

Universidad de Belgrano
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera acreditada por:



“Iluminación natural y filtros lumínicos ”

Torre E-Co, Buenos Aires

SOFIA CAMILA PAZOS

Marzo de 2020

Buenos Aires – Argentina

Matrícula:

(201) 21991

Tutoras:

Arq. Liliana Bonvecchi

Arq. Haydée Bustos

Arq. Julieta López Chaos

Asesora Técnica:

Arq. Teresa Egozcue

Abstract:

El objetivo de este trabajo es analizar en profundidad los distintos recursos tecnológicos que se encuentran disponibles en la arquitectura con la finalidad de mejorar espacios interiores. La iluminación es uno de los factores fundamentales a tener en consideración para diseñar un ambiente: define espacios, usos, actividades en el interior. Mediante la utilización de recursos como tamices lumínicos, no sólo se mejora la estética de la edificación en el exterior, sino también contribuye a potenciar la calidad espacial en el interior.

Se evalúa en este trabajo la utilización de tamices como mallas metálicas, serigrafías y parasoles, viendo sus características y métodos de aplicación.

Este recurso de envolventes de distintos tipos fue una de las premisas utilizadas para el proyecto realizado en el Trabajo Final de Carrera durante el 2019, ubicado en el barrio de Belgrano, en la cátedra de Liliana Bonvecchi.

Índice

1. Introducción	4
2.El proyecto	8
.Láminas A1	9
.Análisis de Sitio	12
.Programa	15
.Memoria Descriptiva	18
3.Marco Teórico	22
4.Capítulo 1: Parasoles	32
. <i>Oficinas Centrales de Airbus Espana, Pablo Notario Oviedo + SUMAR urbanismo+ CONURMA Ingenieros Consultores.</i>	38
. <i>Primer Lugar Concurso Internacional Globant Iconic Building, Alric Galindez Arquitectos.</i>	39
. <i>Plaza Internacional, Pablo Notari Oviedo + SUMAR urbanismo + CONRUMA Ingenieros Consultores.</i>	40
5.Capítulo 2: Mallas metálicas	40
. <i>University of Illinois at Chicago Daley Library IDEA Commons, Tinucci Architects.</i>	44
. <i>Estacionamiento Saint-Roch, Archikubik.</i>	45
. <i>Estacionamiento Hohenzollernhofe, Architekten Stein Hemmes Wirtz.</i>	46
. <i>Neubau Parkhaus SMA, HHS Planer + Atchitekten AG.</i>	47
6.Capítulo 3 : Serigrafías	48
. <i>Kunsthau Bregenz, Peter Zumthor.</i>	53
. <i>Sede Central de SPG, Giovanni Vaccarini.</i>	54
. <i>Edificio Corporativo Chilexpress, GH+A, Guillermo Hevia.</i>	55
7.Aplicación al Proyecto	55
Aplicación Escrita	56
Lámina de aplicación 1	60
Lámina de aplicación 2	61
Lámina de aplicación 3	62
7.Conclusiones	64
8.Bibliografía	67
9.Carpeta Técnica	

INTRODUCCIÓN

Introducción

La iluminación en la arquitectura es uno de los factores más importantes a tener en consideración desde el espacio interior que se está proyectando. No obstante, la utilización de estos materiales como recurso arquitectónico, no sólo mejora la calidad de iluminación en el interior, sino también afecta positivamente los parámetros de aislación acústica, lumínica y térmica en el interior. La principal ventaja es la variedad de opciones con las cuales el arquitecto puede diseñar: materiales, texturas, tamaños, que permiten que esto pueda ser utilizado en distintos ámbitos o usos arquitectónicos: desde oficinas, restaurantes, salas de reunión, hasta estacionamientos: una oportunidad y factor a tener presente para modificar el carácter de las edificaciones de guardacoches de la zona, que hoy desvalorizan las visuales y el carácter de las calles de nuestra ciudad. Analizando tanto los tamices serigrafiados como las mallas metálicas y los parasoles, se busca en este trabajo llegar a evaluar distintos niveles de aplicación con el objetivo de demostrar que mediante la utilización de estos recursos se mejora tanto el espacio interior como la estética del entorno exterior.

En la primera parte de este trabajo de investigación, se presenta y desarrolla el análisis de sitio, programa y memoria descriptiva del proyecto Torre E-Co, realizado en el Taller En-Clave del Trabajo Final de Carrera, En la Universidad de Belgrano, Buenos Aires, realizado durante el año 2019. Como objetivo principal, se busca poder aplicar las herramientas de tamiz lumínico mencionadas anteriormente a los espacios del proyecto realizado.

Se definirán luego, distintos conceptos determinantes en el Marco Teórico: desde el origen de los tamices solares en la antigüedad, pasando por su desarrollo en la época de la Revolución Industrial y su consideración como factor determinante para obtener un diseño sustentable en la actualidad. Como anexo y referentes, se mostrarán distintas obras y proyectos en donde se aplican estas materialidades como recursos para el ingreso de una iluminación tamizada en el espacio, en distintas escalas y uso de la Arquitectura: viviendas, oficinas, depósitos, entre otros.

La calidad espacial depende y se ve definida constantemente por la iluminación que posee. Las herramientas de tamiz lumínico, por lo tanto, determinan las espacialidades interiores de las edificaciones, con la posibilidad de modificar el carácter de las mismas en su exterior.

Una vez presentada la temática del trabajo, se pasará a analizar las tres herramientas o materiales de tamiz solar, en tres capítulos, acompañados de referentes internacionales y locales, para visualizar similitudes y diferencias de operación y aplicación en distintas edificaciones y funciones de la Arquitectura.

El primer capítulo del mismo analiza los parasoles como recursos de tamices lumínicos. Se verán ejemplos y distintas alternativas de ser utilizados, en diferentes escalas de edificaciones: desde viviendas unifamiliares hasta grandes torres de oficinas. Simultáneamente se analizarán las distintas cuestiones estéticas que ofrece este recurso, y la importancia de las orientaciones solares para su correcta utilización.

El segundo capítulo evalúa el recurso de la malla metálica como tamiz lumínico: su gran variedad de diseño y niveles de perforación, le brindan al proyecto una gran variedad de estilos, carácter, colores y texturas. Asimismo, se tendrá en cuenta que esta herramienta puede ser utilizada no sólo sobre un vidrio o superficie vidriada (como es el caso de las oficinas de coworking, en donde se utilizan para generar un tamiz solar pero el cerramiento en sí es otro), sino que también puede utilizarse aislado, favoreciendo la ventilación de los ambientes (como es el caso de los estacionamientos del proyecto realizado).

El tercer capítulo investiga sobre los vidrios serigrafiados como método para obtener la iluminación deseada en el interior del espacio: un nuevo recurso, que permite ser colocado incluso luego de finalizar la construcción, la cual posee un abanico de opciones de diseño infinito, teniendo como herramienta la tecnología y la digitalización del recurso. Se analizará su mayor ventaja: la posibilidad de usarlo sin aumentar o modificar el espesor de la superficie vidriada en sí, lo cual puede llegar a ser un factor determinante al momento de seleccionar qué filtro o tamiz utilizar.

En cada uno de los capítulos, por lo tanto, se desarrollarán y evaluarán distintos recursos y herramientas para favorecer y mejorar la calidad espacial en el interior de las edificaciones. En base a lo investigado, se pasará a diseñar y proponer alternativas con estos recursos para mejorar distintos aspectos y espacios en la ciudad, como es el ejemplo mencionado anteriormente de los estacionamientos en el sector de la capital, los cuales afectan la estética y degradan el carácter de las calles de Buenos Aires.

Una vez analizadas todas las herramientas de tamiz lumínico en cada uno de los capítulos, se pasará a aplicar estas materialidades en el proyecto mencionado anteriormente, con el objetivo de potenciarlo y maximizar su calidad espacial interior y su carácter exterior.

Seguidamente, el trabajo finaliza con una conclusión sobre la posible aplicación de estas herramientas en edificaciones futuras, con la posibilidad de fomentar su utilización para favorecer y mejorar la calidad de los ambientes en el interior, mejorando los niveles de consumo eléctrico y de acondicionamiento térmico y de forma simultánea, otorgándole una distinción estética a las edificaciones.

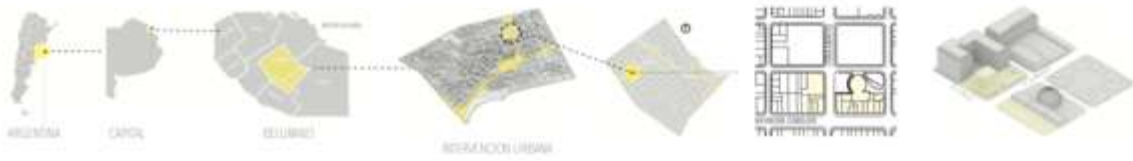
Por último, se encuentra una carpeta técnica al final del trabajo con la documentación detallada del proyecto mencionado anteriormente, especificando sistemas estructurales, instalaciones, detalles constructivos, plantas, cortes, vistas y la información expuesta sobre el proyecto realizado.

PROYECTO

TORRE E-CO

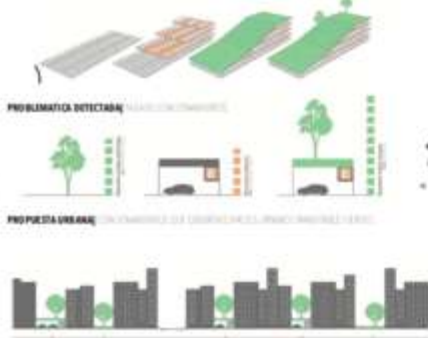
MASTERPLAN

MASTERPLAN | UBICACION



RECORRIDO MASTERPLAN | MODIFICACIONES URBANAS

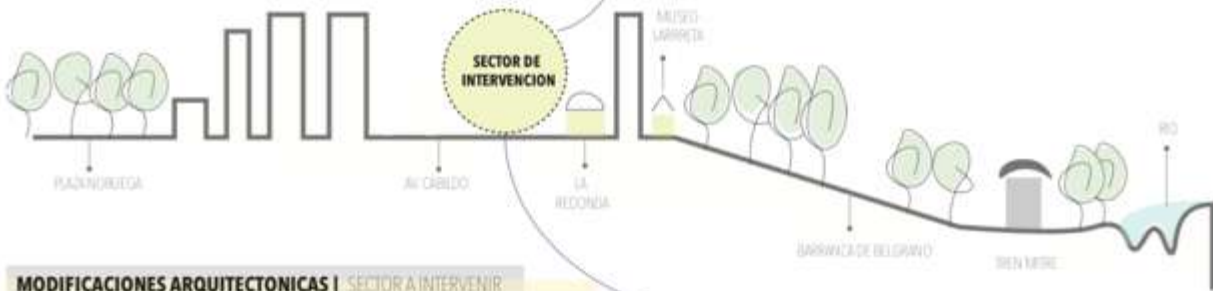
DIAGNOSTICO



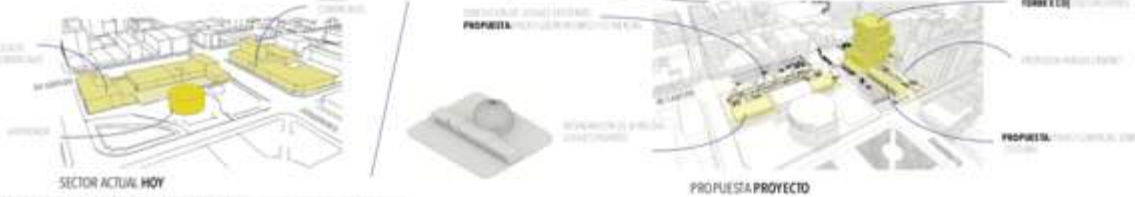
MEMORIA | MASTERPLAN
 Este masterplan tiene como objetivo generar un recorrido urbano, generando tres ejes principales: un eje gastronómico, ubicado en la calle Olmos, un eje de transporte público y espacios verdes, en la Avenida del Libertador, y un último eje cultural y comercial, ubicado sobre Juramento.
 El objetivo principal del proyecto es el de la resolución de los problemas detectados a la posta abierta de estacionamientos en la zona. Como objetivo, por lo tanto, se plantea la circulación de estacionamiento principal con los subtemas trabajados en el recorrido del masterplan.

- REFERENCIAS |**
- CONSEJO LOCAL DE BELGRANO
 - SECRETARÍA DE URBANISMO
 - SECRETARÍA DE TRANSPORTE
 - SECRETARÍA DE CULTURA
 - SECRETARÍA DE COMERCIO
 - SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

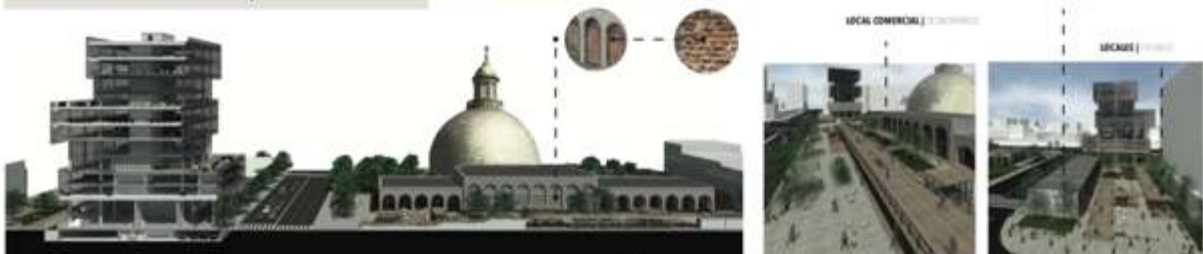
CORTE URBANO | EJE JURAMENTO



MODIFICACIONES ARQUITECTONICAS | SECTOR A INTERVENIR



EMPLAZAMIENTO URBANO | PROPIUESTA URBANA



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

TFC B

Cátedra : Liliana Bonvecchi
 Turno Mañana
 2017

G1
 Benjamín Vivat - Sofía Mata - Lella Rosales
 Altaro - Sofía Páez

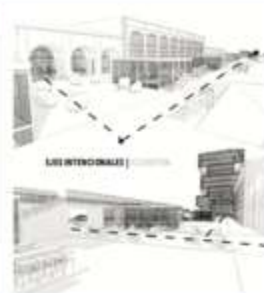
L1



TORRE E-CO

PROYECTO

PLANTA BAJA | EMPLAZAMIENTO



MEMORIA | INTRODUCCION

Este proyecto, ubicado en una zona nodal cultural del barrio de Belgrano, tiene como objetivo generar un vínculo a nivel cultural, urbano y vehicular, con el objetivo de conectar los distintos museos de la zona, reducir el tránsito y fomentar las edificaciones en altura en la zona del corredor alto, según el nuevo código de edificación, generando edificios con usos flexibles con la posibilidad de ser modificados a lo largo del tiempo.

El proyecto propone entonces una edificación principal, con espacios estacionamientos, oficinas de coworking, un restaurant de acceso público y distintos espacios de recreación y esparcimiento.

