



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

ESCUELA DE ARQUITECTURA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS  
MAGÍSTER EN ARQUITECTURA SUSTENTABLE Y ENERGÍA

## **CUALIFICACIÓN LUMINÍCA EN ARICA**

Centro social comunal “Punta Norte”

Por:  
Gabriela Reyes Millán

Tesis presentada a la Facultad de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado académico de Arquitecto y Magister en Arquitectura Sustentable y Energía.

Tesis realizada en el marco del Proyecto FONDECYT N°1181290 “Arquitectura Moderna y Ciudad: obras, planes y proyectos en el laboratorio del desarrollo. Chile 1930-1980”, Horacio Torrent investigador responsable.

Profesores Guía:  
Javier del Río.  
Macarena Cortés.



Enero 2022  
Santiago, Chile

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, por su apoyo y paciencia durante todos estos años universitarios. Gracias por apoyarme y estar para mí en esta época de mi vida. Gracias a mis papás por darme esta oportunidad y enseñarme a confiar en mí, en mis habilidades y estar ahí para cuando lo necesité. Gracias a mis hermanos por sacarme una sonrisa y tenerme paciencia. Su apoyo y amor fue esencial para no desistir. Gracias a todos mis abuelos, que me impulsaron a seguir adelante con sus palabras y cariños a pesar de la distancia. Mención honrosa a Don Tito Reyes, por ser una de las grandes inspiraciones que me llevó a ser arquitecta.

A mis amigos y amigas, gracias por los recuerdos y compartir años importantes de mi vida. Gracias por las noches de taller riendo, llorando, conversando, bailando, etc. Son recuerdos que se quedarán conmigo por siempre y agradezco haber conocido gente tan increíble. Agradecimientos especiales a la Fran, la Maca y el Vicho, sin ustedes la vida universitaria no habría sido lo mismo.

A todos los profesores y profesoras que me enseñaron a través de los años universitarios, les agradezco por formarme como profesional. Un agradecimiento especial a aquellos que se preocuparon por mí y me enseñaron con paciencia, cariño y motivación, gracias por formarme como persona y darme la confianza en mí y en mis habilidades. Le agradezco también a todos mis profesores guías y a los que me acompañaron en esta última etapa, Javier del Río y Macarena Cortés. Gracias a los dos por el conocimiento y apoyo entregado a lo largo de todo el año de trabajo de tesis. Muchas gracias por la confianza y entregarme conocimientos para ser una mejor profesional. Fue un gusto conocerlos y tenerlos como profesores guía, verdaderamente me sentí apoyada a lo largo de todo el recorrido y estoy agradecida.

Finalmente, estoy totalmente agradecida de todas las personas que me apoyaron de una u otra manera en este proceso. Para las personas que me entregaron un hombro para llorar, me abrazaron, me entregaron cariño y buenos deseos, se los agradezco inmensamente.

Muchas Gracias.

© 2022, Gabriela Reyes Millán

Se autoriza la reproducción, total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

# ÍNDICE

<b>Abstract</b> .....	5
<b>Introducción</b> .....	6
<b>I. Luz y Luz Cenital</b> .....	8
<b>01. Concepto de la Luz</b> .....	9
<b>02. Línea de Tiempo: Modernidad y Contemporaneidad</b> .....	13
<b>03. Análisis y Comparación</b> .....	36
<b>II. Arica y la Luz</b> .....	43
<b>01. Ciudad de Arica</b> .....	44
a. Historia .....	44
b. Sol, clima y geografía.....	51
<b>02. Zona Norte de Arica</b> .....	56
a. Contexto.....	56
b. Terreno del proyecto .....	64
c. Luz en el Proyecto.....	67
<b>III. Centro Comunal Social “Punta Norte”</b> .....	76
<b>01. Proyecto</b> .....	77
<b>02. Claraboyas</b> .....	85
<b>Conclusiones</b> .....	96
<b>Anexos</b> .....	97
<b>Bibliografía</b> .....	103

## ABSTRACT

Esta tesis busca realizar un centro comunal social para suplir las falencias en infraestructura social y urbana que existen en la periferia norte de la ciudad de Arica. Las falencias en esta zona se deben, principalmente a la falta de resguardo de las condiciones climáticas como es la radiación directa del sol. Esta característica, considerada adversa, se trabaja como el medio cualificador del proyecto. Se piensa que la luz, y específicamente su proyección cenital, determinará los espacios de reunión y esparcimiento en el centro. Esta luz cenital será controlada a través del diseño de diferentes claraboyas y el consecuente estudio lumínico de ellas. | 5

La periferia norte de la ciudad de Arica se encuentra desprovista de lugares óptimos para la reunión y esparcimiento de personas. Lo cual es aún más notorio al considerar que esta zona es mayoritariamente residencial, por lo que la necesidad de lugares de encuentro es necesaria para establecer un sentido de comunidad y reunión en la zona.

Se busca relacionar la idea de una infraestructura de esparcimiento con distintas cualidades de luz natural. Se piensa que, al cualificar el centro comunal social, se pueda potenciar los lugares de encuentro en esta zona de la ciudad. En conjunto a esto, se busca que exista una relación directa entre cualidades lumínicas y el programa que posee el proyecto. Buscando así, que el dispositivo de control solar tenga una correspondencia con lo que se encuentre debajo de este. De esta manera, esta claraboya, diseñada y estudiada previamente, tendrá sus pequeñas variaciones para poder adecuarse a los distintos programas y generar la variedad de cualificaciones necesarias. Todas estas atribuciones lumínicas del dispositivo de control solar, buscan establecer una iluminación natural homogénea, pensada para la reunión y esparcimiento de personas de manera comfortable.

# INTRODUCCIÓN

## Tema y Problemática

El tema de esta tesis corresponde a la luz y su proyección cenital como cualificadora del proyecto arquitectónico. La problemática en relación con este tema corresponde a la deficiencia de espacios públicos resguardados de las condiciones climáticas en la ciudad de Arica, lo cual ha generado grandes vacíos urbanos y una periferia degradada. En esta periferia, que es principalmente residencial, los lugares de reunión al aire libre son casi inexistentes. Esto se debe a que no hay infraestructura que genere sombra ni que proteja de la luz directa del sol. Es en esta periferia, específicamente la de la zona norte, en donde se busca suplir la falta de infraestructura urbana y de lugares de reunión. Se busca generar un centro comunal social que sea cualificado a través del uso de la luz natural que no está siendo utilizada y que es prevalente en la ciudad. Esta luz se trabaja a través dispositivos de control solar cenitales que permitan generar lugares en sombra, confortables y resguardados de la luz del sol.

## Caso

6 | El proyecto de arquitectura es un centro comunal social llamado “Centro Social Punta Norte”, el cual corresponde a un proyecto múltiprograma en la ciudad de Arica. Como ya se nombró, el centro busca suplir las falencias en infraestructura social y urbana que se da por la falta de espacios resguardados de las condiciones climáticas. Estableciendo que esta falta de infraestructura se encuentra directamente relacionada con esta problemática, se proyecta el centro como un lugar en sombra y reunión con un programa de auditorio, salones de estudio, salas multiuso y una sala de exposiciones. Este centro comunal social será cualificado a través del trabajo con la luz cenital, pensándola como potenciadora de la condición de encuentro en el lugar. Esta cualificación lumínica busca que cada zona programática tenga un rango de lux determinado, pero que, a su vez, todos estos rangos permitan que el proyecto en su totalidad se presente como un lugar con una luz homogénea y una condición limpia para la reunión de personas.

Se piensa en aprovechar esta luz y potenciar las características de clima e iluminación de Arica, como son su puesta de sol contraria a todo el país, su poca lluvia y temperaturas estables. La entrada de la luz será controlada por un dispositivo que permite establecer las distintas atribuciones lumínicas que se requieren para la reunión de personas y para los diferentes programas del proyecto.

## Pregunta e Hipótesis

Las preguntas de investigación corresponden a las siguientes: ¿Qué tipo de espacio se necesita para generar un lugar de encuentro en la periferia? Y ¿Qué tipo cualificación es necesaria para generar esta infraestructura de reunión?

La hipótesis es que el tipo de espacio que se necesita para generar un lugar de encuentro corresponde a uno cualificado a través de la luz y su proyección cenital. Se piensa que el control de la luz cenital, a través de claroboyas diseñadas y estudiadas, será capaz de suplir la falta de infraestructura urbana y social que posee la periferia norte de la ciudad de Arica.

Se busca una determinación espacial a través de la luz natural, como un elemento que puede generar cierto ambiente. Este ambiente corresponde a una cualidad de luz estable, que genere una sensación de intimidad para potenciar el encuentro de personas. Estableciendo una continuidad espacial en el proyecto, pero una especificidad en los elementos que van cualificando lugares. Esto generará un espacio público que pueda establecerse a pesar de las condiciones climáticas adversas que posee el contexto, y que podrá suplir ciertas falencias de la periferia al generar un lugar para la comunidad que permita diferentes actividades atribuidas por la luz cenital.

## **Objetivos del proyecto**

### Objetivos Generales:

-Proyectar un centro comunal de carácter social, de ayuda a la comunidad, fortalecimiento a las actividades sociales y económicas para la reunión y esparcimiento en la periferia de Arica.

-Cualificar las condiciones espaciales de los lugares de reunión y programas del centro a través de la luz y su control.

### Objetivos Específicos:

-Determinar el programa social que necesita el centro comunitario. Determinar las cualidades lumínicas que requiere cada programa.

-Determinar la forma general del dispositivo de control solar cenital.

-Determinar que variaciones serán las determinantes para establecer la relación entre cualidad lumínica y programa.

-Determinar un dispositivo con una forma arquitectónica determinada, pero que permita adiciones en su diseño para mayor flexibilidad en su manejo de la luz.

-Estudiar la luz cenital a través de ejemplos de arquitectura a través de los años.

-Estudiar Arica y la zona norte en donde se ubica el proyecto.

-Comprender el contexto de periferia y cuáles son las necesidades lumínicas que requiere el atrio en el lugar de proyecto.

-Determinar la claraboya y estudiarla lumínicamente en relación con el terreno, forma y programa del proyecto.

| 7

## **Justificación y Relevancia**

La relevancia de esta investigación y proyecto corresponde a la búsqueda de la relación entre la luz y una infraestructura específica, como son los lugares públicos y de reunión, a través de la cualificación de la luz cenital. La tesis se presenta como un estudio que busca relacionar un tipo de programa a un cierto tipo cualidad lumínica determinada, a través de claraboyas estudiadas y diseñadas con el propósito de suplir las falencias de un contexto general como es la falta de lugares público en la periferia de Arica. Con esto en mente, resulta relevante establecer la relación que se presenta entre una pequeña escala, como es el dispositivo de control solar, y una escala mayor como es el contexto de periferia. Todo esto se enmarca en la idea de utilizar la misma característica adversa que causa problemas, el exceso de luz, y aprovecharla y estudiarla para generar beneficios para la comunidad que habita ahí.

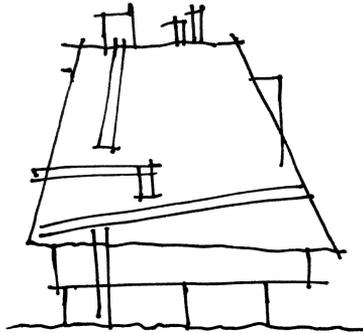
# I.

## LUZ Y LUZ CENTRAL



Dibujo de Le Corbusier  
Fuente: Le Corbusier 242

## 01. CONCEPTO DE LA LUZ

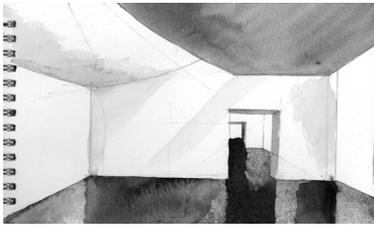


Dibujo de Le Corbusier  
Fuente: Enciclopedia de Le Corbusier

Este capítulo busca hacer un barrido general sobre la luz y, de manera más específica, sobre la luz cenital a través de distintos proyectos de arquitectura. Con esta información, se establece un contexto sobre este tipo de luz y como es controlada en diferentes casos de estudio. El tipo de luz e iluminación es determinado por distintos tipos de dispositivos de control solar en cada proyecto. Estos dispositivos presentan características específicas y diferentes en cada uno, por lo que al estudiarlos se busca establecer un contexto lo suficientemente rico en información para la tesis proyectual.

Con todo lo anterior, se busca ordenar y relacionar todos los casos entre sí. Al relacionarlos y compararlos, se obtiene que semejanzas y diferencias presentan los dispositivos de control solar estudiado. Permitiendo así, conseguir conclusiones que sean útiles e interesantes para el proyecto que se busca hacer alrededor de la luz cenital y el control de esta.

A su vez, se comprende la ambigüedad del término “dispositivos de control solar”, por lo que a través de este barrido se investiga que término es más adecuado para utilizar el resto de la tesis.



Estudios de Luz Steven Holl.  
Fuente: Metropolimag.com



Galería de Museo de Nancy y Rich Kinder  
Fuente: plataformaarquitectura.cl

La luz como tema, y por consiguiente la sombra, son elementos importantes en arquitectura. Por esta razón se ha escrito y se seguirá escribiendo sobre ellos. Al estudiar la luz e iluminación, se puede observar que esta posee una importancia tanto en el aspecto científico y cuantitativo como en uno arquitectónico y cualitativo.

El aspecto científico de la luz se explica en el libro “Manual Práctico de Iluminación” (2018) de Douglas Leonard. En este la luz se define como una radiación electromagnética, la cual se transmite a través de ondas que iluminan las superficies y objetos. En este sentido existen varias fuentes de luz, pero en esta tesis se busca trabajar con la energía lumínica entregada por el sol y trabajar con esta. Este aspecto de la luz se analiza con datos como las magnitudes fotométricas, las cuales sirven para calcular las características de la luz e iluminación. Estas magnitudes son explicadas por Douglas Leonard y para la luz solar son las siguientes:

10 |

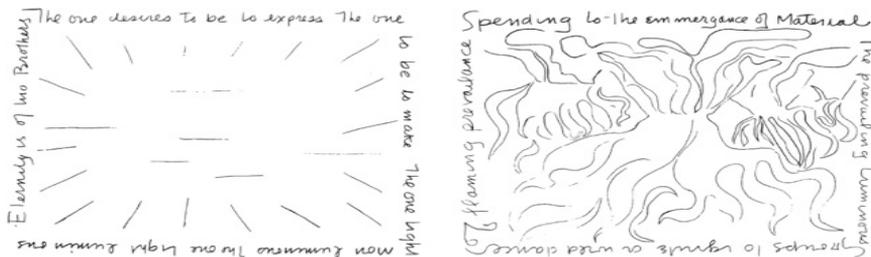
Intensidad Luminosa (I): Es la cantidad de luz emitida en una dirección determinada por unidad de ángulo sólido. Se mide en candelas (cd)

Iluminancia (E): Es la cantidad de luz o flujo luminoso que llega a una superficie. Se mide en lux.

Luminancia (L): Es la cantidad de luz radiada por una unidad de superficie aparente en una dirección determinada.

En el aspecto cuantitativo la iluminación natural se presenta como un elemento ventajoso en los proyectos. Se busca su utilización, en varios aspectos, debido a que tiene una mejor reproducción del color, mejora el estado de ánimo de las personas y no requiere energía como la iluminación artificial. El aspecto arquitectónico y cualitativo de la luz se ve en pensamientos de los arquitectos Richard Kelly y Louis Kahn.

El primero de estos, Richard Kelly, es “(...) uno de los pioneros de la iluminación arquitectónica (...) desarrollo los fundamentos de una planificación de luz diferenciada e influenciada por la iluminación de escena.” (Leonard, 2018). Kelly estudiaba la luz de manera cualitativa a través de tres formas principales: “luz para ver”, “luz para mirar” y “luz para contemplar”. En estas tres formas buscaba diferenciar iluminaciones de entornos generales, entornos más específicos y lugares que requieren vida y atmósferas determinadas.



Dibujos de Louis Kahn, El silencio y la luz: la eternidad, 1972.

Fuente: Beginnings: Louis I. Kahn's philosophy of architecture de Anne Tyng

Los pensamientos de Louis Kahn se pueden observar en la clase en la universidad ETH de Zúrich titulada “El Silencio y la Luz”. Desde un comienzo Kahn habla de que los un proyecto corresponde a una sinfonía del ámbito no solo de la construcción, sino que también de la luz. Considera que la luz es un elemento importante en la arquitectura y el mismo indica que: “*En cuanto veo un proyecto que intenta venderme espacios sin luz, sencillamente lo rechazo con toda la tranquilidad, como si fuese un rechazo no reflexivo, porque sé que está mal.*” (Kahn, 1969).

A su vez, el arquitecto define que la estructura y la luz se relacionan directamente a través de toda la historia de la arquitectura. Estableciendo que la estructura es la creadora de la luz y que al decidir sobre la estructura se decide en como será la luz en el proyecto. Todo esto esclarece que para Kahn la luz era un elemento muy importante en sí y en los proyectos de arquitectura, se ve que relaciona que la arquitectura se debería construir pensando desde un comienzo en como entrará la luz natural en los recintos y que tipos de atmósferas ira creando esta luz al definirla desde el diseño y concepción de un proyecto. Este pensamiento también se observa en la siguiente frase: “*Los aspectos más maravillosos de los interiores son las distintas atmosferas que la luz proporciona al espacio.*” (Kahn, 1969).

En su charla Kahn también incluye varios conceptos relacionados o que el relaciona a la luz, como son sombra, silencio y atmosfera y los une en una definición:

*“Entiendo la Luz como la otorgadora de todas las presencias, y el material como Luz consumida. Lo que está creado por la Luz arroja una sombra, y la sombra pertenece a la luz. Intuyo un Umbral: de la Luz al Silencio, del Silencio a la Luz; una atmosfera de inspiración, en la que el deseo de ser, de expresarse, se cruza con lo posible.”* (Kahn, 1969).

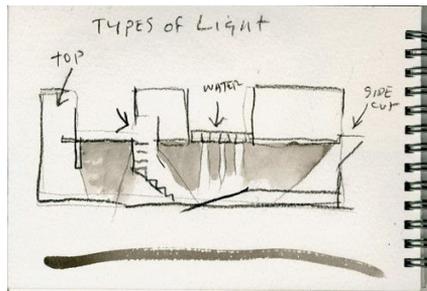
Con todo lo dicho en su charla y con las frases y definiciones anteriormente vistas, podemos comprender que Louis Kahn ve a la luz como un elemento esencial en los proyectos y en la arquitectura. Para él es un elemento cualitativo que se construye a través del diseño y que es capaz de crear atmosferas y situaciones específicas a través del trabajo de esta. Comprendiendo que esta luz trabaja con su contraparte que es la sombra (o el silencio como Kahn lo denomina) se pueden generar situaciones en donde el umbral entre estos dos elementos establezca una opción para la creación e inspiración de distintas situaciones en los proyectos.

Comprendiendo estos dos contextos de la luz, uno cuantitativo y otro cualitativo, se puede establecer un primer contexto general en cuanto a la luz como tema. Se piensa que ambas definiciones son importantes y que generar un estudio tanto de valores como de la cualidad de la luz es importante para tener un barrido general de la luz. Ambas visiones son importantes y son usadas para la construcción del proyecto y consecuente tesis que se presentará.

En esta tesis proyectual se trabaja específicamente un tipo de luz que corresponde a la luz cenital, la cual corresponde a “(...) *la que viene de lo alto, sea de una ventana situada en la parte alta de un muro, sea de una abertura en la cubierta que ilumina un espacio interior o que puede considerarse próximo a su interior.*” (Torres,1993) De esta luz no hay tantos libros o información como el tema de la luz general, por lo que resulta interesante estudiarla y comprender como se comporta en arquitectura y en un proyecto específico. La luz cenital resulta ser el tema general de la tesis proyectual, pero se busca, específicamente, estudiar el control solar de esta a través de distintos elementos o dispositivos en la cubierta. Estos dispositivos se estudiarán tanto de forma cuantitativa, con valores, y de forma cualitativa, observando imágenes de como entra la luz al proyecto, buscando establecer la relación con lo observado anteriormente con Leonard, Kelly y Kahn.

Estos dispositivos de control solar permiten manejar la luz como se desee como el mismo Torres (1993) indica en su libro sobre la luz cenital, “(...) *el arquitecto tiene la opción de modelar la luz a su capricho. Ya no se encuentra con luz general, determinada únicamente por la naturaleza, sino que la luz depende de la forma y posición de los orificios por los que penetra y, a su vez, el espacio que percibimos es una consecuencia directa de esta iluminación*” (p.30). Este manejo y maleabilidad de la luz es lo que se busca en la tesis proyectual, para así generar un espacio que se encuentre en relación directa con la iluminación que posee.

## 02. LÍNEA DE TIEMPO: MODERNIDAD Y CONTEMPORANEIDAD



| 13

Estudios de Luz Steven Holl.  
Fuente: Metropolimag.com

Como ya se nombró anteriormente, se estudiarán varios proyectos de arquitectura que diseñan elementos de control de luz cenital. Todos estos proyectos se estudian y ordenan de manera cronológica, para estudiarlos de manera más ordenada. Al separarlos de esta manera, se determina una subdivisión en proyectos que se encuentran en la época moderna y otros en la contemporaneidad. Esta subdivisión se establece a partir de los años de construcción de cada proyecto y el avance tecnológico que se observa, a primera vista, que tienen estos al acercarse cada vez más a la actualidad.

# Línea de Tiempo - Proyectos que trabajan con luz cenital

MODERNIDAD

1958                      1960                      1961                      1962                      1964                      1972



**Pabellón Nórdico**  
Sverre Fehn

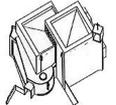
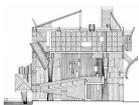
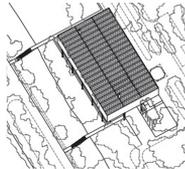
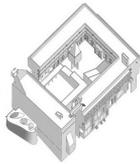
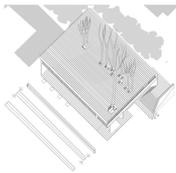
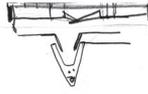
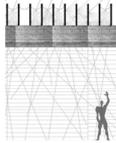
**Convento la Tourette**  
Le Corbusier

**FAU-USP**  
Vilanova Artigas,  
Cascaidi

**COPELEC**  
Bochers,  
Suárez,  
Bermejo

**Capilla los Benedictinos**  
Guarda,  
Correo

**Biblio Exe**  
Louis

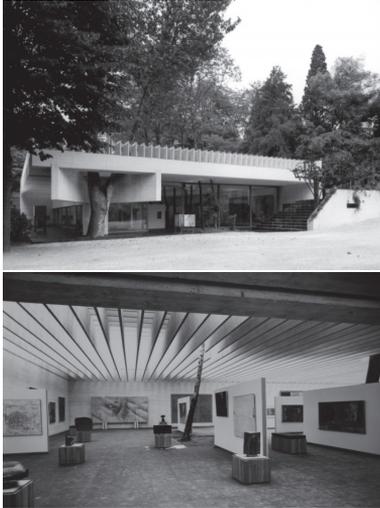




## MODERNIDAD

Los proyectos que se encuentran en la época moderna se enmarcan entre 1958 y 1972. Estos corresponden a:

### 1) PABELLÓN NÓRDICO – SVERRE FEHN (1958)



16 |

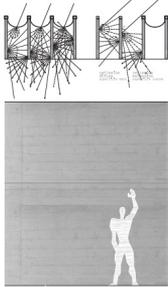
Pabellón Nórdico (1958-1962) - Sverre Fehn

Fuente: Tesis Doctoral - María Sanchez

El proyecto fue elegido entre tres propuestas para representar a Noruega, Suecia y Finlandia en la Bienal. El equipo ganador fue el noruego, el cual fue diseñado por Fehn para mostrar la identidad nórdica a través de la arquitectura relacionándolo a su materialidad y tratamiento con la luz.

