la apariencia del material (mate, brillante, etc.).
- Cambio de color de la luz luego de ser reflejada.<sup>39</sup>

En cuanto a los materiales para acristalamientos, es indispensable escoger un vidrio adecuado para realizar un buen proyecto de iluminación.

Existen varios tipos de vidrio transparente: claro, de baja emisividad, tintado, absorbente de calor y reflectante. Los tres últimos no resultan adecuados para la captación de luz natural, a pesar de controlar el deslumbramiento, reducen la claridad interior y la claridad de las vistas.

El vidrio translucido con transmisión de luz elevada tampoco es adecuado, porque una vez que la luz incide sobre él, produce brillo excesivo. Los materiales translucidos de baja transmisión, son

16. Materialidad en Termas de Vals, Peter Zumthor, Suiza, 1996



37. RODRIGUEZ VIQUEIRA, Manuel. "Introducción a la Arquitectura Bioclimática", pág. 129-131.

38. "Como aprovechar la luz natural", www.casaactual.com/articulo.asp?id=192

39. CEI, IDAE, CSCAE, "Guía Técnica, Aprovechamiento de la Luz Natural en Edificios" pág. 61 y 62.

los más recomendados, pues proporcionan una significativa cantidad de luz sin deslumbramiento.<sup>40</sup>

**ESTRATEGIAS A CONSIDERAR AL MOMENTO DE DISEÑAR CON ILUMINACIÓN NATURAL:** Dentro de este estudio se asume el término estrategia como el conjunto de acciones necesarias para alcanzar un fin determinado. Se han compilado diversas recomendaciones que tras ser analizadas por varios autores en el pasado, han brindado excelentes resultados a la hora de proyectar arquitectura.

- Las ventanas altas y de gran tamaño permiten alcanzar niveles de iluminación natural eficaces; se puede complementar con ventanas a la altura de los ojos para generar visuales agradables. La iluminación estará mejor distribuida si las ventanas son horizontales y no están agrupadas.

- De ser posible se deben colocar ventanas en más de una pared ya que disminuyen los contrastes y evitan el deslumbramiento.

- Si se desea eliminar contrastes entre la ventana y el muro que la contiene, lo mejor es abocinar el hueco de la ventana.

- Es recomendable proteger las ventanas del exceso de luz solar y filtrar la luz mediante vegetación u otros elementos artificiales, como: aleros, pantallas, persianas, celosías, etc. (fig. 17)

- Si se desea conseguir un espacio dinámico y protegido, la mejor decisión es colocar paneles o parasoles móviles que se ajusten a las necesidades de iluminación según el clima. (fig. 18)

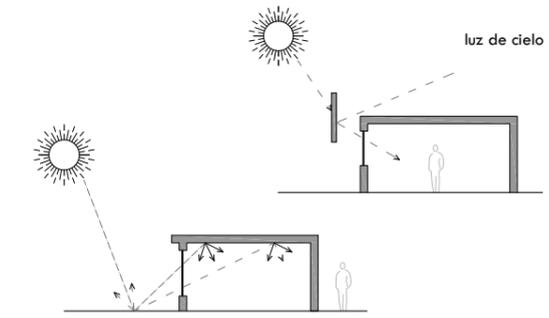
- Los pavimentos, aceras, calzadas, etc., en tonos claros, pueden jugar un papel muy importante al momento de iluminar, ya que estos emitirán reflejos significativos de luz hacia el techo. (fig. 17)

- Si se desea conseguir una iluminación uniforme, el uso de claraboyas es una buena solución, aún más cuando el hueco que la contiene esta abocinado, ya que incrementa visualmente el tamaño de la claraboya y evita el deslumbramiento.

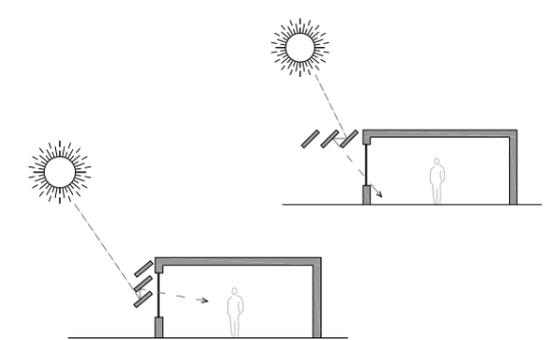
- Al colocar lucernarios horizontales o claraboyas cerca de los muros, se conseguirá mayor reflejo de luz y el espacio aparentará ser más amplio. (fig. 19)

La luz natural será siempre la mejor opción para conseguir una iluminación con efectos. Se debe

17. Panel solar bloquea la luz solar directa y refleja la luz difusa del cielo. Los pavimentos claros o grava reflejan luz a zonas interiores alejadas



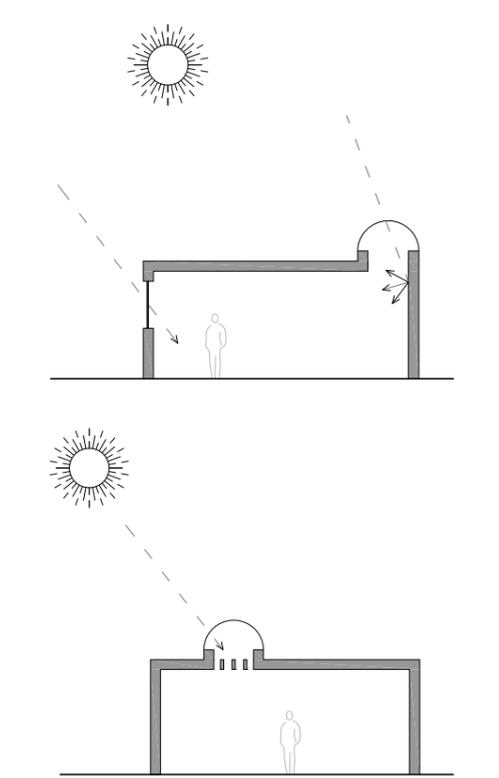
18. Parasoles bloquean paso de la luz solar directa y permiten cierto paso de luz difusa.



40. REVISTA TECTONICA, "Iluminación Natural", pág. 16 y 17.

considerar que proyectar con luz natural representa un reto mayor que hacerlo con luz artificial, sin embargo, tiene consecuencias estéticas importantes en el edificio.<sup>41</sup>

19. Estrategias para lucernarios horizontales y claraboyas



41. REVISTA TECTONICA, "Iluminación Natural", pág. 13-15, 18.

## 1.2. ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA

Japón es un archipiélago que se conforma de cuatro grandes y más de tres mil pequeñas islas, entre las cuales las más importantes son: Hokkaido, Hondoikoku y Kijushu. El área global de las islas es de 374.744 kilómetros cuadradas aproximadamente, con un relieve montañoso y volcánico, donde el 85% del suelo son montañas inhabitables, el 40% de su población se concentra en las estrechas planicies de la costa del pacífico (1% de la superficie). Es importante conocer que Japón esta situado en una zona inestable del globo terráqueo, por ello frecuentemente sufre de fuertes terremotos y tsunamis.

En cuanto al clima, goza de temperaturas variables de norte a sur; la mayor parte de Japón tiene las cuatro estaciones.<sup>42</sup> (fig. 20-21)

### 1.2.1. LA LUZ NATURAL EN EL JAPÓN

*“La primera y natural fuente de luz es el sol, no sólo describe el espacio sino también el tiempo, con sus colores y sombras cambiantes. Capacidad utilizada sabiamente por la arquitectura japonesa para crear ambientes tranquilos y llenos de paz donde la luz entra totalmente tamizada o para*

*crear ambientes sombríos y oscuros donde la luz se enmarca para guiar la mirada”<sup>43</sup>.*

No se puede comprender la arquitectura japonesa, y específicamente el manejo de la luz y la sombra en su cultura, sin antes conocer la influencia que sus creencias e historia han tenido sobre este arte; ya que son justamente las condiciones de carácter religioso que se fundamentan en el mundo natural, las que han priorizado el uso de la luz-sombra sobre todo elemento arquitectónico.

En Japón existe una fuerte reverencia por el medio ambiente, es por eso, que se puede percibir en su arquitectura un equilibrio entre naturaleza y cultura. Esto se debe en gran parte, a la existencia del culto Sinto. *“El Sinto, es un antiguo sistema de creencias japonesas basado en el culto a la naturaleza y a los antepasados”<sup>44</sup>.* A pesar de que no desencadena una identidad arquitectónica específica, hoy en día, aún influye en la cultura japonesa, permitiendo o no, que se incorporen influencias externas, las cuales, fueron totalmente excluidas entre los siglos XVII y XVIII.<sup>45</sup>

El sintoísmo, codifica su doctrina y concibe una imagen sagrada de la luz para el pueblo japonés,

20. Coordenadas del Japón con respecto a la Tierra

Latitud: 34°41' N  
Longitud: 139°41' E



21. Mapa de Japón



42. SMITHSONIAN INSTITUTION, "Art to Zoo, teaching with the power of objects", pág. 3. (Traducción del inglés)

43. PLANELLES, Mercedes, "Luminiscencias", [www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm](http://www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm)

44. "Sintoísmo", [www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html](http://www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html)

45. "Sintoísmo", [www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html](http://www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html)

fundando sus bases en las circunstancias ambientales propias del entorno, desafiando dos parámetros: el sentido de profundidad impenetrable que se percibe tanto en el bosque como en los espacios abiertos y la obscuridad ambiental que generan las zonas arboladas. Es así, que pronto la arquitectura japonesa se ve condicionada; y si el observador se fija únicamente en el tratamiento de la luz en la vivienda tradicional, resalta a la vista el sistema constructivo desarrollado mediante pilares y vigas, lo cual se interpreta arquitectónicamente como la ausencia de muros (que más tarde implementa el uso de paneles, tras la importancia que fueron adquiriendo las áreas particulares). De esta manera, la estructura de la casa formada por un conjunto de pilares, hacen mención a los árboles del bosque y el tejado representa sus copas.<sup>46</sup> (fig. 22)

Los templos sintoístas, se construyen generalmente con madera de la especie del ciprés y no aceptan elementos provenientes del mundo artificial, por el contrario, su finalidad es mimetizarse con el entorno. En muchas ocasiones las construcciones se realizan sin clavos, para poder ser transportadas y reconstruidas; este sentido de efímero que los japoneses dan a sus obras, junto con la estructura sobre pilotis que simboliza una conexión pura con la naturaleza y la simplicidad en su geometría,

pronto se convirtieron en la base para desarrollar arquitecturas posteriores.<sup>47</sup> (fig. 24-28)

Como se dijo anteriormente, la creencia de la religión sintoísta, de que la tierra pertenece a espíritus naturales, hace que el respeto hacia el medio ambiente sea la principal característica de la arquitectura japonesa. Un ejemplo de ello es la forma en que la casa tradicional japonesa maneja la luz y el sol, acoplándose a climas extremos del continente asiático, que van desde los fuertes fríos de invierno, hasta los abrazadores calores de verano<sup>48</sup>; se suma a ello, la concepción tradicional de creer que tanto interior como exterior son dos elementos que se complementan y constituyen una totalidad.

Actualmente el sintoísmo es la religión más importante del Japón y venera a la suprema divinidad solar (Amaterasu Omikani), o Gran Espíritu que ilumina los Cielos.<sup>49</sup>

Por otra parte, el Budismo, proveniente de la India a través de China, a pesar de introducirse en la cultura japonesa en el siglo VI, e imponer una arquitectura similar a la China, no logró opacar al sintoísmo. (fig. 23) Se adentró mediante el budismo

22. Templo Sintoísta Fushimi Inari Taisha, Kyoto, Japón.



23. Templo Budista de Todajji, Nara, Japón.



46. ANDO, Tadao, "La Luz: Sagrado, Profano, Espacio, Geometría, Simbolismo", pág. 15 y 16.

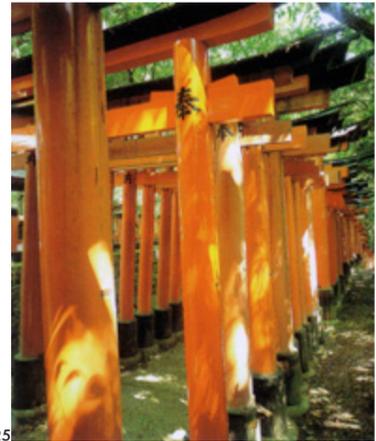
47. "El Zen y el minimalismo", [www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281\\_Che\\_Hui.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281_Che_Hui.pdf)

48. "Lighting Features in Japanese Traditional Architecture", [www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006\\_PAPER773.pdf](http://www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006_PAPER773.pdf) (Traducción del inglés)

49. Grupo de Viaje G'2, Equipo docente Taller A, Perdomo, Facultad de Arquitectura Universidad de la República de Montevideo Uruguay, 2009.



24



25



26



27



28

24. Fushimi Inari Shrine, entrada al par de túneles de los mil torii.  
 25. Fushimi Inari Shrine, interrupción con cruce de caminos para dirigirse a uno de los santuarios.  
 26. Fushimi Inari Shrine, reanudación del túnel.  
 27. Fushimi Inari Shrine, vista a lo largo del túnel.  
 28. Fushimi Inari Shrine, vista a lo largo del túnel.

Zen, creando la pagoda (como el gran símbolo de Buda), que fue adoptada por los japoneses y adecuada a su propia personalidad, hasta conseguir un estilo verdaderamente nacional, efecto de ello, surge la “casa de té” y el jardín abstracto “Zen”. (fig. 29-30)

Desde entonces, se empiezan a explorar nuevos efectos constructivos y la construcción crea un vínculo directo con los rituales japoneses, como la ceremonia del Té. Todas estas relaciones, dan como resultado un avanzado sentido de composición en donde cada elemento tiene sus especificaciones en función de la relación con los demás.<sup>50</sup>

Al aproximarse a la era contemporánea, se vislumbra que la arquitectura japonesa es el reflejo de la revolución cultural que se dio en ese país una vez finalizada la II Guerra Mundial. Japón accede a incorporar nuevas ideas del mundo occidental, dejando de lado los modelos previos y poniendo énfasis en el desarrollo del movimiento moderno a través de los jóvenes arquitectos discípulos de Le Corbusier que encuentran en la arquitectura de occidente teorías y modelos a los que gran parte de la tradición nipona se ajusta perfectamente. A partir de ese momento, varios arquitectos, se

dedican a encontrar el lenguaje moderno de los elementos climáticos de la casa japonesa.<sup>51</sup>

El resultado de estas influencias importadas, es el denominado Wakon Yosai, una mezcla de espíritu japonés y técnica occidental.<sup>52</sup>

A pesar de los cambios que trajo consigo la arquitectura moderna, la cultura japonesa no permite que su estilo tradicional desaparezca del todo, por el contrario, los años que siguieron a la II Guerra Mundial, sirven para reconciliar las arquitecturas tradicional y moderna que encuentran sorprendentes similitudes sobre todo en la libertad espacial que ofrece la estructura tradicional japonesa y la relación modular.<sup>53</sup> (fig. 31-32)

*“La sombra no es lo opuesto de la luz sino el efecto de la propagación difusa y tenue de lo luminoso”<sup>54</sup>.*

Adentrándonos al mundo oriental y particularmente a la cultura japonesa, a diferencia de occidente, se distingue claramente en su arquitectura que los edificios están diseñados para desaparecer casi por completo bajo los grandes tejados y la sombra profunda que generan sus aleros. En occidente, el tejado tiene la finalidad de protección contra la

29. Casa del Té, Japón.



30. Jardín Zen, Japón.



50. “Sintoísmo”, [www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html](http://www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html)  
 51. “Lighting Features in Japanese Traditional Architecture”, [www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006\\_PAPER773.pdf](http://www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006_PAPER773.pdf) (Traducción del inglés)  
 52. [www.arquique.info/ando/ando01.html](http://www.arquique.info/ando/ando01.html)  
 53. “Arquitectura”, [www.web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25\\_architecture.pdf](http://www.web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25_architecture.pdf)  
 54. “El Elogio de la Sombra”, [www.temakel.com/texolta-nizaki.htm](http://www.temakel.com/texolta-nizaki.htm)

intemperie y permite en la mayoría de casos la difusión de la luz hacia el interior; el tejado japonés tiene la función de un parasol y define el contorno de la vivienda.

Esta característica arquitectónica surge como respuesta al clima del Japón y a los materiales que a lo largo del tiempo han sido empleados por sus habitantes, que sin duda, como la mayoría de personas, hubiesen preferido una vivienda clara y luminosa frente a una oscura; pero a falta de ladrillo, cristal, etc., se vieron obligados a proteger sus viviendas con grandes tejados; lo cual les lleva finalmente a hacer de esta necesidad una virtud; descubriendo la belleza del hogar en el seno de la sombra y sus efectos estéticos. Esa claridad tenue sobre una pared, la penumbra, los diversos tonos de la sombra, generan reflejos del vacío y permiten que la arquitectura sobrepase sus limitaciones físicas, lo cual el Japón tradicional, lo reconoce como la íntima esencia del ser.<sup>55</sup>

Al mencionar aspectos propios de la cultura japonesa sobre el manejo de la luz, no se puede ignorar las raíces niponas de la luz tamizada; que surge debido a las condiciones climáticas de la isla,

la importancia de la discreción en su medio y el carácter contemplativo de la filosofía zen.

Los denominados shoji y shitajimado (paneles tradicionales japoneses), usados para restringir parcialmente el paso de luz, destellan un confuso brillo y sus hojas de papel poseen texturas muy elaboradas. Su encanto pasa desapercibido hasta que la luz llega a ellas por detrás y crea matices y profundidades infinitas.<sup>56</sup>

### 1.2.2. ACERCAMIENTO A LA VIVIENDA JAPONESA, OBRAS DESTACADAS EN EL AMBITO LUMÍNICO

La casa tradicional japonesa, no constituye un espacio confortable si se analiza desde el punto de vista occidental. Sin embargo, abarca un sistema completo y complejo en cuanto a la construcción, la concepción y a la filosofía estética. Está proyectada de modo que se convierta en un refugio acogedor, formado por ambientes introvertidos e íntimos, los cuales en su totalidad la hacen parecer un espacio cerrado pese a las constantes conexiones que posee con el exterior.<sup>57</sup>

Los paneles periféricos, corredizos y translucidos,

31. Casa Robie, Frank Lloyd Wright, Illinois, 1909.



32. Casa Yoshijima, Nishida Isaburo, Japón, 1907.



55. Ibid.

56. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural". pág. 114 y 221.

57. Grupo de Viaje G'2, Equipo docente Taller A, Perdomo, Facultad de Arquitectura Universidad de la República de Montevideo Uruguay, 2009.

difunden la luz y se abren directamente al jardín, mientras que los tabiques móviles internos permiten múltiples transformaciones espaciales (al recogerse un determinado número de puertas de papel, dos habitaciones se convierten en una).

Este concepto de casa tradicional, después de de una lenta y progresiva evolución, se convierte en recuerdo; pues los adelantos que surgen en la posguerra desencadenan un cambio radical en el modo tradicional de habitar.

El hormigón armado trae consigo la monofuncionalización del espacio y los muros de hormigón poco a poco reemplazan a la estructura de madera y tabiques móviles de antaño.

Sin embargo, la occidentalización integral de la vivienda no se consigue hasta el momento, aún se conservan formas de vida típicas que perduran como: descalzarse en la entrada, caminar sobre tatamis en ciertas estancias, etc.<sup>58</sup>

Para muchos, hoy en día la vivienda japonesa no es más que la alianza entre las viejas tipologías rurales y las sólidas y modernas ideas racionalistas de occidente. Ya que, a pesar de los cambios que

trajo consigo la modernidad, muchas de las casas japonesas conservan la esencia de su estilo.<sup>59</sup> (fig. 33-34)

Por el contrario, hay quienes afirman que actualmente las obras en su ámbito estético reflejan claramente el mundo contemporáneo, asediado por el consumo en donde rebosa la energía. Y que, resultado de ello se genera una duda con respecto a la tradición arquitectónica japonesa.

Pese a estas dos posiciones, se puede percibir en diseños y construcciones de grandes arquitectos contemporáneos como Kenzo Tange, Tadao Ando, Toyo Ito, entre otros, ese legado inherente de tradiciones y conocimiento de la cultura nipona.

No obstante, estas contradicciones no son tan erróneas, si se analizan por separado la arquitectura residencial y los proyectos con otros fines, puesto que en la vivienda es en donde se mantienen las constantes tradicionales, en contraposición de los avances tecnológicos y estilísticos expresados en las obras públicas tales como hoteles, comercios, oficinas, etc.<sup>60</sup>.

Alegar de la existencia de alguna intención en la

33. Casa Yoshijima, Nishida Isaburo, Japón, 1907.



34. Casa Outside In, Takeshi Hosaka Arquitectos, Japón, 2011.



58. El Correo, "El Japón de hoy", pág. 24 y 25, www.unescodoc.unesco.org/images/0007/00076667so.pdf

59. "Arquitectura", [http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25\\_architecture.pdf](http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25_architecture.pdf)

iluminación de la vivienda japonesa es correcto, sin embargo, los objetivos van más allá de permitir el ingreso de la luz natural; “el secreto”, como así lo cita el escritor Jun’ichiro Tanizaki en el libro “*El Elogio de la Sombra*”, no es más que “la magia de la sombra”<sup>61</sup> y las razones de su presencia en la arquitectura residencial son casi innumerables.

Tras lo mencionado, me atrevo a señalar que una de estas razones puede ser el apego que los japoneses han tenido desde siempre a los colores estratificados de la sombra, prueba de ello, es el uso de tonos neutros y uniformes en las habitaciones de la vivienda, el aprecio a la patina que el tiempo deja en los objetos, la creación de jardines con bosquecillos umbríos, etc. (fig. 35)

Así mismo, si a los efectos de la luz y la sombra se hace referencia, es indispensable mencionar un espacio que se encuentra inmerso en la sala de estar de las casas tradicionales: el “*toko no ma*”, es una especie de nicho donde se coloca un adorno cuya función no es en sí decorativo, sino que pretende dar un sentido de profundidad a la luz que penetra y a su vez descomponerla en sombra, brindando al espacio un potencial estético propio.

(fig. 36-38)

De esta manera, la arquitectura se llena de vida y significados, en función del clima u hora del día, los espacios se iluminan u oscurecen y la sombra protagoniza los ambientes de acuerdo a su forma de proyectarse en las superficies.

Finalmente se puede aseverar que las tradiciones constructivas orientales desarrollan tratamientos de la luz diferentes, y que, esa obscuridad, que casi siempre termina en un ligero resplandor proveniente del sol, les permite encontrar la absoluta belleza.

**OBRAS DESTACADAS EN EL ÁMBITO LUMÍNICO:** Existen cantidad de valiosas obras residenciales realizadas por arquitectos japoneses, muchas de ellas se destacan a su vez por incorporar un especial manejo de la luz y la sombra, ya sea por cuestiones culturales o propias de diseño. La mayor parte de estas casas se sitúan sin duda en territorio japonés, sin embargo la arquitectura japonesa rebasa fronteras y muchos arquitectos llevan a cabo importantes proyectos de vivienda en otros países.

35. Vista del jardín japonés desde el interior de la casa.



60. “*El Zen y el minimalismo*”, [www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281\\_Che\\_Hui.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281_Che_Hui.pdf)

61. TANIZAKI, Jun'ichiro, “*El Elogio de la Sombra*”, pág.50



36



37



38

36. Tokonoma.

37. Tokonoma, con adorno floral y cerigrafía.

38. Tokonoma, con adorno cerámico y cerigrafía.

• CASA YOSHIJIMA

Ubicación: Takayama, Japón.  
Año de construcción: 1907  
Diseño: Nishida Isaburo

La casa Yoshijima, es considerada como uno de los tesoros culturales del Japón; su constructor, el maestro carpintero Nishida Isaburo era un experto en el diseño de la vivienda tradicional japonesa. La casa pertenece inicialmente a un gran comerciante dedicado a la producción de sake (cerveza), por lo que su función no se limita únicamente al ámbito residencial, sino que dispone también de una fábrica cerveza y algunos locales comerciales.<sup>62</sup>

Elaborada con antiguas técnicas que favorecen el desempeño de la luz y la sombra, posee una estructura alta en casi toda su superficie, detalles en maderas locales (vigas, pilares, puertas, etc.) paneles desplazables y dos patios; todos estos elementos en conjunto contribuyen a concentrar la atención en los haces de luz que penetran y las sombras que se producen en el interior de la vivienda.<sup>63</sup>

Se la puede considerar como uno de los mejores ejemplos de arquitectura popular. (fig. 39-40)

• CASA KUSAKABE

Ubicación: Takayama, Japón.  
Año de construcción: 1879  
Diseño: Jisuke Kawashiri

La casa Kusakabe constituye parte del tesoro cultural del Japón. Fue construida inicialmente entre principios y mediados del siglo XIX, sin embargo, tras un incendio, fue reconstruida en 1879 por el maestro carpintero Jisuke Kawashiri.

La familia Kusakabe se dedicaba al comercio, por lo que originalmente la edificación se crea para el uso de vivienda y locales comerciales. A partir de 1966, la función cambia, convirtiéndose en el museo folklórico popular.

El diseño posee características propias de la cultura japonesa, tales como trabajos de carpintería realizados en ciprés, una gran estructura de vigas y pilares de madera que sostienen el techo ligeramente inclinado, aleros que impiden el ingreso excesivo de luz y un acabado de pintura oscura en el interior, lograda mediante el hollín, la cual permite destacar los rayos de sol que penetran directamente por las aberturas de la cubierta. (fig. 41-43)

39. Casa Yoshijima, Nishida Isaburo, Japón, 1907.



40. Casa Yoshijima, Nishida Isaburo, Japón, 1907.



62. "Yoshijima Heritage House", [www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house](http://www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house) (Traducción del inglés).

63. PLUMMER, Henry, "Light in Japanese Architecture", pág. 54. (Traducción del inglés)



41



42



43

41. Exterior, Casa Kusakabe, Japón, 1879.  
42. Interior, Casa Kusakabe, Japón, 1879.  
43. Patio, Casa Kusakabe, Japón, 1879.

Adicionalmente cuenta con dos patios interiores y uno de servicio que captan la luz natural que es tamizada por una gran variedad de paneles previo a su ingreso al interior.<sup>64</sup>

- CASA AZUMA

Ubicación: Osaka, Japón.

Año de construcción: 1976

Diseño: Tadao Ando

La casa Azuma es una de las primeras obras del arquitecto Tadao Ando; emplazada entre medianeras, reemplaza a una de las viviendas tradicionales de la zona. Su diseño consiste en una caja de hormigón lisa cuya fachada no posee más aberturas que la de un portal de ingreso. El interior se divide en tres secciones iguales, conformado por dos volúmenes y un patio central. Pese a que este último es el mayor y casi único receptor de luz natural y aire para la vivienda, se ha conseguido concebir ambientes sumamente confortables. Además, posee una claraboya que ilumina una habitación en la planta alta y una abertura sobre la cubierta que enmana un haz de luz sobre el vestíbulo de entrada, lo cual genera una transición entre el exterior e interior.<sup>65</sup>

La disposición espacial de la vivienda ha sido criticada en muchas ocasiones, pero si se aísla el tema lumínico, sin duda representa un buen ejemplo de cómo aprovechar al máximo la luz natural.

Esta casa procura reflejar el uso de conceptos tradicionales de la cultura japonesa a través de técnicas modernas, mediante espacios sombríos e introvertidos el arquitecto consigue brindar un carácter sagrado que se marca aun más por el aislamiento que posee con el mundo exterior. Por ello, se dice que *“El diseño de la Casa Azuma presenta fuertes semejanzas simbólicas con el espacio ceremonial de la casa de té... La luz es el único elemento de contacto entre el interior y el exterior. Este es el proceso de aislamiento que se sigue en cualquier casa de té”*.<sup>66</sup> (fig. 44)

- CASA KOSHINO

Ubicación: Ashiya, Japón.

Año de construcción: 1980-1984

Diseño: Tadao Ando

Las obras de Ando se destacan por la importancia que el arquitecto atribuye a la iluminación natural, utilizando el mismo flujo de luz ya sea al tratarse

44. Casa Azuma, Tadao Ando, Japón, 1976.



45. Casa Koshino, Tadao Ando, Japón, 1980-1984



64. “Kusakabe House”, [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php)

65. “Casa Azuma”, [www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa\\_Azuma](http://www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Azuma)

66. ANDO, Tadao, “La luz, sagrado, profano, espacio, geometría, simbolismo”, pág 28.

de una casa, oficina, museo o capilla. En muchas ocasiones, como es el caso de la casa Koshino, ha concebido muros que aparentan ser lienzos, sobre los cuales se vislumbra la fuerte conexión que tiene la arquitectura con la naturaleza viva y cambiante.<sup>67</sup>

La casa Koshino consiste en dos volúmenes de hormigón situados en paralelo y separados por un patio. Su disposición responde al entorno natural que lo rodea y crea un fuerte vínculo con éste mediante la distinguida manipulación de la luz.<sup>68</sup>

A través de las fachadas, el arquitecto perfora aberturas para conseguir efectos complejos de luz y sombra en los espacios interiores. Además, la materialidad poco reflectiva del edificio produce un interesante contraste entre la penumbra y la luminosidad de los rayos de luz. (fig. 45)

El muro del cuarto de estar es sin duda el más llamativo en cuanto a iluminación se refiere, como algunos lo definen, *“es un canto poético-lumínico al ciclo eterno de los fenómenos de la naturaleza: una franja de sombra oblicua surge de una gran mancha oscura que invade el muro, en unos pocos minutos la oscuridad se ha convertido en luz y la franja de sombra oblicua realiza un recorrido a lo largo*

*del muro que desaparece después de alcanzar su esplendor”*.<sup>69</sup> (fig. 46)

- CASA KIDOSAKI

Ubicación: Tokio, Japón.

Año de construcción: 1986

Diseño: Tadao Ando

La vivienda se compone de un cubo de 12m de lado emplazado en el centro del terreno que a su vez es delimitado por un gran muro. La edificación ha sido planificada para la convivencia de tres familias y son los patios interiores los que permiten que cada una de ellas disponga de suficiente intimidad.<sup>70</sup>

En cuanto a la iluminación como es común del arquitecto, destaca por el destello de luz sobre los desnudos muros de hormigón, convirtiendo lo que es gris, en un plata brillante. En este caso particular, las ranuras estrechas abiertas entre la pared y el techo en la sala de estar, dan la ilusión de ser una cortina luminosa sobre el muro de hormigón, haciendo que este material pierda su carácter pesado y adquiera ligereza visual. (fig. 47-48)

46. Casa Koshino, Tadao Ando, Japón, 1980-1984



67. ANDO, Tadao, “La luz, sagrado, profano, espacio, geometría, simbolismo”, pág 24.

68. REVISTA El Croquis 44+58, “Tadao Ando”, pág 36.

69. ANDO, Tadao, “La luz, sagrado, profano, espacio, geometría, simbolismo”, pág 28.

70. REVISTA El Croquis 44+58, “Tadao Ando”, pág 116.



47



48



49

47. Casa Kidosaki, Tadao Ando, Japón, 1986

48. Casa Kidosaki, Tadao Ando, Japón, 1986

49. Casa Kidosaki, Tadao Ando, Japón, 1986

Por otra parte, esta obra cuenta con grandes ventanales dispuestos a nivel del piso que a más de permitir el ingreso de luz indirecta y difusa, enmarcan distintas zonas de los patios enriqueciendo las visuales desde el interior de la vivienda.<sup>71</sup>

Finalmente, en cuanto a la materialidad se ha contrastado el pálido gris de las paredes, con un brillante piso de madera que ayuda a reflejar la mayor parte de luz que penetra al interior, generando amplias zonas iluminadas de forma uniforme.

• CASA TANIKAWA

Ubicación: Karuizawa, Japón.

Año de construcción: 1974

Diseño: Kazuo Shinohara (1925-2006)

Mediante este proyecto, Shinohara crea un estrecho vínculo entre la naturaleza y la arquitectura, evita por completo la remoción de la primera para dar paso al emplazamiento de la obra. Respeta el paisaje circundante, proponiendo que la edificación interactue con el medio que la rodea y así, finalmente combinarlos.

Parte de la vivienda ha sido inspirada directamente en el doma japonés o habitación con piso de tierra. Partiendo de sus raíces, el arquitecto realiza uno de los intentos más sorprendentes para dar retorno a zonas que el ser humano había perdido, recuperando así los antiguos modos de habitar.

En el tema de la luz, la casa mayoritariamente se desenvuelve bajo la sombra; aspecto que se ha relacionado sobre todo con el comportamiento de la mente, la penumbra se ha utilizado para despertar la imaginación del visitante e incluso para que éste descubra la verdadera profundidad de su propio espacio interior.

Cabe citar el manejo de iluminación que se da en las habitaciones, las cuales todos los días acogen por un momento la luz natural del sol para posteriormente continuar sumergidas en la tenue oscuridad.<sup>72</sup> (fig. 50-51)

• CASA EN ASHITAKA

Ubicación: Namazu, Japón.

Año de construcción: 1977

Diseño: Kazuo Shinohara (1925-2006)

50. Casa Tanikawa, Kazuo Shinohara, Japón, 1974



51. Casa Tanikawa, Kazuo Shinohara, Japón, 1974



71. PLUMMER, Henry, "Light in Japanese architecture", pág. 304. (Traducción del inglés)

72. PLUMMER, Henry, "Light in Japanese architecture", pág. 104 y 106. (Traducción del inglés)

La casa en Ashitaka de Kazuo Shinohara, es una de las tantas obras residenciales que realizó el arquitecto durante su vida profesional. Su mérito reside en la concepción del espacio interior como una pantalla de proyección para el sol, que procura alternar entre luz y sombra. Como lo indican algunos escritores, la repetición de llenos y vanos que circundan la casa nos remonta a un anillo de piedras megalíticas prehistóricas.

El diseño de esta vivienda consigue a su vez una fusión entre el espacio doméstico y el templo, ya que al observar desde el interior el transcurrir del tiempo celestial, se convierte en un reloj solar enorme que capta el movimiento del sol de este a oeste como lo hacían antiguos templos.<sup>73</sup> (fig. 52)

- CASA DE LA LUZ-CELOSÍA  
Ubicación: Nagasaki, Japón.  
Año de construcción: 1981  
Diseño: Shoen Yoh

Muchas son las obras que insinúan un especial tratamiento de la luz en la arquitectura de Shoen Yoh, la casa de la Luz- celosía es una muestra clara de cómo mediante elementos arquitectónicos

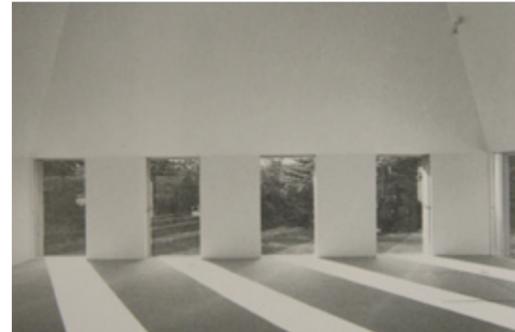
convencionales se puede crear efectos de iluminación creativos y particulares.

Pequeñas ranuras en la cubierta, generadas a través de conductos de acero hacen posible el ingreso de luz al interior de la vivienda y crean haces a modo de cuadrícula. *“Como resultado, líneas dobles y brillantes proyectadas desde la cubierta se desplazan suavemente por cada estancia”*<sup>74</sup> y funcionan como un perfecto reloj solar que indica el paso del tiempo. (fig. 53) Un efecto muy significativo ocurre al medio día, cuando el ángulo solar alcanza la verticalidad y se pierde la distinción entre ranura y proyección, arriba y abajo, los rayos de luz se funden en muros, techos, baldosas y morteros sobre los cuales realiza su recorrido.<sup>75</sup> (fig. 54)

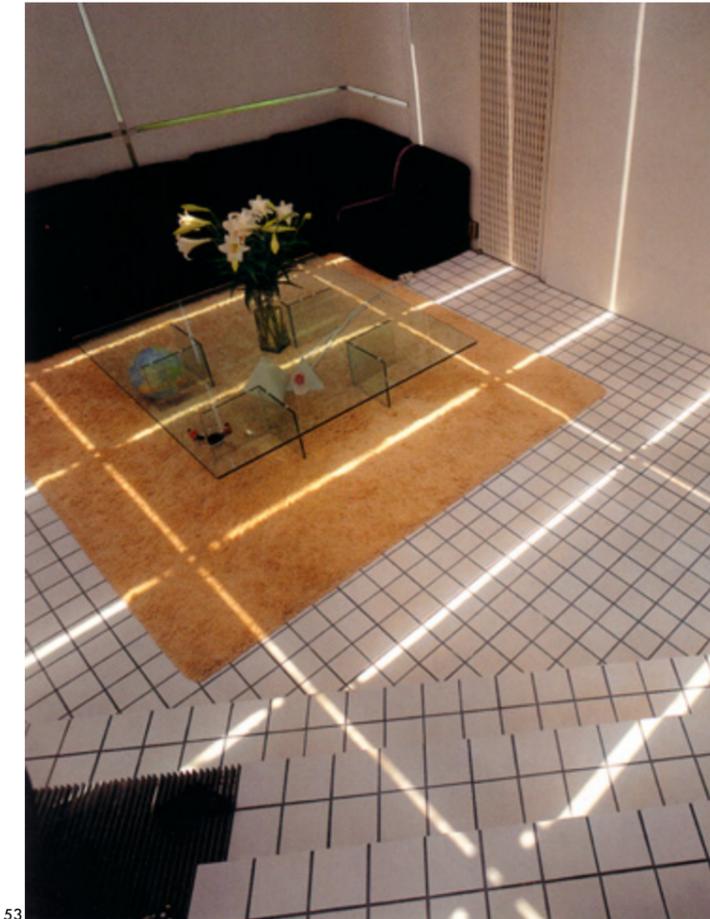
En el exterior, la materialidad se destaca, la piel de acero inoxidable con acabado satinado es muy vulnerable a la luminosidad del sol y debido a sus tonalidades hace que el volumen se asemeje a una polilla en un día nublado y a una mariposa en un día soleado. (fig. 55)

Finalmente, al caer la tarde, la atención de la vivienda se centra en otro efecto, la transformación que sufren los tonos grises del revestimiento en un violeta intenso con perfiles amarillentos.<sup>76</sup>

52. Casa en Ashitaka, Kazuo Shinohara, Japón, 1977



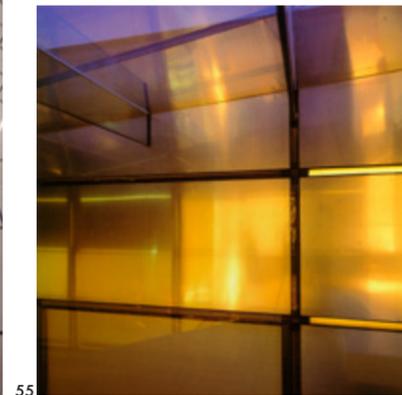
73. Ibid, pág. 360.  
74. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural". pág. 28.  
75. PLUMMER, Henry, "La Arquitectura de la luz natural". pág. 20 y 28.  
76. PLUMMER, , Henry, "Light in japanese architecture", pág. 362. (Traducción del inglés)



53



54



55

53. Casa de la Luz-Celosía, Shoen Yoh, Japón, 1981  
54. Casa de la Luz-Celosía, Shoen Yoh, Japón, 1981  
55. Casa de la Luz-Celosía, Shoen Yoh, Japón, 1981

• CASA DE LA CRUZ LUMINOSA

Ubicación: Dazaifu, Japón.  
Año de construcción: 1985  
Diseño: Shoen Yoh

Se puede citar a Cross of light House o la casa de la Cruz Luminosa como un compendio de las obras de Yoh hasta 1985, en ella muestra como el diálogo entre la luz y la arquitectura pueden lograr distintas sensaciones y efectos.