A su vez, busca abrir el modo de cobildo y juramento, generando un nuevo pulmón de manzana pública, y recuperando a su vez el carácter de la redonda de Belgrano, el cual fue degradado debido a los locales comerciales anteriormente existentes. De esta forma, genera distintas situaciones en el espacio urbano, brindando nuevas situaciones a nivel peatonal en la ciudad.

PROGRAMA | FUNCIONES



ENTRADA PRINCIPAL | ENTRADA



CRUCIACION | PASADIZO



3er. PISO | OFICINAS



10mo. PISO | OFICINAS



CORTE URBANO | RELACION CON EL ENTORNO



MORFOLOGIA | DESPLAZAMIENTO DE VOLUMENES



PB | SECTOR COMMON

3er. PISO | RESTAURANTE

5to. PISO | OFICINA

7mo. PISO | MEETING POINT



UNIVERSIDAD DE
Belgrano
MUSEO DE LA CIUDAD

TFC B

Cátedra : Liliana Borvecchi
Turno Mañana
2019

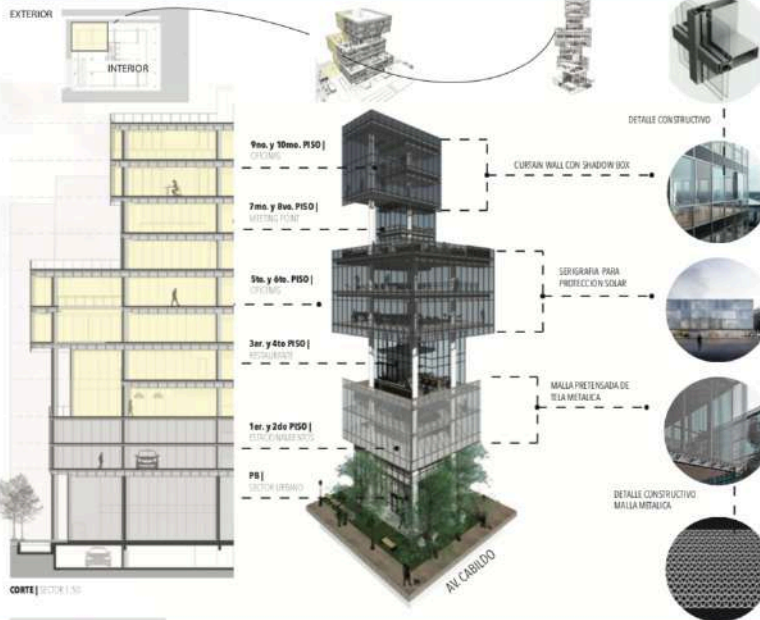
G1
Benjamin Vivat - Sofia Mata - Lella Rosales
Alara - Sofia Pizaro

L2

TORRE E-CO

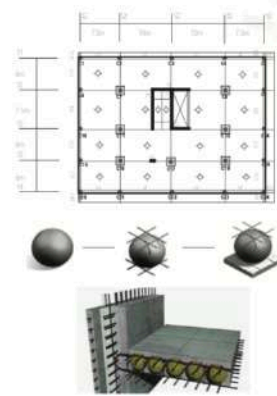
DETALLE CONSTRUCTIVO |

EXTERIOR |

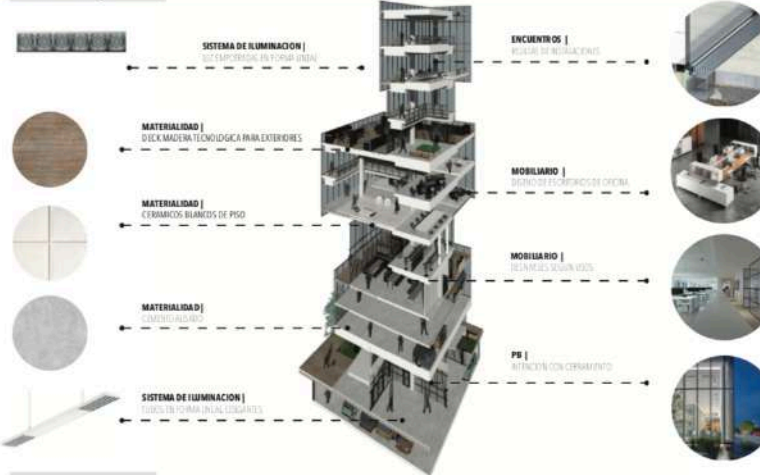


MEMORIA | ESTRUCTURA

El proyecto a realizar utilizara la tecnica del sistema estructural de la empresa prenova. El mismo consiste en un sistema de losas aliviadas compuestas por esferas de aire, la cual permite mayores luces entre apoyos (hasta 16m). El sistema o metodología para el diseño de la estructura consiste en la realización de una grilla, la cual riga la distribución de los volúmenes de la edificación, con la posibilidad de generar voladizos de hasta 2m de ancho. De esta manera, se logra mantener la estructura sin necesidad de apoyos o vinculaciones, manteniendo la idea de proyecto de generar la sensación de volúmenes desplazados entre sí.



INTERIOR |



MEMORIA | MATERIALIDAD INTERIOR

Con respecto a la espacialidad interior, la edificación cuenta con tres paquetes espaciales diferenciados: un sector de estacionamientos, un sector de oficinas y coworking y un sector de esparcimiento y recreación (restaurant y meeting point). La materialidad de los mismos varia según el espacio, desde cemento alisado hasta porcelanatos. También se utiliza madera para espacios exteriores y para jerarquizar sectores en el interior. La iluminación se desarrolla en forma de gargantas incluidas en el cielorraso, adicionando en determinados sectores iluminación cálida, como es el caso del restaurant. Los cielorrasos se caracterizan por definir espacialidades interiores, aumentando o disminuyendo su altura para jerarquizar determinados sectores.

REFERENTE | MATERIALIDADES



MATERIALIDAD URBANA |

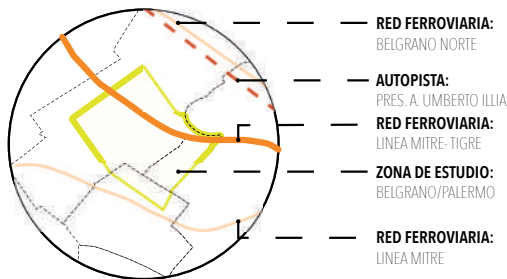


El Proyecto

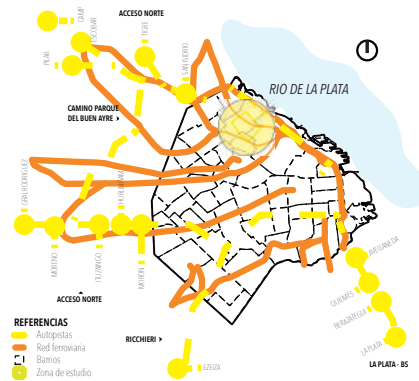
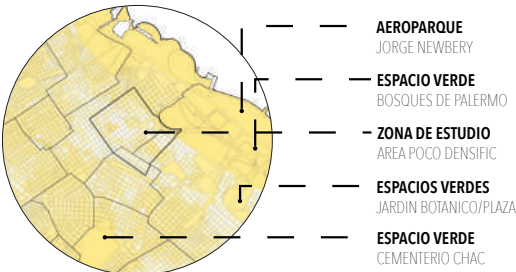
Análisis de sitio

El proyecto se ubica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el barrio de Belgrano. Para realizar el mismo, en primer lugar se tomaron como parámetros tres factores principales, los cuales se creyó afectaban en mayor medida la zona a nivel macro: como punto de partida, los estacionamientos del sector, los cuales impactaban negativamente en el lugar debido al desabastecimiento de los mismos. En segundo lugar, las arterias principales, medios de transporte público, trenes, colectivos, que facilitan el acceso al lugar, teniendo en cuenta los medios de transporte privado y sus accesos a la ciudad, los cuales se ubican en la zona y generan fuertes conflictos de tránsito en horarios pico.

ACCESOS A LA ZONA DE ESTUDIO: BELGRANO/PALERMO

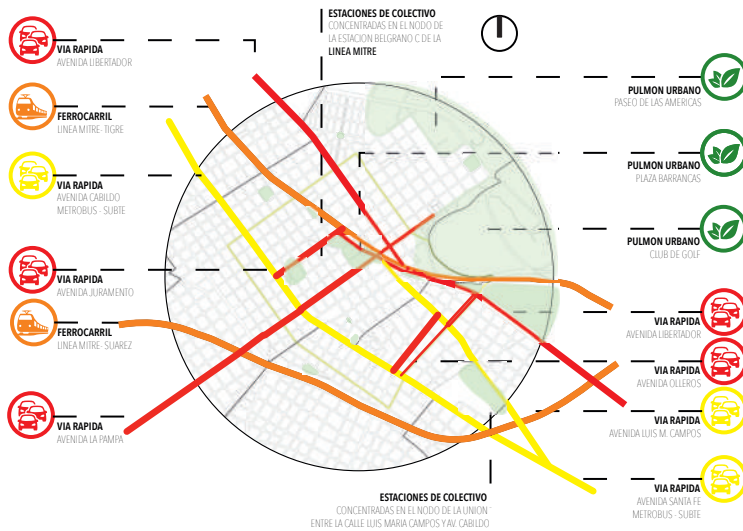


DENSIDAD ZONA DE ESTUDIO



El tercer factor a considerar para la investigación en la zona fue el de los espacios públicos del sector macro: pulmones verdes que reducen el impacto de estos nodos de transporte y le brindan a los habitantes del sector y al turismo, (el cual es muy elevado en la zona), mejor calidad ambiental.

VIAS PRINCIPALES DE CIRCULACION EN LA ZONA



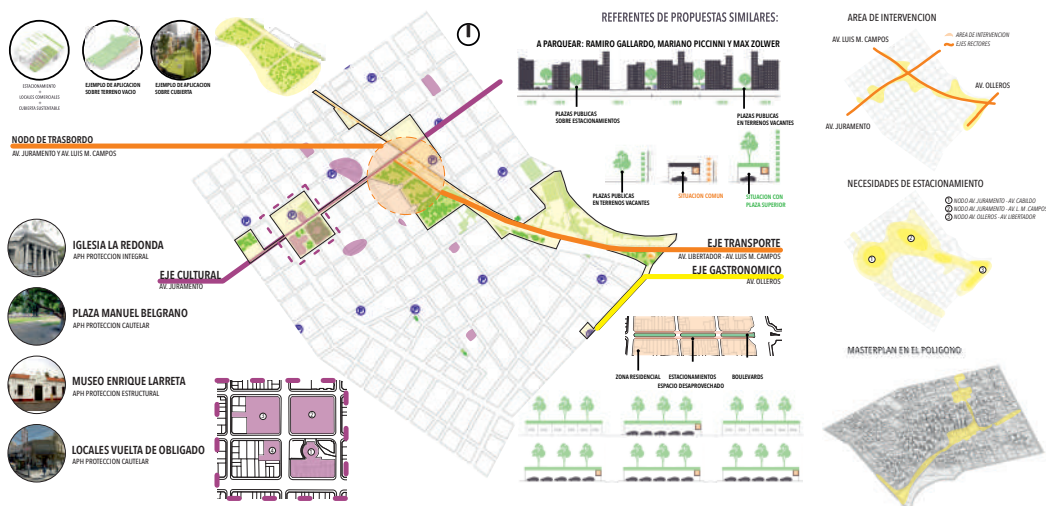
FORTALEZAS
CONEXION TRANSPORTE PUBLICO

OPORTUNIDADES
ESPACIOS RESIDUALES/VERDES

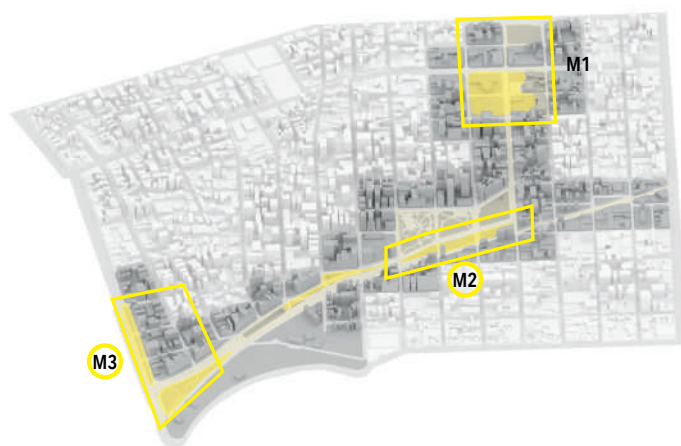
DEBILIDADES
TRANSITO VEHICULAR

AMENAZAS
FALTA DE ESTACIONAMIENTOS

En base a estos tres factores, se realizó un FODA, teniendo en cuenta las características del sector para evaluar y determinar cuáles eran las herramientas convenientes para solucionar estas problemáticas y en qué lugar de la propuesta macro sería el más adecuado para realizarlas.

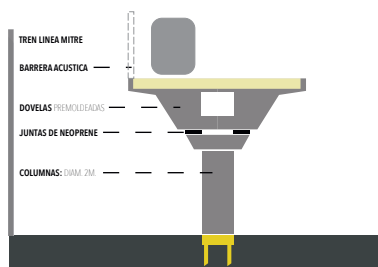


Se propone entonces, como masterplan, poder reducir el impacto del tránsito y la falta de estacionamiento de los vehículos privados generando sectores de estar, verdes, acompañados por distintos métodos de estacionamiento en la zona: plazoletas, estacionamientos en altura, acompañados de mercados, kioskos de turismo, entre otras opciones.



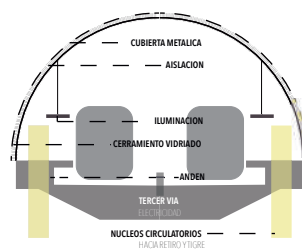
Un recurso fue el de utilizar el bajo vía, en ese momento en proceso de decisión de su futuro uso, como estacionamiento no sólo de vehículos privados sino también de colectivos, que se concentraban en la zona de la Estación entorpeciendo tanto el tránsito como también afectando a las visuales del sector. Se plantea, luego de asistir a charlas del Gobierno de la Ciudad sobre el tema y poder participar de la visita a obra del lugar, la utilización del bajo vía como espacio de guardacoches.