El pabellón busca ser un espacio abierto que invita a poder ser utilizado con variadas funciones como exposiciones, eventos, puntos de encuentro, etc. Con este objetivo, el pabellón es un rectángulo de 400 metros cuadrados que se abre totalmente en dos lados en donde el techo, con sus características constructivas, busca relacionarse a las aptitudes lumínicas nórdicas.

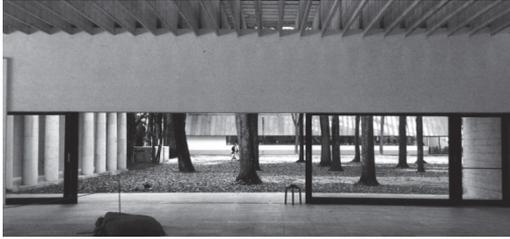
En vez de la elección de madera en el techo, se eligen láminas de concreto que son pigmentadas para brillar y un techo bastante abierto al cielo en donde se busca generar una posesión de la luz y de la lluvia para poder generar un ambiente lumínico específico en el proyecto como indica Norber-Sculz y Postiglione (1999): “(...) Fehn deja que la luz penetre a través de la estructura del techo, creando un fascinante contrapunto de luminosidad y sombras.” (p.21)



Transmisión y Reflexión de la Luz a través de la cubierta.

Fuente: Tesis Doctoral - María Sanchez

Este enfoque en la luz se establece, como ya se nombró, gracias a la cubierta y la estructura de esta. Las vigas se constituyen como un tamiz de vigas de hormigón constituido por dos capas que se traslapan 1 metro de altura cada una, 2 metros en total, y de 8 cm de espesor cada una. Este paquete de vigas está conformado por dos retículas, una trama de 0,5 metros y a partir de este módulo base se compone una segunda retícula de 3,66 metros, generando 5 x 7 módulos de 3,66 metros. Esto genera que se encuentran a 52,1 cm de distancia entre ellas con elementos transparentes ubicados en la parte alta del paquete de vigas superior.



Entramado de Vigas.

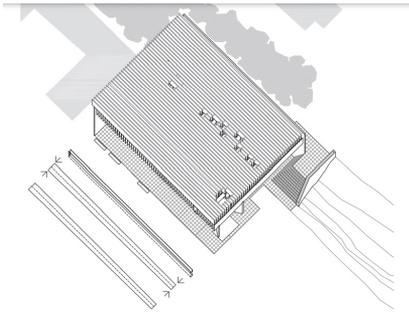
Fuente: Tesis Doctoral - María Sanchez



Detalle Techo.

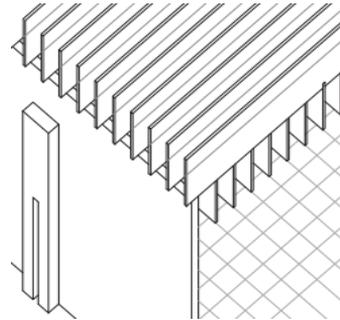
Fuente: Tesis Doctoral - María Sanchez

Todos estos elementos se establecen en el plano horizontal, siendo la mayoría de los componentes del proyecto en este plano. Los únicos elementos verticales en el proyecto se presentan a modo de los árboles que se piensan desde un comienzo en el pabellón y que traspasan el proyecto generando aperturas a través de las cuales los tres arboles sobresalen del proyecto.



Axonométrica.

Autor: María Dolores Sanchez, Moya, 2012



Acercamiento Entramado.

Autor: María Dolores Sanchez, Moya, 2012

Con todo lo anterior, se puede concluir que la celosía permite un control de la luz bastante específico generando una luz más bien difusa. Todo esto genera que el interior del recinto posea una iluminación más bien homogénea y continua lo que permite relacionarse a la gran cantidad de posibilidades programáticas que se buscaban en el recinto.

## 2) CONVENTO DE SAINT MARIE DE LA TOURETTE – LE CORBUSIER (1960)



Convento de la Tourette (1960) - Le Corbusier

Fuente: Montse Zamorano

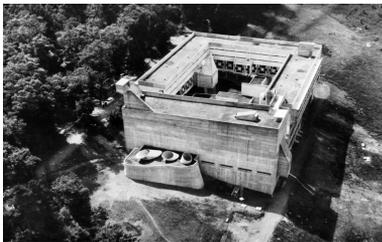
Construido en 1960, el convento de la Tourette corresponde a un monasterio de la orden religiosa de Los Dominicos. Se encuentra ubicado en un contexto rural, en un valle con una fuerte pendiente en medio de un bosque, en la localidad de Eveux sur Arbresle en Francia.

El monasterio se ordena alrededor de un patio, en donde el monasterio y la iglesia se cierran alrededor de este. Se establece en dos niveles construidos sobre pilotes que deja un espacio debajo del edificio para caminar y meditar. El proyecto tiene un énfasis horizontal buscando relacionarse al lugar y se ordena a través de una cuadrícula de repetición en una planta libre en donde se organizan varias células individuales, biblioteca, refectorio, un claustro, una iglesia y aulas.

18 |

Le Corbusier busca mantener una relación directa entre lo que es individual y lo que se relaciona a la colectividad. De esta manera, el programa combina las zonas privadas de los monjes, como son sus habitaciones, y zonas colectivas de espacios comunes como es el jardín en la azotea. Todos estos usos se apilaron uno encima de otro, con las habitaciones privadas en los pisos superiores y abajo los espacios comunes.

Como ya se indicó, en las primeras plantas se colocaron las zonas comunes como el refectorio y el claustro. Este último conecta con la iglesia, que a su vez se conecta, a través del patio, con las zonas comunes del monasterio. En las últimas plantas se encuentran las celdas de los monjes y las zonas más privadas del proyecto como los altares individuales.



Convento de la Tourette

Fuente: Montse Zamorano

En el proyecto de la Tourette la composición base se da a través de la planta y fachada libre, relacionándolas con los programas ya nombrados. El monasterio está realizado en hormigón y se estructura a través de una dicotomía de espacios definidos por pilares o por muros. Los primeros producen espacios horizontales y continuos, mientras que los muros crean espacios más verticales.



Apertura Corredor La Tourette  
Fuente: Montse Zamorano



Detalles Ventanales  
Fuente: Montse Zamorano

El proyecto del monasterio de la Tourette se piensa, desde su diseño, en relación con la luz. Esto se observa en que todos los corredores tienen un lado abierto en los cuatro puntos cardinales, lo que genera características lumínicas diferentes dependiendo de la hora y del momento del año. En conjunto a esto, los paneles de cristal de las celdas y de la iglesia se colocaron para captar la luz en momentos específicos como es durante el Equinoccio. También se encuentran lamas verticales de hormigón en las ventanas del patio, las cuales están perforadas permitiendo que el máximo de luz penetrase al mismo tiempo que aire al interior del patio.



Cañones de Luz  
Fuente: Montse Zamorano

La luz cenital se trata a través de las aberturas en el mismo hormigón. El programa de la iglesia deja entrar la luz natural a través de “cañones de luz” con diferentes colores. En conjunto a esto, los corredores tienen diferentes y variadas aberturas como son las aberturas inclinadas en el techo ubicadas en los pasillos hacia las celdas individuales que dirigen la luz hacia el interior o la ranura en la cima de la pared oeste.

19



Cañones de Luz  
Fuente: Montse Zamorano



Cañones de Luz al interior  
Fuente: Montse Zamorano

3) FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO, UNIVERSIDAD DE SAO PAULO (FAU-USP) – JOÃO VILANOVA ARTIGAS Y CARLOS CASCALDI (1961)



Ubicada en Sao Paulo, Brasil. Es una obra de Joao Vilanova Artigas y Carlos Cascaldi, construida entre 1961 y 1968. El edificio tiene una función educativa y de espacio público con 18.600 metros cuadrados. La idea general del proyecto es buscar la fluidez de recorrido en un espacio absolutamente público, pensado, desde su concepción, en atravesarlo sin la necesidad de puertas.

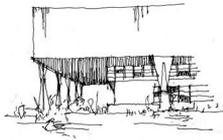


Frontis facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Sao Paulo, Brasil. (1961-1968). Joao Vilanova Artigas y Carlos Cascaldi. Fuente: Atlas of Places

20 |

La edificación se ubica entre dos calles de la ciudad universitaria en un terreno rectangular de 66 metros por 110 metros. Se encuentra construido en hormigón armado buscando la idea base de generar una continuidad espacial. Posee seis niveles sobre la cota de acceso y a parte de estos tiene dos niveles soterrados con respecto a esa cota.

Con esta idea, los seis niveles están conectados a través de un sistema de rampas que buscan dar la idea de que existe un solo plano en favor de los recorridos continuos e interacción social.



A su vez, el proyecto se encuentra ordenado por un entramado de 36 pilares, distribuidos según un módulo de 11 por 11 metros y otro de 11 por 22 metros. Con esto en mente, las rampas ya nombradas se encuentran en el mismo eje formado por uno de los módulos y que también delimitan el acceso principal al edificio, buscando una continuidad entre el pavimento interior y exterior.

Croquis Edificio de la F.A.U. Fuente: Plataforma Arquitectura



Espacio Central. Edificio de la F.A.U. Fuente:  
Atlas of Places

En cuanto a temas de iluminación se observa la presencia de una grilla de hormigón en la cubierta, que se encuentra determinada por 480 lucernarios que buscan proporcionar luz cenital. Esta cubre la totalidad del proyecto que se encuentra ordenado, como ya se estableció, a través de una plaza central que conforma una altura de 15 metros. Esta cubierta es la única forma de iluminación de la planta superior y se encuentra establecida por vigas en “v” ortogonales que, a través de su yuxtaposición, y relación entre los planos inclinados de las vigas, van generando las aperturas correspondientes de los lucernarios.

| 21



Espacio Central. Edificio de la F.A.U.  
Fuente: Atlas of Places

Se establece que está cubierta ilumina la última planta y el atrio, pero no es la fuente primaria de iluminación de otras zonas del proyecto. Esto se debe al concepto de fachada que se realiza en este, en donde el límite interior-exterior se difuminan y se es capaz de establecer que gran parte de la iluminación que se obtiene en el resto de los niveles se debe a esta apertura de la fachada, en donde la superposición de volúmenes escalonados y de apertura genera que los límites de la fachada sean más bien difusos. La dilución de fronteras conlleva a que la luz entre por varios lados y permita entregar luz de manera templada a través de una orientación cenital y por los lados del proyecto. Esta misma apertura y cerramiento genera que la ventilación natural sea bastante importante y que el proyecto se encuentre en relación con una renovación de aire continua.

4) EDIFICIO COOPERATIVA ELÉCTRICA DE CHILLÁN (COPELEC) – JUAN BORCHERS, JESÚS BERMEJO Y ISIDRO SUAREZ (1962)



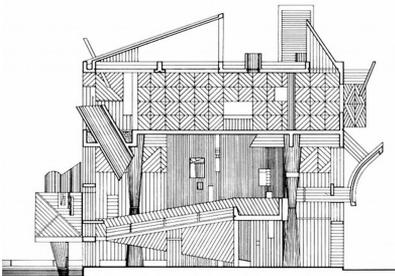
COPELEC - Borchers, Bermejo y Suarez (1962)

Fuente: hiddenarchitecture.net

El edificio de la COPELEC se emplaza en la ciudad de Chillán, Chile. Fue un edificio pensado en el contexto de la reconstrucción de la ciudad luego del terremoto de 1939. Su creación estuvo a cargo de los arquitectos Juan Borchers, Jesús Bermejo y Isidro Suarez, y se construyó entre los años 1962 y 1965, en donde se logró terminar solo el 95% de la obra. Desde su concepción los clientes deseaban luz, sol, color y originalidad en el proyecto.

22 |

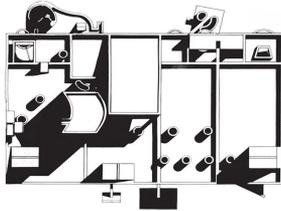
El proyecto de la Cooperativa Eléctrica de Chillán incorporó conceptos de la arquitectura moderna como son escala humana, hormigón a la vista y la formulación de un único volumen. Como ya se indicó, en la COPELEC se utilizó un único material, el hormigón armado. Esta materialidad permitió generar una geometría específica y libertad plástica en el diseño. En la obra se observa un acabado específico con formas casi esculpidas y perforaciones precisas.



Elevación COPELEC

Fuente: hiddenarchitecture.net

En la planta baja se ubican las oficinas de la Cooperativa Eléctrica, las cuales se establecen en un espacio de doble altura con siete pilares de doble cono invertido. En la segunda planta se ubica una vivienda para el director de la compañía. En el primer piso se encuentran elementos como la rampa, pasarela, escaleras y muros curvos, los cuales delimitan y conectan para generar espacios de menor tamaño. Cada uno de estos elementos se trabaja como un proyecto en sí mismo, en donde cada uno se piensa con su desarrollo propio. Esta idea resulta importante en el proyecto, en donde se trabaja desde la totalidad al detalle.



Planta Techos

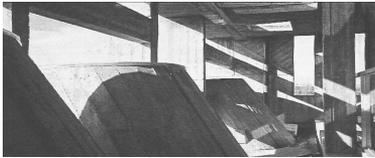
Fuente: hiddenarchitecture.net



Claraboya

Fuente: hiddenarchitecture.net

Uno de los temas importantes y claves en el proyecto es el trabajo y aprovechamiento de la luz natural. El trabajo en las fachadas y en la cubierta está diseñado en relación con las condiciones del lugar y la orientación, de tal manera que son diseñadas para filtrar, atrapar, dispersar o reflejar la luz natural.



Las fachadas denotan la importancia al detalle que se le da a la obra y se diferencian entre sí dependiendo de la orientación que poseen. La fachada sur tiene un área de acceso abierta y transparente de doble altura, en donde aparecen vanos esbeltos de manera discontinua, pero en su mayoría es lisa. La fachada norte da hacia al patio y posee un mayor carácter volumétrico para una mejor captación de la luz. Esta fachada se protege de la luz al retranquear sus planos de vidrio de los de un entramado que posee dos cañones de luz y cuerpos salientes masivos. Tanto la fachada oeste como la este son muros medianeros, por lo que son más austeras.



Claraboyas, Chimeneas y planos inclinados

Fuente: hiddenarchitecture.net

En el caso de la luz cenital, la cubierta se considera como una quinta fachada. Con este objetivo, la terraza superior está ocupada por distintos dispositivos para controlar y tamizar la luz. Esta zona posee claraboyas, chimeneas y planos inclinados en diversas orientaciones y tamaños que se relacionan a las cornisas tanto del patio como de la calle.

5) CAPILLA DEL MONASTERIO BENEDICTINO – GABRIEL GUARDA Y MARTÍN CORREO (1964)

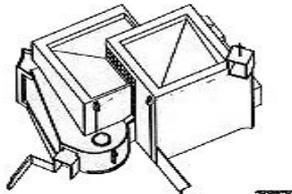


Capilla Los Benedictinos - Guarda y Correo (1962-1964)

Fuente: guidingarchitects.net

La capilla del monasterio Benedictino es un proyecto ubicado en las faldas del cerro Los Piques en Santiago, Chile. La capilla fue construida entre 1962 y 1964 a cargo de los arquitectos Gabriel Guarda y Martín Correo. El tema central del proyecto es la luz y la iluminación, para estudiarla se realizaron detallados estudios de luz en maquetas para ver sus efectos. El proyecto final juega con la luz en su interior a través de la superposición, desfases, aperturas y lucarnas ubicadas en los planos de la estructura de la capilla.

24 | El proyecto de la capilla de los Benedictino se estructura como dos volúmenes cúbicos blancos, que se intersectan en su eje diagonal. Este eje es de unos 30 metros y actúa como el eje longitudinal de la capilla y es en donde se encuentra el altar en el cual se reúnen tanto los monjes como los fieles. En conjunto a estos dos volúmenes cúbicos principales, se encuentran volúmenes pequeños que articulan el total. Todos los volúmenes del proyecto son simples y se asocian entre sí a través de sus lados y vértices.



Volumetría Capilla

Fuente: guidingarchitects.net



Recorrido Perimetral

Fuente: guidingarchitects.net

El proyecto está pensado y diseñado a medida que se recorre. El recorrido de acceso es una curva en la ladera del cerro que va desde el acceso principal hasta el comienzo del eje diagonal de intersección de los dos cubos principales. Desde este punto, el recorrido interior se explica a través de este eje que vincula ambos cubos y por un recorrido perimetral que empieza en el acceso y termina en la imagen de la Virgen. Desde este último se puede continuar hacia arriba en donde se llega a la cubierta de la Iglesia y se accede al campanario.



Altar Capilla

Fuente: guidingarchitects.net



Interior Capilla

Fuente: guidingarchitects.net

Como ya se especificó, el edificio se piensa desde su concepción en relación con la luz. En primer lugar, esto se observa en la ubicación y orientación en que se emplaza el proyecto, la cual se relaciona directamente a la luz natural que le llega a este. Gracias a su disposición, los rayos de la mañana entran por el oriente en donde iluminan el presbiterio y la luz va variando a medida que pasa el día.



Interior Capilla

Fuente: guidingarchitects.netw

La luz que entra es variada y penetra desde distintos puntos, como por arriba en las naves y por debajo de la rampa de acceso. Toda esta luz entra por las aristas de encuentro de las volumetrías que presenta el proyecto, adquiriendo una característica vertical dado que entra tanto por el suelo como por el techo. Esta penetración de la luz a través de los espacios solapados, en conjunto con la superposición de planos, neutralidad de colores y la ausencia de ornamento van construyendo una atmósfera específica de tranquilidad y silencio en la capilla del monasterio los Benedictinos.

| 25

## CONTEMPORANEIDAD

Los proyectos que se encuentran en la época moderna se enmarcan entre 1981 y 2015. Estos corresponden a:

### 1) MUSEO PARA LA COLECCIÓN MENIL – RENZO PIANO (1981-1986)



Exterior Colección Menil - Renzo Piano (1981-1986)

Fuente: Mike Rastiello

La colección Menil es un museo privado en Houston, Estados Unidos. Es una colección de arte antiguo, moderno y contemporáneo encargado por Dominique Menil al arquitecto Renzo Piano en 1981. Se emplaza en un campus con otras edificaciones y se relaciona a un entorno no monumental, residencial y en relación con un parque.

- 26 | El proyecto posee tres pisos, todos relacionados a la exposición y almacén de arte. Se distribuyen todas las exposiciones fijas en el primer piso, mientras que las colecciones rotatorias se encuentran en la zona del almacén en el segundo piso, llamada la “Casa del Tesoro”. Estas últimas van rotando y se muestran en la zona de exposición en el primer piso, por lo que nunca se muestra al público toda la colección del museo. En el último piso del museo, ubicado en el subterráneo, se ubica la zona de restauración de obras de la colección Menil.

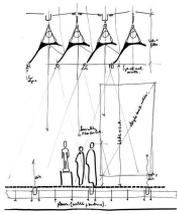


Interior Colección Menil

Fuente: Hickey & Robertson

La visibilidad y sensación de amplitud son elementos importantes en el proyecto, por lo que la relación con el jardín interior y la creación de distintas capas visuales a través de los paneles de cristal resultó importante para ampliar la visibilidad en el proyecto.

El concepto de naturaleza era parte fundamental en el diseño del museo. En el interior, el jardín interno se diseña pensando en que las plantas atraviesen el proyecto. En el exterior, la fachada se encuentra recubierta por paneles de madera de ciprés nativo y la plataforma sobresale del perímetro de la construcción, otorgando un paseo protegido del sol y la lluvia, pero relacionado al exterior, en el perímetro de la colección.



Dispositivo Luminico  
Fuente: RPBW



Perímetro Proyecto  
Fuente: Mike Rastiello



Exterior Colección Menil  
Fuente: Mike Rastiello

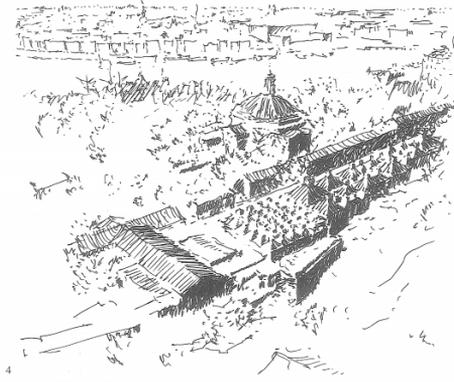
La petición principal era que la iluminación principal en el interior del edificio y en las exposiciones fuera luz natural. Pensando en que se protegieran las obras de arte de los rayos directos, pero que los visitantes pudieran ver las variaciones lumínicas según la hora del día, estación y clima. Para esto, se diseñó una solución que consiste en 291 “hojas” prefabricadas de hormigón armado de 25,5 mm cada una en paralelo. Estas se sostienen por un dúctil metálico y son un componente importante de las vigas y sirven como una plataforma que cubre al edificio filtrando la luz y protegiendo del calor. | 27



Hojas del Dispositivo Luminico  
Fuente: Hickey & Robertson

Estas hojas fueron estudiadas con una “máquina solar” para ver distintos ámbitos de la angularidad solar y cuál sería la mejor sección para que garantizara que no les llegaría luz directa a las obras de arte, buscando generar un entorno de luz óptima para las exposiciones. Este dispositivo de control solar es capaz de regular la luz atravesando una superficie de vidrio y, a su vez, cada una de las hojas posee un conducto interno para la posibilidad de agregar luces artificiales en los extremos de ser necesario en la galería. De esta manera, es el espacio el que se adapta al contenido que posee la colección para generar las mejores condiciones ambientales de humedad, temperatura y luz para las obras, y no a la inversa.

## 2) MUSEO DE ARTE MODERNO Y ARQUITECTURA – RAFAEL MONEO (1991)

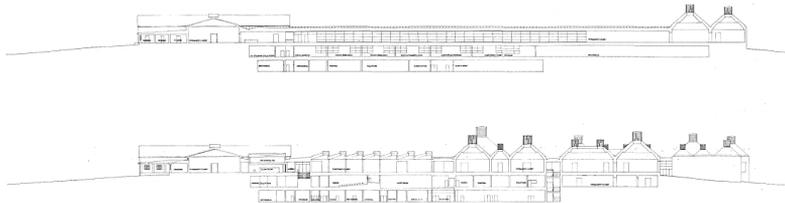


El Museo de Arte Moderno y Museo de Arquitectura del arquitecto Rafael Moneo, ubicado en la isla Skeppsholmen en Estocolmo, Suecia. La isla posee variados edificios con diferentes funciones tales como escuelas, museos, teatros, etc. De esta manera, se busca crear un nuevo museo, tras la demolición del pabellón de arte que existía anteriormente, de arte moderno y de arquitectura. Con esto en mente, se llama a un concurso para proyectar este tipo de edificio en la isla.