Su nombre se debe a las dos aberturas lineales que presenta en la cubierta, las mismas que están dispuestas formando una cruz que irradia luz sobre la columna central. El espacio en general es sombrío, pero ello no conlleva la carencia de luz, sus ambientes integrados casi por completo permiten que la casa permanezca iluminada ligeramente pero de manera uniforme durante gran parte del día.

En las obras de Yoh, el recorrido del sol es perfectamente estudiado previo al diseño, para conseguir la iluminación deseada y a la hora deseada.<sup>77</sup>

(fig. 56-57)

• CASA DE FIN DE SEMANA

Ubicación: Usui-gun, Prefectura de Gunma, Japón.  
Año de construcción: 1997-1998  
Diseño: Ryue Nishizawa

Las obras de Ryue Nishizawa tienen en común un aspecto de gran importancia dentro de la arquitectura japonesa, que es la conexión con la naturaleza, el arquitecto considera a todos los elementos naturales, como partes constitutivas del diseño y construcción de sus obras, muestra de ello es la Casa de fin de semana, que pese a contar con escasas aberturas hacia el exterior, propone un conjunto de patios interiores que permiten al habitante disfrutar de diversos paisajes.<sup>78</sup>(fig. 58)

La vivienda se encuentra emplazada en medio de un amplio bosque alejado de la ciudad y su diseño responde en gran parte a ésta condicionante. Nishizawa propone una casa patio, con estructura reticular, cuya vida se desarrolla casi por completo hacia el interior. Su vínculo con el exterior se da mediante la disposición de tres patios interiores que tienen la posibilidad de comunicarse visualmente con el espacio exterior mediante grandes puertas. (fig. 59-60) La ubicación estratégica de los patios les permite captar la cantidad de luz y aire necesarios y a su vez proyectar efectos de luces y sombras

56. Casa de la Cruz luminosa, Shoen Yoh, Japón, 1985

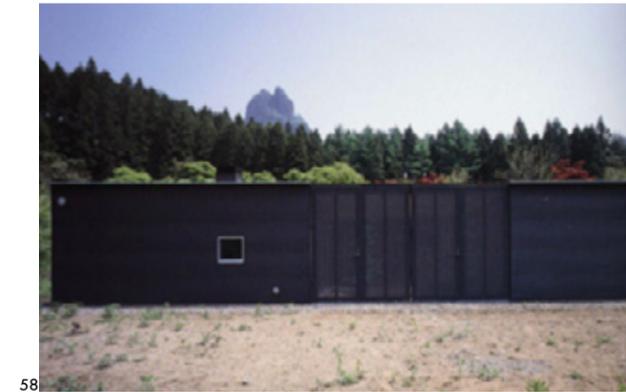


57. Casa de la Cruz luminosa, Shoen Yoh, Japón, 1985



77. PLUMMER, Henry, "Light in Japanese architecture", pág. 364. (Traducción del inglés)

78. "Casa de Fin de Semana", [www.envido1112g18.blogspot.com/](http://www.envido1112g18.blogspot.com/)



58



59



60



61

58. Exterior, Casa de Fin de Semana, Japón, 1998.  
59. Exterior, Casa de Fin de Semana, Japón, 1998.  
60. Interior, Casa de Fin de Semana, Japón, 1998.  
61. Interior, Casa de Fin de Semana, Japón, 1998.

hacia el interior debido a pérgolas que los protegen.<sup>79</sup> (fig. 61)

Tras realizar una breve descripción de las viviendas seleccionadas, se puede determinar que todas las obras han desarrollado su arquitectura considerando como elementos básicos la luz natural y la sombra.

Los tres primeros ejemplos citados, dos ellos completamente tradicionales y otro con soluciones modernas, hacen referencia a viviendas entre medianeras, cuya fuente principal de luz es el patio interior. De ellas, principalmente llama mi atención su homogeneidad en crear un espacio habitable completamente íntimo e introvertido. Además, pese a utilizar técnicas diferentes y ser construidas en épocas lejanas, tienen la misma finalidad, generar espacios sutilmente iluminados pero confortables, en los cuales sobresale la diversidad de matices de luz y los efectos de sombras que se consiguen mediante distintos elementos arquitectónicos propios de cada obra.

Posteriormente, al centramos en el conjunto de obras de Ando, se aprecia claramente la vital importancia que posee la luz en la concepción

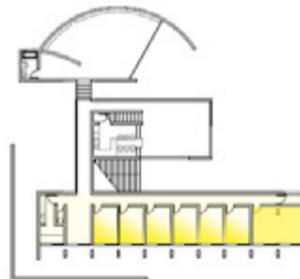
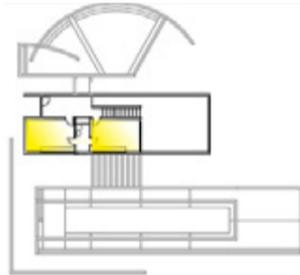
de su arquitectura, convirtiéndose éste elemento natural en el factor común en sus obras.

La luz que se filtra por ventanales, claraboyas o aberturas, siempre busca modelar el espacio y generar experiencias cambiantes. (fig. 62-64) Se puede destacar además, las cascadas de luz sobre los muros de hormigón, aspecto que constituye una excepción en la casa Azuma, que a pesar de carecer de efectos lumínicos marcados, posee una solución de iluminación adecuada la cual da mayor protagonismo a la sombra.

Mientras tanto, en la obra de Shinohara, se observa la casa Tanikawa, desarrollada totalmente bajo la penumbra, que enmarca unas llamativas visuales hacia la naturaleza por medio de las cuales capta la luz hacia el interior. Al contrario, la casa en Ashitaka mantiene una iluminación uniforme, generando espacios muy claros, dentro de los cuales no dejan de existir efectos de luz y sombra que generan cada una de las aberturas que han sido previamente analizadas por el arquitecto.

Al concentrarnos en los ejemplos siguientes, es decir, las obras de Yoh se percibe entre ellas, mucha similitud en el aspecto lumínico, ambas buscan

62. Casa Koshino, incidencia de luz difusa al amanecer



79. REVISTA El Croquis, "Kazuyo Sejima, Ryue Nishizawa", pág. 214.

generar efectos grandiosos de luz a través de estrechas ranuras dispuestas tras un arduo análisis. Su particularidad radica en iluminación uniforme y la penumbra, que presenta la una y la otra.

Con respecto a la casa de fin de semana, es importante relacionarla con la vivienda tradicional en el aspecto de ser una vivienda introvertida, que soluciona la iluminación y la ventilación mediante patios internos. Éstos, como se describe en varios ejemplos son una buena opción para iluminar espacios interiores y a su vez controlar mediante elementos arquitectónicos y naturales la cantidad de luz que debe ingresar a la vivienda.

Finalmente, pienso que en conjunto, estas obras nos hacen reflexionar en el hecho de que no existe un solo camino en el manejo de la iluminación natural, sino que las buenas posibilidades son infinitas y dependen de la creatividad e iniciativa del arquitecto.

### 1.2.3. FORMULACION INICIAL DE CRITERIOS PARA EL CORRECTO MANEJO DE LA LUZ NATURAL

A manera de síntesis, es importante discernir

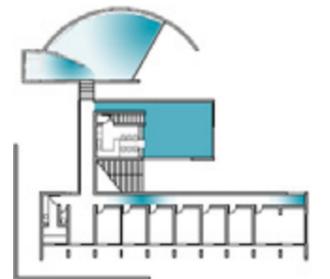
capítulo a capítulo, los aspectos teóricos generales que pueden ser la base para la propuesta final de diseño, así como reinterpretar las decisiones lumínicas de los ejemplos estudiados para solventar decisiones futuras, siempre teniendo presente que el anteproyecto se desarrollará bajo condiciones naturales propias de nuestra ciudad.

- La orientación del edificio debe planificarse desde la etapa inicial y hacer lo posible por superar condiciones adversas, consiguiendo control lumínico sobre el diseño. Debido a la inclinación del eje de la Tierra la orientación más recomendada es la orientación Sur, la cual en lo posible se considerará en el proyecto.

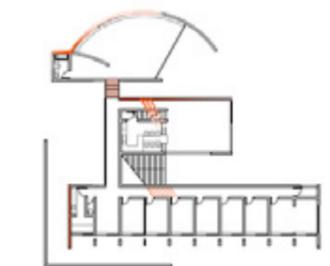
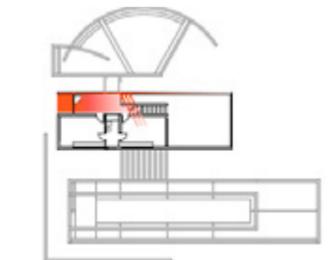
- El aprovechamiento de luz natural proveniente de ventanales, aberturas, ranuras, etc. se enriquece al generar un adecuado vínculo interior-externo, que aproveche las vistas hacia el paisaje y permita al observador tener un sentido del tiempo.

- La ciudad de Cuenca, por su clima y condición geográfica a lo largo del año cuenta con cielo cubierto y cielo despejado, por lo tanto, al proyectar una edificación, se deben enfrentar las dos posibilidades y frente a ello, manejar de la

63. Casa Koshino, incidencia de luz del cielo en el día



64. Casa Koshino, incidencia de luz directa al atardecer



mejor manera la cantidad y calidad de luz que ingresa al interior de la vivienda.

- Forma, color y materiales conforman una totalidad, que debe prever los efectos que la luz causará sobre ella, de manera que comunique algo. Los colores claros conllevan mayor reflejo y por lo tanto mayor claridad, mientras que los tonos oscuros producen poca reflexión y generan ambientes sombríos.

- El orden y modulación es un aspecto a considerar debido a su vínculo con la vivienda japonesa.

- Los patios y jardines japoneses, constituyen espacios importantes para la captación de luz, sin embargo para aplicarlos a nuestra ciudad tienen que ser concebidos de acuerdo a nuestras costumbres y tradiciones, ello no conlleva que sean espacios meramente contemplativos como lo son para los nipones.

- La arquitectura tradicional japonesa y el manejo de la luz, resultan de la influencia cultural y religiosa de su gente, por lo tanto los sistemas constructivos, tecnologías, materiales, etc. empleados, responden a situaciones específicas de su territorio. En el caso

de Cuenca, dichas condiciones son inexistentes por lo que esos aspectos deben ser reinterpretados para adecuarse a nuevas condiciones propias de nuestro medio.

- Finalmente, los ejemplos mencionados, pese a solventar sus la mayoría de sus decisiones arquitectónicas en la cultura y tradiciones japonesas, reflejan a su vez modos de concebir arquitectura diversos, es decir, al mismo tiempo responden un tiempo y necesidades específicas. Por ello, la propuesta final de este trabajo, puede abarcar tanto principios japoneses en el manejo de la luz, como técnicas y tecnologías propias del medio local.

## CAPITULO II

### EL MANEJO DE LA LUZ Y LA SOMBRA EN LA CASA JAPONESA

## 2.1. MANEJO DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA VIVIENDA JAPONESA

Hasta aquí, se ha tratado de modo aislado y superficial el tema de la luz en la vivienda japonesa, nos hemos concentrado sobre todo en el punto de vista histórico y tradicional de su cultura, sin embargo la iluminación natural y la sombra en el entorno japonés permiten aún mayor abstracción. Por ello poco a poco nos inmiscuimos precisamente en el manejo que los arquitectos y artesanos japoneses han sabido dar a la luz.

Una de las determinantes en el diseño de la casa japonesa como ya se ha mencionado, es el clima, considerando el verano como la condición más adversa, ante lo cual los japoneses han conseguido a través de la arquitectura crear microclimas que asemejan el resultado de los aparatos eléctricos.

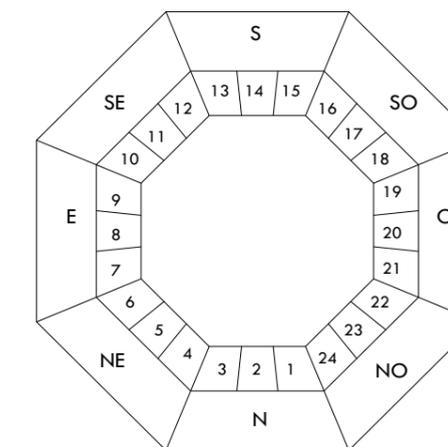
Al tratarse de la iluminación, la orientación de la vivienda desempeña un papel fundamental; dentro de ello, es importante mencionar lo que antiguamente sucedía cuando se realizaba un proyecto arquitectónico. Previo a la construcción, se entregaba un boceto a un adivino para que interprete la suerte que puede correr la construcción de la casa. El libro *“La casa y la vida japonesa”* explica este hecho mediante una rosa solar en la cual los puntos cardinales aparecen divididos en 24 partes, cada una de ellas contiene una descripción

sobre la suerte o desgracia que depara tal o cual orientación. Estas supersticiones se relacionan directamente con el sintoísmo, que diviniza los fenómenos y la fuerza de la naturaleza.<sup>80</sup> (fig. 65)

En otro tema, a pesar de la cantidad de estudios que se han realizado para hallar un modelo teórico sobre la planta de la casa tradicional japonesa, no se ha encontrado especificaciones que arrojen un solo resultado, por el contrario, existen muchas variantes, sin embargo, las fundamentales no dejan de ser la planta en forma rectangular y en “L”; dentro de las cuales generalmente, junto a la sala que cuenta con la entrada principal y una salida al patio trasero, se disponen en doble alineación los cuartos de estar con infinitas variantes de paneles con porosidad diversa, que generan modos únicos de transmisión de la luz. Las más grandes están orientadas hacia el sur y los más pequeñas hacia el norte.<sup>81</sup>

En la casa tradicional japonesa los elementos más sensibles de luz son sin duda las pantallas de papel, que débilmente registran los cambios del cielo y permiten que la luz penetre desde el jardín y sea reflejada al interior. En muchas ocasiones, estos paneles presentan dibujos de nubes en tonos

65. Rosa Solar para determinar la suerte de la vivienda.



80. TAUT, Bruno, *“La casa y la vida japonesa”*, pág. 45-47

81. TAUT, Bruno, *“La casa y la vida japonesa”*, pág. 133.

dorados o plateados, lo que genera con la luz una sensación de que el jardín es parte de la casa.

Además, se ha determinado, que la luz tenue y el tono gris que casi siempre se encuentran en la intimidad del espacio japonés, tuvieron origen en el antiguo Japón y crean un estado de ánimo que refleja la experiencia visual y emocional de la suave luminosidad exterior.

Para comprender el análisis de casos que se realiza más adelante, es necesario conocer algunos elementos que componen la casa tradicional japonesa:

-*Tatami*: es un elemento tradicional propio de la vivienda japonesa, consiste en una estera hecha de cascara de arroz y cubierta con un tejido de paja, cuyo borde remata con un brocado o con paño. El tatami siempre presenta el mismo tamaño y forma, mide aproximadamente 0,90m de ancho y 1,80m de largo; proporciona el módulo del que derivan las medidas de los espacios de la vivienda.<sup>82</sup> (fig. 68)

-*Shoji*: son pantallas o paneles portátiles, montados sobre una cuadrícula de madera y cubiertos de papel translúcido (papel de arroz o papel washi).

Su función es separar espacios permitiendo el paso de la luz pero ocultando las visuales, debido a ello ofrecen diversos efectos lumínicos.<sup>83</sup> (fig. 69)

-*Fusuma*: son puertas correderas de madera cubiertas con papel opaco o tela, que generalmente están decorados con pinturas o caligrafías; tienen la misma función de los shoji, con la diferencia que éstos limitan el paso de la luz.<sup>84</sup>(fig. 66)

-*Sudare*: Son pantallas colgantes hechas con carrizo que se recogen de una forma similar a las persianas, permitiendo o no la integración de los espacios. Permiten mayor ventilación que otros paneles y generan zonas sombreadas.<sup>85</sup> (fig. 67 y 70)

Gran parte de viviendas japonesas que se han construido a lo largo del tiempo destacan por el tratamiento singular que han dado a la iluminación natural. No obstante, existen obras que sobresalen, que, a pesar de no enfrentarlas físicamente, a simple vista fotográfica impactan la mirada y causan emociones. Esa arquitectura es la que en el ámbito lumínico sin duda hay que estudiarla a fondo.

66. Fusuma, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



82. "Tatami", [www.es.wikipedia.org/wiki/Tatami](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Tatami)

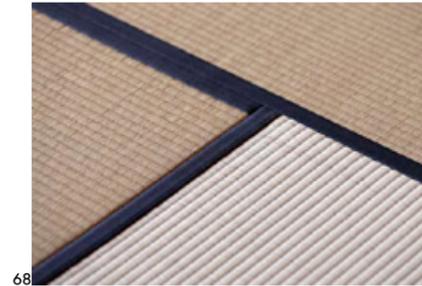
83. "Machiya: La casa japonesa", [www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html](http://www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html)

84. COELLO, Fernanda, "La madera en la arquitectura japonesa, aplicación en paneles en el diseño de una vivienda local", pág. 56.

85. "Machiya: La casa japonesa", [www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html](http://www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html)



67



68



69



70

67. Sudare y Shoji, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
68. Tatami, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
69. Shoji, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
70. Sudare, Casa Yoshijima, Japón, 1907.

## 2.2. ANÁLISIS DE EJEMPLOS REPRESENTATIVOS

Los fundamentos para realizar el análisis de las obras que se citan a continuación, son principalmente enfrentar dos ejemplos que valoran las bondades de la luz natural y la realzan mediante la arquitectura; además, cada una de ellas constituye un ícono de su época, son residencias concebidas bajo tendencias arquitectónicas diferentes, lo cual permite una comparación más enriquecedora.

La casa Yoshijima de Nishida Isaburo y la casa Azuma de Tadao Ando, la primera un ejemplo puramente tradicional y la segunda una obra completamente moderna, poseen un aspecto en común; en cuestiones de iluminación, ambas han sustentado sus decisiones en las raíces de la cultura japonesa; razón suficiente para considerarlas como ejemplos valederos.

### 2.2.1. CASA YOSHIJIMA

**UBICACIÓN:** La casa se encuentra ubicada al norte de la Prefectura de Gifu, en una ciudad llamada Takayama, situada casi en el centro del archipiélago japonés. La latitud correspondiente a esta zona es de 36°08'03,05" N. 137°15'19,36". La fachada frontal de la vivienda está girada N 18° E.

Takayama es una ciudad rodeada de montañas, cuyo clima permite experimentar fuertes nevadas en invierno y deslumbrante luz solar en verano, que por lo general se acompaña de pintorescas puestas de sol. Es considerada como fuente oficial de la madera, carpinteros y ebanistas. (fig. 71-72)

**DESCRIPCIÓN:** La casa está emplazada en un terreno regular, de forma casi rectangular. Se encuentra rodeada por casas de madera que en conjunto brindan belleza particular a las calles debido a su alineación y altura uniformes.

Destacan en el exterior los grandes aleros y en general el trabajo realizado en madera de su fachada. Al ingresar, primeramente cuenta con un gran espacio denominado "Douji/Doma" o habitación de piso de tierra, que se encuentra al nivel del suelo y carece de revestimiento, éste se encuentra al mismo nivel de la cocina. Todos los espacios restantes con excepción de las tiendas posteriores, se encuentran a una altura aproximada de 45cm. sobre el nivel del suelo y están recubiertos por tatamis, el fin de elevar ciertas zonas es evitar la humedad y mantener el ambiente seco. Además la edificación cuenta con dos patios interiores que permiten el ingreso de luz natural y contribuyen con la ventilación.

71. Ubicación, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



72. Ubicación, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



86. TAUT, Bruno, "La casa y la vida japonesa", pág. 49.

Como la mayor parte de casas tradicionales japonesas, la casa Yoshijima posee una serie de espacios que carecen de uso específico, éstos pueden variar según la necesidad de las personas; además, gracias a los paneles corredizos los diversos espacios pueden ser sujetos a una serie de transformaciones haciéndolos más pequeños o más grandes de acuerdo a su función.

Con excepción de los espacios secundarios, todas las longitudes, anchuras, formas y proporciones están determinadas por las medidas de los tatamis.<sup>86</sup> (fig. 73)

**ANÁLISIS TEÓRICO GENERAL:** La orientación de la vivienda hace que ésta se encuentre entre las edificaciones con disposición solar cercana a la Este-Oeste con respecto a su fachada principal; algo en teoría no muy recomendable según criterios de varios arquitectos, sin embargo es la resolución interior de los espacios la que en este caso determina el correcto u incorrecto aprovechamiento de la dirección del sol.

Primeramente, se puede apreciar que la fachada principal de la vivienda capta el sol desde tempranas horas de la mañana, lo cual permite

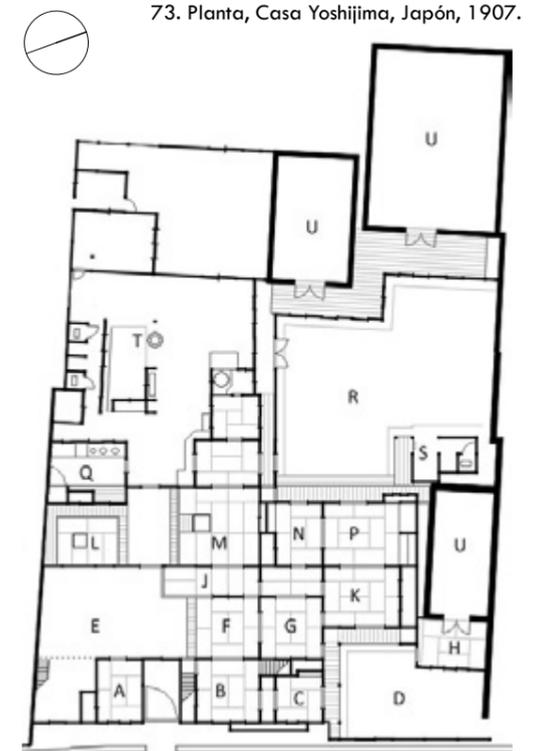
a los locales comerciales permanecer ligeramente iluminados y a su vez protegidos por los grandes aleros y paneles de papel. (fig. 74)

También se puede apreciar, dos jardines interiores que funcionan como captadores de luz y aire fresco, que permiten el ingreso de luz indirecta ya que a más de la vegetación, cuentan en su perfil con grandes aleros que protegen a la vivienda. (fig. 75)

Es importante mencionar que los espacios en donde se desarrollan ceremonias, así como los altares en algún momento del día captan la luz solar por medio de paneles que dan hacia el exterior de los jardines. Mientras tanto, los sitios de reunión familiar (daidokoro), se encuentran casi en su totalidad aislados de los rayos solares, en ellos la penumbra es una de las características fundamentales; la principal fuente de luz en este espacio es la que proviene del fogón central en donde casi siempre tiene lugar la ceremonia del té.

Por otra parte, se dice que la cocina japonesa se identifica mucho con la sombra, debido a que los alimentos forman con la obscuridad una armonía perfecta, por lo que deben ser contemplados siempre en penumbra. En la casa Yoshijima se ha

73. Planta, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



A. Tienda	G. Dormitorio	N. Antesala
B. Tienda	H. Habitación	P. Hab. Ceremonias
C. Cuarto de Té	J. Estar interior	Q. Cocina
D. Jardín	K. Altar Budista	R. Jardín
E. Hab. de Tierra	L. Hab. familiar	S. Baño
F. Estar	M. Hab. Familiar	T. Fuente o Pozo



74. Exterior, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
75. Patio Interior, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
76. Cocina, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
77. Cocina, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



materializado esta tradición y la cocina consiste en un espacio ligeramente iluminado en donde el resplandor de las candelas se irradia en medio de la sombra. (fig. 76-77)

Cabe destacar que una característica propia de la casa tracional de esta época y de esta ciudad en especial, es la gran estructura de madera que soporta a la cubierta; ésta ocupa gran superficie del segundo nivel de la vivienda y permite el ingreso indirecto de los rayos solares por medio de aberturas que se realizan esprofesamente con este fin. Los efectos de sombras causados por las vigas y columnas de madera brindan una percepción única del espacio. (fig. 78)

En este tipo de vivienda, se puede entender por qué el uso de los paneles shoji y fusuma son tan importantes para la cultura nipona, éstos permiten atenuar la abundante luminosidad que produce el sol y generar espacios sobrios y con la cantidad de luz necesaria, se suma a ello que los paneles minimizan el ingreso de calor, por lo que aportan a conseguir lugares frescos y confortables. (fig. 79)

En cuanto a la materialidad y colores utilizados, hay que enfatizar que la cultura japonesa y

particularmente la casa Yoshijima, prioriza el uso de la madera en su tono natural tanto para la estructura, como para ciertas divisiones interiores; el papel de arroz que posee una tonalidad blanquesina, es material fundamental en los paneles shoji, algunos de los cuales poseen detalles hechos con rejillas de cañas o bambú; mientras tanto, la tela en tonos dorados identifica a las puertas corredizas fusuma, que en ciertas zonas de la vivienda están adornadas con pinturas o caligrafías; los tatamis que recubren la superficie del suelo, igualmente tienen una coloración dorada propia de la vivienda tradicional, y por último la tierra apisonada o cemento, usados en zonas secundarias, con su tonalidad natural gris ayudan a marcar la jerarquía espacial. (fig. 80-82)

Los materiales y colores mencionados anteriormente, no son escogidos al azar, según técnicas antiguas, éstos se utilizan para dominar la especial belleza de la luz y generar casi en la totalidad de ambientes una tonalidad dorada con intensidades variadas.

#### ANÁLISIS GRÁFICO POR AMBIENTES:

- DAIDOKORO (Cuarto Familiar I): Al realizar un análisis planimétrico, se aprecia que ésta habitación

78. Estructura de madera, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



79. Paneles, Casa Yoshijima, Japón, 1907.





80



81



82

80. Paneles y tatami, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
81. Shoji, Casa Yoshijima, Japón, 1907.  
82. Piso de cemento, Casa Yoshijima, Japón, 1907.

se encuentra ubicada en el centro de la vivienda y forma una línea diagonal con el patio posterior de la casa; pese a ello, carece de iluminación natural directa, debido a la ausencia de paneles que colinden directamente con el exterior. Posee una iluminación tenue pero uniforme, que proviene de las aberturas que se encuentran en el suroeste de la cubierta y de la reflexión que producen los paneles de las habitaciones contiguas. Dichos paneles, reciben la luz solar de forma directa e indirecta y la tamizan para que sea receptada en cantidades menores en la habitación siguiente, que es la que analizamos. (fig. 83)

La sombra desempeña un papel importante en este espacio, el hecho de no poseer aberturas hacia el exterior hace que la penumbra envuelva el espacio de una manera muy sutil; sin embargo, en esa claridad poco perceptible se generan efectos particulares que resultan de múltiples sombras provenientes de la estructura superior de la cubierta, permitiendo percibir claramente el dinamismo de las sombras que derivan de la trayectoria solar. (fig. 84)

- DAIDOKORO (Cuarto Familiar II): En comparación con la habitación previamente analizada, éste es

un espacio reducido y aparentemente más íntimo. (fig. 83)

Se encuentra ubicado entre la habitación de piso de tierra y la cocina, pero a un nivel más elevado. No cuenta con paneles corredizos que limiten directamente con el exterior; además, está alejado de habitaciones que le puedan proporcionar el paso de luz indirecta o tamizada a través de aberturas o paneles. Las únicas fuentes de luz natural que posee, al ser un espacio desarrollado a doble altura como la mayor parte de la vivienda, son las claraboyas o ventanales de la cubierta; las más cercanas producen haces de luz directos, mientras que las más alejadas permiten recibir la luz difusa del cielo. (fig. 85)

En general, pese a ser una habitación rodeada casi en su totalidad por paneles de madera, la iluminación receptada es la necesaria para enriquecer el espacio y enmarcar elementos destacados. (fig. 86)

- BUTSUMA (Cuarto de altar budista): Está ubicado en la zona frontal de la vivienda y mediante el patio delantero le es posible captar el sol proveniente del Este y Sur Este.

83. Daikodoro I y II, Casa Yoshijima, Japón, 1907.





84. Daikodoro I, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



85. Daikodoro II, Casa Yoshijima, Japón, 1907.





86. Daikodoro I y II, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



La habitación en su límite con el jardín a más de los shoji que dividen interior y exterior, posee un gran alero que protege la única entrada de luz directa, bajo el cual se encuentra un corredor que cuenta en el borde superior de su estructura con paneles fijos de papel, que trabajan como parasoles, impidiendo el paso de luz solar directa pero permitiendo el ingreso de luz difusa. (fig. 87)

La versatilidad de los shoji hace posible adecuarlos según las necesidades, pueden mantenerse abiertos para permitir el paso de la luz directa y cerrados para difuminarla.

El Butsuma, a diferencia de otras habitaciones, no posee ninguna fuente de luz que provenga desde la cubierta, cuenta con cielo raso de madera, el cual minimiza la altura de la habitación con respecto a otros espacios y limita el ingreso de luz desde el jardín; sin embargo recibe luz indirecta de todas las habitaciones contiguas a través de los sudare que las separan.

El espacio se caracteriza por su tono dorado; como lo cita el autor Henry Plummer en el libro "Light in Japanese Architecture", "Pantallas doradas y armarios vuelven a ser cuidadosamente rincones

sombreados que atrapan la mínima cantidad de luz desde el jardín hacia adentro"<sup>87</sup>. (fig. 89)

- ZASHIKI (Habitación Principal para Celebraciones): Está ubicada en la zona central de la vivienda. Espacialmente es muy similar al Butsuma, con la diferencia de que ésta tiene conexión con el patio posterior, por lo que capta la luz solar proveniente del oeste y noroeste. (fig. 88)

La habitación recepta luz solar mediante los shoji que la conectan con el corredor exterior y posteriormente con el jardín, manteniendo una iluminación uniforme cuando estos están cerrados y generando mayor claridad y efectos de sombra en ciertas zonas, cuando se encuentran abiertos. (fig. 90)

Los grandes aleros presentes a lo largo de los corredores, la protegen de la luz directa y por lo tanto evitan el deslumbramiento. Al igual que en el Butsuma, las habitaciones contiguas permiten que la luz que incide en ellas sea reflejada mediante diversas superficies o que atraviese los sudare para transformarse en luz difusa.

Tiene una particularidad que la destaca, en ella se encuentra el Tokonoma; como se citó anteriormente,

87. Butsuma y patio, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



88. Zashiki, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



87. PLUMMER, Henry, "Light in Japanese Architecture", pág. 54 (Traducción del inglés).



89. Butsuma, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



90. Zashiki, Casa Yoshijima, Japón, 1907.





91. Zashiki y Butsuma, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



es un espacio que desempeña un papel importante en la vivienda japonesa y se caracteriza por embellecerse mediante los atributos de la sombra. (fig. 91)

## 2.2.2 CASA AZUMA

**UBICACIÓN:** La casa Azuma se encuentra ubicada en Sumiyoshi, Osaka. La latitud correspondiente a esta zona es de  $34,61051414787855^\circ$  N,  $135,4923040419817^\circ$  E. La fachada frontal de la vivienda está casi alineada al eje Norte-Sur, por lo tanto tiene una orientación Este-Oeste con respecto a la fachada.<sup>88</sup> (fig. 92-93)

**DESCRIPCIÓN:** Row House o La Casa Azuma, se encuentra emplazada en un terreno regular de  $57.3\text{m}^2$ ; la construcción se desarrolla en todo el lote y su fachada genera un fuerte contraste con respecto al entorno, compuesto por un barrio popular.

Como se mencionó previamente, la vivienda consiste en una planta tripartita concebida a partir de un patio central, que separa la sala de estar, situada en la zona frontal de la planta baja, de

la cocina-comedor y el baño, situados en la parte trasera. En la planta superior, el cuarto de estudio ubicado en la parte posterior se opone al dormitorio principal situado al otro lado del patio central y se comunica con éste mediante una pasarela.

La tripartición no se aplica de manera aislada en planta de la vivienda, sino ha sido considerada en el diseño global del edificio; si se analiza la fachada, se puede distinguir el ritmo largo-cortolargo al igual que pared-entrada-pared.

Una característica que vale la pena destacar en esta obra, es que pese al reducido espacio, ésta geometría clara y fría a primera vista, contiene inmerso un plan de circulación complejo que enriquece la experiencia espacial y cobra una amplitud mayor que la simple extensión física, efecto que se ve reforzado cuando el patio interior es usado como salón al aire libre, cambiando radicalmente la percepción rígida del espacio.<sup>89</sup> (fig. 94-95)

**ANÁLISIS TEÓRICO GENERAL:** La casa Azuma, posee una orientación Oeste-Este con respecto a su fachada principal, por ello el sol incide en ésta zona únicamente al caer la tarde. Al realizar un

92. Ubicación, Casa Azuma, Japón, 1972.



93. Ubicación, Casa Azuma, Japón, 1972.



88. "Casa Azuma", [www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa\\_Azuma](http://www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Azuma)

89. FURUYAMA, Masao, "Ando", pág. 19 y 20.

90. ANDO, Tadao, "La luz, sagrado, profano, espacio, geometría, simbolismo", pág. 28.

breve análisis se puede afirmar que el tamaño y forma del solar son elementos ineludibles a la hora de emplazar la vivienda y en este caso prácticamente determinan la orientación de la misma. Frente a esto, el arquitecto considera las limitadas posibilidades iniciales y pretende hallar a más de soluciones espaciales, métodos para conseguir una adecuada iluminación y ventilación a través del diseño.

Pese a tener una fachada aislada del exterior con excepción del portal que induce a la entrada, la vivienda recibe los rayos solares necesarios mediante el patio y otras aberturas secundarias. (fig. 96)

Durante horas de la mañana y a través del patio es posible captar luz natural principalmente en la zona del dormitorio (F) y en menor cantidad en la sala de estar, por encontrarse ubicada en planta baja y afectada levemente por la sombra generada por la misma edificación. En horas de la tarde los espacios favorecidos por la penetración de luz son el dormitorio principal (H) y la cocina-comedor en planta baja, que al igual que la sala de estar a ciertas horas se refresca bajo la sombra de la pasarela superior.

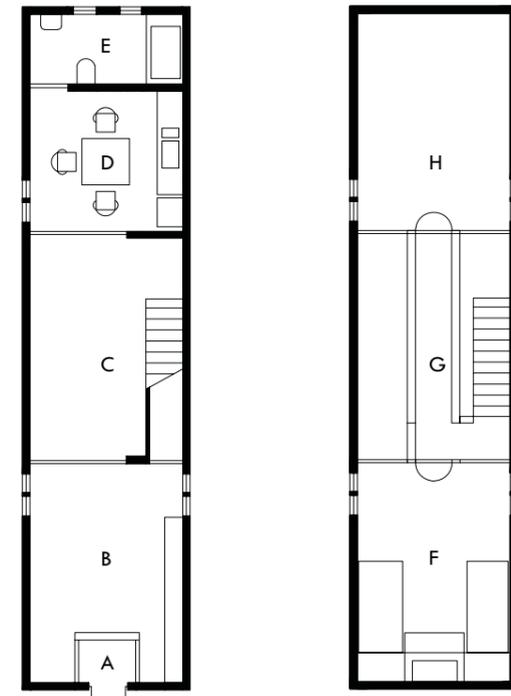
El patio central, permite que todos los espacios de la vivienda, con excepción del baño reciban luz difusa del cielo durante todo el día, lo cual se convierte en una característica muy valiosa del diseño ya que este espacio abierto fue planificado justamente para ello, para capturar en un lugar aparentemente aislado, todo el dinamismo de la naturaleza y de la vida cotidiana. (fig. 97-98)

En cuanto a la materialidad, como es la tendencia del arquitecto, se ha optado por el uso del hormigón, sin utilizar ningún tipo de revestimiento. *“El camino seguido por Ando es distinto, éste se olvida del color y se centra en la luz, o mejor dicho en la luz y en la sombra. Su obra no es una composición colorista sino que es un trabajo monocromático”*<sup>90</sup>, en donde la tonalidad gris se apodera de todos los espacios de la vivienda, los mismos que al captar la luz natural proveniente del patio central, crean contrastes únicos y sacralizan el espacio interior.

