



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

La iluminación natural en la obra del arquitecto
TADAŌ ANDO



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

Departamento de Proyectos de Arquitectura
Trabajo Final de Grado

autor: Alejandro Castillo Sarrió
tutor: Vicente Blanca Giménez
María Inmaculada Tormo Clemente
Valencia, Septiembre 2017

| Resumen:

El presente trabajo muestra, a través del pensamiento y la obra del arquitecto japonés Tadao Ando, la importancia que tiene la luz en la arquitectura. Si existe algo que puede alterar la imagen de un espacio y es indispensable para generar arquitectura, eso es la luz natural. Es un elemento más de su arquitectura, capaz de dotar a un espacio de luminosidad y oscuridad. Mediante este contraste el arquitecto logra generar espacios que inciten a la relajación y la meditación, aspecto que refleja la gran influencia de la cultura japonesa y que hace de su arquitectura una combinación de tradición y modernidad.

El método utilizado para la investigación de sus obras consiste en un análisis arquitectónico de seis obras donde el elemento principal es la luz natural. Aquí se corroboran todos los conceptos significativos de su pensamiento y su aprendizaje autodidacta. Precisamente, el tratamiento innato de la luz natural, por parte de este arquitecto, permite que sus edificios sean eficientes desde el ámbito energético.

| Palabras clave:

Luz natural | Arquitectura | Sombra | Tradición-modernidad | T. Ando

| Abstract:

In the present work, the importance of light in architecture is shown through the thought and work of the Japanese architect Tadao Ando. If there is something that may alter the image of a space and is essential for the creation of architecture, that is natural light. This is one more element of his architecture, able to provide a space of light and darkness. Through this contrast, the architect can create spaces that encourage relaxation and meditation. This aspect reflects the great influence of Japanese culture and makes of his architecture a combination of tradition and modernity.

The method used for the investigation of his works consists of an architectural analysis of six projects where natural light is the main element. Here, all significant concepts of his thinking and his self-learning are corroborated. Precisely, the innate treatment of natural light by this architect allows the energetic efficiency of his buildings.

| Key words:

Natural light | Architecture | Dark | Tradition-Modernity | T.Ando

A mi familia.

| ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Metodología.....	2
2. ARQUITECTO DE LA LUZ	
2.1 Marco histórico.....	4
2.2 Biografía: Tadao Ando (1941).....	5
2.3 Referentes históricos en Tadao Ando.....	6
2.4 Expresión de la Arquitectura de Tadao Ando. TRADICIÓN Y MODERNIDAD.....	10
2.5 Pensamiento sobre la luz de Tadao Ando.....	12
2.6 Arquitectura y naturaleza. TEMPORALIDAD.....	15
2.7 Oscuridad y luz. SERENIDAD.....	17
3. ANÁLISIS DE DIFERENTES OBRAS	
3.1 Justificación de las seis obras elegidas.....	20
3.1.1 Iglesia de la luz.....	22
3.1.2 Iglesia en el agua.....	26
3.1.3 Row House.....	31
3.1.4 Casa Koshino.....	35
3.1.5 Museo de Arte Moderno.....	40
3.1.6 Fundación Pulitzer para las artes.....	44
3.4 Investigación a través de programas informáticos.	
3.4.1 Introducción.....	48
3.4.2 Análisis de eficiencia energética.....	50
4. CONCLUSIONES DEL AUTOR.....	57
5. BIBLIOGRAFÍA – FUENTES.....	63
Anexo 1.....	65
Anexo 2.....	72

1. INTRODUCCIÓN:



1.1 Objetivos.

El objetivo principal de este trabajo consiste en investigar el tratamiento y el control de la luz natural en la arquitectura de Tadao Ando, la capacidad en el control de la luz para lograr unas cualidades y efectos determinados en el interior de la arquitectura. Comprender como el uso de la luz natural puede cambiar la manera de percibir el espacio. Comprobar si la manera simbólica e intencionada del arquitecto de hacer entrar la luz natural en un espacio, es a su vez eficiente energéticamente. Para ello nos apoyaremos en el análisis profundo de algunas de las obras más destacadas del arquitecto.

1.2 Metodología.

El trabajo se divide en dos partes que nos ayudarán a lograr los objetivos establecidos.

En la primera parte se presenta al arquitecto que va a ser estudiado, se comentan los referentes que él mismo toma y se introducen los conceptos teóricos en los que se basan sus proyectos. Aspectos como la proporción, la geometría, la tradición, la materialidad, la naturaleza, la sombra, la luz, etc.

La segunda parte se enfoca de manera analítica, realizando primero un análisis teórico sobre algunos de sus proyectos de modo proyectual y más concretamente, de modo lumínico, donde veremos aplicados los conceptos previamente estudiados; y seguidamente una investigación a través del programa informático *DIALux evo* que nos permite calcular los diferentes niveles de iluminación que se obtienen en los espacios interiores, uniformidades y control del deslumbramiento.

2. ARQUITECTO DE LA LUZ:



2.1 Marco Histórico.

Tadao Ando nació cuatro años antes de que finalizara la Segunda Guerra Mundial. Lo que denota que el arquitecto nipón creció junto con la imperiosa necesidad de reconstruir el país tras los duros bombardeos de ciudades como Hiroshima o Nagazak sufridos en esta.

Durante este nuevo levantamiento, se optó por una arquitectura apoyada en los principios del Movimiento Moderno europeo. Los grandes arquitectos japoneses del momento pronto se unieron a los principios promovidos por Le Corbusier y por los congresos del CIAM (Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna). Algunos de ellos participaron en un movimiento conocido como Metabolismo que, al igual que el Constructivismo ruso o el Futurismo italiano, apostaban por una nueva estética, renovar las técnicas artísticas y proyectar innovadoras ciudades guiadas por el cambio y la industrialización. Algunos de los arquitectos que destacan en esta corriente son Fumihiko Maki o Kenzo Tange.

Del mismo modo que maestros como los nombrados antes tenían una actitud innovadora y revolucionaria ligada al Movimiento Moderno, surgen otros preocupados por el abandono de los principios de la cultura natal, los cuales promovieron la búsqueda de una solución de equilibrio entre los conceptos tradicionales de Japón y la modernización.

Tadao Ando se asienta en la segunda postura de búsqueda del equilibrio. Ando no renuncia a sus raíces, y mira abiertamente al pasado en busca de una fuente de inspiración en la arquitectura de sus ancestros que le permita potenciar al máximo su arquitectura. Su

trabajo se explica con un lenguaje moderno y se realiza con la última tecnología, pero todo ello sin olvidar los aspectos culturales y filosóficos de la tradición.

“Yo valoro las raíces culturales y deseo desarrollarlas de forma creativa. Aunque mi arquitectura se basa fundamentalmente en los métodos estructurales y las formas del movimiento moderno, concedo gran importancia a la localidad individual, al clima y a las condiciones propias de la estación, así como a la base histórica y cultural. Quiero crear arquitectura a través de la interacción de todas estas circunstancias”.¹

Fig.1_Proyecto La Città Nuova, 1914. Antonio Sant’Elia
(Imagen extraída en red: [plataformaarquitectura.cl](#))

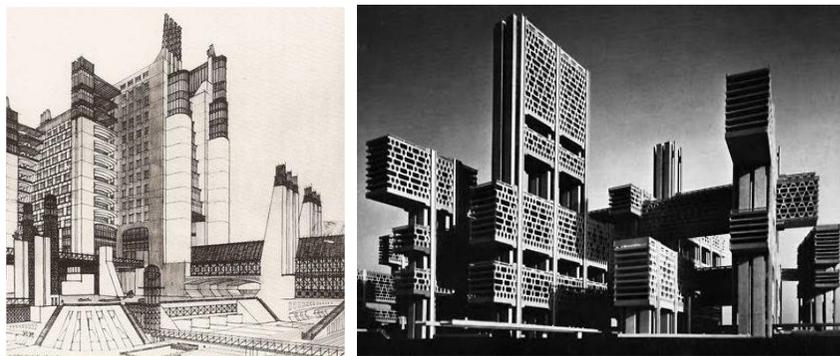


Fig.2_Renovación del Distrito Tsukiji, (Japón) 1963. Kenzo Tange.
(Imagen extraída en red: [moleskinearquitectonico.blogspot.com.es](#))

1_ Fragmento extraído del libro *El Croquis 44+58 Tadao Ando*: p.20.

2.2 Biografía: Tadao ANDO (1941).

Tadao Ando nació en Osaka en 1941. El arquitecto creció en dicha ciudad y fue criado por su abuela materna en una vivienda humilde, de la cual destaca sus malas condiciones, lo que le llevó a un sentimiento de indignación con la sociedad. Entre los diez y los diecisiete años aprendió a trabajar la madera con un carpintero local, y construyó numerosas maquetas de aviones y barcos, dotando al joven Tadao Ando de diversos conocimientos sobre este material. Más tarde, a sus diecisiete años debuta como boxeador. Es en este oficio, sólo en el cuadrilátero, donde aprende a ser autónomo, a sobrevivir solo. Por todo ello y por más, Ando no duda en admitir que fue autodidacta.

A sus dieciocho años obtiene su primer encargo con el fin de diseñar un espacio interior y posteriormente participó en la remodelación del distrito Minatogawa de Kobe. Pero Ando quería seguir ampliando sus conocimientos y su carácter le hacía incompatible con la educación tradicional, por lo que con veinticuatro años decide dejarlo todo y realizar numerosos viajes. Tadao Ando visitó con frecuencia Estados Unidos, Europa y África. En esa época empezó a concebir sus propias ideas acerca del diseño arquitectónico, antes de fundar, *Tadao Ando Architect & Associates* en Osaka en 1969. Él mismo afirma:

“Viajar fue lo que más me enseñó. [...] Viajar es un diálogo con nosotros mismos que nos aparta de la inercia del día a día y profundiza nuestro pensamiento. A medida que se viaja, se pierde lo que es innecesario y nos ponemos cara a cara con el verdadero yo. En el proceso hay altos y bajos. Esto hace a una persona más fuerte”.¹

Numerosos galardones como el premio anual al Instituto de Arquitectura de Japón con sus casas en Sumiyoshi, en Osaka; y más tarde el Diseño Cultural de Japón, la medalla Alvar Aalto y el prestigioso premio Prietzker de Arquitectura en 1995; junto con su larga trayectoria profesional, sitúan a Tadao Ando como uno de los principales arquitectos mundiales en la actualidad.

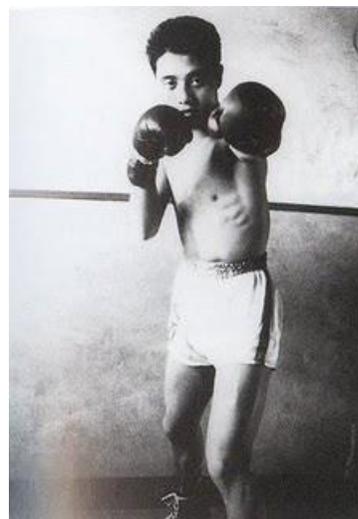


Fig.3_Tadao Ando, boxeador profesional.

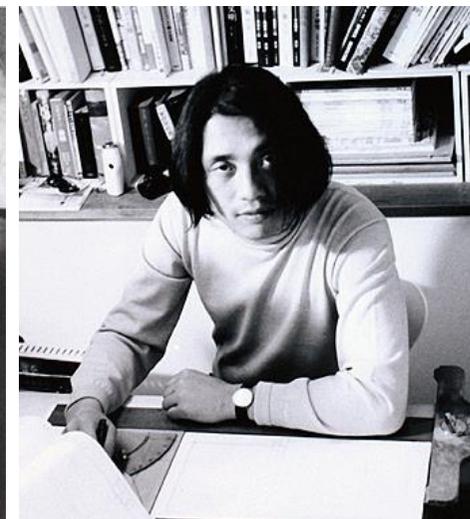


Fig.4_Tadao Ando en su despacho.

(Imágenes del libro: “T.A. la geometría del espacio humano” p.7 y p.12.)

¹ Fragmento extraído del libro *Tadao Ando: Conversations with Students*, p.16.

2.3 Referentes históricos en Tadao Ando.

Después de la Segunda Guerra Mundial, Japón adopta una arquitectura modernista occidental. Tadao Ando observa minuciosamente estas obras occidentales en territorio japonés y decide realizar una investigación más profunda sobre esta arquitectura viajando a occidente.

En sus viajes a Finlandia visitó la obra del arquitecto **Alvar Aalto**, donde descubrió similitudes entre la arquitectura tradicional japonesa y la arquitectura finlandesa, ya que en ambos países cuentan con una luz fuerte y escasa.

En la *Villa Mairea* diseñada por Aalto (1937-39), Tadao Ando analiza como este arquitecto reinterpreta la arquitectura tradicional japonesa manteniendo sus conceptos y valores. Existe semejanza entre las obras de estos arquitectos ligadas a la cultura japonesa y al tratamiento de la luz.

De sus viajes a Italia Tadao Ando destaca al arquitecto barroco, **Francesco Borromini** y su obra la *Iglesia de San Carlo alle Quattro Fontane*. En ella Borromini demuestra que la luz, elemento externo e inmodificable por el artista, solo se puede controlar a partir de las superficies en las que incide. Así, cuando Ando visita la iglesia, admira el modo en el que la sucesión de elipses generan un campo de luz natural dinámica. Le interesa el dinamismo espacial creado y la relación entre las elipses y la luz obtenida. Ando testifica:

“Francesco Borromini, uno de los principales arquitectos del Barroco italiano, fue capaz de crear un espacio en el que una estratificación vertical de elipses emerge a la luz”¹



Fig.5_Villa Mairea, Noormarkku (Finlandia) 1937-39. Alvar Aalto. (Imagen extraída en red: luz10.com/villa-mairea/)



Fig.6_Iglesia de San Carlo alle Quattro Fontane, Roma (Italia) 1638-41. (Imagen extraída en red: wikiarquitectura.com/edificio/san-carlo-alle-quattro-fontane/)

¹ Fragmento extraído del libro *Tadao Ando: Spazi di luce*, p.50.

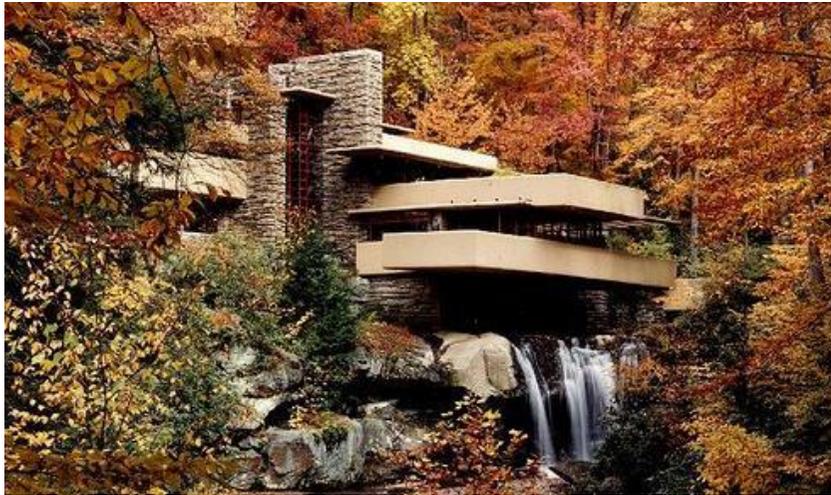


Fig.7_ La Casa de la Cascada, Pensilvania (EEUU) 1936-39. Frank Lloyd Wright
(Imagen extraída en red: plataformaarquitectura.cl)

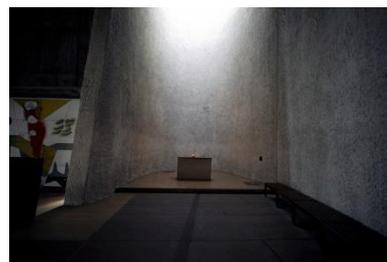
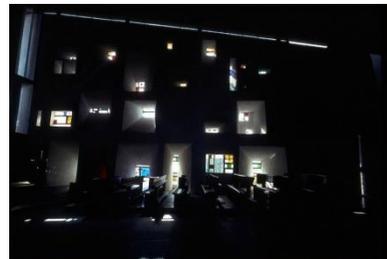


Fig.8_ Ando y su perro "Corbusier". Fig.9 y 10_ Notre Dame Du Haut, Ronchamp (Francia) 1950-55. Imagen del libro: "T.A. la geometría del espacio humano" p.8. e imágenes extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

La Casa de la Cascada del arquitecto **Frank Lloyd Wright**, también fue visitada por Ando y le fascinó la imaginación utilizada por Wright para implantar el edificio sobre una cascada de agua entre la naturaleza. Esta posición de la casa permitía que el sonido del agua al caer profundizara en el interior de la vivienda.

Antes de realizar los numerosos viajes antes nombrados, Tadao Ando ya conocía la obra del maestro **Le Corbusier**. Tenía un libro de este sobre el que dibujaba obsesivamente, estudiándolo de manera crítica y autodidacta. Él mismo alega:

"Calqué tantas veces los dibujos de su primera obra que las páginas acabaron negras. Solía preguntarme como habría concebido Le Corbusier determinados proyectos".²

Ambos comparten conceptos teóricos semejantes, explorando dos espacios universales: el de la naturaleza y el del hombre. El uso del hormigón también es atribuido a los dos. Con el consiguen superficies que permiten al individuo armonía en un espacio equilibrado visualmente e incentivarles a concentrarse en el papel importante de la vida.

Le Corbusier defiende que la clave es la luz ya que ilumina las formas y estas tienen un poder emocional. Ando refuerza esta idea, puesto que considera que la luz y la sombra son los elementos transformadores del espacio. Es a partir de la visita que realiza Ando al Monasterio Sante-Maire de la Tourette y a Notre Dame Du Haut donde comprende las fuertes y esculpidas secuencias de luz y oscuridad.

Por otro lado, Ando no deja pasar la oportunidad de visitar algunas obras de otro gran arquitecto del modernismo, **Mies Van der Rohe**. Visita el Pabellón de Barcelona y la Casa Farnsworth; de la primera el arquitecto japonés destaca como los diferentes materiales utilizados, como vidrio, acero, travertino y hormigón, no chocan por tener más presencia unos que otros, sino que cada material aporta unas cualidades diferentes, consiguiendo un equilibrio perfecto. Así como de la segunda acentúa la alta precisión geométrica demostrada por Mies y su deseo de provocar inquietud en los visitantes como este consigue con sus obras.

A lo largo de su carrera, Tadao Ando estudia las obras de **Louis Kahn**, considerándolo un maestro de la relación luz-sombra. Admira el minucioso trabajo de la sombra, las diferentes graduaciones que subraya del Kimbell Art Museum, así como su orden, ritmo y equilibrio que le recuerda la más pura arquitectura griega. Además, aunque Ando utiliza el hormigón de manera más precisa y rigurosa, se podría decir que Kahn influye en la utilización de este material.

Ando se inspiró en la luz dinámica de los grabados de **Giovanni Battista Piranesi**. Le fascinó como el arqueólogo, arquitecto, investigador y grabador italiano hacia uso del contraste luz-sombra para generar espacios infinitos e imaginarios. También, la arquitectura occidental y los grabados de Piranesi le hicieron comprender que los espacios no solo suceden horizontalmente como ocurría en la arquitectura tradicional japonesa.

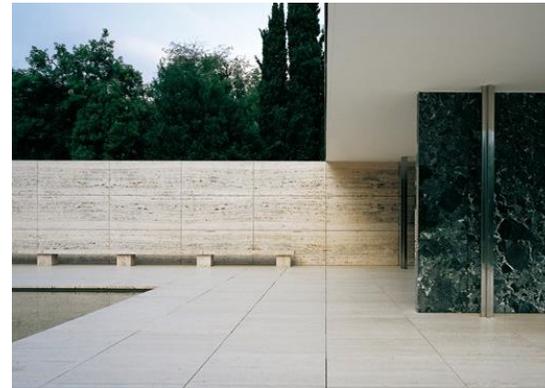


Fig.11_Pabellón de Barcelona, (España) 1929. Fig.12_La Casa Farnsworth, Illinois (EEUU) 1946-50
(Imágenes extraídas en red: miesbcn.com/es/el-pabellon/ y plataformaarquitectura.cl)



Fig.13_Kimbell Art Museum, Texas (EEUU) 1972

(Imagen extraída en red: archdaily.com)

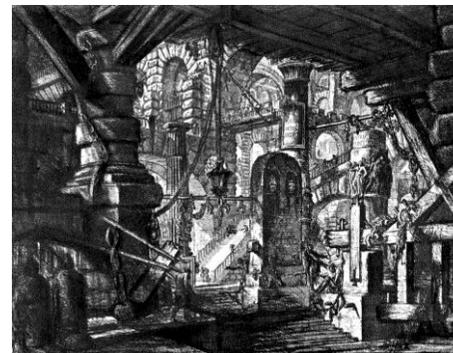


Fig.14_Le Carceri d'Invenzione, Piranesi
(Imágenes extraídas en red: arquiscopio.com)



Fig.15_Museo Shiba Ryotaro, Osaka (Japon) 2001. Tadao Ando.