Perspectiva Aérea Museo de Arte Moderno y Arquitectura. Rafael Moneo

Fuente: Carmen Díaz Medina

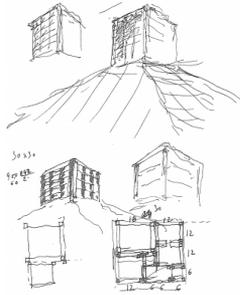
28 | Al acceder al conjunto se observa un vestíbulo que enlaza el Museo de Arte Moderno hacia el norte y el Museo de Arquitectura hacia el sur. Este último, posee 6.000 metros cuadrados y se busca mostrar la arquitectura de Suecia y la historia de esta, mientras que el Museo de Arte Moderno de 20.000 metros cuadrados busca conservar una colección de pinturas y esculturas suecas de variadas épocas que son consideradas de alta importancia para el país, por lo que su tratamiento con la luz se vuelve de suma importancia. Al caminar hacia este último se observa una galería acristalada abierta, que permite observar el jardín y la arquitectura cercana. Luego se llega a las salas de exposición, que desde la planta se observa que esta galería lineal se presenta como la espina dorsal del edificio y se conecta con el almacenaje y las exposiciones permanentes. Estas salas se encuentran en bloques compactos en donde se varía entre tamaño cuadrados y rectangulares con cierto contacto con el exterior entre los bloques de salas.



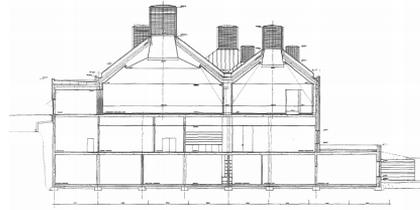
Secciones Longitudinales. Estado junio 1993.

Fuente: Carmen Díaz Medina

Esta mezcla entre salas cuadradas y rectangulares se iluminan a través de un techo piramidal que busca proporcionar una buena iluminación y una altura adecuada para el museo, resolviéndose tanto iluminación natural como artificial. Este sistema de lucernarios se desarrolla en las 18 salas con 7 tipos de tamaños distintos, pero siempre establecidas como cuadradas o rectangulares. Este lucernario es cuadrado y se ubica uno en cada recinto cuadrado y dos en el caso de ser un recinto rectangular, cambiando de escala, pero nunca de forma.

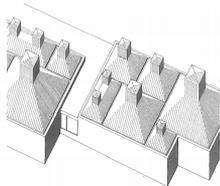


Croquis Rafael Moneo.  
Fuente: Carmen Díaz Medina



Sección Transversal de una de las Salas. Estado octubre 1994.  
Fuente: Carmen Díaz Medina

Al ahondar más aún en los lucernarios y en sus características encontramos que estos se realizan en relación directa a través de pruebas de iluminación, con el que se ha buscado estudiar las dimensiones, posición y la exposición natural que obtendrían a lo largo del año y el efecto de la luz en los recintos | 29  
dependiendo de la inclinación de las cubiertas de los lucernarios.



Perspectiva Exterior Salas.  
Fuente: Carmen Díaz Medina



Vistas Lucernarios, noviembre 1996. Fuente: Max Holst

Estos dispositivos tienen medidas variadas relacionadas directamente al tamaño del recinto, pero el lucernario ubicado en la parte superior siempre mantiene las mismas dimensiones de 50 por 50 centímetros, y contienen lamas horizontales para dejar entrar la luz de una manera más específica y controlada. De esta manera, estos dispositivos buscan la precisión para poder iluminar de manera adecuada un recinto que tiene como función exponer obras de arte.

3) CAJA GENERAL DE AHORRO DE GRANADA – ALBERTO CAMPO BAEZA (2001)



Fachada Caja General de Ahorro de Granada - Campo Baeza (2001)

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza

La Caja General de Ahorro se ubica en la zona sur de la ciudad de Granada, España. Este proyecto, es la unión de todas las dependencias de la entidad bancaria más importante de la ciudad que antes se encontraban desperdigadas por Granada.

30 | El proyecto se construye en muros de hormigón y alabastro en forma de un cubo sobre un gran basamento para recoger la pendiente del terreno. Este mismo basamento se encuentra flanqueado por dos patios y contiene estacionamientos, archivos y centro de proceso de datos. El cubo, ya nombrado, se construye a partir de una trama de hormigón armado de 3x3x3 metros en donde se ubican las oficinas en siete plantas. Estas oficinas se organizan alrededor de un gran atrio interior de 30 x 30 x 30 metros que se apoya en cuatro columnas de hormigón. Este atrio organiza las circulaciones a su alrededor y permite la orientación del usuario.



Atrio central Caja de Ahorro

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza



Atrio central Caja de Ahorro

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza

El tema central de la caja general de ahorro corresponde a la luz. Esta se ve especialmente en las fachadas sur que funcionan como “brise-soleil” y matizan la luz para iluminar de manera confortable las zonas de oficina abierta. Las fachadas norte son oficinas individuales, por lo que su trabajo con la luz no es tanto como las anteriores, pero reciben la luz homogénea que llega por su orientación y se cierran al exterior a través de piedra y vidrio.



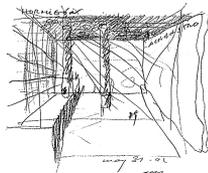
Fachada Norte

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza



Pisos Superiores

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza



Croquis Atrio

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza

Otra zona en donde se ve el trabajo con la luz es en el patio central interior, en donde se recoge la luz a través de los lucernarios de nervios de hormigón ubicados en la cubierta. Estos permiten la entrada de luz diagonal del sur que se refleja en la zona sur del proyecto y aumenta la iluminación de las oficinas ubicadas en el norte.

31



Entrada de luz al atrio

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza



Imagen de la entrada de Luz al atrio

Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza

Con todo lo anterior, se establece que el protagonista del proyecto es la luz, la cual determina la ordenación en planta y en los cortes. Tanto los huecos profundos que permiten la protección solar en las caras sur, como el atrio interior que posee dos caras de muro cortina y dos de alabastro para reflejar la luz de lucernarios, son importantes en la búsqueda y control de una iluminación específica en el proyecto de Campo Baeza.

Capítulo I.

02 | Contemporaneidad

#### 4) DAYLIGHT HOUSE – TAKESHI HOSAKA ARCHITECTS (2011)



Interior Daylight House - Takeshi Hosaka Architects (2011)

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc

La Daylight House, es un proyecto ubicado en la ciudad de Yokohama, Japón. Es una vivienda privada realizada por Takeshi Hosaka Architects el 2011. Es una residencia que busca optimizar la luz natural y ser capaz de almacenar y liberar calor dependiendo de la estación del año.

32 |

El proyecto se emplaza en un estrecho terreno de la ciudad y la geometría de la casa fue pensada para ocupar a su favor los recursos naturales disponibles a pesar de la ubicación del terreno que se encuentra rodeado por condominios altos y edificios de oficinas. A la vivienda, recubierta por paneles metálicos sin aberturas en la fachada, se accede desde la calle hacia la entrada principal que tiene un jardín. La casa tiene dos plantas que se relacionan a partir de un gran espacio común en el medio, en donde todas las habitaciones dan a este. Estas habitaciones tienen puertas plegables por lo que pueden mantener su privacidad y cerrarse o unirse al espacio comunal y abrirse.



Techo Daylight House

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc



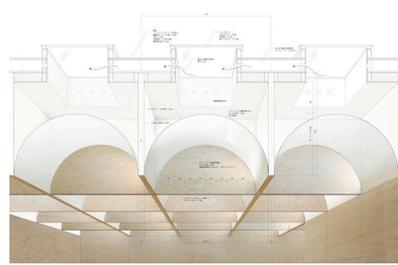
Interior Daylight House

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc



Claraboyas

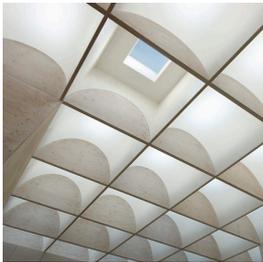
Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc



Detalle Constructivo Claraboyas

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc

Con la alta densidad alrededor del terreno, las ventanas en la pared del proyecto no podrían obtener cantidades óptimas de luz natural al interior de la vivienda. Con este problema en mente, se piensa en un sistema de claraboyas que cubra la totalidad de la cubierta de la casa. Esta solución se realiza con acrílico reciclable curvado que permita tamizar y dispersar la luz, obteniendo iluminación natural en los recintos del proyecto. El sistema consiste en 29 claraboyas, pero también hay una serie de sistemas de iluminación artificial que se intercalan con ellas. La estructura del techo también es capaz de controlar el clima al ser capaz de expulsar aire caliente durante el verano y mantener el calor en invierno.



Claraboyas

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners



Daylight House al anochecer

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners



Cuadrícula Claraboya

Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc

En conjunto a todo lo anterior, la estructura de claraboyas permite ver cómo cambia la luz y el color del cielo a través del día y de las estaciones. Esto genera que el techo no solo sea capaz de controlar la luz y la temperatura, sino que es capaz de generar variadas atmósferas dependiendo de la hora del día y el momento del año.

5) CAMPUS PAUL L. FOSTER, UNIVERSIDAD BAYLOR – OVERLAND PARTNERS (2015)



Exterior Campus Paul L. Foster - Overland Partners (2015)

Fuente: Molly Winters

El Campus Paul L. Foster de la Universidad de Baylor es un proyecto realizado por Overland Partners, financiado por una recaudación de fondos y por la donación del hombre de negocios Paul L. Foster, de donde surge el nombre de este nuevo campus para la facultad de negocios de la universidad. El proyecto se guía a través de ocho principios fundamentales: comunidad, colaboración, flexibilidad, eficiencia, sustentabilidad, tecnología, patrimonio e innovación.

34 |

La idea de comunidad y colaboración se observa en la organización del campus alrededor de un atrio central que funciona como un centro en donde se conectan los múltiples programas que componen al proyecto como oficinas, salas de clases y de conferencia. En cuanto a la idea de la flexibilidad, esta se establece en las características programáticas del proyecto, en donde los salones de clase son adaptables para actividades variables, las oficinas están conectadas a través de ventanales, las salas de reunión se pueden convertir de algo público a algo privado, los espacios públicos permiten la interacción social y los muebles en espacios públicos invitan a la conversación. El principio de tecnología es integrado con la idea de proporcionar nuevas oportunidades de aprendizaje y es fácilmente accesible. Tanto el patrimonio como la innovación se balancean en la idea de tener un interior relacionado a nuevas tecnologías de construcción y materialidad, pero en donde el exterior mantiene la imagen tradicional de la universidad con una arquitectura neo-georgiana.



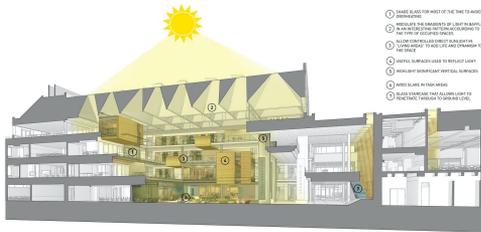
Atrio

Fuente: Paul Bardaghy



Atrio

Fuente: Molly Winters



Sistema de Lucarnas  
Fuente: Lam Partners

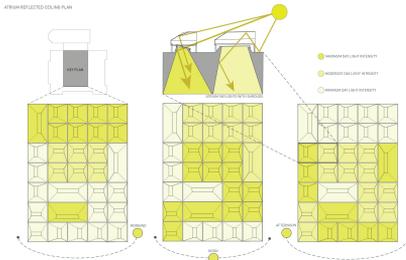


Lucarnas desde el interior  
Fuente: Lam Partners

El atrio se diseña para aliviar la radiación solar directa y el calor. En este se ubican cinco pilares de concreto estructural que funciona como parte de la superestructura del edificio que permite que el proyecto se expanda si es requerido. La luz del día es parte integral del diseño del atrio y para esto se diseñan lucarnas que permiten difuminar la luz que entra a través del techo. Estas lucarnas se trabajan en ángulos específicos que permiten obtener la luz óptima con relación a los ángulos cambiantes del sol. El diseño también se piensa en relación con la entrada de luz, en donde cada nivel se retranquea para iluminar a los pisos de abajo. También se utiliza vidrioado para transmitir luz del tercer a primer piso y materiales que reflejen como es madera de colores claros.



Interior con las lucarnas  
Fuente: Lam Partners

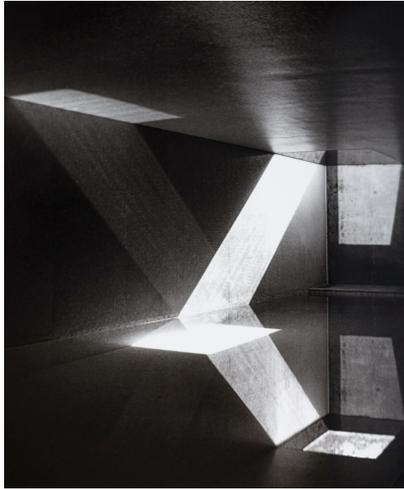


Estudio de lucarnas  
Fuente: Lam Partners

Este techo que permite tamizar la luz de manera certera se realiza a través de la colaboración de la universidad, de los arquitectos Overlands Partners y la firma de diseño de luz Lam Partner. Se realizaron variados estudios del recorrido del sol que permitiera que entre la máxima cantidad de luz del sol durante el año sin causar molestia. La solución final se hace a través de un sistema de grilla, que permite que se trabajen los variados ángulos del sol de manera más específica con resultados de iluminación natural óptima. Todo esto, permitió obtener espacios iluminados con luz natural que permita que los estudiantes, profesores y visitantes una conexión con el exterior, pero estando en un interior.

### 03. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN

36 |



Infinite Entry  
Fuente: Studio Noel

En esta parte final del primer capítulo, se decide analizar los casos anteriormente vistos en mayor profundidad. De esta manera, se comparan los proyectos para entender las diferencias y similitudes que se observan en ellos. Esto servirá para sacar conclusiones sobre lo visto en este capítulo introductorio, y como podría utilizarse esta información para el proyecto y el resto de la tesis.

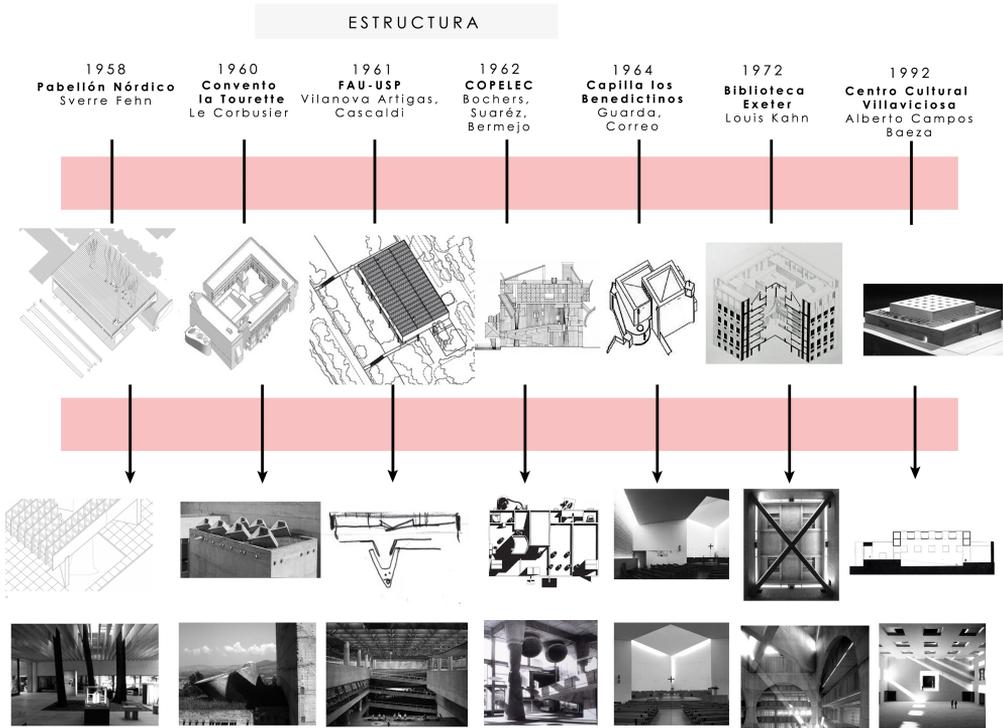
Al analizar y comparar los proyectos anteriores, se decide estudiarlos a través de líneas de tiempo para mantener un método general y seguir con la misma idea en la que se ordenaron los proyectos en un principio del capítulo. Con este objetivo, se realizan dos líneas de tiempo en relación con lo observado.

La primera línea de tiempo titulada “estructura v/s dispositivo” se relaciona a que hay ciertos proyectos en donde la luz se trabaja desde la estructura del proyecto y otros que trabajan el dispositivo como un elemento externo a la estructura. El primero no tiene un dispositivo de control solar diseñado de manera externa al proyecto y con otros materiales, sino que se diseña en conjunto con el resto del edificio y es parte de la estructura de este. El segundo tiene un dispositivo que tiene sus propios materiales y diseño relacionado a estudios de luz y del movimiento del sol de una forma mucho más centrada en el dispositivo que en la estructura del proyecto en general.

La segunda línea de tiempo titulada “libre v/s cuadrícula” se relaciona a que hay ciertos proyectos en donde se trabaja la ubicación de los dispositivos de manera más libre a diferencia de otros que trabajan de manera ordenada con una cuadrícula. Los primeros dispositivos que se preocupan de la entrada de luz y las características que tiene al entrar, pero su ubicación no está adherida a un orden mayor estructurado. Los segundos buscan tener un mayor control de la luz al subdividir el área en tamaños más pequeños y fáciles de controlar.

## ESTRUCTURA V/S DISPOSITIVO

### Línea de Tiempo - Estructura v/s Dispositivo



38 |

Observando los proyectos que utilizan la estructura, la mayoría de estos se encuentran en el periodo de la modernidad, por lo que se puede concluir que, en esa época, al no existir la tecnología que tenemos hoy en día, los dispositivos eran más directos y no tan complejos como los actuales.

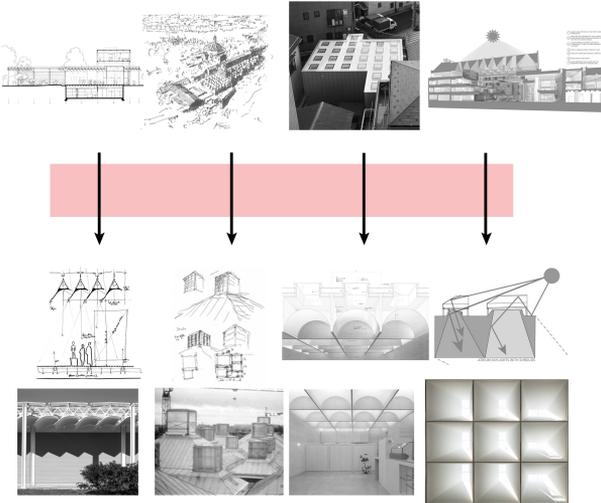
## DISPOSITIVO

1986  
Colección  
Menil  
Renzo Piano

1991  
Museo de Arte  
Moderno y  
Arquitectura  
Rafael Moneo

2011  
Daylight House  
Takeshi Hosaka  
Architects

2015  
Campu Paul. L  
Foster  
Univeridad de Baylor  
Overland Partners  
Architects

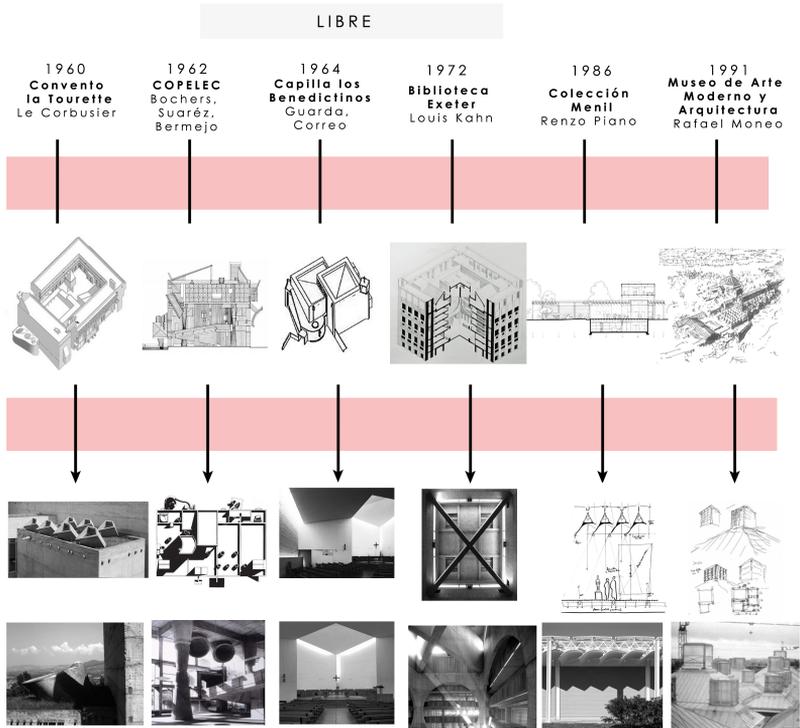


| 39

Los proyectos que utilizan dispositivos externos a la estructura se relacionan a la sustentabilidad de una manera más científica con programas y tecnologías más modernas para poder estudiar la luz. La mayoría de estos se encuentran en la época contemporánea, por lo que se puede ver como el paso del tiempo y el avance en la tecnología ha ido influyendo en el tratamiento de la luz y como se trabaja con ella.

## LIBRE V/S CUADRÍCULA

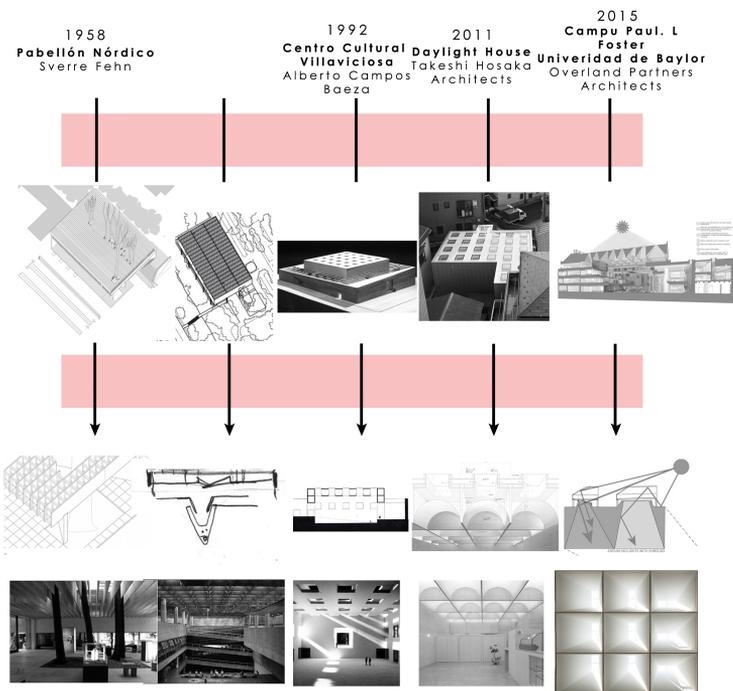
### Línea de Tiempo - Estructura v/s Dispositivo



40 |

Los proyectos que trabajan con la luz de manera más libre y no están inscritas en una cuadrícula pueden trabajar con la luz desde distintos planos y hasta dejar entrar luz cenital desde las fachadas, por lo que es una solución más flexible al tema del control de la luz.