#### ANÁLISIS GRÁFICO POR AMBIENTES

- SALA: Está ubicada en la parte frontal de la vivienda, sucede inmediatamente al vestíbulo de ingreso, el mismo que marca la transición exterior-interior y se ilumina mediante un gran rayo de luz

94. Planta Baja, Casa Azuma, Japón, 1972.  
95. Planta Alta, Casa Azuma, Japón, 1972.

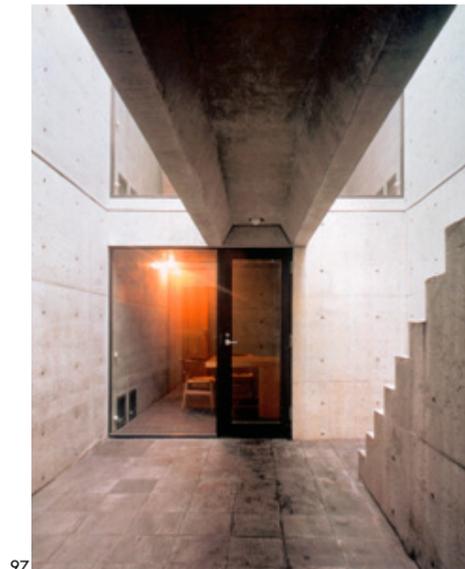


A. Entrada  
B. Sala  
C. Patio  
D. Cocina-Comedor

E. Baño  
F. Dormitorio  
G. Pasarella-Puente  
H. Dormitorio Principal



96



97



98

96. Exterior, Casa Azuma, Japón, 1972.  
97. Patio, Casa Azuma, Japón, 1972.  
98. Cubierta, Casa Azuma, Japón, 1972.

proveniente de la cubierta, el cual es levemente reflejado por los muros de hormigón. (fig. 99)

La sala de estar cuenta con una espacialidad muy reducida y su única fuente de luz es el patio central. Se puede deducir que el arquitecto utilizó la penumbra como elemento de iluminación, aferrándose de esta manera a las tradiciones de la casa japonesa. (fig. 100)

Al analizar las condiciones de la habitación, se puede percatar que al estar situada en planta baja, recibe sobre todo la luz difusa del cielo durante gran parte del día, sin embargo la luz directa no queda relegada o en segundo plano, en el transcurso de la mañana este espacio recepta los rayos directos del sol y la pasarela superior produce sombras que dinamizan el ambiente.

Como se dijo anteriormente, la penumbra forma parte esencial en la sala de estar y durante la tarde las condiciones solares cambian para convertir el espacio en un lugar donde la frontera entre luz y sombra no está completamente definida, la concepción espacial ya no intenta enfatizar contrastes sino mimetizarlos.<sup>91</sup> (fig. 101)

- COMEDOR-COCINA: Se encuentra en la parte posterior de la casa, a continuación del patio central. Al igual que el resto de la vivienda cuenta con una área reducida sin embargo es suficiente para abarcar en un mismo espacio tanto la cocina, como el comedor.

Esta habitación es iluminada durante el día gracias a un gran ventanal y puerta de vidrio que se conectan directamente con el patio central, permitiendo captar la luz difusa del cielo e iluminar tenuemente la mayor parte de la habitación.

Debido a la orientación y emplazamiento de la vivienda, la luz solar directa incide sobre el área destinada al comedor únicamente durante horas de la tarde, brindando un ambiente acogedor que contrasta con la zona de trabajo de la cocina, la cual se encuentra protegida de los rayos solares directos por medio de un muro de hormigón. Como en la casa tradicional, este ejemplo enfatiza mediante su diseño, no solo la importancia que adquiere la cocina al estar situada en penumbra, sino el significado y la belleza implícita que según la cultura japonesa, traen los alimentos al ser contemplados en un lugar sombrío.

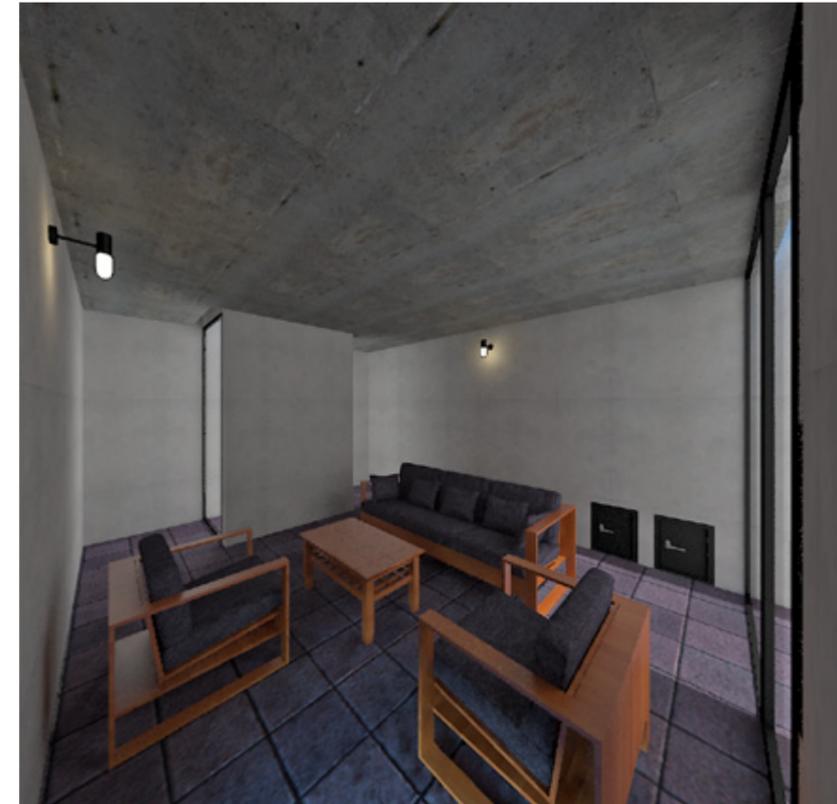
99. Entrada de luz, vestíbulo, Casa Azuma, Japón, 1972.



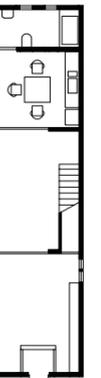
100. Sala de estar, Casa Azuma, Japón, 1972.



91. ANDO, Tadao, "La luz, sagrado, profano, espacio, geometría, simbolismo", pág 35.



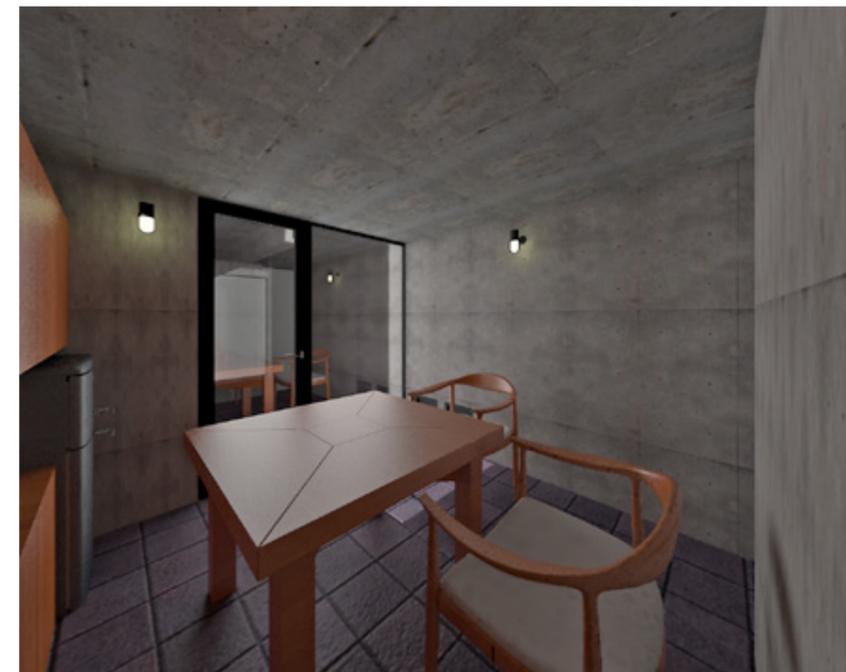
101. Sala, Casa Azuma, Japón, 1972.



La disposición espacial permite que estas dos actividades de la vida cotidiana se desarrollen de la mejor manera. Sin embargo, es la iluminación natural con su dinamismo, la que promueve que éstas se complementen perfectamente formando un todo en el ámbito arquitectónico. (fig. 102)

Este espacio posee gran similitud con la sala de estar en lo que a penumbra se refiere; al estar situado en planta baja existen horas del día en las que cuenta con limitados rayos de luz directa, por lo tanto, al momento de encontrarse en penumbra los límites entre luz y sombra desaparecen y los opuestos que a determinadas horas del día brindan contrastes y efectos grandiosos, en otros momentos se funden en un solo matiz que ilumina sutilmente toda la habitación. (fig. 103)

102. Comedor-cocina, Casa Azuma, Japón, 1972.



103. Comedor-cocina, Casa Azuma, Japón, 1972.

## 2.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Luego de efectuar el análisis teórico de iluminación apoyado en respaldos gráficos, es posible realizar una reflexión en torno al significado que tiene la luz natural en la arquitectura japonesa, de igual manera, obtener conclusiones mediante la comparación de los distintos métodos que cada obra ha empleado para aprovechar al máximo la iluminación natural.

La cultura japonesa ha dotado a la luz y a la sombra de un carácter sagrado, otorgando a través de estos elementos naturales, significados especiales a ciertos espacios de la vivienda, tal es el caso de la cocina, el toko no ma, entre otros.

Los ejemplos analizados, nos abren caminos hacia diferentes e interesantes tratamientos de la luz natural en la arquitectura y son una muestra de que existen numerosas posibilidades de manejarla sin dejar de lado el ámbito estético.

No solo se trata de iluminar o brillar, sino de difuminar y opacar. La sombra juega un papel fundamental en la vivienda japonesa y al contrario del pensamiento de muchos, ésta puede embellecer espacios y crear sensaciones infinitas.

De manera personal, me impresiona el significado que posee la sombra por sobre la luz en la vivienda japonesa. Una persona ajena a su cultura, muy difícilmente puede llegar a dar un valor semejante a la penumbra. Al contrario, muchas personas encuentran la belleza en lo iluminado y brillante, porque sencillamente generación tras generación así lo han relacionado.

Centrándose en las obras, al referirse a características o resultados destacados dentro del análisis, es importante mencionar que los dos ejemplos presentan orientaciones que bajo el pensamiento de muchos arquitectos no resultan ser los más favorables, sin embargo, la disposición espacial interior de las viviendas, siempre tuvo como objetivo aprovechar todas las bondades del sol, y elementos complementarios tales como, pantallas y aleros, permiten manejar correctamente la luz natural evitando deslumbramiento. (fig. 106-107)

De manera particular, en la casa Yoshijima, se debe recalcar, lo elaborado e importante que resulta el sistema de apantallamiento y parasoles con los que cuenta. (fig. 104) Elementos como el shoji o sudare, permiten que los espacios se identifiquen por su tonalidad o matiz de iluminación, de acuerdo a

104. Paneles, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



105. Sudare, Casa Yoshijima, Japón, 1907.



106. Análisis de ingreso de luz solar, Casa Yoshijima  
107. Análisis de ingreso de luz solar, Casa Azuma

cuánto se protege o cuánto se difumina la luz que ingresa en determinado lugar. (fig. 105)

Otra forma de iluminar, que pese a ser familiar, no deja de ser significativa, es el ingreso de luz a través de la cubierta, la misma que consigue la entrada tanto de luz difusa del cielo, así como de haces directos que se imponen sobre las superficies. Los japoneses consiguen este efecto debido a que en la casa tradicional la entrada de luz mediante la cubierta no consiste únicamente en una claraboya o lucernario horizontal, sino que el sistema constructivo basado en vigas y pilares de madera, permite elevar la cubierta y planificar grandes ventanales y a gran altura, los cuales como se mencionó en el capítulo I, consiguen una iluminación muy eficaz.

Mientras tanto, en la casa Azuma, lo más destacado es obviamente el reto que el arquitecto se ha impuesto para mediante el patio dar vida a esa arquitectura aislada casi por completo del mundo exterior. Este ejemplo a pesar de carecer físicamente de elementos propios de la casa tradicional como paneles, sudare, etc., consigue espacios sombreados y frescos gracias a su configuración espacial y orden basado en la modulación.

El patio es el elemento principal de la vivienda y su función en cuanto a la iluminación se asemeja en parte, al de una gran claraboya abocinada. (fig. 108)

Cabe en estas instancias enfrentar los dos ejemplos y apreciar la fuerte diferencia sobre todo en las conexiones que cada vivienda posee con sus respectivos patios; las soluciones se dan de acuerdo a la extensión de los mismos y altura de los muros que lo rodean. Así, en la casa Yoshijima, que cuenta con amplios jardines, se busca principalmente proteger el espacio interior de la excesiva luz mediante paneles y aleros, frente a la casa Azuma, que con un patio muy reducido y muros altos, utiliza la transparencia del vidrio de piso a techo para captar la mayor cantidad de luz posible.

Si se realiza una comparación de lo que sucede en cada caso, no se encuentran muchas semejanzas en el tema constructivo o en los métodos de iluminación empleados, sin embargo la esencia, en cuanto a los resultados es muy similar; los dos ejemplos poseen una iluminación que refleja claramente la cultura japonesa. Se ilumina lo necesario para alcanzar óptimos niveles de confort y delicadeza, y se deja en penumbra lo preciso para encontrar

108. Patio, Casa Azuma, Japón, 1972.



tranquilidad y resaltar la auténtica belleza de lo físico.

De lo anterior, se puede concluir, que la buena arquitectura no debe ser juzgada solo por la luminosidad que presenta, sino por la calidad ambiental que resulte de iluminar y sobre todo por el bienestar que sientan las personas que desarrollan su vida en ese espacio.

### 2.3.1 CRITERIOS PARA EL CORRECTO MANEJO DE LA ILUMINACIÓN NATURAL BASADOS EN LA EL ANÁLISIS DE LA VIVIENDA JAPONESA

Del acercamiento teórico al tema de iluminación desarrollado en el capítulo I y del análisis de obras realizado, resultan una serie de conclusiones que serán sintetizadas mediante la identificación y definición de criterios para el correcto manejo de la luz natural en la arquitectura, los cuales pretenden emplearse como base al momento de ejecutar el proyecto final.

Se ha considerado conveniente citar los criterios de diseño de acuerdo a la cantidad de iluminación que se desee obtener en un determinado espacio;

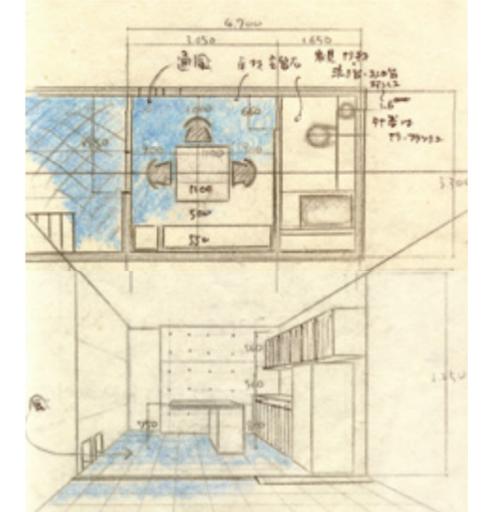
estableciendo dos posibilidades: LUZ COMO MATERIAL, cuando se trata de conseguir un sitio iluminado y PENUMBRA COMO MATERIAL, cuando se busca obtener lugares sombríos o tenuemente iluminados. Sin embargo, existen ciertas pautas o CRITERIOS GENERALES, que necesariamente deben ser consideradas en todo proyecto.

#### CRITERIOS GENERALES

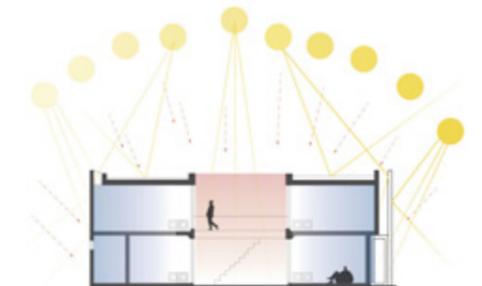
Primeramente, de acuerdo a las condiciones del sitio, como ubicación, área, topografía, entorno, etc., el emplazamiento y orientación de la vivienda deben ser planificados de tal manera, que aprovechen las condiciones naturales del medio que la rodea. Específicamente, para conseguir una adecuada iluminación natural en las zonas sociales de la casa, se recomienda orientarlas ya sea hacia el Norte o Sur, ya que estas posibilidades evitan el deslumbramiento y aseguran gran porcentaje de iluminación uniforme.

Además, el método o sistema de iluminación natural que se vaya a emplear, tiene que ser analizado previo y en el transcurso de diseño, por lo cual, tanto los planos arquitectónicos como otras herramientas que se utilicen para plasmar el proyecto en papel,

109. Planificación iluminación Casa Azuma.



110. Planificación iluminación Casa Azuma.



deben contar con espacios plenamente diseñados para conseguir los fines pertinentes y estar sujetos a cambios en busca de mejoras antes de iniciar la construcción de la obra. (fig. 109-110)

#### LUZ COMO MATERIAL

- Uno de los criterios más significativos que debe ser tomado en cuenta para conseguir óptimos niveles de iluminación natural es planificar espacios a doble altura que permitan diseñar grandes ventanales horizontales en zonas altas; a su vez pueden ser complementados con aberturas más discretas a nivel del ojo para favorecer las visuales. Este método permite iluminar grandes áreas de manera uniforme. (fig. 111)

- A más de la luz natural uniforme o la luz difusa del cielo que ingresa a un espacio, es importante que estéticamente, éste se complemente mediante una serie de efectos que se consiguen al diseñar aberturas que estén orientadas hacia el recorrido que el sol realiza en determinadas horas del día. La luz directa del sol permite que se generen diversos matices de claridad y ligeros contrastes. Frente a ello, es importante al momento del diseño tomar en cuenta que la luz directa puede causar gran deslumbramiento, por lo tanto, hay que

planificar las ventanas en lugares estratégicos que no incomoden de ninguna manera al habitante.

- Una buena alternativa para conseguir espacios que se iluminen indirectamente, es abocinar las claraboyas de la cubierta, un ejemplo significativo se refleja en el vestíbulo de ingreso a la casa Azuma. El hecho de abocinar, permite que la luz se refleje en las superficies consiguiendo una iluminación de calidad.

- A pesar de que el objetivo es iluminar, no se puede dejar de proteger. Por lo tanto, siempre hay que considerar de antemano un sistema de apantallamiento frente a condiciones que así lo ameriten. Un espacio más confortable y acogedor se puede conseguir al implementar aleros, paneles, persianas y otros elementos, que de preferencia sean regulables o móviles, tal como sucede en la vivienda japonesa. Así mismo, para mantener adecuados niveles de iluminación, es importante que la selección apropiada de materiales sea parte del diseño y se incorpore desde el inicio, definiendo texturas, grosores, transparencia, etc., de eso dependerá la cantidad y calidad de iluminación que se difumine hacia el interior.

- El uso de materiales reflectantes y colores

111. Espacio a doble altura y diversidad de paneles.



claros, sobre todo el color blanco, hacen que una habitación esté mayormente iluminada y luzca más amplia a la vista.

- Finalmente un criterio recomendable, más no indispensable, para mejorar la calidad de iluminación en una vivienda, es contar con uno o más patios interiores. Este, es un gran captador de luz natural y permite que los espacios que lo rodean se iluminen mediante luz directa e indirecta.

Los ejemplos analizados muestran claramente como los japoneses aprovechan la presencia del patio para crear ambientes interiores iluminados y a su vez crear un vínculo visual con la naturaleza.

#### PENUMBRA COMO MATERIAL

Considerar a la sombra como elemento de iluminación aparentemente resulta contradictorio. Sin embargo, esto no quiere decir que de su uso resulten espacios oscuros o austeros; por el contrario, en ciertas ocasiones las personas necesitan refugiarse en lugares más íntimos pero no menos acogedores. Ciertas zonas sociales de la vivienda, tales como salas de estar, cuartos de televisión, etc., pueden permitir al arquitecto enfrentarse al

reto de diseñar ejemplares habitaciones cobijadas por la penumbra.

- Entre los criterios sobresalientes, se puede mencionar que espacialmente se debe conseguir lo contrario que cuando se desea obtener altos niveles de iluminación, es decir, la altura de la cubierta o cielo raso será más bajo, los espacios a doble altura quedan relegados casi por completo. Además, es una buena alternativa contar con aleros amplios junto a una entrada de luz, ello permitirá que ingrese únicamente la luz difusa del cielo. (fig. 112)

- Diseñar bajo condiciones de sombra, puede resultar interesante, si ésta se la utiliza sobre todo como una fuente que genera efectos visuales; ya sea de sombra en un espacio iluminado o de haces de luz en un espacio en penumbra. (fig. 113)

- Es importante reconocer, que para conseguir espacios sombreados, no se busca prescindir de aberturas hacia el exterior. Por el contrario, se puede contar con múltiples ventanales o puertas correderas de vidrio que estén adecuadamente protegidas del sol directo. Frente a ello es indispensable que desde la fase inicial de diseño, todos los elementos de apantallamiento, aleros, etc.,

112. Aleros protegen la entrada directa del sol.



estén correctamente planificados para alcanzar adecuados resultados espaciales y estéticos.

- Así mismo, dentro de este ámbito, las posibilidades de acuerdo al número de paneles que se use, materiales, texturas, etc., son ilimitadas, lo que puede concluir en un espacio sumamente dinámico.

- Finalmente, se recomienda el uso de materiales que minimicen el reflejo de luz, al igual que colores oscuros o neutros.

113. Rayo de luz genera efecto en espacio sombrío.



## CAPITULO III

### PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 3.1. PRELIMINARES

Como se ha descrito anteriormente, cultura, religión y tradiciones japonesas, son aspectos infinitamente significativos en la vida de los nipones. Y en muchos casos, han trascendido el ámbito espiritual para convertirse en el pilar que solventa las decisiones del mundo físico, tal es el caso de su arquitectura.

Frente a ello, y previo al desarrollo de la propuesta final, cuyo lugar de emplazamiento es Cuenca; es importante enfrentar otra realidad, que es la que vive nuestra ciudad; en donde, cultura, religión y tradiciones se experimentan de formas distintas y están aisladas casi por completo con respecto a las decisiones que se toman en el campo arquitectónico.

Se suma a ello, la diferenciación en la situación geográfica, clima, aspectos sociales entre otros.

Con este antecedente, es conveniente manifestar que el diseño a realizarse no busca recrear significados espirituales o culturales en relación a la iluminación natural, ya que por lo general estas reacciones se desencadenan a partir de la historia del pueblo japonés; ni mucho menos adaptar sistemas constructivos que son la respuesta a un entorno particular.

La propuesta pretende reinterpretar aspectos sobresalientes del manejo de la luz natural y aplicar criterios que aporten estética y formalmente a la arquitectura, sin relegar en ninguna etapa los aspectos sensoriales que la iluminación produce en quienes habitan un espacio.

#### 3.1.1 ANÁLISIS DE CIUDAD

##### SITUACIÓN Y CLIMA

Para conseguir una adecuada iluminación proveniente de fuentes naturales en un proyecto arquitectónico, es indispensable conocer el clima del lugar donde se realizará la propuesta, en este caso particular de la ciudad de Cuenca.

Nuestra ciudad se encuentra situada entre los 2.350 y 2.550 m.s.n.m., en la zona sur de la Región Interandina del Ecuador; debido a su ubicación en una zona montañosa de los trópicos, su clima está determinado por su latitud y modificado por su altitud. A pesar de ello, cuenta con un clima privilegiado; su temperatura promedio oscila entre 11° C y 20° C, por lo que se puede afirmar que goza de un clima primaveral la mayor parte del

114. Mapa de la Ciudad de Cuenca.



año. Sin embargo, se ha denotado un período de sequía entre los meses de Junio y Septiembre, y temporadas de lluvias variables entre los meses de Marzo-Mayo y Octubre-Diciembre. Por su altitud se la reconoce como una “Zona Templada”, periódicamente seca.<sup>92</sup>

Debido a su ubicación, también existe la posibilidad que la ciudad pueda experimentar cambios de clima y temperatura a lo largo de un mismo día, registrándose considerables variaciones de hasta 9°C.<sup>93</sup> (fig. 114)

El recorrido supuesto del sol, cuenta con declinación nula en los equinoccios (marzo, septiembre) y una declinación de 23°27' Norte y 23°27' Sur, en los solsticios (junio, diciembre). (fig. 115)

Por su parte, la ciudad de Cuenca, cuya latitud es 2°53'38927 sur y su longitud es 78°59'87479 oeste, presenta una declinación de 26°19' Norte y 20°34' Sur, durante los solsticios.<sup>94</sup> (fig. 116)

La ciudad se sitúa entonces, tan solo 2°53' por debajo de la línea ecuatorial, por lo cual la

declinación solar no es muy significativa para cuestiones de diseño.

En cuanto a la radiación solar que capta la ciudad, se considera alta; sin embargo, suele variar de baja en horas de la mañana con intensificación en horas meridianas.

“El promedio de brillo del sol, (heliofanía) es de cuatro horas diarias.<sup>95</sup>

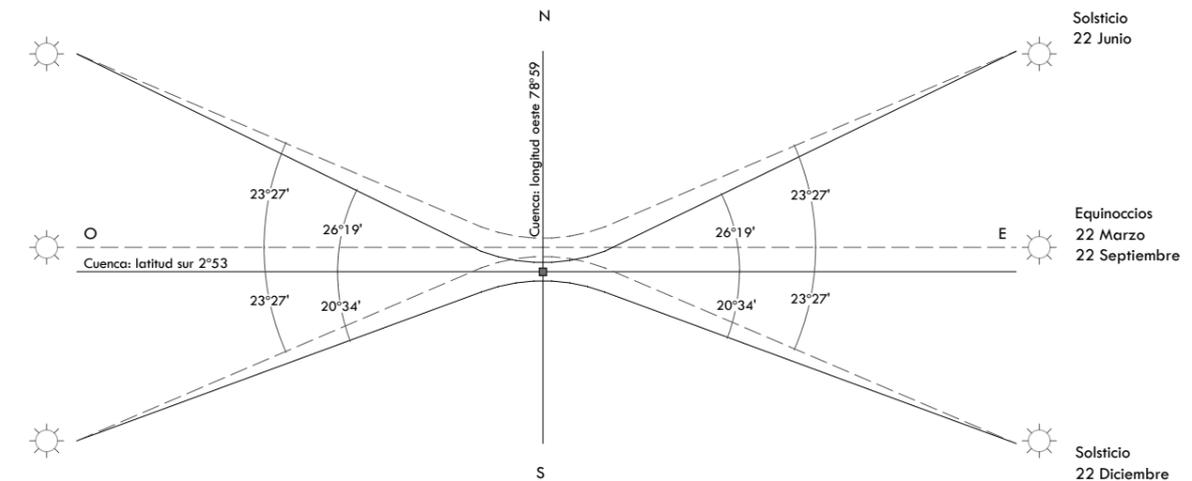
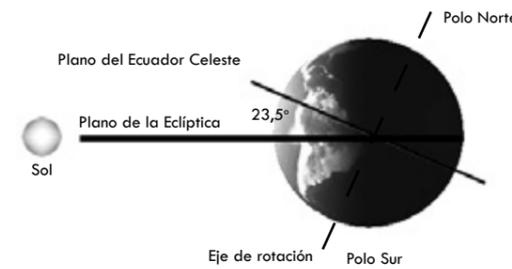
Finalmente, el régimen de vientos que atraviezan la ciudad de Cuenca, suele elevar sus valores entre los meses de julio y septiembre. Por lo general, los vientos predominantes proceden en dirección noreste y los vientos secundarios proceden del suroeste. Pese a ello, su variación no se considera un factor limitante a la hora de concebir un proyecto de vivienda unifamiliar.<sup>96</sup>

### 3.1.2 ANÁLISIS DE SITIO

#### UBICACIÓN, ACCESIBILIDAD Y ENTORNO

La selección del terreno se ha realizado en base al anillo expansivo que rodea actualmente a

115. Inclinação de la Tierra con respecto al sol.



116. Declinación del Sol en la Ciudad de Cuenca.

92. GUZHÑAY, Sonia; "Casas Patio, referentes/análisis/alternativas/ejercicio", pág. 85.

93. CARRASCO, María Isabel; LLERENA, Ana; "Estudio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Sao Paulo, anteproyecto para la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca", pág. 151.

94. GUZHÑAY, Sonia; "Casas Patio, referentes/análisis/alternativas/ejercicio", pág. 87.

95. Ibid, pág. 87.

96. Ibid, pág. 87.

la ciudad, valorando a su vez características climáticas, paisajísticas, vialidad, etc.

El sitio escogido para realizar el proyecto, está ubicado al noreste de la ciudad de Cuenca, en el valle de Challuabamba, perteneciente a la parroquia Nulti. Actualmente se ha convertido en una zona de expansión con tendencia a uso residencial debido a su clima, paisaje y cercanía al centro de la ciudad. (fig. 117)

El lote seleccionado cuenta con una extensión de 376m<sup>2</sup>, cuyo frente se acerca a 14,7m.; además, posee un desnivel de 2m. en dirección aproximada norte-sur. Por su ubicación en la zona alta del valle y su topografía, cuenta con excelentes visuales hacia la zona baja del sector. (fig. 118-122)

La principal vía de acceso, es una vía local existente, que se encuentra al noroeste del terreno y se conecta tanto con la Autopista Cuenca-Azogues, como con la Vía a Nulti.

En cuanto al entorno natural, actualmente el lote no cuenta con ningún tipo de vegetación existente, sin embargo, el entorno presenta un paisaje muy

particular que se puede contemplar sobre todo desde la parte frontal del terreno.

**LIMITES Y CONDICIONANTES:**

El predio se encuentra situado dentro de una lotización previamente aprobada por la Municipalidad de Cuenca, por lo que sus límites actuales son:

**NORESTE:** Se delimita mediante una vía de uso público hasta la fecha sin nombre; sin embargo, se planifica urbanizar los lotes aledaños y privatizar la vía de 8m de ancho.

**SURESTE:** El terreno limita con la propiedad del Sr. Oswaldo Vintimilla.

**NOROESTE:** El lindero es el lote correspondiente al Sr. Jorge Mejía.

**SUROESTE:** En este sentido el predio colinda con la propiedad del Sr. Francisco Chica.

La licencia urbanística permite determinar que actualmente, el lote no cuenta con ningún tipo de afectación y es propicio para el uso de vivienda,

117. Vista aérea de la Ciudad de Cuenca.



118. Vista aérea de la Parroquia Nulti.



119. Vista aérea del lote seleccionado



120



121



122

120. Terreno seleccionado.  
121. Terreno seleccionado.  
122. Terreno seleccionado.

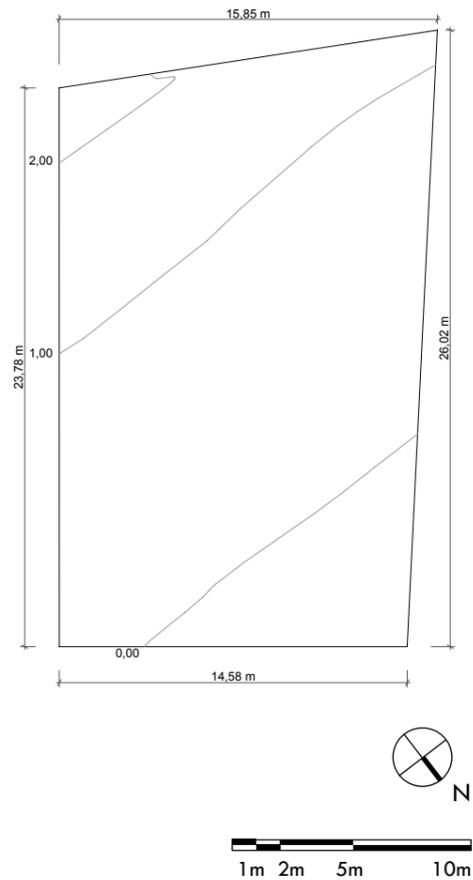
por lo que la única condicionante que presenta es el cumplimiento de los retiros correspondientes, que para esa zona son: 5m. de retiro frontal y posterior, y 3m. de retiro lateral, éste último considerado solo en plata alta, por lo que existe la posibilidad de adosamiento. (fig. 123)

Cabe mencionar que previo a la ejecución de cualquier proyecto, el suelo correspondiente al sitio de emplazamiento tiene que ser analizado por un especialista a través de un estudio de suelos, el cual definirá las medidas y procedimientos que se deban prever y considerar antes de iniciar el diseño.

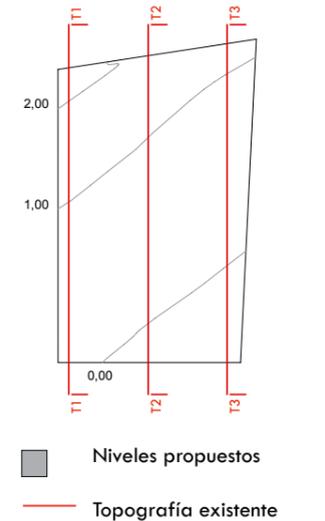
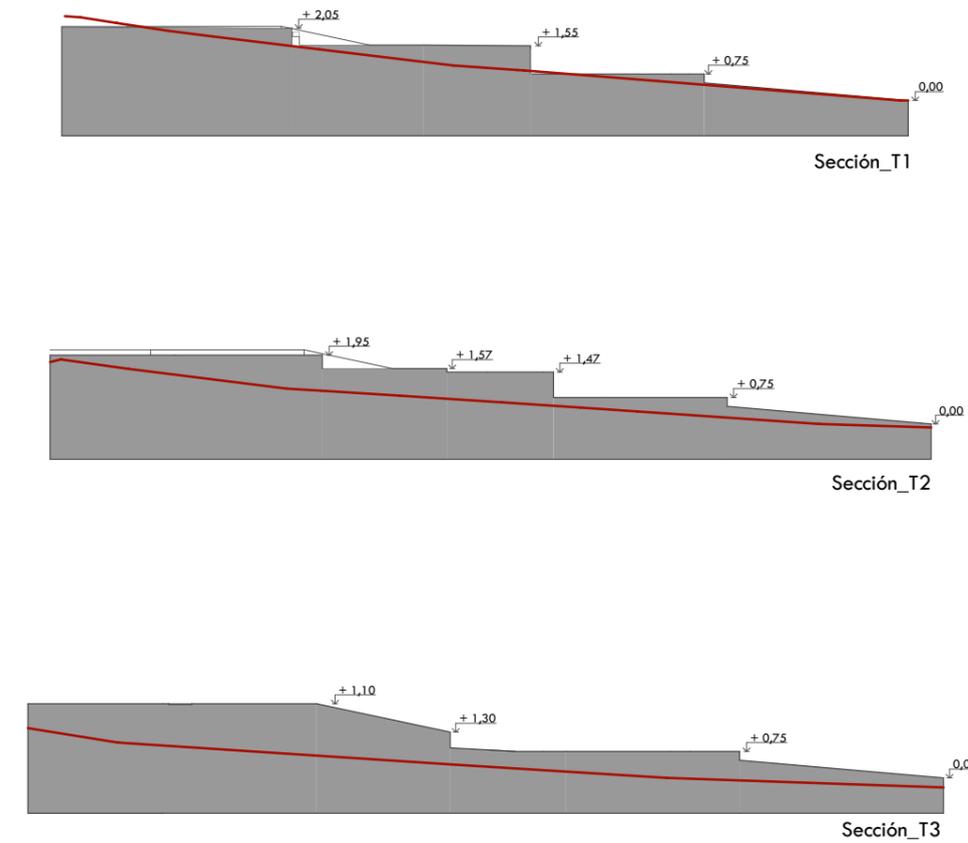
Dentro de la propuesta generada, se ha procurado respetar casi por completo la topografía del terreno existente. Para ello, se propone únicamente realizar una remoción de tierras de un costado (noroeste) hacia el otro (sureste), con el fin de generar una nivelación por capas, que permita implementar tres nuevas terrazas en la topografía. De esta manera se plantea en el diseño una vivienda desarrollada en varios niveles de acuerdo a la topografía. (fig. 124)

124)

123. Levantamiento taquimétrico del terreno.



124. Propuesta de terrazas en el terreno.



## 3.2. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 3.2.1. CONCLUSIONES A CONSIDERAR EN LA ETAPA DE ANTEPROYECTO

El estudio y análisis desarrollados a lo largo de este trabajo de graduación han generado finalmente una serie de fundamentos o criterios sobresalientes que ha manera de conclusión, se los tendrá presentes como base para iniciar el diseño del anteproyecto sustentado en el buen manejo de la luz natural.

1. Para conseguir armonía entre arquitectura y medio ambiente, a más de respetar el entorno natural existente, en el campo arquitectónico se propone generar vínculos visuales y conexiones físicas con el exterior que estén estratégicamente ubicadas con el fin de aprovechar las propiedades lumínicas y estéticas de la luz solar, a la vez que se muestra el paisaje.
2. El diseño a proponerse se basa en el manejo de la iluminación natural, por lo tanto la adecuada orientación de la vivienda es fundamental y se la considerará desde la etapa inicial de propuesta. Ésta es responsable de la captación de luz solar y luz de cielo que ingresa al interior; por ello, aspectos como

el emplazamiento, la disposición espacial, el conjunto volumétrico resultante y los obstáculos naturales y artificiales, requieren ser analizados durante el proceso de diseño con el fin de tomar desiciones adecuadas que consigan los fines planteados.