DETALLES CONSTRUCTIVOS

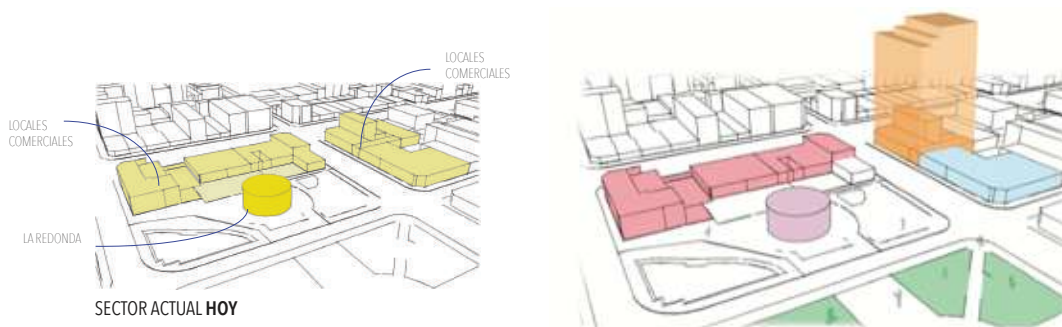


CENTRO DE TRANSBORDO:

200 METROS DE LARGO COMO LA FORMACION



Como conclusión se seleccionó el nodo de Avenida Juramento y Avenida Cabildo, sector que se encontraba degradado y no cumplía con el Código de Edificación: en sectores APH, correspondientes a patrimonio histórico, se ubicaban locales comerciales, los cuales afectaban visuales y modificaban el carácter de la Iglesia La Redonda, ubicada en el sector. Una zona donde predomina el transporte público, el turismo, el patrimonio y el flujo constante de personas a nivel vehicular y peatonal, debido a su posición estratégica. No solamente es un sector importante del barrio debido a la conexión de estas dos grandes avenidas, sino también debido al valor histórico que posee: la Redonda de Belgrano, ícono del barrio, el Museo Larreta, entre otras construcciones importantes para los ciudadanos del lugar se encuentran aquí. No sólo para los habitantes de Belgrano y de Buenos Aires, sino también para el turismo: un punto destacable que se propone ser potenciado en el proyecto.



Propuesta de Proyecto y Programa

Como propuesta, por lo tanto, se decide realizar distintas intervenciones en el sector seleccionado: en primer lugar, demoler las edificaciones que no cumplen con el Código de Edificación sobre la Avenida Cabildo: reformular ese espacio, cediéndole al peatón un espacio público y verde, con la posibilidad de ofrecerle sectores de estar, comercios, fomentando el turismo en la zona. Se transformará entonces,

en un centro de transbordo a nivel de transporte, ofreciéndole a los ciudadanos la posibilidad de contar con un punto de encuentro de distintos medios (tren, subte, colectivos, metrobús) en la zona. Simultáneamente, mediante la demolición de los locales comerciales, se le devolverá a La Redonda de Belgrano y a La Recova su carácter original: se trabajará con las mismas modulaciones de arcos, materiales, proporciones de llenos y vacíos. El objetivo es que la zona recupere su identidad, protegiendo el Patrimonio Histórico, y a su vez fomentando el turismo y la circulación por el sector.

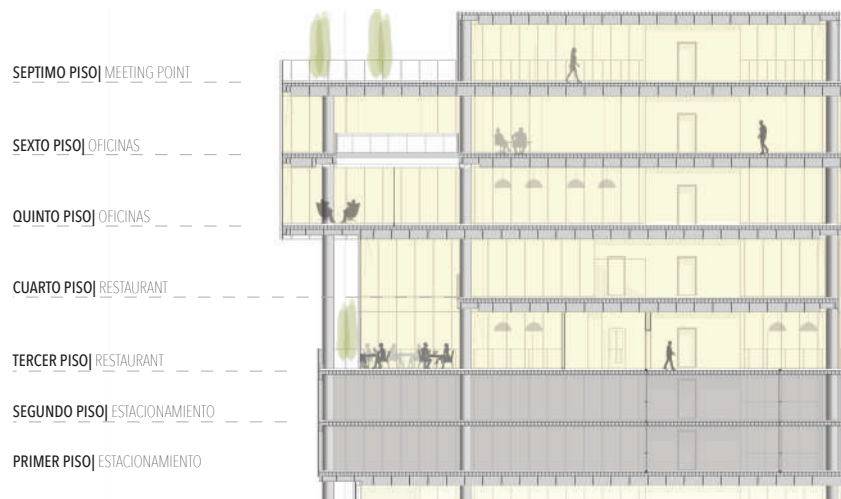
En segundo lugar, como proyecto o edificación principal, se plantea la demolición del actual gimnasio ubicado en la esquina de la intersección de las dos avenidas mencionadas anteriormente, proyectando una edificación de 38 metros de altura, debido al nuevo Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires. El objetivo que se establece es el de componer una edificación con usos múltiples. En primer lugar, originar comercios en planta baja, que se vinculen con el espacio público generado en la manzana anterior, ampliando el espacio urbano y brindándole al peatón y al turista distintas alternativas a nivel gastronómico, comercial, de estar, entre otros.



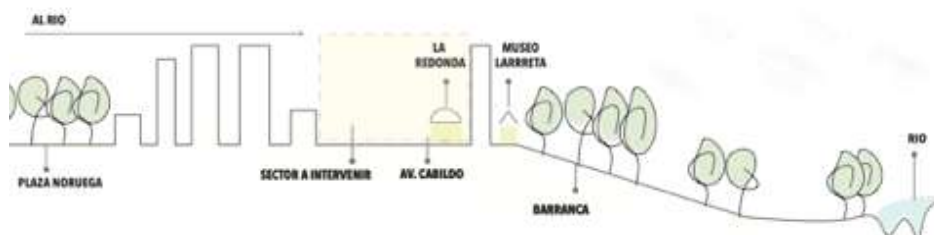
Por otra parte, la elaboración de dos plantas de estacionamiento, ubicadas en el primer y segundo piso de la edificación: se plantea este uso con el objetivo de reducir el impacto de vehículos privados en la zona, liberando las veredas de vehículos y la ciudad de bloques de cemento sin estética alguna, como se mencionó anteriormente. La creación de este espacio de estacionamiento se plantea como una alternativa para que, edificaciones futuras de la zona, tengan en cuenta esta alternativa, y reducir el impacto vehicular en el lugar.

En tercer lugar, como uso principal de la torre, se proponen grandes espacios Co-Working: se busca fomentar estas nuevas funcionalidades de las

edificaciones, revitalizando y actualizando la zona de Belgrano, generando grandes espacios de estar, de reuniones (meeting points), sectores más privados y otros con mayor exposición. Simultáneamente, se proyecta un restaurant, con una gran expansión al exterior, vinculando la torre mediante visuales con el espacio público proyectado y la Redonda y Recova de Belgrano.



Se obtiene, de esta forma, una edificación de gran escala, (ubicada en un Corredor Alto), rodeada de espacios peatonales, públicos, con sectores de estar, puntos de encuentro a nivel de transporte público, locales comerciales, turísticos, vinculando la modernidad de las nuevas funcionalidades en la torre con el respeto y la reconstrucción del Patrimonio Histórico, teniendo en cuenta no sólo a los ciudadanos del barrio de Belgrano, sino ampliando los horizontes con la posibilidad de que esta zona, sea un punto de encuentro de habitantes de toda la ciudad.



Memoria Descriptiva

Masterplan

Este Masterplan tiene como objetivo generar un recorrido urbano, teniendo en cuenta tres ejes principales: un eje gastronómico, ubicado en la calle Olleros, un eje de transporte público y espacios verdes, en la Avenida Libertador, y un último eje cultural y comercial, ubicado sobre Avenida Juramento.

El objetivo principal del proyecto es el de la reducción de las problemáticas debido a la poca oferta de estacionamientos en la zona. Como objetivo, por lo tanto, se planteó la vinculación de esta temática principal con los subtemas trabajados en el recorrido del Masterplan, llegando como punto final al proyecto principal, denominada Torre E-Co.



Proyecto | Torre E-Co

Este proyecto, ubicado en una zona nodal y cultural del barrio de Belgrano, tiene como objetivo crear un vínculo a nivel cultural, urbano y vehicular, para poder conectar los distintos museos de la zona, reducir el tránsito y fomentar las edificaciones en altura en la zona de corredor alto, según el nuevo Código de Edificación, generando edificios con usos flexibles con la posibilidad de ser modificados a lo largo del tiempo.

El proyecto propone entonces una edificación principal, con espacio para estacionamientos, oficinas de Co-Working, un restaurant de acceso público y distintos espacios de recreación y esparcimiento. A su vez, busca abrir el nodo de Avenida Cabildo y Avenida Juramento, formando un nuevo pulmón de manzana público, y recuperando al mismo tiempo el carácter de la Redonda de Belgrano, el cual fue degradado debido a los locales comerciales anteriormente existentes. De esta forma, compone distintas situaciones en el espacio urbano, brindándole nuevas funciones a nivel peatonal en la ciudad.



Programa

Se plantea por lo tanto, una edificación principal, la cual contiene la funciones diversas: Co-Working, estacionamientos de uso privado, locales comerciales, meeting point y restaurant.

Por igual, la creación de sectores de estar y pequeñas edificaciones en el espacio público con sectores para turismo, gastronomía, entre otros.

Edificación Principal:

- Hall de Acceso
- Locales Comerciales
- Recepción
- Baños
- Núcleo circulatorio: ascensores, escaleras de emergencia
- Núcleo sanitario
- Espacio Co-Working
- Espacios de recreación o esparcimiento: meeting point
- Restaurant con expansión al exterior
- Salones VIP
- Estacionamientos
- Sala de máquinas y depósitos

Edificación Secundaria (APH):

- Locales comerciales
- Depósitos
- Expansión al exterior
- Locales turísticos

Espacio Exterior:

- Espacio público verde
- Sectores de estar y esparcimiento
- Locales comerciales y turísticos

Vinculación con la Redonda de Belgrano:

- Semicubiertos
- Expansiones
- Locales comerciales

SUPERFICIES (M)		COMPOSICIÓN SUPERFICIES		COMPOSICIÓN FUNCIONES	
SILUETA	M2	SUPERFICIES	M2	FUNCION	M2
SUPERFICIE TOTAL	8218	SUBSUELO	1294.76	CIRCULACION	1400
SUPERFICIE ABSORVENTE	435	PLANTA BAJA	1119	SALA DE MAQUINAS	173
SUPERFICIE EDIFICABLE	1450	PRIMER PISO	1078.6	LOCALES	619
ESPACIO PUBLICO LOTE	2123	SEGUNDO PISO	1078.6	ESTACIONAMIENTO	3451.96
RECUPERACION RECOVA	2289.91	TERCER PISO	653.5	LOCALES GASTRONOMICOS	1007
		ENTREPISO PISO TRES	353.5	NUCLEO DE CIRCULACION	408.2
		CUARTO PISO	901.63	BANOS	222.3
		QUINTO PISO	901.63	SUBTOTAL	7281.46
		SEXTO PISO	523.22	COWORKING	936.09
		ENTREPISO PISO SEIS	359.46		
		SEPTIMO PISO	687.22		
		OCTAVO PISO	561.19		
		TOTAL	8218	TOTAL	8218

MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

Existen distintas posibilidades o recursos en la arquitectura que se utilizan para lograr una iluminación natural tamizada en el interior de los espacios, ya sea mediante mallas metálicas, vidrios serigrafiados o parasoles.

La utilización de este tipo de elementos de protección solar en las edificaciones es uno de los más antiguos en la historia de la construcción. Más allá de la arquitectura vernácula, en donde se trabajaban y utilizaban pórticos para protección del sol y la lluvia, luego se trasladaron a la arquitectura griega, china y japonesa, otorgándoles el toque distintivo a estos ejemplos arquitectónicos.



Ilustraciones 1, 2 y 3: Elementos de tamiz solar en distintas construcciones de la historia.

A principio del siglo XX, los hermanos Green desarrollaron un estilo de sombreado y protección solar con los mismos parámetros de las edificaciones mencionadas anteriormente: a estas alturas, los voladizos y elementos de protección solar eran considerados elementos arquitectónicos que hasta embellecían las edificaciones. Hasta que, debido a la Revolución Industrial, las grandes edificaciones y la utilización de las nuevas herramientas tecnológicas, como por ejemplo los aires acondicionados, se consideró que estos elementos arquitectónicos no hacían más que entorpecer las visuales y la estética de las edificaciones. En este sentido, según la arquitecta ChiPool, “*el Movimiento Moderno se consagró como el ‘Paradigma de la Inadaptación al Clima’*”¹. Debido a la crisis económica durante los primeros años de la década del 30, la arquitectura se vió obligada a generar un cambio rotundo en su método de diseño, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, los recursos

¹ ChiPool, D. (2017). “*Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño*”. Sevilla, Universidad de Sevilla, p.69.

disponibles y la reducción de la utilización de maquinaria industrializada para el confort climático.

En el trabajo de investigación de la arquitecta mencionada anteriormente, los nuevos sistemas de protección solar son cada vez más utilizados como piel o envolvente exterior en fachadas de grandes edificios con el objetivo de determinar su estética y carácter, y asimismo, para producir un equilibrio en el balance térmico del mismo, mejorar la eficiencia energética y filtrar la luz solar en los espacios interiores.

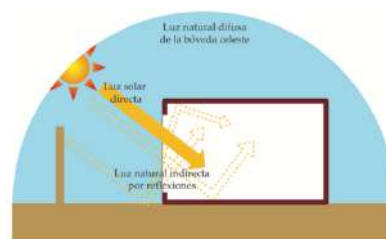


Ilustración 4: ChiPool, D. (2017). "Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño". Sevilla, Universidad de Sevilla, p.9

Esto, no sólo depende de la herramienta a utilizar: el uso de parasoles, mallas metálicas o vidrios serigrafiados, puede mejorar la estética del edificio pero a su vez, afectar en su balance térmico: para que esto no ocurra de forma negativa, es muy importante ponderar las orientaciones, los distintos niveles de perforación u horadación de la herramienta a utilizar, la separación de las colocaciones entre los módulos, entre otras cosas. "Cambios en estas variables de diseño pueden mejorar la iluminación natural pero también pueden afectar el consumo de energía, por lo que es necesario encontrar el balance entre ambos."²

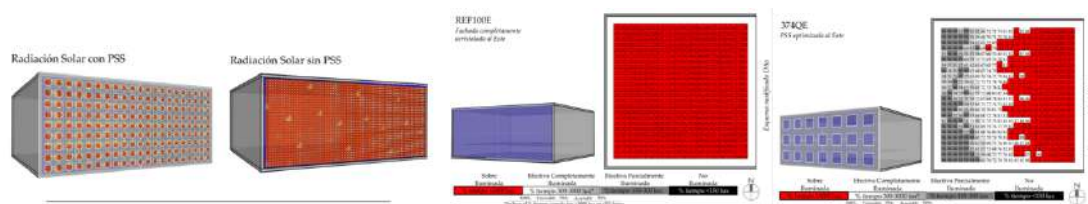


Ilustración 5: ChiPool, D. (2017). "Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño". Sevilla, Universidad de Sevilla, p.9

² ChiPool, D. (2017). "Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño". Sevilla, Universidad de Sevilla, p.9

Un claro uso o actividad a considerar sobre la importancia de la utilización racional y consciente de estos recursos es en el caso de las oficinas: ambientes en los cuales las personas pasan gran parte de su día, permanecen largas horas en el mismo lugar y, desafortunadamente, suelen tener como iluminación lámparas fluorescentes o iluminación artificial convencional. Esto sucede principalmente porque las edificaciones no fueron diseñadas de forma correcta: no se tuvo en cuenta la orientación, las posibilidades de que la iluminación natural ingrese en el interior, no afectando sino revalorizando el espacio en sí. Un ejemplo interesante sobre la revalorización de los espacios de oficinas es el Dear Ginza Building en Tokyo, diseñado por Amano Design Offices, el cual tiene como prioridad tamizar la iluminación en el interior, generar un carácter definido y reconocible en el exterior y mejorar la espacialidad interior con el mismo diseño exterior mencionado anteriormente: crear un espacio que, debido a su carácter visto a nivel urbano, no necesite más diseño o elementos a nivel espacial.