## CUADRÍCULA



Como ya se indicó existen ciertos proyectos que trabajan bajo una estructura más rígida como es la de la cuadrícula. Estos son en general proyectos en donde la luz necesita cubrir espacios más grandes y públicos a diferencia de los anteriores que son para espacios con programas más específicos. Estos dispositivos permiten tener un mayor control de la luz en espacios más grandes al subdividir el área. Esta subdivisión permite que cada una de las unidades de la cuadrícula pueda ser estudiada de manera más singular, pero al mismo tiempo como un todo.

## ÚLTIMOS PENSAMIENTOS CAPITULO “LUZ Y LUZ CENITAL”

En este capítulo se observó el contexto de la luz en general y un contexto de la luz cenital estudiado a través de once proyectos de arquitectura a través del tiempo.

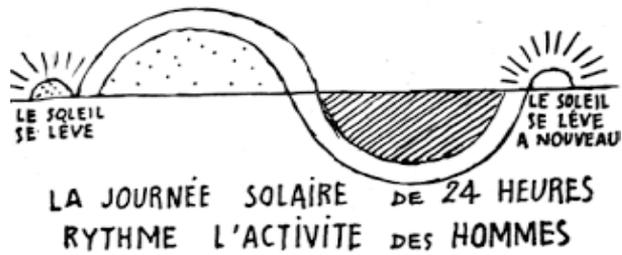
También se pudo establecer que los dispositivos de control solar de la luz cenital son nombrados de variadas maneras, por lo que se obtiene una gran variedad de sinónimos que se utilizarán en el resto de la tesis para referirse a este tipo de dispositivos. Los sinónimos corresponden a chimeneas, claraboyas, lucarnas y lucernarios. Gracias a esto se obtienen sinónimos que provienen de un estudio y de casos ya establecidos en la realidad.

Este estudio y conclusiones permitirán establecer como serán las lucarnas que se utilizarán en el proyecto. Entregará ideas y posibles direcciones de cómo se desea continuar y tratar la luz en el proyecto, dependiendo del programa, ubicación y tipo de luz que se desee trabajar. En relación a esta información, en un comienzo se piensa en un proyecto que trabaje con un dispositivo que posea propia estructura y se ordena a través de una cuadrícula para poder estudiar la luz de manera más singular y determinada.

Luego de este capítulo, se procede a observar y trabajar la luz cenital en un lugar específico, la ciudad de Arica. Se buscará comprender como es esta luz y que características específicas de la ciudad determinaran el tipo de luz y tratamiento que se le dará. De esta manera, se indagará en un contexto más específico y determinante.

## II. ARICA Y LA LUZ

| 43



Le Journée Solaire de 24 Heures (1995). Le Corbusier  
Fuente: Le Poème de L'angle Droit





Foto del Morro de Arica.  
Disponible en: [rutaschile.com](http://rutaschile.com)



Foto del Puerto de Arica.  
Disponible en: [chile.travel.com](http://chile.travel.com)

Arica, gracias a su ubicación geográfica, es la primera ciudad de Chile. Esta ciudad forma parte del Norte Grande de Chile y es el principal puerto del norte del país. A su vez, es capital de la provincia de la región de Arica y Parinacota. La ciudad adquiere una gran importancia de conexión al estar a 18 kilómetros al sur de la frontera con Perú y ser el puerto libre para Bolivia, gestionando parte importante del comercio exterior del país. De esta manera, Arica se es una zona clave en las interrelaciones entre países vecinos, a través de la actividad comercial dada por los pasos fronterizos.



Ubicación Arica.  
Disponible en: [chile.travel.com](http://chile.travel.com)

La ciudad se encuentra en el extremo norte del país, limitando al norte con la provincia de Tacna (Perú), al sur con la provincia del Tamarugal (región de Tarapacá), al este con la provincia de Parinacota y Bolivia, y al oeste con el Océano Pacífico. Arica es el centro urbano más grandes de la región con 220.000 habitantes aproximadamente en una superficie de 8.726,4 km<sup>2</sup>, siendo Putre la siguiente en importancia con aproximadamente 2.800 habitantes.

A pesar de estar ubicada en el Norte Grande, conocida por ser una zona árida y seca debido al desierto de Atacama, la ciudad de Arica es conocida como la “Ciudad de la Eterna Primavera” por su clima agradable, con pocas precipitaciones y vida costera entregada por el océano. En esta ciudad también se ubica una zona que contrapone a la aridez de la zona, que corresponde al valle de Azapa, el cual es muy fértil y verde convirtiéndose en un oasis al ser comparado con el resto de la región. Este valle se encuentra ahí debido a que Arica se encuentra emplazada entre los ríos Lluta y Azapa, contrastando aún más con el paisaje a su alrededor y generando un ambiente propicio para un asentamiento humano.

Durante la colonia hasta la Guerra del Pacífico la ciudad de Arica era territorio peruano. En la colonia fue parte del circuito de la plata del Virreinato del Perú en donde era refinada, acuñada, gravada y embarcada hacia el Callao. En este momento Arica, gracias a su rol en la ruta mineral, poseía un gran vínculo e importancia comercial con variadas regiones como Arequipa, La Paz e incluso Chile.



Un buitrón para el procesamiento de la plata, 1860. Ilustración de William Bollaert Fuente: Memoria Chilena

La prosperidad que le otorgaba el Virreinato del Perú decayó cuando se desvió la ruta mineral hacia el Océano Atlántico con la creación del Virreinato de la Plata. A pesar de esto, la actividad portuaria se logró mantener gracias a la relación con las provincias vecinas.

Arica paso a ser parte del estado de Perú tras la independencia de España, pero perdió gran parte de sus atribuciones administrativas dado que Tacna paso a ser la capital de la región de Arica. En conjunto a esto, también perdió poder portuario al ser El Callao el puerto privilegiado para exportaciones e Iquique poseía el control sobre la mayor parte del mercado minero. En esta época Arica alcanzó su peor deterioro tras el terremoto y posterior tsunami de 1868, que dejó a la ciudad sin instalaciones portuarias y construcciones importantes.

46 |



Arica después del terremoto, 13 de Agosto de 1868 por Vicente Dagnino. Fuente: Memoria Chilena

Todo lo anterior corresponde a la época en donde Arica perteneció al territorio peruano y fue gobernado por el. Luego del tratado de 1929, tras la Guerra del Pacífico, la ciudad pasó a ser parte del territorio chileno. Este cambio trajo consigo la recuperación de vinculaciones comerciales y una nueva etapa de la ciudad en donde se buscaba introducir políticas especiales para aumentar el desarrollo económico y darle vida a la ciudad portuaria.

Antes del desarrollo existió una época de relativo abandono de la ciudad entre 1930 y 1950. Esto se debe a que en la época de los 30 existía aún una controversia sobre la soberanía tanto de Tacna como de Arica. Este posterior abandono de las ciudades es un contexto importante para comprender el posterior crecimiento socioeconómico que sufre la ciudad estudiada.

La evolución que sufrió la ciudad de Arica, gracias a estas políticas especiales, se vieron especialmente durante los años 1953 y 1970. Durante estas épocas se crearon dos políticas e instituciones importantes, el Puerto Libre y la Junta de Adelanto de Arica (JAA), las cuales buscaban tanto el desarrollo económico como social de la ciudad. Ambos organismos eran independientes uno del otro, pero se complementaron buscando la descentralización del país y la autonomía de Arica.

La política de excepción del Puerto Libre corresponde al inicio del proceso de desarrollo transversal de la ciudad. Este comienza en el gobierno de Carlos Ibañez del Campo en 1953, en donde se decide poner en marcha esta nueva política económica. Esta política proporcionó libertades en las franquicias y en los servicios aduaneros que revitalizaron el ambiente económico y portuario de la urbe. Este cambio en las atribuciones que se le daban al puerto de Arica generó una revitalización económica a manos de los ascendentes flujos económicos del extranjero que proporcionó un crecimiento nunca visto en la ciudad. Luego de este rápido crecimiento, la infraestructura urbana, de vivienda y de servicios básicos se quedó atrás en su desarrollo. Esto es debido a que no se desarrolló con la misma rapidez que lo hizo la economía y el crecimiento de la población, por lo que se hizo necesario generar una solución que estaba directamente relacionada a la creación de la Junta de Adelanto de Arica (JAA).



Puerto de Arica en 1959 por Luis Venegas Cifuentes.

Fuente: enterreno.com



Promoción de Arica por parte de la JAA

Fuente: Archivo Histórico Vicente Dagnino, Universidad de Tarapacá

Estos dos organismos funcionaron en conjunto y lograron que Arica creciera en variadas aristas y que se empezó a hablar sobre la “Ciudad de la Eterna Primavera” como un punto importante de desarrollo transversal en el país. Estos dos organismos funcionaron hasta su disolución en la década de los 70.

Buscando entender el crecimiento de la ciudad y sus características, se procede a estudiar la ciudad de Arica a través de diferentes planos en diferentes épocas y décadas. De esta manera, se busca comprender como estas imágenes denotan las características urbanas generales de la ciudad con el paso del tiempo y como estas se relacionan al centro de Arica y al crecimiento de las zonas perimetrales de la ciudad.



Relation du voyage de la mer du Sud aux côtes du Chili et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714  
 Fuente: Archivo Biblioteca Nacional



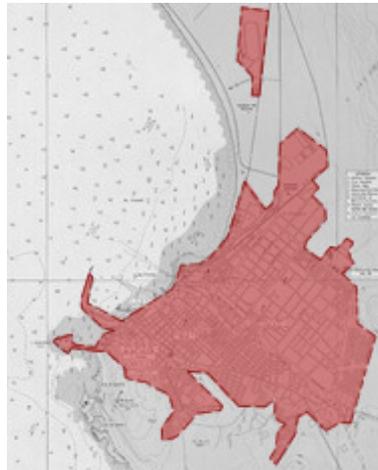
Croquis de la Toma de Arica (1880)  
 Fuente: Memoria Chilena



Rada de Arica Costa de Chile  
 Fuente: Archivo



Rada de Arica por la Armada (1963)  
 Fuente: Archivo Biblioteca Nacional



Rada de Arica por la Armada (1973)  
 Fuente: Archivo Biblioteca Nacional



Rada de Arica por la Armada  
 Fuente: Archivo Biblioteca Nacional

## PO - CRECIMIENTO

La zona en donde se ubica el proyecto es la zona norte de la ciudad, la cual corresponde al uno de los perímetros de esta. Debido a esto, se busca comprender la relación entre centro y los perímetros de Arica estableciendo las posibles diferencias y similitudes entre estas dos zonas.



Rada de Arica por la Armada Chilena (1887)  
Fuente: Biblioteca Nacional

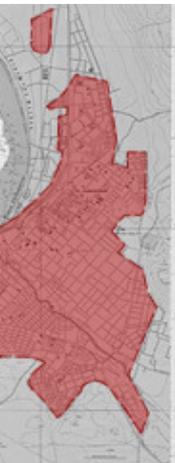


Puerto de Arica (1913)  
Fuente: Memoria Chilena



Plano del puerto de Arica (1923)  
Fuente: Archivo Biblioteca Nacional

| 49



Rada de Arica por la Armada (1998)  
Fuente: Biblioteca Nacional



Rada de Arica por la Armada (2006)  
Fuente: Archivo Biblioteca Nacional



Rada de Arica por la Armada (2015)  
Fuente: Archivo Biblioteca Nacional

## LINEA DE TIEMPO - CRECIMIENTO

Observando la planimetría de la ciudad de Arica a través del tiempo, es posible analizar el crecimiento de esta y las características generales que presentan estas expansiones. Se analiza que en un principio la ciudad no tenía un orden específico, pero con la llegada de la década de 1800 se observa que la ciudad se ordena en una cuadrícula, una organización clásica en las ciudades de la época. Luego de esta época se observa un crecimiento de a poco hacia el este, lo que se explica porque en esa dirección se ubica el oasis del valle de Azapa y un crecimiento hacia el norte debido a que en el sur se ubica la barrera geológica que significa el morro de Arica. La ciudad se expande un poco más hacia el norte ya para 1923, pero a pesar de esto no se observa un gran crecimiento en la ciudad, sino que uno pausado y de a poco.

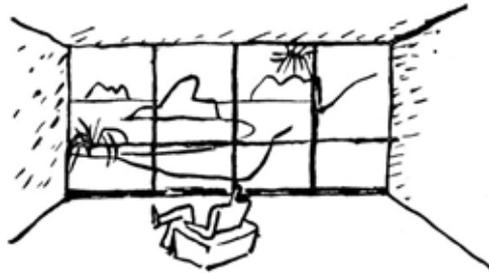
Luego de lo anterior, se realiza un salto en los años de la planimetría y se llega a la fecha de 1963. La ciudad crece, pero no tanto como es de esperarse para una diferencia de 40 años. Se ve que la ciudad se expande nuevamente hacia el norte y el oeste, pero también se observa el crecimiento del puerto y la infraestructura de este. La explicación más plausible sobre esta poca expansión territorial, entre 1923 y 1963, se da por el periodo de abandono que sufrió la ciudad entre esos años.

50 | Luego de la planimetría de 1963 se observa que la ciudad crece de manera exponencial hacia 1973. Este crecimiento se explica por las consecuencias en el desarrollo que trajo consigo la Junta de Adelanto de Arica (JAA) y el Puerto Libre. Las expectativas generadas por estas dos últimas produjo mucha migración hacia la ciudad que duplicó su población cada década hasta mediados de los 70. Este crecimiento y sus características se explican en el siguiente fragmento:

“La demanda por vivienda creció a la par que la población, sobre todo en una ciudad que contaba con mucho suelo disponible (...). La disponibilidad de suelo fiscal provocó la expansión de la planta urbana en un tejido inicialmente bastante uniforme donde los diferentes conjuntos de vivienda o poblaciones se generaron como proyectos unitarios determinando diferencias en el trazado de enormes paños de sueño, que solo asumieron la vialidad primaria prevista en los planos urbanos.” (pag. 3, Torrent, 2019)

Este fragmento esclarece que este crecimiento era mayoritariamente de viviendas que surgieron tras el explosivo crecimiento poblacional que sufrió la ciudad. Con este propósito, se analiza que el centro es lo que se mantiene más estable y que este sea el que posiblemente tenga una mayor infraestructura urbana y soporte adecuado, mientras que las periferias fueron las que se fueron expandiendo. Este crecimiento de las periferias, tanto hacia el este como hacia el norte, probablemente no tenga el orden ni la infraestructura urbana que posee el centro al considerar que parte de este crecimiento fue más bien por necesidad dado el aumento del número de la población. Esta zona de la periferia es la que se centra el proyecto, al considerar que posiblemente no tengan la estructura de soporte necesario aparte de las viviendas existentes. Cabe destacar que el proyecto se centra en la zona norte de esta periferia, dado que resulta estar en un contexto más árido y alejado del centro. A diferencia de la zona este, que se encuentra relacionada al valle de Azapa por lo que se comprende el porque de la expansión hacia esa zona.

**01. CIUDAD DE ARICA**  
B. SOL, CLIMA Y GEOGRAFÍA



| 51

Dibujo de Le Corbusier  
Fuente: Enciclopedia de Le Corbusier

En esta sección del capítulo se introducirán las características climáticas y geográficas de Arica, comprendiendo que estos aspectos afectarán y se relacionan directamente al tema de la luz y de la luz cenital, por lo que su relación con el proyecto es directa y continua.

El sol y su importancia en casi todos los ámbitos de la vida es incuestionable, esto incluye a la arquitectura y al diseño de proyectos. La incidencia del sol en un edificio o en un proyecto cambia según la época del año en que se estudie. Debido a esto, todas las simulaciones del proyecto en Arica se hicieron relacionadas a ciertas fechas consideradas importantes en la trayectoria del sol. Estas fechas son aquellas en la que los puntos en donde sale y se pone el sol varían, que corresponden a los equinoccios de primavera y otoño y a los solsticios de invierno y verano. El 20 de marzo y 22 de septiembre, los equinoccios, el sol sale justo por el este y se oculta exactamente por el oeste lo que genera que el día tenga la misma duración que la noche. El 21 de diciembre, el solsticio de verano, es el día más largo del año y la noche más corta, a diferencia del 20 de junio que tiene el día más corto y la noche más larga del año.

De esta manera, estas fechas resultan importantes y una buena medida para probar las características de la luz del sol en fechas tipo y conocidas. Con todo esto en mente, se utilizaron los dos solsticios y el equinoccio de primavera para realizar las simulaciones. En conjunto a esto, se estudian tres horas importantes en estos tres días que representen el sol de la mañana, mediodía y tarde.



52 |

Resumen de Horas Luz

Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

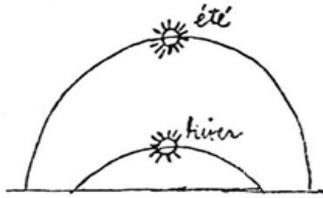
También es necesario comprender y estudiar la geometría solar del lugar en donde se emplaza el proyecto. De esta manera, el proyecto se adaptará de manera adecuada al azimut, altura e incidencia solar de Arica. Al aplicar los conceptos teóricos de la geometría solar se puede determinar lo que busca la tesis, que es encontrar, a través de la simulación de la geometría solar de Arica, las lucarnas adecuadas y determinantes en la relación lumínica del programa y del lugar.



Movimiento Aparente del Sol

Fuente: Dibujo de Gustavo Damiani

En el caso de Arica, esta tiene las siguientes coordenadas geográficas, que corresponden a una latitud de  $-18,47^\circ$ , una longitud de  $-70,29^\circ$  y una elevación de 45 metros. La incidencia del sol y la duración del día van variando con respecto al día del año. El día más corto corresponde al solsticio de invierno el 20 de junio, con 11 hrs de luz natural y el sol se presenta con un azimuth de  $354^\circ$  y una elevación de  $47,88^\circ$ . El día más largo corresponde al solsticio de verano el día 21 de diciembre, con 13 horas de luz natural y el sol se presenta con un azimuth de  $223,44^\circ$  y una elevación de  $83,07^\circ$ . Tanto el equinoccio de primavera como de otoño tiene 12 horas aproximadamente de luz natural, con un azimuth de  $340,4^\circ$  y una elevación de  $70,23^\circ$ .

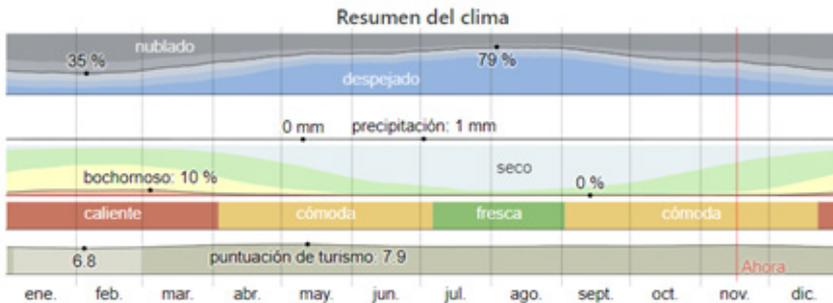


Dibujo de Le Corbusier

Fuente: Enciclopedia de Le Corbusier

Como ya se estableció en el primer capítulo, la iluminación natural se presenta como un elemento ventajoso en los proyectos de arquitectura. A su vez, es importante tener en cuenta que va variando durante el día, y que su disponibilidad no es siempre la misma debido a factores como la latitud, orientación o el clima. Con esto en mente, se hace necesario estudiarla en el contexto climático y geográfico de Arica para poder establecer elementos que, al interferir con la luz directa, generen cambios en la iluminación natural.

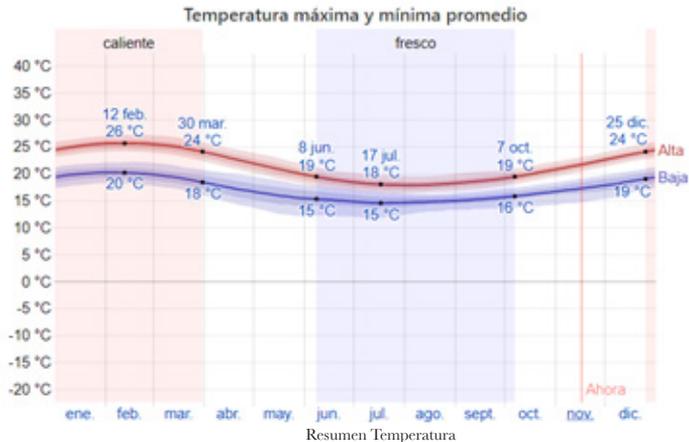
| 53



Resumen Clima Arica

Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

Con todo lo anterior en mente, se observa que la ciudad de Arica es una ciudad con un clima desértico en donde los veranos son caliente y áridos. Durante el verano, los días son mayormente nublados por lo que la radiación solar tiende a ser difusa y no directa. A su vez, los inviernos son largos, frescos, secos y no tienen la nubosidad que presenta el verano. Tiene temperaturas más bien templadas gracias a su cercanía al mar, variando usualmente entre  $15^\circ\text{C}$  a  $26^\circ\text{C}$ , bajando o subiendo rara vez de este rango.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

Las temperaturas en Arica se separan en una temporada templada y una temporada fresca. La temporada templada corresponde a los meses de verano del 25 de diciembre al 30 de marzo, lo que da un total de 3,2 meses. En esta temporada la temperatura máxima promedio diaria corresponde a 24 °C, el día más caluroso tiene una máxima registrada de 26°C y mínima promedio de 20°C. A su vez, la temporada fresca corresponde a los meses de invierno más el mes de octubre, del 8 de junio al 7 octubre, lo que da un total de 4 meses. En esta temporada la temperatura máxima promedio diaria corresponde a 19 °C, el día más frío tiene una mínima y máxima promedio de 15°C y 18°C respectivamente.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

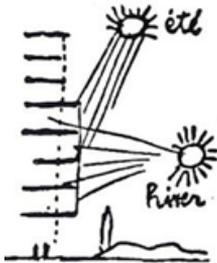
La nubosidad en Arica varía de manera considerable durante todo el año. La temporada más despejada comienza a mediados de abril y termina a fines de octubre, durando 6,6 meses aproximadamente, y el 3 de agosto corresponde al día más despejado del año. La temporada más nublada comienza a inicio de noviembre y termina a mediados de abril, por lo que dura 5,4 meses, y el 5 de febrero corresponde al día más nublado del año. Cabe destacar que, a pesar de tener una temporada bastante nublada, la ciudad de Arica casi no tiene precipitaciones, siendo el mes de febrero el con mayores precipitaciones con una frecuencia de 1%.



Resumen Precipitaciones

Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

También resulta interesante comprender que la topografía de la ciudad es bastante variable en altura y esta misma diferencia se ve en el terreno en donde se ubica el proyecto, en donde existe una diferencia de altura de 3 metros. De esta manera, la topografía en la ciudad tiene variaciones muy grandes de altitud, se observa que en un radio de 3 km hay un cambio máximo de altitud de 305 metros y una altitud por sobre el nivel del mar de 59 metros. En un radio de 16 km las variaciones aún son bastante grandes con 850 metros aproximadamente, mientras que en un radio aún mayor de 80 km las variaciones de altitud son aún mayores con 4.400 metros aproximadamente de diferencia. 155



Movimiento Aparente del Sol

Fuente: Dibujo de Gustavo Damiani

Con todo lo anterior, la tesis se centra en la búsqueda de dispositivos que permitan la entrada de luz natural adecuada en los recintos del proyecto generando una sombra confortable. Se busca generar espacios que se puedan iluminar a través de la luz natural y que no requieran de una gran cantidad de luz artificial. De esta manera, la tesis y el proyecto se enmarcan en la búsqueda de esta relación con la iluminación. Determinando que la luz natural es la deseada, y que para su utilización se requieren distintos análisis para estudiar su comportamiento y efectividad en el lugar y en el proyecto.

