Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Arquitectura
Valparaíso - Chile

AUTOMATIZACIÓN EN ARQUITECTURA

Práctica Proyectual

Paz Denisse López Ponce

Memoria para optar al titulo de Arquitecta
Profesora referente: Nina Hormazábal

JULIO 2023

ARQUITECTURA USM

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

M O D A L I D A D D E T Í T U L O

PRÁCTICA PROYECTUAL

AUTORA
Paz Denisse López Ponce

PROFESORA REFERENTE
Nina Hormazábal

OFICINA ARQUITECTURA
Uno Proyectos

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, por su apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado para llegar hasta este punto, por siempre dejarme elegir y alentarme a dar lo mejor de mi, siempre hasta donde yo quiera y pueda.

A mi pareja; Alexander, por acompañarme en este camino desde un principio y en todo lo que queda de él.

A mis amigas; Anaís, Fernanda y Francisca, por hacer de este viaje más ameno, lleno de apoyo, risas y buenos momentos, que atesoraré por siempre .

A la oficina Uno Proyectos; a Gonzalo Martínez y todo su equipo, por permitirme trabajar a la par de ustedes y nutrirme de conocimiento, especialmente a Héctor, quien fue mi principal guía a lo largo de estos 8 meses y lo sigue siendo.

DEDICATORIA

A Nancy Ponce, Jaime López, Eduardo López, Thiare López y Alexander Baeza.

Les dedico la culminación de esta etapa de mi vida por su apoyo, amor, motivación y comprensión incondicional.



RESUMEN

La presente memoria para optar al título de Arquitecta en la Universidad Técnica Federico Santa María bajo la modalidad de práctica proyectual, desarrolla el análisis del proceso realizado durante el año 2022 desde marzo a noviembre en la oficina de arquitectura Uno Proyectos.

A partir de esta experiencia se desarrollan 3 temáticas de interés personal relacionado con el trabajo desempeñado en la oficina, el cual fue principalmente en el marco inmobiliario.

Tema I: Estudios de cabida y su aplicación

En este primer tema se aborda la conceptualización de un estudio de cabida, así como la normativa regulatoria en la que se enmarca, su relevancia y el procedimiento que se sigue para llevarlo a cabo. Esto permite identificar deficiencias que pudieran haber y determinar en que etapa se encuentran, con el fin de entender cómo se podría mejorar la eficiencia de estos estudios.

Tema II: Inteligencia Artificial en Arquitectura

En esta siguiente sección se examina la automatización en la arquitectura a través de la implementación de inteligencia artificial, con el propósito de revelar tanto los beneficios como las desventajas de estas innovadoras tecnologías, y profundizar en la definición de la inteligencia artificial.

Tema III: Automatización de normativa urbanística para Estudios de Cabida

Para finalizar, se propone y desarrolla una metodología para mejorar la eficiencia en la búsqueda de normativa al realizar un estudio de cabida, esto mediante la utilización de herramientas como QGIS, Excel y Google Earth, lo que permiten la integración y visualización de datos geoespaciales desarrollados mediante la integración de capas de información georreferenciada y la utilización de algoritmos de procesamiento de datos, que permitirán la organización automática de información relevante en una tabla de datos de los documentos que contengan la normativa urbana de la comuna a desarrollar.

ABSTACT

This report to qualify for the title of Architect at the Federico Santa María Technical University under the project practice modality, develops the analysis of the process carried out during the year 2022 from March to November in the Uno Proyectos architecture office.

From this experience, 3 themes of personal interest related to the work performed in the office are developed, which was mainly in the housing context.

Topic I: Capacity Studies nd their application

In this first topic, the conceptualization of a capacity study is addressed, as well as the regulatory framework in which it is framed, its relevance, and the procedure followed to carry it out. This allows for clarifying deficiencies in certain stages of said study in order to understand how its efficiency could be improved.

Topic II: Artificial Intelligence in Architecture

In this next section, the automation in architecture through the implementation of artificial intelligence is examined, with the purpose of revealing both the benefits and drawbacks of these innovative technologies, and delving into the definition of artificial intelligence.