3. Luz y penumbra producen temperaturas variables en los diferentes espacios que conforman la vivienda y por lo tanto representan o no bienestar para las personas. Elementos móviles como pantallas, paneles, persianas, etc. son parte de la propuesta en diversos espacios de la vivienda ya que su versatilidad permite adecuarse a múltiples necesidades y crear efectos estéticos variados.
4. La luz solar trae consigo dinamismo, nos indica el paso de las horas, el proyecto debe tener la capacidad espacial de mostrar éste fenómeno y trascender el hecho de iluminar o generar penumbra. Este efecto se puede conseguir mediante la reinterpretación de los ejemplos estudiados, que plantean la inserción de elementos que capten luz directa o produzcan sombra por un periodo de tiempo prolongado sin producir deslumbramiento. (fig. 125)

125. Levantamiento taquimétrico del terreno.

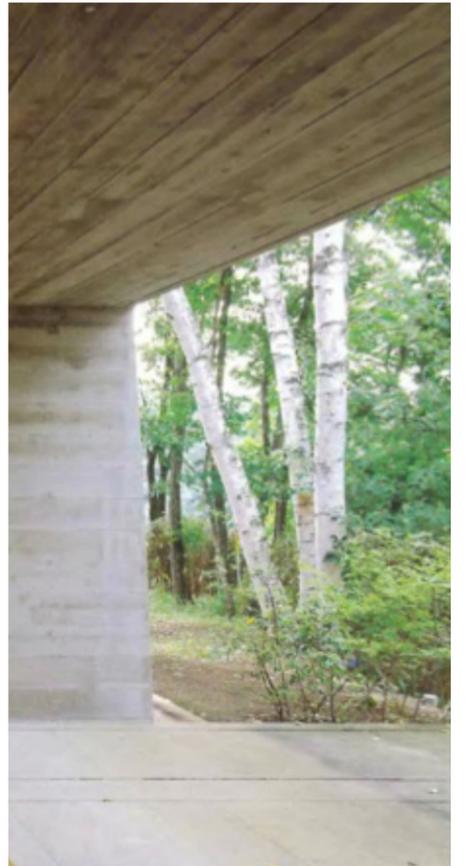


5. Como lo demuestra la vivienda tradicional japonesa, la luz que incide en un ambiente determinado, influye en el comportamiento de quien lo habita y genera reacciones diversas, por lo tanto, debe ser afín con las actividades que se desarrollan en cada espacio. En esta instancia de la propuesta, es necesario determinar la cantidad y calidad de luz o penumbra que se permite o no ingresar a una habitación de acuerdo a su función, ya que constituyen el confort de quien lo contempla.
6. La luz proveniente del cielo y del sol, afecta positiva o negativamente el color, brillo, reflexión, etc., de cada uno de los materiales empleados en el acabado de la vivienda, así también sobre los objetos. Para conseguir un adecuado confort visual dentro del diseño a proponer, previo a tomar decisiones sobre los materiales y colores a emplearse, es necesario realizar un análisis de sus propiedades con el fin de generar los efectos de iluminación deseados. Se suma a ello, que los colores de la vivienda deben ser escogidos de acuerdo al clima del lugar en donde se sitúa.
7. La luz que proviene de zonas altas, (ventanas, claraboyas, etc.) permite conseguir mayor nivel

de iluminación uniforme sin deslumbramiento y crear un ambiente visual más amplio. El proyecto considerará estas posibilidades, proponiendo ambientes desarrollados en alturas variadas para disponer de mayor o menor iluminación según el espacio.

8. El empleo de paneles fijos o móviles son parte constitutiva del manejo de la luz en la vivienda japonesa, por lo tanto serán reinterpretados para formar parte del diseño en las estancias que requieran un control en la iluminación.
9. Los patios de la casa japonesa enriquecen los ambientes interiores de la vivienda gracias a la captación de luz, por lo cual se los considera como un espacio importante dentro de un proyecto que se guía por la luz natural, no obstante, es necesario abstraerlos de su significado espiritual para replantearlos bajo condiciones propias de nuestra ciudad.
10. La arquitectura tradicional japonesa y el manejo de la luz, responden a la influencia cultural y religiosa, por lo tanto los sistemas constructivos, tecnologías, materiales, etc. que se han observado y descrito en la etapa de análisis, serán reinterpretados y propuestos

126. Propuesta de terrazas en el terreno.



de acuerdo a la realidad de Cuenca, para cumplir finalmente con el objetivo de destacar las bondades de la luz y la sombra. (fig. 126)

11. La modulación constituye una pieza clave en la arquitectura japonesa y pese a no relacionarse mayormente con el tratamiento de luz y sombra, será considerada como una metodología ejemplar para crear arquitectura de calidad.

### 3.2.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

La propuesta de diseño busca responder al estudio de iluminación realizado en los capítulos previos y solventarse en los fundamentos propuestos en esta última etapa. Por ello, los elementos base son justamente la iluminación natural y la sombra; en torno a lo cual, se pretende generar un proyecto de vivienda para una familia conformada por 4 miembros. Decisión sustentada en los resultados oficiales del último censo desarrollado en la ciudad de Cuenca, en donde se determina que el número de hijos promedio en las zonas urbanas de la ciudad es 1,6 hijos por hogar.

A más de lo citado, uno de los objetivos es contar con áreas sociales dinámicas en el ámbito lumínico. Así mismo, mediante la luz y la sombra definir jerarquías espaciales y causar múltiples sensaciones que derivan de sus efectos.

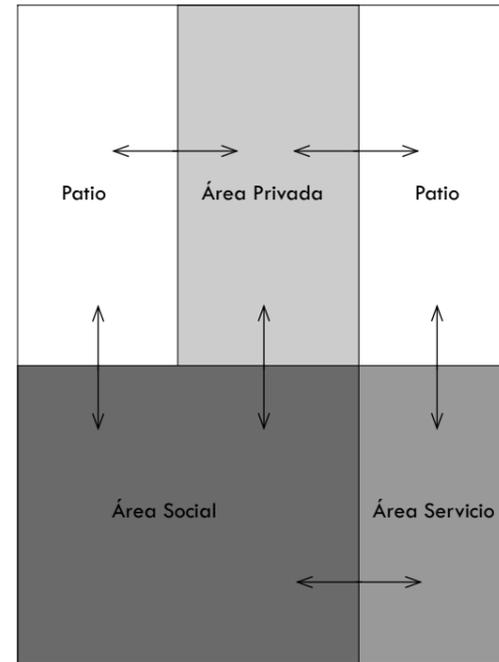
El programa arquitectónico planteado, se ha centrado en satisfacer las necesidades aproximadas de una familia con posibilidades económicas medias y propone una organización de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollan en la vivienda, de lo cual se obtuvo lo siguiente: área social, área de descanso y área de servicio.

(fig. 127-128)

### 3.2.3. PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Tras imponerse el programa arquitectónico y con el fin de que la luz natural y la sombra constituyan el núcleo generador del anteproyecto, se cree conveniente abordar el diseño de una forma particular; la cual consiste formularnos el siguiente cuestionamiento, *¿qué es lo que se pretende crear a través del manejo de luz y sombra en cada uno de los espacios de la vivienda?*. Aplicando este método es posible incluir el tema luz desde la etapa inicial

127. Zonificación propuesta.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO APROXIMADO					
ESPACIO	CANTIDAD	USUARIOS	AREA (m2)	AREA TOTAL (m2)	MOBILIARIO
<b>ÁREA SOCIAL</b>					
Vestíbulo	1	-	3 - 5	3 - 5	
Sala	1	varios	16 - 20	16 - 20	Sofás (2 y 3 puestos), 2 sillones, mesa de centro, mesa de esquina
Comedor	1	6 - 8	15 - 20	15 - 20	Mesa y 8 sillas
Cocina	1	varios	10 - 15	10 - 15	Mueble fijo inferior y superior, fregadero, electrodomésticos
Baño social		1	2 - 3	2 - 3	Mueble fijo, lavabo, inodoro
<b>ÁREA DE DESCANSO</b>					
Dormitorio principal	1	2	16 - 20	16 - 20	Cama doble, 2 veladores, sillón
Dormitorio hijo	2	1	12 - 18	24 - 36	Cama simple, 2 veladores, sillón o escritorio
Baño principal	1	1	3 - 5	3 - 5	Mueble fijo, lavabo, inodoro, tina
Baño hijo	2	1	3 - 4	6 - 8	Mueble fijo, lavabo, inodoro, tina
Sala de estar o TV	1	varios	10 - 15	10 - 15	Sofá (3 puestos), sillón
<b>ÁREA DE SERVICIO</b>					
Lavandería	1	1 - 2	3 - 5	3 - 5	Fregadero, lavadora, secadora, planchador
Estacionamiento	1	1	15 - 20	15 - 20	Vehículos
SUBTOTAL (sin estacionamiento)				108 - 152	
30% de circulación, muros y closets				32,4 - 45,6	
<b>TOTAL (sin estacionamiento)</b>				<b>140,4 - 197,6</b>	

128. Programa arquitectónico propuesto.

de diseño, ya que primeramente se conciben de manera textual y gráfica los espacios en forma aislada, para finalmente, al contar decisiones referentes a orientación, aberturas hacia el exterior, sistema constructivo favorable, métodos de apantallamiento y tamización, materiales, colores, etc., poder constituir de forma global la vivienda obteniendo un verdadero diseño guiado por la luz.

MEMORIA DESCRIPTIVA

AREA SOCIAL: Es la zona en la cual se aplica en mayor medida los conceptos de iluminación estudiados, por lo tanto, permite vislumbrar claramente los criterios manejados.

- *Sala*: En lo referente a la propuesta, desde el punto de vista lumínico, la sala aplica un criterio básico de la arquitectura japonesa que es materializar la relación, arquitectura - naturaleza - ser humano, mediante conexiones visuales y físicas, directas o indirectas hacia áreas verdes o patios internos; elementos que cumplen la función de captar la luz natural y enmarcar ciertos paisajes.

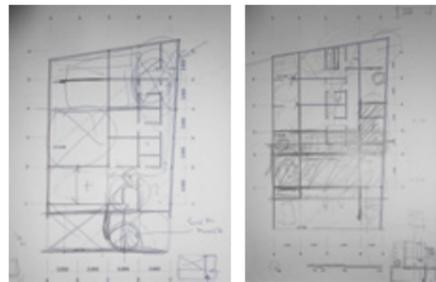
La cantidad y calidad de luz está definida por el uso de paneles móviles tipo shoji que protegen

la disposición solar este, es decir la parte frontal de la vivienda, impidiendo el paso de luz directa mediante la tamización y posibilitando el ingreso de haces directos de acuerdo a la disposición de los paneles. Dentro de estas condiciones es el habitante quien regula de acuerdo a su necesidad la cantidad de luz que requiere ingrese al interior de la estancia, haciendo de éste un lugar dinámico.

La conexión arquitectura – ser humano se refuerza mediante la captación estratégica de rayos solares directos a través de la cubierta, los cuales se convierten en cascadas que recorren los muros de acuerdo a la trayectoria solar, dichas decisiones se sustentan en la reinterpretación de las obras de Ando, y tienen el fin de generar contrastes de luz y sombra que intensifiquen la percepción visual de las personas.

En cuanto a la materialidad y colores, buscan mimetizarse con los contrastes claro – oscuro provenientes de la luz y la sombra; el color blanco mate sobre superficies lisas es el protagonista del espacio debido sus propiedades; posee gran capacidad de reflexión lo que permite iluminar uniformemente el espacio y conseguir amplitud visual. El contraste se incrementa con el uso del color gris, que cubre el muro de superficie rugosa en

129. Proceso de diseño.



donde reposa la cascada de luz antes mencionada, la misma que se refleja al interior de forma difusa, de esta manera, se produce una iluminación de intensidades variadas sin afectar la claridad del espacio.

Las carpinterías como sucede en la casa japonesa, serán diseñadas en madera, ya que hace posible conseguir formas particulares, a más de relacionarse perfectamente con diversas fibras que pueden ser usadas en los paneles que tamizan la luz.

- *Comedor*: Conjuntamente con la sala constituyen un solo ambiente que constituye el área social, por lo tanto poseen características y tratamientos de luz muy similares.

El uso colores neutrales sobre texturas suaves y lisas potencializan los contrastes y brindan equilibrio. Cabe acotar que la zona social contará con un gran alero, el mismo que controla el paso de luz y genera efectos particulares tanto en el interior como exterior de la vivienda.

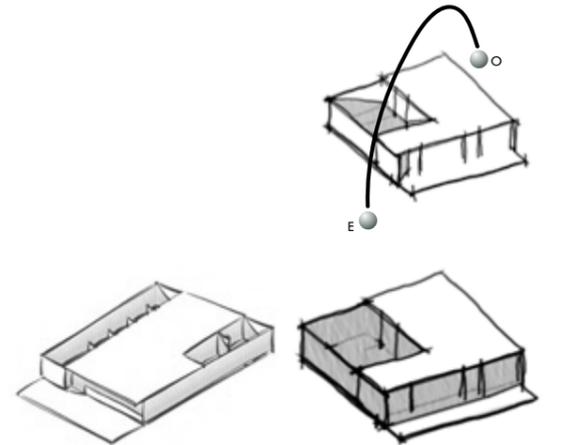
- *Cocina*: La cocina desempeña un papel importante, debido a su relación con la actividad del ser humano. En la cocina de la casa japonesa,

la belleza se radica en el cobijo de la penumbra; sin embargo, otra realidad estudiada, se enfoca en captar una cantidad de luz adecuada y estéticamente agradable para que las personas mejoren su rendimiento y realicen sus actividades a gusto y con mejores resultados. La cocina planteada, busca encontrar armonía entre éstas dos realidades, que son analizadas en el libro “*El elogio de la sombra*”. Resultado de ello, se pretende generar un espacio en donde luz y penumbra se fusionen. Mediante amplios ventanales protegidos por pérgolas cuyo fin es eliminar el límite visual entre interior y exterior, se permite el ingreso necesario de luz difusa y a su vez se percibe el dinamismo del resplandor solar a determinadas horas del día.

La luz cambia su intensidad en la profundidad de la estancia, en donde las superficies se funden sutilmente bajo las cualidades de la sombra.

En cuanto a materiales, la madera continúa siendo indispensable tanto en mobiliario, como en carpinterías, los colores buscan crear reflexión de luz y contrastes de sombra, por lo que serán útiles los tonos blanco mate y café oscuro en lo referente a madera.

130. Proceso de diseño.



Finalmente, la disposición del mobiliario no puede realizarse al azar, las áreas de trabajo serán dispuestas en una zona donde la luz tenga mayor incidencia y las áreas de almacenaje lo contrario.

- *Baño Social*: Este espacio al igual que los demás dentro del diseño cuenta con características propias que le permiten ser un lugar acogedor y confortable. La luz ingresa desde la cubierta a través de una claraboya que permite iluminar de forma uniforme el espacio. Además el uso del color blanco permitirá que la luz se refleje prudentemente y que el espacio luzca más amplio a la vista.

**AREA DE DESCANSO:** A pesar de no ser analizadas dentro del estudio desarrollado, éstas constituyen un vínculo estrecho entre la arquitectura y las personas, debido a su función. Por ello, las decisiones de diseño inician en la orientación y disposición espacial.

Las habitaciones se encuentran alineadas en el centro de la vivienda y tienen una orientación sureste, la cual permite iluminar el interior a través de luz proveniente del cielo sin causar deslumbramiento. Mediante ventanales que

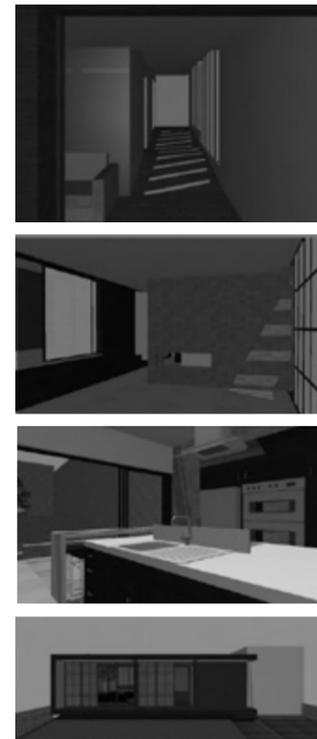
colindan con un patio interior reciben rayos de luz que a su vez son tamizados o aislados de acuerdo a la necesidad mediante sistemas de apantallamiento y persianas interiores que permiten adaptarse a las necesidades.

Los materiales mantienen uniformidad con las demás estancias de la vivienda; el color blanco con acabado mate cubre las superficies lisas de las paredes con el fin de reflejar regularmente la mayor cantidad de luz y destacar la presencia de la sombra. La materialidad del piso se resuelve mediante madera o piso flotante de tono oscuro cuyas propiedades de reflectancia son menores para conseguir equilibrio.

Las áreas destinadas a baño de cada habitación, son iluminadas mediante luz cenital o ventanales a gran altura, los mismos que permiten contar con gran claridad y uniformidad. La ventilación se resuelve mediante el uso de las aberturas antes mencionadas.

**AREA DE SERVICIO:** Es un área en donde se desarrollan múltiples actividades a distintas horas del día, por lo que mediante la iluminación busca brindar confort visual y generar un ambiente

131. Proceso de diseño.



97. "Cemento pulido", www.cementopulido.es

óptimo para un mejor rendimiento. Básicamente se cumple con el objetivo mediante la inserción de una claraboya en la zona de cubierta la cual refleja la luz en las superficies que la abocinan e ilumina de forma uniforme el espacio.

Los materiales empleados son de preferencia el porcelanato o cerámica blanca mate, para evitar que produzcan un brillo excesivo al momento de reflejar la luz.

**MATERIALES:**

- *Madera*: Las propiedades y cualidades de la madera, son fundamentales para seleccionar la especie adecuada; sin embargo, la extinción de ciertas especies y la dificultad de exportación de otras, ha conllevado a plantear el uso de enchapados de madera (tableros contra chapados y laminados, elaborados con múltiples capas de maderas de diversas especies), para todas las carpinterías interiores de la vivienda, los cuales a más de contar con excelentes propiedades, brindan la posibilidad seleccionar un tono específico de madera. En ésta propuesta se plantea el uso de tono de wengue, una madera oscura con interesantes veteados que resaltan el papel de

la luz natural sobre las superficie, cuyo factor de reflexión aproximado es 0,10-0,25. (fig. 132)

Por otra parte, para las perfilerías de ventanas y paneles tanto exteriores como interiores se ha escogido madera de la especie del seike, cuyas propiedades repelen a los insectos y trabajan muy bien en contacto con la intemperie. Para un mejor acabado y protección de la madera, se sugiere colocar un barniz de alta montaña.

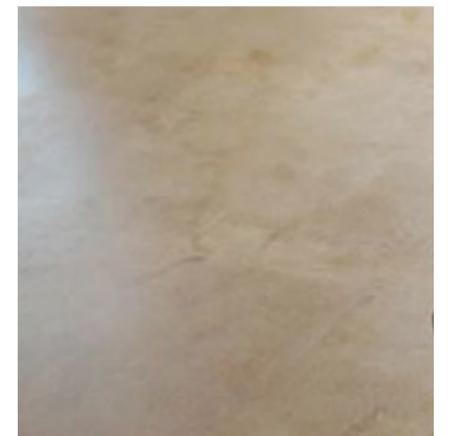
Finalmente, los pisos exteriores de madera, son de teca, una madera muy recomendable para espacios en contacto con el exterior, debido a sus propiedades.

- *Cemento pulido*: Éste material cubre la mayor parte de pisos de la vivienda propuesta, su uso se muestra en el área social, área de servicio y circulaciones. Se lo escoge por tratarse de un resistente pavimento decorativo, desarrollado a base de cementos seleccionados, arenas finas, resinas, aditivos y pigmentos naturales. Además, sus propiedades, tonos y acabado particular, lo convierten en un material buenos niveles de reflexión

132. Textura y tono de la madera de wengue.



133. Textura y tono de cemento pulido.



especular, por lo que realza las zonas iluminadas y brinda confort en las áreas sombreadas.

El terminado pulido, que posee el material, permite reflejar eficientemente la luz sin llegar a causar un brillo excesivo.

El tono de pigmento escogido en este diseño no posee un color uniforme, tiene una variedad de matices amarillentos que se combinan, dando como resultado una superficie con múltiples contrastes claros y oscuros.

La decisión del color se la ha sustentado en la vivienda japonesa, cuyos tatamis por lo general poseen tonalidades amarillas, que al reflejarse mediante los rayos del sol, generan ambientes dorados muy singulares, y así como obras ejemplares como la casa Kidosaki de Tadao Ando, han reconsiderado replantear el uso de este tono en otros recubrimientos como la madera, en esta oportunidad se la consideró en otra alternativa que es el cemento pulido .

Finalmente, se conoce que es un revestimiento que puede ser utilizado tanto en interiores como en exteriores y una vez acabado con una capa de barniz, es de sencillo mantenimiento<sup>97</sup>. (fig. 133)

- *Textiles o fibras*: son usados en paneles corredizos que cubren parte de las ventanas del área social, con el fin de difuminar la luz que ingresa hacia el interior. Los paneles propuestos se los puede relacionar con los shoji japoneses. Dentro de ellos, se propone el uso de textiles semitransparentes, cuyas fibras únicamente tengan la capacidad de reducir ligeramente el ingreso de luz directa, sin llegar a oscurecer los ambientes interiores, es decir sin perder sus propiedades de refracción.

La tela translúcida tiene la propiedad de transmisibilidad de 60 a 70% y genera un plano lumínico uniforme.

- *Vidrio*: El tipo de vidrio utilizado en el proyecto varía de acuerdo al ambiente, en los ventanales dispuestos hacia el exterior, el vidrio propuesto es transparente de baja emisividad, cuyas propiedades básicas son transmisión: 60%, reflexión exterior: 12%, reflexión interior: 14%. Por otra parte, el interior de la vivienda cuenta con paneles corredizos tipo shoji, que son resueltos mediante vidrio traslúcido, cuya propiedad principal es evitar la visibilidad entre ambientes y a su vez permitir el paso sutil de luz hacia el interior. Este panel de acuerdo a sus posiciones

134. Paneles de vidrio traslúcido



permite jerarquizar los espacios y crear ambientes dinámicos que varían de acuerdo a la luz del día.

(fig. 134)

#### COLORES:

- *Blanco*: Se trata de una capa de pintura blanca mate que cubre la mayor parte de superficie de paredes del proyecto, siendo protagonista en el área de descanso. Escogido por ser el color que brinda mayor reflejo y a mayor profundidad, permite iluminar adecuadamente diversos espacios evitando sombras excesivamente oscuras y deslumbramiento. Su factor de reflexión es 0,80.

- *Gris*: Contrario al color blanco ha sido considerado debido a que genera contrastes y sombras oscuras, por lo que es utilizado en sitios estratégicos como la sala, donde se desea causar efectos estéticos basados en la luz y la sombra, según ciertas teorías éste color debe ser usado preferentemente en el fondo de una habitación. (fig. 135)

Los muros de los patios, también poseen esta tonalidad, gracias al terminado natural del mortero de cemento cuya textura resulta del encofrado realizado con duelas de madera.

Su aplicación en el proyecto siempre se lo realiza sobre superficies rugosas las mismas que tienen la capacidad de reflejar la luz en varias direcciones. Su factor de reflexión es de 0,35 - 0,60.

- *Ocre*: Último color escogido, es un color que se ha podido visualizar al estudiar la casa Yoshijima, en cuyos espacios de menor jerarquía emplea este tono el cual está en armonía con los demás elementos que conforman la vivienda.

Dentro del estudio, es el complemento de una combinación óptima de tres colores que es lo máximo recomendable. Su tono fuerte genera contraste frente a los dos colores neutros antes mencionados, sin embargo, en conjunto se equilibran; además, acentúa los efectos de luces y sombras, dinamizando el espacio y creando una percepción visual confortable.

#### ESTRUCTURA:

Es importante mencionar que como se citó anteriormente, el diseño consideró ejemplares los aspectos de modulación y orden de la vivienda japonesa, por ello, el dimensionamiento estructural y espacial de la vivienda, se lo ha determinado

135. Contraste entre colores gris y blanco.



mediante la aplicación de un módulo de 90cm. del cual se derivan todas las medidas de la vivienda, de esa manera se concibe cada espacio de forma ordenada, dando como resultado una totalidad habitable y confortable.

- *Suelo:* Mediante el asesoramiento de un ingeniero especialista en estudios de suelos, se determinó, que para este sitio específico es recomendable realizar una sustitución mínima de 50cm. de la capa superficial de suelo por una capa de material de mejoramiento colocado y compactado por capas de 20cm. en medio de las cuales se puede añadir geotextil o una capa impermeabilizante. Además, importante contar un buen sistema de drenajes en tanto en la zona periférica como en superficie interna del terreno, esto evita posibles filtraciones por capilaridad. (fig. 136)

Como parte de la recomendación, añade que, la cimentación y estructura de la vivienda debe planificarse preferiblemente a base de vigas y losa de cimentación con la opción de colocar zapatas y columnas de hormigón armado.

- *Cimientos:* Dando cumplimiento a las recomendaciones previas que responden al tipo de suelo de la zona y considerando los factores de

carga establecidos por las normativas, se proponen zapatas de hormigón armado de 1,20m. x 1,20m. y 30cm. de altura, con una profundidad bajo tierra de 1m aproximadamente, conjuntamente con vigas y losa de cimentación.

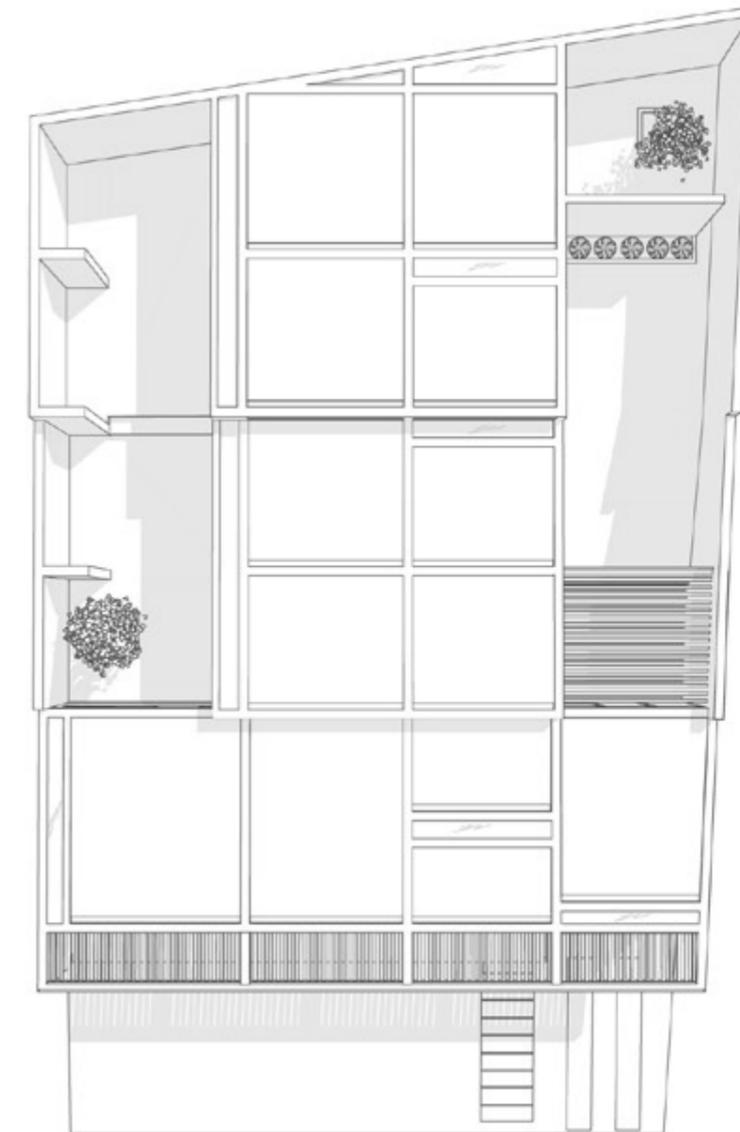
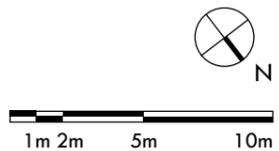
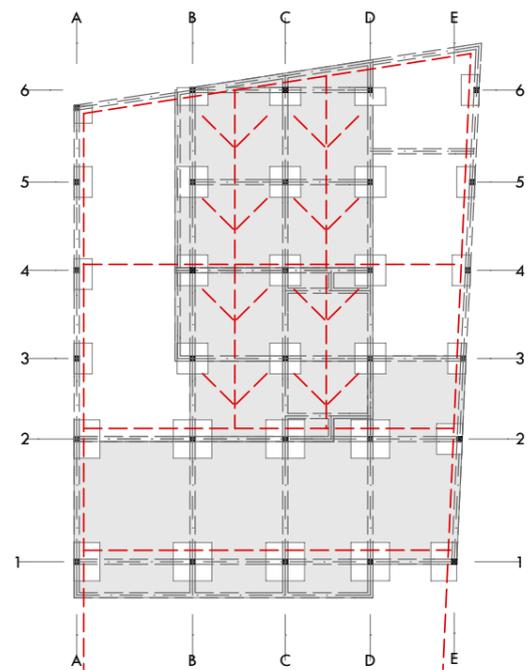
- *Columnas y vigas:* De acuerdo a cálculos de predimensionamiento para un anteproyecto, considerando factores como: carga viva y carga muerta y factor de seguridad, se han obtenido medidas aproximadas de los elementos estructurales de hormigón armado; los resultados sugieren vigas de 20x35cm y de 20x30cm.

- *Pisos:* La estructura del piso está conformada por vigas de cimentación y una losa de hormigón armado construida en dos niveles debido al desnivel que presenta el terreno.

- *Muros:* La mayoría de muros existentes en la propuesta son de ladrillo hueco y no constituyen elementos estructurales, por lo que son considerados únicamente como relleno.

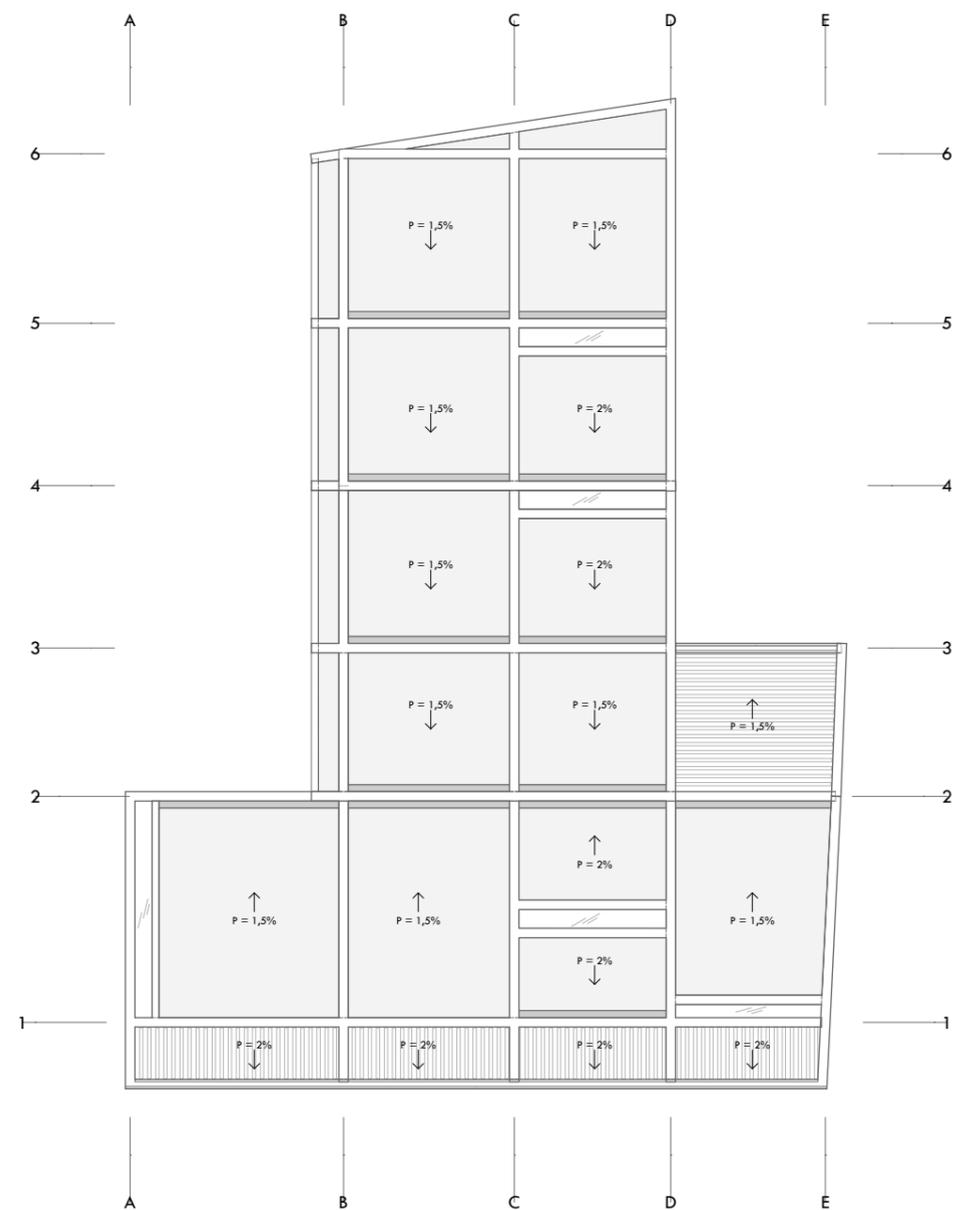
3.2.4 PLANOS ARQUITECTÓNICOS E IMÁGENES

136. Drenajes perimetrales y propuesta espina de pez.

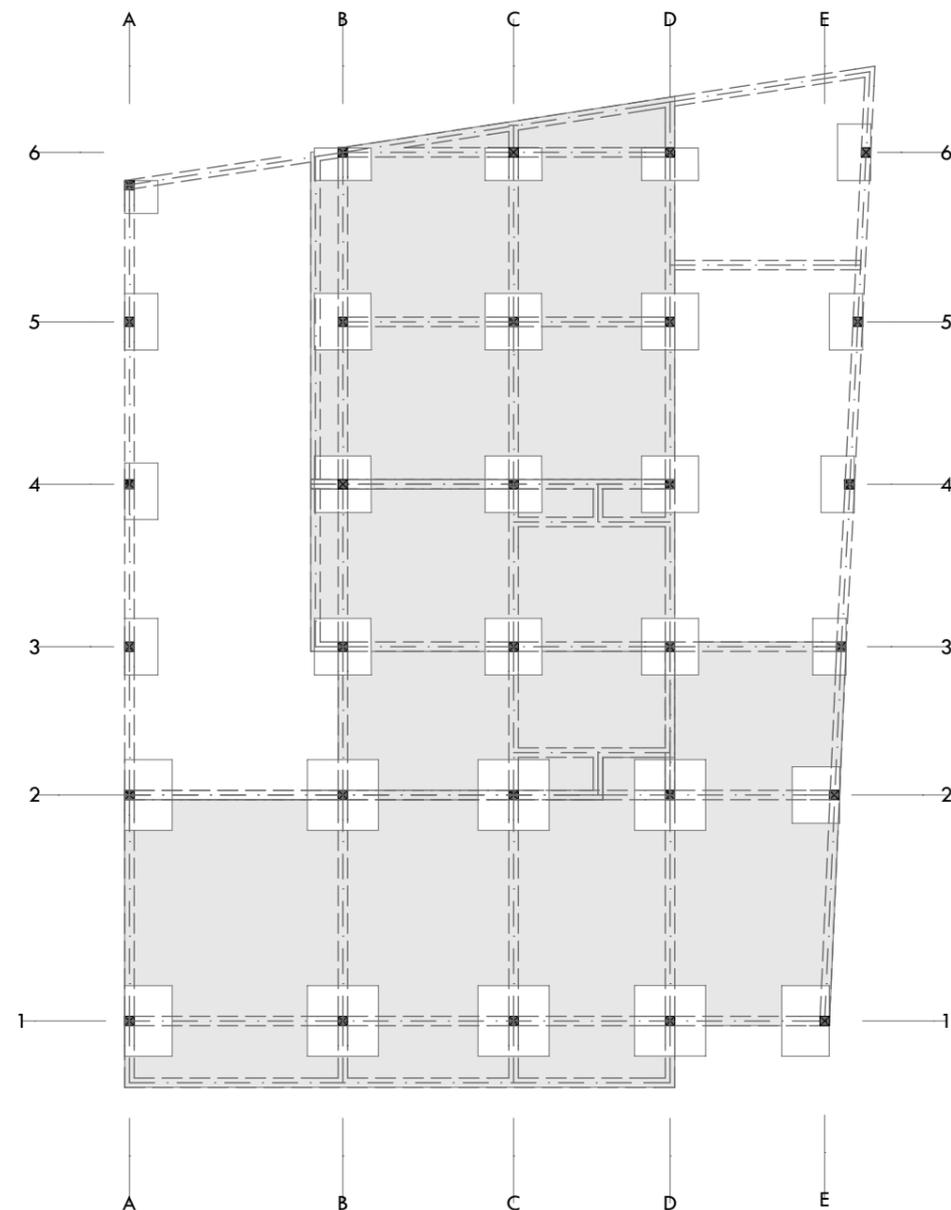
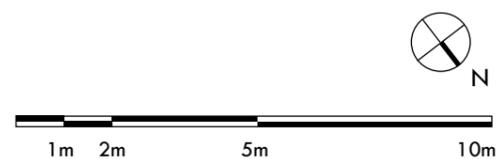