En sus últimos viajes a occidente, Tadao Ando ha realizado proyectos en México, y no ha dudado en reconocer que es influenciado por la arquitectura de **Luis Barragán** por su capacidad de combinar la identidad local con la arquitectura moderna.

“Primero conocí las obras de Luis Barragán en un libro y luego tuve la oportunidad de conocerlas en persona, aquí en México, y sí hay influencia de Barragán en mi trabajo”.³

A pesar de sus numerosos referentes de occidente, Ando nunca perdió la estrecha relación con la arquitectura tradicional, la cultura y la historia japonesa. Como se puede comprobar en todas sus construcciones, se ve reflejada la conexión entre tradición y modernidad, generando espacios desde su propia usanza.

“Me interesa un diálogo con la arquitectura del pasado pero debe ser filtrado por mi propia visión y experiencia. Estoy en deuda con Le Corbusier o Mies Van Der Rohe, pero al mismo tiempo tomo lo que ellos hicieron y lo interpreto a mi manera”.⁴



Fig.16_Casa Gilardi, Tacubaya (México) 1976. Luis Barragán.
(Imágenes extraídas en red: arquimagazine.com)

3_ Fragmento extraído de la conferencia magistral de Tadao Ando, México 2001.

4_ Tada Ando en *The Pritzker Architecture prize*, 1995.

2.4 Expresión de la ARQUITECTURA de Tadao Ando. TRADICIÓN Y MODERNIDAD.

Como ya he comentado anteriormente, Ando es crítico con el Movimiento Moderno por generar arquitectura escultural, ajena al entorno, y se declina por un diseño con presencia cultural, hecha para las personas que habitan y que recupere los conceptos tradicionales.

Sus obras responden al propósito de desarrollar una arquitectura conceptualmente tradicional en clave moderna. Sus proyectos se caracterizan por evocar la percepción del espacio tradicional japonés, pero sin utilizar elementos figurativos de su arquitectura. Así, se puede apreciar en los proyectos del maestro nipón la herencia del arquitecto Sen no Rikyu, máximo representantes de las casas de té, logrando del mismo modo espacios tranquilos donde poder relajarse y meditar, con texturas suaves y delicadas y un tratamiento artesanal. Del mismo modo que en las estampas japonesas, que reflejan el interés del pueblo japonés en la transitoriedad de la vida humana y la eternidad de la naturaleza en permanente conexión, Ando potencia la presencia de esta en su arquitectura como un elemento más del proceso proyectual y lograr así esa la relación del individuo con el entorno de manera abstracta.

Contrariamente a la vivienda tradicional, Ando genera espacios interiores cerrados al exterior, caótico y ruidoso, pero logrando los mismos fines de tranquilidad interior y obviando unas fachadas sencillas como dictan los cánones cotidianos.



Fig.17 y 18_ Interior y exterior de la Kasa-té de Sen no Rikyu.
(Imágenes extraídas del documento: *Japón en occidente*. De Ramón Rodríguez Llera p.386.)

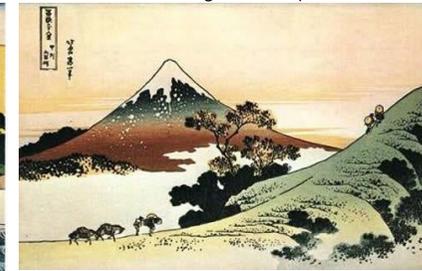


Fig.19_ Estampas de la serie Treinta y seis vistas del Monte Fuji, Hokusai, 1833.
(Imágenes extraídas en red: arteygaleria.com)

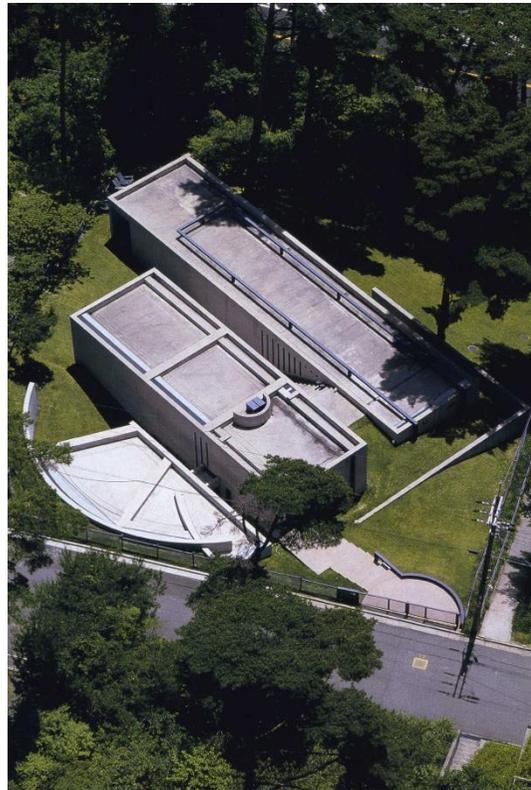


Fig.20_ Conexión entre la vida humana y la naturaleza en la Iglesia de la Luz de Tadao Ando.
(Imagen extraída en red: plataformaarquitectura.cl)

Fig.21_Modulación de la casa a partir de los Tatamis.



Fig.22_Formas geométricas puras, Volumetría sencilla, Plantas ortogonales... Casa Koshino de Tadao Ando.



Sin embargo, a pesar de las discrepancias con el Movimiento Moderno, Ando es consciente de que los nuevos materiales y sistema de construcciones permiten obtener nuevas formas antes impensables. Además, la fuerte influencia de los referentes que toma de sus viajes a occidente hace que su arquitectura también posea numerosos rasgos del arte moderno.

Al igual que arquitectos como los mencionados en capítulos anteriores, Ando hace uso en sus construcciones de una volumetría sencilla en búsqueda de formas geométricas puras, plantas ortogonales, asimetrías, etc.

Alberto Campo Baeza considera a Tadao Ando como un maestro de la proporción, entre otras muchas cosas, en uno de sus muchos escritos acerca de este. Bien es sabido que esta cualidad es un factor demostrado de la vivienda japonesa donde se modulan los interiores a partir de las dimensiones del *tatami*, aunque también es conocida esta habilidad en los maestros de occidente a los que tanto cita.

Cabe destacar también los recursos de acceso a sus estructuras procurando concienciar al visitante de que va a entrar en un lugar sagrado, que recuerdan al *Promenade Architecturale* de Le Corbusier.

Pero, finalmente, si hay una muestra representativa en la carrera del arquitecto y que denote claramente un posicionamiento modernista, esa es su remarcada materialidad. Si bien Ando sigue a sus antecesores con el uso de materiales naturales como los pavimentos de madera que recuerdan a los tatamis de las casas de té, cierto es también que su afán de evolucionar, sin la más mínima intención de perder la cultura anterior, le conduce al uso intencionado del hormigón, material natural claramente modernista.

2.5 Pensamiento sobre la luz de Tadao Ando.

En la arquitectura tradicional japonesa y en la obra de Tadao Ando la luz marca la manera de proyectar la arquitectura, es considerado el elemento principal, concretamente la relación LUZ-SOMBRA.

Como ya hemos comentado, el sistema constructivo japonés está compuesto por pilares y vigas y para generar las particiones interiores no se levantan muros como en otras culturas, sino que se utilizan paneles corredizos de papel (*shoji*). Estos paneles funcionan como pantallas que controlan el flujo de luz que penetra desde el exterior hasta las diferentes estancias del interior.

Este tratamiento de la luz en la casa tradicional japonesa y los cambios de luz que se perciben a lo largo del día fueron los que marcaron el punto de partida en la obra arquitectónica de Tadao Ando. El arquitecto se fijó mucho en la luz filtrada por los paneles nombrados, pero en vez de utilizar este material, él es capaz de conseguir esos ámbitos mágicos de la casa tradicional japonesa utilizando con mucha precisión materiales como el hormigón y el vidrio.

Esta no fue la única fuente de inspiración de Ando, ya que él quedó perplejo al visitar el Panteón de Roma y ver como la cubierta en forma de cúpula, aislada del mundo exterior, dejaba pasar la luz natural por una abertura en la parte superior. Fue allí donde experimentó lo que él llama "espacio sagrado", es decir, el espacio arquitectónico al que se le incorporan los elementos naturales como la luz, el agua, el viento, etc.



Fig.23_Panteón de Roma (Italia) 118-125. (Imagen extraida en red: jotdown.es)



Fig.24_Museo de arte de Chichu, Japón 1999-2004 Tadao Ando. (Imagen extraida del libro: T.A. La geometría del espacio p.81.)

"Estuve en el Panteón de Roma, una construcción circular con una abertura de ocho metros y me impresionó mucho el drama de la luz. Ahí, vi como entraba la luz por el vano circular de ocho metros de diámetro; en ese momento, sentí el espacio absoluto y la infinita posibilidad que tiene la arquitectura. Sentí el deber de involucrarme con ella, con la arquitectura".¹

1_Tadao Ando. Fragmento extraído de la conferencia magistral en el Palacio de Bellas Artes, México 2001

Como ya hemos comentado anteriormente, son muchos los referentes que toma el arquitecto japonés de sus viajes a occidente, y a parte de subrayar su impresión por el Panteón de Roma, es digno señalar su viaje a Francia y el encuentro con las obras del arquitecto Le Corbusier. Desde entonces podemos afirmar que hay dos obras en el catálogo de Le Corbusier que, por el tratamiento de la luz, dejaron su huella en la estética de Ando. Dichas obras son *Notre Dame Du Haut* (La Capilla de Ronchamp), en Ronchamp; y *el monasterio de la Tourette*, en Eveux-sur-l'Arbresle.

Fue la manera en la que Le Corbusier hacía pasar la luz al espacio interior a través de embudos o franjas de luz lo que cautivó el alma de Ando, no tanto como el juego de ambientes rojos, amarillos, verdosos y azules. Es por ello que en el camino seguido por Tadao Ando, éste se olvida de los colores y se centra en la luz, o mejor dicho, en la luz y en la sombra. Su obra es un trabajo monocromático. Este posicionamiento ya estaba de manifiesto en las primeras *casas de té* y en representaciones artísticas del pueblo japonés fundamentadas en la dualidad *yin-yang*, que en este caso se expresa en la relación luz-oscuridad.

Es por estas influencias que Ando juega con la luz, trabaja con ella, creando espacios diferentes y dotándolos de cualidad poética, tanto en su arquitectura residencial como en las construcciones más representativas y de mayor envergadura; a través de lucernarios rasantes o pieles de vidrio traslúcido o pequeños huecos sucesivos, la luz penetrará y dará distintos enfoques al espacio en el transcurrir del tiempo.



Fig.25_Izqda.: Notre Dame Du Haut, Ronchamp (Francia) 1950-55.

Fig.26_Drcha. : Monasterio de la Tourette, L'Arbresle (Francia) 1960.

(Imágenes extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

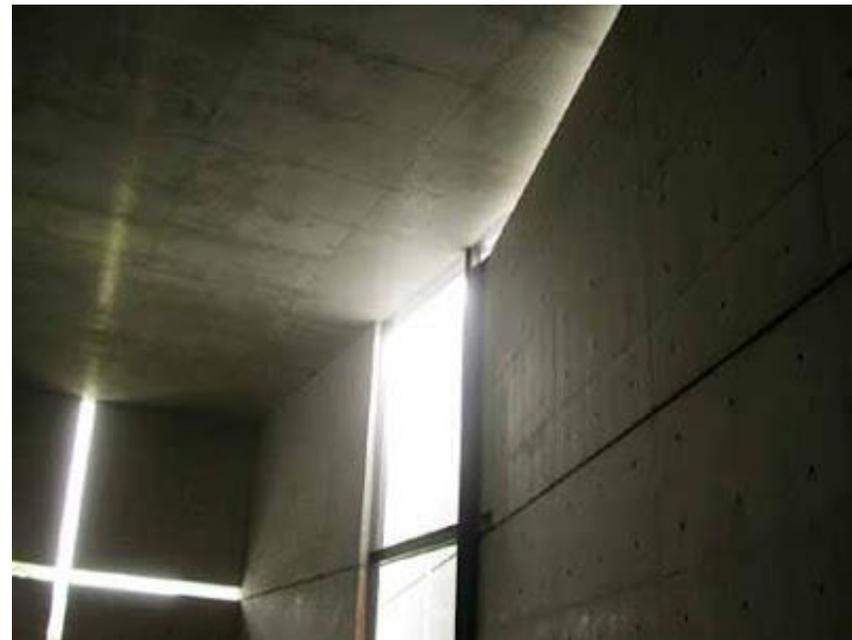


Fig.27_Iglesia de la luz, Osaka (Japón) 1987-89. Tadao Ando.

Como hemos mencionado páginas atrás, el material elegido por Ando es el hormigón visto. Este es un factor muy importante, pues la luz tiene una estrecha relación con la materia que es la encargada de reflejarla. La luz natural sólo es perceptible cuando tenemos una superficie para reflejarla.

Ando trabaja con este material porque revela su verdadera esencia, su verdadera textura, reacciona de una manera estudiada a la luz y esta acción es importantísima no solo para la vista, sino para todos los sentidos.

El hormigón tiene otra característica admirable, cuanto más luz absorbe, más ligero se vuelve y más puro se observa, siendo un gran material para integrar el edificio a su entorno a través de las alteraciones que sufre en el día a día, pues genera un abanico de tonalidades grisáceas dependiendo de la hora del día o de la estación del año en la que nos encontremos.

*“Los fuertes matices de los materiales simples y sus texturas hacen hincapié en las simples composiciones espaciales, provocando así una conciencia de un diálogo con elementos naturales como la luz y el viento. En todas mis obras, la luz es decisiva en el espacio de formación”.*²



Fig.28_Capilla en el Monte Rokko, Hyogo (Japón) 1985-86. Tadao Ando.
(Imagen extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

2.6 Arquitectura y naturaleza. TEMPORALIDAD.

Tadao Ando acredita que apenas son necesarios tres elementos para concretar la arquitectura: materiales auténticos, geometría pura y naturaleza.

*“En mi opinión, existen tres elementos para la concreción de la arquitectura. [...] El último es la naturaleza. Pero no la naturaleza en estado virgen, sino la naturaleza artificial, en la que el hombre ha puesto un orden. Se trata de la luz, el cielo y el agua hechos abstracción”.*¹

Como se ha expuesto en capítulos anteriores, la cultura japonesa demostraba a través de las estampas su interés por la naturaleza, considerada eterna porque renace tras cada estación, en continua conexión con el cuerpo humano, que tiene un carácter efímero. Del mismo modo que la sociedad japonesa tradicional, Ando también considera esencial la coexistencia de ambos para nuestro propio entendimiento, por lo que realiza una arquitectura con espacios silenciosos y correctos para la meditación, con el fin de alentar a la humanidad a recuperar sus valores perdidos, a redefinir su naturaleza y su propio espíritu.

*“El fragmento aislado de luz y aire sugiere todo el mundo natural”.*²

La naturaleza, constituida por elementos mutables como la luz, el viento y el agua, es integrada en la arquitectura del maestro nipón, buscando su significado e informando de que el tiempo pasa y de que las estaciones cambian. A través de jardines, patios, ranuras de luz... crea espacios donde su presencia es real, convirtiéndolos en una reinterpretación de *engawa* y del *MA*.

Un espacio que explora una estrecha relación con la naturaleza, de modo que depende de la misma para su significado, va a presenciar todas sus alteraciones. El individuo que en él habite interiorizará el tiempo a través de los constantes cambios espaciales que ocurren debido a las mutaciones constantes de la naturaleza. Su cuerpo va a ser informado de la época del año y de las horas del día, ofreciendo la arquitectura un componente temporal.

*“La naturaleza en forma de agua, luz y viento restaura la arquitectura de un plano metafísico a un terreno y da vida a la arquitectura. Una preocupación por la relación entre la arquitectura y la naturaleza conduce inevitablemente a una preocupación por el contexto temporal de la arquitectura. Quiero enfatizar el sentido del tiempo y crear composiciones en las que una sensación de transitoriedad o el paso del tiempo es una parte de la experiencia espacial”.*³

La cambiante incidencia de la luz, la presencia de hojas flotando y las ondulaciones inducidas por la brisa, todo ayuda a revelar el imperceptible movimiento del agua. Debajo de ciertas condiciones, a medio día o por la tarde, la lámina de agua brilla como una superficie de acero pulido. La niebla y las heladas inducen otras metamorfosis: el agua parece condensarse en niebla o cristalizarse en hielo quebradizo. O la transformación que sufren las superficies de hormigón aparentando ser una tela ligera a través de la luz solar simboliza la paradoja de la arquitectura de Ando, a saber, la desmaterialización desde un paso perceptible del tiempo. Este fenómeno temporal, presente a lo largo de su carrera, surge de su convicción de que la contingencia de la existencia se revela a través de la presencia de la naturaleza.

1_ Fragmento extraído del libro *El Croquis 44+58 Tadao Ando*: p.348.

2_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.446.

3_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.465.



Fig.29_lzqda.: Iglesia en el agua, Hokkaido (Japón) 1987-1989. Tadao Ando.

Conexión directa con la naturaleza, cambio de estación, paso del tiempo.

(Imagen extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

(Imagen extraída del libro: T.A. Light and water p.63.)

Fig.30 y 31_Drcha.: Casa Koshino, Ashiya (Japón) 1979-1981. Tadao Ando.

Conexión abstracta con la naturaleza, paso del tiempo.

(Imagen extraída del libro: T.A. Light and water p.29.)

(Imagen extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

2.7 Oscuridad y luz. SERENIDAD.

“La luz solo puede ser percibida debido a la oscuridad”.¹

“Aprecio que se hable de la luz al comentar mis edificios, pero creo que también es importante mirar las sombras. Las sombras y la oscuridad contribuyen a la serenidad y a la calma. En mi opinión, la oscuridad crea la oportunidad de pensar y contemplar”.²

En la mayoría de su obra, Ando trabaja desde la oscuridad y la penumbra, encerrando con sus muros de hormigón un espacio al que permitirá que se asome un vestigio de luz, y en el diálogo entre ellos, entre oscuridad y luz, es donde surgirá su poesía espacial, la cualidad del espacio, generando situaciones que invitan a la contemplación, la introspección y el sosiego.

“Somos capaces de ver la luz gracias a la oscuridad. En mi casa de Osaka entrabas a través de un espacio oscuro y a medida que avanzabas, diversos huecos limitados permitían el paso de la luz. Si observamos una casa tradicional japonesa, podemos ver esa dificultad que tiene la luz para entrar directamente en las habitaciones interiores, a causa de los aleros y del espacio tradicional engawa que rodea el edificio. El interior siempre está iluminado por una luz indirecta reflejada desde el engawa y el jardín. En general, el interior de la casa japonesa es relativamente oscuro. Cuando te sientas en una sala oscura y miras al jardín iluminado naturalmente, puedes empezar a sentir la relación fundamental entre luz y oscuridad, la razón por la que se necesitan una a la otra para expresarse”.³



Fig.32_Casa Koshino, Ashiya (Japón) 1983-1984. Tadao Ando
(Imagen extraídas en red: Pinterest.com)

1_ Fragmento extraído del libro *T.A. Conversas con Michael Auping*; p.55.

2_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995, p.446.*

3_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995, p.465.*

*“La luz solo se convierte en algo maravilloso cuando tiene como fondo la más profana oscuridad. Los cambios de iluminación a lo largo del día reflejan, una vez más, la relación del hombre con la naturaleza, constituyéndose en la máxima abstracción de esta, al tiempo que desempeñan una función purificadora con respecto a la arquitectura”.*⁴



Fig.33_Meditation Space UNESCO, Paris (Francia) 1994-95. Tadao Ando
(Imagen extraídas en red: Pinterest.com)

Influido por la arquitectura japonesa, tiene muy presente este juego de luz y oscuridad, claridad y penumbra; es consciente que una sin la otra no tiene sentido, que en el diálogo entre esta dualidad está la fuerza, el poder expresar y el transmitir sensaciones. Esta experiencia que relata y vivió durante su infancia será trasladada en muchas de sus obras, de forma que en primer lugar genera un recorrido en penumbra que conducirá a una estancia más iluminada, o incluso directamente, a la naturaleza circundante que se deja percibir a través de los vidrios.