Topic III: Automation of Urban Planning Regulations

To conclude, a methodology is proposed and developed to improve efficiency in searching for regulations when conducting a feasibility study. This is achieved through the use of tools such as QGIS (Geographic Information System), Excel, and Google Earth, which enable the integration and visualization of geospatial data developed by integrating layers of georeferenced information and employing data processing algorithms. These tools will facilitate the automatic organization of relevant information into a data table from documents containing urban regulations of the municipality under development.



GLOSARIO

ESTUDIO DE CABIDA
Evaluación de la capacidad que tiene un determinado terreno o conjunto de terrenos para contener una construcción.

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL
Herramientas legales y técnicas que se utilizan para regular, ordenar el uso del suelo y los recursos naturales en el país. Estos instrumentos tienen como objetivo principal promover un desarrollo territorial equilibrado, sustentable y armónico.

L.G.U.C.
Ley general de urbanismo y construcción.

O.G.U.C
Ordenanza general de urbanismo y construcción

DDU
División de desarrollo urbano

DOM
Dirección de obras municipales

INTELIGENCIA ARTIFICIAL / IA
Campo de estudio en el cual se desarrollan sistemas y máquinas capaces de realizar tareas que requieren habilidades y capacidades cognitivas propias de los seres humanos.

INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA
Aquella que está asociada a una ubicación específica en la Tierra, utilizando coordenadas geográficas o referencias espaciales, lo que permite su análisis y visualización en un contexto geográfico.

ÍNDICE

Resumen 6
Abstract 7
Glosario 8
Introducción 12
Oficina Uno Proyectos 13
Obras Emblemáticas 16
Práctica Proyectual 22
Temas por investigar 25
Tema I: Estudio de cabida y su aplicación 26
- **Introducción** 28
- **Estudio de cabida ¿Qué es?** 29
  - **Partes de un estudio de cabida** 32
- **Marco normativo** 33
  - **Entidades competentes y entes reguladores** 34
- **Requerimientos** 36
- **¿Cómo se realiza?** 38
  - **Investigación Preliminar** 38
  - **Evaluación del terreno** 43
  - **Diseño Conceptual** 45

Propuesta y Presentación 50
Importancia 52
Conclusión 53
Tema II: Automatización en arquitectura 54
Introducción 56
IA ¿Qué es? 58
Historia 60
Tipos de IA 62
Modelos de entrenamiento de IA 64
Redes neuronales artificiales 66
Actualidad 67
Futuro 68
Beneficios 69
Desventajas 71
IA en Arquitectura 74
Aplicación en áreas de investigación 76
Arquitectura y estilo: Una nueva frontera para la IA en la arquitectura / Stanislas Chaillou 76
Generación de vivienda colectiva 79

Diseño Urbano Generativo 82
Aplicación en proyectos 85
Space Syntax 85
MX3D / proyecto Smart Bridge Ámsterdam 87
Conclusión 89
Tema III: Automatización de normativa urbanística preliminar 90
Introducción 92
Eficiencia 93
Propuesta 94
Desarrollo de metodología para la automatización de normativa urbanística 95
Polígonos de zonificación PRC 96
Tabla de atributos con normativa 104
Unión de polígonos con normativa 107
Google Earth 112
Posibles futuras etapas 114
Conclusión 115
Conclusión general 116
Referencias 118
Anexo 122



INTRODUCCIÓN

Los estudios de cabida son de suma importancia para la planificación y desarrollo de proyectos, ya que posibilitan la evaluación y determinación de la factibilidad de una idea o propuesta en relación con un espacio físico específico. Estos estudios proporcionan información detallada acerca de las características del terreno, sus dimensiones, limitaciones y oportunidades.

Para llevar a cabo dicho estudio, es de vital importancia el acceso a la normativa urbanística por parte de los profesionales involucrados en el diseño y desarrollo de proyectos. Sin embargo, la búsqueda y recopilación de esta información suele ser un proceso laborioso y lento debido a la amplia variedad de fuentes y documentos disponibles.

Ante esta situación, se analizan los procesos de automatización en arquitectura mediante la implementación de nuevas tecnologías en distintas áreas, evaluando tanto sus beneficios como sus desventajas.

En este contexto, la presente memoria plantea la automatización de la búsqueda de normativa urbanística haciendo uso de herramientas como el Sistema de Información Geográfica (SIG) QGIS y Google Earth. Estas herramientas permiten la integración y visualización de datos geoespaciales, lo cual resulta esencial para el análisis y comprensión de la normativa urbanística.