Asimismo, la eliminación de recursos como cortinas nos dice la calidad lumínica interior que el mismo posee. *“Teniendo en cuenta las vistas desde el interior, simplemente obtener apertura con vidrio parece inútil, ya que el paisaje exterior es inútil. Por lo tanto, se emplea una estructura de doble capa, que consiste en muros cortina de vidrio y metal perforado de aluminio tratado gráficamente. La fachada se convierte en parte de la decoración interior y evita la necesidad de tratamientos de ventanas como persianas o cortinas. Al utilizar una doble capa, también se pretendía reducir la carga del aire acondicionado y la carga de limpieza de vidrio.”*³ (traducido del inglés).



Ilustraciones 6, 7 y 8: Amano Office (2002) "Dear Ginza Building", Tokio, Japón.

³ Frearson A. (2013). "Dear Ginza Building by Amano Design Office", Dezeen.
<https://www.dezeen.com/2013/09/24/dear-ginza-building-by-amano-design-office/>

Esta búsqueda de una iluminación tamizada en el interior, que favorezca estéticamente el exterior y potencie la espacialidad interna, no solamente se ve reflejada en edificaciones de oficinas: la utilización de estos recursos se puede ver en distintas escalas, desde viviendas unifamiliares hasta grandes torres. La escala del proyecto es la que definirá cuál es la herramienta más conveniente de utilizar, tamaño de módulos, niveles de perforaciones, entre otras cosas.

Tal como dice la arquitecta Paula Fernández, *“La iluminación natural de un edificio viene determinada, de forma resumida, por las características de sus espacios, de sus funciones y de sus huecos, así como por las condiciones que rodean al edificio y por el empleo de elementos de protección solar.”*⁴

Se sitúan, dos ejemplos a distinta escala: por un lado el Campus Administrativo de la Generalitat de Catalunya, en Barcelona, de Battle I Roig Arquitectura, y por otro la “Ville Tranquile”, de Artelabo Arquitectos. Dos ejemplos que buscan obtener una iluminación tamizada en el interior, utilizando distintos recursos, en diferentes escalas:

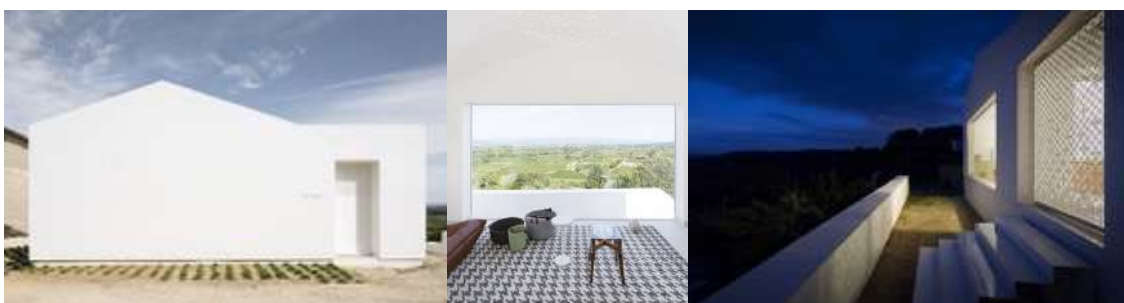
En el primer caso, este campus administrativo posee una gran superficie, por lo cual se utilizan distintos métodos para resolver el ingreso de iluminación natural en el interior: parasoles, vidrios serigrafiados y dobles pieles como envolventes son algunos de los recursos para darle carácter a la edificación, potenciar la iluminación en el interior y equilibrar el balance térmico del lugar.



Ilustraciones 9, 10 y 11: Battle I Roig Arquitectura (2017) "Campus Administrativo de la Generalitat de Catalunya" Barcelona, España.

⁴ Fernández, P. (2017). "Iluminación natural diseñada a través de la arquitectura". Sevilla, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, p.7

En el segundo ejemplo, por el contrario, se encuentra una vivienda unifamiliar, ubicada en un pequeño pueblo en el Mediterráneo, la cual se caracteriza por ponderar las orientaciones para favorecer la entrada de luz natural directa con grandes superficies vidriadas en algunos sectores, y tamizar u opacar por completo la misma en otros, dependiendo de su ubicación geográfica u orientación.



Ilustraciones 12,13 y 14: Artelabo Arquitectos (2015) "Ville Tranquile", Saint Andre de Sangonis, Francia.

Se puede distinguir, por medio de esta comparación, que el ingreso de iluminación tamizada para crear la correcta entrada de luz en el interior de la edificación es una cuestión que afecta a edificaciones de diferentes escalas: depende principalmente de un buen diseño de proyecto, con el objetivo de valorizar este factor desde el inicio del proceso, para potenciar las espacialidades y de igual modo para tenerlo en cuenta como recurso para el carácter exterior de las edificaciones.

Cabe destacar que esta herramienta arquitectónica puede ser utilizada, como se mencionó anteriormente, para lograr distintos aspectos: determinar y distinguir el proyecto otorgándole carácter por medio de este recurso, tamizar la iluminación en el interior, mejorar el rendimiento energético, restaurar un edificio ya existente, otorgar privacidad en el interior. Se encuentran en la actualidad infinidad de ejemplos que permiten mostrar la permeabilidad que ofrecen estos recursos al momento de utilizarlos en la arquitectura. Otro de ellos es el estudio japonés Amano Design es el de Dear Jingumae, en donde se trabaja restaurando un edificio del año 1925, otorgándole mediante esta herramienta de tamiz solar, un nuevo carácter y estilo, renovándose y brindándole tecnología a la edificación.

“Formado por expresivas persianas metálicas repetidas que permiten que el edificio se diferencie claramente dentro de su paisaje urbano”⁵ (traducido del inglés).



Ilustraciones 15 y 16: Amano Design (2014) "Dear Jingumae Building", Tokio, Japon.

La utilización de estos elementos, por el contrario, no puede basarse solamente en una cuestión estética. Si bien es una de las fortalezas o privilegios de utilizar el material, también se debe estimar los efectos que generan en los espacios interiores y el confort térmico y ambiental que se logran debido a las opacidades que se pueden obtener.

Debido a esto, al utilizar estos materiales se debe analizar su impacto, realizar pruebas de su uso y aplicación, determinar las horadaciones u opacidades necesarias dependiendo del ambiente, de la función, de las orientaciones, superficies vidriadas, entre otros factores. “La cualidad de la luz natural en la arquitectura determina la percepción de los espacios arquitectónicos así como las condiciones de confort visual; además, afecta a muchas otras cuestiones como la percepción temporal, el estado anímico, la creación de ambientes o la regulación de los ritmos circadianos”.⁶

⁵ Stevens, P. (2014), “Amano Design transforms Tokyo Office with contorted façade”, Dezeen. <https://www.designboom.com/architecture/amano-design-office-dear-jingumae-project-tokyo-japan-08-15-2014/>

⁶ Fernandez, P. (2017). “Iluminación natural diseñada a través de la arquitectura”. Sevilla, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, p.29



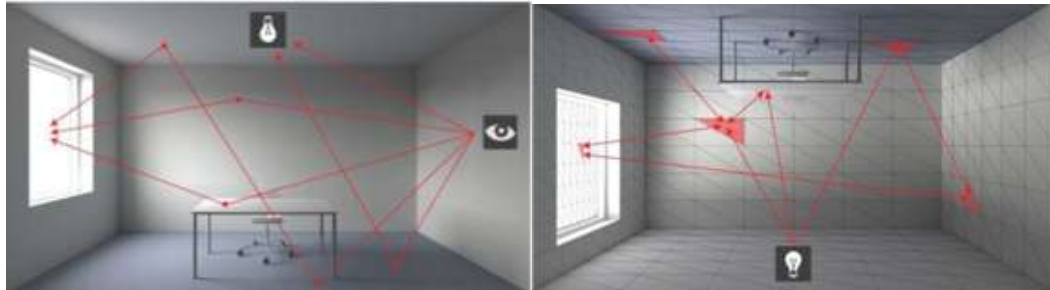
Ilustraciones 17 y 18: Oficinas tradicionales vs Espacios flexibles, Broncano M. (2015). "La iluminación en el puesto de trabajo" CoCemFe.

Como se puede ver en la imagen, la calidad espacial no sólo afecta la estética del espacio interior. En oficinas, puede afectar el rendimiento de los trabajadores. En hospitales, el estado anímico de los pacientes. En viviendas, las condiciones de ventilación e higiene en las mismas. Es por eso que deben realizarse distintas alternativas a evaluar, valorar y considerar los niveles necesarios de iluminación y ventilación (ya que al agregar mallas metálicas, por ejemplo, estas pueden afectar los niveles de ventilación necesarios en los ambientes), entre otras cosas. Según las investigadoras Maika Broncano y Paula Fernández, existen distintos sistemas o niveles de tamiz solar en los interiores de las edificaciones: "*Mediante tres sistemas de iluminación posibles en espacios interiores podemos se pueden determinar los niveles lumínicos en los mismos*"⁷: en primer lugar, la **Iluminación General Uniforme o Suficiente Iluminación Natural**, en la cual se considera que un espacio está suficientemente iluminado naturalmente si el 50% del local analizado alcanza un nivel de iluminación natural durante el 50% del tiempo de estudio considerado.

En segundo lugar, la **Iluminación General con Iluminación Localizada de Apoyo**, la cual se consigue colocando focos luminosos cerca del plano de trabajo, con lo que se refuerza la iluminación natural, no siendo el ideal buscado. Esto se puede evitar si en el proceso de diseño se tiene en cuenta la posibilidad de colocar métodos de ingreso de iluminación tamizada en la fachada de las edificaciones. Por último, en tercer lugar, la **Iluminación Excesiva o Insolación Excesiva**, en la cual el individuo se encuentra en unas condiciones ambientales

⁷ Broncano M. (2015). "La iluminación en el puesto de trabajo" CoCemFe, <https://www.observatoriodelaaccesibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/la-iluminacion-puesto-trabajo.html>

tales que, con cierto grado de certeza, dejará su permanencia en el local para bloquear la entrada de radiación solar en el espacio, ya sea por deslumbramiento o por sobrecalentamiento del ambiente.



Ilustraciones 19 y 20: Ingreso de iluminación natural directa vs con tamices solares. Broncano M. (2015). "La iluminación en el puesto de trabajo" CoCemFe

Los ambientes interiores deben diseñarse para que requieran la menor cantidad de iluminación artificial posible, por causa de la utilización de distintas herramientas, como los tres recursos que se verán a lo largo de los distintos capítulos desarrollados en este trabajo.

En resumidas palabras, la iluminación de un edificio es uno de los factores más importantes que posee el mismo. Es fundamental utilizarlo como herramienta dentro de las etapas de diseño con el objeto de mejorar los espacios para quienes lo habitarán luego. Mediante estos recursos mencionados anteriormente, se busca investigar sobre las distintas alternativas para potenciar la calidad estética, espacial y energética de las distintas edificaciones en la Arquitectura.

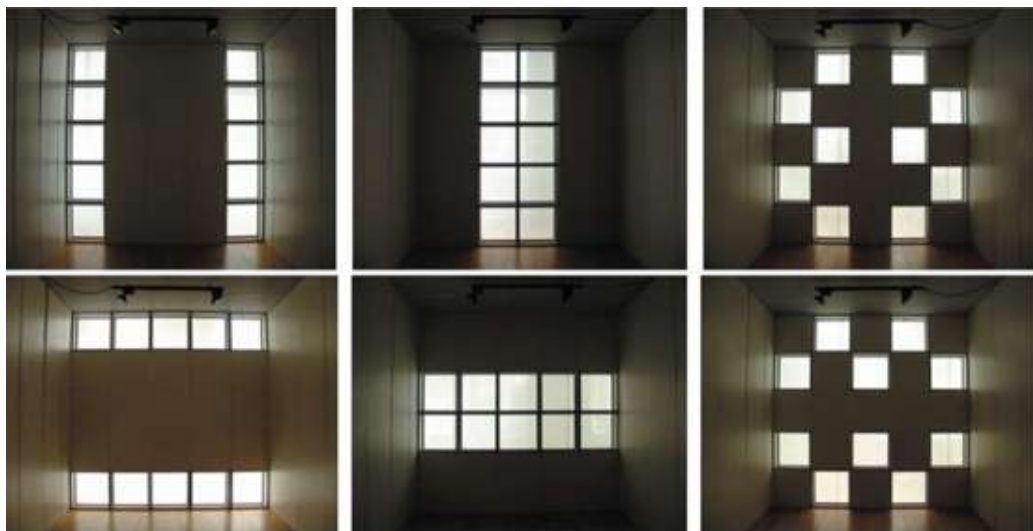


Ilustración 21: Estudio de ingreso de la luz, Estudio Ovacen.

Para concluir, el siguiente trabajo tiene como objetivo demostrar que mediante distintas técnicas, con diferentes diseños, niveles de opacidad, colores, materiales y estrategias, se puede lograr el filtro lumínico necesario en los espacios interiores sin necesidad de agregar iluminación artificial, teniendo en cuenta el uso y finalidad de los locales de las edificaciones a diseñar.

Para ello, en los próximos capítulos se exponen tres distintas técnicas, teniendo en cuenta las variables de tamaños, materialidades y formas de aplicación de cada una de ellas: parasoles, mallas metálicas y vidrios xerografiados. Estos tres métodos o herramientas para obtener una correcta iluminación en el interior y lograr el ingreso de la luz, tamizada en el espacio, se desarrollarán con la intención de poder ser aplicados en el proyecto desarrollado y mencionado anteriormente, realizado durante el Trabajo Final de Carrera en el año 2019.

“El sol no supo de su grandeza hasta que incidió en la cara de un edificio”.

Louis Kahn.

Mallas metálicas



Serigrafías



Parasoles



Ilustraciones 22, 23 y 24: Proyectos realizados por Battle I Roig Arquitectura utilizando mallas metálicas, serigrafías y parasoles.

CAPITULO UNO

Capítulo 1:

Parasoles.

Este método de protección y tamiz solar, es uno de los más utilizados en la arquitectura, posiblemente debido a su variedad de posibilidades de aplicación, formas, materialidades, orientaciones, entre otras cosas.