En este ambiente de penumbra, la frontera entre la luz y la sombra no se encuentran bien marcados, es decir, el dualismo luz-sombra no se encuentra separado ni enfrentado, sino que se pierde y no permite concebir el límite de las dimensiones.

*“El espacio nace en el límite en el que las cosas materiales se desvanecen. Una persona sentada en silencio y alerta en la habitación de la ceremonia del té tiene el sentimiento de experimentar, en la interacción de la luz y de la sombra las dimensiones sin límites”.*⁵

Es a través de este concepto, donde la luz difumina la pared de hormigón, donde se obtienen diferentes emociones al igual que ocurre cuando se contempla la *pintura paisajista zen* (pintura abstracta que sugiere al espectador una imagen de montañas, ríos, árboles... donde solo hay una bonita paleta de grises). Así es el muro de hormigón de Ando, una superficie de claroscuros cambiante continuamente evocando diversas imágenes en el observador.

4_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *The yale studio and current Works*, NY 1989
5_ Frase de Tadao Ando. Libro: *Lo Sagrado y lo Profano*. P.24.

3. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES OBRAS:



3.1 Justificación de las seis obras elegidas.

Para indagar en la amplia obra de Tadao Ando podemos agrupar todas sus construcciones en tres tipologías según su función: edificios de carácter sagrado, viviendas y museos; para luego seleccionar dos obras de cada tipología y analizarlas con más profundidad, comprobando en ellas la existencia o la ausencia de los conceptos principales del arquitecto, vistos anteriormente.

Dentro del campo de los edificios sagrados, como son templos, capillas, iglesias, espacios de meditación, etc. he decidido estudiar dos obras con carácter lumínico diferente. Así, la mayoría de las construcciones dentro de esta tipología son espacios cerrados al exterior y cuentan con una fuente de iluminación principal y otras de carácter simbólico, como la Capilla del Monte Rokko, la Iglesia de la Luz, el Templo del Agua, el Espacio de Meditación UNESCO. De estas he elegido la Iglesia de la Luz, pues como su propio nombre indica, es uno de los proyectos de Tadao Ando donde la luz es el elemento principal. Me interesa de esta obra la utilización de la luz como único ornamento, como símbolo. Es una simple caja cerrada donde la naturaleza se sintetiza en la luz. Aquí la luz es capaz de generar inmensas sensaciones y conducir al fiel a su fin. Por otro lado, la otra obra a analizar de carácter sagrado es la Iglesia en el Agua, pues a diferencia de las demás, conecta directamente con la naturaleza con vistas al exterior y por lo tanto dispone de amplias fuentes de iluminación natural. Es por la directa conexión con la naturaleza y por las diferentes imágenes que esta crea en el edificio y su entorno por las que me he decidido indagar con más profundidad. En esta obra podremos ver como Ando proyecta de manera más abierta cuando

tiene un entorno agradable y que acompaña al objetivo de la meditación y la relajación.

En cuanto a las tipologías residenciales, vemos que la gran mayoría de las obras de este carácter son viviendas unifamiliares. Al igual que el método escogido para analizar los edificios sagrados, también trataré de analizar viviendas de carácter diferente y no dos de las mismas características. Por ello analizaré en el siguiente apartado la Casa Koshino, donde existen zonas de penumbra, ranuras de iluminación, amplios ventanales, incluso una simulación del *engawa* japonés. Este edificio contiene una imagen característica del arquitecto donde un muro de hormigón parece convertirse en una ligera cortina guiada por la luz y a su vez te enmarca el paso del tiempo con el juego de luces y sombras. Otro método de iluminación utilizado por el arquitecto nipón es el empleado en la Row House o Casa Azuma, donde un patio interior que conecta todas las estancias de la vivienda baña de luz cada una de estas. Me concierne de este proyecto que marca los primeros pasos del maestro japonés y la convierte en su propia vivienda. Además, se aprecia la negación por parte del arquitecto hacia la sociedad, generando una arquitectura cerrada a su entorno.

Por último, existen numerosos edificios de exposición en la amplia lista de construcciones de Tadao Ando. Son muchos los museos, galerías, centros de interés artístico en general, que han sido diseñados por este arquitecto. Su gran control lumínico ha hecho que sea el elegido para la proyección de este tipo de edificación, donde la arquitectura ya es una obra de arte en sí misma, y no por lo que alberga. Se analizará el Museo de Arte Moderno de Fort Worth, ya que, a diferencia de las otras obras analizadas, cuenta con grandes

volúmenes de vidrio cubiertos por una fina capa de hormigón. Estos, rodeados de agua, disponen de gran iluminación reflejada en esta. Por su rica relación con el entorno y las obras de Kahn, así por sugerir una envolvente ligera albergando en su interior una caja de hormigón es por lo que se considera su análisis. A su vez, el otro museo que se estudiará será la Fundación Pulitzer para las Artes. Otra obra del arquitecto japonés en los Estados Unidos, en St. Louis concretamente, donde se aprecia una de las versiones más austeras y rígidas de la arquitectura de Ando. A diferencia del Museo de Arte Moderno, este posee una dura y sencilla envolvente de hormigón que focaliza toda la importancia en las obras de arte expuestas. Aquí el agua también juega un rol importante, presente en muchas de las obras del arquitecto, y la luz natural como máximo protagonista de su arquitectura. Esta obra presenta un esquema compositivo similar la de la Casa Koshino dividiendo el programa en dos volúmenes y concibiendo luz natural de diversas maneras en los espacios interiores. Estos a su vez cuentan con una gran calidad de conexión espacial, integrando estancias a doble altura, lugares con vistas provocadas al exterior y visuales entre los bloques.

El concepto de protagonismo otorgado a la luz, como veremos, está presente en todos los trabajos de Tadao Ando. Independientemente de cual sea la función que alberga el edificio, Ando seguirá proyectando espacios agradables, tranquilos y sosegados donde la luz será su herramienta indispensable.

3.1.1 IGLESIA DE LA LUZ, Ibaraki (Osaka) | Japón 1987-89

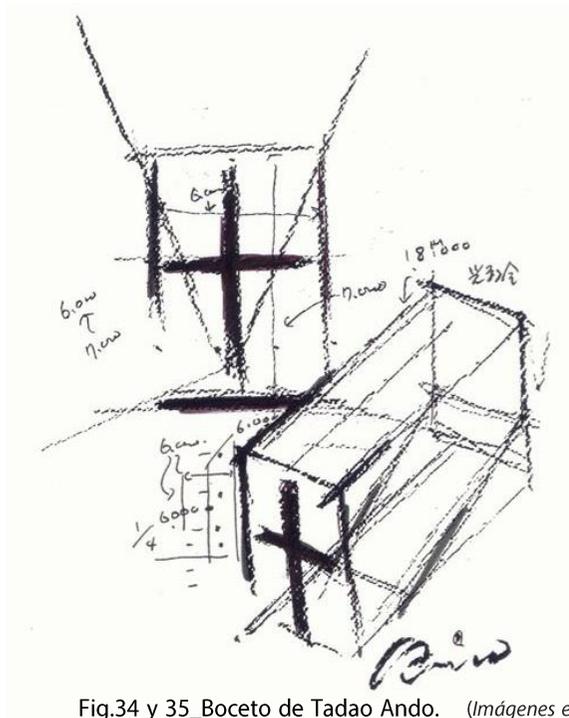


Fig.34 y 35_Boceto de Tadao Ando. (Imágenes extraídas del libro: Ando. Complete works. p.128 y 126.)



En el año 1987 se le encarga a Tadao Ando la que sería su obra más conocida, la construcción de una capilla en Ibaraki (Osaka) por mediación del reverendo Noboru Karukome. Se trata de un edificio que se construyó con donaciones de los miembros de la iglesia, por lo que contó con diversos problemas de financiación y tardó demasiado tiempo en construirse para tratarse de una obra de 113 m².

El edificio tiene forma de **caja cerrada**, cuya **proporcionalidad** está muy estudiada, pues la caja es de proporciones 1: 3: 1 ya que las medidas son 5,9 m. de ancho x 17,7 m. de largo x 5,9 m. de alto, que es penetrada por un muro según un ángulo de 15 grados. Este muro en “L”, simbólico en la arquitectura de Ando, tiene la función espiritual de dividir lo profano de lo sagrado, a la vez que divide el espacio principal en una capilla y un vestíbulo. Desde el vestíbulo se pasa por una abertura vertical del muro nombrado y se llega a la capilla.

En cuanto a la materialidad, Ando es crítico con la actual tendencia a eliminar la materialidad en la arquitectura y a usar materiales artificiales sin personalidad en nombre del racionalismo económico. Es por ello que él siempre utiliza materiales naturales para las partes del edificio donde las personas entran en contacto físico. Cree que materiales como la madera, la piedra y el hormigón son importantes en la arquitectura y permiten que las personas sientan los edificios directamente a través del cuerpo. Es por esta razón, y por el bajo presupuesto, por la que Ando recurre al suelo y los bancos hechos de tablas de madera tosca utilizados para el andamiaje, y para el resto de los límites superficiales utiliza el **hormigón visto**.

El arquitecto describe este proyecto como una “búsqueda de la relación entre luz y sombra” y de la necesidad de “un refugio para el espíritu”.

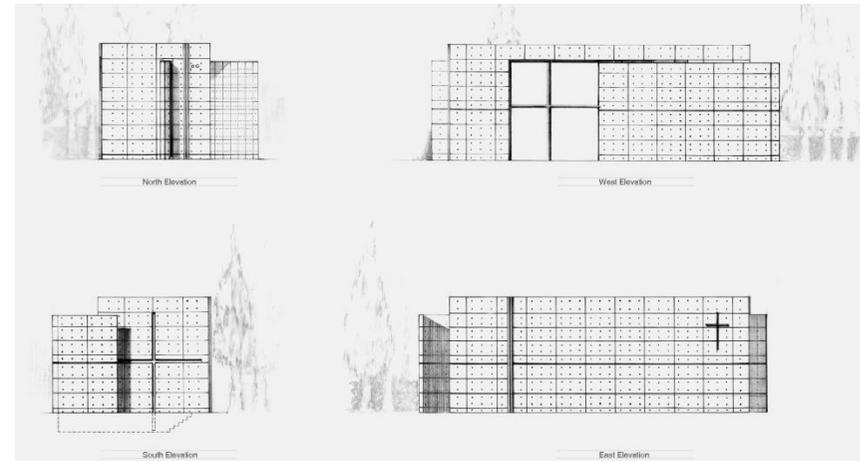


Fig.36_Alzados.

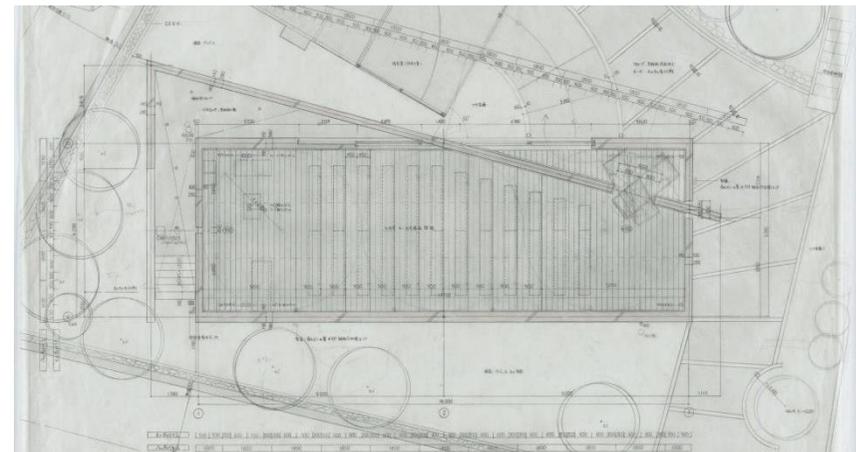


Fig.37_Planta acotada.

(Imágenes extraídas en red: pinterest.com)



Fig.38-41_Arriba a la izquierda, muro sur; arriba a la derecha, muro norte; abajo a la izquierda, muro este; abajo a la derecha, muro oeste. (Imágenes extraídas en red: plataformaarquitectura.cl)

En la obra expuesta de Tadao Ando la naturaleza se presenta de manera sumamente abstracta y figurativa, tan solo se limita a la luz. El espacio arquitectónico es purificado. En el suelo se proyecta una franja rectilínea de luz; los materiales naturales que atraen a los sentidos permanecen en la oscuridad. Nuestros espíritus se elevan y, también a través de la luz, tomamos conciencia de nuestra relación con la **naturaleza en el sentido más elemental**.

La iglesia es una caja de **forma geométrica pura** que está orientada a lo largo de un eje norte-sur con el altar situado delante del muro sur. La cantidad de luz natural que penetra en el espacio se controla por el pequeño tamaño de las aberturas, manteniendo así un espacio relativamente oscuro. Las aberturas de la caja están orientadas al sur, oeste y norte, quedando el muro este desprovisto de cualquier abertura.

El muro sur situado detrás del altar, tiene una abertura en forma de cruz donde los rayos de luz que atraviesan el muro entero hacen que la cruz se bañe de una luz blanca brillante que es la fuente más poderosa e ilumina los cuatro planos. El patrón de **luz y sombra** es similar en estos cuatro planos, sin embargo el efecto es menos visible en el suelo de madera oscura en comparación con las demás superficies de hormigón. La pared orientada al norte, es cortada por el muro de separación. Las dos paredes se entrecruzan de tal manera que no parecen tocarse entre sí, haciendo dos pequeñas aberturas que bordean el muro de separación en toda su altura y ayudan a guiar al visitante hacia el acceso de la capilla. Esta es la primera fuente de luz natural que hace sentir su presencia dentro de la oscuridad de la capilla. Por último, el lado oeste de la capilla se compone de dos muros de hormigón que se cruzan entre sí a través

de unos huecos acristalados de altura completa, esto hace que la luz difusa que penetra en el espacio sea de calidad al estar protegida de los rayos directos del sol gracias al muro exterior, proporcionando una iluminación suave. La pared que penetra en la caja no toca el techo de esta, generando una pequeña apertura en la parte superior para la entrada de la luz. La entrada a la capilla se produce por este muro a través de un gran hueco rectangular.

Hay una serie de acentos focales que se han utilizado a lo largo del camino que definen el patrón de movimiento a través de la capilla, el ***promenade architecturale***. Estos acentos focales son, en su mayoría, las fuentes de luz. Al introducirse el visitante en el patio de entrada en forma de "L", este se sumerge en un ambiente oscuro mientras que por la estrecha abertura del muro norte se filtra un mínimo de luz que te indica el camino. Una vez dentro de la capilla, el visitante realiza un giro de 180 grados para mirar en dirección al altar, siendo este un cambio dramático pues una fuerte luz que atraviesa el muro sur en forma de cruz deslumbra al visitante acentuando toda la atención visual y evitando cualquier distracción desde esta perspectiva lineal enfocada hacia el altar.

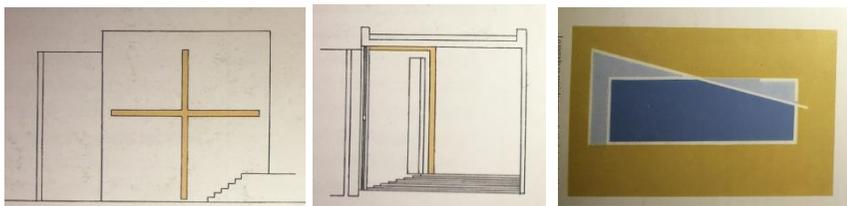


Fig.42_Franjas de luz. Lo sagrado va asociado a una evolución de la luminosidad decreciente. (Imagen extraída del libro: LO sagrado y lo profano en T.Ando p.27 y 51.)

Aunque la luz era el tema del edificio, era importante crear oscuridad, ya que la luz solo aparece radiante en contraste con la profunda oscuridad.

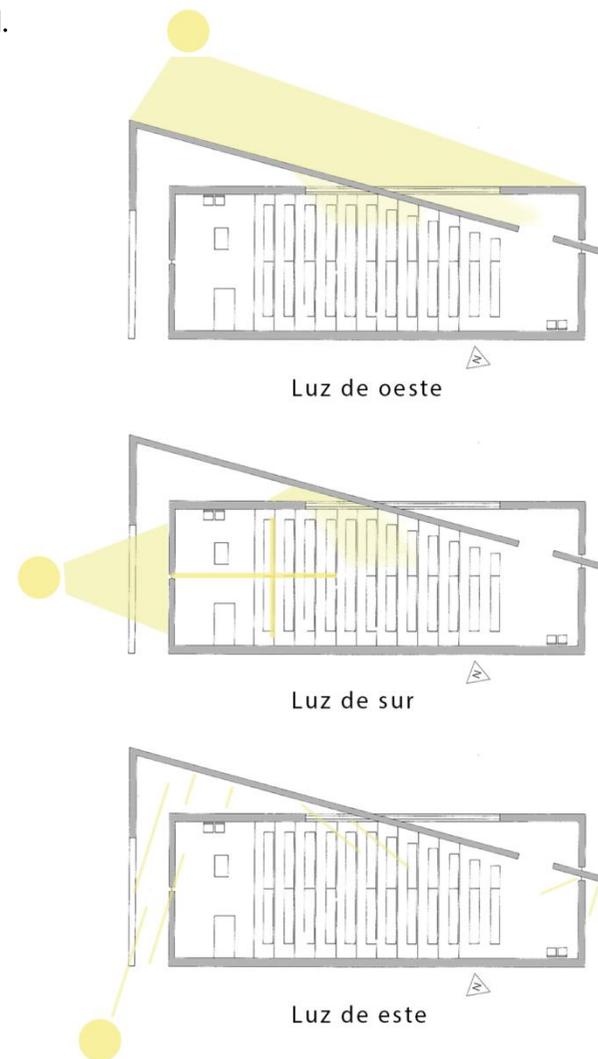


Fig.43_Soleamiento. (Imagen realizada por el autor)

3.1.2 IGLESIA EN EL AGUA, Yufutsu (Hokkaido) | Japón 1985-88

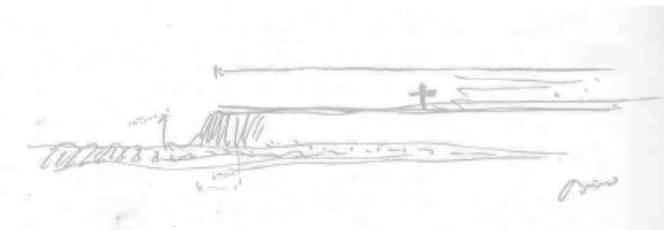


Fig.44_ (Imagen extraida del libro: El Croquis 44+58 T.A. p.91)



Fig.45_ (Imagen extraida en red: pinterest.com)

Ando no tiene un prototipo de arquitectura según esté diseñando un templo, una vivienda unifamiliar o una galería. Para el arquitecto japonés lo más importante es crear sentimientos y emociones al visitante, sea cual sea la función del edificio, y esto lo consigue por medio de la naturaleza. Esta naturaleza se presenta de manera simplificada, controlada por el hombre, si nos encontramos en un entorno urbano, densificado, y sin ningún tipo de interés entre la relación interior-exterior. Sin embargo, Tadao Ando también tiene la posibilidad de diseñar edificios en contacto directo con la naturaleza, rodeados por magníficos entornos de frondosa vegetación. Es entonces cuando no duda en abrir la caja, desprenderse de algunas caras de la misma y mirar al exterior.

Es el caso de la Iglesia en el Agua, que se alza en medio del precioso entorno natural de Hokkaido, donde en verano y primavera los bosques lucen su mejor color verde, en otoño se tiñen de ocre y marrón por las hojas caídas, y en invierno todo se cubre del color blanco de la nieve. Un rico entorno donde se puede oír el silbido del viento, el murmullo de un riachuelo y el cantar de los pájaros. Así es el medio en el que se sitúa pero, ¿cómo es la arquitectura que se mezcla con él?