137. Emplazamiento.

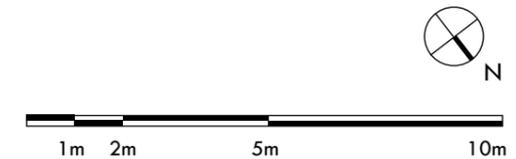


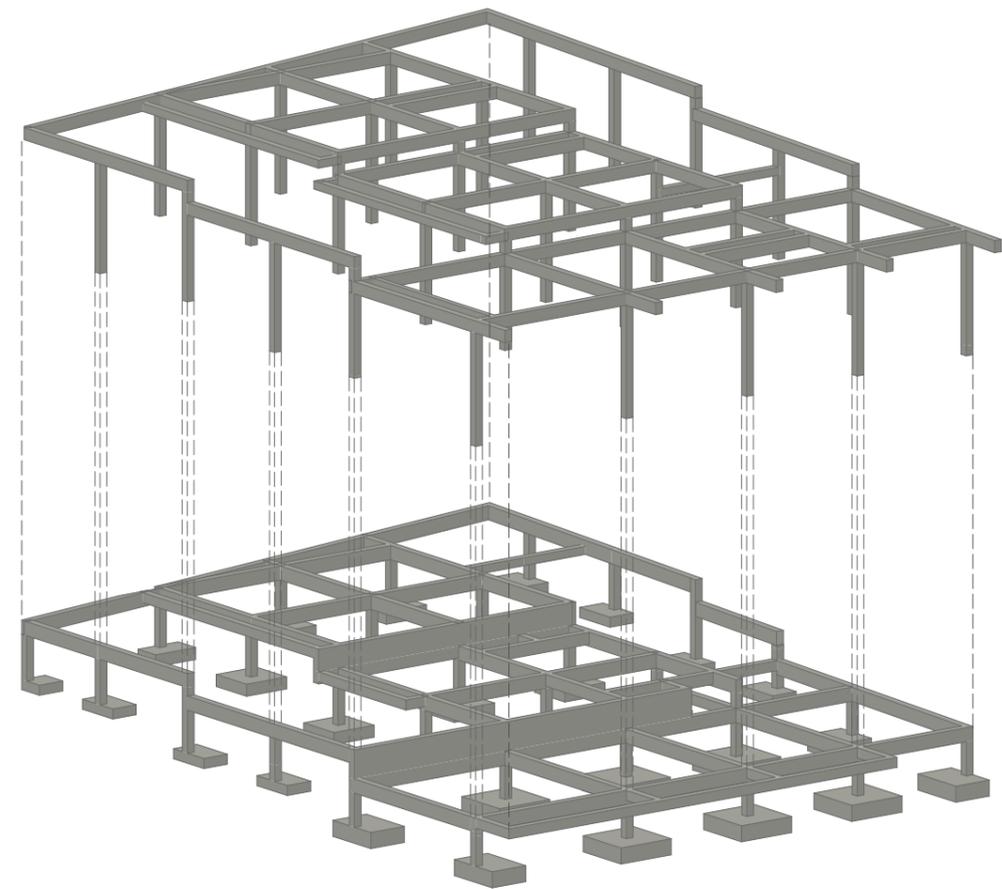


138. Planta de Cubiertas.

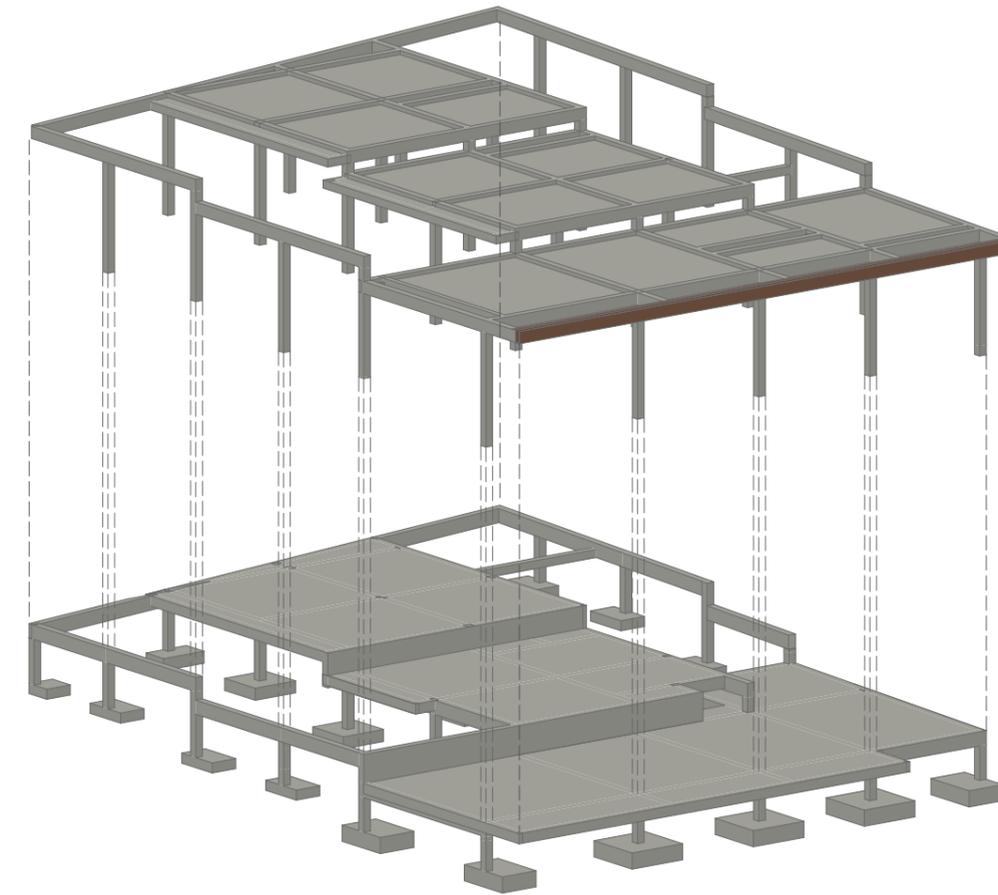


139. Planta de cimentación

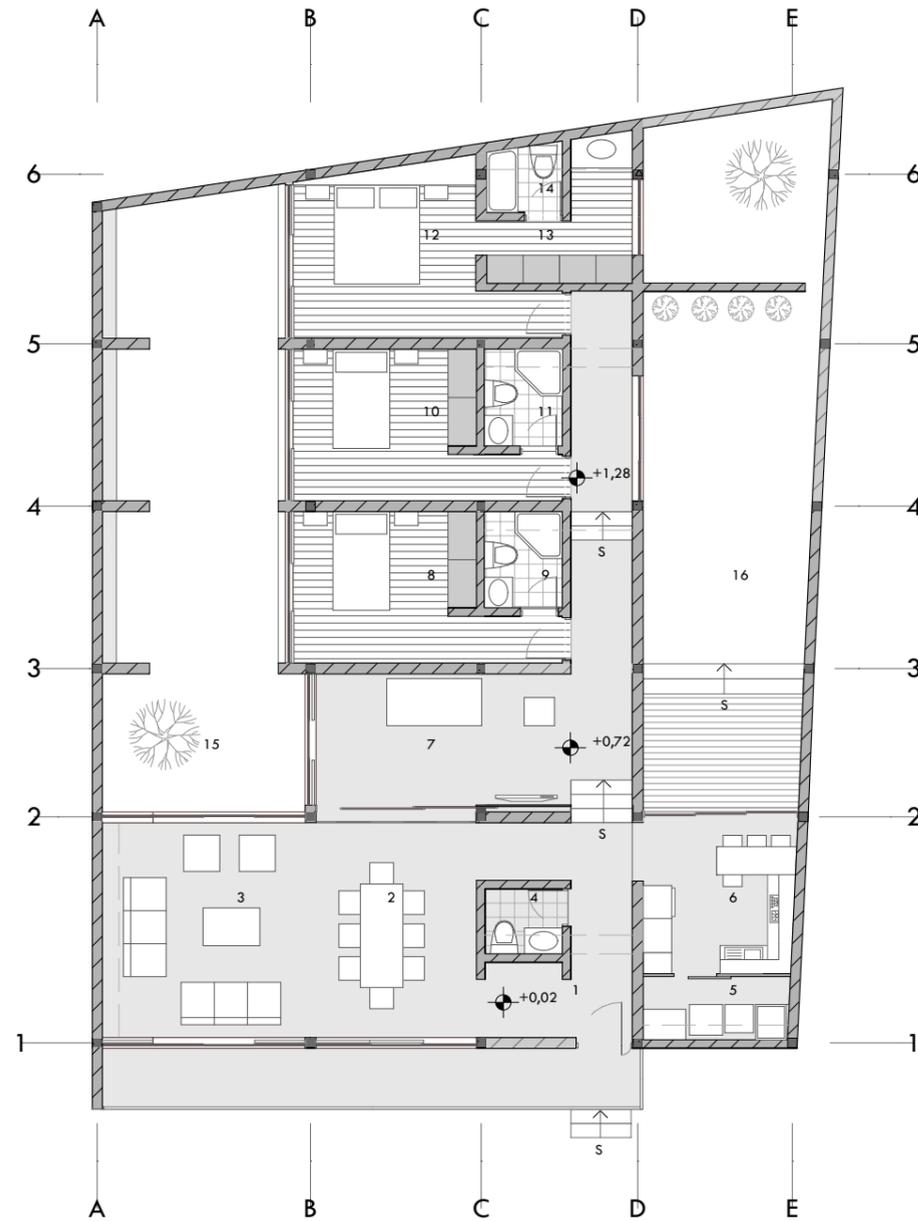




140. Estructura.

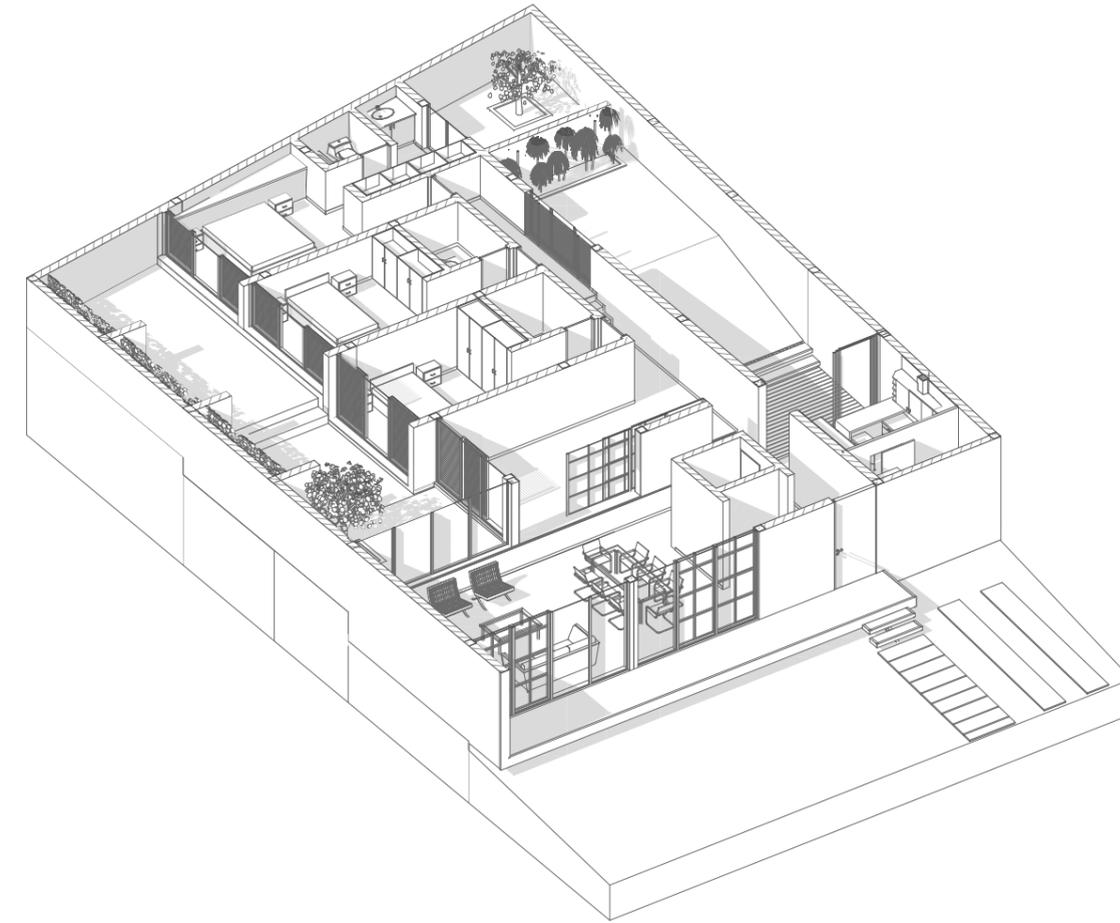


141. Estructura.

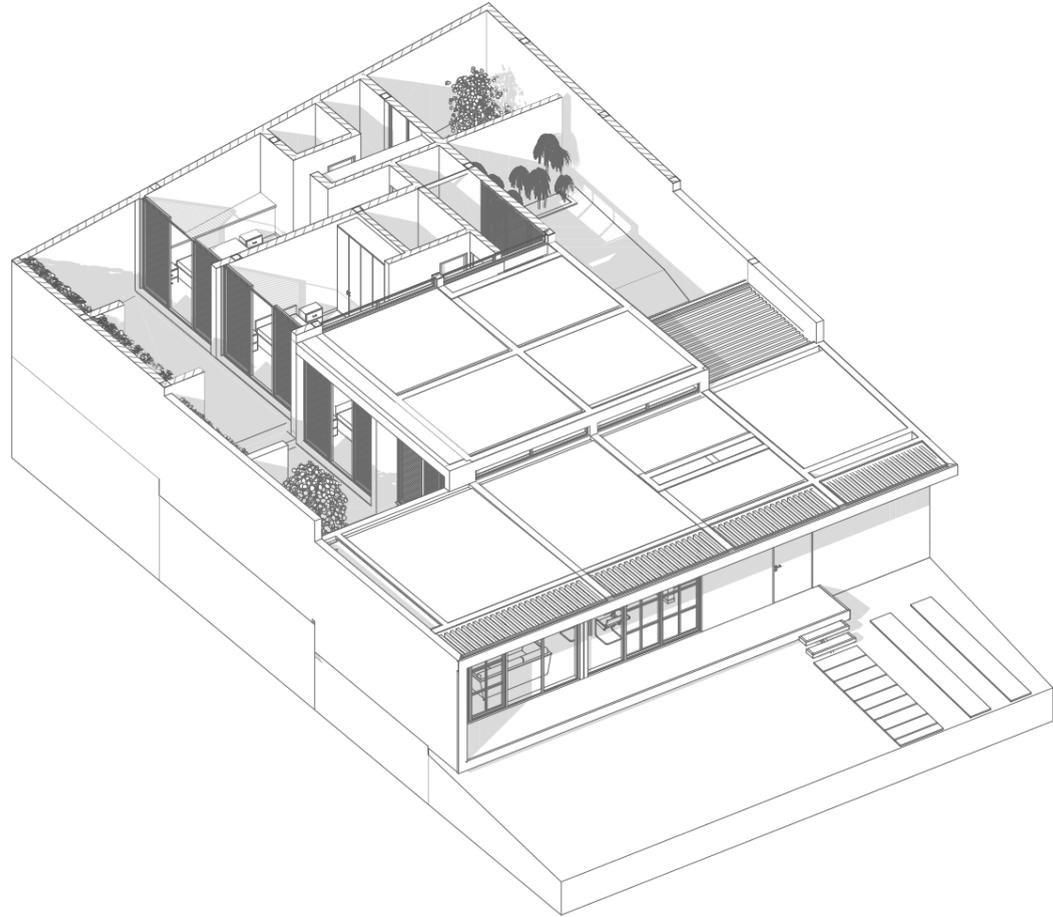


142. Planta única.

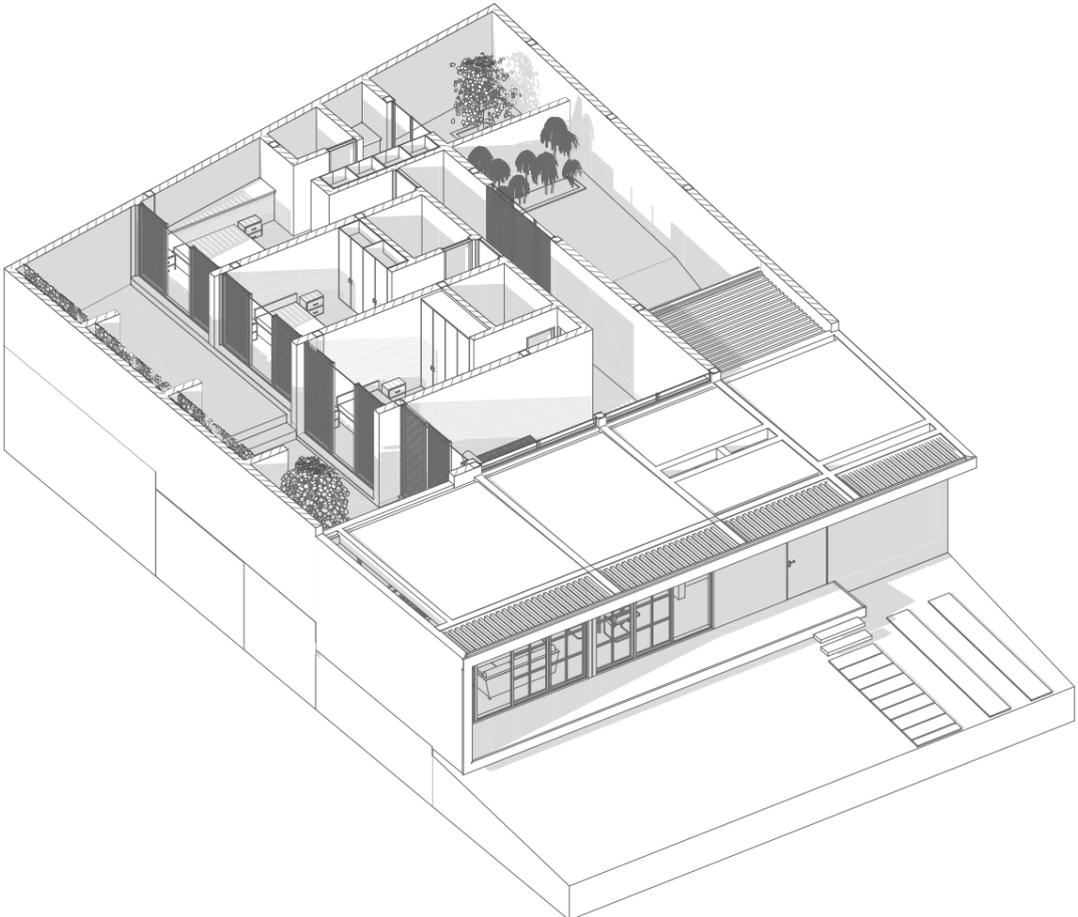
- 1. Vestíbulo
- 2. Comedor
- 3. Sala
- 4. Baño Social
- 5. Lavandería
- 6. Cocina
- 7. Estar
- 8. Dormitorio Hijo
- 9. Baño Hijo
- 10. Dormitorio Hijo
- 11. Baño Hijo
- 12. Dormitorio Padres
- 13. Vestidor
- 14. Baño Padres
- 15. Patio
- 16. Patio



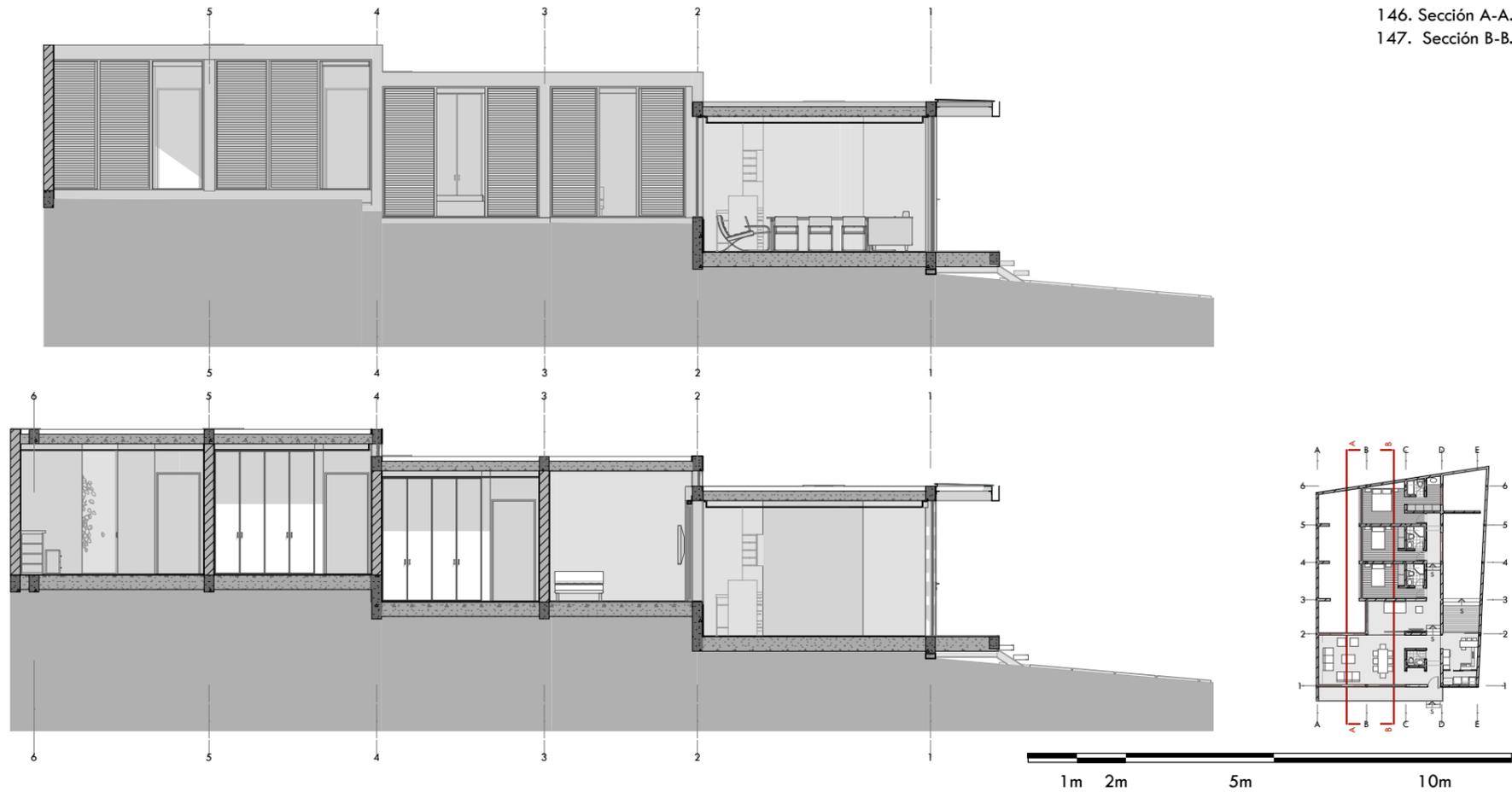
143. Axonometría.



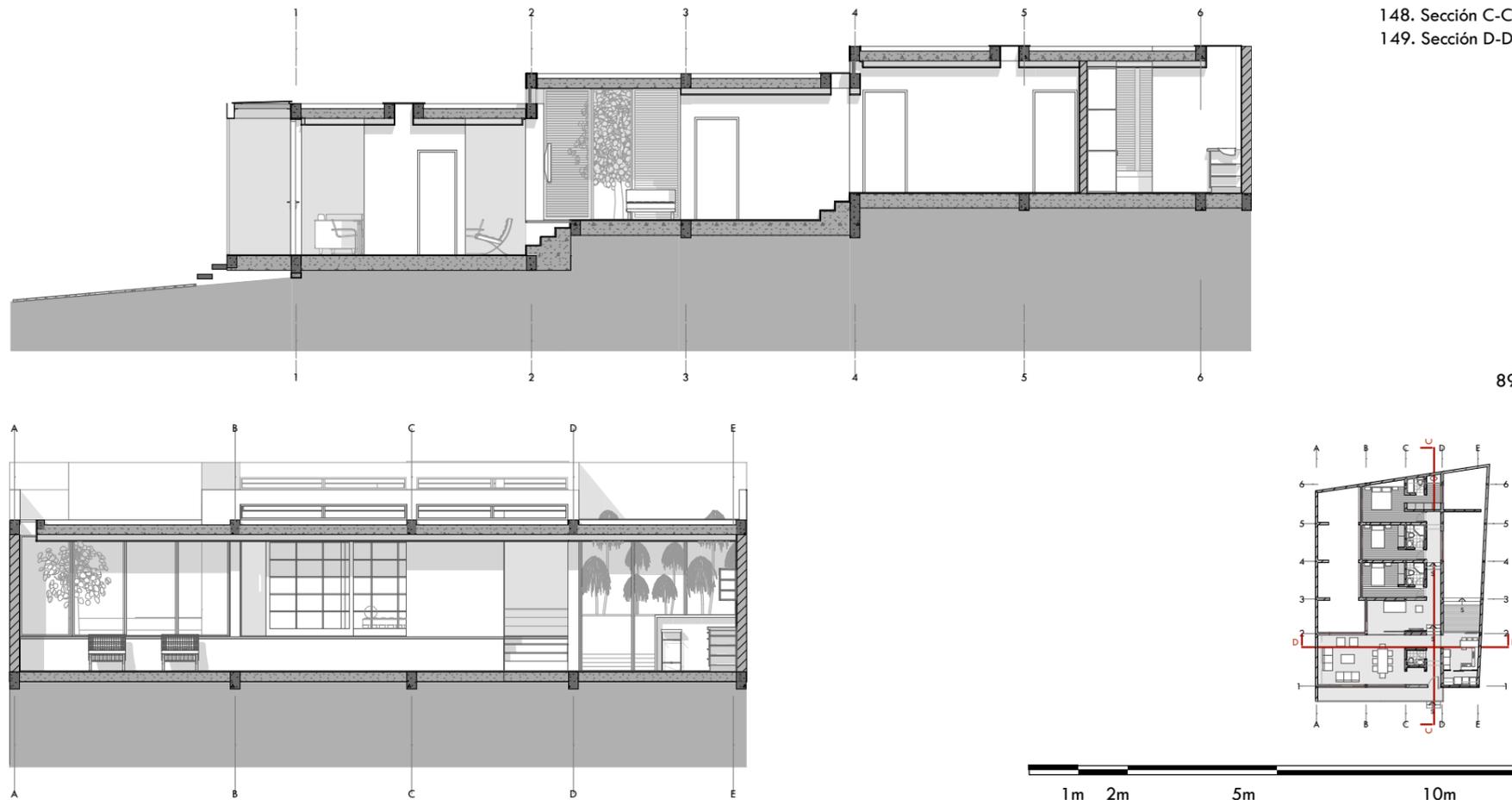
144. Axonometría.



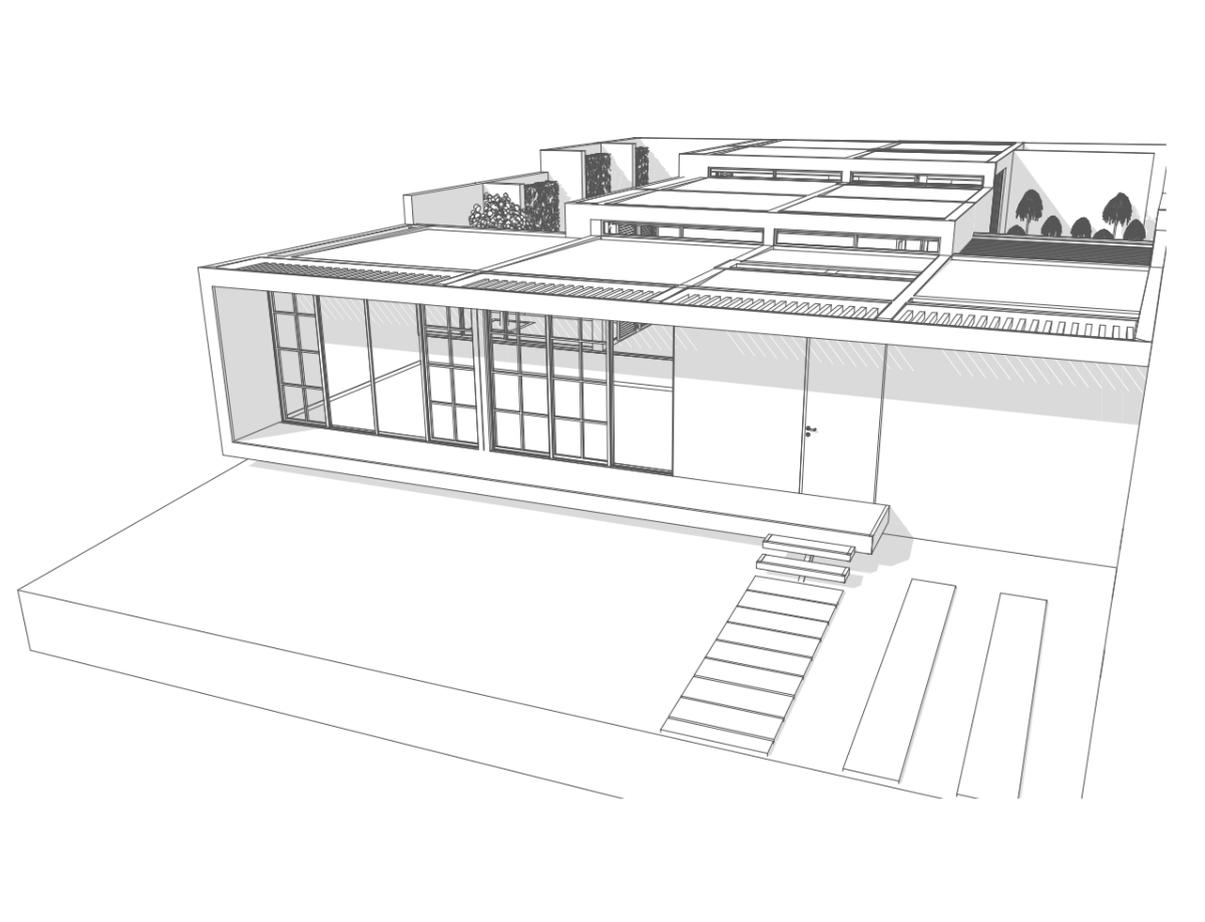
145. Axonometría.



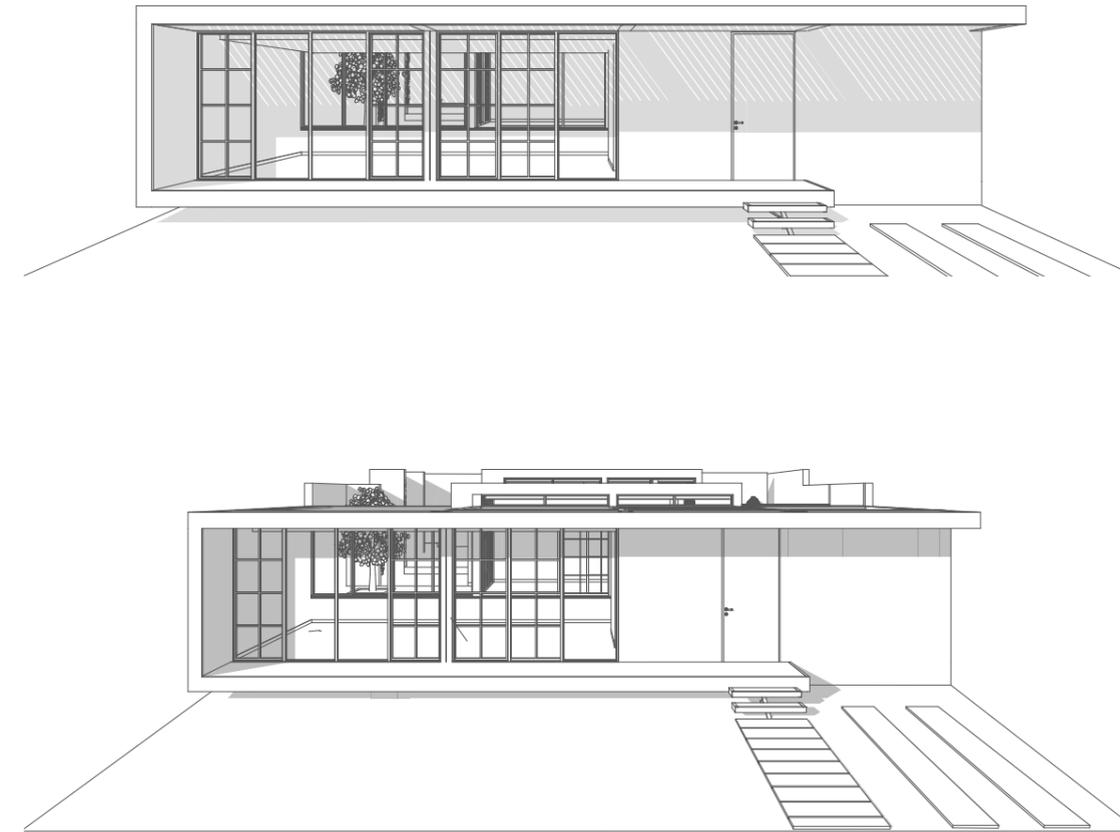
146. Sección A-A.  
147. Sección B-B.



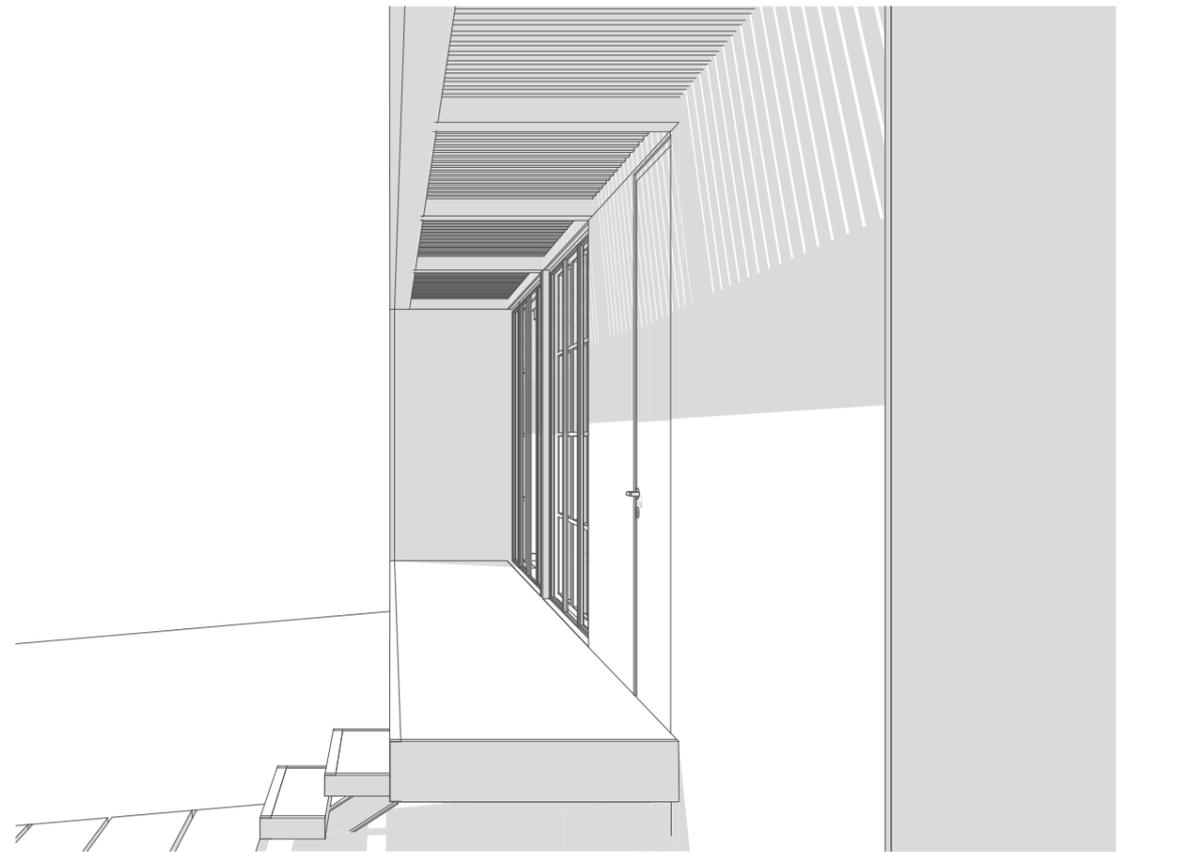
148. Sección C-C.  
149. Sección D-D.