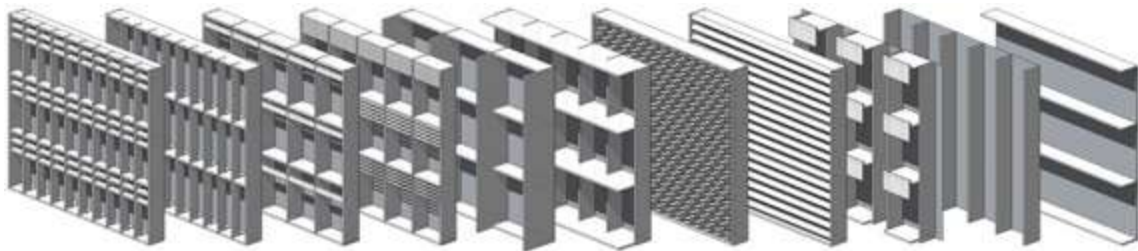


Ilustración 25: Brise Soleil de distintos proyectos de Le Corbusier. Fuente: Urbanstyle.

Los parasoles, por lo tanto, forman parte de nuestra arquitectura desde hace ya mucho tiempo. Lo que los potencia y favorece no es solo la capacidad de generar el ingreso de iluminación tamizada en el interior, sino también las posibilidades y variables de estética y diseño que nos permiten definir el carácter de la edificación o del proyecto en sí.

Cabe destacar, que no debe centrarse uno solamente en el diseño de estos parasoles por una cuestión meramente estética.

Elemento	Orientación
	Sur, Este y Oeste
	Sur, Este y Oeste
	Sur, Este y Oeste
	Sur, Este y Oeste
	Norte
	Este y Oeste
	Este y Oeste

Ilustración 26: ChiPool, D. (2017). "Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño". Sevilla, Universidad de Sevilla, p.90.

Dependiendo del diseño, la posición y la orientación de esta sucesión de carpinterías, el efecto a nivel ambiental y de confort térmico en el interior de la edificación es completamente distinto. Por ejemplo, al ubicarse los parasoles de forma vertical, estos restringen más las visuales que si se colocan de forma horizontal. También, estos pueden ser rotativos, dando la posibilidad de otorgar opacidad total o mayor luminosidad, dependiendo de la actividad que se este desarrollando en el interior.

Por este motivo, existen en la actualidad una gran variedad de referentes arquitectónicos que utilizan esta herramienta para brindar confort térmico en el interior y fomentar y determinar el carácter de la fachada de la edificación en el exterior.

Tal es el caso de las oficinas centrales de Airbus España, de Oviedo + SUMAR Arquitectura: en este caso, el proyecto despliega la herramienta del parasol para distintos usos o funciones: en primer lugar, para la protección solar en los sectores de oficinas, en segundo lugar para brindarle un aspecto reconocible y una estética particular a la edificación, y en tercer lugar para cubrir y ventilar los sectores de servicios (escaleras, pasajes para limpieza, entre otras cosas). En este caso se puede ver como las herramientas de protección solar van más allá de un solo uso u objetivo: queda en manos del proyectista exprimir al máximo el recurso y poder utilizarlo de forma correcta, consciente y efectiva: *"Cuando la luz se dosifica con precisión, como la sal, la arquitectura alcanza su mejor punto. Más luz de la cuenta deshace, disuelve la tensión de la arquitectura. Y menos la deja sosa, muda. Al igual que la falta de sal en la cocina deja a los alimentos insípidos y el exceso de sal los arruina. En general no es fácil para los arquitectos el uso justo de la sal de la arquitectura, de la luz."*⁸

⁸ Campo Baeza, A. (2008). "Light is much more". Publicado en: TECTÓNICA 26 - Iluminación (II) natural. Ed. ATC Ediciones, Madrid, p. 2.

Para identificar la utilización de este recurso se encuentra el proyecto del Globant Iconic Building, de Alric Galindez Arquitectos: en este caso, se propone una edificación totalmente sustentable. Un factor esencial es el ingreso de iluminación tamizada, de forma homogénea en el interior. Para ello, se utiliza el recurso más conocido para esta necesidad: los parasoles. El espacio interior de la edificación corresponde a un sector de trabajo flexible, con la posibilidad de ser readaptado para otro uso o función en el futuro. Los parasoles definen la estética y el carácter del proyecto, tanto en su interior como en su exterior. A su vez, estos se vinculan con grandes terrazas o “sectores verdes”, como los nombra el arquitecto, y permiten una eficiencia energética llevada al su máximo potencial, teniendo en cuenta los niveles de asoleamiento que permiten los parasoles, la capacidad de ventilación que brindan los mismos, sumado a la utilización de paneles solares como recurso adicional.



Ilustración 27: Equipo Editorial. (2019). “Primer Lugar Concurso Internacional Globant Iconic Building / Buenos Aires, Argentina”. Plataforma Arquitectura.

Lo destacable de este caso son las variantes de parasoles que se utilizan: toman cuatro sistemas de parasoles, con diferentes ritmos y ubicaciones, dependiendo de la orientación solar, para una máxima eficiencia energética: *“El sistema de Parasoles verticales se resuelve con cuatro configuraciones posibles que varían su ritmo e inclinación. Los Parasoles de aluminio son fijos y quedan definidos según la Orientación y el Uso que los precede.”*⁹

⁹ Equipo Editorial. (2019). “Primer Lugar Concurso Internacional Globant Iconic Building / Buenos Aires, Argentina”. Plataforma Arquitectura, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/791685/primer-lugar-concurso-internacional-globant-iconic-building-buenos-aires-argentina>

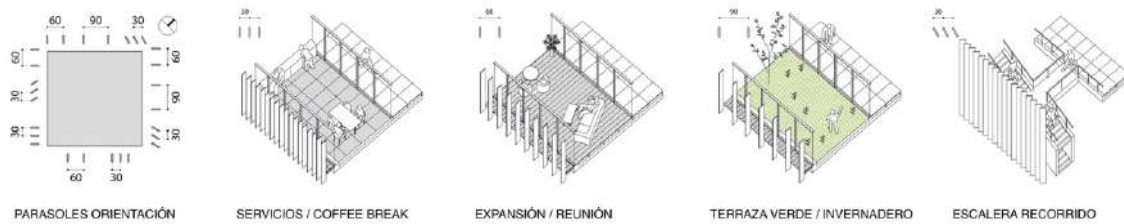


Ilustración 28: Equipo Editorial. (2019). "Primer Lugar Concurso Internacional Globant Iconic Building / Buenos Aires, Argentina". Plataforma Arquitectura.

Una de las mayores ventajas que posee la utilización de parasoles son sus variables de materialidades y funciones en las cuales se pueden utilizar. En el caso de la la Plaza Internacional de Garciastudio se puede ver como los parasoles pueden ser aplicados en menores escalas: se trata de una edificación pequeña como anexo a la Plaza Internacional. La aplicación de los parasoles de madera brindan calidez a la edificación, proporcionan control lumínico, sonoro y generan privacidad en el interior del edificio, en el cual se encuentran sanitarios y salas de juegos para pequeños, entre otras cosas. Es interesante, en este caso, la posibilidad de combinar este recurso con otros que se verán en el capítulo dos: las mallas metálicas. La combinación de estos materiales para tamiz solar, aportan carácter y diseño en las edificaciones. *"Los parasoles de madera ubicados en la fachada del edificio, se utilizan para controlar la luz solar, la temperatura y la privacidad en el interior del edificio, con acabado de madera en paredes exteriores."*¹⁰ (traducido del inglés).

Resumiendo, los parasoles son una de las herramientas más utilizadas como control y filtro solar. Estos mejoran y potencian tanto la iluminación en el interior como la estética en el exterior y se encuentran en diferentes formas, medidas, sistemas, entre otras cosas. Tal como dicen los arquitectos Nuria Martín Chivelet e Ignacio Fernández Solla: *"La solución para compatibilizar la luz natural y el confort de los ocupantes de una edificación es emplear lamas y parasoles, que limitan los excesos puntuales de energía incidente. Esta necesidad se ha convertido en una virtud para muchos arquitectos, que han hecho de la integración de lamas una parte bien establecida de su lenguaje."*¹¹

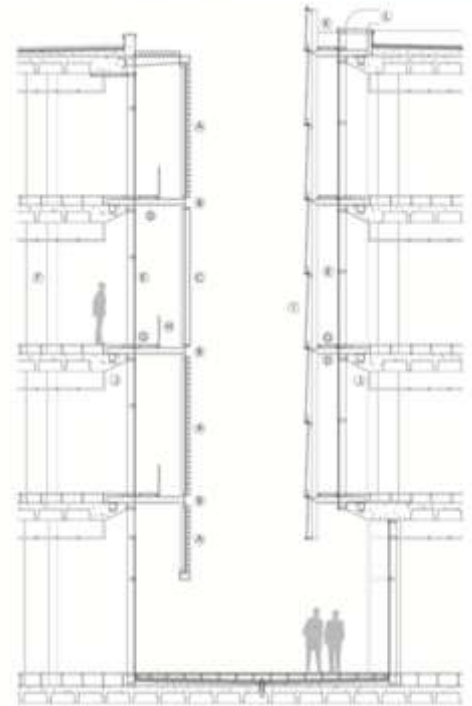
¹⁰ Equipo Editorial. (2013). "Plaza Internacional / Garciastudio". Archdaily, <https://www.archdaily.com/402562/plaza-internacional-gracia-studio>

¹¹ Chivelet, N. Y Solla I. (2007). "La envolvente fotovoltaica". Editorial Reverte, Barcelona, p. 123.

Oficinas Centrales de Airbus España

Pablo Notari Oviedo + SUMAR urbanismo + arquitectura - CONURMA Ingenieros Consultores
Getafe, España

2004



Primer Lugar Concurso Internacional Globant Iconic Building

Alric Galindez Arquitectos
 BUENOS AIRES, ARGENTINA
 2019 -proyecto-



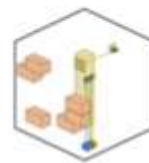
PARASOLES
 00 1 / uso de color: aluminio
 00 6 / aluminio a las naturales



AIRE
 00 2 / energía renovable
 00 4 / energía renovable
 00 6 / control del aire interior
 00 1 / monitoreo de entrada de aire
 00 6 / control: control automático



ENERGÍA SOLAR
 00 3 / energía renovable



SERVICIOS
 00 6 / control: renovable
 00 2 / energía renovable



AGUA
 00 6 / agua de fuente: reciclada
 00 2 / agua de fuente: reciclada
 00 7 / agua
 00 2 / tecnología
 00 2 / reducción de agua potable



TERRAZAS
 00 5 / terraza verde
 00 1 / uso de color: aluminio
 00 7 / uso de color: aluminio
 00 6 / acceso a las terrazas
 00 6 / acceso a las terrazas



INVIERNO



VERANO



INVIERNO



ANUAL



Plaza Internacional / graciastudio

Pablo Notari Oviedo + SUMAR Urbanismo + Arquitectura - CONURMA Ingenieros Consultores
Ensenada, Méjico

2013



CAPITULO DOS

Capítulo 2:

Mallas metálicas.

Las mallas metálicas son unos de los materiales o herramientas más actuales y modernas que presenta la arquitectura al momento de solucionar conflictos de tamiz o filtro solar. En este caso, también se cuenta con una gran variedad de tamaños, módulos, materiales y diseños, debido a que la tecnología actual, que permite que se efectúen chapas perforadas a laser, símil óxido sin la posibilidad de afectar la estética o resistencia del material, entre otros.

Esto no quiere decir que las mallas metálicas sean la mejor alternativa existente en el mercado cuando se selecciona una de estas herramientas. No se debe pensar que lo estético es lo único importante o trascendente a la hora de realizar el proyecto. El arquitecto debe verificar las características del material, las posibilidades y variables de texturas, espesores, estructuras necesarias entre otras cosas, ya que sino se seleccionaría esta alternativa por una cuestión meramente estética. *“Los lenguajes formales y los sistemas asociativos son inevitables y buenos, y únicamente se transforman en tiranías cuando no somos conscientes de ellos. Afirmamos sino que el contenido del simbolismo inadvertido de la actual arquitectura moderna es estúpido”*.¹²

*De esta forma, según el grupo de investigación FORM, “Frank Gehry emplea la malla metálica en la construcción de viviendas. Esto conduce actualmente a una nueva dicotomía entre cultura elitista y vida práctica, una nueva exhibición de relativismo ético.”*¹³

El beneficio principal de esta herramienta o materialidad es la variedad de usos y formas existentes en virtud de la tecnología actual. Y a su vez, el abanico de sectores en los cuales se puede utilizar. Las mallas metálicas, las cuales se utilizan como tamiz solar, también puede usarse para cubrir sectores de servicio o que se deseen ocultar, como es el caso de los equipos de aires acondicionados en fachadas de edificaciones, conductos de ventilación, barandas, entre otras

¹² Grupo de investigación FORM. (2013). “Elementos de control ambiental en la arquitectura”. Masanas Grafiques Producciones, Barcelona, p. 227.

¹³ Grupo de investigación FORM. (2013). “Elementos de control ambiental en la arquitectura”. Masanas Grafiques Producciones, Barcelona, p. 226.

cosas. La posibilidad de unificar la estética de la edificación solucionando todos estos pequeños detalles con un solo material beneficia fuertemente la estética del proyecto. Es importante que el proyectista tenga en cuenta que, por lo tanto, las mallas metálicas pueden ser grandes aliadas, como sucede en la Sede CAF Region Sur, de LAPS Arquitectos. En este proyecto se utiliza la malla metálica como herramienta de filtro solar para sectores de oficinas, brindando una iluminación natural homogénea en el interior. Asimismo, se plantea como elemento definitorio de la estética exterior del edificio.



Ilustraciones 29, 30 y 31: Sede CAF Región Sur / LAPS Arquitectos, Plataforma Arquitectura.

Lo mismo sucede con el estacionamiento Hohenzollernhöfe, de Hemmes Wirtz en Alemania. En este caso, la función es totalmente distinta a la anterior, pero el objetivo es el mismo: producir iluminación tamizada en el interior, brindarle una continuidad estética al proyecto, y en este caso, poder obtener una correcta ventilación en la función que se desarrolla en el interior: sin necesidad de colocar carpinterías o cerrar por completo la edificación sin aberturas, se utiliza la malla metálica como recurso que le brinda carácter, ventilación y diseño al edificio.

Cabe destacar la posibilidad de utilizarlo como divisorio de funciones: en este caso, la edificación de estacionamientos se vincula y adapta a un gran espacio verde, público, en el exterior. La facultad de permeabilidad visual y lumínica desde el interior hacia el exterior, hace que la función de guardacoches no sea solamente una caja ciega, la cual genere grandes muros en el espacio público, sino que los mismos autos, la dinámica y la espacialidad del interior, se inviertan en elementos de diseño del espacio público exterior en si mismo.