En un primer contacto, lejos de innovaciones, Tadao Ando nos permite ver entre los árboles una superficie grisácea de **hormigón** que cambiará sus tonalidades dependiendo de la estación y la hora del día, así como también se puede intuir una composición de volúmenes ortogonales, de **formas geométricas puras**, aparentemente dos paralelepípedos y un cuarto de cilindro. Aspecto este que denota cierta influencia del maestro Le Corbusier en la arquitectura de Ando.

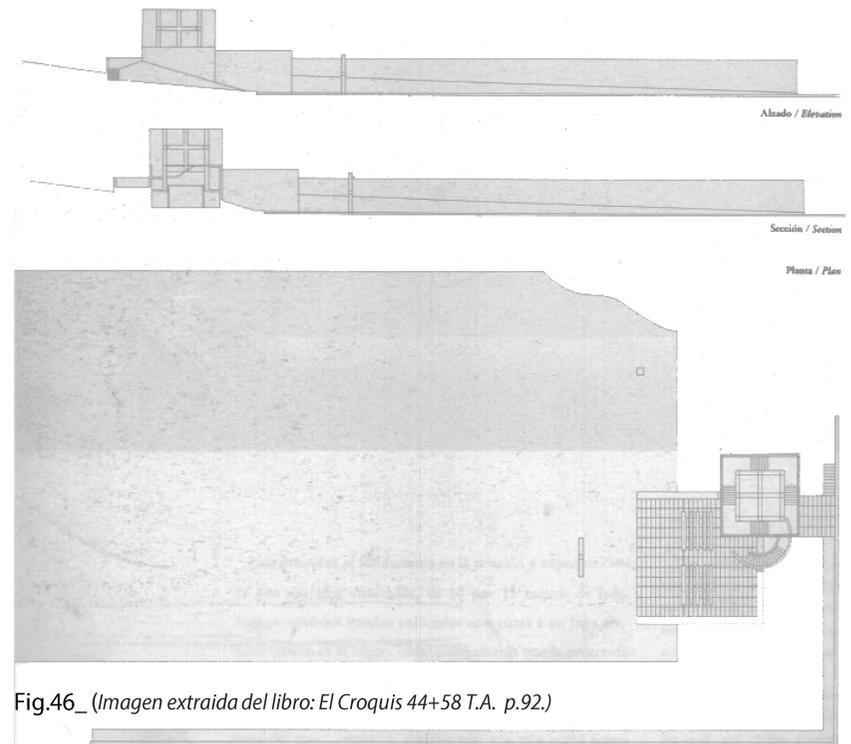
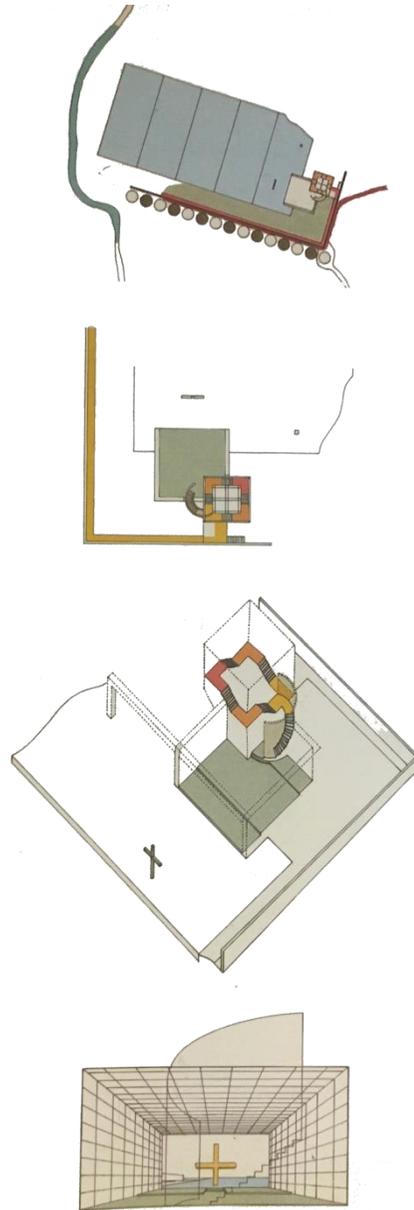


Fig.46_ (Imagen extraída del libro: El Croquis 44+58 T.A. p.92.)



Fig.47_ (Imagen extraída del libro: T.A.Light and water p.62.)



Un muro en “L” encierra los volúmenes nombrados y un lago artificial colocado intencionadamente delante de estos, separando así dos regiones: el ámbito de la arquitectura y el ámbito del entorno natural. Otra de las funciones de este muro es direccionar al visitante hasta la iglesia. Comenzando el recorrido en la parte más próxima a la capilla, donde se dejan ver cuatro cruces por encima del muro, se debe bordear todo el muro en “L” que hace que el visitante sea participe de los elementos de la naturaleza del lugar como condición previa al espacio religioso. El recorrido está estructurado en diversas etapas que marcan el tránsito del ruido al silencio. Una vez recorrido el muro, se llega al acceso de la iglesia ubicado en un primer volumen coronado por las cuatro cruces antes nombradas. Este volumen en penumbra contiene las escaleras que salvan el desnivel del terreno y nos conducen hasta la sala principal. Allí culmina el recorrido con la visión de la cruz en el lago. Recurso para romper la uniformidad del paisaje. Esta manera de conducir al visitante hasta el punto aljibe nos recuerda otro concepto del arquitecto suizo, el ***promenade architecturale***.

En el interior, frente a las iglesias góticas cristianas que crecían en altura para obtener mayor luminosidad y acercarse más al cielo, Ando opta por crear un espacio sagrado al estilo japonés: umbrío, horizontal y sin decoración alguna. El retablo cristiano, habitualmente decorado con imágenes religiosas, se sustituye por una imagen más viva del Creador: la naturaleza misma. Esta postura tan radical y opuesta al pensamiento occidental ha resultado acertada, pues permite al fiel concentrarse en el objetivo del lugar, la adoración de Dios.

Fig.48_ (Imagen extraída del libro: LO sagrado y lo profano en T.Ando p.50.)

Ando consigue transmitir la sensación de horizontalidad al emplear una altura libre adaptada a la escala humana, semejante a la de una vivienda, por lo que se puede decir que existe **proporcionalidad**. La cercanía entre el suelo y el techo enmarca el paisaje de la misma manera que el alero y el suelo de la *engawa* lo hacen en la casa **tradicional**.

La primordial y única fuente de iluminación de la sala principal es la gran abertura que se abre hacia el lago. No sólo dota de **luz natural** al espacio, sino que permite la visibilidad exterior relacionando así al humano con la naturaleza y consiente que el usuario perciba los cambios estacionales y estos inunden el espacio interior, como podemos ver en las imágenes de la página diecisiete. Este amplio ventanal puede recogerse en el pórtico externo como las puertas de papel de las casas japonesas.

En la sala auxiliar que queda entre las escaleras, Ando recurre a una cubierta de vidrio translúcido por la cual penetra una suave luz durante el día, y libra la luz artificial del interior iluminando las cuatro cruces en la noche, cumpliendo así un doble papel. De este modo el arquitecto japonés hace honor a su fama y otorga a cada espacio un tipo de luz acorde a sus necesidades.

El resultado es un espacio vacío, pero cargado de significado, íntimo y a la par abierto al mundo, sublimado y humilde; un espacio lleno de sentimientos conseguidos con una única herramienta: el hormigón visto enmarcando la grandiosa naturaleza a modo de un gran cuadro. La belleza de la capilla reside precisamente en dos contrarios: la sencillez de las formas y la complejidad de las sensaciones transmitidas.

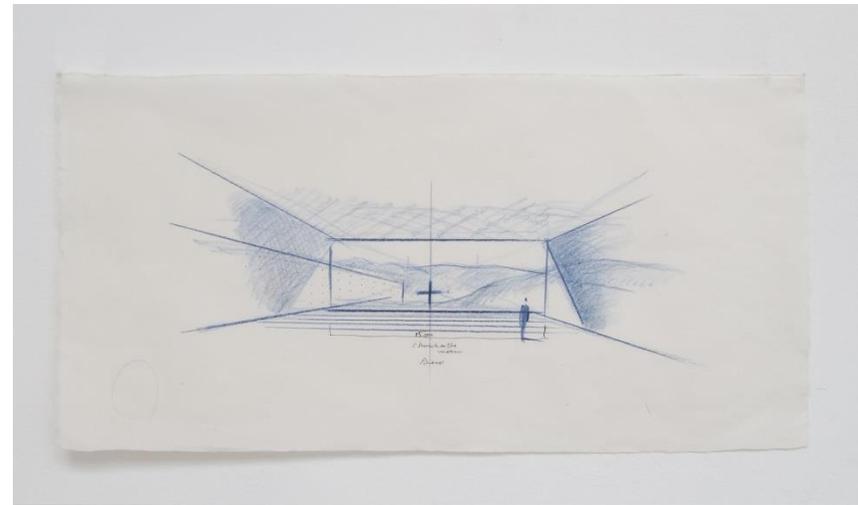


Fig.49 y 50_ (Imágenes extraídas en red: pinterest.com)

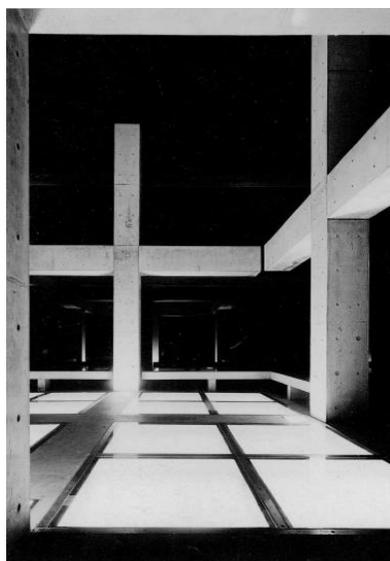


Fig. 51-54_
Izqda.: Cubierta de vidrio translúcido en el volumen secundario que alberga la sala auxiliar.
Por el día la luz natural inunda el espacio interior, mientras que durante la noche la luz artificial del interior sale a iluminar las cruces de la cubierta.

Drcha.: Fotografía exterior desde el final del lago. Perfecta composición de la arquitectura geométrica y el paisaje natural.

(Imágenes extraídas del libro: *El Croquis 44+58*
T.A. p.95/98/99.)



3.1.3 ROW HOUSE, Sumiyoshi (Osaka) | Japón 1975-76

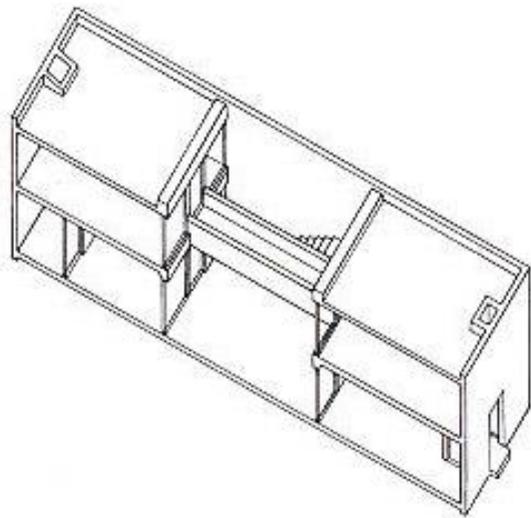


Fig.55_ (Imagen extraida del libro: Ando. Complete works. p.42.)



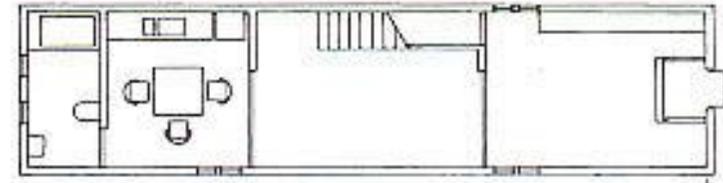
Fig.56_ (Imagen extraida en red: architect.com)

La Casa Azuma o Row House fue una de las primeras obras construidas por Tadao Ando y es un ejemplo claro de caja hermética de macizos muros de carga. Esto tiene sentido puesto que Ando reivindica un rechazo a la sociedad, al igual que la situación urbana y sin entorno natural le incita a inclinarse por una caja cerrada al exterior y compactar todas las estancias en torno a un patio. Se trataba de una parcela estrecha, alargada y entre medianeras en orientación norte-sur.

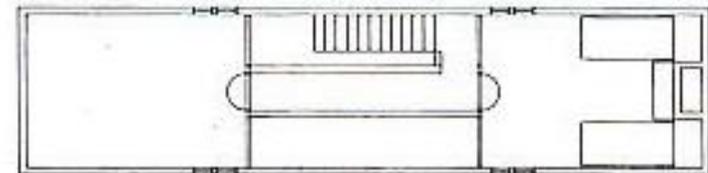
Haciendo balance de la fachada, se observa una composición basada en formas rectangulares: un perfil general del edificio y la entrada. A partir de los planos, también puede confirmarse la **proporcionalidad** ya que todo el emplazamiento ha sido dividido longitudinalmente en tres partes y que el patio, así mismo, ha sido dividido en tres partes iguales. La tripartición esta se aplica al edificio en su conjunto, incluso en la fachada se puede apreciar pared-entrada-pared.

En cuanto al programa de la vivienda, el edificio consta de dos plantas y el patio central como ya se ha comentado. La planta inferior está compuesta por las zonas de día: entrada, salón, cocina, aseo; mientras que en la planta superior se ubica la zona de noche, los dormitorios.

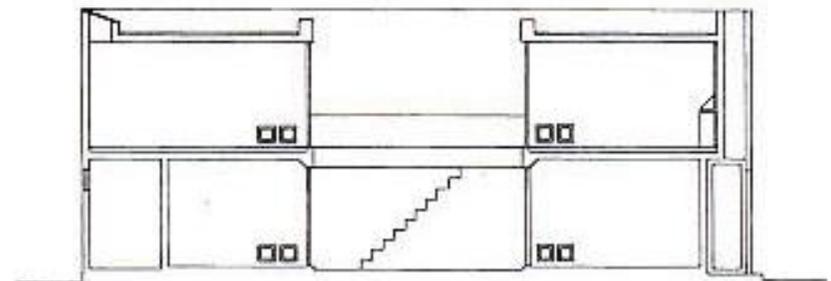
El interior de la casa parece más compartimentado de lo habitual, sin embargo, el patio central permite unir y formar una estancia mayor cuando las demás están abiertas. Todas las estancias son diáfanas y el único ornamento son las juntas y agujeros que deja el encofrado en el hormigón.



Planta Inferior

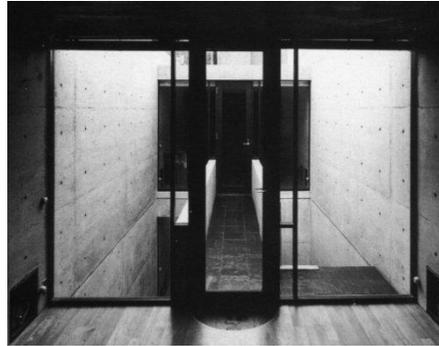


Planta Superior



Sección Longitudinal

Fig.57_ (Imagen extraida del libro: Ando. Complete works. p.46.)



Imágenes del patio central en diferentes perspectivas.

Abajo a la izquierda perspectiva de la calle donde se aprecia la entrada a la vivienda.

(Imagen extraída del libro: T.A. *La geometría del espacio humano*. P.21.)



Fig.58-61_ (Imágenes extraídas del libro: T.A. *Houses & Housing*)

Lo que hace atractivo este edificio es el modo en que una **geometría simple** produce una experiencia espacial enormemente rica. Se gira a la izquierda en la entrada frontal, se entra en el patio, se hace un giro de 180 grados para subir la escalera, se realiza otro giro de los mismos grados, se cruza el puente y se llegue a un dormitorio situado al otro lado de la planta superior. Un **complejo sistema de circulación** transforma una geometría simple en una rica experiencia espacial. Aquí entra en juego la magia espacial de Ando. Esta progresión es una técnica para transformar a través de la experiencia un frío esquema geométrico en un sitio lleno de vida, y es fundamentalmente en la arquitectura de Ando.

La entrada al edificio se realiza mediante un ahuecamiento de la caja de hormigón, que origina una cavidad en la fachada. Queda así un espacio que no se sabe bien si pertenece al exterior o al interior de la vivienda, pero que funciona como una transición entre ambos, entre lo privado y lo público, entre el ruidoso entorno urbano y el silencio de la vivienda. Funciona así como un elemento **tradicional** de la arquitectura japonesa, el *engawa*.

El patio central, eje de la vida cotidiana, es totalmente artificial; un espacio abstracto y descubierto destinado al juego de la luz y el viento. El único paso de comunicación entre las estancias de la vivienda solo se puede realizar a través de este patio, expuesto a la lluvia y a la nieve, al calor y al frío, lo que no supone un problema en la cultura japonesa, acostumbrada a vivir en casas abiertas, sin apenas ningún tipo de climatización.

Es un esquema simple, repetido con variantes en otras viviendas. Este ejemplo muestra la renovación del concepto de relación hombre-naturaleza; Ando elimina toda la figuración de la naturaleza, es decir, la vegetación, e introduce en el interior de su arquitectura únicamente los elementos primarios: luz, agua y viento, como una **abstracción de la naturaleza** misma.

La profundidad de las habitaciones, su disposición en dos alturas y las dimensiones del patio interior generan diferentes grados de penumbra, que matizan y llenan de significados el espacio.

En la obra de Tadao Ando la **luz natural** que entra de manera directa en la vivienda lo hace a partir de grandes huecos o pequeños cortes que se realizan sobre la superficie de la envolvente. Sin embargo, en este caso el arquitecto no solo recurre a las ranuras en cubierta, sino que además, debido a la negación del entorno, introduce iluminación solar a través del patio central abriendo grandes ventanales a este. Por lo que esta vivienda contaría con el patio interior, la claraboya de la habitación de la segunda planta y la abertura en la cubierta sobre la entrada de la vivienda como huecos receptores de luz y aire. La luz captada por huecos en la cubierta hace que se rompa el trazado simétrico que posee la estructura al transmitir un carácter especial a cada uno de los espacios de la casa. Sin embargo, el patio interior genera una fuerza centrípeta que atrapa la luz natural y la introduce en cada ámbito de la vivienda, y la dura envolvente impide su salida al exterior. De este modo surge un carácter sagrado, crea espacios silenciosos mediatizados por la luz que ponen al visitante en contacto con el mundo natural.

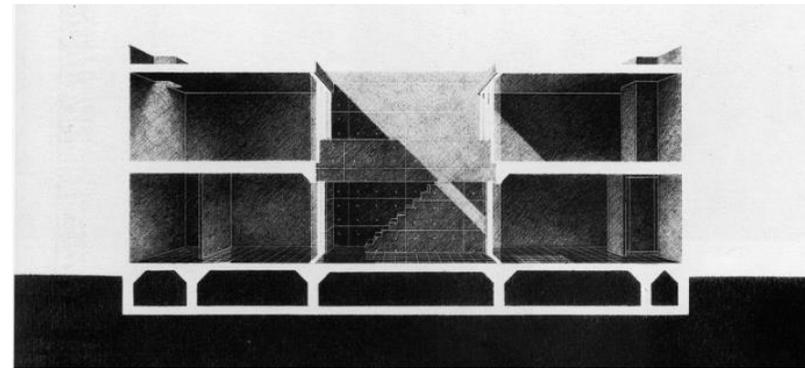


Fig.62_ Ilustración de la relación Luz-Sombra en sección.
(Imagen extraída del libro: Ando: Complete works. p.46.)