## 02. ZONA NORTE DE ARICA

### A. ZONA NORTE

56



Plano Arica y Zona Norte  
Fuente: Elaboración Propia

La zona norte de Arica corresponde al lugar en donde se ubica el proyecto de la tesis, por lo que resulta importante contextualizar esta zona y entender su organización urbana, infraestructura y programa existente.

Se procede a estudiar esta zona de la ciudad. Este estudio se realizará a través de dos grupos de capas, un grupo relacionada a las características urbanas de la zona y otro grupo relacionada al programa que contiene ésta. Esto permitirá tener un contexto y comprender que necesita este sector de Arica.

Se empieza por el estudio de capas urbanas, que corresponden a las siguientes.



Capa de Accidentes Geográficos  
Fuente: Elaboración Propia



Capa Vías Norte-Sur  
Fuente: Elaboración Propia

De las capas urbanas se analiza, en primer lugar, que la zona de estudio posee una mayor diferencia de altura a medida que uno se va alejando de la costa. Esto genera una topografía bastante diferenciada entre costa y el interior de la ciudad, lo que ya establece que trabajaremos con posibles diferencias de altura en el proyecto. | 57



Capa Vías Oriente-Poniente  
Fuente: Elaboración Propia



Capa Vías Predominante Norte-Sur  
Fuente: Elaboración Propia



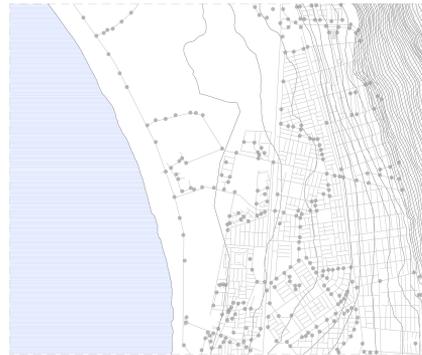
Capa Vías Predominante Oriente-Poniente  
Fuente: Elaboración Propia



Capa Vías Sin Cabida Anterior  
Fuente: Elaboración Propia



Sitios con Alteraciones en el Trazado  
Fuente: Elaboración Propia



Todas las Capas  
Fuente: Elaboración Propia

Al observar la orientación de las vías que estructuran este perímetro de la ciudad, se ve que las vías norte-sur y oriente-poniente se ubican mayoritariamente en la parte sur de la zona de estudio. Existen excepciones a este orden en la parte sur, pero son paños específicos que se diferencian del resto que se ordena de una manera similar. En el caso de la parte norte de la zona de estudio, se observa que la mayoría de las vías se orientan de manera predominante, pero no específica, al norte-sur y al oriente-poniente. Esta característica genera una clara diferencia entre la parte norte y sur de la zona de estudio, en donde una tiene un orden mucho más específico hacia el norte-sur, este-oeste, mientras que la otra se ordena de manera predominante hacia esas direcciones, pero no de manera tan concreta.

Esta diferencia es posible que sea porque ambas partes fueron construidas y sus calles organizadas en años diferentes, por lo que se organizaron y ordenaron de manera diferente una a la otra. Esto mismo se observa en los planos de 2006 y 2015, en donde la construcción de la parte norte se construye ya hacia la década del 2010. Con esto en mente, es probable que ambas zonas presenten diferencias en la cantidad y calidad de infraestructura urbana que poseen debido al tiempo de existencia que presenta cada una. La parte norte de esta zona es la que se pensaría que tiene un menor desarrollo en su infraestructura urbana para poder soportar a la población que habita en ella, y es en esta zona la cual se ubicará el proyecto de tesis. Comprendiendo que es una zona que necesita mayor infraestructura urbana y soporte para la gente que se ubica en esta zona perimetral de la ciudad.



Rada de Arica por la Armada (2006)  
Fuente: Archivo Biblioteca Nacional



Rada de Arica por la Armada (2015)  
Fuente: Archivo Biblioteca Nacional

Se procede al estudio de capas de programa, que corresponden a las siguientes.



Capa de Lugares de Reunión  
Fuente: Elaboración Propia



Capa de Lugares con Sombra  
Fuente: Elaboración Propia

60 |



Capa de Lugares de Zonas Verdes  
Fuente: Elaboración Propia



Capa de Lugares con Programa de Salud  
Fuente: Elaboración Propia

De las capas de programa se observa que los lugares de reunión y los lugares que corresponden a zonas verdes son los mismos, lo que indica que la mayoría de las zonas de recreación y socialización ocurren en los parques y plazas en esta zona de la ciudad. Con esta conclusión, se analiza que hay una falta de este tipo de programa en este lugar perimetral de Arica. La falta de este tipo de programa se vuelve especialmente crítica al comprender la gran cantidad de gente que vive en esta zona, siendo la mayoría de programa vivienda.

Otro elemento importante son las zonas en sombra que se ubican en este sector de la ciudad. El interés de la sombra recae en que, al ser un lugar desértico, no existe mucha vegetación ni lugares que generen protección de la luz solar directa en la periferia. Esta falta de sombra se observa también en esta parte de la ciudad, en donde solo se observa sombra en uno de los parques y zona de reunión. Con esto en mente, se considera que los lugares en sombra entregan las condiciones óptimas para la reunión y recreación de personas. Se obtiene como conclusión que la zona requiere sombra y lugares que protejan de la luz directa del sol para espacios de reunión.



Capa de Lugares de Comida  
Fuente: Elaboración Propia



Capa de Lugares de Comercio  
Fuente: Elaboración Propia

131



Capa de Lugares con Programa de Educación  
Fuente: Elaboración Propia



Capa de Lugares con Programa Religioso  
Fuente: Elaboración Propia

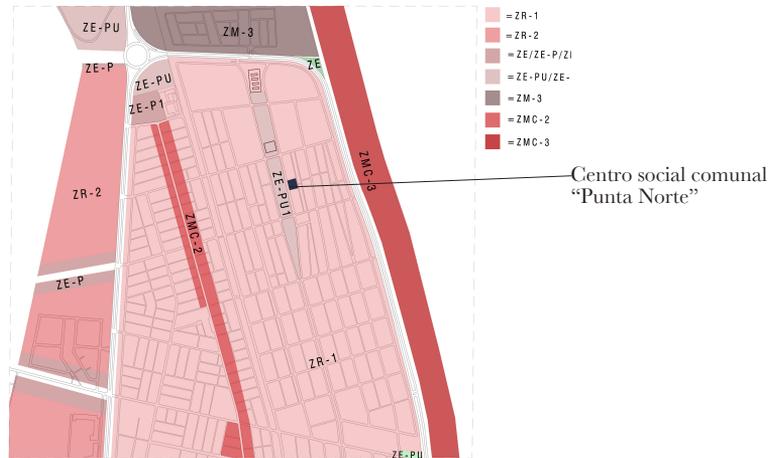


Capa de Lugares con Programa Gubernamentales  
Fuente: Elaboración Propia



Capa de Lugares con Todos los Programas  
Anteriores  
Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los programas que se ubican en la zona, se observa una gran variedad de ellos, pero la mayoría no se presentan en gran cantidad. Esto se debe, como ya se mencionó, a que la mayoría del sector tiene un programa de vivienda y estos programas diferentes representan la excepción a la regla. Los programas más grandes corresponden a educación y gubernamentales, pero también existe en menor cantidad comercio, salud e iglesias. Se observa que falta programa para la reunión de la comunidad y que generen recreación en esta misma, faltando infraestructura urbana y social en la zona. En donde esta infraestructura sea capaz de no solo ser un lugar de reunión, sino que también pueda conectar los variados programas que posee y requiere la zona, tal como educación y recreación.



Plan Regulador - Zona Norte de Arica  
Fuente: Elaboración Propia

USOS DE SUELO ZONA	
TIPO DE USO	Permitido - Condicionados-Prohibidos
RESIDENCIAL	Permitido
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Prohibido
INFRAESTRUCTURA	
I. DE TRANSPORTE	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. SANITARIA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
I. ENERGETICA	Permitido solo del tipo inofensivas y en predios sobre 20.000 M2.
EQUIPAMIENTOS	
CIENTIFICO	Permitido
COMERCIO	Permitido, excepto discotecas, boites, quintas de recreo y cabaret.
CULTO Y CULTURA	Permitido
DEPORTE	Permitido
EDUCACION	Permitido
ESPARCIMIENTO	Permitido
SALUD	Permitido, excepto cementerios y crematorios.
SEGURIDAD	Permitido, excepto cárceles y centros de detención
SERVICIOS	Permitido
SOCIAL	Permitido
AREAS VERDES	Permitido
ESPACIO PUBLICO	Permitido

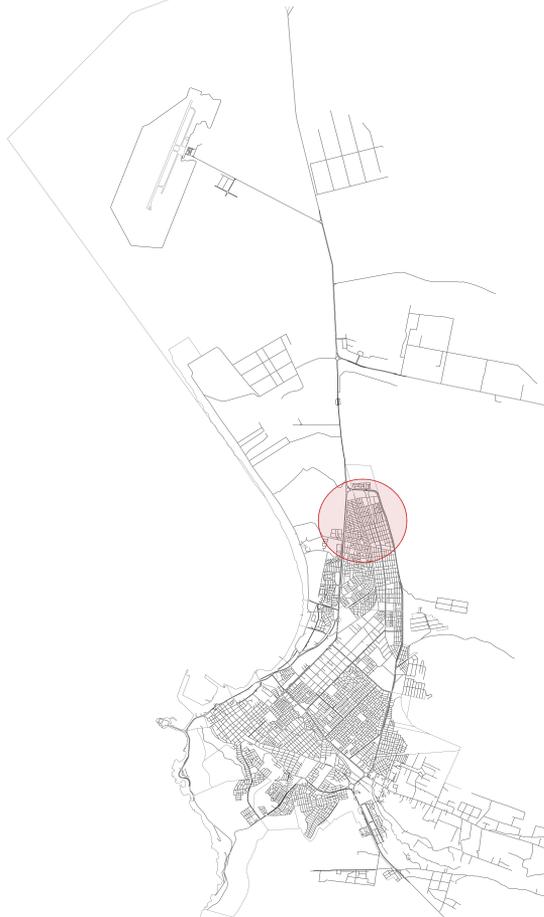
Usos de Suelo Zona ZR-1

Fuente: [www.muniarica.cl/secciones/1295](http://www.muniarica.cl/secciones/1295) - Plan Regulador de Arica

Al observar el plan regulador y su respectiva zonificación, se puede ver que la zona en donde se ubica el proyecto corresponde a la zona ZR-1. Esta zona corresponde en su mayoría a paños de manzana en donde se ubican las viviendas y zonas residenciales. A pesar de tener esta característica, se observa que la distribución de usos en esta zona también permite lugares con un tipo de uso cultural, de esparcimiento y social. Estos usos son los que se piensa en relación al centro social comunal "Punta Norte", por lo cual el proyecto se podría realizar en el terreno y en la zona estudiada.

## 02. ZONA NORTE DE ARICA

### B. TERRENO DEL PROYECTO



64 |

Plano de Arica Indicando Zona Norte  
Fuente: Elaboración Propia

En esta sección del capítulo se introduce el terreno del proyecto y sus alrededores generales, para comprender el contexto inmediato en donde se ubica el proyecto.

Como ya se estableció, el proyecto se emplaza en la zona norte de la ciudad de Arica. El barrio circundante se caracteriza por ser más bien residencial, con una tipología de vivienda de baja altura en su mayoría. Estableciéndose así, como un barrio de escala más bien pequeña.

Existen ciertas tipologías y edificaciones que sobresalen por sobre esta escala de barrio. Estas corresponden más que nada a las relacionadas al parque horizontal “Punta Norte”. Este parque se conecta a la calle más importante de toda esta zona y barrio, que corresponde a Linderos. A modo de fin del parque se ubican un CESFAM y un Jardín Infantil, los cuales establecen un cambio tanto de escala como de programa, generando que el barrio sea más variado programáticamente. En conjunto a esto, en una de las manzanas adyacentes al parque, se ubica otro tipo de edificación residencial a modo de torre. Estas son la excepción a la vivienda de baja altura que se ve en el resto del barrio.



Terreno y Elementos Importantes a su Alrededor

Fuente: Elaboración Propia

La mayoría de las manzanas se ordenan de manera similar, con una densidad baja, pero con una alta constructibilidad por la gran cantidad de viviendas en ellas. Estas manzanas, en su mayoría, tienen dimensiones de 200 por 90 metros aproximadamente, y poseen ciertas características similares, como son la presencia de algún parque interior o una cancha de fútbol. A su vez, las viviendas son todas de la misma forma y se ordenan de manera paríada, organizándose de manera que algunas se direccionan hacia la calle y otras hacia los interiores. Estos interiores de manzana presentan los parques o canchas ya nombrados, pero también tienen circulaciones interiores que permiten el traspaso y circulación a través de esta.

La manzana en donde se ubica el proyecto también es residencial, y se encuentra en relación directa con el parque “Punta Norte” y varias canchas de fútbol y plazas interiores, y en cercanía con el CESFAM y el jardín infantil. Con todo esto en mente, el proyecto busca ser un lugar de conexión y paso entre el parque, relacionado a la calle principal Linderos, y la pequeña plaza ubicada en la manzana del mismo proyecto.

La idea de un centro comunal se establece en relación a tres puntos importantes. El primero corresponde a la presencia del parque horizontal, el cual conecta y relaciona los diferentes programas que presenta el barrio. De hecho, el mismo centro comunal se relaciona directamente a él, por lo que se busca que aporte a la variabilidad programática que se está generando en esta zona de la ciudad.



Manzana y Terreno del Proyecto  
Fuente: Elaboración Propia

El segundo punto corresponde a la escala barrial y la idea de comunidad en este. La idea de generar un centro comunal en un lugar en donde la mayoría de las edificaciones son residenciales resulta interesante, considerando que el generar un centro que establezca un lugar de reunión y ocio le proporcionaría vitalidad al barrio. El tercer y último punto es la relación entre la escala barrial y la más grande que genera el parque horizontal. Se busca que el centro comunal sea un nexo entre ambas escalas y se pueda establecer cada una como su propia entidad.

66 | Éste nuevo centro se emplaza específicamente en un terreno de 27 por 25 metros ubicado en una de las manzanas del barrio. El terreno está relacionado a calle Linderos y al parque horizontal por un lado, y hacia el centro de la manzana por el otro. Este centro de manzana también presenta un pequeño parque interior, por lo que el terreno conecta el parque de mayor escala con éste de una escala menor. En conjunto a esto, el terreno se relaciona a varios caminos ubicados al interior de manzana, por lo que, a su vez, establece conexión con las circulaciones interiores de ésta. La altura de las edificaciones es baja, dado que todas corresponden a viviendas. La mayoría de éstas tiene dos pisos como máximo y se direccionan hacia la calle o hacia el interior. Es importante considerar que en la manzana, y en el terreno escogido, existe una diferencia de altura de tres metros desde el nivel de calle hasta el interior de manzana, que corresponde a el parque interior.

Abordando estas características se busca realizar un proyecto que sea más eficiente lumínicamente y establezca conexiones con el confort de las personas y con las características del proyecto como son su volumetría, orientación y relieve. A su vez, al pensar en el diseño relacionado al sol desde un comienzo, se pueden establecer relaciones más flexibles y directas con las decisiones programáticas del proyecto. Permitiendo así, determinar distintos valores de iluminancia, radiación e iluminación para el centro comunal que se busca realizar.

Con todo lo anterior, la tesis se centra en la búsqueda de dispositivos que permitan la entrada de luz natural adecuada en los recintos del proyecto generando una sombra confortable. Se busca generar espacios que se puedan iluminar a través de la luz natural y que no requieran de una gran cantidad de luz artificial. De esta manera, la tesis y el proyecto se enmarcan en la búsqueda de esta relación con la iluminación. Determinando que la luz natural es la deseada, y que para su utilización se requieren distintos análisis para estudiar su comportamiento y efectividad en el lugar y en el proyecto.

## 02. ZONA NORTE DE ARICA

### C. LUZ EN EL PROYECTO



| 67

Dibujo de Le Corbusier  
Fuente: Enciclopedia de Le Corbusier

Buscando trabajar la luz en el terreno y comprender como esta incide en un lugar específico, se realizan estudios de luz en relación con las formas proyectuales vistas en los ejemplos del primer capítulo. Estos estudios funcionan a modo de ejercicios proyectuales, obteniendo así un contexto previo de datos lumínicos en el lugar y formas específicas.

Observando los ejemplos de luz cenital estudiados en el capítulo uno, se procede a elegir tres formas y figuras que se repiten y probarlas en el terreno del proyecto para ver cómo se comportan de manera lumínica. Estos estudios se hacen en el solsticio de verano a las 12 del día, pensando en estudiar las condiciones más extremas. Los valores que se estudian son la iluminancia, que corresponde a la cantidad de luz (lux) que ilumina una superficie determinada

Para comprender cuales son los rangos adecuados de lux y poder sacar conclusiones de las imágenes, se utilizan las siguientes tablas. Con estas tablas se establece que para poder establecer una iluminación general adecuada, en donde no existe un exceso ni una falta de luz, se es necesario un rango de aproximadamente 300-3000 lux. Este es el rango que se usará en las pruebas de ahora en adelante.

Lux	Ambiente	Actividad cómoda
100000	Mediodía pleno sol	Umbral máximo, empieza el dolor por exceso de luz
30000	Día semicubierto	Circulación exterior diurna, paseo
10000	Día cubierto	Actividad excepcional (quirófanos)
3000	Zonas de transición	Actividad muy detallada, iluminación puntual
1000	Interior luminoso	Actividad detallada (cocina, aseo), iluminación zonal
300	Interior medio	Estancia, actividad media, iluminación general diurna
100	Interior bajo	Reposo, actividad baja, iluminación general nocturna
30	Calle iluminación alta	Circulación interior, calle de noche con mucho tráfico
10	Calle media	Calle con tráfico medio, densidad urbana media
3	Calle baja	Calle con tráfico bajo, densidad urbana baja
1	Calle mínima	Aparcamientos o muelles, sólo orientación
0.1	Luz de luna	Necesita periodo de adaptación para orientarse
0.01	Luz de estrellas	Umbral mínimo, oscuridad prácticamente absoluta

Rangos Niveles de Iluminancia  
Fuente: Manual ICARO

Iluminación	Trabajo	Estancia	Circulación
Nivel alto	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio
Nivel medio	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestibulo exterior
Nivel moderado	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal
Nivel bajo	Circulación	Circulación	Circulación interior

Rangos Zonificación y Transición  
Fuente: Manual ICARO

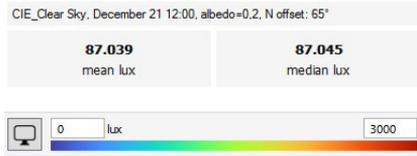
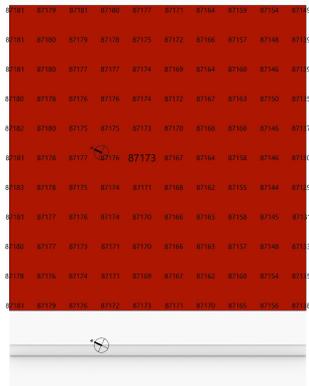
Actividad interior	Día	Noche
(Exceso de luz)	3000 lux	1000 lux
Primer plano, actividad detallada	1000 lux	300 lux
Plano medio, actividad media	300 lux	100 lux
Plano general, actividad baja	100 lux	30 lux
(Falta de luz)	30 lux	10 lux

Rangos Niveles para actividad interior  
Fuente: Manual ICARO

Antes de hacer un estudio de éstas formas se ve como llega la luz al terreno del proyecto sin ninguna protección al sol ni estructura agregada. Para así entender los valores preexistentes en el terreno en donde se ubicará el proyecto.



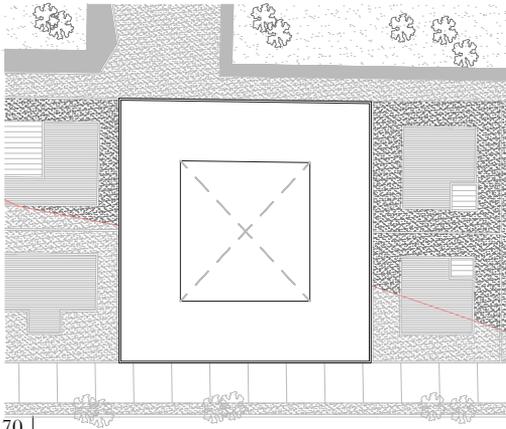
Terreno del Proyecto  
Fuente: Elaboración Propia



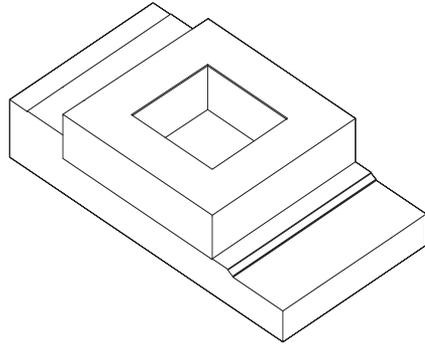
Iluminancia Terreno  
Fuente: Elaboración Propia

Se observa que al no existir sombra en el terreno los valores de lux llegan hasta casi 90.000. Al analizar estos datos en relación a la tabla de actividades interiores, se comprende que este valor ya es un exceso de luz y que no se podría realizar ninguna actividad de modo confortable. El terreno actualmente es un lugar de paso, en donde no se pueden realizar actividades por el exceso de luz y radiación solar.

La primera forma que se estudia en el terreno corresponde la de un atrio central abierto, el cual ilumina desde el centro hacia los interiores del cuadrado. Esta forma se estudio en varios casos en el primer capítulo, como son la Caja General de Ahorro de Granada de Campo Baeza y la FAU-USP de Vilanova Artigas y Cascaldi.