Otros ejemplos que se encuentran con la misma funcionalidad que el anteriormente mencionado son el Estacionamiento Saint-Roch, del estudio Archikubik, y el Neubau Parkhouse SMA de HSS Planner. En estos casos, también se utiliza la malla metálica como herramienta para generar tamiz solar, ventilación, cerramiento y carácter en la edificación. Cada uno con sus

estrategias tecnológicas y de diseño, buscan el mismo objetivo. En el primer ejemplo, se trabaja con una malla metálica modulada, que trabaja a su vez con finas lajas que le aportan color y diseño a la misma. La cartelería y diseño de señalética que posee la edificación, le aportan mayor carácter e identidad. En el segundo caso, por el contrario, se trabaja con una malla metálica más simple y homogénea, en color blanco, que rodea y recubre toda la estructura de la edificación. Lo que poseen como similitud es la utilización de una factor común para lograr, en ambos casos, el mismo objetivo: la iluminación tamizada en el interior de los estacionamientos, la posibilidad de contar con una ventilación constante y homogénea en todo el espacio debido a los gases que emanan los autos que se encuentran en constante movimiento en este tipo de edificaciones. Y al mismo tiempo, la posibilidad de trabajarlo como una herramienta que potencia la estética y el carácter de la edificación, tanto en su interior como en su exterior, definiendo espacialidades a través de colores y materialidades.

Como se mencionó anteriormente, las mallas metálicas pueden trabajar y adaptarse a diferentes lugares, sectores y escalas de la edificación. Tal es el caso, que pueden convertirse en barandas, divisores de sectores, hasta mobiliario, como se puede identificar en la Universidad de Illinois en la Daley Library at Chicago, de Tinucci Architects, la cual divide y diseña el espacio a partir de esta herramienta: la malla metálica se transforma en la “plantilla” o base del espacio interior: plegables o rígidas, móviles o fijas, permeables o completamente ciegas, con diferentes materialidades y colores.

La variedad de diseños, opacidades, tamaños y fijaciones de estos paneles utilizados, generan una gran variedad de modelos y a su vez de detalles a considerar por el diseñador a la hora de seleccionarlos y utilizarlos en la arquitectura y espacialidad interior de la edificación.

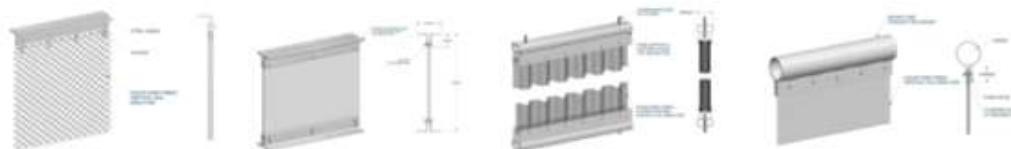


Ilustración 32: University of Illinois at Chicago Daley Library IDEA Commons / Woodhouse Tinucci Architects, Archdaily.com.

University of Illinois at Chicago Daley Library IDEA Commons

Woodhouse Tinucci Architects

CHICAGO, ESTADOS UNIDOS

2018



Estacionamiento Saint-Roch

Archikubik
MONTPELLIER, FRANCIA

2015



Estacionamiento Hohenzollernhöfe

Architekten Stein Hemmes Wirtz
LUDWIGSHAFEN, ALEMANIA

2015



Neubau Parkhaus SMA

HHS Planer + Architekten AG
NIESTETAL, GERMANY

2008



CAPITULO TRES

Capítulo 3:

Serigrafías.

Esta herramienta de tamiz lumínico se trata de una técnica de impresión que consiste en grabar imágenes por medio de una pantalla de seda o tela metálica muy fina. Los historiadores creen que la serigrafía surgió en la Antigua China. A comienzos del siglo XX, la técnica empezó a utilizarse en los Estados Unidos para crear anuncios publicitarios. Con los años también se popularizó entre los artistas como una nueva forma de expresión y comenzó a utilizarse en arquitectura como elemento estético, de diseño y de tamiz solar.

La serigrafía es un recurso de tamiz solar particular. Permite filtrar la iluminación sin adicionar estructuras secundarias, espesores mayores o elementos secundarios más allá de la carpintería en sí.

Por medio de la tecnología actual, esta herramienta puede ser muy variada: distintos colores, formas, módulos y opacidades pueden obtenerse digitalmente y transformarse en serigrafías que protejan los ambientes de la luz, filtros UV, generar mayor o menor opacidad, evitar que se vea del exterior hacia el interior, entre otras cosas.

El factor importante a considerar cuando se refiere a la serigrafía en la Arquitectura es que no corresponde solamente a una cuestión estética. Se debe considerar como una ventaja para tamiz o protección solar. Pueden cumplir la misma función que los parasoles o mallas metálicas, mencionadas en capítulos anteriores. El error, tal como se menciona en el libro *Quaderns d'a arquitectura i urbanisme*, es centrarse solamente en la imagen del recurso:

“La diferencia la provoca el error buscado, el sabotaje. El mal uso de la herramienta.”¹⁴

Se puede apreciar la utilización de esta técnica en el Museo de Arte de Bregenz, de Peter Zumthor. En este caso, se propone utilizar la serigrafía en la fachada

¹⁴ Colegio de Arquitectos de Cataluña. (2013). *“Quaderns d'a arquitectura i urbanisme”*. Barcelona, p. 107.

exterior, generando algo similar a un vidrio esmerilado. Por fuera, la edificación parece una “lámpara”, que condensa iluminación y espacialidad. A su vez, mediante este recurso, se logra que no se vea la espacialidad interior desde el exterior, generándole cierta incertidumbre al espectador, atrayendo al mismo a ingresar a la edificación. Tal como menciona Peter Zumthor, “(...) El edificio está hecho de acero, cristal y una moldeada masa de piedra de hormigón fundido que dota al interior del edificio con una textura y composición espaciales. Desde el exterior, el edificio parece una lámpara. Absorbe la cambiante luz del cielo o de la niebla del lago, que refleja la luz y el color y da un indicio de su vida interna de acuerdo con el ángulo de visión, la luz del día y el tiempo. (...)”¹⁵

La resolución estética del exterior, genera también determinadas necesidades técnicas en el interior de la edificación. La capacidad y el poder del arquitecto en transformar estos espacios técnicos (sectores de limpieza, ventilación, pasajes para servicio, etc.) en espacios de estar, amenos, que generen la iluminación correcta y la espacialidad adecuada son lo que realmente marcan la diferencia tanto en el exterior como en el interior de la edificación. Zumthor ha transformado las soluciones técnicas y racionales en situaciones sensoriales y poéticas. La forma en que el vidrio brilla contra la luz le da una textura visual aterciopelada. Esta suavidad continúa en el interior, donde la superficie de hormigón está pulida y es suave al tacto, y donde elementos accesorios tales como marcos y pasamanos también están pulidos o son totalmente mate.

Las cuestiones técnicas o estructurales necesarias, como se mencionaron anteriormente, son un factor esencial a la hora de determinar la utilización, colocación y diseño de esta herramienta. Otro ejemplo de esta índole es la nueva sede de oficinas de SPG en Ginebra, de Giovanni Vaccarini. En este caso, lo que se buscó fue el efecto contrario: permitir y no obstaculizar las visuales al exterior. De esta forma, tras generar una estructura de superficies y capas vidriadas de 80cm, se logró el objetivo y se consiguió adicionalmente, un efecto y carácter estético en la fachada muy particular. “*Los primeros requisitos*

¹⁵ Archdaily, (2011). “AD Classics: AD Classics: Kunsthau Bregenz / Peter Zumthor”.

*esenciales para el proyecto han sido garantizar un buen nivel de protección contra la luz solar y, al mismo tiempo, no limitar las vistas desde el interior hacia el exterior. Nuestra solución consistía en implementar un panel de vidrio estratificado, encontrando un equilibrio entre la capacidad de sombreado de la serigrafía y su permeabilidad a la visión.”*¹⁶ De una forma similar utiliza el recurso de la serigrafía, tomando como recurso no sólo la serigrafía sino también los parasoles, para generar carácter, diseño e iluminación tamizada en el interior, es el Edificio Corporativo Chilexpress, del estudio GH+A. En este caso, se busca no solamente generar un tamiz lumínico, sino brindarle carácter a la edificación, pero de forma distinta al proyecto de Vaccarini: se trabaja con la serigrafía mediante el color y los distintos niveles de opacidad que esta última puede lograr.

A su vez, se diferencian los espacios interiores mediante la materialidad utilizada en el exterior para controlar el ingreso de luz natural: en sectores de depósitos, guardado de entregas o paquetes, se utiliza una malla metálica con poca opacidad, prácticamente ciega, de forma industrial, utilizando el color gris y el amarillo. Por el contrario, en sectores de oficinas, atención al cliente, administración, entre otros, se utilizan parasoles vidriados y mallas metálicas con mayor apertura en su diseño, con el objetivo de que la iluminación ingrese en una superficie mayor en esos locales interiores, controlando los niveles para poder lograr el confort térmico deseado en el interior.

Tal como dice la arquitecta Chivelet, las herramientas como en este caso la serigrafía, define la imagen y el carácter de la edificación, pero deben conocerse bien sus características y efectos para poder ser utilizados correctamente. *“Los elementos de sombreado exterior suponen un poderoso refuerzo para la imagen de un edificio si se usan adecuadamente, en la arquitectura española nunca han dejado de estar en un lugar prioritario entre las opciones disponibles de control solar y luminoso. Si se conocen y usan bien sus efectos, se puede conseguir un control energético adecuado sin perder demasiada iluminación natural, y brindarle un carácter estético determinado.”*¹⁷

¹⁶ Arquitecturaviva.com, (2017). “Giovanni Vaccarini, sede central de SPG en Ginebra”, Suiza.

¹⁷ Chivelet, N. Y Solla I. (2007). “La envolvente fotovoltaica”. Editorial Reverte, Barcelona, p. 119.

Kunsthau Bregenz

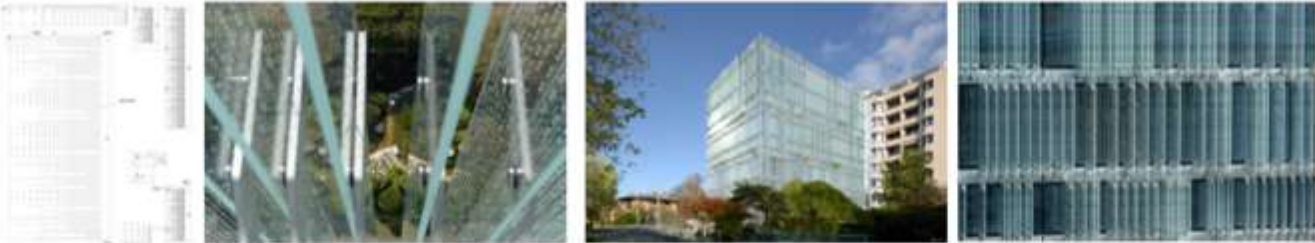
Peter Zumthor
BREGENZ, AUSTRIA

1997



Sede central de SPG

Giovanni Vaccarini
GINEBRA, SUIZA
2017



Edificio Corporativo Chilexpress

GH+A | Guillermo Hevia
SANTIAGO, CHILE

2008



APLICACIÓN AL PROYECTO

Aplicación al Proyecto:

Los parasoles fueron una de las premisas a utilizar en el proyecto generado. Se propone, por medio de la información y el análisis realizado en este trabajo, la modificación de los mismos por parasoles de vidrio serigrafiados, con el objetivo de crear un ingreso de iluminación controlada y tamizada en el interior de los espacios de trabajo flexible. Por lo tanto, dependiendo de la orientación de la edificación (la cara del lado Este y Norte, principalmente), se colocarán parasoles serigrafiados en los volúmenes mencionados.

En consecuencia, el objetivo que se propone es el de potenciar la edificación principal utilizando los aspectos analizados para que la iluminación tamizada en el interior sea la correcta, y simultáneamente se pretende que mediante estos recursos a colocar, la edificación sea de fácil limpieza y cuente con los niveles de confort térmico necesarios. Para ello, se plantea una estructura definida por los parámetros mencionados anteriormente: se prevé un espacio de acceso para limpieza y se evalúa una separación de la carpintería y los parasoles o mallas metálicas con la finalidad de generar una “cámara de aire” y que pueda tener una correcta ventilación el proyecto en su interior.

La serigrafía se diseña teniendo en cuenta los aspectos de los capítulos 1 y 3: se proponen parasoles de vidrio serigrafiados, siguiendo con los lineamientos de diseño del Proyecto: se trabaja con colores neutros y amarillo como color principal, generando distintas opacidades, con el objetivo de crear vidrios casi esmerilados y vidrios con diseño y mayor superficie vidriada. De esta forma, se plantean dos módulos de parasoles serigrafiados que se irán intercalando a lo largo del proyecto, ya sea en la edificación principal como en el espacio público también.

Asimismo, se utilizará el mismo recurso de parasoles en distintos sectores a nivel urbano y menor escala: en primer lugar, para los espacios de estar públicos, los cuales se reformularán para ser utilizados como lugares de trabajo al aire libre. Adicionalmente, se aplicarán en el sector de la restauración del patrimonio histórico, con el objetivo de proteger y a su vez actualizar la edificación lindera a la torre principal del proyecto.

En segundo lugar, se busca la revisión y readaptación de las mallas metálicas utilizadas para los dos niveles de estacionamiento, teniendo en cuenta los ejemplos analizados.

De la misma forma, se propone utilizar estas herramientas en el interior del proyecto: utilizando parasoles serigrafiados o mallas metálicas para dividir espacios y generar el distanciamiento o espacialidad necesaria de trabajo para cada uno de los sectores realizados, creando espacios de trabajo con el adecuado distanciamiento entre cada uno de los ocupantes de la edificación. Sumado a esto, se proponen menor cantidad de lugares de trabajo físicos, y mayor superficie para sectores de videollamada, teleconferencia, entre otras cosas. Por cuestiones de público conocimiento, el mundo de la Arquitectura y la forma de habitar los edificios, se verá afectada. Se propone mediante estas medidas y modificaciones actualizar y brindarle al proyecto un uso pensado en el futuro, que pueda prolongar su utilidad a lo largo del tiempo y que se adapte a las diferentes condiciones y formas de habitar que se establecerán a partir del cambio de vida generado debido a las condiciones de higiene actuales de público conocimiento.

Por último la vinculación y utilización de estos materiales en el espacio público diseñado, tomando como referente el caso del estacionamiento Hohenzollernhöfe, de Hemmes Wirtz en Alemania: la posibilidad de readaptar o generar, mediante la topografía diseñada, sectores de estacionamiento de uso público (los del proyecto eran de uso privado) vinculándose con el espacio verde, evitando de esta manera la caja ciega de hormigón que se utiliza de forma constante en los estacionamientos del barrio de Belgrano, y de toda la Ciudad de Buenos Aires en general.