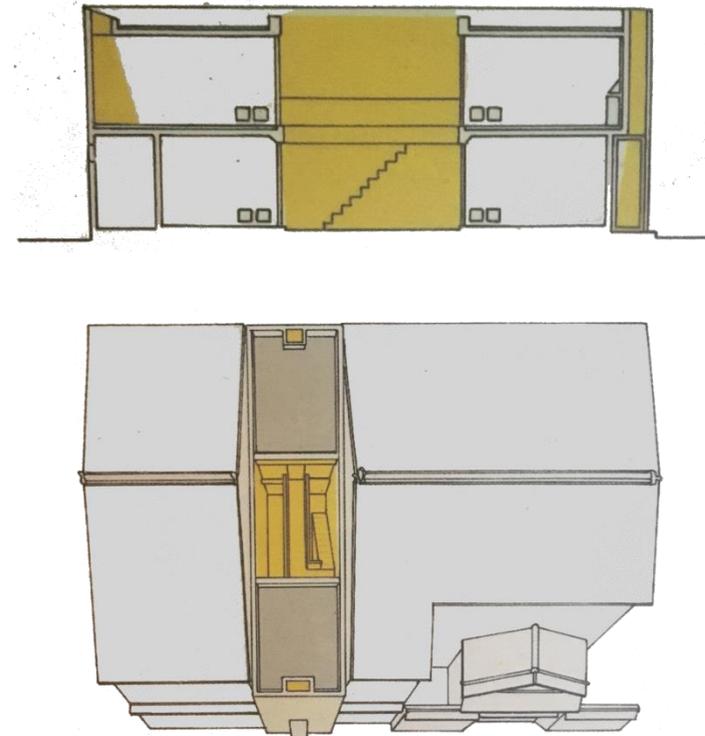


Fig.63_ (Imagen extraída del libro: LO sagrado y lo profano en T.Ando p.26)

3.1.4 CASA KOSHINO, Ashiya (Hyogo) | Japón 1979-80, 1983-84

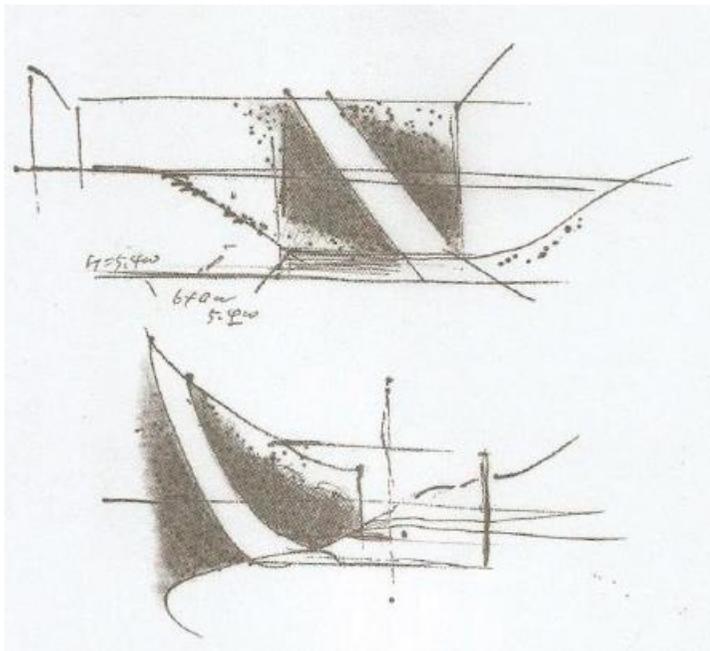


Fig.64 y 65_ (Imagen extraída del libro: T.A. la geometría del espacio humano p.26.)

La Casa Koshino representó un nuevo comienzo en la obra de Tadao Ando, donde el arquitecto desmonta la caja cerrada que proyectó en trabajos anteriores y permite que los espacios interiores y exteriores se relacionen. Esto es porque la casa se sitúa en la ladera de una colina con un exuberante entorno natural.

La primera construcción consta de dos bloques de distinto volumen dispuestos en paralelo y unidos por un pasillo subterráneo. Uno de los bloques cuenta con dos alturas, donde se alberga el núcleo de la vivienda: el dormitorio principal en la planta superior y la cocina y el salón-comedor, separados por un escalón y cambio de pavimento como determina la tradición japonesa, en la planta inferior. Mientras que el segundo bloque de una sola altura almacena diversas habitaciones para los invitados y habitaciones de *tatamis*. A parte de esta **característica tradicional japonesa**, es en este mismo bloque donde Ando proyecta un espacio exterior porticado a modo de *engawa*.

Como se puede observar, el edificio cuenta con **formas geométricas puras**, pues en planta es una composición de dos unidades rectangulares y un cuarto de esfera, el cual tendría la función de un estudio añadido posteriormente.

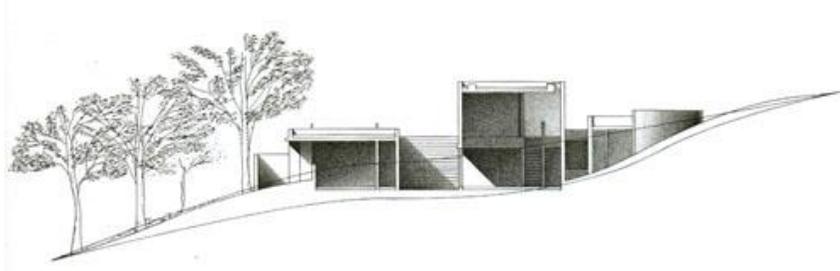
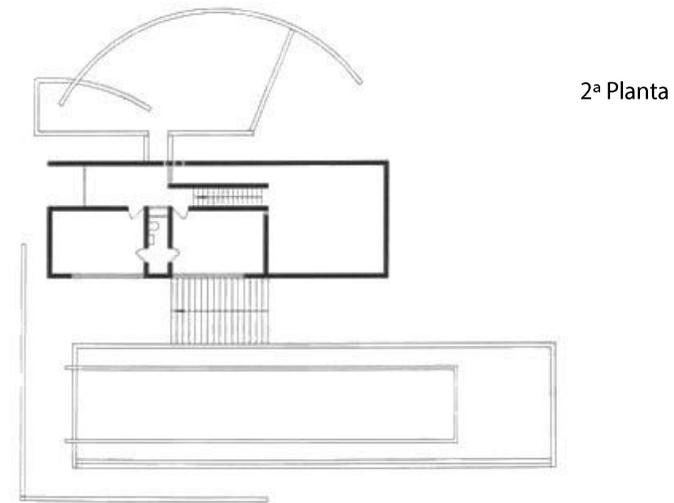
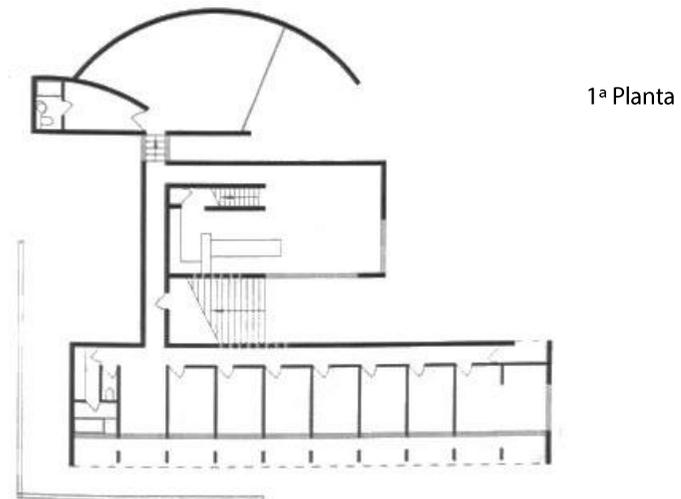


Fig.66_Sección transversal
(Imagen extraída del libro: T.A. la geometría del espacio humano p.27.)

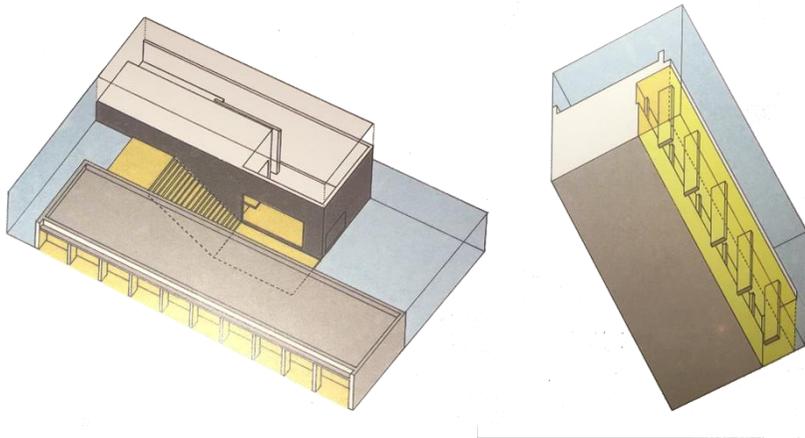


2ª Planta



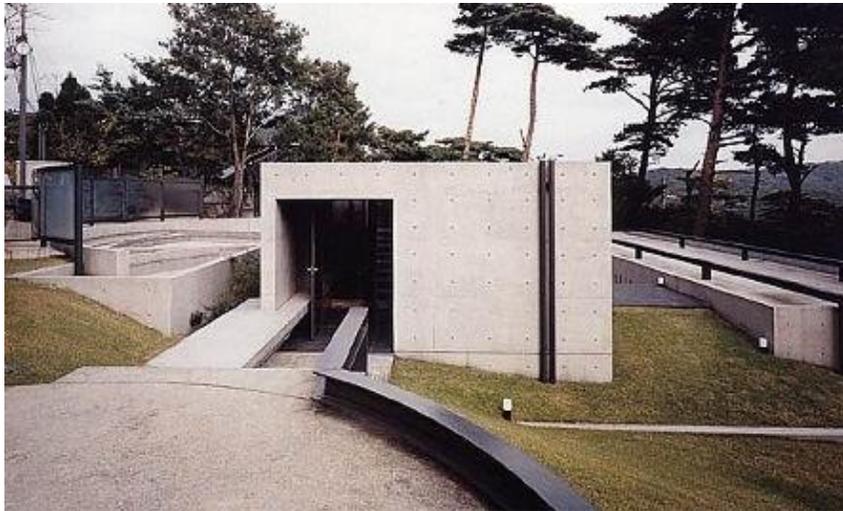
1ª Planta

Fig.67_ (Imágenes extraída del libro: T.A. Light and Water p.23.)



- El patio escalonado relaciona las dos estructuras y está ligado a la sala de estar a través de la gran abertura.
- El espacio porticado del ala de dormitorios es un *engawa* tradicional.

Fig.68_ (Imagen extraida del libro: LO sagrado y lo profano en T.Ando p.62.)



Geometría pura. Muro perimetral en "L". Hormigón visto. Acceso principal.

Fig.69_ (Imagen extraida en red: archdaily.com)

Además de conceptos estudiados anteriormente como la relación tradición-modernidad y el uso de geometrías puras y sencillas, existen otras características de la arquitectura de Tadao Ando expuestas en esta obra.

El concepto de **proporción** no está perdido en este proyecto aunque los dos volúmenes de diferente altura no parezcan guardarla. Las huellas del encofrado del hormigón y la dimensión de las puertas y carpinterías transmiten la sensación de orden y equilibrio. A pesar de que la altura del volumen mayor es superior a la de una casa habitual, Ando emplea puertas y carpinterías dimensionadas a la altura de un japonés; de este modo, el usuario percibe la vivienda como un espacio adaptado para el hombre.

Cabe señalar también que una gran mayoría de los trabajos de Ando están protegidos por un muro en forma de "L" que establece dos regiones en el espacio: el ámbito de la arquitectura y el entorno natural o urbano. No es una separación de lo sagrado y lo profano, pues para Ando lo sagrado no se ubica en un lugar, sino en la experiencia de un lugar, es decir, lo sagrado no tiene que ver con los dioses sino con uno mismo.

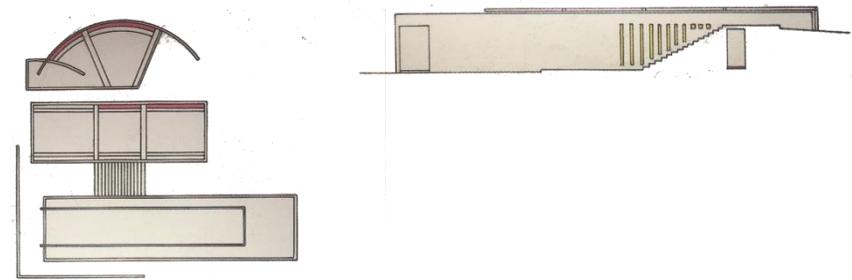
No solo las formas geométricas puras y la facilidad de combinación de formas ortogonales y redondas recuerdan al arquitecto Le Corbusier, también se intuye su influencia en la manera de recorrer el edificio, en el **promenade architecturale**. Como decía en apartados anteriores, Ando genera un recorrido en penumbra, donde la oscuridad ya se aprecia en la puerta retranqueada de acceso, que conducirá a una estancia más iluminada, o incluso

directamente, a la naturaleza circundante que se deja percibir a través de los vidrios.

Si bien es cierto que si observamos el catálogo de las obras del arquitecto japonés en la gran mayoría emplea el **hormigón** como material. En esta ocasión no va a ser menos y emplea dicho material para todo el conjunto, pero es reconocida mundialmente la labor del hormigón al natural en este proyecto por su juego permanente con la luz solar.

Tadao Ando a pesar de disponer vanos que relacionan directamente el exterior con el interior aprovechando el entorno urbano, no duda en hacer penetrar también la **naturaleza de forma abstracta** en la vivienda, y esto lo logra mediante la realización de ranuras en la cubierta del salón y del estudio, donde la luz natural se desliza por el muro de hormigón haciendo de este un material frágil evocando emociones en el observador y marcando el paso del tiempo en ella a través de la sombra de la viga. También en las zonas de tránsito, mayormente en penumbra en las obras de Ando, se realizan esas brechas de manera vertical en el grueso muro de hormigón que hace que este en continuo contacto con la naturaleza. La perspectiva de este pasillo parece no tener fin debido a la correcta colocación de las aberturas que crean una puerta de luz, que imbuye el ambiente de misticismo.

La luz y la sombra dotan de vida a esta vivienda, transforman cada uno de los diferentes espacios y otorgan emoción y belleza a los mismos. El conjunto resulta tremendamente atractivo desde una mirada sensible, con espacios destinados a la serenidad y a la espiritualidad.



Aberturas en forma de ranuras horizontales y verticales. Planta y sección.
Fig.70_ (Imagen extraida del libro: LO sagrado y lo profano en T.Ando p.26.)

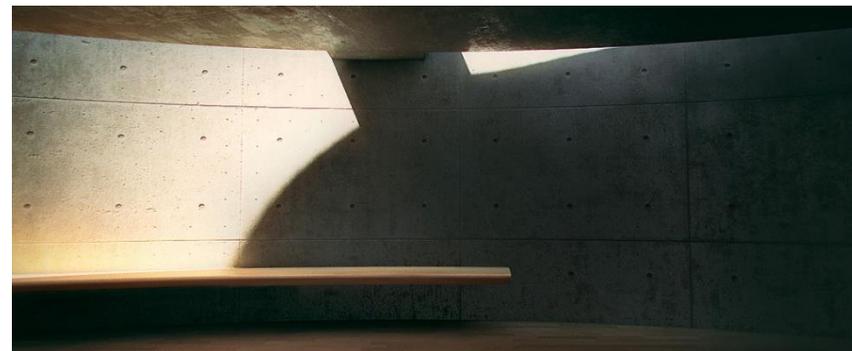


Fig.71_Naturaleza de forma abstracta. (Imágenes extraidas en red: archdaily.com)



Fig.72_Ventanales que relacionan el interior con el exterior. De fondo las ranuras del corredor.

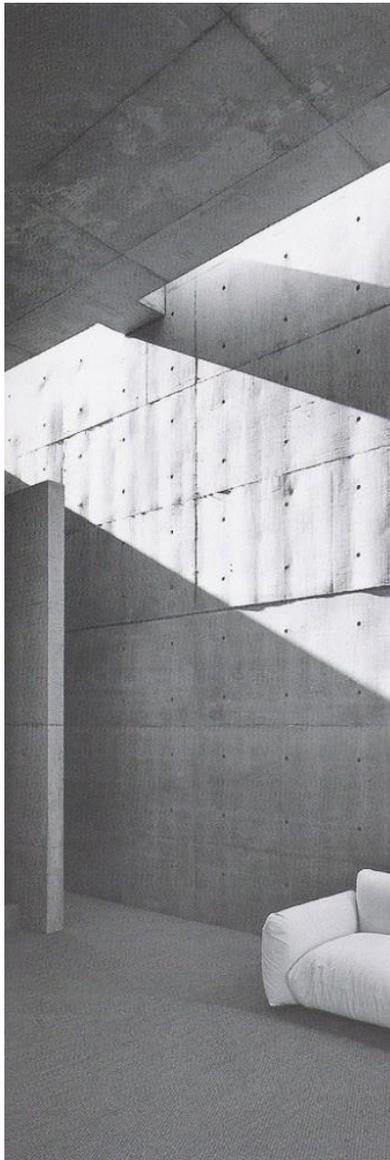


Fig.73_Muro del salón que causa emociones. Fig.74_Pasillo que parece no tener fin lleno de misticismo.
(Imágenes extraídas del libro: T.A. Light and water p.29.)



Fig.75-77_Vistas exteriores.
(Imagen extraída en red: archdaily.com)

3.1.5 MUSEO DE ARTE MODERNO, Fort Worth (Texas) | EEUU
1997-2002

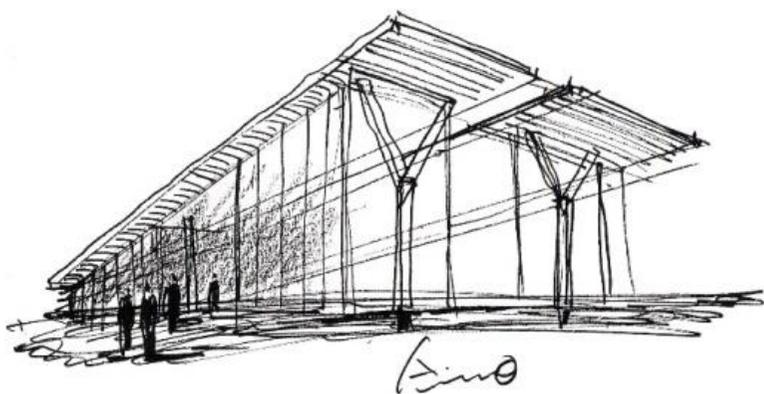


Fig.78 y 79_ (Imágenes extraídas en red: archdaily.com)



Lejos de sus inicios, con mucha experiencia ya ganada, Tadao Ando se enfrenta a este proyecto en Estados Unidos y a su situación, pues al otro lado de la calle se ubica el Museo de Arte Kimbell de uno de los arquitectos más influyentes del maestro japonés, Louis Kahn.

Con un extenso solar en su poder, Ando buscó la manera de relacionar ambos museos y tomó nota del orden espacial característico de la obra de Kahn. Dotó al emplazamiento de un orden rítmico mediante la repetición de unidades espaciales con forma de caja dispuestas en paralelo. Esta disposición guarda una clara similitud con las bóvedas de cañón sucesivas de Kahn. La única excepción con respecto a estos cuerpo rectilíneos se efectúa con el óvalo oblicuo de la cafetería y el pequeño espacio oval de exposición. Por otro lado, los tres bloques de menor embergadura albergan las zonas de exposiciones mientras que los dos volúmenes de mayor tamaño están destinados a espacios públicos. Las zonas exteriores, dotadas con un estanque y un jardín de amplias dimensiones que sirven de entrada al distrito cultural de Fort Worth, incluyendo el Museo Kimbell y el Museo Amon Carter, están destinadas para conciertos y festivales.

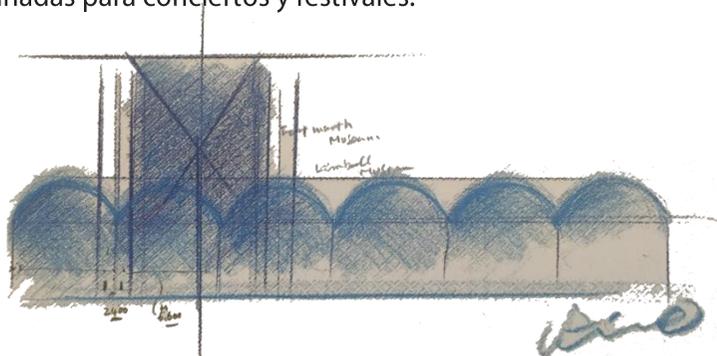
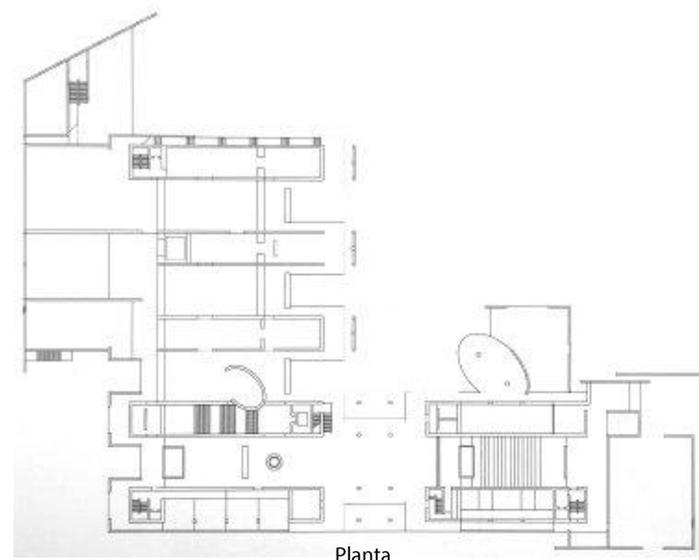
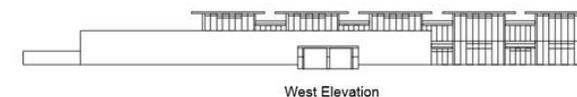


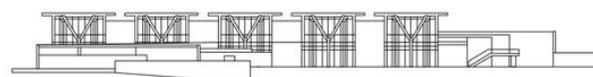
Fig.80_Boceto de Ando que compara la altura del Museo Kimbell de Louis Kahn con la del Museo de Arte Moderno. (Imagen extraída del libro: Ando. Complete works. p.423.)