Forma Atrio Central  
Fuente: Elaboración Propia



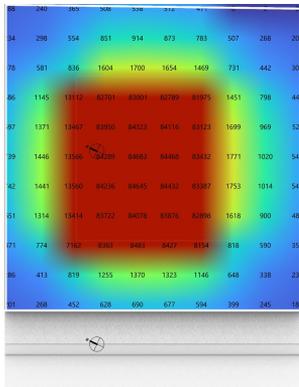
Axonométrica Atrio Central  
Fuente: Elaboración Propia



FAU - USP - Vilanova Artiga y Cascaldi  
(1961)Fuente: Atlas of Places



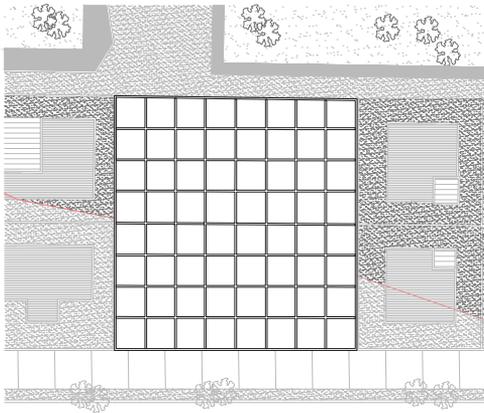
Caja General de Ahorro - Campo Baeza (2001)  
Fuente: Estudio Arquitectura Campo Baeza



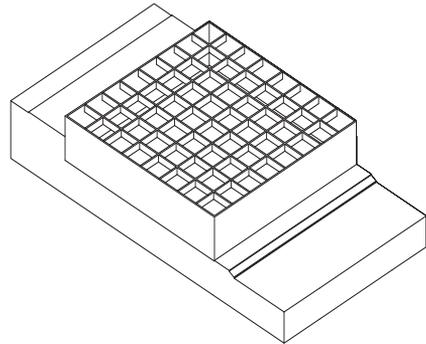
Iluminancia  
Fuente: Elaboración Propia

Se observa los lux, en el lugar de la apertura, son los mismos que cuando uno se encuentra afuera sin protección. Esto ocurre claramente porque esta deja pasar todo los rayos del sol y no tiene ningún tipo de celosía ni protección en esa zona. A pesar de esto, alrededor de la apertura los valores de lux son más óptimos para las actividades interiores y si logra generar un cambio en estas secciones del terreno. La volumetría y apertura a modo de atrio sirve para obtener valores confortables, pero sería bueno agregarle una celosía o dispositivo de control solar para mejorar los valores de luz que no son óptimos.

La segunda forma que se estudia es una cuadrícula a modo de celosía en el techo del volumen. Esta forma se estudio en varios casos en el primer capítulo, como son el Pabellón Nórdico de Sverre Fehn y | 71 La Daylight House de Takeshi Hosaka Architects.



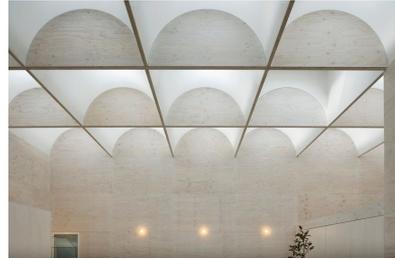
Forma Cuadrícula  
Fuente: Elaboración Propia



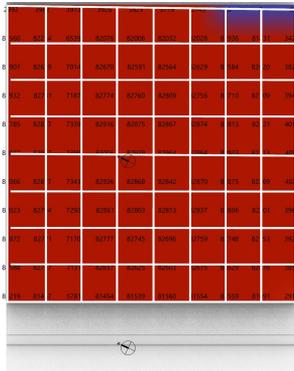
Axonométrica Cuadrícula  
Fuente: Elaboración Propia



Pabellón Nórdico - Sverre Fehn (1958)  
Fuente: Tesis Doctoral - María Sanchez



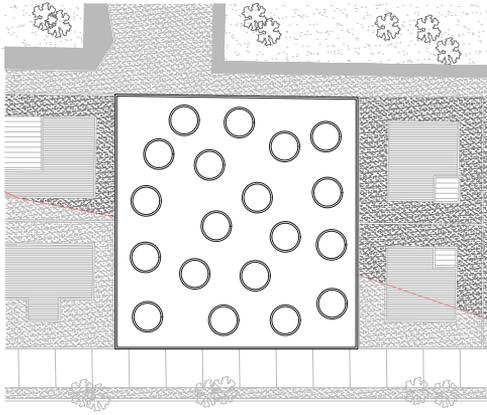
Daylight House - Takeshi Hosaka Architects (2011)  
Fuente: Koji Fujii Nacasa&Partners Inc



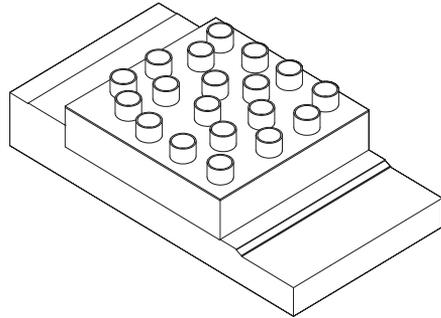
Iluminancia  
Fuente: Elaboración Propia

Se observa que la cuadrícula no sirve mucho para proteger de los rayos del sol y genera valores lux similares a los que se encuentran en el terreno sin protección. Esto se puede deber, principalmente, a que el distanciamiento de la cuadrícula es demasiado y quizás debería ser más reducido para lograr una protección al sol y valores lux óptimos.

La tercera forma que se estudia en el terreno corresponde la de unas claraboyas circulares, las cuales están ordenadas de manera más libre en el techo del volumen. Esta forma se estudio en varios casos en el primer capítulo, como son el Convento de la Tourette de Le Corbusier y la COPELEC de Borchers, Bermejo y Suárez.



Forma Claraboyas Circulaes  
Fuente: Elaboración Propia



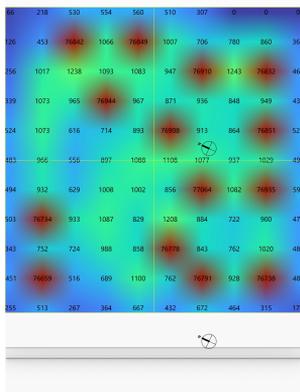
Axonométrica Claraboyas  
Fuente: Elaboración Propia



Convento de la Tourette - Le Corbusier (1960)  
Fuente: Montse Zamorano



COPELEC - Borchers, Bermejo y Suárez (1962)  
Fuente: hiddenarchitecture.net



Iluminancia  
Fuente: Elaboración Propia

74 | Se observa en ciertos lugares la luz llega y pasa directamente, y es aquí en donde se ven los valores de lux más altos. Estos valores son similares a los analizados en el terreno y no se consideran óptimos. Aparte de estos extremos, también se puede observar que en la mayoría del terreno las claraboyas son capaces de iluminar de manera óptima el interior del recinto. La posible solución a los valores de lux extremos podría ser que estas claraboyas se encuentren ligeramente inclinada o rotadas en relación a la posición del sol, de manera que la luz rebote y no entre de manera tan directa.

Estos tres ejercicios proyectuales previos al proyecto permiten comprender de manera general como se comportarían ciertos dispositivos de control solar cenital en el terreno y en la ciudad de Arica. Permitiendo esclarecer que características se podrían mantener y que otras se podrían mejorar para obtener un resultado deseado en cuanto a lux y en su relación al confort de las personas.

Quizás resulte más interesante y beneficioso relacionar estas tres formas estudiadas y poder realizar una unión de sus mejores características. Reuniendo lo observado como es la forma de atrio, una cuadrícula general que ordene y rotar e inclinar las aperturas en relación al sol. Todas estas ideas sirven como una primera idea para el proyecto, el cual será estudiado en el siguiente capítulo.

## ÚLTIMOS PENSAMIENTOS CAPITULO “ARICA Y LA LUZ”

Este capítulo permite establecer el contexto en el cual se ubica la tesis proyectual. Comprendiendo de manera general la historia de Arica, para poder entender cómo se transformó en lo que es hoy y comprender su crecimiento y como este fue afectado por varios factores. Estos factores determinaron que la ciudad creciera de manera exponencial en ciertas décadas, lo cual conllevó al crecimiento de las periferias con viviendas y una falta de infraestructura urbana y social. Esta falta de infraestructura y variación en el programa de las periferias resulta importante para la tesis, debido a que se busca trabajar en un terreno ubicado en la periferia norte de la ciudad.

Con los estudios de capas realizados en la zona norte de Arica, se observa que la zona en donde se ubica el proyecto es relativamente nueva y está conformada principalmente por viviendas. Alrededor de estas viviendas se ve poca infraestructura urbana, y posee escasos lugares de reunión y pocas variaciones del programa pensando en la gran comunidad que vive allí. Con este objetivo, el realizar un centro comunal que otorgue tanto infraestructura como lugares de ocio y reunión resulta importante para este sector. A su vez, se comprende que gran parte de esta sección de la ciudad no tiene lugares con sombras que generen lugares óptimos para que la gente se reúna, por lo que también resulta importante el tema de la iluminación en el proyecto de arquitectura.

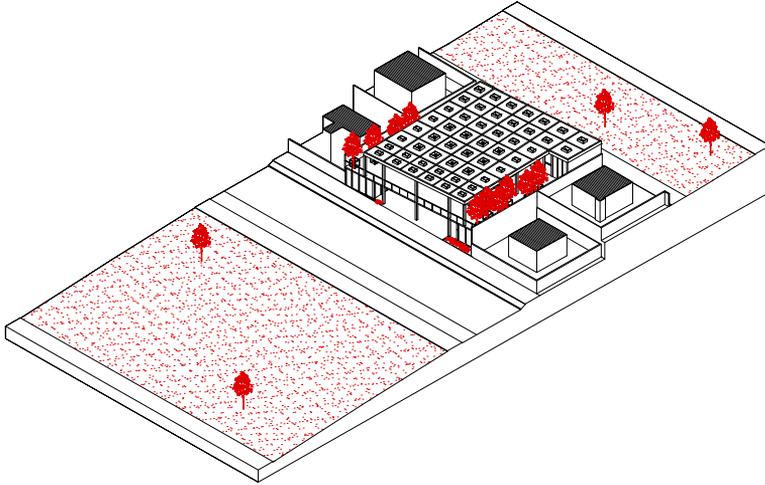
El terreno del proyecto se presenta como un lugar especial para unir un parque de escala mayor con uno menor al interior de una manzana, generando una conexión entre estos y pudiendo enriquecer la falta de variedad programática que se ve en la zona y en el mismo terreno.

El contexto climático y lumínico de la ciudad se vuelve interesante al comprender que la ciudad tiene muy pocas variaciones en su temperatura y las precipitaciones son casi nulas, por lo que es un lugar interesante para poder trabajar con la iluminación y la luz directa que se encuentra en ella.

Los estudios de luz realizados en el terreno permiten unir, de forma más bien general, las formas vistas en los ejemplos del capítulo uno, el contexto específico de Arica y el proyecto de arquitectura que se busca realizar. Esto sirve como un primer paso para comprender que formar y dispositivos de control solar podrían ser utilizados en el siguiente capítulo.

### **III.** CENTRO COMUNAL SOCIAL “PUNTA NORTE”

## 01. PROYECTO



| 77

Axonométrica Proyecto  
Fuente: Elaboración Propia

Este capítulo se enfoca en el proyecto del centro comunal social “Punta Norte”. En esta sección específica, se presenta el proyecto como tal. Se establecen sus características y como se ordena en relación al contexto, la problemática y la hipótesis ya explicadas.



Manzana y Terreno del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia



Parque "Punta Norte"

Fuente: Google Earth

78 |



Plaza Interior

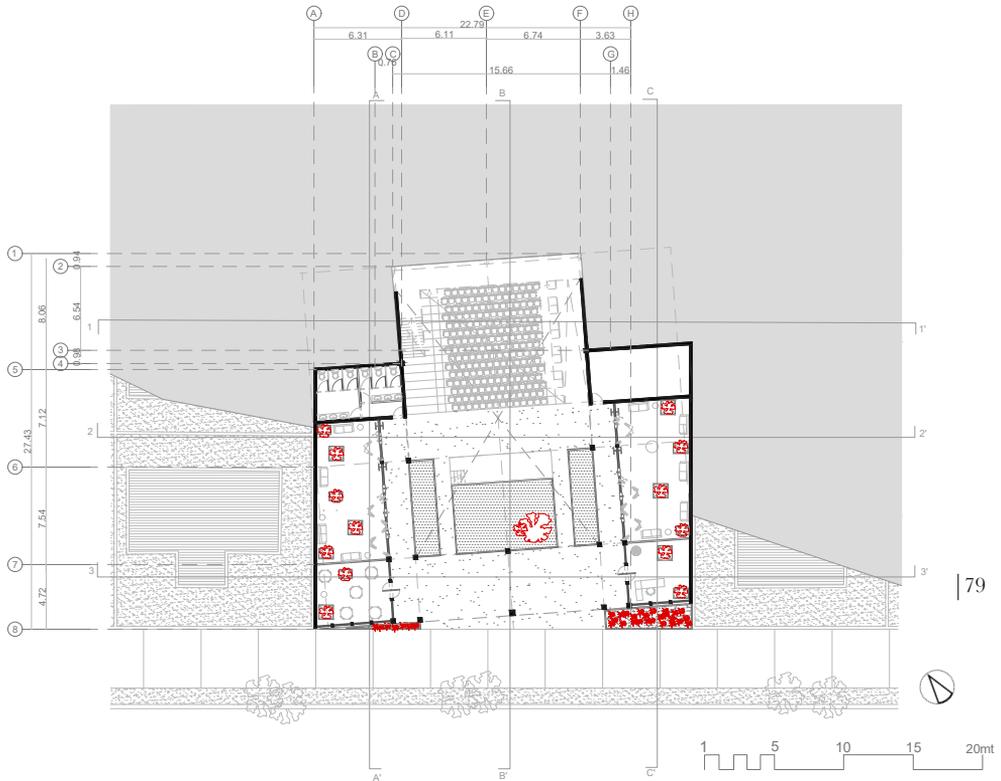
Fuente: Google Earth

Como ya se estableció anteriormente, el proyecto se emplaza en un terreno de 25 por 27 metros en una manzana residencial. Hacia el noroeste y sureste se ubican viviendas, mientras que hacia el suroeste esta la avenida Linderos y el parque horizontal "Punta Norte" y hacia el sureste da hacia el interior de manzana y la consecuente plaza interior que esta posee. Con este contexto inmediato, se busca que el proyecto sea un lugar de reunión, pero también de conexión entre la escala mayor del parque y la escala menor de la plaza. Esta conexión que se busca no existe en el terreno actual debido a la diferencia de altura de tres metros que existe entre la avenida y el interior de manzana, por lo que el proyecto también busca relacionarse a esta diferencia en la topografía que presenta el terreno y contexto escogido.



Terreno del Proyecto

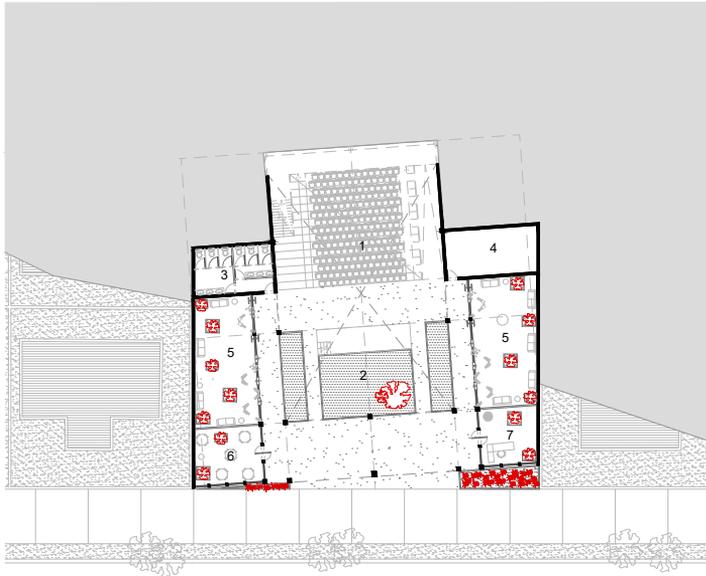
Fuente: Google Earth



Planta Primer Piso  
Fuente: Elaboración Propia

Con esta diferencia de altura ya en consideración, se procede a analizar el primer piso del proyecto. Este primer piso se encuentra en relación con la calle, vereda y con el parque “Punta Norte”, por lo que se comunica con una escala mayor. Este primer piso, al igual que el resto del proyecto, se encuentra rotado en relación con la posición del sol para un mejor aprovechamiento de la luz natural.

Desde la calle, el primer piso es una entrada directa hacia el interior de la manzana en donde se ubica el atrio central que ilumina este primer piso. Esta apertura conecta de manera vertical el primer y el segundo piso, los cuales también se relacionan a través del auditorio de doble altura que remata al final del primer nivel. Este auditorio tiene su propio escenario en el atrio central, pensando en los distintos usos que tendrá éste.

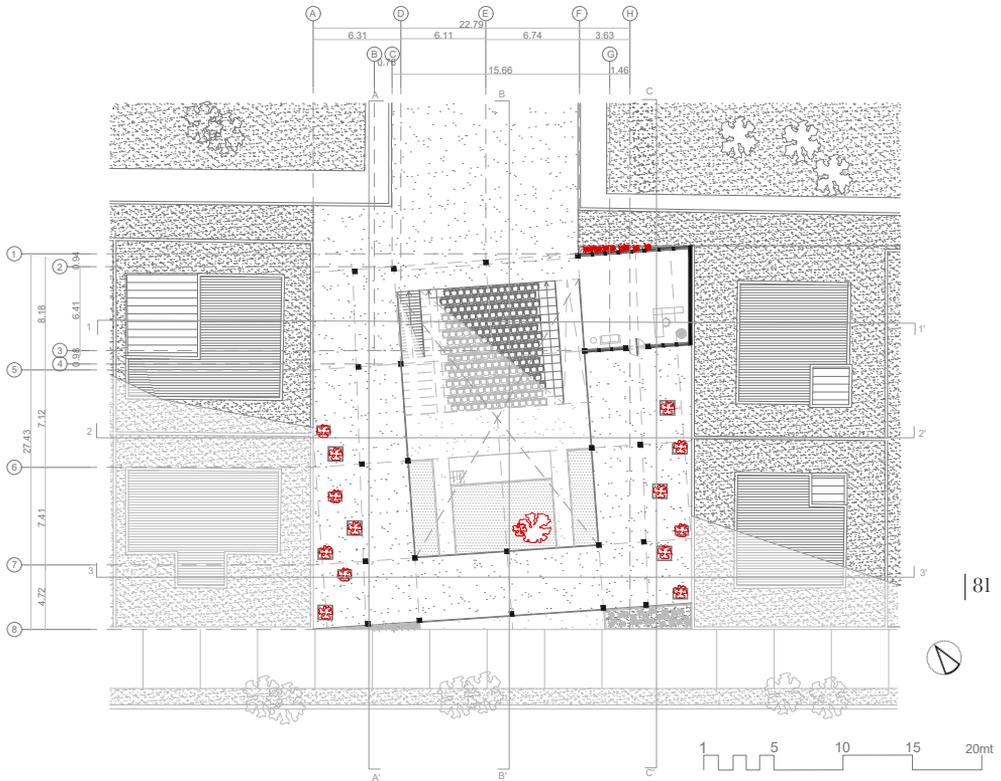


- 1: Auditorio
- 2: Atrio Central
- 3: Baños
- 4: Bodega
- 5: Salones Multiuso
- 6: Sala de Reunión
- 7: Recepción

Planta Primer Piso - Programas  
Fuente: Elaboración Propia

En conjunto a este programa de auditorio, pensando para la reunión de personas, también se encuentran programas adosados a los costados del proyecto. Estos corresponden a un programa más flexible el cual la comunidad pueda utilizar para lo que desee, el cual corresponde a salas multiuso y un programa más fijo, el cual corresponde a una sala de reunión y una recepción. En conjunto a esto, también hay programa de apoyo, como son los baños y una zona de bodega.

Se busca que el primer piso sea un continuo, pensando en una espacialidad que sea capaz de relacionar las diferencias de altura que posee el terreno del proyecto y que, a su vez, sea capaz de conectar de manera ininterrumpida la plaza interior de la manzana y el parque del barrio.



Planta Segundo Piso  
Fuente: Elaboración Propia

Desde la calle, se llega al segundo piso a través de los costados rodeando los asientos del auditorio. En estos costados, hay tanto una escalera como una rampa, para poder llegar de la manera más cómoda y eficiente al interior de la manzana. Al llegar al segundo piso, este se establece como un espacio abierto en donde el único volumen es la sala de exposiciones ubicada a la derecha. El resto corresponde a un espacio abierto techado, el cual posee una terraza que da hacia la calle y que tiene vista al mar debido a la diferencia de altura que posee la ciudad. Todo lo anterior, se encuentra ordenado alrededor de la apertura que ilumina el primer nivel del proyecto.



1: Sala de Exposiciones  
2: Terrazas

Planta Segundo Piso - Programas

Fuente: Elaboración Propia

Como ya se nombró, los únicos dos programas ubicados en el segundo piso corresponden a la sala de exposiciones y a las terrazas que dan hacia la calle. Se piensa en la totalidad de este piso como una continuidad de la plaza interior, pero resguardada del sol directo gracias a la techumbre que posee el dispositivo de control solar. Convirtiéndose así, en un lugar con una luz confortable y cualificada para la reunión y esparcimiento de la gente del barrio.

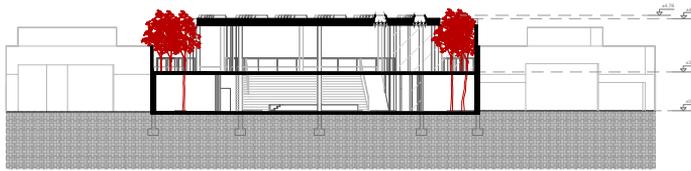
Es importante considerar que todos los techos corresponden a claraboyas estudiadas y diseñadas para cada zona del segundo piso de manera específica. Estableciendo la relación entre lugar de reunión y cualificaciones lumínicas determinadas.

La zona de terrazas se piensa como un lugar para observar el mar a la distancia. Las diferencias en la topografía de la ciudad, permiten que desde el terreno del centro social comunal se pueda ver el mar desde el segundo piso.

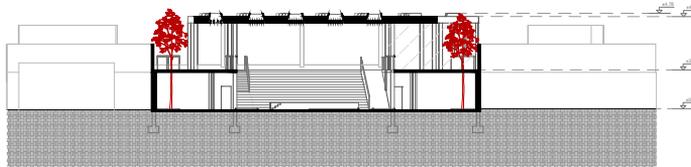


Vista desde el interior de manzana hacia el mar (pintado en rojo)

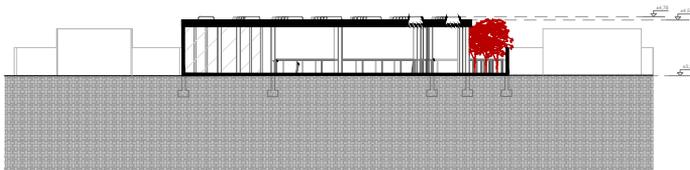
Fuente: Imágen intervenida de Google Earth



Corte AA'  
Fuente: Elaboración Propia



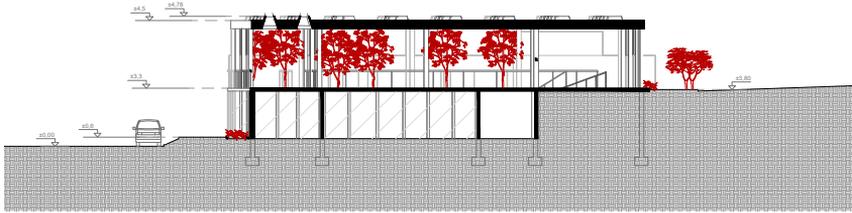
Corte BB'  
Fuente: Elaboración Propia



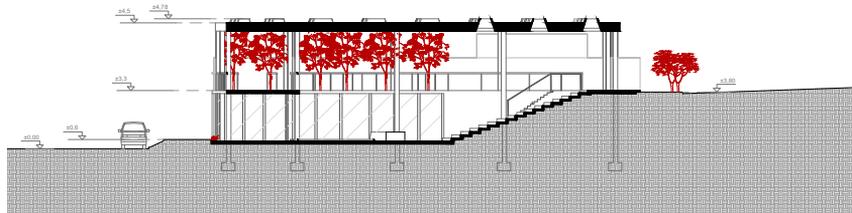
Corte CC'  
Fuente: Elaboración Propia



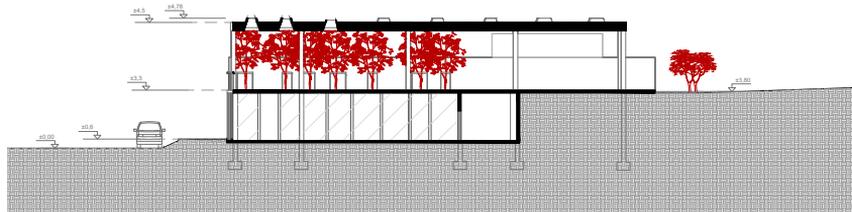
Los tres cortes anteriores buscan mostrar la diferencia que posee el proyecto en su eje transversal. De esta manera, se observa que en un corte están los dos niveles del proyecto bien determinados, mientras que en otro está el atrio que da hacia el auditorio y finalmente un corte de solo un piso que corresponde a la llegada al interior de manzana.