150. Perspectiva.



151. Perspectiva exterior.  
152. Perspectiva exterior.

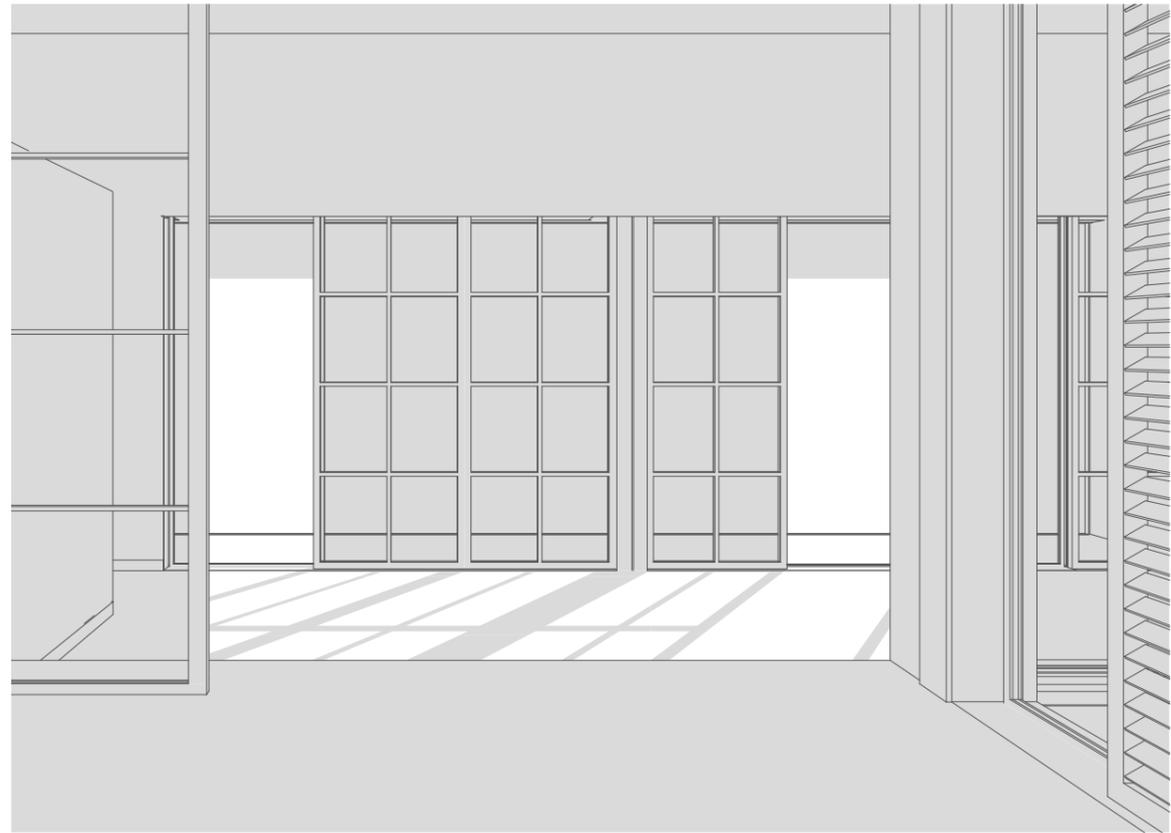


153. Perspectiva exterior.

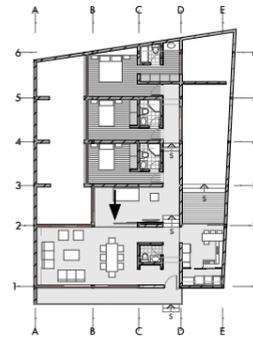


154. Perspectiva exterior.



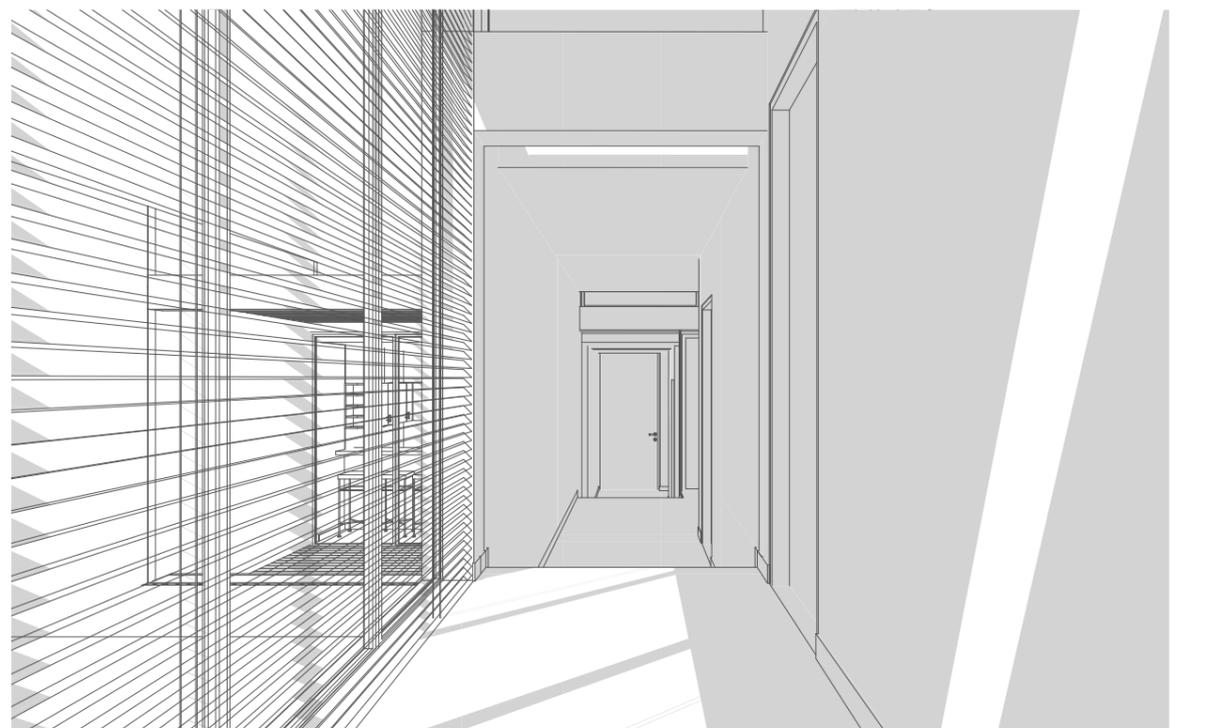


155. Perspectiva interior.

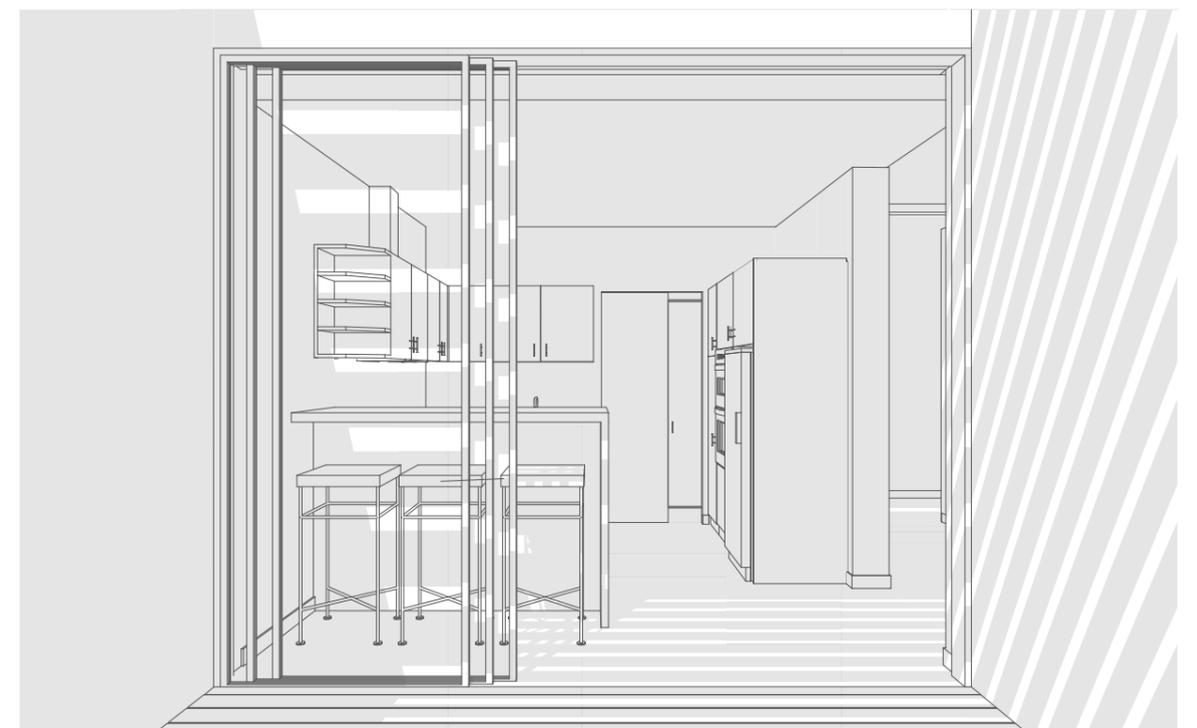
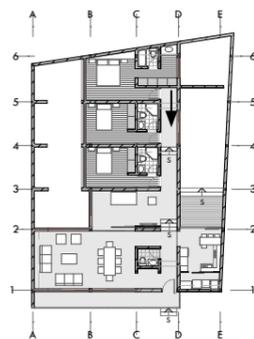


156. Perspectiva exterior.





157. Perspectiva interior.



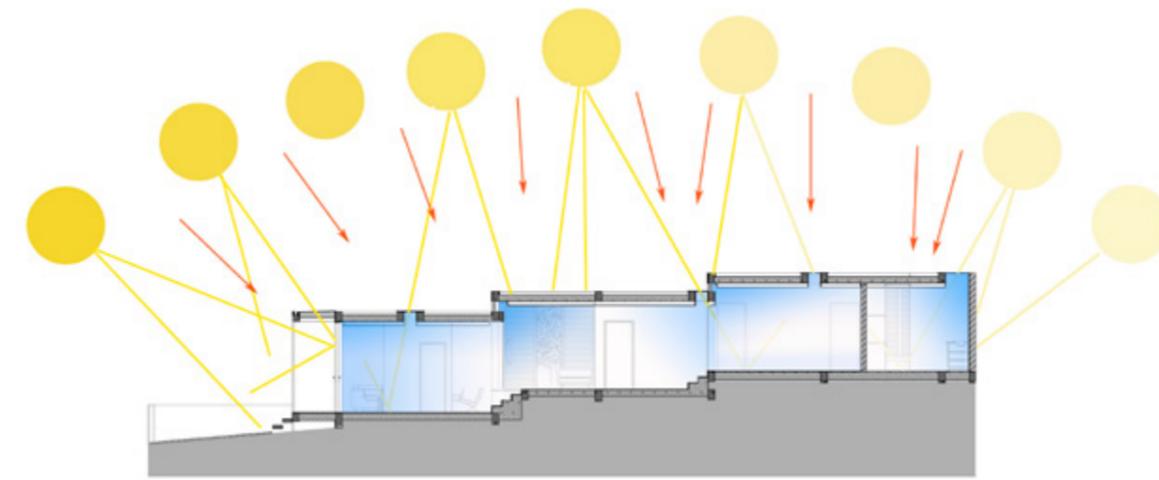
158. Perspectiva interior.



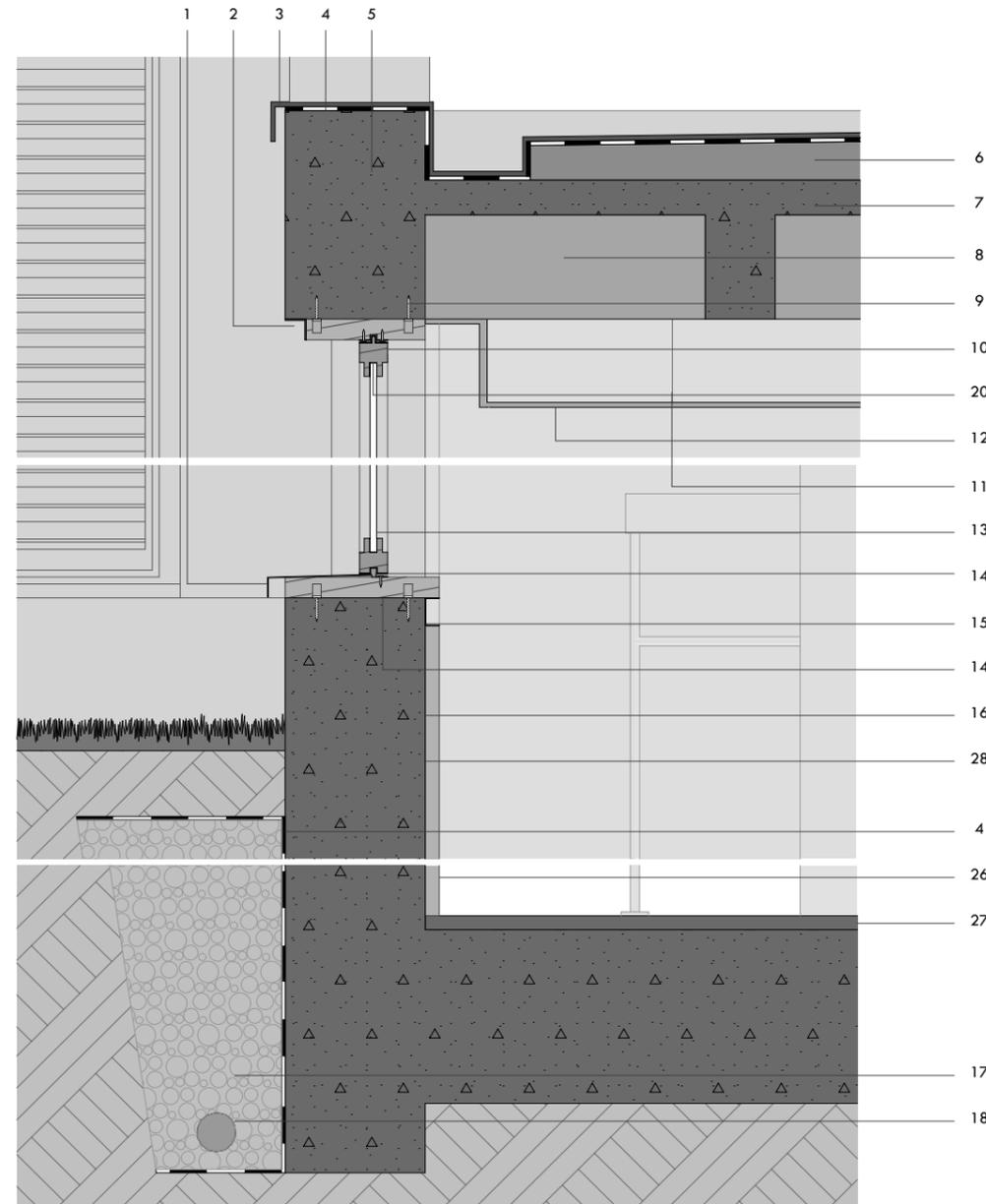


159. Análisis de iluminación.

- Luz difusa
- Luz directa
- Luz de cielo

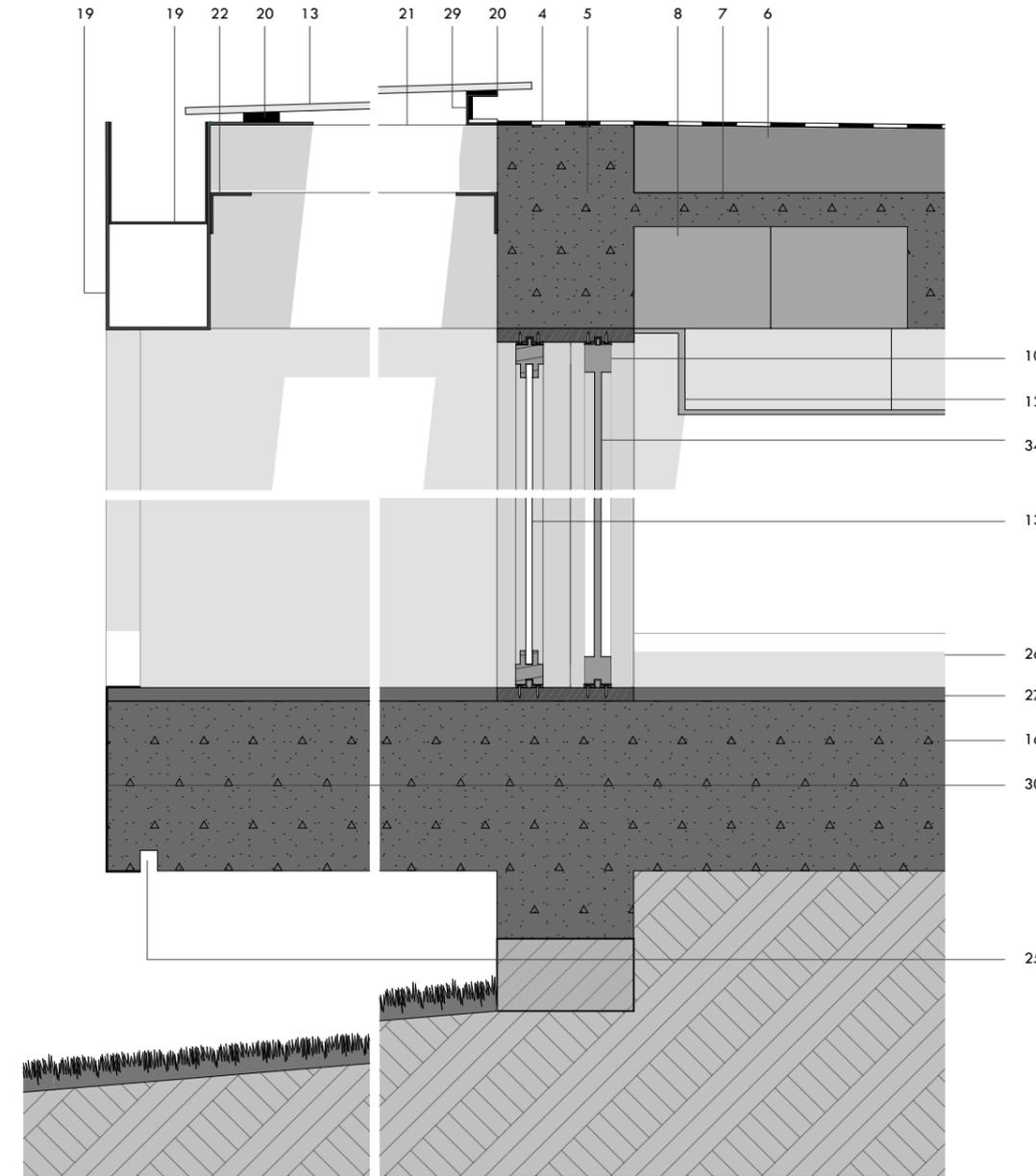
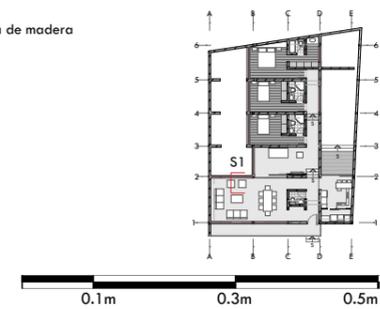


160. Análisis de iluminación.



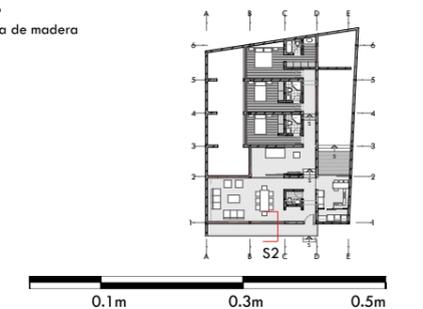
**161. Sección Constructiva 1.**

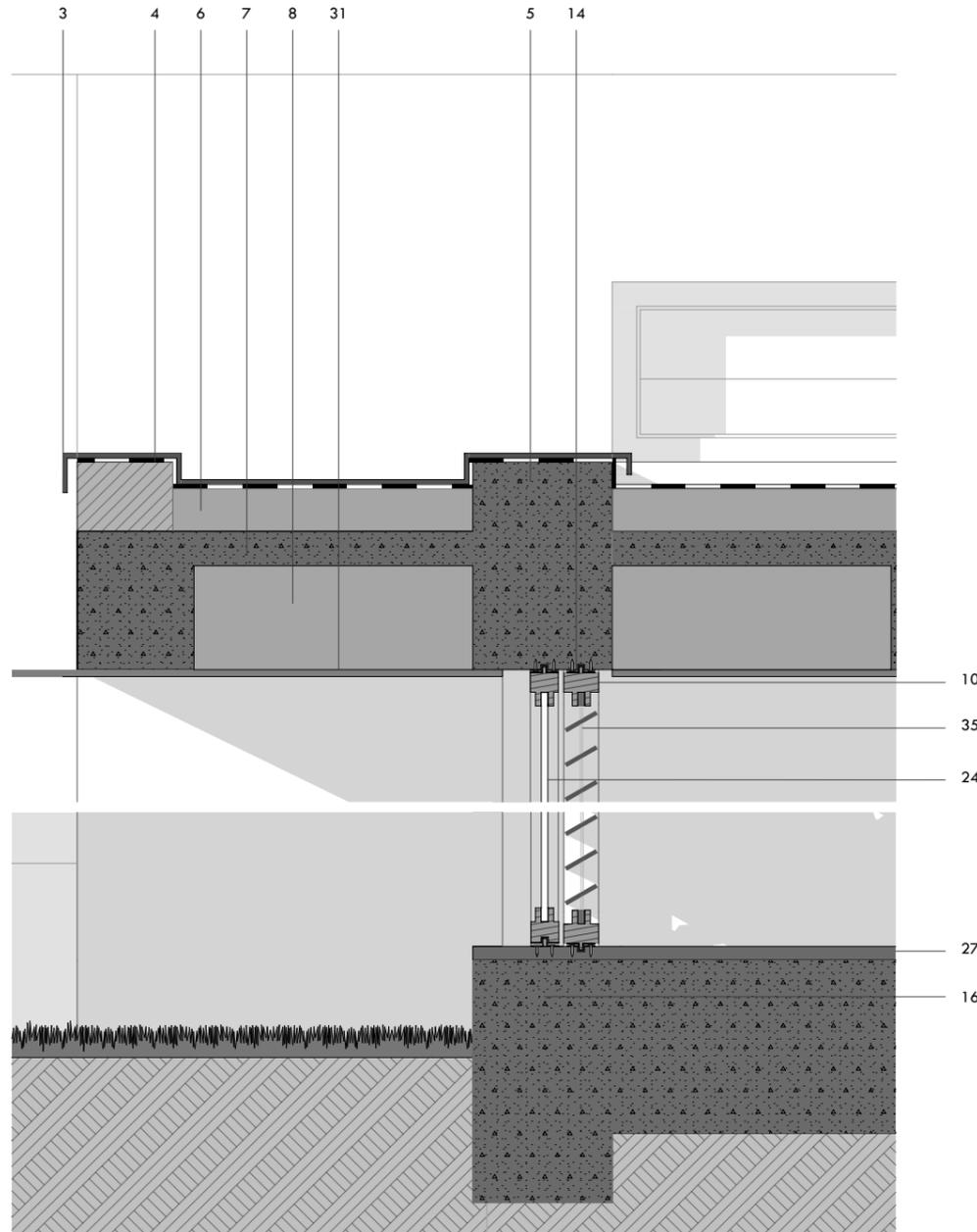
1. Tool metálico, pintado en color blanco acabado mate (goterón inferior)
2. Perfil metálico L, pintado en color blanco acabado mate, 30x30mm, espesor 3mm.
3. Tool metálico pintado de blanco, acabado mate (goterón superior)
4. Impermeabilizante de humedad (chova)
5. Viga de hormigón armado
6. Capa de Hormigón 140fc' (pendiente 1,5 - 2%)
7. Losa alivianada (hormigón 210fc'-bloque pómez)
8. Bloque de pómez
9. Pernos de sujeción para madera
10. Marco de madera 5x4cm
11. Alambre galvanizado (sujeción cielo raso)
12. Cielo raso color blanco con acabado mate
13. Vidrio de baja emisividad
14. Rieles de aluminio
15. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 20x40x20mm, espesor 3mm.
16. Cimentación
17. Sistema de drenaje (arena-grava)
18. Tubo PVC de 2" para dren
19. Canal de tool con tinte de oxidación
20. Neopreno
21. Caja metálica con tono de oxidación, 10x5cm, espesor 4mm
22. Perfil metálico L con tono de oxidación, 60x60mm, espesor 4mm
23. Proyección viga de hormigón
24. Vidrio Translucido
25. Goterón de hormigón
26. Rastrera de madera
27. Capa de cemento pulido pigmentado con tono beige, espesor 2cm
28. Tablón de madera con tonalidad de wengue, espesor 2cm
29. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x40x50mm, espesor 3mm.
30. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x270x50mm, espesor 3mm.
31. Recubrimiento para losa, tipo rasante color blanco mate, acabado liso.
32. Perfil metálico L con tono de oxidación, 100x100mm, espesor 3mm
33. Sistema de rodamiento y sujeción de panel corredizo
34. Vidrio deslustrado
35. Persiana veneciana de madera



**162. Sección Constructiva 2.**

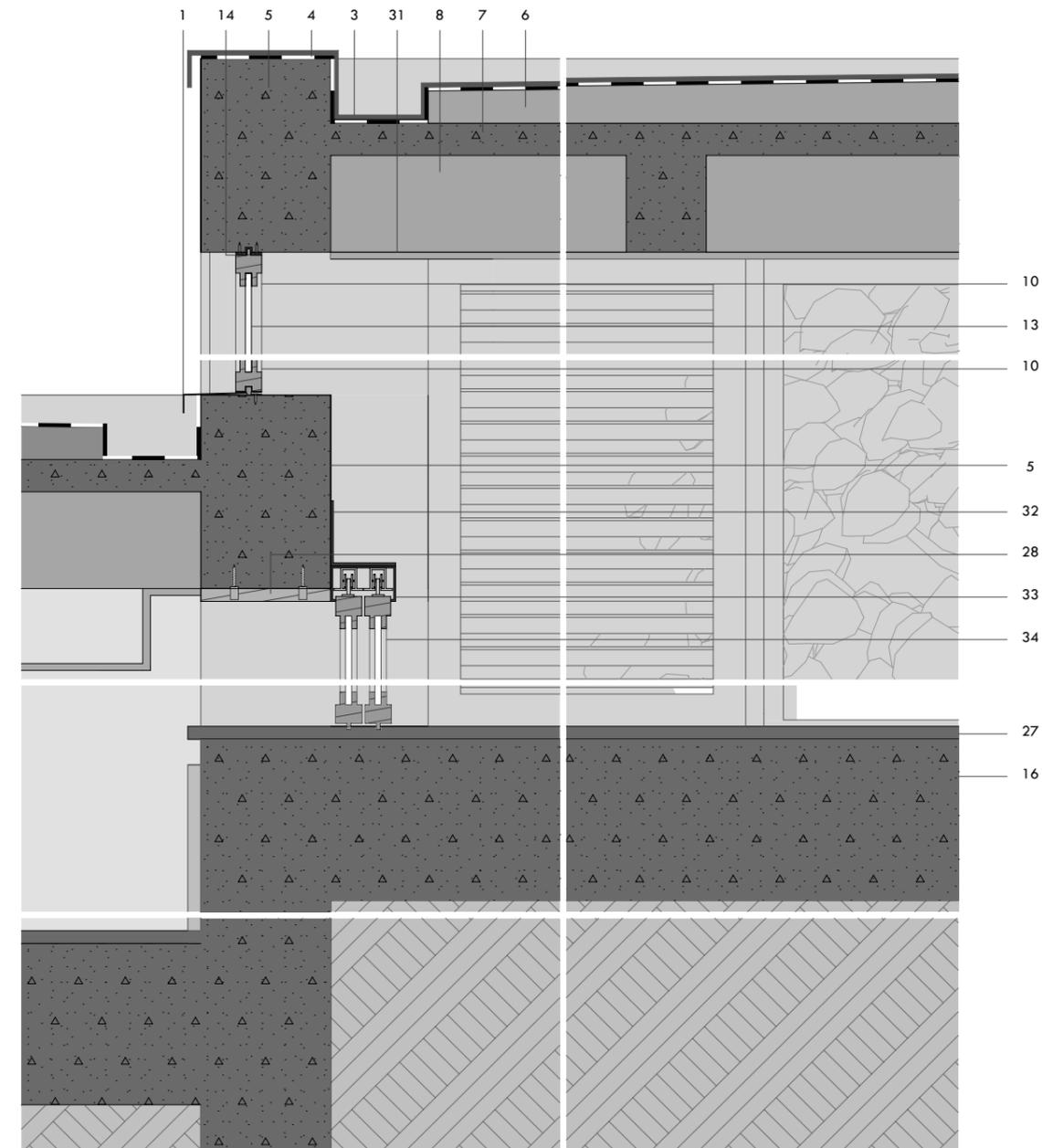
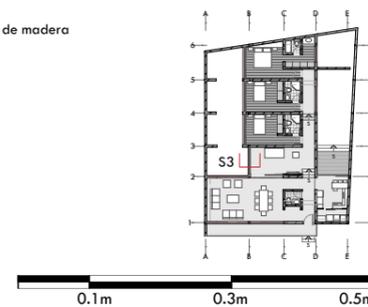
1. Tool metálico, pintado en color blanco acabado mate (goterón inferior)
2. Perfil metálico L, pintado en color blanco acabado mate, 30x30mm, espesor 3mm.
3. Tool metálico pintado de blanco, acabado mate (goterón superior)
4. Impermeabilizante de humedad (chova)
5. Viga de hormigón armado
6. Capa de Hormigón 140fc' (pendiente 1,5 - 2%)
7. Losa alivianada (hormigón 210fc'-bloque pómez)
8. Bloque de pómez
9. Pernos de sujeción para madera
10. Marco de madera 5x4cm
11. Alambre galvanizado (sujeción cielo raso)
12. Cielo raso color blanco con acabado mate
13. Vidrio de baja emisividad
14. Rieles de aluminio
15. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 20x40x20mm, espesor 3mm.
16. Cimentación
17. Sistema de drenaje (arena-grava)
18. Tubo PVC de 2" para dren
19. Canal de tool con tinte de oxidación
20. Neopreno
21. Caja metálica con tono de oxidación, 10x5cm, espesor 4mm
22. Perfil metálico L con tono de oxidación, 60x60mm, espesor 4mm
23. Proyección viga de hormigón
24. Vidrio Translucido
25. Goterón de hormigón
26. Rastrera de madera
27. Capa de cemento pulido pigmentado con tono beige, espesor 2cm
28. Tablón de madera con tonalidad de wengue, espesor 2cm
29. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x40x50mm, espesor 3mm.
30. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x270x50mm, espesor 3mm.
31. Recubrimiento para losa, tipo rasante color blanco mate, acabado liso.
32. Perfil metálico L con tono de oxidación, 100x100mm, espesor 3mm
33. Sistema de rodamiento y sujeción de panel corredizo
34. Vidrio deslustrado
35. Persiana veneciana de madera





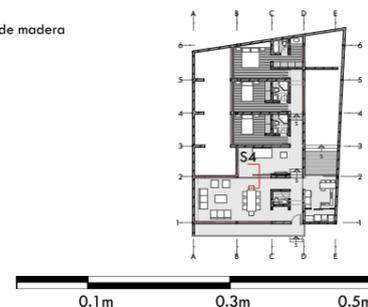
**163. Sección Constructiva 3.**

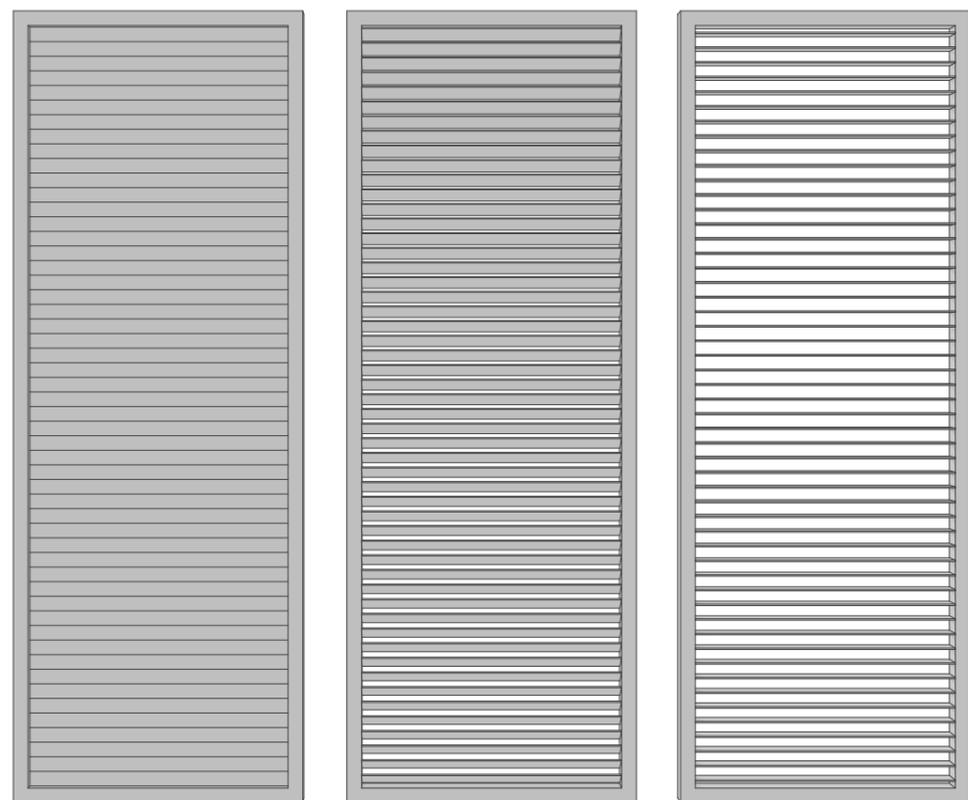
1. Tool metálico, pintado en color blanco acabado mate (goterón inferior)
2. Perfil metálico L, pintado en color blanco acabado mate, 30x30mm, espesor 3mm.
3. Tool metálico pintado de blanco, acabado mate (goterón superior)
4. Impermeabilizante de humedad (chova)
5. Viga de hormigón armado
6. Capa de Hormigón 140fc' (pendiente 1,5 - 2%)
7. Losa alivianada (hormigón 210fc'-bloque pómez)
8. Bloque de pómez
9. Pernos de sujeción para madera
10. Marco de madera 5x4cm
11. Alambre galvanizado (sujeción cielo raso)
12. Cielo raso color blanco con acabado mate
13. Vidrio de baja emisividad
14. Rieles de aluminio
15. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 20x40x20mm, espesor 3mm.
16. Cimentación
17. Sistema de drenaje (arena-grava)
18. Tubo PVC de 2" para dren
19. Canal de tool con tinte de oxidación
20. Neopreno
21. Caja metálica con tono de oxidación, 10x5cm, espesor 4mm
22. Perfil metálico L con tono de oxidación, 60x60mm, espesor 4mm
23. Proyección viga de hormigón
24. Vidrio Translucido
25. Goterón de hormigón
26. Rastrera de madera
27. Capa de cemento pulido pigmentado con tono beige, espesor 2cm
28. Tablón de madera con tonalidad de wengue, espesor 2cm
29. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x40x50mm, espesor 3mm.
30. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x270x50mm, espesor 3mm.
31. Recubrimiento para losa, tipo rasante color blanco mate, acabado liso.
32. Perfil metálico L con tono de oxidación, 100x100mm, espesor 3mm
33. Sistema de rodamiento y sujeción de panel corredizo
34. Vidrio deslustrado
35. Persiana veneciana de madera



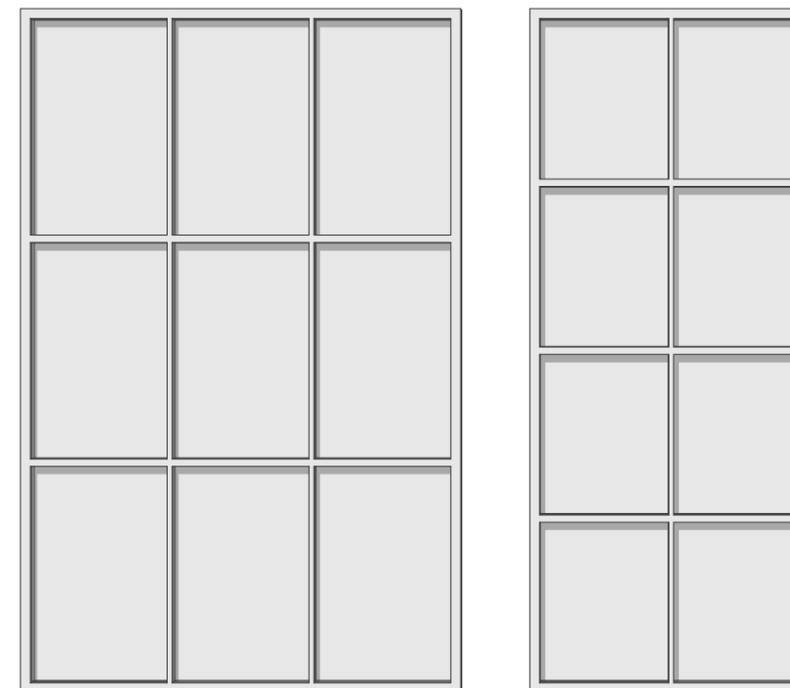
**164. Sección Constructiva 4.**

1. Tool metálico, pintado en color blanco acabado mate (goterón inferior)
2. Perfil metálico L, pintado en color blanco acabado mate, 30x30mm, espesor 3mm.
3. Tool metálico pintado de blanco, acabado mate (goterón superior)
4. Impermeabilizante de humedad (chova)
5. Viga de hormigón armado
6. Capa de Hormigón 140fc' (pendiente 1,5 - 2%)
7. Losa alivianada (hormigón 210fc'-bloque pómez)
8. Bloque de pómez
9. Pernos de sujeción para madera
10. Marco de madera 5x4cm
11. Alambre galvanizado (sujeción cielo raso)
12. Cielo raso color blanco con acabado mate
13. Vidrio de baja emisividad
14. Rieles de aluminio
15. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 20x40x20mm, espesor 3mm.
16. Cimentación
17. Sistema de drenaje (arena-grava)
18. Tubo PVC de 2" para dren
19. Canal de tool con tinte de oxidación
20. Neopreno
21. Caja metálica con tono de oxidación, 10x5cm, espesor 4mm
22. Perfil metálico L con tono de oxidación, 60x60mm, espesor 4mm
23. Proyección viga de hormigón
24. Vidrio Translucido
25. Goterón de hormigón
26. Rastrera de madera
27. Capa de cemento pulido pigmentado con tono beige, espesor 2cm
28. Tablón de madera con tonalidad de wengue, espesor 2cm
29. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x40x50mm, espesor 3mm.
30. Perfil metálico C, con tinte de oxidación, 50x270x50mm, espesor 3mm.
31. Recubrimiento para losa, tipo rasante color blanco mate, acabado liso.
32. Perfil metálico L con tono de oxidación, 100x100mm, espesor 3mm
33. Sistema de rodamiento y sujeción de panel corredizo
34. Vidrio deslustrado
35. Persiana veneciana de madera