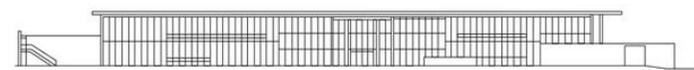
Planta



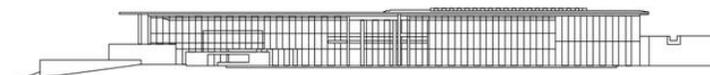
West Elevation



East Elevation



South Elevation



North Elevation

Fig.81_ (Imagen extraída del libro: Ando. Complete works. p.428.)



Como ya hemos comentado, Ando vuelve a confiar en formas **geométricas estrictas** a pesar de tener que hacer frente a la irregularidad del terreno, en esta ocasión en forma de acumulación de rectángulos de dimensiones afines. Sin embargo, lejos de los espacios cerrados al exterior, el avance de la carrera de Ando se puede apreciar en esta obra, donde aparece un nuevo concepto de ligereza. Una fina cubierta de hormigón y un revestimiento de vidrio le dan este carácter desde el exterior, mientras que en el interior sigue existiendo la **caja de hormigón**. Una caja de hormigón envuelta en vidrio es como un ejemplo de arquitectura contemporánea expuesto a la manera de un descubrimiento arqueológico. Otro efecto de la envoltura de vidrio es el de conectar el interior y el exterior, a la vez que estabiliza el ambiente interior actuando como un *engawa* **tradicional** en cuanto a asimilar las vistas y la vegetación.

El estado de Texas posee un clima árido, y el agua y la vegetación eran necesarias para generar un ambiente adecuado de oasis artístico al amplio solar. El agua es un elemento fundamental para la creación de un entorno favorable a los seres humanos. Al mismo tiempo, las imágenes de las cajas de vidrio y hormigón son reflejadas en el agua y se repiten en el estanque de manera invertida, dibujando en el agua figuras transparentes y multidimensionales.

Ando crea una combinación inteligente de materiales y formas que transmiten **la viveza de la naturaleza** a las paredes del museo, e incluso al interior, mediante los reflejos y el movimiento de la luz.

Fig.82-86_ (Imágenes extraídas en red: archdaily.com)

Por otro lado, tras observar cómo Kahn había logrado una iluminación solemne en su edificio, Ando creó una luz filtrada mediante las dos capas de revestimiento de vidrio y hormigón mencionadas antes, al mismo tiempo que resguardaba las obras de arte de la luz directa del sol.

Aunque el diseño general del complejo es simple, diferentes configuraciones, volúmenes y sistemas de **iluminación natural** ofrecen una variedad de posibilidades de exposiciones. Los espacios entre el vidrio y las membranas de hormigón son partes integrantes del espacio de exposición: el drenaje de luz, agua y vegetación en el interior, mientras que transmite elementos de las áreas de exhibición al exterior.

Los sistemas de iluminación natural que mencionábamos quedan reflejados en la sección que se muestra. Algunos de los espacios del edificio, como las entradas, están directamente iluminados a través de la envolvente de vidrio. En salas más aisladas, el juego con la luz es fantástico, pues un lucernario abre paso a la penetración del sol pero este choca con un difusor que distribuye la luz de manera adecuada para que todo el ambiente este igualmente iluminado y así evitar deslumbramientos. En otras salas más amplias el sistema utilizado consiste en suspender el techo y utilizar unos triforios laterales hasta la cubierta. Este sistema también dispone de quitasol para evitar que los rayos de sol entren directamente.

Cuando anochece y la iluminación del interior del museo toma el relevo de la luz del sol es cuando se aprecia la auténtica ligereza del edificio, la estructura parece flotar sobre el estanque en el que se refleja.

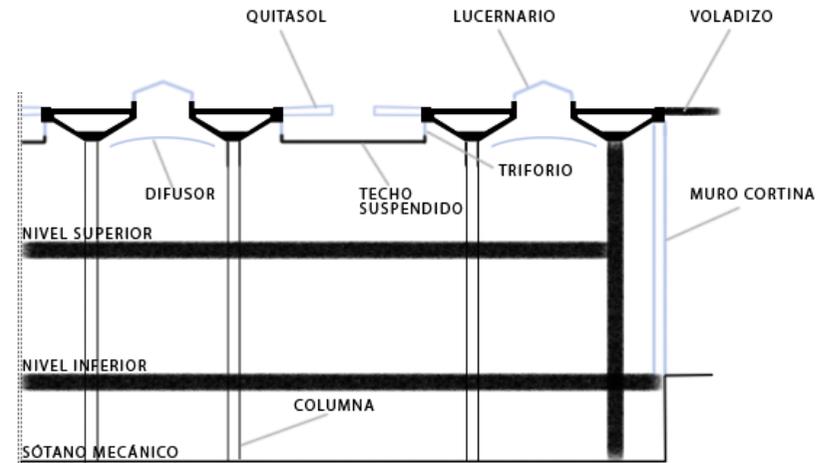


Fig.87_Sección transversal de los volúmenes paralelos. (Imagen realizada por el autor)

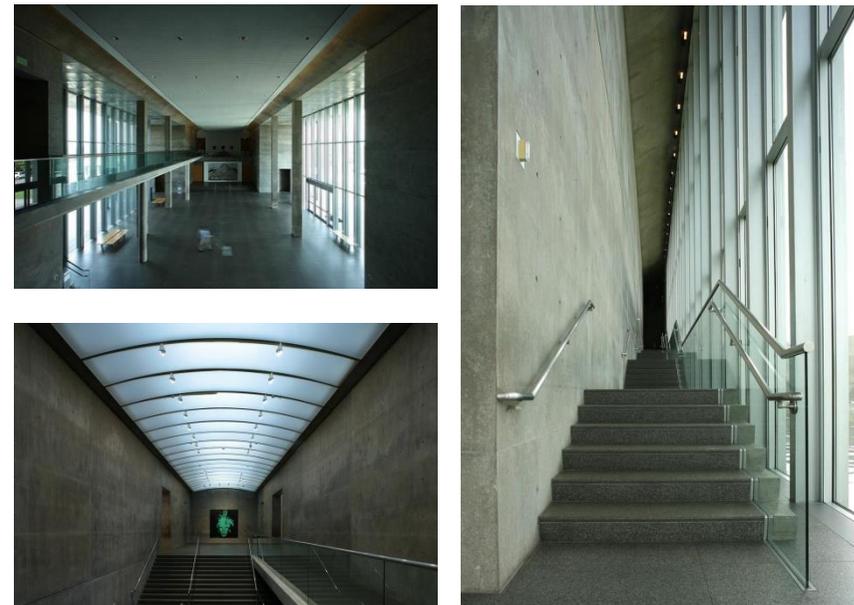


Fig.88_Los diferentes sistemas de iluminación aplicados. Izqda.: arriba espacio doblemente iluminado por el muro cortina y el techo suspendido, abajo mediante el difusor. Drcha.: espacio de circulación conectado al exterior. (Imágenes extraídas en red: farm7.staticflickr.com)

3.1.6 FUNDACIÓN PULITZER PARA LAS ARTES, St. Louis (Misuri) |
EEUU 1991-2001

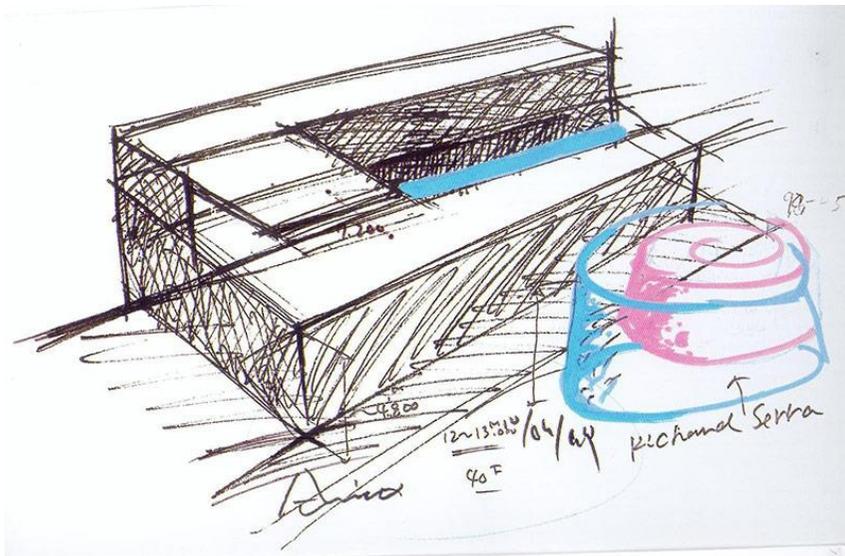


Fig.89_Boceto de Tadao Ando.
(Imagen extraida del libro: T.A. la geometría del espacio humano p.61)

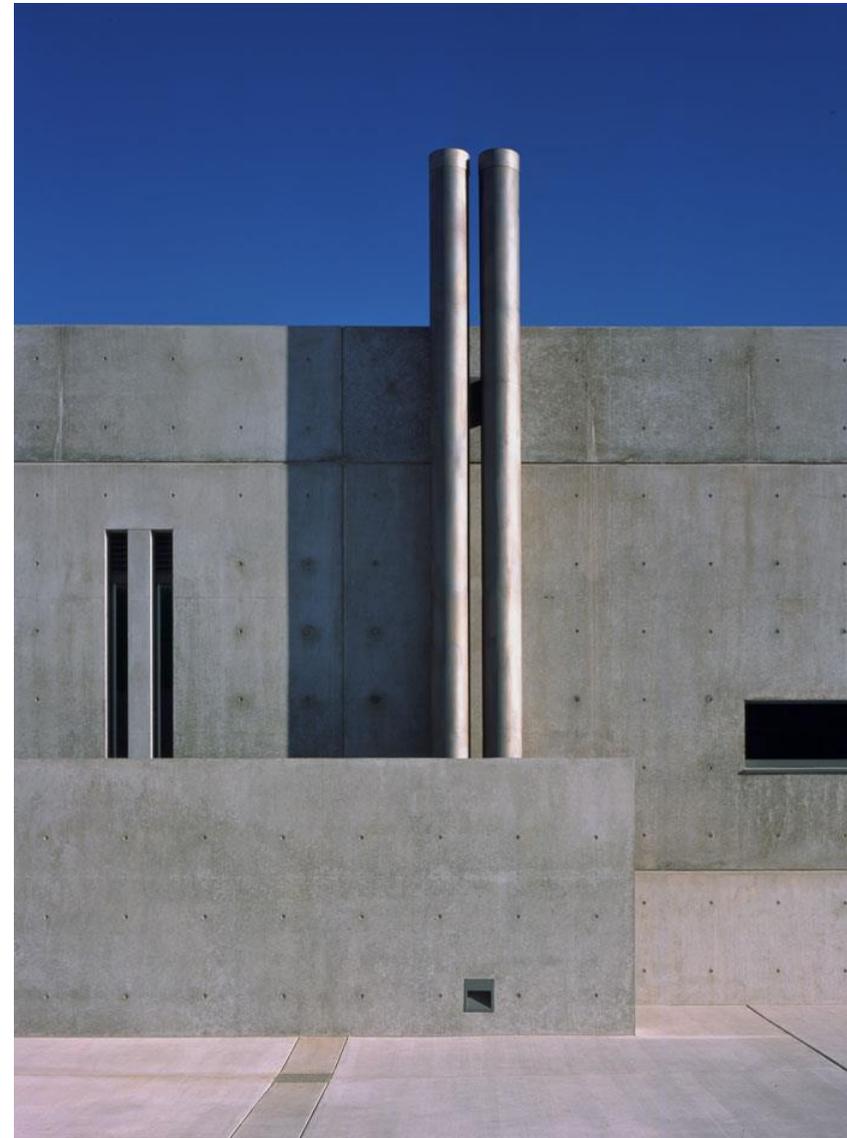


Fig.90_ (Imagen extraida en red: pinterest.com)

Como parte de una revitalización urbana de la ciudad de St. Louis surge la renovación de una fábrica de automóviles para albergar este proyecto. Finalmente, el cliente, la propia Emily Rauh Pulitzer, eligió una nueva ubicación para el museo como pieza clave de la cultura de la ciudad. Se invirtió mucho tiempo y esfuerzo por parte de artistas y arquitecto trabajando juntos y con algunas diferencias, de ahí que se tardase diez años en esta construcción.

Se trata de un edificio cuyo concepto de diseño y de construcción es sumamente sencillo. Consiste, como hemos visto en anteriores proyectos, en la construcción de dos bloques rectangulares en paralelo conectados entre sí por uno de los núcleos verticales. Ambos bloques poseen una anchura de 7,3 metros pero cada uno cuenta con una longitud: 62,2 y 65,9 metros. Existe un bloque de un nivel que contiene la entrada principal, oficinas y algunas estancias de servicio; y otro, que alberga las estancias principales de exposición, a doble altura. El espacio entre ambos volúmenes cuenta con una lámina de agua que dinamiza con sus reflejos la superficie austera de hormigón, y la cubierta del volumen de una sola altura es una cubierta verde. El arquitecto recuerda que su obra presenta influencias de Ludwig Mies Van der Rohe y de Louis Kahn. De hecho, como proyectos analizados anteriormente, este diseño posee una sencillez propia de Mies y una evocación del tipo de repetición volumétrica simple del Museo Kimbell de Kahn.

Todos los espacios exteriores, como la lámina de agua entre los volúmenes, la cubierta vegetal y las terrazas que se generan, están también conectados con los espacios interiores de galería, y pueden ser considerados también zonas donde exponer los trabajos de arte.

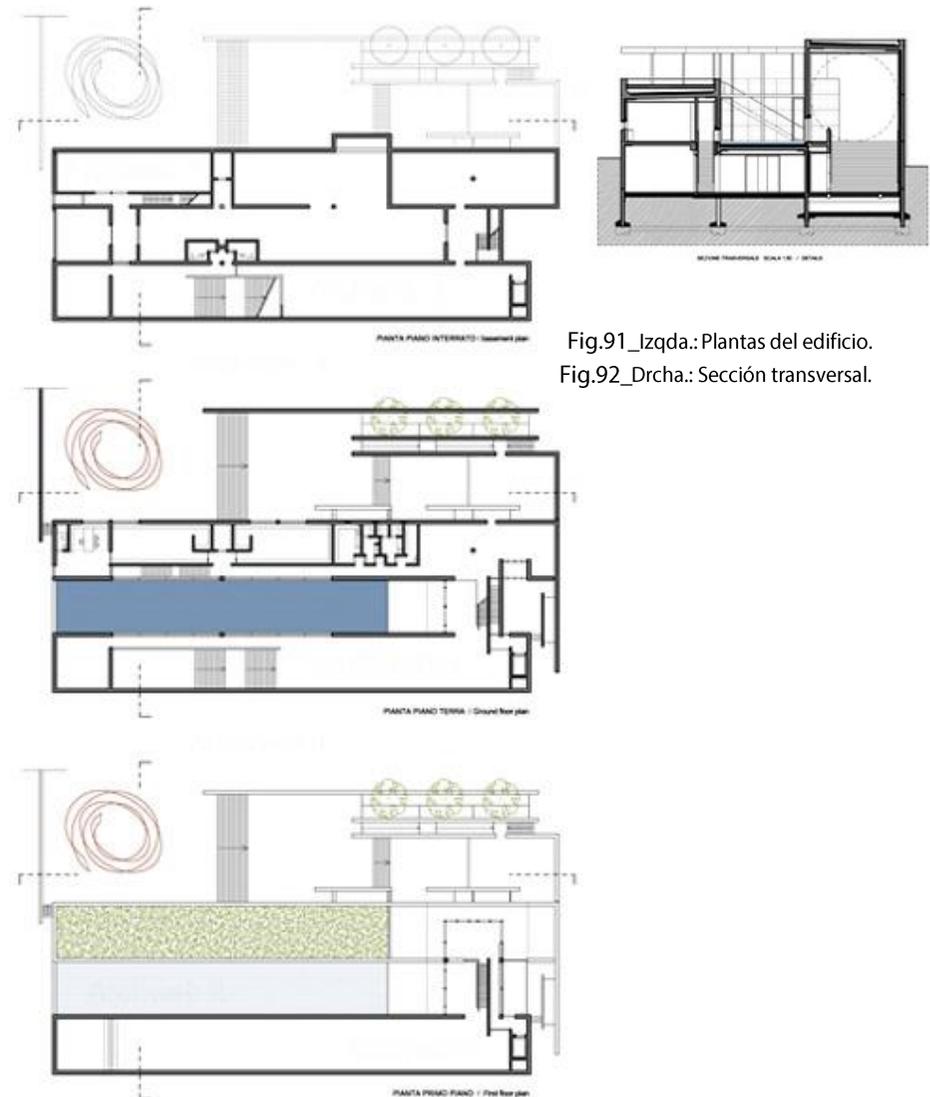


Fig.91_Izqda.: Plantas del edificio.

Fig.92_Drcha.: Sección transversal.

(Imagen extraída en red: archweb.it)



Incluso para los cánones marcados en la arquitectura de Tadao Ando, como decíamos antes este proyecto presenta una austeridad remarcada enfocando toda la importancia y protagonismo a las obras de arte expuestas en el edificio, y que el mismo arquitecto califica el diseño como “un bloque inflexible”. La Fundación Pulitzer es casi la antítesis de lo que podría calificarse como arquitectura atrayente. Se muestra como una fuerza rigurosa que podría verse como la versión más pura y carente de ornamento de la obra de Ando.

Dadas las condiciones del emplazamiento circundante y los requisitos programáticos, el diseño avanzó basándose en que estos espacios deberían tener un carácter de escala residencial. Ando afirma que el edificio sigue las **proporciones** apropiadas para la distribución interior y las aberturas para permitir un sentido de tensión con la relación interior-exterior, y que realizó este concepto limitando la arquitectura a el uso de formas y materiales con un **orden geométrico puro**.

Como no podía ser de otra forma, Ando recurre al **hormigón visto** como material principal del proyecto y haciendo de este un material elegante, dominante e incluso poético. Además, la señora Pulitzer destaca que se puede sentir como el edificio permite jugar un rol importante a la naturaleza. El viento agita la superficie de la lámina de agua, moviéndose en toda su longitud, las gotas de lluvia que provocan patrones cambiantes, el vapor de agua que se levanta como niebla en las mañanas frías o la superficie inmóvil de espejo que se produce en días soleados y tranquilos hacen constantemente consciente al visitante de la **fuerza de la naturaleza**.

Fig.93-95_ (Imágenes extraídas en red: architectmagazine.com)

Con respecto al interior de los espacios de exhibición, por la actividad que aporta luz natural para realzar esta continuidad interior-externa, la intención del arquitecto fue crear espacios que respiren la naturaleza integrando los efectos cambiantes del tiempo y la estación.

El gran papel de la naturaleza en esta obra es conducido por la luz. En la galería principal, a lo largo de los vestíbulos y en las oficinas, solo es necesario la luz artificial en horas tardías durante el día. La calidad de la **luz natural** se extiende desde brillantes proyecciones dramáticas que se mueven entre techos, paredes y pisos, reflejando a menudo la superficie del agua, hasta una atmósfera contemplativa tranquila en días grises. El efecto de ver obras de arte en luz natural proporciona una experiencia sin precedentes.