Corte 11'  
Fuente: Elaboración Propia



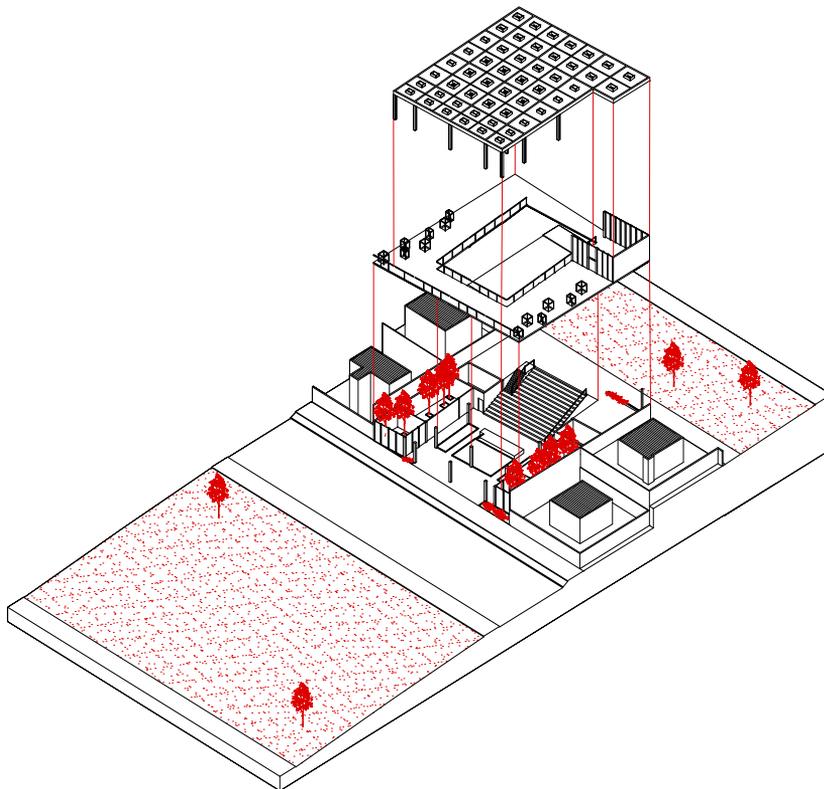
Corte 22'  
Fuente: Elaboración Propia



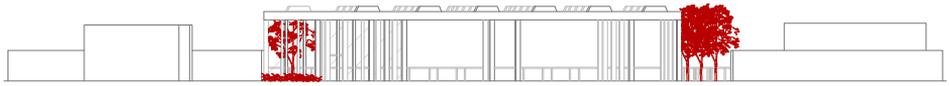
Corte 33'  
Fuente: Elaboración Propia



Los tres cortes anteriores buscan mostrar la diferencia que posee el proyecto en su eje longitudinal. De esta manera, se observa que los tres cortes presentan los dos niveles y que la diferencia recae en que uno muestra el interior de uno de los costados programáticos, mientras que otro muestra el exterior y finalmente hay un corte que muestra el traspaso continuo desde el primer piso al segundo piso. En los seis cortes también es posible observar las lucarnas ubicadas en el techo del proyecto, y como estas van variando dependiendo de su posición en el centro social comunal.

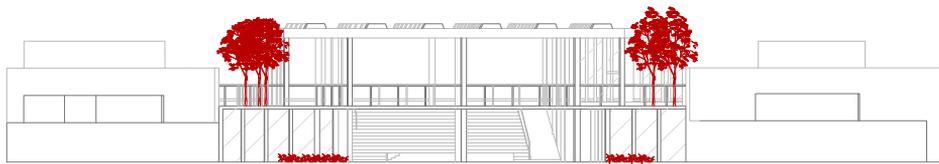


Axonométrica Explotada  
Fuente: Elaboración Propia



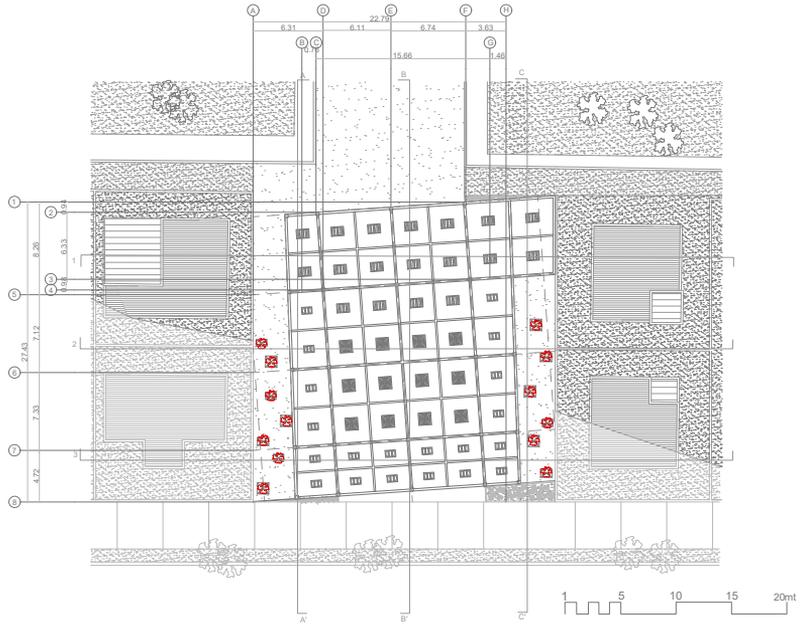
Elevación Noroeste  
Fuente: Elaboración Propia

86 |



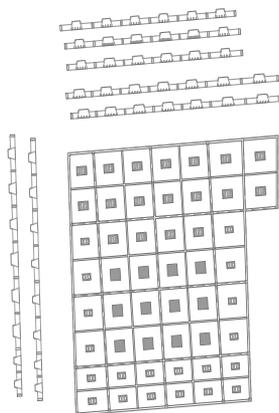
Elevación Suroeste  
Fuente: Elaboración Propia

## 02. CLARABOYAS



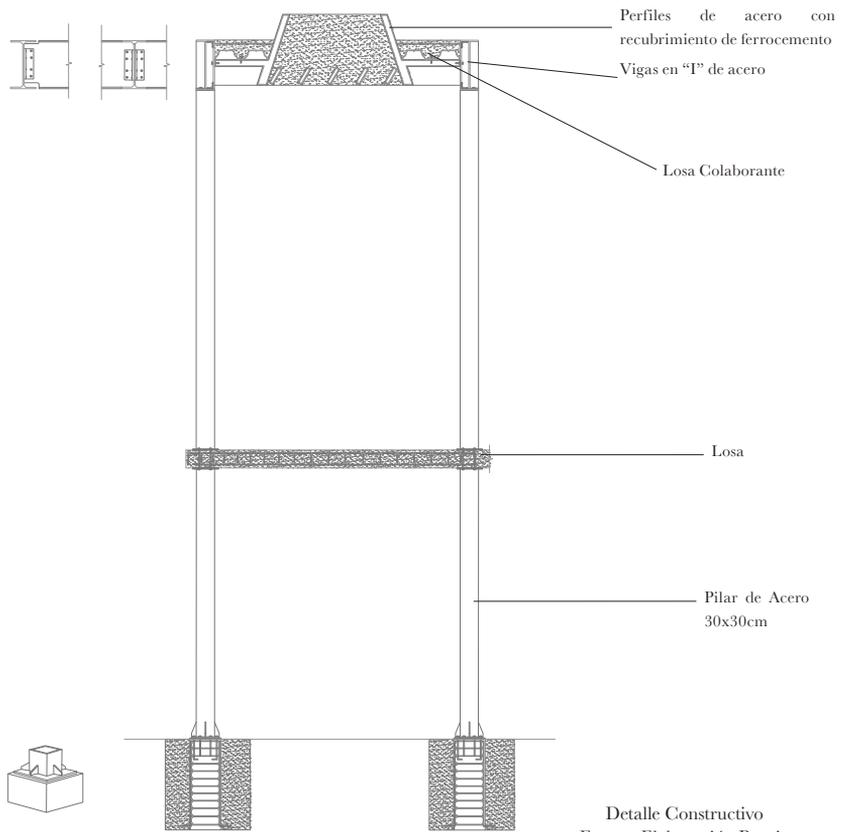
| 87

Planta Techos  
Fuente: Elaboración Propia

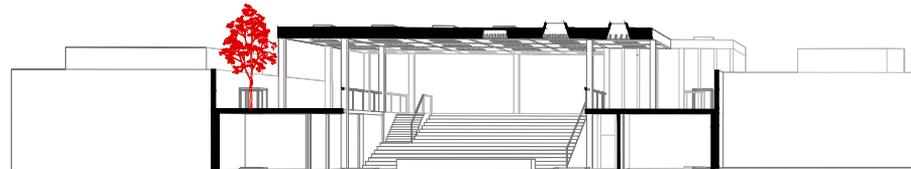


Planta y Cortes Techumbre  
Fuente: Elaboración Propia

Con los ejemplos de casos de luz cenital en arquitectura y con el estudio rápido de luz de éstos en la ciudad de Arica, se llega a un dispositivo de control solar que corresponde a una apertura con un ángulo específico, el cual genera que sea más estrecho en la parte superior y más abierto en la parte inferior. Esta decisión es tomada pensando en que esta forma permite iluminar áreas más grandes y no solo un punto en específico. En conjunto a esto, se observó que está apertura a mediodía se salía de los valores de lux confortables ya estudiados, de 300 a 3000 lux, por lo que se adicionó una celosía en ángulo para detener esta radiación directa.



La apertura de la claraboya también fue estudiada y se estudiaron las medidas de, 0,75mt por 1mt, 1,5mt por uno 1,5mt, 1,7mt por 1mt, 2mt por 1,8, 2mt por 2mt, las cuales no se consideraron óptimas en cuanto al rango estudiado y entregaban valores muy por sobre o muy por debajo del rango deseado. Finalmente, los valores que se escogieron resultaron ser 0,5mt por 0,8mt, 0,7 por 1mt y 1mt por 1mt. Estos últimos fueron escogidos porque se establecían entre el rango o no se salían de este por mucho. Este dispositivo de control solar se enmarca en una cuadrícula determinada por las diferentes zonas programáticas del proyecto. Este tragaluz va variando de tamaño dependiendo de donde se encuentre para relacionarse a los distintos programas propuestos.



| 89

Corte Explotado Transversal  
Fuente: Elaboración Propia



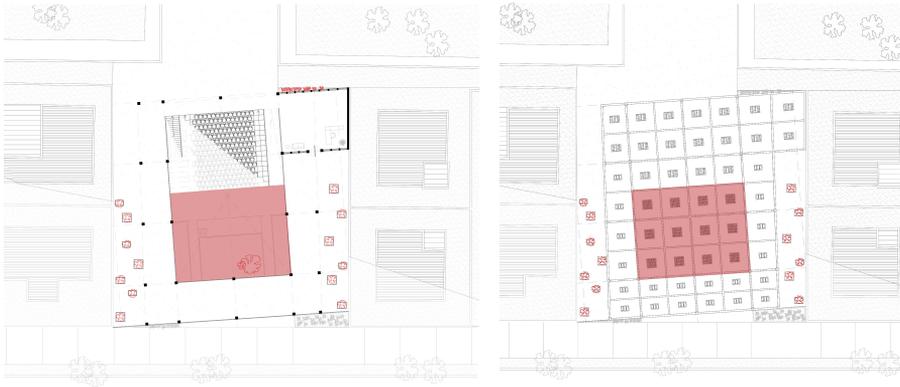
Corte Explotado Longitudinal  
Fuente: Elaboración Propia

## PRIMERA CLARABOYA

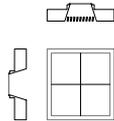
Ésta claraboya se ubica en el centro del proyecto y es la que se relaciona al atrio que ilumina el primer piso. Alrededor de esta zona se organiza el resto del proyecto, y su cualificación esta más bien enfocada en mantener una continuidad luminica entre el primer y segundo piso. Buscando que a ambos niveles le llegue una cantidad de lux óptima, ésta claraboya es la más grande con 1 metro por 1 metro de apertura. Cabe destacar que al ser la de mayor tamaño, es la que necesita más cantidad de celosías para detener el sol del mediodía.

Esta zona del proyecto está en el rango de 300 a 3000 lux, pero los valores son mayores, en comparación a las otras zonas del proyecto, porque se busca que ilumine no solo un nivel, sino dos.

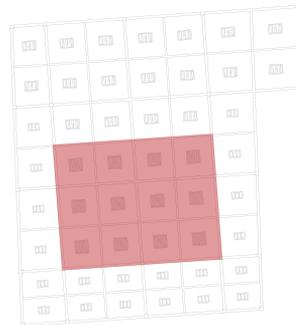
90 |



Ubicación Primera Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Claraboya 1mtx1mt



Planta Primera Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Valores Claraboya 1mt x 1mt

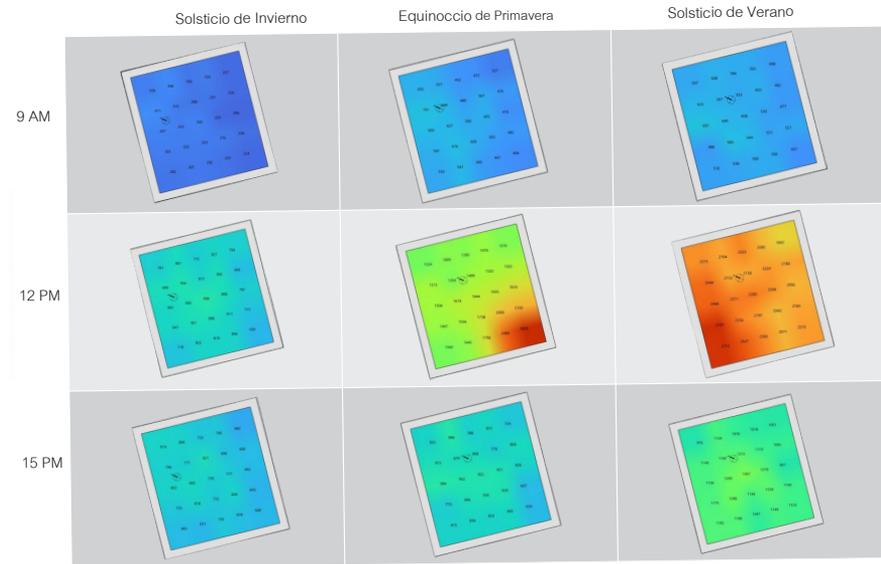
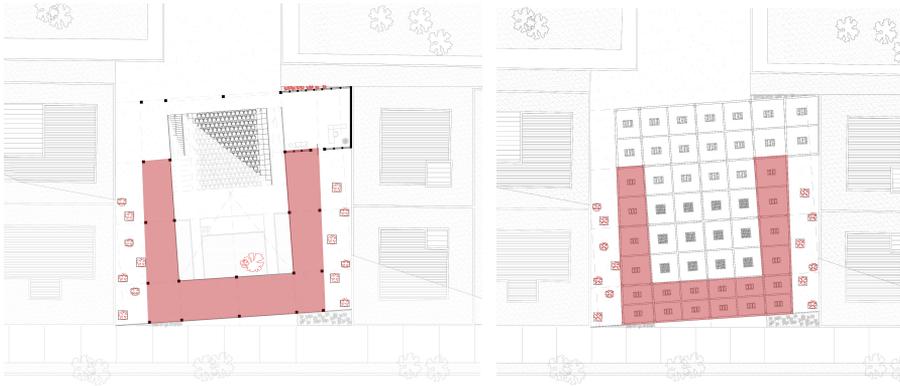


Imagen Claraboya 1mt x 1mt

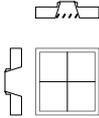
## SEGUNDA CLARABOYA

Esta claraboya se ubica en la zona de las terrazas que dan hacia la calle y en los lugares de paso alrededor del atrio central. En esta zona se ubica uno de los lugares de ocio y esparcimiento del segundo piso, que corresponde a la terraza, pero aún se encuentra en relación con el exterior y con zonas más flexibles como son las de paso. Al considerar lo anterior, se decide utilizar la claraboya de 0,5 metros por 0,8 metros que corresponde a la más pequeña. La cual se mantiene en el rango, pero no es tan estable en su valores al considerar la flexibilidad en su programa y en su relación con el exterior.

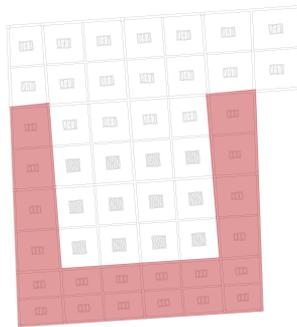
92 |



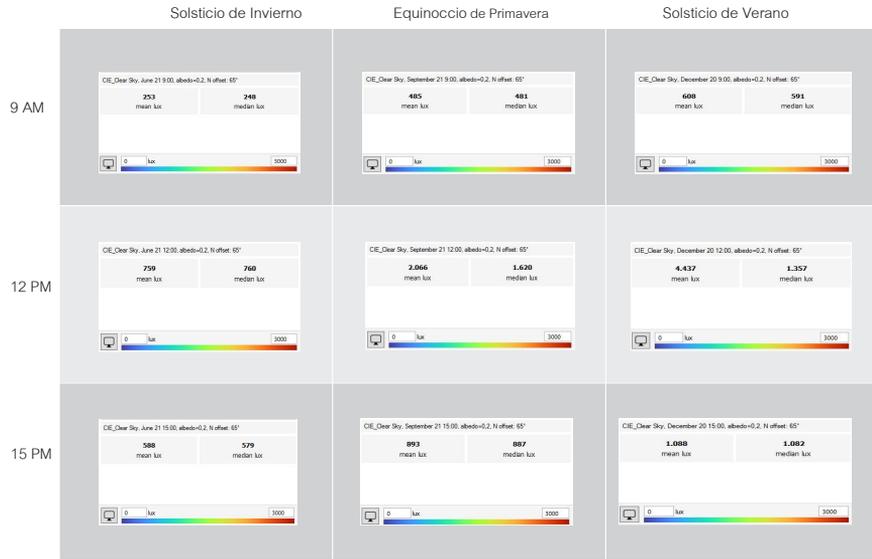
Ubicación Segunda Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Claraboya 0,8mtx0,5mt



Planta Segunda Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Valores Claraboya 0,5 mt x 0,8 mt

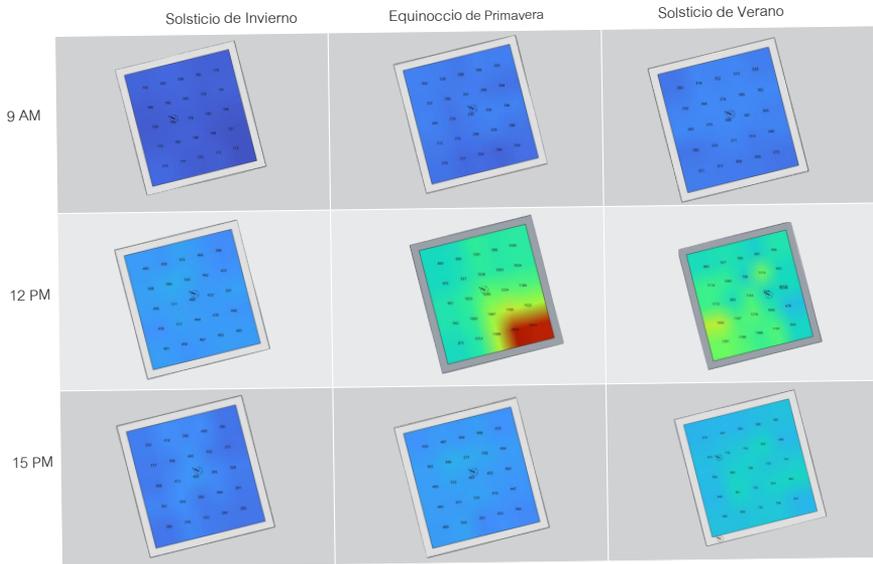


Imagen Claraboya 0,5 mt x 0,8 mt

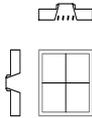
## TERCERA CLARABOYA

La tercera claraboya corresponde a la ubicada en el auditorio y la sala de exposiciones. En esta se utiliza la apertura de 1 metro por 0,7 metros y una celosía más bien escasa, pero con ángulo mucho más agudo a los anteriores para poder controlar de manera más certera la luz que entra. Con esta apertura y celosía, se obtiene un dispositivo que se encuentra en el rango y que es mucho más estable que los anteriores. Esto se piensa debido a que es el programa cerrado y más específico del proyecto.