Mediante esta nueva topografía y funcionalidad, no sólo se brindarán mayores espacios y sectores de estacionamientos sino que se le otorgará al peatón la posibilidad de utilizar y disfrutar de espacios verdes en distintas alturas, generando sectores de estar, pensando a nivel recreativo y simultáneamente de trabajo: nuevamente, se busca readaptar la Arquitectura y buscar alternativas que se encuentren con buenas condiciones no sólo de asoleamiento sino

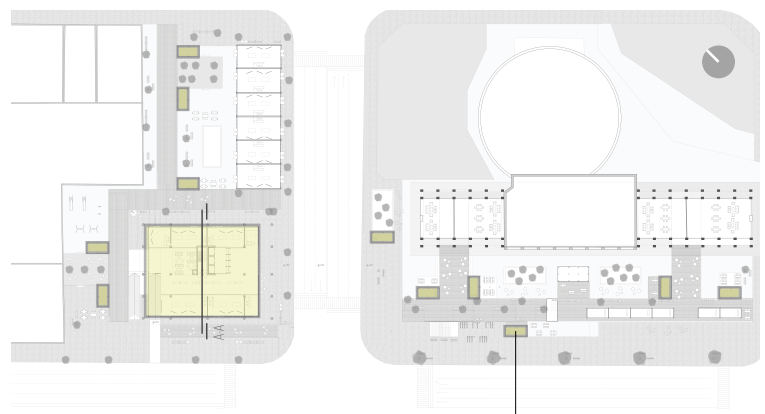
también de higiene. Se propone entonces, la generación de espacios de trabajo al aire libre, con la posibilidad de diseñar sectores tanto cubiertos como descubiertos pero que a su vez posean un nivel de ventilación y desinfección coherente y necesario que se cree a partir de ahora será una de las cuestiones más importantes de la Arquitectura. Lo mismo se plantea con el espacio flexible interior de la edificación principal: mediante la utilización de parasoles, determinar sistemas de ventilación que sean constantes y naturales, evitando el encierro y el posible contagio en espacios de trabajo.

Las edificaciones sufrirán cambios importantes, drásticos: los espacios de trabajo deberán ser reestructurados, los espacios públicos y de esparcimientos revalorizados y potenciados.

La propuesta que se proyectó durante la materia de Trabajo Final de Carrera durante el 2019, ya no se adaptaría de forma correcta a la realidad que se vive hoy, en el 2020, tanto en la Ciudad de Buenos Aires como en el mundo entero. Por lo tanto, mediante estas pequeñas modificaciones en fachadas, divisiones y tabiquerías interiores se propone actualizar el proyecto y la edificación para que pueda tener un uso duradero y pueda adaptarse a cualquier situación que pueda surgir en el futuro.

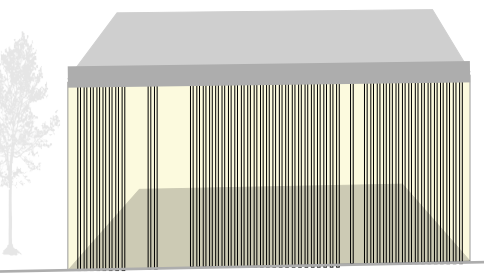
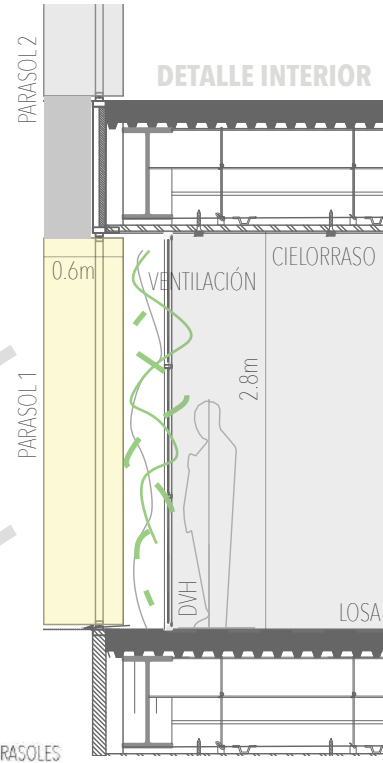
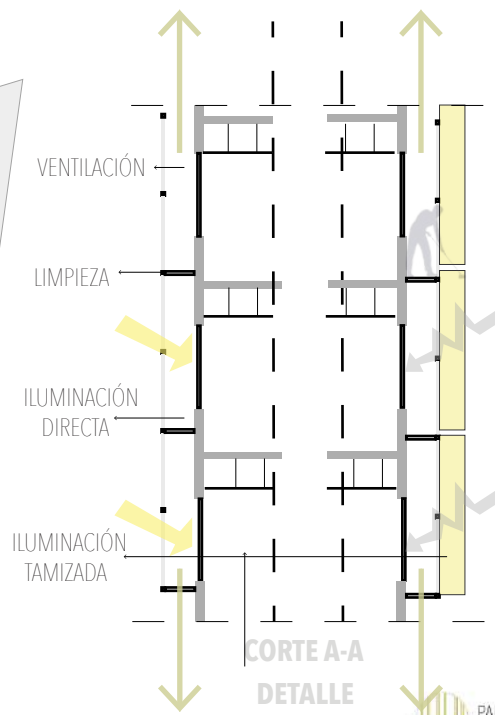
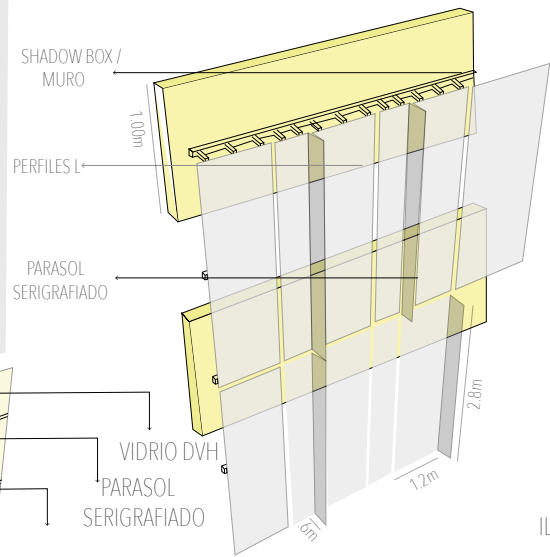
Las construcciones deben encontrarse preparadas para ser flexibles y readaptarse a las nuevas tecnologías o situaciones que puedan suceder. Mediante estas herramientas y estos materiales analizados en el trabajo, se busca generar proyectos flexibles, con el objetivo de poder ser modificados en el futuro, tanto a nivel exterior como interior, así como para una modificación divisoria como para una modificación de uso por completo.

La readaptación de la Arquitectura será uno de los aspectos más importantes a valorar en el futuro: las herramientas aplicadas en este trabajo deben tenerse en cuenta para realizar las modificaciones necesarias, ya que no sólo mejoran la estética y pueden servir como divisorios de locales, sino también que filtran la iluminación y la ventilación de las espacialidades interiores, con el objetivo de lograr un ambiente higiénico en el interior de las construcciones.

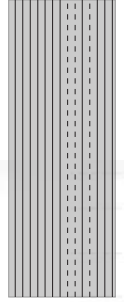
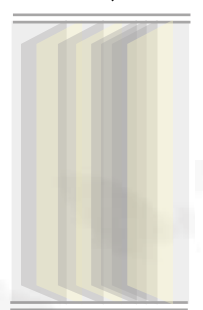
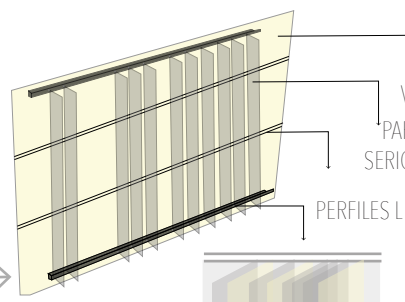