165. Panel corredero tipo perciana veneciana de madera con diversidad de posibilidades móviles.



166. Tipos de panel con vidrio deslustrado aplicados en la vivienda.





167. Propuesta, fachada.  
7h00



168. Propuesta, fachada.  
10h00



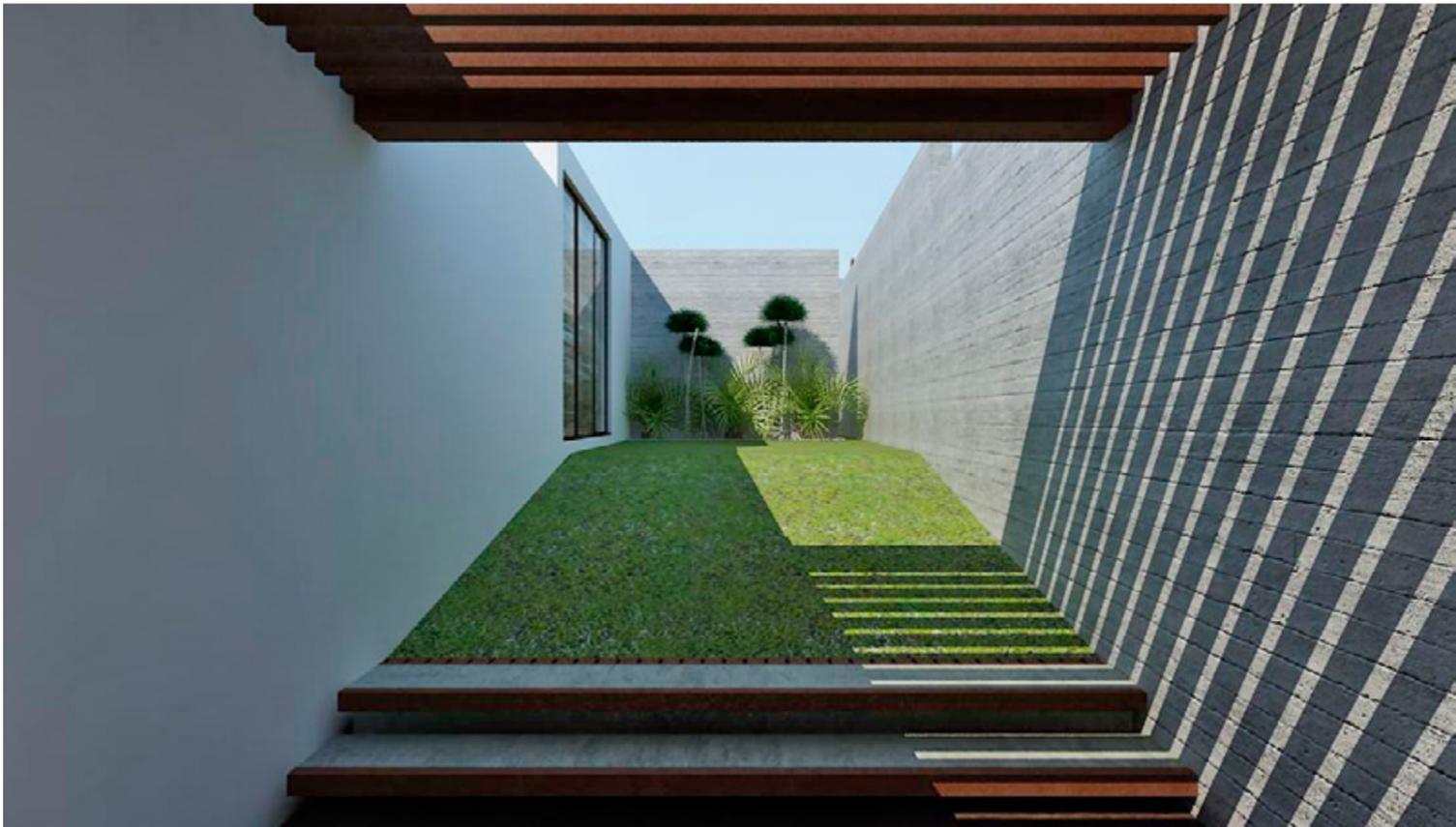


169. Propuesta, patio,  
conexión dormitorios con  
área exterior.  
10h00

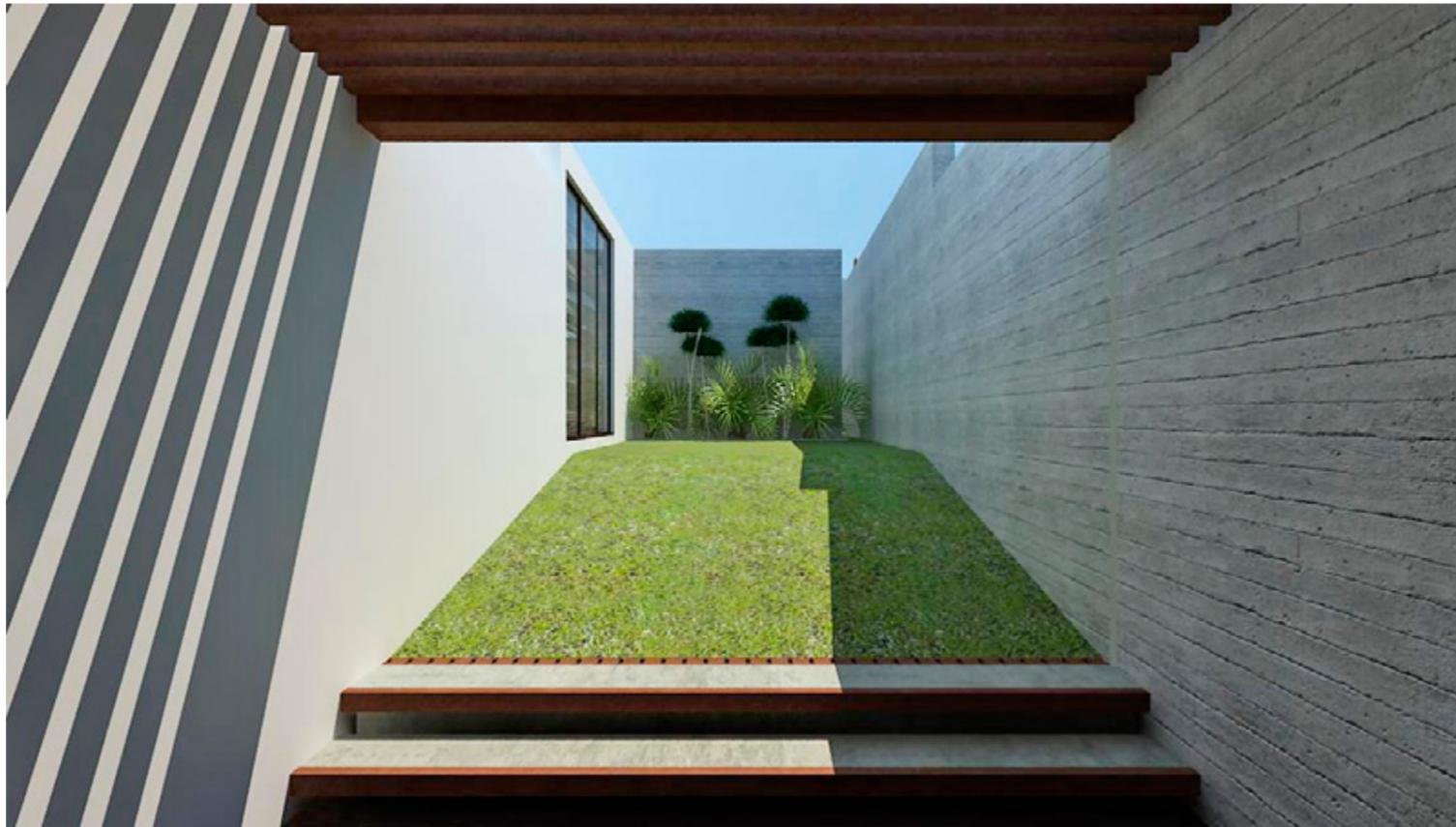


170. Propuesta patio,  
conexión dormitorios con  
área exterior.  
16h00





171. Propuesta patio, conexión cocina con área exterior. 10h00

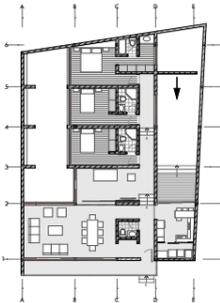


172. Propuesta patio conexión cocina con área exterior. 15h00

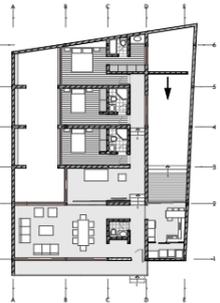


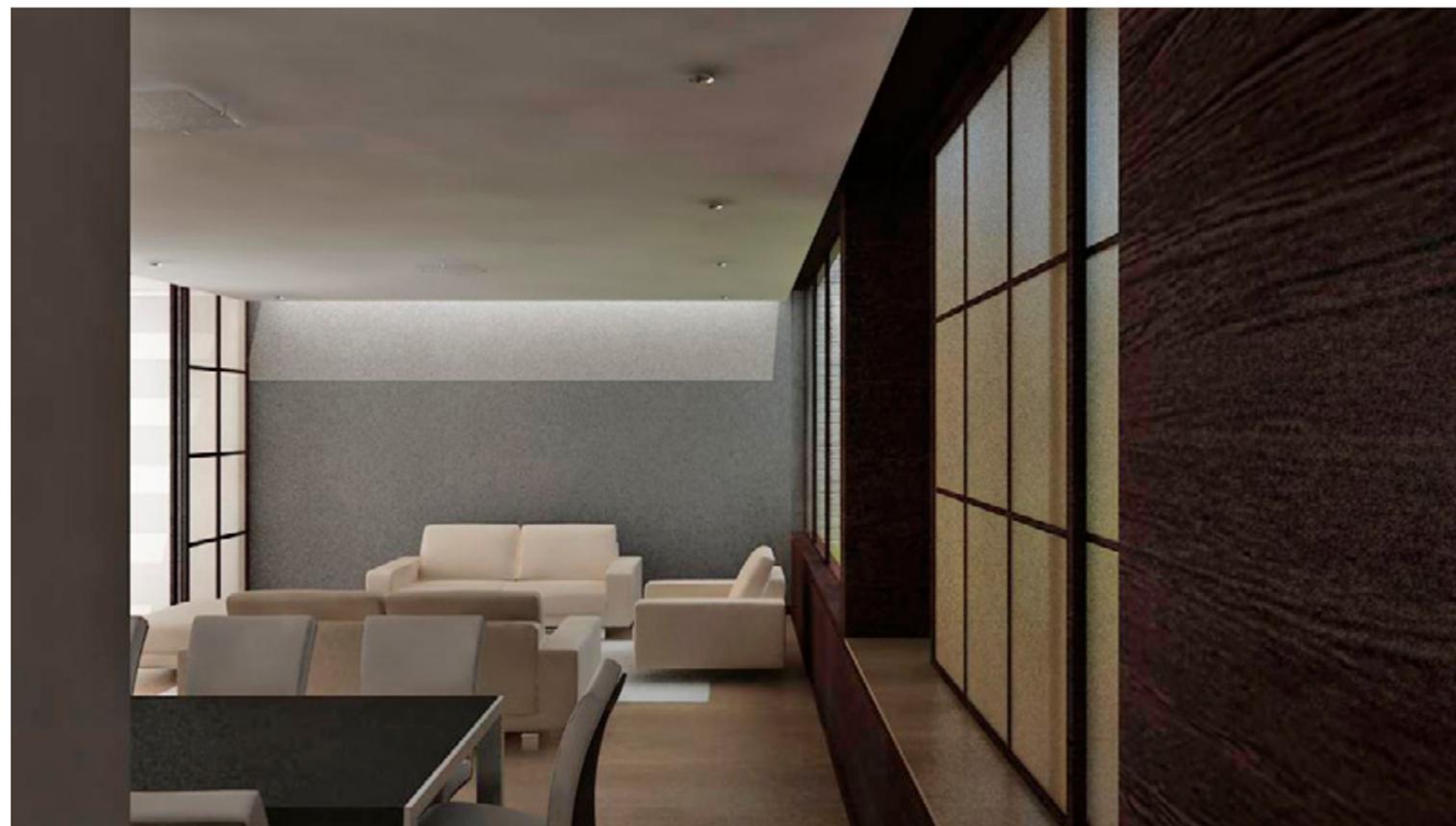


173. Propuesta patio, conexión cocina con área exterior. 10h00

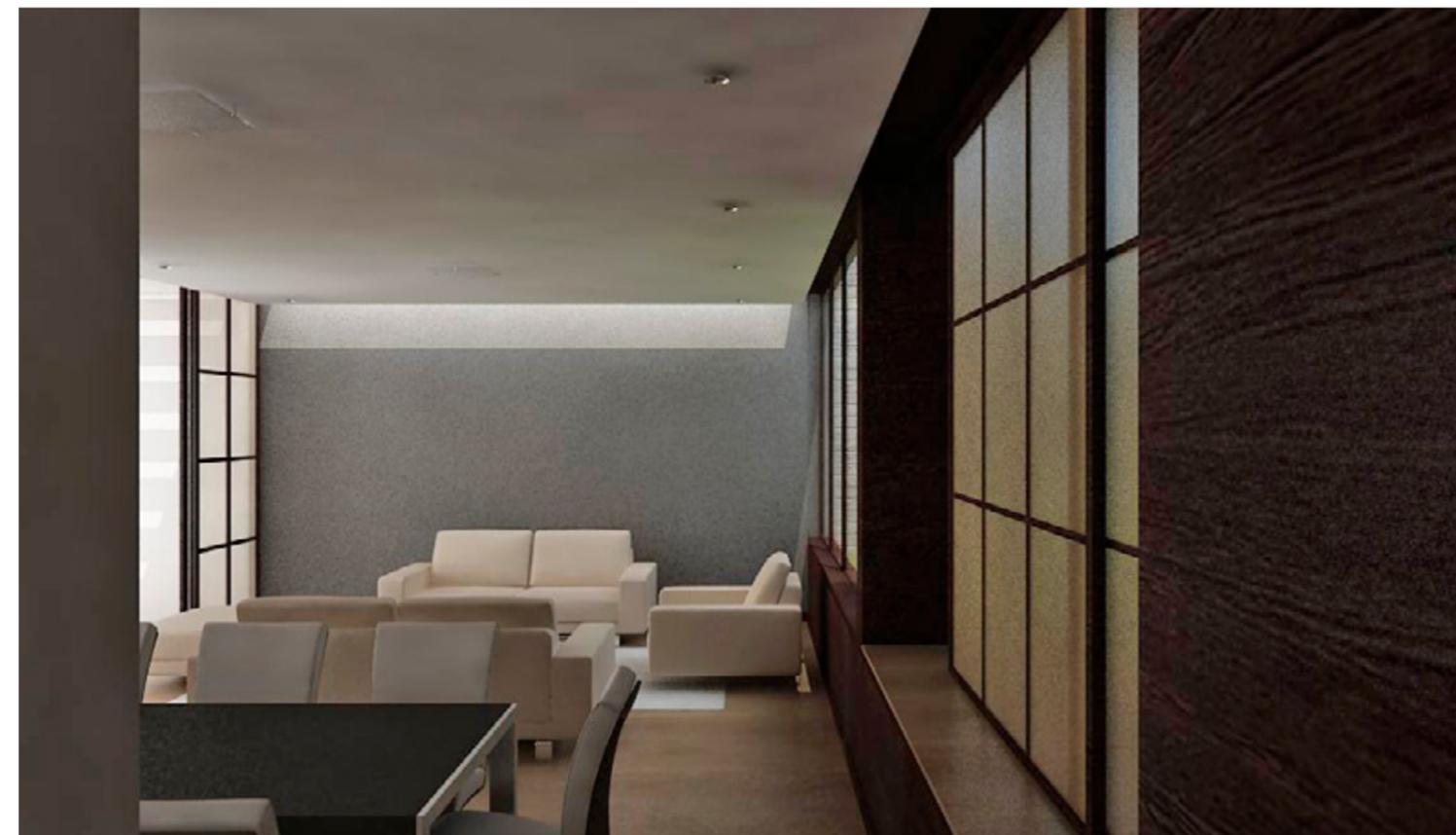


174. Propuesta patio conexión cocina con área exterior. 15h00



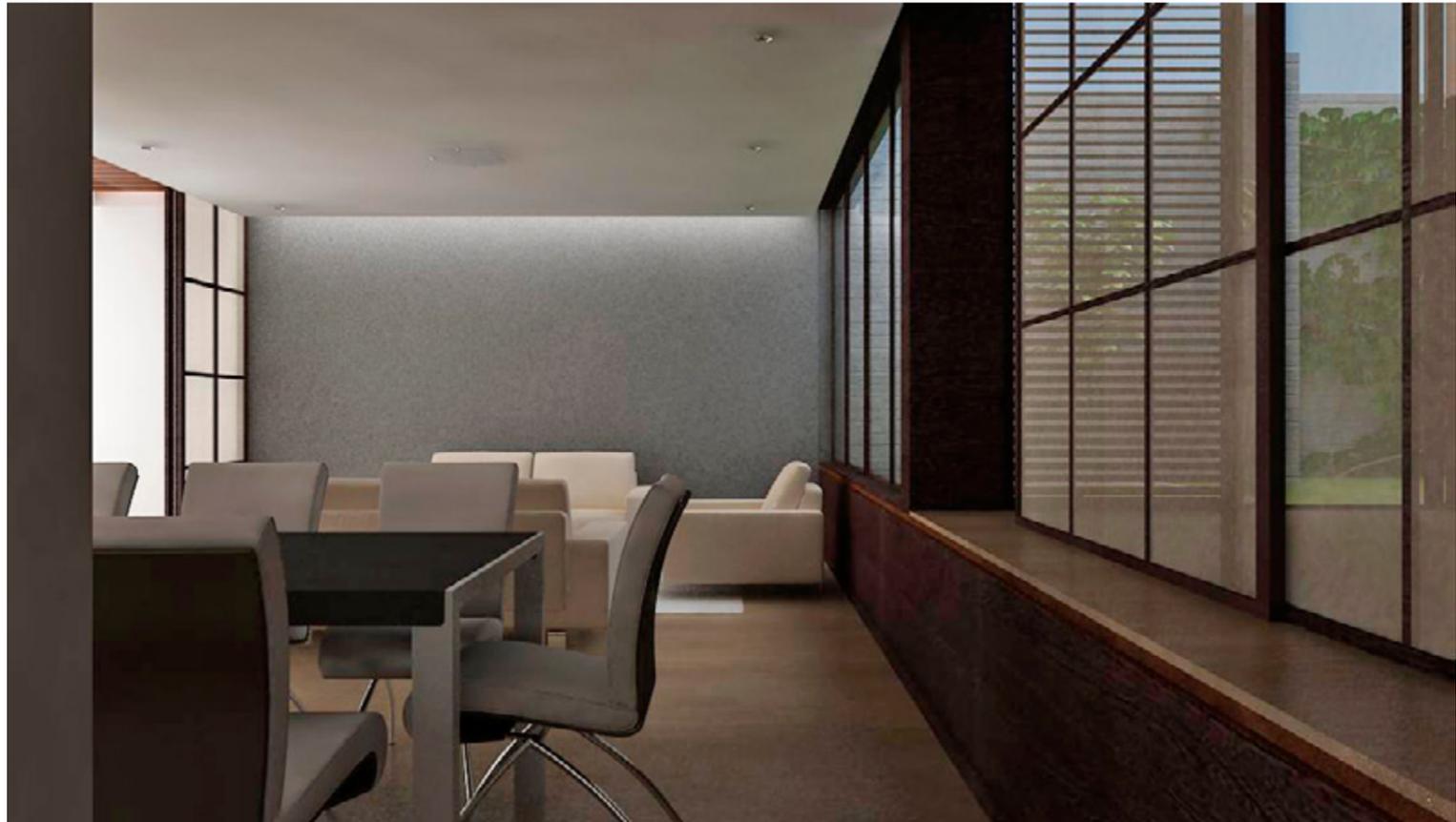


175. Propuesta zona social, sala-comedor.  
13h00

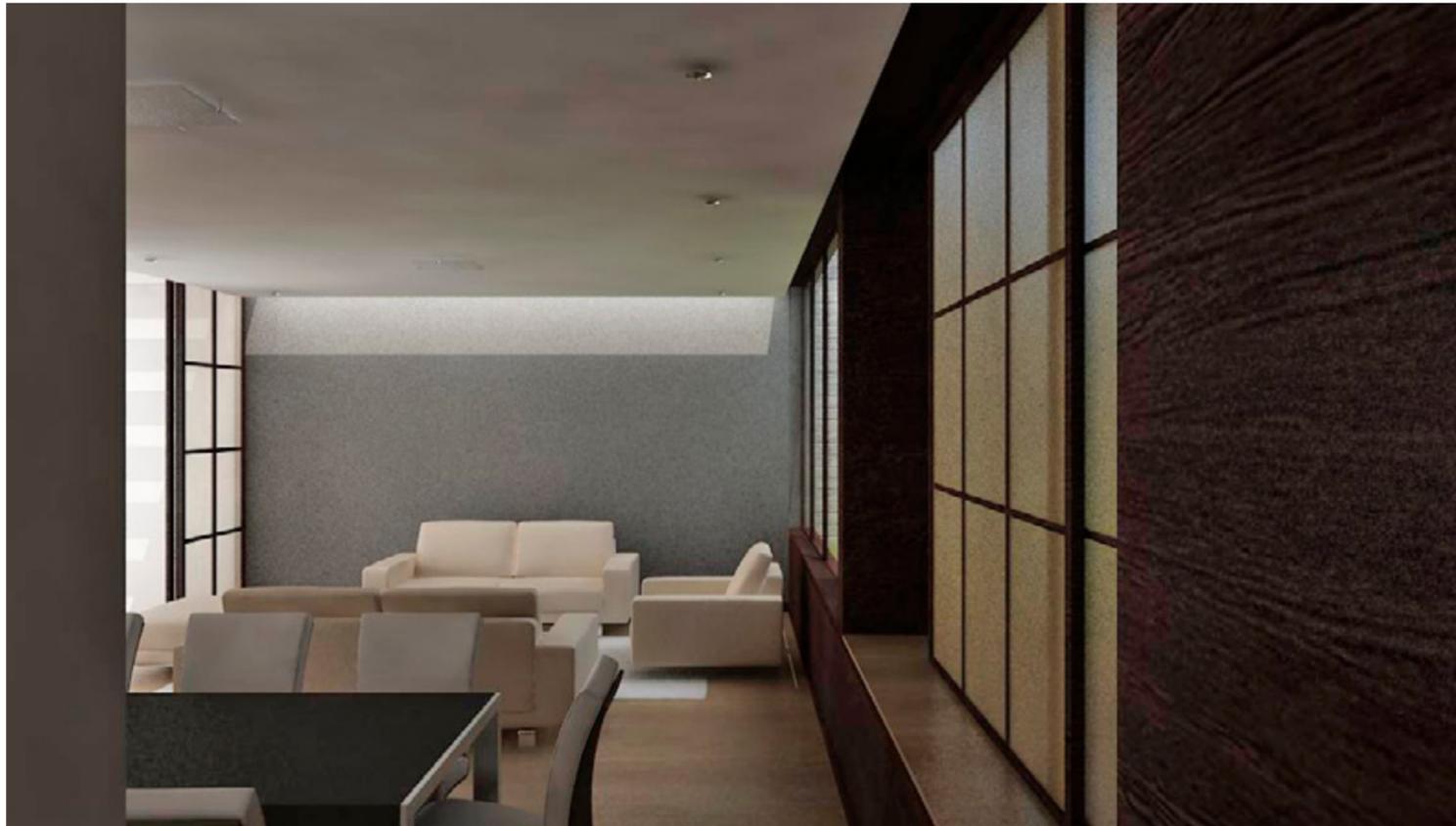


176. Propuesta zona social, sala-comedor.  
15h00





177. Propuesta zona social, sala-comedor.  
7h00

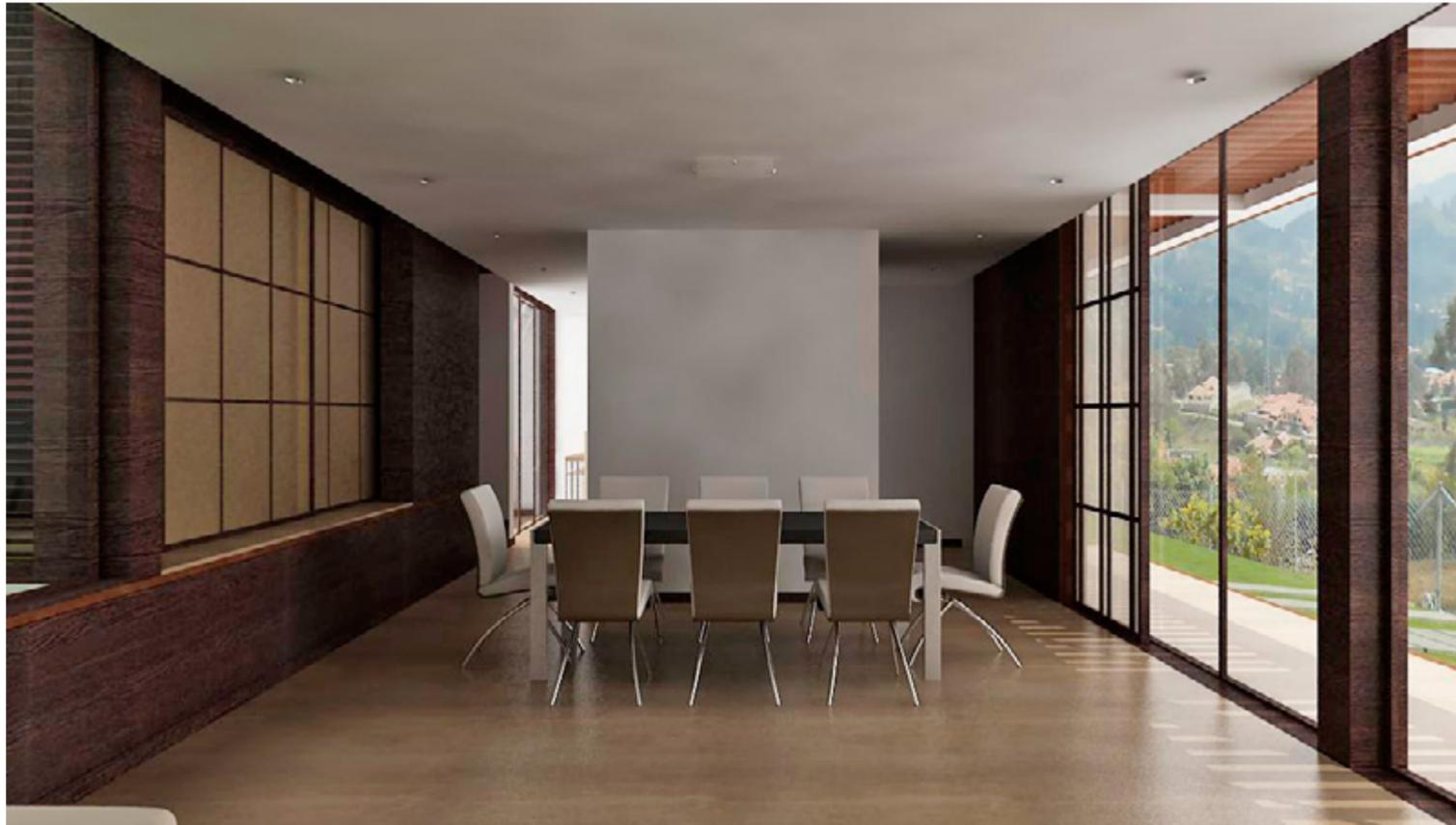


178. Propuesta zona social, sala-comedor.  
14h00

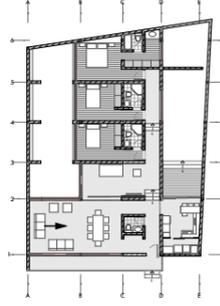




179. Propuesta comedor.  
7h00



180. Propuesta comedor.  
10h00





181. Propuesta sala.  
13h00



182. Propuesta sala.  
15h00

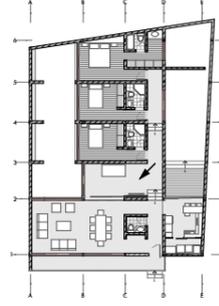




183. Propuesta estar.  
8h00



184. Propuesta estar.  
13h00





185. Propuesta estar y circulación  
7h00

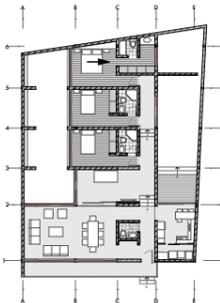


186. Propuesta estar y circulación.  
13h00



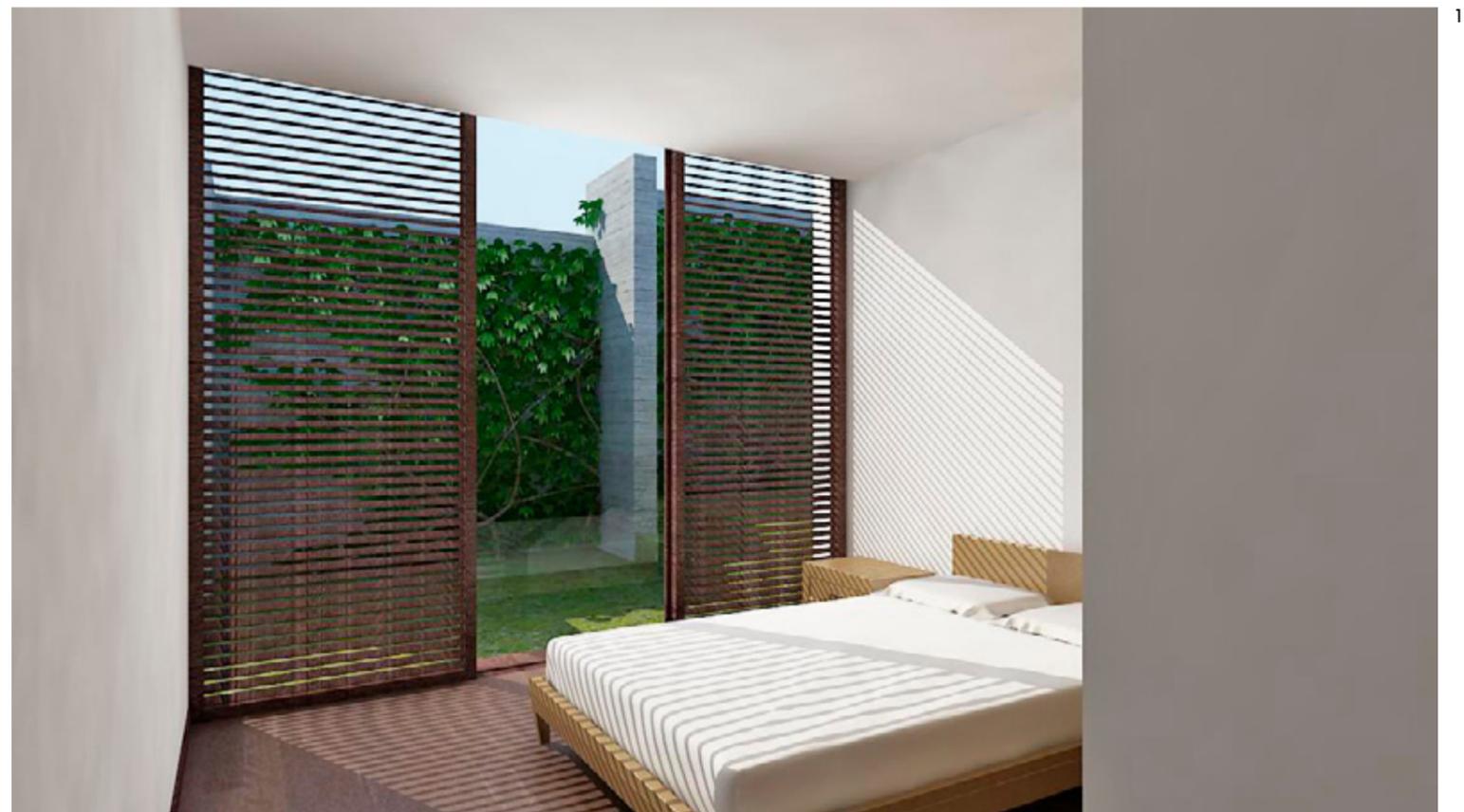


187. Propuesta dormitorio  
padres.  
10h00

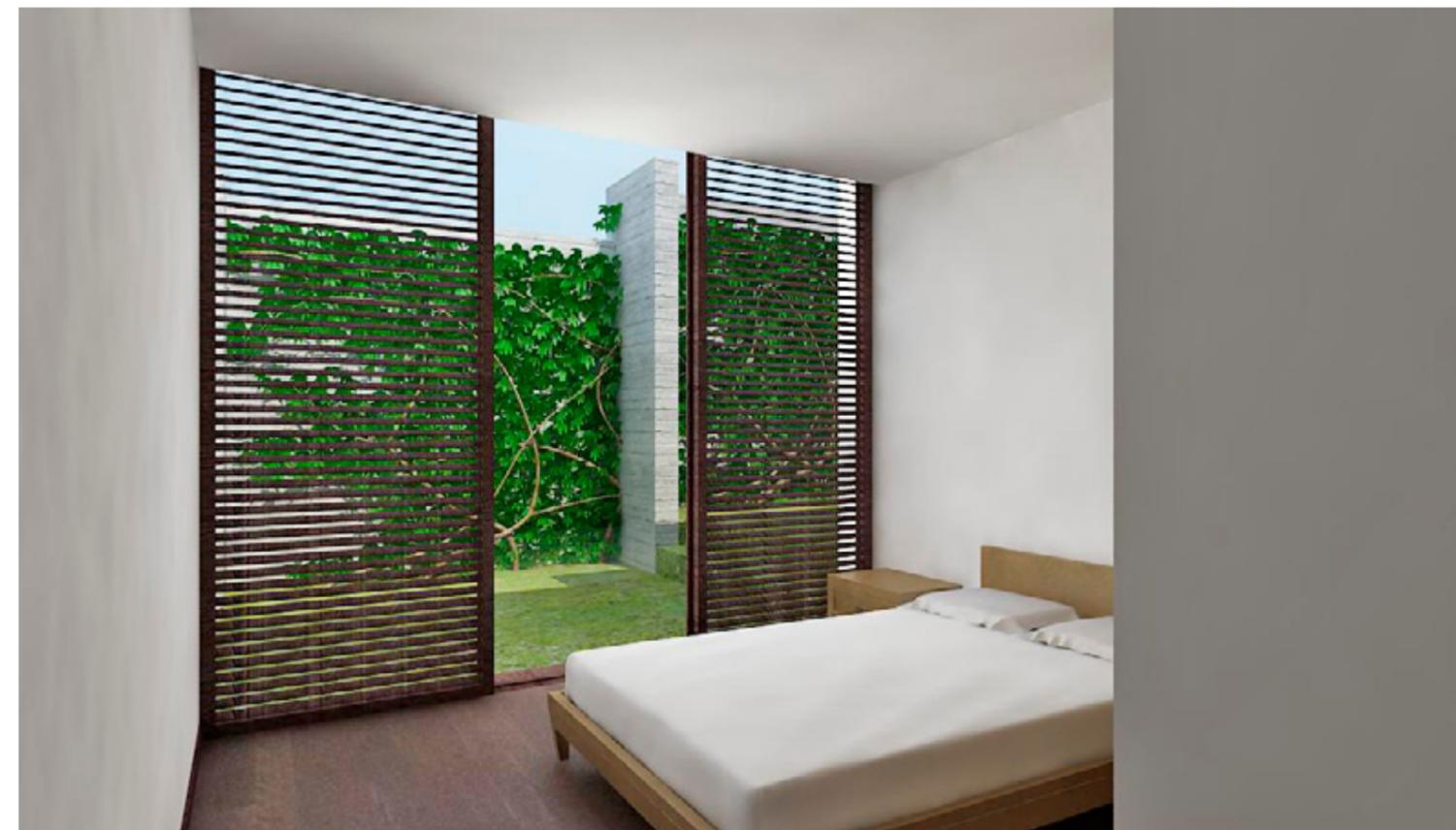


188. Propuesta dormitorio  
padres.  
15h00





189. Propuesta dormitorio  
hijos.  
7h00



190. Propuesta dormitorio  
hijos.  
15h00



## CONCLUSIONES

La luz natural en la arquitectura, forma parte de los materiales que todo arquitecto tiene a su alcance al momento de concebir sus proyectos; éste recurso inagotable brinda beneficios ambientales, psicológicos, estéticos, etc.; y ha sido aprovechado por muchas civilizaciones a lo largo del tiempo, llegando a otorgarle en muchas ocasiones un significado especial a nivel cultural.