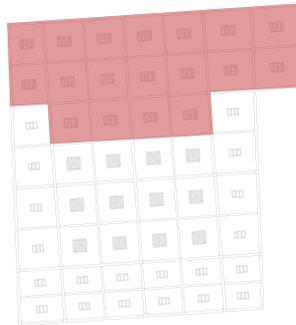
94 |



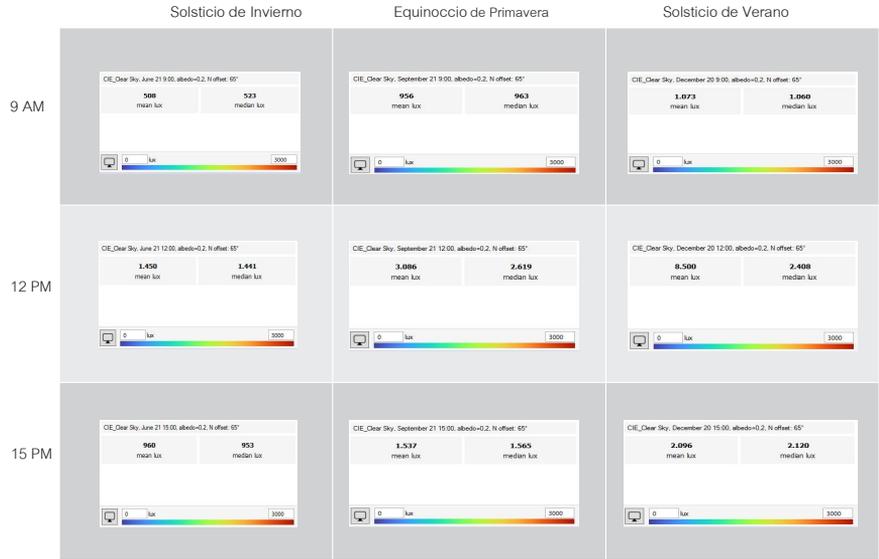
Ubicación Tercera Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Claraboya 0,7mtx1mt



Planta Tercera Claraboya  
Fuente: Elaboración Propia



Valores Claraboya 0,7 mt x 1 mt

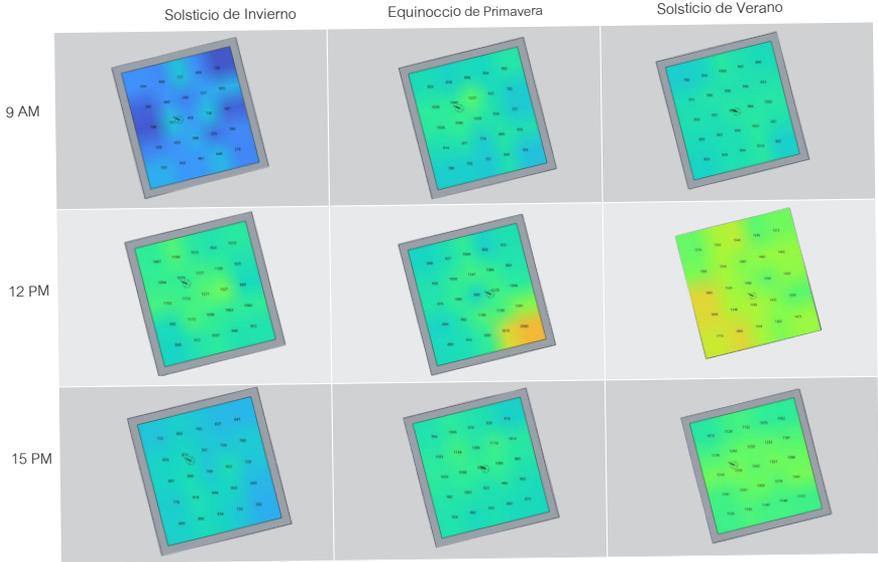


Imagen Claraboya 0,7 mt x 1 mt

## CONCLUSIÓN

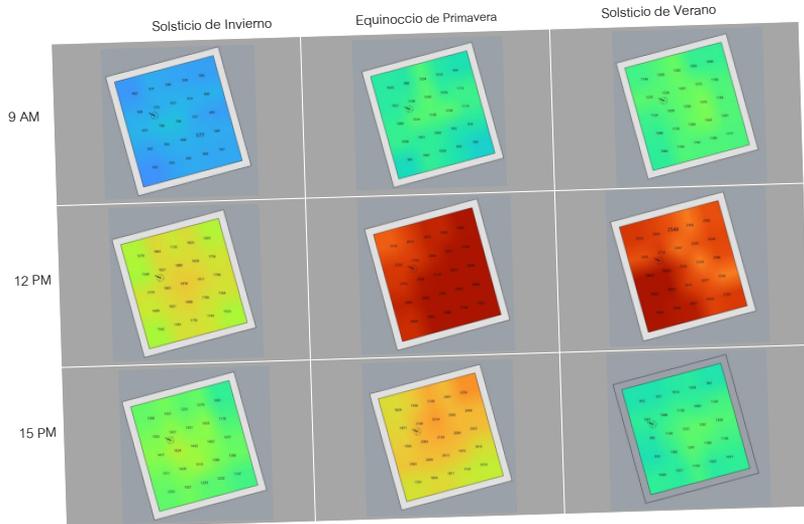
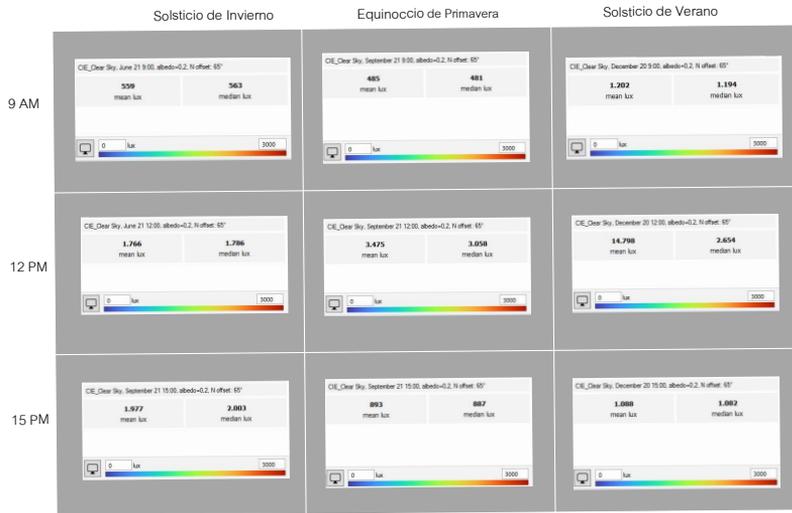
Con esta investigación, se pudo estudiar y comprender el contexto general de la luz y de la luz cenital en proyectos específicos de arquitectura. Al compararlos entre sí, se pudo establecer semejanzas y diferencias entre ellos y que características podrían ser favorables para el diseño del dispositivo de control solar que se utiliza en el proyecto. Con esto, se pudo establecer que un sistema a través de una grilla es más simple y favorable al momento de medir la iluminancia, y que un dispositivo que se comporte como un elemento externo a la estructura también es más flexible y variable al momento de estudiarlo.

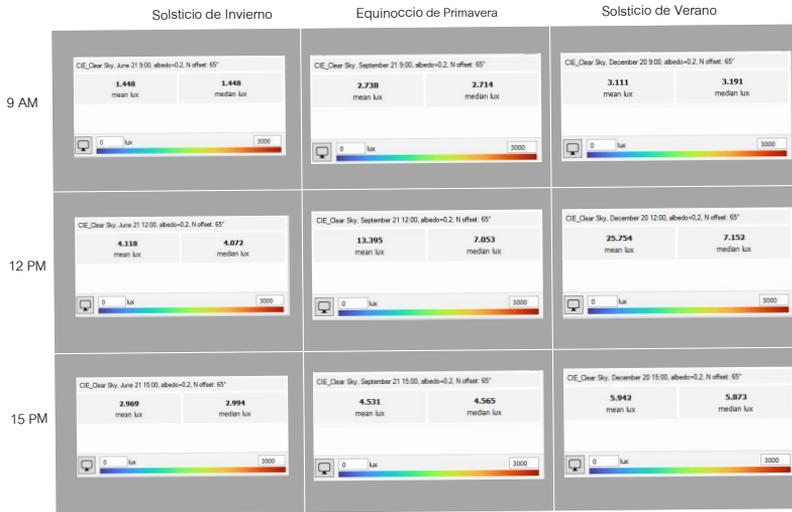
En conjunto a esto, se comprende la importancia del contexto y el lugar de emplazamiento del proyecto. Al hacer un estudio en profundidad de la ciudad de Arica, se pudo tomar decisiones informadas y escoger un terreno en donde existían ciertas falencias que podrían solucionarse y relacionarse directamente a la arquitectura. Estableciendo la importancia de generar lugares de reunión y esparcimiento en las zonas perimetrales de la ciudad, en donde el crecimiento exponencial de esta misma no permitió una variabilidad programática necesaria para conformar un barrio confortable y amigable para la comunidad circundante. La realización de centros sociales comunales, o simplemente lugares que otorguen zonas públicas de descanso y esparcimiento, resultó ser un aprendizaje relevante e interesante de trabajo, tanto para la tesis estudiada como un conocimiento general.

96 | El unir el concepto de la luz cenital con este perímetro carente de infraestructura social resultó un desafío interesante. La respuesta fue un proyecto con una espacialidad continua, pero que, a su vez, trabaja la luz de manera específica y más pausada. Esta diferencia permitió trabajar con distintas escalas, en donde cada una requería un trabajo determinado con ciertas características establecidas, pero en donde la cualificación luminica unía ambas escalas. De esta manera, los programas del proyecto se veían cualificados a través del trabajo con el dispositivo de control solar, estableciendo la conexión entre la escala del proyecto y la de las lucarnas.

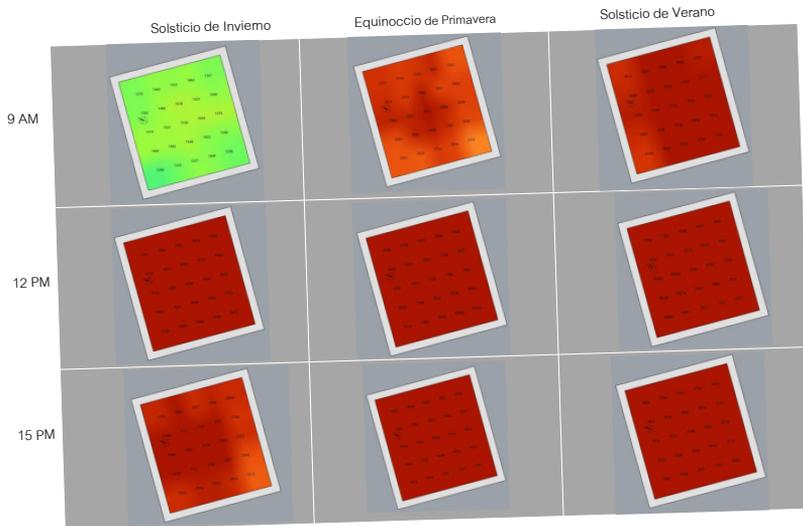
Finalmente, se comprende la importancia de generar lugares e infraestructura de reunión en lugares que lo necesitan y que estos espacios públicos requieren una luz específica para ser confortables. De esta manera, la luz va cualificando los espacios y generando espacios confortables y adecuados para la reunión y el esparcimiento de personas. Se comprende que el usar la luz, que en su momento era la característica desfavorable para el esparcimiento, como un elemento a favor puede ser crucial para establecer espacios en donde la gente pueda reunirse en comunidad y descansar. Utilizar un elemento natural desfavorecedor y transformarlo en uno favorecedor resultó ser uno de los desafíos y aprendizaje de esta investigación y tesis.

## ANEXOS - OTRAS DIMENSIONES EN LAS CLARABOYAS

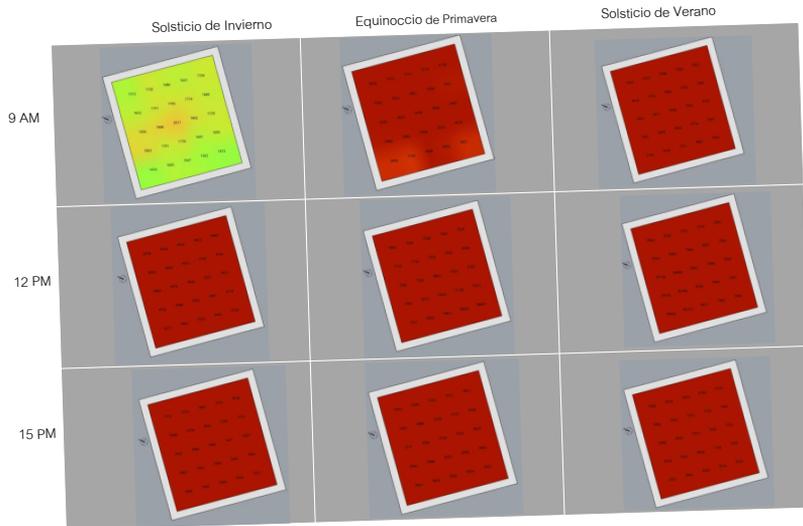
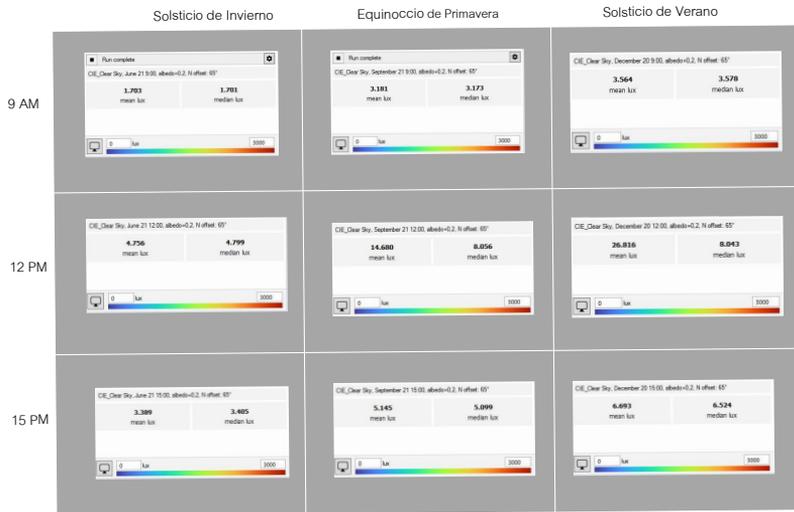




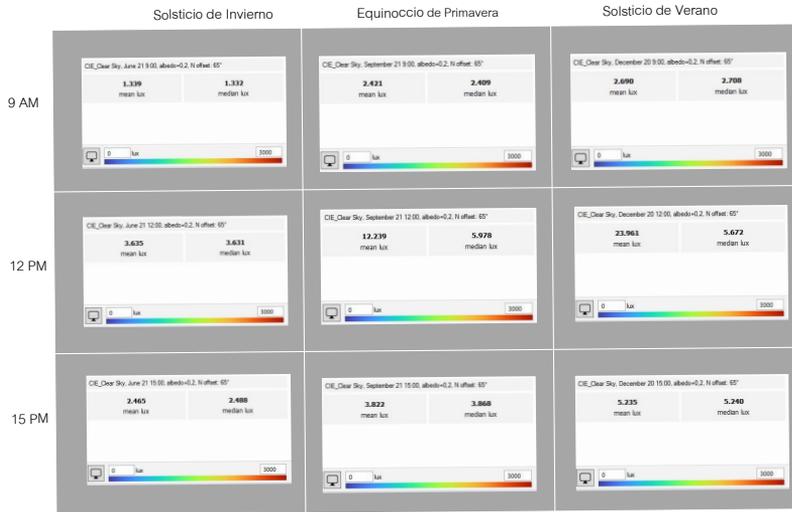
98 |



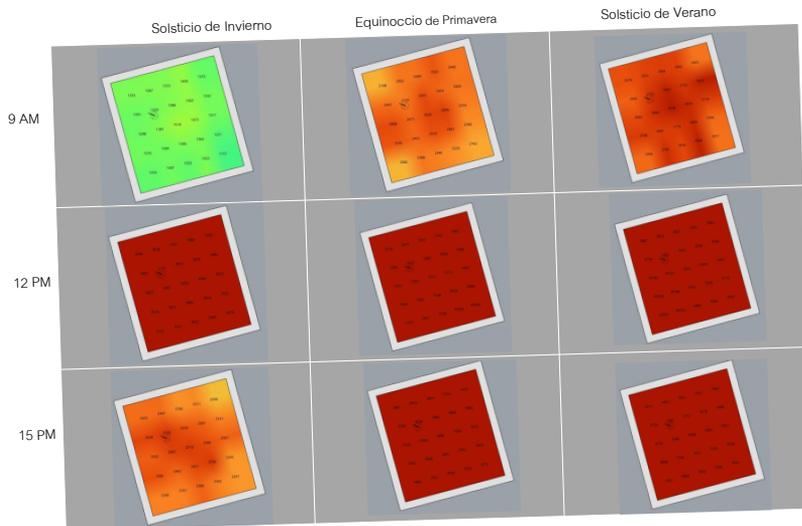
Valores Claraboya 1,5 mt x 1,3 mt



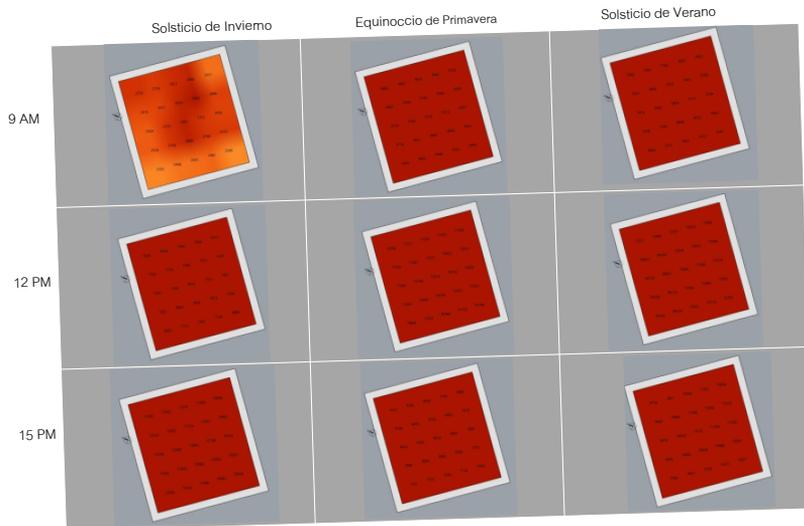
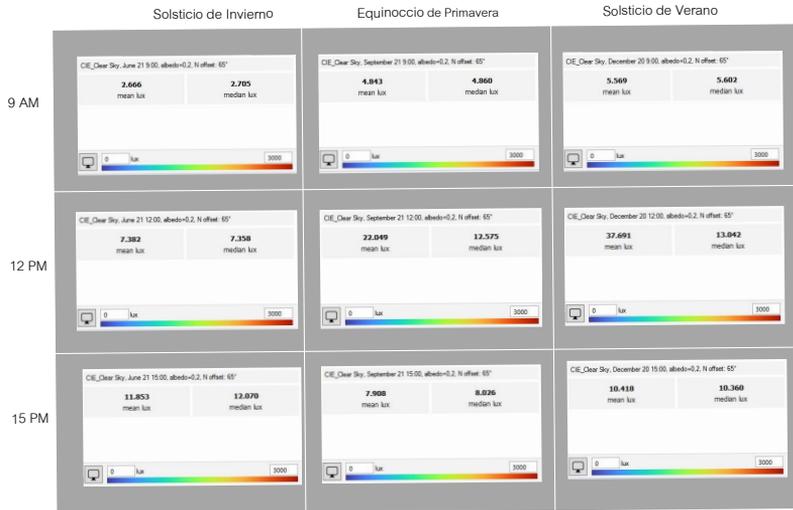
Valores Claraboya 1,5 mt x 1,5 mt



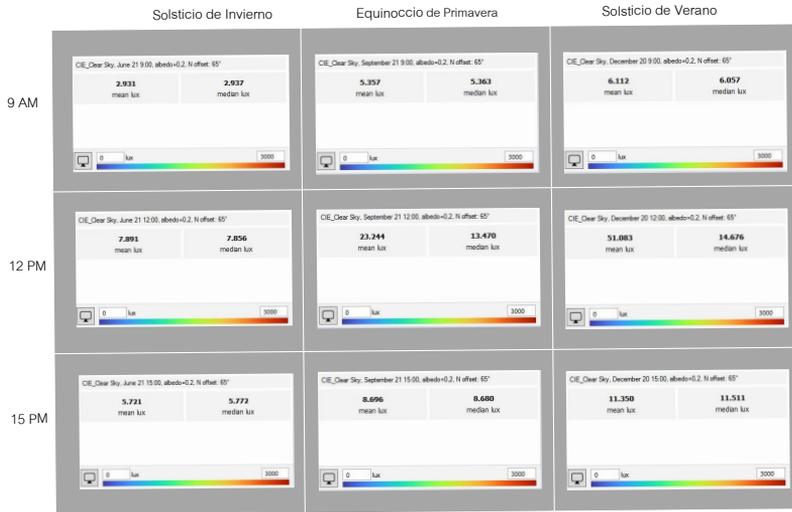
IC



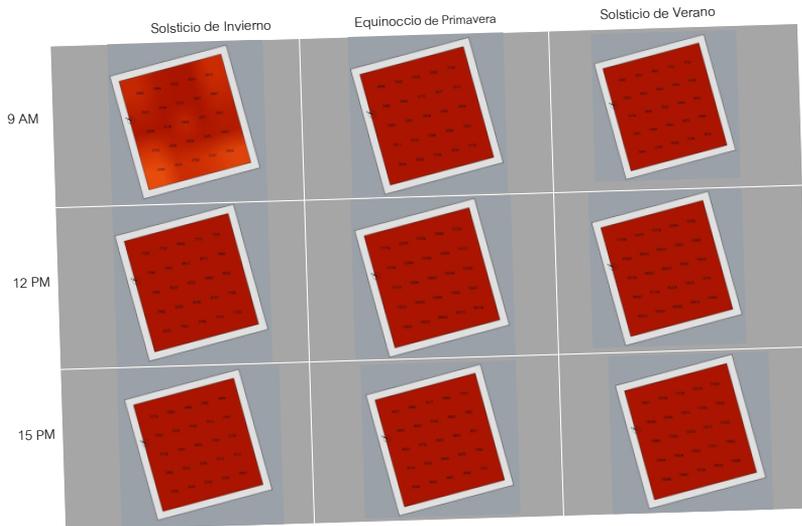
Valores Claraboya 1,7 mt x 1 mt



Valores Claraboya 2 mt x 1,8 mt



10



Valores Claraboya 2 mt x 2 mt

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barossi, Antonio. O Edifício Da FAU-USP De Vilanova Artigas. São Paulo: Editora Da Cidade, 2016.
2. Campo Baeza, Alberto, and Luis Ignacio Aguirre. Alberto Campo Baeza : Idea, Light and Gravity = Aruberuto Kanpo Baeza : Hikari No Kenchiku. Tokyo: TOTO, 2009.
3. Campo Baeza, Alberto. Campo Baeza. Madrid: Ed. Munilla-Leria, 1996. Print. Colección Arquitectura Española Contemporánea.
4. Fehn, Sverre, Christian Norberg-Schulz, and Gennaro Postiglione. Opera Completa. 3rd ed. Milano: Electa, 1999.
5. Ferro, Sérgio. Le Corbusier : Le Couvent De La Tourette. Marseille: Parenthèses, 1987.
6. Gans, Deborah. Le Corbusier. Barcelona Santiago, Chile: Gili, 1988.
7. Gast, Klaus-Peter. Louis I. Kahn. Basel, Suiza: Birkhäuser, 1999
8. Henze, Anton., and Bernhard Moosbrugger. La Tourette : : The Le Corbusier Monastery. New York: Wittenborn, 1966
9. Moneo, José Rafael. Contra La Indiferencia Como Norma; Anyway. Santiago, Chile: Ed. ARQ, 1995.
10. Piano, Renzo. Renzo Piano Y El Building Workshop: Obras Y Proyectos 1971-1989. Barcelona Santiago, Chile: Gili, 1990.
11. Rosa, Joseph. Louis I. Kahn : 1901-1974 : Espacio Iluminado. Hong Kong: Taschen, 2006.
12. Sarovic, Marcelo. (2001): ARQ [artículo De Revista] No. 47 (mar. 2001), P. 64-67.
13. Torres Tur, and Serra Florensa. Luz Cenital. Barcelona: COAC, 2005.
14. H Torrent, MP Faúndez, J Ruiz. Siete grados de libertad: políticas, arquitecturas, arquitecturas políticas. Arica en la larga década del sesenta. ARQ (Santiago), 2019
15. H Torrent, L Truffà - Registros. El Taller Arica: Realidad y proyecto en la enseñanza de la arquitectura en la Universidad Católica de Chile, 1970-1973. Revista de Investigación Histórica, 2020
16. Cerda de León, Armando. El Puerto Libre y la Junta de Adelanto de Arica (JAA): Aproximación histórica a una concepción de desarrollo para el periodo 1953-1970. Universidad de Tarapacá, 2020.