Así, con la maestría de Ando para jugar con la luz y la oscuridad, con la opacidad y la transparencia, es como adorna la austera arquitectura, que siempre tiene un hueco para la luz. Además, en edificios con la finalidad o la función de exponer obras de arte se debe controlar muy bien la iluminación para cuidar las obras de arte, aspecto que el maestro japonés siempre tiene en cuenta.

“Los rectángulos alargados de Ando y los planos deslizantes contribuyen a un conjunto dinámico en el que interactúan los huecos y los sólidos. La experiencia de moverse por el edificio implica una ruta indirecta a través de espacios de diverso humor e intensidad. Uno pasa a través de capas visibles e invisibles, y hay dramas inesperados de luz y sombra, así como vistas controladas hacia el exterior”¹

Fig.96-98_(Imagen extraída en red: pinterest.com)



(Imágenes extraídas del libro: Ando. Complete works. p.280 y 281)



1_ William JR Curtis. Fragmento extraído del libro *Abstracciones en el espacio: T.A. 2001.15.*

3.4 Investigación a través de programas informáticos.



DIALux evo

Fig.99_ (Imagen extraída en red: dial.de)

3.4.1 Introducción.

Para comprender el significado y el papel de la relación luz/sombra en la arquitectura de Tadao Ando es preciso estudiar que es la luz y que es la sombra de un modo más profundo.

La palabra luz proviene del latín, concretamente de la palabra *lux*. Lux designa iluminación, esplendor, brillo, claridad. De este modo, la luz se refiere a lo que ilumina los objetos, haciéndolos visibles. Puede clasificarse según su ángulo de incidencia, su dirección, intensidad y calidad. Así, la dirección puede ser horizontal o vertical, según la luz que ilumina el espacio provenga de un plano lateral o de un plano superior. La calidad puede ser difusa o sólida, siendo la sólida aquella que surge como protagonista del espacio y se aprecia su constante movimiento. La luz difusa es aquella que procede del sol pero que encuentra trabas interiores que la distribuyen en varias direcciones. Es importante considerar que la dirección de distribución de la luz variará según el ángulo y la textura de los objetos que se intersecten. Como resultado, se obtienen sombras más suaves y luminosas, mientras que las inflexiones difusas llenan la oscuridad.

La palabra sombra también proviene del latín, de la palabra *umbra*. Designa la intersección de la luz con un cuerpo opaco. La luz y la sombra establecen una íntima relación. Para hablar de la luz es necesario hablar de la sombra. Así, para hablar de la luz en la obra de arquitectura, es necesario comprender el papel y la calidad que la sombra provoca. Existen dos tipos de sombra: la sombra propia, que surge cuando la incidencia de la luz en un objeto genera sombras en el mismo, y la sombra proyecta, que son las sombras que se proyectan en otros objetos.

Como hemos estado estudiando, en la obra de Tadao Ando la luz e inevitablemente la relación luz/sombra, son herramientas que el arquitecto utiliza para proyectar espacios que estén de acuerdo con sus ideales. La relación luz/sombra se convierte en el significado del espacio, creándolo a través de la condensación y purificación de la potencia de la luz.

Los vanos presentes en la obra del arquitecto nipón filtran la luz de manera que la obtenga de modo preciso y estudiado. Lo hace a menudo, como hemos visto anteriormente, mediante la utilización de luz cenital, sólida, directa y en constante mutación. La ambición del arquitecto es que la luz gobierne el espacio, que el contraste entre la suave sombra y los rayos del sol ofrezcan un ambiente único que suscita al pensamiento.

La relación materia / luz / sombra determina, en el espacio, su temperatura, textura y distancia. Así, al trabajar diferentes profundidades, Tadao Ando, explora el modo en que diferentes materiales absorben la luz. Opta por paredes con el menor grosor posible de manera que, delicadamente, parezcan hechas de luz. Es al

absorber la luz que originan una infinita paleta de grises, que serán utilizados para definir aparentes profundidades.

La luz natural sólo es perceptible cuando tenemos una superficie para reflejarla. La luz tiene así una relación especial con la materia. Como las formas la necesitan para asumir, la luz necesita las formas para existir, los materiales absorben y reflejan la luz, revelando la luz y la sombra.

Sabido esto, en este apartado intento, de modo analítico y mediante algunos programas informáticos, profundizar en el tema de la iluminación natural y comprobar que los contrastes que provoca la relación luz/sombra presentes en la obra del arquitecto no influyen de manera negativa en la eficiencia energética, dicho de otro modo, revelar si los espacios generados en la arquitectura de Ando no sólo son positivos desde un punto espiritual para el hombre, sino que además cumplen las normativas vigentes de eficiencia energética.

Para ello me apoyaré en un programa digital llamado DIALux evo. Es un programa del Instituto Alemán de Luminotecnia Aplicada (Deutsches Institut für Angewandte Lichttechnik) especializado en el cálculo tanto de iluminación natural como artificial. En este caso, únicamente se valorará la iluminación natural en los espacios interiores de los edificios estudiados anteriormente.

El proceso a seguir consiste: en primer lugar, trazar los planos de las obras elegidas en el programa AutoCad, para lo cual se cuenta con el apoyo del libro "*Tadao Ando: Details*" donde se especifican todas las medidas, las métricas y cotas necesarias para ello; seguidamente se importan los planos al programa encargado de

realizar el cálculo y, en este, se generan las volumetrías dotando a cada paramento su materialidad correspondiente; por último, se ubicará el norte con respecto al edificio para valorar la orientación y se efectuará el cálculo lumínico aproximado para un lugar, tipo de cielo, fecha y hora preestablecidos. Este será realizado para tres horas diferentes a lo largo de un día en verano y otro día en invierno, por lo que se calculará para un día cualquiera en julio, donde las horas de sol son más largas y este consigue una altura mayor; y en un día de enero, cuando el sol dibuja un recorrido más horizontal y de menor tiempo; con la finalidad de averiguar si es suficiente la luz diurna en el interior durante todas las horas de sol en todos los días del año.

Los resultados obtenidos se representarán tanto en planta como en perspectiva en el anexo adjunto en la parte final del trabajo y, para que sea más fácil su entendimiento, ambos numerados con los lux correspondientes y con colores falsos. Estos componen una gama de colores desde tonos más fríos como los distintos azules, que suponen una baja iluminación, hasta tonos muy cálidos como el naranja y el rojo, que garantizan una fuerte iluminación. Son los tonos verdosos y amarillos, entre los 100 y los 600 lux, los que ofrecen una iluminación óptima.

Finalmente, los resultados de los cálculos obtenidos serán comparados con los valores establecidos por la UNE-EN y el CIE (Comisión Internacional de Iluminación). Esta comparación irá acompañada de un breve comentario.

(*) Las siguientes imágenes y tablas son realizadas y extraídas por el autor del programa DIALux.

3.4.2 Análisis de eficiencia energética.

	MEDIA DE LUX	
	IGLESIA DE LA LUZ	capilla
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	178
	(11 de julio, 15:00 h.)	1658
	(11 de julio, 19:00 h.)	24,6
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	379
	(11 de enero, 15:00 h.)	671
	(11 de enero, 17:00 h.)	16,8

Tabla resumen: media de lux en la Iglesia de la Luz _ (Tabla realizada por el autor)

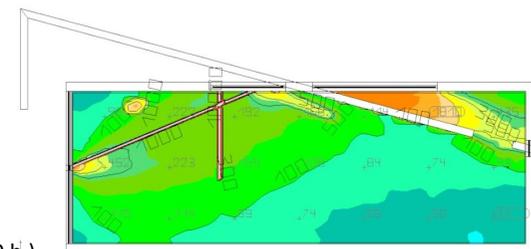
Dado que la norma UNE-EN no contempla los lux medios para un espacio de carácter religioso, se ha decidido tomar un valor de 150-200 lux, suficiente para un espacio donde predomina la simple distinción del rostro.

De la comparación de este valor con los resultados obtenidos podemos deducir que la iluminación interior de la Iglesia de la Luz supera los lux medios establecidos, por lo que estaría suficientemente iluminada durante el día de verano y de invierno hasta las 19:00 y las 17:00 horas, respectivamente, sin la necesidad de aplicar luz artificial. Se trata del horario de puesta del sol en Japón, pues para esa fecha en verano el sol se pone sobre las 19:00 horas y en invierno cerca de las 17:00. Esto quiere decir que se trata de una obra eficiente energéticamente en cuanto a la iluminación se refiere, pues mientras el sol actúa el edificio se encuentra adecuadamente iluminado.

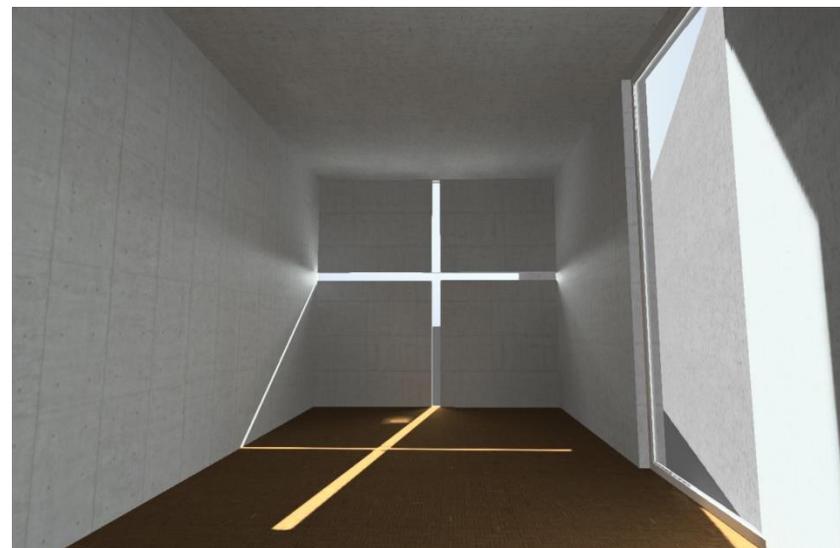
Es por ello que se puede afirmar que el cambio de estación no es un problema y que la iglesia cuenta con una adecuada iluminación

natural. Queda demostrado mediante el estudio que el aspecto generalmente en penumbra que posee su interior cuenta con una iluminación suficiente.

Cabe destacar que la media de lux es abultada por las zonas cercanas a las fuentes de iluminación, mientras que, como hemos analizado anteriormente, el resto de la iglesia cuenta con un grado de penumbra elevado.



Ejemplo de cálculo en planta.
Ver anexo 2. (11 de enero, 10:00 h.)



Entrada de luz diurna por la abertura en forma de cruz.

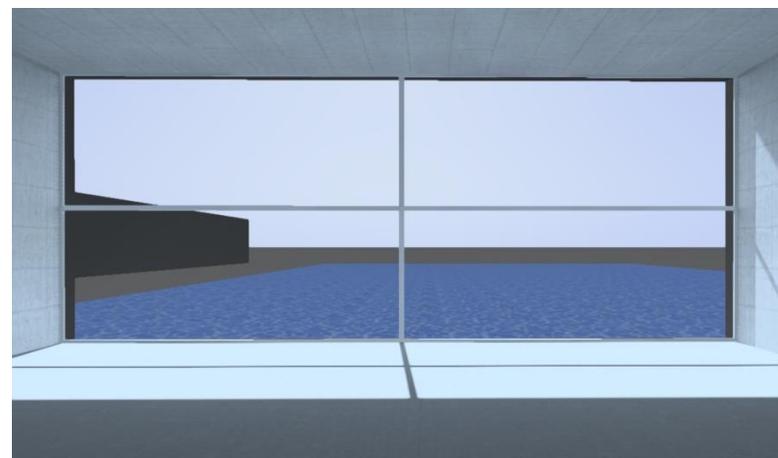
		MEDIA DE LUX
IGLESIA EN EL AGUA		salón
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	811
	(11 de julio, 15:00 h.)	12592
	(11 de julio, 19:00 h.)	273
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	675
	(11 de enero, 15:00 h.)	5503
	(11 de enero, 17:00 h.)	138

Tabla resumen: media de lux en la Iglesia en el Agua _ (Tabla realizada por el autor)

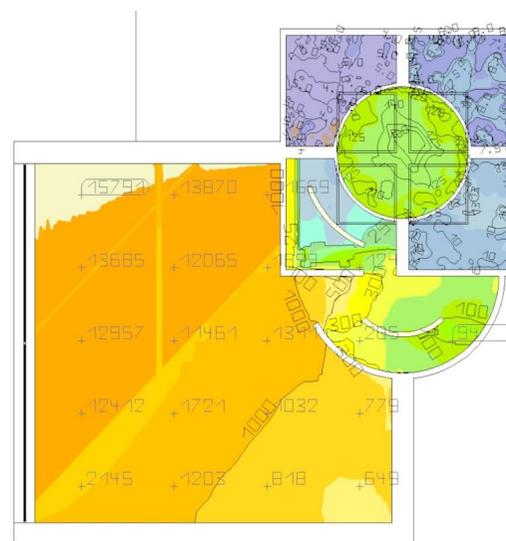
Al igual que en el caso anterior, se ha decidido tomar un valor de 150-200 lux, suficiente para un espacio donde predomina la simple distinción del rostro.

En un contexto muy diferente al caso anterior se sitúa la Iglesia en el Agua. Aquí, en la sala principal de esta, los resultados son claramente favorables en comparación con el valor a superar tanto en verano como en invierno, incluso en horas de puesta de sol la iluminación sigue siendo suficiente, por lo tanto cuenta con una correcta iluminación, a veces demasiada, y se puede concluir que no es necesario el uso de luminarias, salvo en las salas secundarias en horas tardías. La gran entrada de luz diurna se debe a la gran abertura hacia la viva naturaleza exterior, que podemos ver en los análisis en volumetría del anexo 2.

Además, como estudiábamos en el apartado anterior, queda demostrado con los cálculos la oscuridad del recorrido desde el acceso y la bajada por las escaleras del semicírculo, en contraste con la abundante iluminación de la sala principal. Queda así constatada la intención del arquitecto japonés.



Amplia abertura al exterior que enmarca el paisaje.



Ejemplo de cálculo en planta. Ver anexo 2.
(11 de enero, 15:00 h.)

ROW HOUSE		MEDIA DE LUX	
		salón	hab. más desfavorable
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	203	387
	(11 de julio, 15:00 h.)	3840	327
	(11 de julio, 19:00 h.)	13,3	41,5
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	667	275
	(11 de enero, 15:00 h.)	73,3	213
	(11 de enero, 17:00 h.)	7,01	23,4

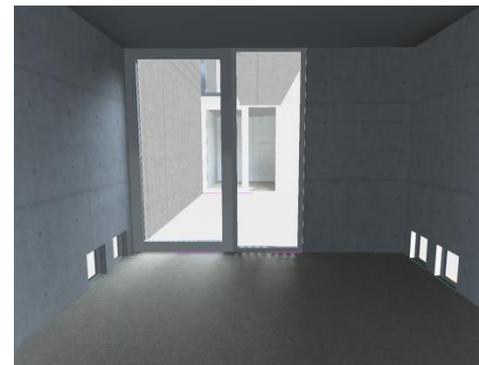
Tabla resumen: media de lux en la Row House _ (Tabla realizada por el autor)

Para el estudio de la Row House, se ha decidido comprobar la media de lux más desfavorable dentro de los tres espacios más importantes de la vivienda: el salón y ambos dormitorios. Recordamos que en planta baja se sitúa el salón tras el acceso, y al otro lado del patio las zonas de servicio: cocina y aseo. Por su parte, la planta superior cuenta con los dormitorios. Por lo tanto, como se puede observar en el anexo 2, el aseo no es participe del estudio pues no cuenta con ninguna abertura al exterior y la cocina sería la otra estancia con más penumbra salvo en las mañanas de verano. Al estar ubicada la vivienda casi perpendicularmente al eje norte-sur, las estancias abiertas al este cuentan con una iluminación abrumadora en las primeras horas del día mientras que las abiertas al oeste disfrutan de las horas más tardías. Como es normal, todas las estancias de la vivienda se encuentran por debajo de los valores mínimos con la puesta del sol, lo cual no influye demasiado a la hora de catalogar la vivienda como eficiente o no, pues como hemos dicho se trata de horas tardías cuando el sol se está escondiendo.

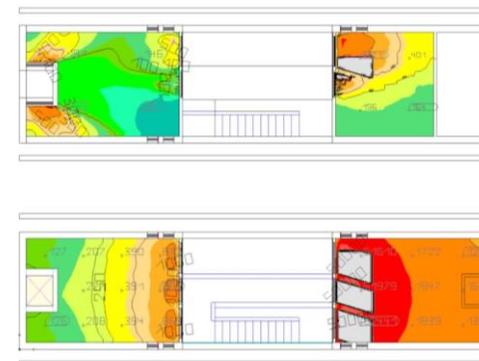
La eficiencia energética de esta vivienda no está del todo clara, pues todo parece indicar que el arquitecto peca de la relación luz/sombra, generando gran penumbra en las estancias inferiores. Sin

embargo se puede apreciar de nuevo como los dormitorios, últimas estancias de la vivienda, si poseen una buena iluminación durante los días de verano e invierno, lo que indica la intención del arquitecto de asombro al final del recorrido.

Cabe destacar que los dormitorios si cuentan con una iluminación superior a los 200 lux que indica la CIE durante todo el día, mientras que el salón no alcanza en algunas horas los 300 lux exigidos.



Abertura hacia el patio interior, fuente principal.



Ejemplo de cálculo en planta. Ver anexo 2.
(11 de julio, 10:00 h.)

CASA KOSHINO		MEDIA DE LUX	
		salón	hab. más desfavorable
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	3174	156
	(11 de julio, 15:00 h.)	1288	103
	(11 de julio, 19:00 h.)	32,5	10,1
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	781	4528
	(11 de enero, 15:00 h.)	389	949
	(11 de enero, 16:00 h.)	114	39,7

Tabla resumen: media de lux en la Casa Koshino _ (Tabla realizada por el autor)

La Casa Koshino cuenta con dos volúmenes rectangulares: el volumen donde se ubica el salón, entre otros, y en el formado por las habitaciones. Me interesa especialmente la iluminación interior del salón, pues de aquí nace una de las imágenes más representativas de la arquitectura de Ando y que, como vemos en la parte derecha de esta página, se puede comprobar que lo anteriormente analizado ocurre cuando generas un estudio exhaustivo. El concepto de temporalidad está presente y la pared del fondo cambia de imagen según la hora del día. Del mismo modo, este espacio cuenta con una iluminación excesiva en las horas primarias del día de verano por la penetración del sol por las grandes aberturas al este. Por otro lado, las habitaciones cuentan con un pórtico exterior (*engawa*), lo que favorece la protección de estas en verano frente al fuerte sol, mientras que permite su acceso en invierno. De este modo las habitaciones tendrán más ganancias lumínicas y térmicas en invierno, lo cual fuera seguramente el objetivo del arquitecto.

Además, podemos observar los contrastes que utiliza el arquitecto. Zonas de penumbra en los corredores y fuertes iluminaciones en las estancias principales. Estas cuentan con una iluminación satisfactoria sin la necesidad de luz artificial durante los días de verano e invierno.

CONCEPTO DE TEMPORALIDAD



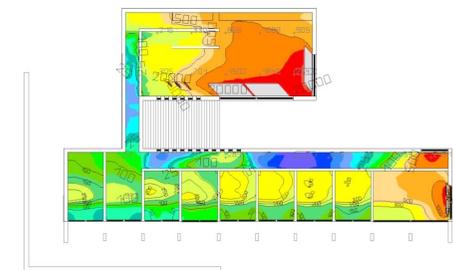
(11 / 07 / 17 10:00)



(11 / 07 / 17 12:00)



(11 / 07 / 17 13:00)



Ejemplo de cálculo en planta. Ver anexo 2.
(11 de julio, 10:00 h.)