La arquitectura tradicional japonesa, ha sabido equilibrar de una forma ejemplar dos aspectos fundamentales: el respeto y relación con el entorno natural, y la sensibilidad estética. A más de sus adecuadas soluciones constructivas, orden, modulación, simpleza, sinceridad de materiales, entre otros; presenta un interés particular por los efectos provenientes de la luz y la sombra.

La sombra juega un papel fundamental en la vivienda tradicional japonesa, es posible que incluso se la sobre valore frente a la luz. Sin embargo, juntas se complementan y la diversidad de tonalidades que resultan de la tamización y difuminación de las mismas, crean espacios únicos en la vivienda.

Es así, que se ha reconocido un aspecto que para muchos puede resultar contradictorio; que la

belleza no solo proviene de la luz, sino también de la sombra.

Éste estudio ha permitido valorar por medio de la arquitectura japonesa, las propiedades estéticas que puede ofrecer la luz natural al ponerse en contacto con el medio físico natural (vegetación, paisaje) y artificial (arquitectura, objetos).

A su vez, saber que mediante diversas soluciones arquitectónicas aplicables en nuestra ciudad, tales como: adecuada disposición espacial, variación de materiales (tonalidades, texturas, transparencia), uso de paneles móviles, aleros, claraboyas o planteamiento de patios interiores, es posible diseñar una vivienda que involucre mayor cantidad de beneficios para sus habitantes.

Se han obtenido ocho “*Criterios o fundamentos claves para iniciar un diseño basado en el buen manejo de la luz natural*”, aspectos que no constituyen una ley exacta para concebir un proyecto; sin embargo, son guías sustentadas en el estudio consciente de ejemplares viviendas concebidas en tierra Japonesa y procuran abarcar tanto los aspectos ambientales como estéticos.

## CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

La diagramación, los dibujos y las fotografías fueron realizadas por la autora, a excepción de:

PORTADA: PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 371.

1. BOUBEKRI, Mojamed; "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies"; Ed. Elsevier; USA - 2008, pág. 15.
2. BOUBEKRI, Mojamed; "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies"; Ed. Elsevier; USA - 2008, pág. 26.
3. BOUBEKRI, Mojamed; "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies"; Ed. Elsevier; USA - 2008, pág. 35.
4. BOUBEKRI, Mojamed; "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies"; Ed. Elsevier; USA - 2008, pág. 37.
9. Internet: [www.flickr.com/photos/chicogogek/5060999917/](http://www.flickr.com/photos/chicogogek/5060999917/) ACCESO: octubre - 2011
10. Internet: [www.sancheztaffurarquitecto.wordpress.com/2009/10/Kimbell-art-museum](http://www.sancheztaffurarquitecto.wordpress.com/2009/10/Kimbell-art-museum) ACCESO: octubre - 2011
11. Internet: [www.regionfronteriza.blogspot.com/2009/12/](http://www.regionfronteriza.blogspot.com/2009/12/)

[iglesia-de-las-tres-cruces-alvar-aalto.html](http://iglesia-de-las-tres-cruces-alvar-aalto.html)  
ACCESO: enero - 2012

12. Internet: [www.flickrriver.com/photos/moncho\\_rey/2753378055/](http://www.flickrriver.com/photos/moncho_rey/2753378055/) ACCESO: octubre - 2011
16. PLUMMER, Henry; "La Arquitectura de la Luz Natural"; Ed. Blume; China - 2009, pág. 60.
20. Internet: [www.commons.wikimedia.org/wiki/File:Japan\\_\(orthographic\\_projection\).svg](http://www.commons.wikimedia.org/wiki/File:Japan_(orthographic_projection).svg)
21. Google Earth, Japón.
22. Internet: [www.nihonphenix.blogspot.com/2012/08/cultura-del-japon-n3-religion.html](http://www.nihonphenix.blogspot.com/2012/08/cultura-del-japon-n3-religion.html) ACCESO: octubre - 2011
23. Internet: [www.locurajapon.com/provincia-de-nara-templo-todaji/](http://www.locurajapon.com/provincia-de-nara-templo-todaji/) ACCESO: octubre - 2011
24. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 88.
25. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 88.
26. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 88.
27. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 88.
28. Internet: [www.commons.wikimedia.org/wiki/](http://www.commons.wikimedia.org/wiki/)

- File:KyotoFushimilnariLarge.jpg ACCESO: noviembre - 2011
29. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 153.
30. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 215.
31. Internet: [www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2008/02/casa-robie-frank-l-wright.html](http://www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2008/02/casa-robie-frank-l-wright.html) ACCESO: enero - 2012
32. Internet: [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php) ACCESO: noviembre - 2011
33. Internet: [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php) ACCESO: noviembre - 2011
34. Internet: [www.plataformaarquitectura.com](http://www.plataformaarquitectura.com) ACCESO: enero - 2012
35. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 24.
36. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 56.
37. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 47.
38. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 51.
39. Internet: [www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke10.htm](http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke10.htm) ACCESO: noviembre - 2011
40. [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php) ACCESO: noviembre - 2011
41. [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php) ACCESO: noviembre - 2011
42. [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php) ACCESO: noviembre - 2011
43. [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php) ACCESO: noviembre - 2011
44. [www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Azuma/6\\_lge.jpg](http://www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Azuma/6_lge.jpg) ACCESO: noviembre - 2011
45. REVISTA EL CROQUIS "Tadao Ando"; Ed. el Croquis, edición conjunta omnibus; volume 44+58; España - 1983-1993, pág. 41.
46. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 389.

47. REVISTA EL CROQUIS "Tadao Ando"; Ed. el Croquis, edición conjunta omnibus; volume 44+58; España; 1983-1993, pág.127
48. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 319.
49. Internet: [www.graphics.cornell.edu/online/arch/bigas/kido\\_real](http://www.graphics.cornell.edu/online/arch/bigas/kido_real) ACCESO: abril - 2012
50. Internet: [www.tallertituloluisreyes2012.blogspot.com/search?updated-max=2012-08-07T11:53:00-07:00&max-results=7](http://www.tallertituloluisreyes2012.blogspot.com/search?updated-max=2012-08-07T11:53:00-07:00&max-results=7) ACCESO: septiembre - 2012
51. Internet: [www.tallertituloluisreyes2012.blogspot.com/search?updated-max=2012-08-07T11:53:00-07:00&max-results=7](http://www.tallertituloluisreyes2012.blogspot.com/search?updated-max=2012-08-07T11:53:00-07:00&max-results=7) ACCESO: septiembre - 2012
52. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 361.
53. PLUMMER, Henry; "La Arquitectura de la Luz Natural"; Ed. Blume; China - 2009, pág. 29.
54. PLUMMER, Henry; "La Arquitectura de la Luz Natural"; Ed. Blume; China - 2009, pág. 29.
55. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 382.
56. Internet: [www.japan-architects.com/en/yohshoei/projects\\_en](http://www.japan-architects.com/en/yohshoei/projects_en) ACCESO: enero - 2012
57. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 364.
58. REVISTA EL CROQUIS "Kazuyo Sejima + Ryue; Ed. El Croquis; 1995-2000; pág. 216
59. REVISTA EL CROQUIS "Kazuyo Sejima + Ryue; Ed. El Croquis; 1995-2000; pág. 222
60. REVISTA EL CROQUIS "Kazuyo Sejima + Ryue; Ed. El Croquis; 1995-2000; pág. 222
61. REVISTA EL CROQUIS "Kazuyo Sejima + Ryue; Ed. El Croquis; 1995-2000; pág. 217
62. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 70.
63. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 371.
64. Internet: [www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke19.htm](http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke19.htm) ACCESO: noviembre - 2011
65. Internet: [www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke20.htm](http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke20.htm) ACCESO: noviembre - 2011
66. Internet: [www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke1/Yoshijima-ke4.htm](http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke1/Yoshijima-ke4.htm) ACCESO:

- noviembre - 2011
71. Google Earth, Japón.
72. Google Earth, Japón.
73. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
74. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
75. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
76. Internet: <http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke1/Yoshijima-ke4.htm> ACCESO: noviembre - 2011
77. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
78. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
79. Internet: <http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke1/Yoshijima-ke4.htm> ACCESO: noviembre - 2011
80. Internet: <http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke1.htm> ACCESO: noviembre - 2011
81. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 152.
82. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
83. Internet: <http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke1.htm> ACCESO: noviembre - 2011
84. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
85. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
86. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
87. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
88. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
89. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
90. Internet: <http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php> ACCESO: noviembre - 2011
91. Internet: <http://www.kirikou.com/japon/Takayama/Yoshijima-ke2/Yoshijima-ke1.htm> ACCESO: noviembre - 2011
92. Google Earth, Japón.
93. Google Earth, Japón.
94. Internet: [www.archtlas.com/sites/default/files/obras/casa\\_azuma/archivos/azuma](http://www.archtlas.com/sites/default/files/obras/casa_azuma/archivos/azuma) ACCESO: noviembre - 2011
95. Internet: [www.archtlas.com/sites/default/files/obras/casa\\_azuma/archivos/azuma](http://www.archtlas.com/sites/default/files/obras/casa_azuma/archivos/azuma) ACCESO: noviembre - 2011
96. FURUYAMA, Masao; "ANDO"; Ed. Taschen; Alemania - 2006, pág. 18.
97. FURUYAMA, Masao; "ANDO"; Ed. Taschen; Alemania - 2006, pág. 21
98. Internet: [www.en.wikiarquitectura.com/index.php/File:Azuma9.jpg](http://www.en.wikiarquitectura.com/index.php/File:Azuma9.jpg) ACCESO: noviembre - 2011
99. Internet: [www.ar.com.uy/galeria/main.php?g2\\_itemId=29176](http://www.ar.com.uy/galeria/main.php?g2_itemId=29176) ACCESO: enero - 2012
100. Internet: [www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Casa%20Azuma.htm](http://www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Casa%20Azuma.htm) ACCESO: noviembre - 2011
102. FURUYAMA, Masao; "ANDO"; Ed. Taschen; Alemania - 2006, pág. 20.
104. Internet: [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/yoshijima.php) ACCESO: noviembre - 2011
105. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón - 1995, pág. 173.
108. JODIDIO, Philip, "ANDO, complete works"; Ed. Taschen China – 2007, pág. 44.
109. JODIDIO, Philip, "ANDO, complete works"; Ed. Taschen China – 2007, pág. 43.
110. Internet: [www.contrahabit.wordpress.com/2011/11/09/azuma-row-house-by-tadao-ando-designing-architecture-to-purposefully-make-people-feel-uncomfortable/](http://www.contrahabit.wordpress.com/2011/11/09/azuma-row-house-by-tadao-ando-designing-architecture-to-purposefully-make-people-feel-uncomfortable/) ACCESO: noviembre - 2011
111. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 29
112. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 156
113. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 155

114. COELLO, Fernanda, "La madera en la arquitectura japonesa, aplicación en paneles en el diseño de una vivienda local"; Universidad de Cuenca; pág. 57.
115. ORDENANZA MUNICIPAL, mapa de la Ciudad de Cuenca.
117. Google Earth, Cuenca.
118. Google Earth, Cuenca.
119. Google Earth, Cuenca.
125. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 46.
126. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 213.
132. [www.es.paperblog.com/4-toques-de-color-para-decorar-con-wengue-1362358/](http://www.es.paperblog.com/4-toques-de-color-para-decorar-con-wengue-1362358/)
133. Internet: [www.cementopulido.es/lang/es/productos-marius-aurenti/cemento-pulido-beton-cire-smooth-finish-cement](http://www.cementopulido.es/lang/es/productos-marius-aurenti/cemento-pulido-beton-cire-smooth-finish-cement)  
ACCESO: noviembre - 2012
134. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 99.
135. "JAPAN STYLE, architecture, interiors, desing"; Ed. Tuttle Publishing; Boston, Vermont, Tokyo, pág. 217.

## LIBROS

1. ANDO, Tadao, "La Luz: Sagrado, Profano, Espacio, Geometría, Simbolismo"
2. BOUBEKRI, Mojamed; "Daylighting, Architecture and Health Building Design Strategies"; Ed. Elsevier; USA – 2008.
3. CEI, IDAE, CSCAE, "Guía Técnica, Aprovechamiento de la Luz Natural en Edificios"; Ed. IDAE; Madrid - 2005.
4. FURUYAMA, Masao, "Ando", Taschen, 2006, Alemania.
5. Grupo de Viaje G'2, Equipo docente Taller A, Perdomo, Facultad de Arquitectura Universidad de la República de Montevideo Uruguay; Ed. Ser Gráficos e Imprenta Boscana; 2009.
6. JODIDIO, Philip, "Ando, Complete Works" Taschen, 2007, China.
7. PHILLIPS, Derek; "Daylighting, Natural Light in Architecture"; Ed. Architectural Press; Oxford - 2004.
8. PLUMMER, Henry; "La Arquitectura de la Luz Natural"; Ed. Blume; China – 2009.
9. PLUMMER, Henry; "Light in Japanese Architecture"; Ed. a+u Publishing Co. Ltd; Japón – 1995.
10. REVISTA EL CROQUIS, "Kazuyo Sejima, Ryue

Nishizawa"; 1995-2000.

11. REVISTA EL CROQUIS, "Tadao Ando", volumen 44+58; Ed. edición conjunta omnibus, 1983-1993.
12. REVISTA TECTONICA 26; "Iluminación (II) Natural"; Ed. ATC Ediciones, S.L.; Madrid – 1995.
13. RODRIGUEZ VIQUEIRA, Manuel, "Introducción a la Arquitectura Bioclimática"; Ed. Limusa, Grupo Noriega editores; México – 2002.
14. SMITHSONIAN INSTITUTION; "Art to Zoo, teaching with the power of objects"; Ed. Brother; 1997.
15. TANIZAKI Jun'ichiro; "El Elogio de la Sombra"; Ed. Siruela; Madrid – 1994.
16. TAUT, Bruno, "La casa y la vida japonesa"; Ed. Caja de Arquitectos; Barcelona – 2007.

## TESIS

1. CARRASCO, María Isabel; LLERENA, Ana; "Estudio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Sao Paulo, anteproyecto para la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca"; Universidad de Cuenca.

2. COELLO, Fernanda; "La madera en la arquitectura japonesa, aplicación en paneles en el diseño de una vivienda local"; Universidad de Cuenca.
3. CRESPO, Diego; ORDÓÑEZ, Xavier; "La luz natural, protagonista del espacio arquitectónico"; Universidad de Cuenca.
4. GUZHÑAY, Sonia; "Casas Patio, referents/análisis/alternativas/ejercicio"; Universidad de Cuenca.

#### PAGINAS WEB

1. "Arquitectura", [http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25\\_architecture.pdf](http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es25_architecture.pdf)
2. "Casa Azuma", [www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa\\_Azuma](http://www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Azuma)
3. "Casa Azuma", [www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa\\_Azuma](http://www.es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Azuma)
4. "Casa de Fin de Semana", [www.envido1112g18.blogspot.com](http://www.envido1112g18.blogspot.com)
5. "Cemento pulido", [www.cementopulido.es](http://www.cementopulido.es)
6. "Como aprovechar la luz natural", [www.casaactual.com/articulo.asp?id=192](http://www.casaactual.com/articulo.asp?id=192)
7. "El Elogio de la Sombra", [www.temakel.com/texoltanizaki.htm](http://www.temakel.com/texoltanizaki.htm)
8. "Kusakabe House", [www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php](http://www.orientalarchitecture.com/japan/takayama/kusakabe.php)
9. "Machiya: La casa japonesa", [www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html](http://www.moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html)

moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/03/machiya-la-casa-japonesa.html

10. "Sintoísmo", [www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html](http://www.crazyforarchitecture.blogspot.com/2010/04/sintoismo.html)
11. "Tatami", [www.es.wikipedia.org/wiki/Tatami](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Tatami)
12. "Yoshijima Heritage House", [www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house](http://www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house)
13. "Yoshijima Heritage House", [www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house](http://www.wattention.com/trip-to-japan/tokai/hida-takayama/yoshijima-heritage-house) (Traducción del inglés).
14. ALDERTON, Matt, "Tendencia en iluminación con luz natural", [www.lowesforpros.com/tendencia-en-iluminacion-con-luz-natural](http://www.lowesforpros.com/tendencia-en-iluminacion-con-luz-natural)
15. El Correo, "El Japón de hoy" [www.unescodoc.unesco.org/images/0007/00076667so.pdf](http://www.unescodoc.unesco.org/images/0007/00076667so.pdf)
16. FULTRUP, Sergio; "El Zen y el minimalismo" [www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281\\_Che\\_Hui.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/281_Che_Hui.pdf) "Lighting Features in Japanese Traditional Architecture", [www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006\\_PAPER773.pdf](http://www.unige.ch/cuepe/html/plea2006/Vol1/PLEA2006_PAPER773.pdf)
17. GARCIA, Luisa, "Arquitectura, condicionantes y factores", [www.arqhys.com/articulos/condicionantes-arquitectura.html](http://www.arqhys.com/articulos/condicionantes-arquitectura.html)
18. LECHNER, Norbet, "Iluminación natural", [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=26540](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=26540)

19. PATTINI, Andrea, "Iluminación Natural", [www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/freecontent/index.php?id=10](http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/freecontent/index.php?id=10)
20. PATTINI, Andrea, "Luz Natural e Iluminación de Interiores" [www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/cap11.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/cap11.pdf)
21. PLANELLES, Mercedes, "Luminiscencias", [www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm](http://www.via-arquitectura.net/07/07-002.htm)
22. [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2654060](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2654060)
23. [www.arquique.info/ando/ando01.html](http://www.arquique.info/ando/ando01.html)
24. [www.idae.es\\_index.php\\_mod.documentos\\_mem.descarga\\_file=\\_documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_c7e314e8.pdf](http://www.idae.es_index.php_mod.documentos_mem.descarga_file=_documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_c7e314e8.pdf)
25. [www.iva.velux.com](http://www.iva.velux.com)
26. [www.plataformaarquitectura.cl/2012/04/12/video-la-luz-en-el-proceso-creativo/](http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/04/12/video-la-luz-en-el-proceso-creativo/)

## ANEXO 1: DATOS DE LA DENUNCIA DE TESIS APROBADA

*“ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL Y LA SOMBRA EN AMBIENTES SOCIALES DE LA CASA JAPONESA, APLICACIÓN EN UNA VIVIENDA PARA EL CASO DE CUENCA”*

## OBJETIVOS DE LA DENUNCIA APROBADA

## Objetivo Principal:

- Aplicar los criterios del manejo de la Iluminación natural y la sombra de la arquitectura habitacional japonesa en un anteproyecto de vivienda para la ciudad de Cuenca.

## Objetivos Específicos:

- Estudiar y analizar la incidencia de la luz natural en la arquitectura y la calidad espacial que brinda en los ambientes que la incorporan acertadamente.
- Investigar y profundizar el tratamiento de la iluminación natural y el manejo de la sombra en los ambientes sociales de casa japonesa y realizar un análisis comparativo de las obras más representativas.
- Generar criterios sobre el correcto manejo de la luz en la vivienda que puedan ser aplicados en el caso de Cuenca.
- Realizar el anteproyecto de una vivienda que aplique las bondades que ofrece la luz natural en el ámbito de estudio.

## ETAPAS DEL TRABAJO

*Etapas del trabajo:*  
Etapas 1: *La Iluminación Natural en la Arquitectura, acercamiento a la vivienda japonesa.*

### Objetivos:

- Estudiar la historia, propiedades, generalidades y bondades que ofrece la luz natural en el campo arquitectónico y humano.
- Analizar la iluminación natural y el manejo de la sombra en los ambientes sociales de casa japonesa y seleccionar las obras más representativas.

*Etapas del trabajo:*  
Etapas 2: *El manejo de la Luz y la Sombra en la Casa Japonesa.*

### Objetivo:

- Realizar un análisis comparativo del manejo de la luz en las viviendas y ambientes japoneses más significativos y obtener conclusiones que permitan generar criterios sobre el correcto empleo de la iluminación natural en la vivienda.

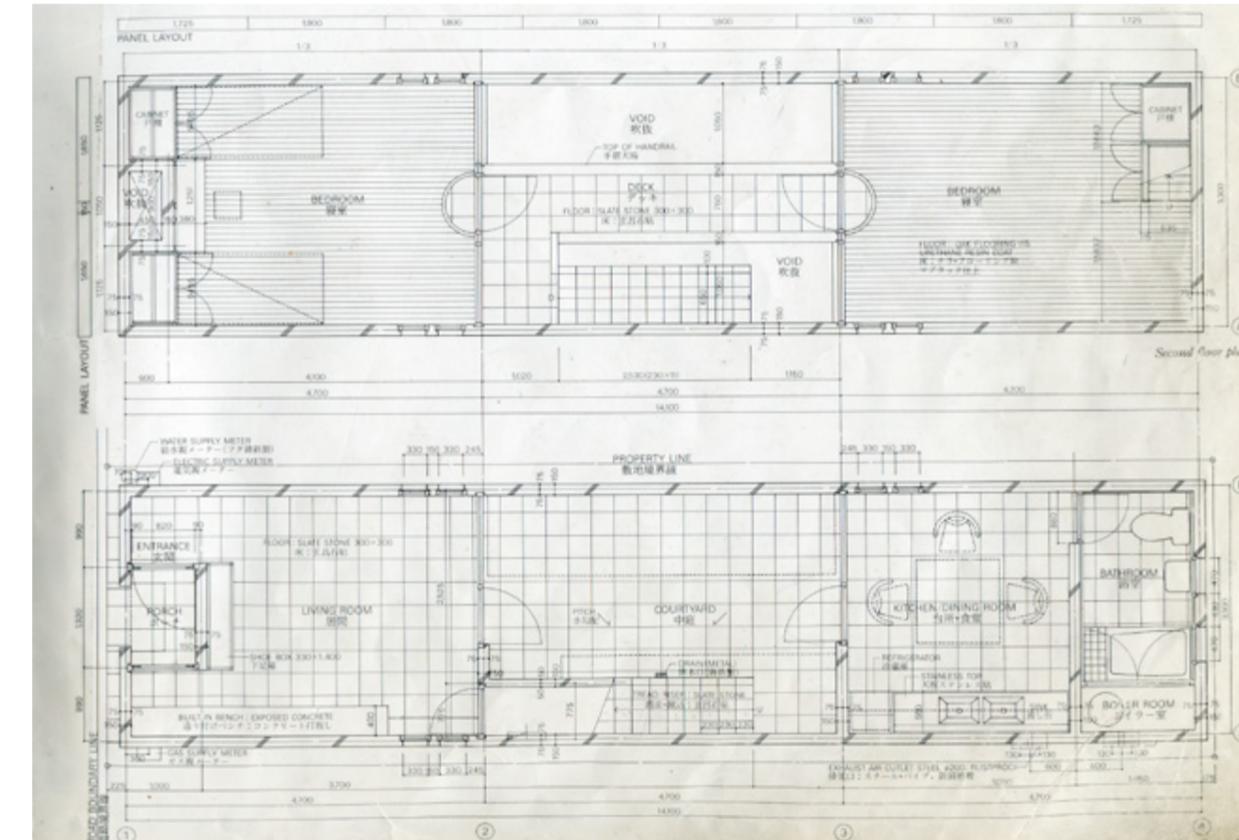
*Etapas del trabajo:*  
Etapas 3: *Propuesta Arquitectónica*

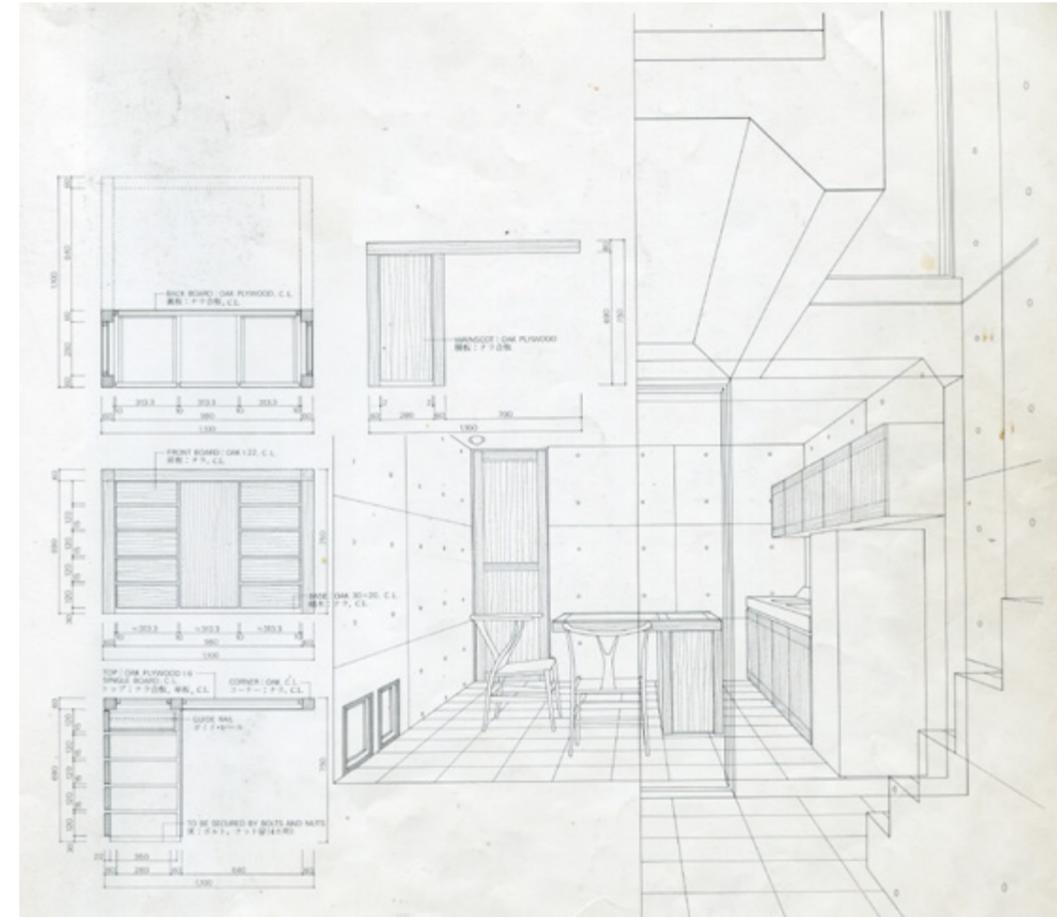
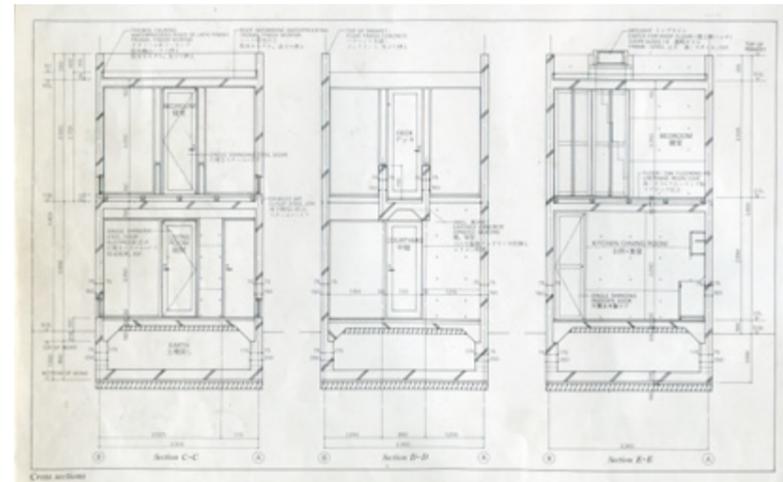
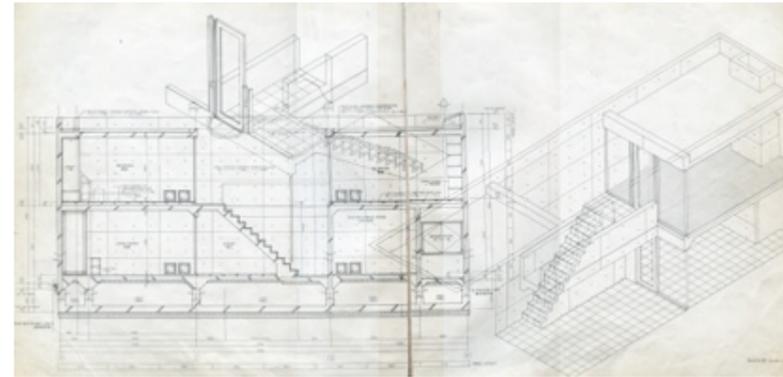
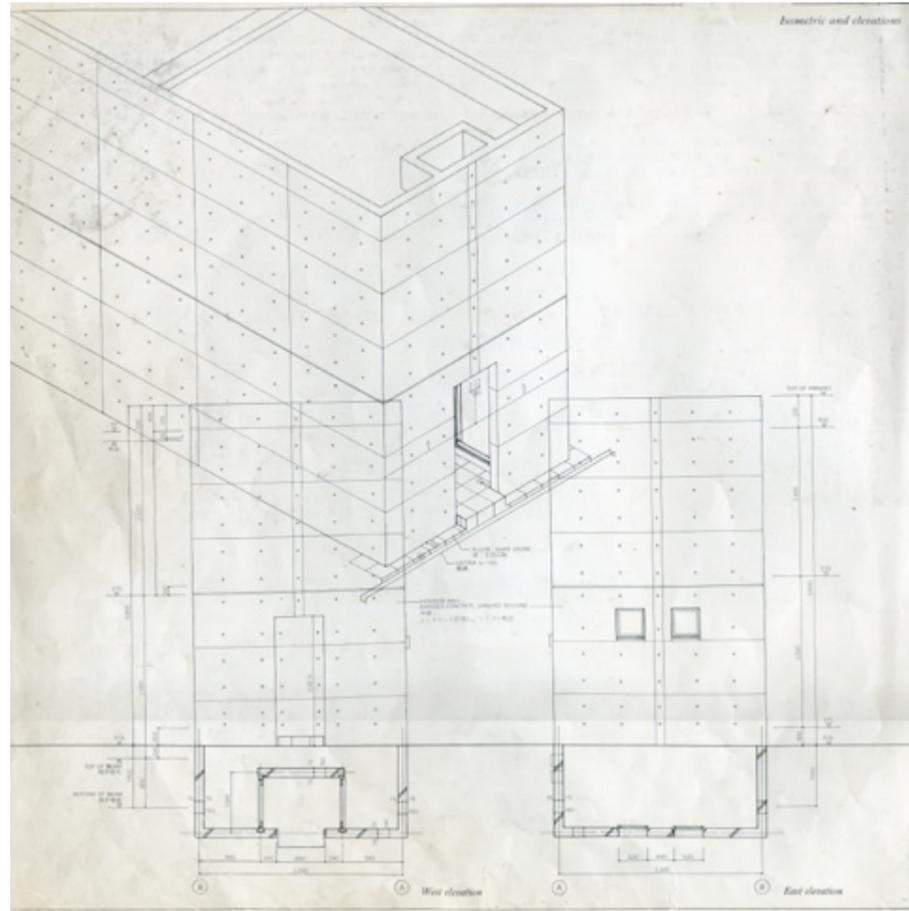
### Objetivo:

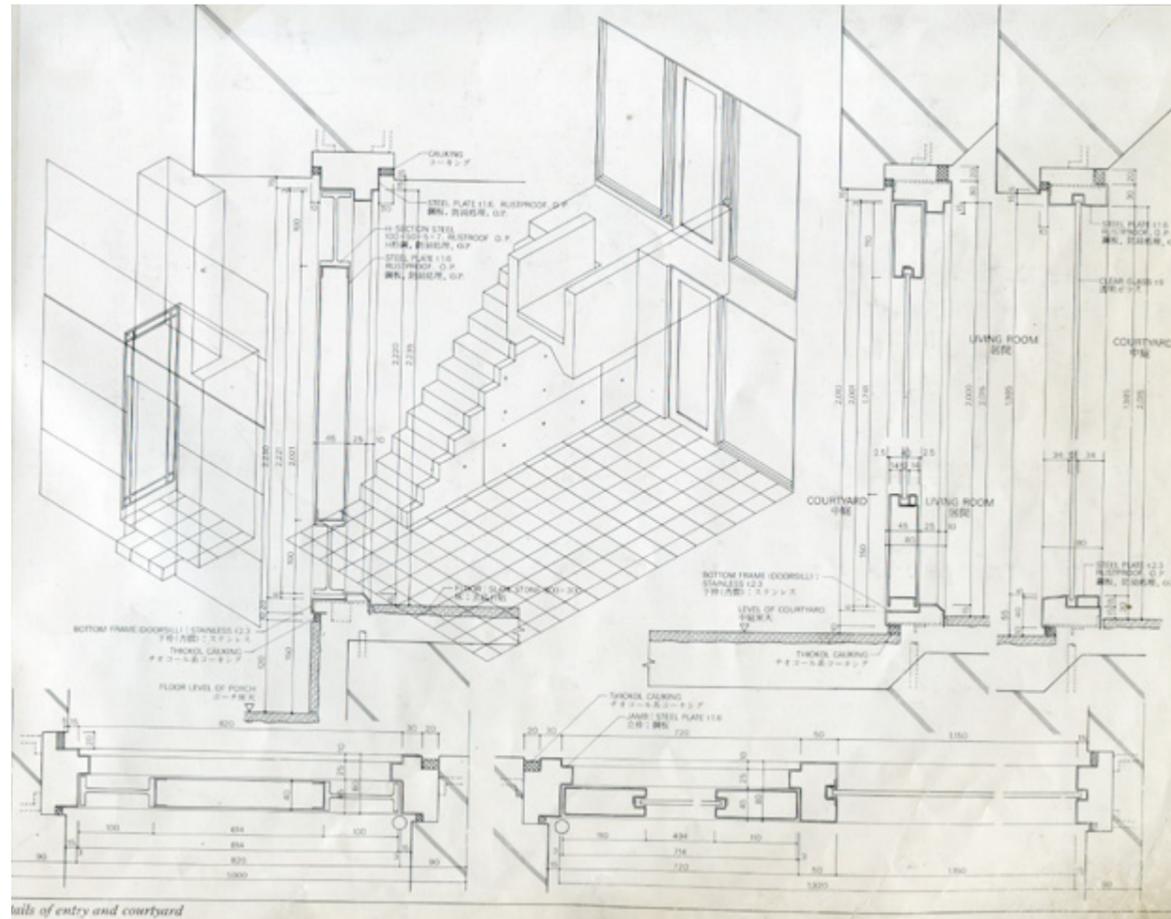
- Concretar y aplicar los criterios generados, en un anteproyecto arquitectónico que refleje un exhaustivo estudio y análisis de la luz natural.

## ANEXO 2: PLANOS CASA AZUMA

([www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Casa%20Azuma.htm](http://www.cdv.fapyd.unr.edu.ar/Casa%20Azuma.htm))







ANEXO 3: FACTORES DE REFLEXION Y TRANSMISIÓN DE MATERIALES  
 (PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS; "Eficiencia energética - Electricidad"; Ed. Soho Desing S.A.)

FACTORES DE REFLEXION DE ALGUNOS MATERIALES	
Estuco blanco (nuevo, seco)	0.70 - 0.80
Estuco blanco (viejo)	0.30 - 0.60
Acuarela blanca	0.65 - 0.75
Olco blanco	0.75 - 0.85
Pintura de aluminio	0.60 - 0.75
Hormigón (nuevo)	0.40 - 0.50
Hormigón (viejo)	0.05 - 0.15
Ladrillo (nuevo)	0.10 - 0.30
Ladrillo (viejo)	0.05 - 0.15
Tablero de fibra de madera (crema, nueva)	0.50 - 0.60
Tablero de fibra de madera (crema, vieja)	0.30 - 0.40
Madera clara de abedul y arco	0.55 - 0.65
Madera de roble, laqueada en claro	0.40 - 0.50
Madera de roble, laqueada en oscuro	0.15 - 0.40
Madera de caoba o nogal	0.15 - 0.40
Cortinas amarillas	0.30 - 0.45
Cortinas rojas	0.10 - 0.20
Cortinas azules	0.10 - 0.20
Cortinas de color gris plata	0.13 - 0.25
Cortinas de color marrón oscuro	0.10 - 0.20
Terciopelo negro	0.005 - 0.01
Plata pulida	0.88 - 0.93
Esmalte blanco	0.65 - 0.75
Níquel pulido	0.53 - 0.63
Níquel mate	0.48 - 0.52
Aluminio pulido	0.65 - 0.75
Aluminio mate	0.55 - 0.60
Aluminio Alzac	0.80 - 0.85
Cobre	0.48 - 0.50
Cromo pulido	0.60 - 0.70
Cromo mate	0.52 - 0.55
Hojalata	0.68 - 0.70

FACTORES DE REFLEXION DE ALGUNOS COLORES			
COLOR	CLARO	MEDIO	OBSCURO
Amarillo	0.70	0.50	0.30
Beige	0.65	0.45	0.25
Marrón	0.50	0.45	0.08
Rojo	0.35	0.20	0.10
Verde	0.60	0.30	0.12
Azul	0.50	0.20	0.05
Gris	0.60	0.35	0.2
Blanco	0.80	0.70	
Negro		0.04	

FACTOR DE TRANSMISION DE ALGUNOS MATERIALES	
Cristal claro	0.90 - 0.93
Cristal mate	0.55 - 0.65
Cristal de prisma	0.65 - 0.75
Cristal opalino	0.59 - 0.84
Vidrio lechoso	0.10 - 0.38
Cristal con capa opalina	0.35 - 0.65
Seda blanca	0.60 - 0.70
Seda de color	0.15 - 0.55
Pantalla de seda con forro blanca	0.05 - 0.35
Papel apergaminado	0.40 - 0.45