UBICACIÓN

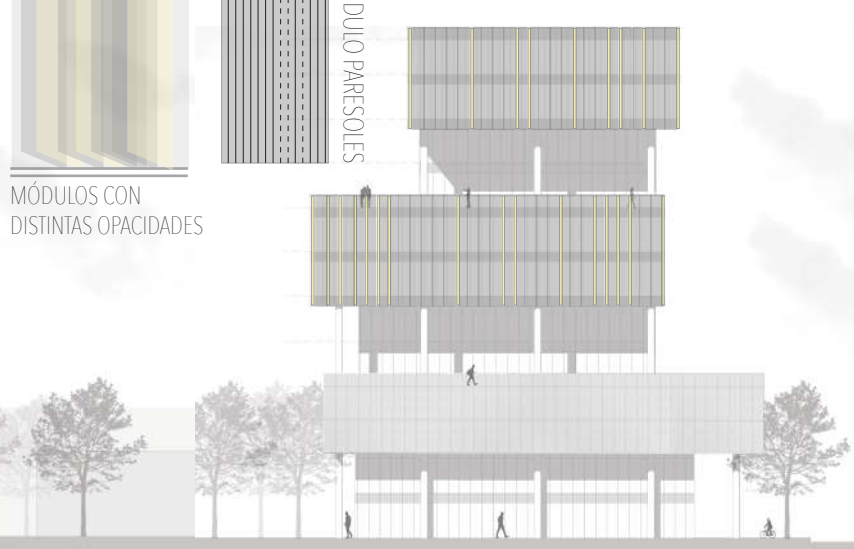
DETALLE - PARASOLES SERIGRAFIADOS



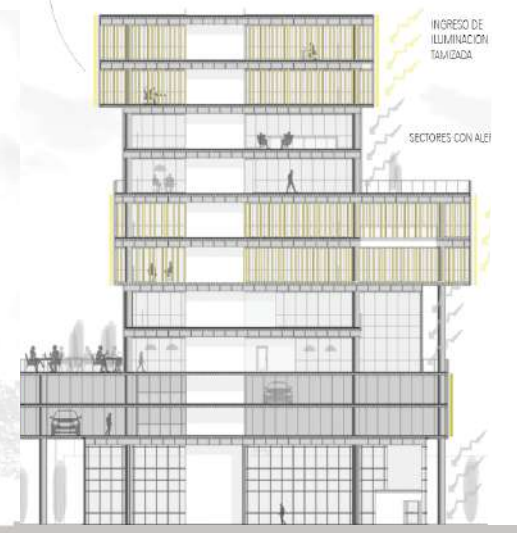
DETALLE - ESPACIO PÚBLICO



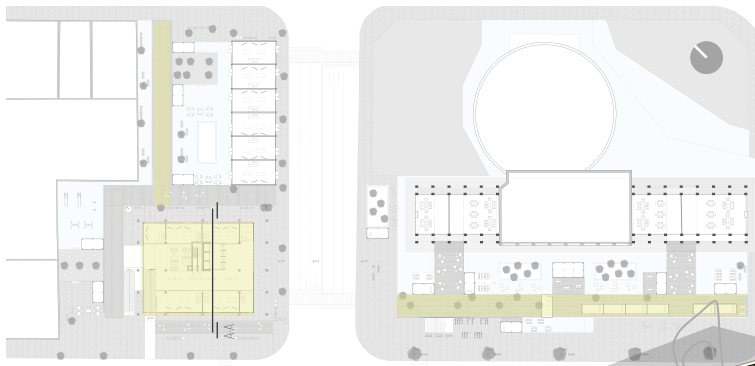
VISTA A-A



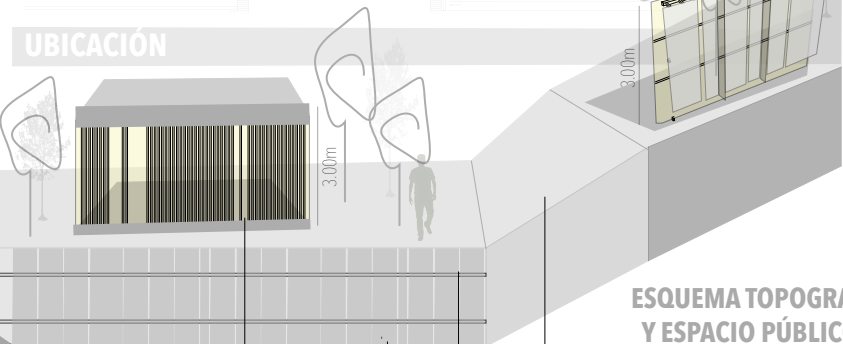
VISTA B-B



CORTE A-A



UBICACIÓN



LOCALES LABORALES-COMERCIALES

ESPACIO PÚBLICO

GARAGE PÚBLICO

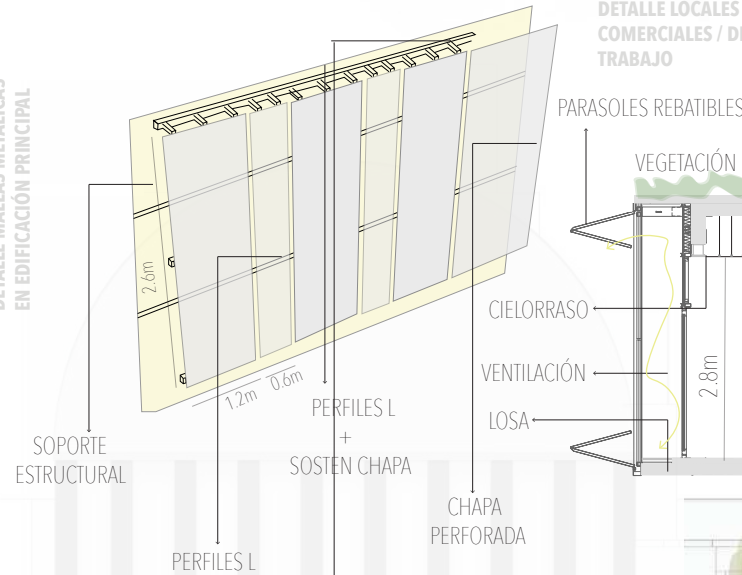
MALLA METÁLICA



LOCALES LABORALES-COMERCIALES

MALLAS METÁLICAS Y TOPOGRAFÍA

DETALLE MALLAS METÁLICAS EN EDIFICACIÓN PRINCIPAL



DETALLE LOCALES COMERCIALES / DE TRABAJO

PARASOLES REBATIBLES

VEGETACIÓN

CIELORRASO

VENTILACIÓN

LOSA

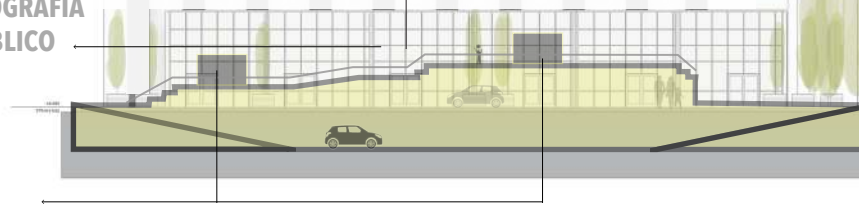
CHAPA PERFORADA

SOPORTE ESTRUCTURAL

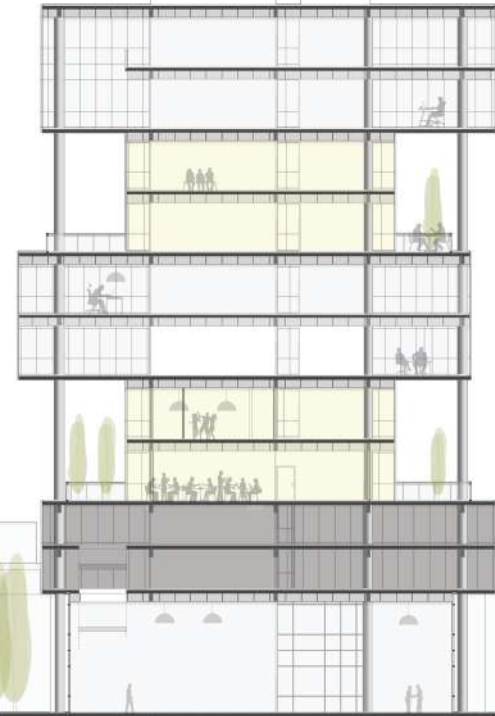
PERFILES L + SOSTEN CHAPA

PERFILES L

ESQUEMA TOPOGRAFÍA Y ESPACIO PÚBLICO



MALLAS METÁLICAS EN ESPACIO PÚBLICO: ESTACIONAMIENTO



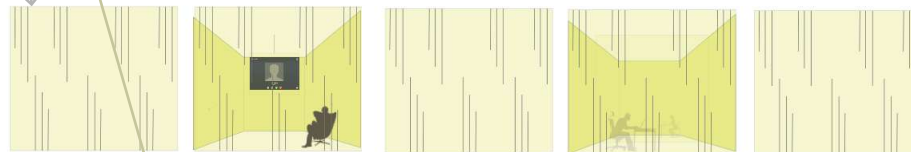
PLANTA TIPO INTERIOR



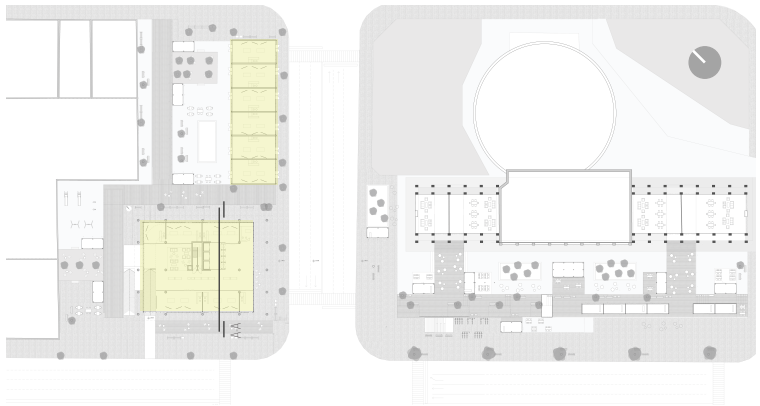
ESPACIOS DE TRABAJO



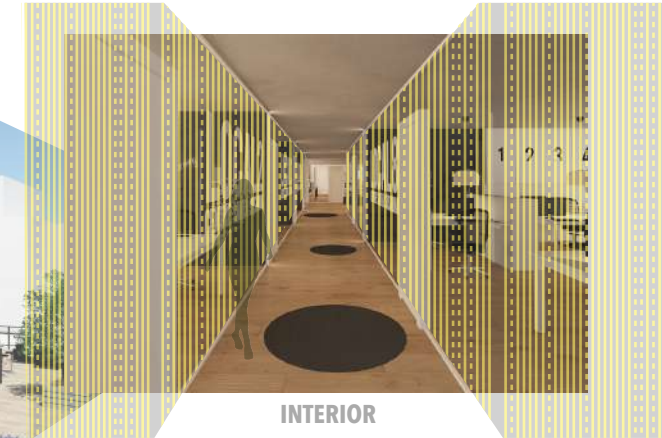
MALLAS METÁLICAS COMO



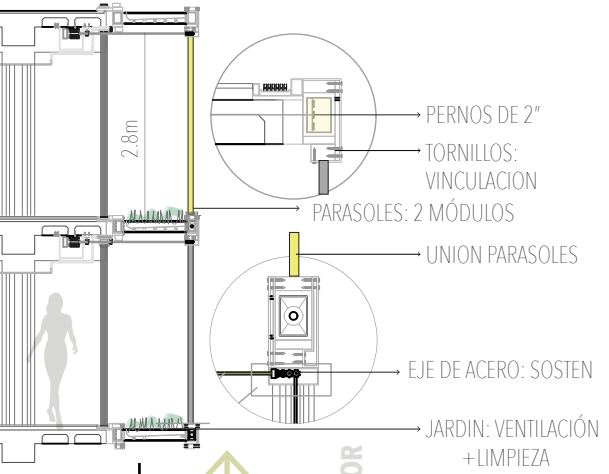
DIVISORIAS DE ESPACIOS DE TRABAJO



UBICACIÓN

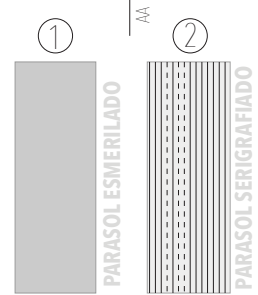
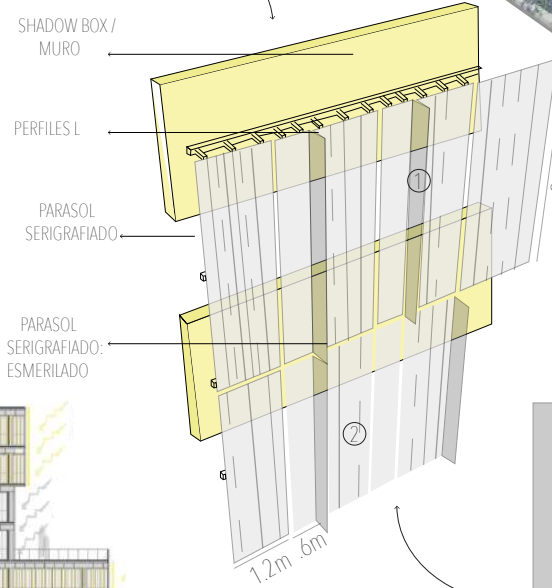


INTERIOR

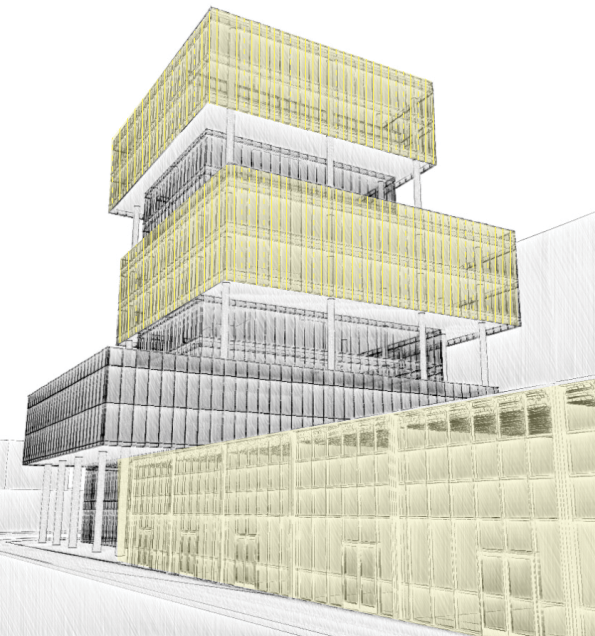


CORTE AA - ILUMINACIÓN TAMIZADA EN INTERIOR

DETALLE - PARASOLES SERIGRAFIADOS: 2 VARIANTES

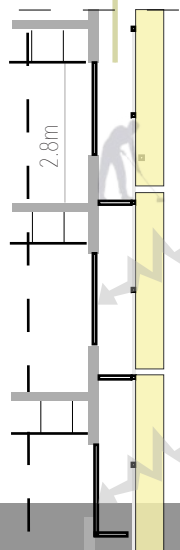


UBICACIÓN TORRE PRINCIPAL



RESTAURACIÓN PATRIMONIO HISTÓRICO

DETALLE BB - EDIFICACION PPAI



CONCLUSIONES

Conclusiones:

Mediante la utilización de recursos de tamiz solar, como parasoles, mallas metálicas y serigrafías, se logra que las edificaciones potencien y mejoren tanto su estética exterior como los niveles de iluminación en su interior. Analizando esta temática y conociendo estas herramientas, la forma de diseñar las edificaciones podría ser modificada de forma rotunda: el arquitecto, al considerar estas materialidades, proyecta la iluminación como un elemento más de diseño, mejorando y potenciando las espacialidades interiores. En la actualidad, estos recursos se utilizan más para una cuestión estética y de carácter que para el aprovechamiento de sus atributos: mejorar la calidad espacial, el consumo energético y el impacto ambiental. Actualmente, no existe ningún sistema, reglamentación o leyes que abarquen estos parámetros, sino que se exigen, solamente en nuestro país, las condiciones mínimas de iluminación y ventilación en las edificaciones a realizar.

En Argentina en los últimos años, se han considerando herramientas para potenciar y mejorar estos aspectos, teniendo en cuenta al impacto ambiental como un factor influyente. Tomando entonces estos conceptos de forma consciente desde el proceso de diseño, las edificaciones mejoran su rendimiento, consumo y calidad espacial. Por eso, se considera, mediante el análisis en este trabajo, la importancia de proyectar teniendo en cuenta estas herramientas de tamiz lumínico, mejorando los ambientes arquitectónicos en distintas escalas, usos y funcionalidades.

De esta forma, se busca que en futuras edificaciones no se piensen estos recursos solamente para aplicarlos por una cuestión de carácter en la edificación, sino también que se puedan analizar los niveles de iluminación y asoleamiento en los locales interiores, buscando potenciar el ingreso de luz en estos espacios, evitando un exceso de asoleamiento o lugares con escaso acceso a la luz solar. Se busca de esta manera, que los espacios públicos se vean favorecidos mediante la utilización de estas herramientas, mediante la generación de nuevos espacios de estar y de trabajo al aire libre, modificando la forma de habitar debido

a la situación actual de público conocimiento, que hará repensar y reformular la arquitectura como se ve en la actualidad, buscando nuevas espacialidades teniendo en cuenta las condiciones de higiene y separación entre personas necesarias.

A su vez, la ventaja de, a través de la utilización de estas materialidades, poder trabajar tanto en el exterior de la edificación como en los interiores de la misma, utilizando estos elementos como divisores de espacios, mobiliario, escaleras o accesos, revestimientos, entre otras opciones. Se pretende, mediante la investigación realizada y los referentes analizados, que se utilicen estas herramientas como métodos de solución de espacios interiores, tanto para tamiz solar como para otras problemáticas que puedan surgir en el interior de las edificaciones, con el objetivo de poder dar una continuidad estética tanto en el exterior como en el interior de las mismas.

Se debe tener en consideración, que la arquitectura se encuentra en constante cambio y metamorfosis, por lo cual las materialidades y diseños propuestos en este trabajo se verán actualizados de forma constante, debido a la amplia variedad de diseños y opciones que nos ofrece la tecnología digital de la actualidad. La variedad, amplitud y infinidad de alternativas es lo que convierte a estas herramientas de tamiz lumínico, en una verdadera herramienta para el arquitecto con el objetivo de potenciar y mejorar por completo tanto sus proyectos, como obras ya realizadas: son una ventaja que el mismo tendrá de forma constante tanto para la mejora estética de las edificaciones como para potenciar el confort técnico en las mismas.

“El sol no supo de su grandeza hasta que incidió en la cara de un edificio”.

Louis Kahn.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía:

- . Arevalo, A. (2015). "*Estudio de uso de la luz natural*", Universidad Politecnica de Valencia.
- . Campo Baeza, A. (2009). "*Iluminación natural*", Revista Tectónica.
- . Campo Baeza, A. (2008). "*Light is much more*". Publicado en: *TECTÓNICA 26 - Iluminación (II) natural*. Ed. ATC Ediciones, Madrid.
- . ChiPool, D. (2017). "*Iluminación natural a través de protecciones solares perforadas en fachadas acristaladas: criterios de diseño*". Sevilla, Universidad de Sevilla.
- . Chivelet, N. Y Solla I. (2007). "*La envolvente fotovoltaica*". Editorial Reverte, Barcelona.
- . Chivelet, N. Y Solla I. (2007). "*La envolvente fotovoltaica*". Editorial Reverte, Barcelona.
- . De La Sota, A. (2016). "*Envolventes, fachadas ligeras*", Revista Tectónica.
- . Delbene, C. (2017). "*Nociones de Sustentabilidad*", Universidad de Belgrano.
- . Fargas Falp, J. (2018). "*Muro Cortina*", Revista Tectónica.
- . Grupo de investigación FORM. (2013). "*Elementos de control ambiental en la arquitectura*". Masanas Grafiques Producciones, Barcelona.
- . Mansilla, L.+ Tuñón, M.(2018). "*Iluminación artificial*", Revista Tectónica.
- . Marti,S. (2017). *La arquitectura sostenible: envolventes y su rol con el medioambiente*. EEUU, NIBUG (New Industrialized Building Generation).
- . Medina Patrón, N. + Escobar Saiz, J. (2019). "*Envolventes eficientes: Relación entre condiciones ambientales, espacios confortables y simulaciones digitales*", Universidad Católica de Colombia.
- . Pinzón Latorre, A. (2008). "*Luz natural en el espacio interior*". Argentina, Revista de Arquitectura de la Universidad de los Andes.

. Stevens, P. (2014). “*Amano Designs transforms Tokyo*”, Dezeen.

Links:

. Arquitecturaviva.com, (2017). “*Giovanni Vaccarini, sede central de SPG en Ginebra*”, Arquitecturaviva.com

.Barret, C. (2018). “*Library at University in Chicago*”, Plataforma Arquitectura.

.Baixas, J. (2019). “*Envolventes: la piel de los edificios*”, Scielo.

.Gonzalez, M. (2015). “*Estacionamiento Hohenzollernhofe*”, Plataforma Arquitectura.

.Gordon, K. (2018). “*Nuevos materiales, pieles y envolventes*”, Plataforma Arquitectura.

.Kroll, A. (2011). “*Kunsthhaus Bregenz / Peter Zumthor*”, AD Classics.

.Ott, C. (2018). “*Sede CAF Region Sur*”, Plataforma Arquitectura.

Referentes:

. Herreros Arquitectos, Edificio de Oficinas del Centro Tecnológico de Hispasat

. Jakob + Macfarlane Architects, Cubo Naranja

. Matriz Hexagonal – suzhou technology and arts center

. Savioz Fabrizzi Architectes, Abadía de Saint Maurice, Suiza.

. Peter Kostelov, Casa Volga