		MEDIA DE LUX
	FUNDACIÓN PULITZER	museo / oficinas
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	1351
	(11 de julio, 15:00 h.)	2294
	(11 de julio, 19:00 h.)	228
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	238
	(11 de enero, 15:00 h.)	1852
	(11 de enero, 17:00 h.)	72,6

Tabla resumen: media de lux en la Fundación Pulitzer_ (Tabla realizada por el autor)

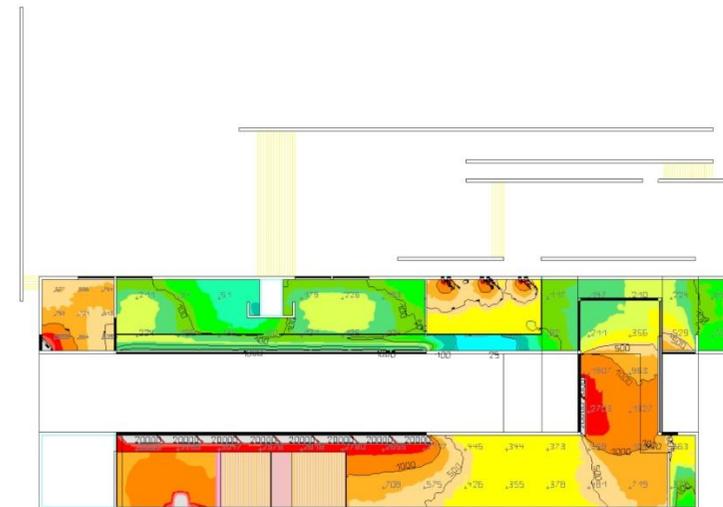
Al igual que la Casa Koshino, este edificio también está compuesto por dos formas rectangulares unidas entre sí. Podemos observar en el anexo 2 como luz de la mañana de verano, procedente del este, incide en el ala de oficinas, donde una abertura de baja altura deja pasar la luz al interior y a su vez evita el deslumbramiento. Sin embargo, cayendo la tarde, el sol golpea las caras que dan a oeste del edificio y este es capaz de penetrar en la sala de exposiciones, donde posiblemente se genera una iluminación excesiva y donde, en el peor de los casos, la abertura cenital podría provocar el deslumbramiento de los visitantes sino fuera porque la luz entra con suficiente pendiente.

Por otro lado, somos capaces de concluir que hasta las 10:00 h. de un día invernal parece que no cumplirá con los 300 lux que indica el CIE para salas de exposición. Llegado el medio día la sala principal se inunda de nuevo de luz natural. También podemos observar los continuos contrastes generados en el edificio, donde existen estancias suficientemente iluminadas y otras con altos grados de penumbra. Esta es una característica del arquitecto, la uniformidad no cabe en su arquitectura.

Perspectiva del ala de exposición: espacio a doble altura. Abertura hacia la lámina de agua, principal fuente de luz. Al fondo, abertura en cubierta, luz cenital.



Abertura cenital iluminando obra artística y ventanales hacia la lámina de agua.



Ejemplo de cálculo en planta. Ver anexo 2.
(11 de julio, 10:00 h.)

		MEDIA DE LUX	
	MUSEO DE ARTE M.	sala con lucernario	sala con difusor
VERANO	(11 de julio, 10:00 h.)	390	78
	(11 de julio, 15:00 h.)	399	78,2
	(11 de julio, 19:00 h.)	49,6	4,23
INVIERNO	(11 de enero, 10:00 h.)	298	35,8
	(11 de enero, 15:00 h.)	321	39,4
	(11 de enero, 17:00 h.)	53,5	4,22

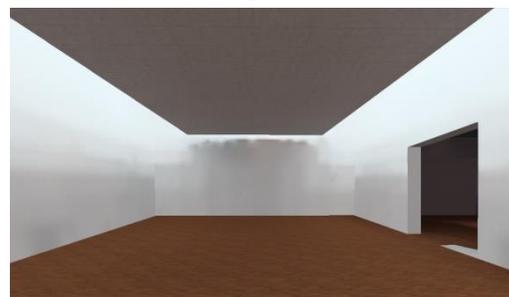
Tabla resumen: media de lux en el Museo de Arte Moderno_ (Tabla realizada por el autor)

Dadas las dimensiones del proyecto y la repetición del mismo, hemos decidido calcular sólo un parte de este, eligiendo dos tipos de salas de exposición. Cada una cuenta con una fuente de iluminación diferente, como hemos visto anteriormente: ambas salas cuentan con la entrada de la luz diurna por la cubierta, pero mientras en una la luz entra por dos lucernarios paralelos a lo largo de la estancia, en la otra la luz del sol choca con un difusor que distribuye de manera uniforme la luz. En este último cálculo se han obtenido valores aproximados, pues conlleva diversas dificultades generar un difusor de manera virtual.

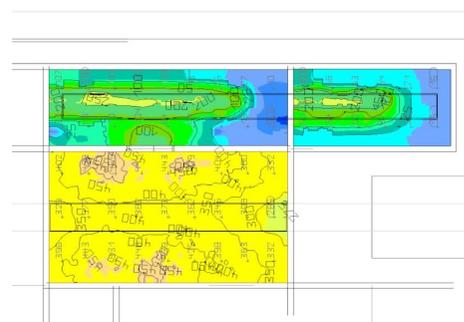
En cuanto a los resultados, nos encontramos con unos valores positivos para la sala con lucernarios, entre 300-400 lux en todo el año y a lo largo del día. Además, se puede apreciar en la imagen de la derecha como la luz natural baña las paredes de la sala donde se ubicarían las obras. Por otro lado, la sala con difusor no genera la iluminación necesaria y precisaría de luz artificial para llegar a los lux mínimos. De hecho, se aprecia en imágenes del análisis del capítulo anterior como actúan al unísono la luz natural y artificial, trabajando juntas para lograr las condiciones óptimas.



Proceso de cálculo. Imagen exterior.



Lucernarios que bañan la pared de luz natural.



Ejemplo de cálculo en planta. Ver anexo 2.
(11 de julio, 10:00 h.)



4. CONCLUSIONES DEL AUTOR:

4. Conclusiones del autor.

Estudiando al arquitecto japonés, Tadao Ando, comprendes que se trata de una persona intensamente influenciada por su madurez en un barrio tradicional de Osaka, en un país devastado tras la Segunda Guerra Mundial que discute entre una regeneración urbana completamente modernista, excluyendo los antepasados culturales de Japón, y un crecimiento arquitectónico influenciado por la tradición.

Observamos que el pensamiento de Tadao Ando va más acorde con la ideología de mantener la tradición y la cultura japonesa a pesar de tener que evolucionar. Es la mezcla entre lo tradicional y lo moderno lo que marcará su arquitectura, tomando de la arquitectura japonesa los grandes contrastes de luz y sombra, la forma de evocar la naturaleza, la espiritualidad de los espacios, mientras que los sistemas constructivos y los materiales que utiliza son más modernos.

Además, es conocido el aprendizaje autodidáctico del arquitecto a base de estudiar, observar y dibujar diferentes edificios, a la vez que realizó numerosos viajes de los que absorbió gran diversidad de conocimientos de los arquitectos más importantes de occidente. Arquitectos como Le Corbusier, Louis Kahn, Mies Van der Rohe o Frank Lloyd Wright le enseñaron mediante sus obras conceptos como la plasticidad del espacio, la luz fuerte, directa y la enorme verticalidad de los espacios, así como pudo apreciar elementos de la arquitectura tradicional en las obras de estos. Es así como se forja su arquitectura y en ella podemos apreciar todos los conceptos obtenidos de oriente y occidente, de tradición y modernidad, de claridad y oscuridad. Una arquitectura llena de contrastes.

Para conocer y comprender realmente la propuesta arquitectónica de Tadao Ando debemos analizar sus obras, donde seremos capaces de remarcar esos conceptos que anteriormente son nombrados por la educación del arquitecto.

De este modo, realizamos un catálogo con las obras más destacadas que aparecen en los documentos y fuentes bibliográficas observadas para realizar el trabajo, y del catálogo se puede concluir, como indica la gráfica en círculo, que la obra de Tadao Ando se puede clasificar en tres tipos de arquitectura según su función: arquitectura residencial, arquitectura sagrada y arquitectura de exposición; es decir, las construcciones de Ando son mayormente viviendas unifamiliares, iglesias, templos y museos.



Gráfica 1_ (Gráfica realizada por el autor)

Sabido esto, y para poder comprender y sacar más conclusiones acerca de la obra de Ando, son analizadas seis obras con más profundidad. Evidentemente, si queremos alcanzar ciertos conocimientos sobre la totalidad de su obra, debemos estudiar tanto museos, como viviendas unifamiliares, como edificios sagrados.

Es por ello que se han elegido dos obras de cada tipología y a continuación se expone una síntesis de las características presentes en estas.

		Iglesia de la Luz	Iglesia en el Agua
Geometría Pura	uso de formas geométricas puras	Sí	Sí
	caja cerrada	Sí	x
Materialidad	sistema constructivo de hormigón	Sí	Sí
	pavimento de madera	Sí	x
Tradición	relación tradición-modernidad	Sí	Sí
	cultura japonesa	Sí	Sí
Promenade	recorrido intencionado	Sí	Sí
	muro en "L"	Sí	Sí
Proporción	existe proporción	Sí	Sí
	medidas del hombre japonés	x	Sí
Estética	libre de ornamentos	Sí	Sí
	tendencia volumétrica a la horizontalidad	x	Sí
Naturaleza	relación hombre-naturaleza	Sí	Sí
	naturaleza abstracta	Sí	x
	conexión directa con la naturaleza	x	Sí
Luz	luz que baña el espacio	Sí	Sí
	Luz simbólica	Sí	Sí
	grados de penumbra	Sí	Sí
	espacio para la meditación y relajación	Sí	Sí
	luz difusa	x	Sí
	luz dinámica (reflejada en el agua)	x	Sí
	iluminación eficiente	Sí	Sí

Tabla 1: resumen de las características de los edificios sagrados de Tadao Ando _ (Tabla realizada por el autor)

		Row House	Casa Koshino
Geometría Pura	uso de formas geométricas puras	Sí	Sí
	caja cerrada	Sí	x
Materialidad	sistema constructivo de hormigón	Sí	Sí
	pavimento de madera	Sí	Sí
Tradición	relación tradición-modernidad	Sí	Sí
	cultura japonesa	Sí	Sí
Promenade	recorrido intencionado	Sí	Sí
	muro en "L"	x	Sí
Proporción	existe proporción	Sí	Sí
	medidas del hombre japonés	Sí	Sí
Estética	libre de ornamentos	Sí	Sí
	tendencia volumétrica a la horizontalidad	x	Sí
Naturaleza	relación hombre-naturaleza	Sí	Sí
	naturaleza abstracta	Sí	Sí
	conexión directa con la naturaleza	Sí	Sí
Luz	luz que baña el espacio	Sí	Sí
	luz simbólica	Sí	Sí
	grados de penumbra	Sí	Sí
	espacio para la meditación y relajación	Sí	Sí
	luz difusa	x	x
	luz dinámica (marcando el tiempo)	x	Sí
	iluminación eficiente	Sí	Sí

Tabla 2: resumen de las características de las viviendas unifamiliares de Tadao Ando _ (Tabla realizada por el autor)

Tabla 3: resumen de las características de los edificios de exposición de Tadao Ando
(Tabla realizada por el autor)

		Museo de Arte Moderno	Fundación Pulitzer para las Artes
Geometría Pura	uso de formas geométricas puras	Sí	Sí
	caja cerrada	x	Sí
Materialidad	sistema constructivo de hormigón	Sí	Sí
	pavimento de madera	x	x
Tradición	relación tradición-modernidad	Sí	Sí
	cultura japonesa	Sí	Sí
Promenade	recorrido intencionado	Sí	Sí
	muro en "L"	x	x
Proporción	existe proporción	Sí	Sí
	medidas del hombre japonés	x	Sí
Estética	libre de ornamentos	x	Sí
	tendencia volumétrica a la horizontalidad	x	x
Naturaleza	relación hombre-naturaleza	Sí	Sí
	naturaleza abstracta	x	Sí
	conexión directa con la naturaleza	Sí	x
Luz	luz que baña el espacio	Sí	Sí
	luz simbólica	x	Sí
	grados de penumbra	Sí	Sí
	espacio para la meditación y relajación	Sí	Sí
	luz difusa	Sí	x
	luz dinámica (reflejada en el agua)	Sí	Sí
	iluminación eficiente	-	Sí

Como se puede apreciar en las tablas, estos conceptos, que son absorbidos por el arquitecto durante su aprendizaje, son comunes en estas obras analizadas independientemente de la tipología que se trate. La gran mayoría de los puntos que rigen la arquitectura del japonés están presentes, contando con algunas diferencias.

Sólo analizando estas obras podemos concretar como será la arquitectura de Tadao Ando, pues a pesar de tratarse de obras diferentes comparten muchísimas cualidades. Deducimos que será una arquitectura donde dominan las formas geométricas puras, donde el material principal es el hormigón, buscando esa estética sencilla libre de ornamentos, cuyos espacios están siempre proporcionados y donde la manera de recorrer el edificio juega un gran papel.

Por otro lado, la arquitectura de Ando armoniza los cánones de la arquitectura tradicional con las técnicas modernas. La arquitectura tradicional nipona está exenta de cualquier complejidad y se presenta como un arte sencillo en su composición y en su estructura, pero encierra en su interior un ambiente único de sensaciones espirituales y personales. Por otro lado, la arquitectura moderna se caracteriza por generar espacios claros y objetivos, vacíos de significado, conseguido mediante técnicas constructivas complicadas. La maestría de Ando concentra las dificultades de ambos mundos y las simplifica al máximo en su arquitectura paradójica: edificios donde los muros de hormigón parecen ligeros y suaves, con marcas de encofrados a la vista como símbolo de economía y naturalidad, y espacios interiores minimalistas, vacíos y desnudos, que gracias a la luz natural y los contrastes que genera en

las texturas, así como los grados de penumbra en los recorridos, inducen a la reflexión.

La obra de Ando puede parecer monótona, repetitiva, se puede incluso llegar a pensar que vista una obra, vistas todas. Sin embargo, ese pensamiento conduce al error, pues, a pesar de todas las evidentes similitudes que existen en un alto porcentaje de sus construcciones, Ando consigue sorprendernos en cada una de ellas.

Tadao Ando, utilizando los mismos elementos geométricos puros, logra alcanzar diferentes atmósferas espaciales, trabajando a través de la materia y de la proporción de los elementos utilizados. La conciencia de este arquitecto, sobre las características de cada material utilizado en sus obras, le permite anticipar el comportamiento de la relación luz / sombra en el espacio, durante el acto de proyectar. Así, tiene la posibilidad de coordinar el programa proyectual, consciente de la luz de cada espacio. El resultado es visible en sus obras, donde presenciamos una compleja 'promenade architecturale'.

En definitiva, el arquitecto japonés no deja nada al azar, y todas las decisiones que se le atribuyen en sus proyectos son tomadas por su relación directa con la luz natural, es decir, la elección de esos materiales, el complejo recorrido en sus obras, la geometría utilizada, la introducción de la naturaleza de manera abstracta, etc. son conceptos de su arquitectura que guardan una estrecha relación con la luz, y que gracias a la combinación de todos ellos Ando es capaz de generar espacios donde reina un ambiente que induce al sosiego, a la paz interior, a la relación hombre / naturaleza, a la reflexión y la meditación, espacios tradicionales de Japón.

5. BIBLIOGRAFÍA – FUENTES:



5. Bibliografía.

Libros:

- ANDO, T. (1998). *Arquitectura y espíritu*. Barcelona: Gustavo Gili.
- ANDO, T. (1991). *Tadao Ando: Details 1*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (1997). *Tadao Ando: Details 2*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (2003). *Tadao Ando: Details 3*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (2007). *Tadao Ando: Details 4*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (2003). *Tadao Ando. Light and water*. New York: The Monacelli Press.
- ANDO, T. (1994). *Tadao Ando: 1983-1992*. Madrid: El Croquis Editorial.
- ANDO, T. (2000). *Tadao Ando: 1983-2000*. Madrid: El Croquis Editorial.
- ANDO, T. (2007). *Tadao Ando. 1, Houses & Housing*. Tokyo: Toto.
- ANDO, T. (2008). *Tadao Ando. 2, Outside Japan*. Tokyo: Toto.
- ANDO, T. (2008). *Tadao Ando. 3, Inside Japan*. Tokyo: Toto.
- ANDO, T. (1992). *Tadao Ando: Vol.1, 1972-1987*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (1993). *Tadao Ando: Vol.2, 1988-1993*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (2000). *Tadao Ando: Vol.3, 1994-2000*. Tokyo: A.D.A.Edita.
- ANDO, T. (2012). *Tadao Ando: Vol.4, 2001-2007*. Tokyo: A.D.A.Edita.

AUPING, M. (2003). *Tadao Ando. Conversaciones con Michael Auping*. Barcelona: Gustavo Gili.

FURUYAMA, M. (2016). *Tadao Ando. La geometría del espacio humano*. Barcelona: Taschen.

HENEGHAN, T.; PARE, R. (2000) *The colours of light: Tadao Ando architecture*. Londres: Phaidon.

JODIDIO, J. (2007). *ANDO Complete Works*. Köln: Taschen.

RUIZ DE LA PUERTA, F. (1995) *Lo sagrado y lo profano en Tadao Ando*. Madrid: Álbum Letras Arte.

Artículos:

CET (2016). *DIALux evo manual. A collection of all wiki articles*.

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA (2004). *Un autodidacta con perfil espiritual*.

GARCIA BRAÑA, C. *Un recorrido por la obra de Tadao Ando*.

PALACIOS, M. (2015). *La Casa de Té como paradigma de la arquitectura en el espacio próximo*.

UNAM facultad de arquitectura. (2001). *Conferencia magistral: Tadao Ando*.

Artículos en red:

(2011). *Clásicos de arquitectura: Iglesia de la Luz / Tadao Ando*. <<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/ITtcw2CRcT/clasicos-de-la-arquitectura-iglesia-de-la-luz-tadao-ando>>

(2012). Flashback: Museo de Arte Moderno de Fort Worth / Tadao Ando. < <http://www.archdaily.com/213084/flashback-modern-art-museum-of-fort-worth-tadao-ando> >

DE ARGOS, A. (2016). Tadao Ando: Biografía, obra y exposiciones. <<http://www.alejandradeargos.com/index.php/es/completas/32-artistas/41424-tadao-ando-biografia-obra-y-exposiciones> >

GUTIÉRREZ, C. (2011). *Clásicos de arquitectura: Iglesia en el Agua / Tadao Ando*. < <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-66091/clasicos-de-arquitectura-iglesia-en-el-agua-tadao-ando> >

METCALF, T. (2015). *Clásicos de arquitectura: Casa Koshino / Tadao Ando*. < <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/769765/clasicos-de-arquitectura-casa-koshino-tadao-ando> >

DA CRUZ, P. (2011). La obra de Tadao Ando. Una arquitectura de la luz. < <https://artepedrodacruz.wordpress.com/2011/01/08/la-obra-de-tadao-ando-una-arquitectura-de-la-luz/> >

Citas:

2.1 Marco histórico:

1_ Fragmento extraído del libro *El Croquis 44+58 Tadao Ando*: p.20.

2.2 Biografía: Tadao Ando (1941):

1_ Fragmento extraído del libro *Tadao Ando: Conversations with Students*, p.16.

2.3 Referentes históricos en Tadao Ando:

1_ Fragmento extraído del libro *Tadao Ando: Spazi di luce*, p.50.

2_ Fragmento extraído de la entrevista con *Tadao Ando, Osaka, 15/12/90*.

3_ Fragmento extraído de la *conferencia magistral de Tadao Ando, México 2001*.

4_ Tadao Ando en *The Pritzker Architecture prize, 1995*.

2.5 Pensamiento sobre la luz de Tadao Ando:

1_ Tadao Ando. Fragmento extraído de la *conferencia magistral en el Palacio de Bellas Artes, México 2001*.

2_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1996*, p.444.

2.6 Arquitectura y naturaleza. TEMPORALIDAD:

1_ Fragmento extraído del libro *El Croquis 44+58 Tadao Ando*: p.348.

2_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.446.

3_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.465.

2.7 Oscuridad y luz. SERENIDAD

1_ Fragmento extraído del libro *T.A. Conversas con Michael Auping*: p.55.

2_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.446.

3_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *Complete Works, Dal Co, 1995*, p.465.

4_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *The yale studio and current Works, NY 1989*

5_ Frase de Tadao Ando. Libro: *Lo Sagrado y lo Profano*. P.24.

ANEXO 1

Catálogo de las obras más destacadas de Tadao Ando:

1_ Tadao Ando. Fragmento extraído del libro *El libro de té. 1972*.

2_ Tadao Ando, en *The Pritzker Architecture Prize*, nota 2.