OFICINA DE ARQUITECTURA

La oficina Uno Proyectos se encuentra en Alonso de Córdoba 2860, Vitacura y es fundada por Gonzalo Martínez de Urquidi en 1985.

La oficina tiene un enfoque inmobiliario en que se desarrolla todo tipo de proyectos, mayoritariamente residenciales (viviendas y hospedaje), comerciales y se incluyen también proyectos de patrimonio e infraestructura.

Además, se trabaja con auto-encargo; se consiguen terrenos y financiamiento para realizar los proyectos íntegramente en su totalidad, desde la concepción del proyecto, obtención de permisos, coordinación, licitación, supervisión de obra y recepción final de la misma, todo lo necesario para que el cliente quede satisfecho en todas las etapas de la realización del proyecto.

uno

Gonzalo Martínez de Urquidi
Arquitecto

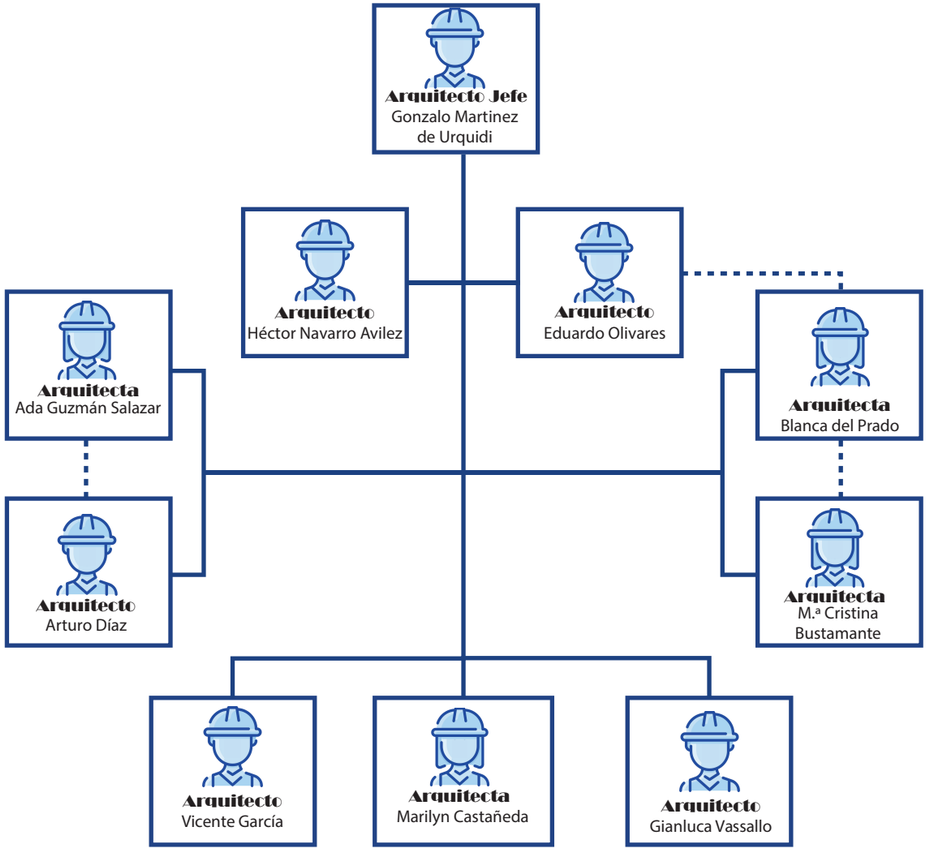
MISIÓN

Apoyar a nuestros clientes, generando procesos que permitan garantizar un resultado que vaya más allá de sus expectativas, con un seguimiento continuo, sustentabilidad, eficiencia energética, con claras políticas de calidad y actualización, velando por sus intereses y necesidades, para cumplir con los objetivos confiados.

VISIÓN

Ser una empresa líder en diseño, asesoría y arquitectura accesible, especializada en proyectos del sector de retail, oficinas, viviendas e infraestructura; confiables, eficientes, seguros, con personal capacitado y especializado, y una estructura versátil que permita satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

ORGANIGRAMA OFICINA

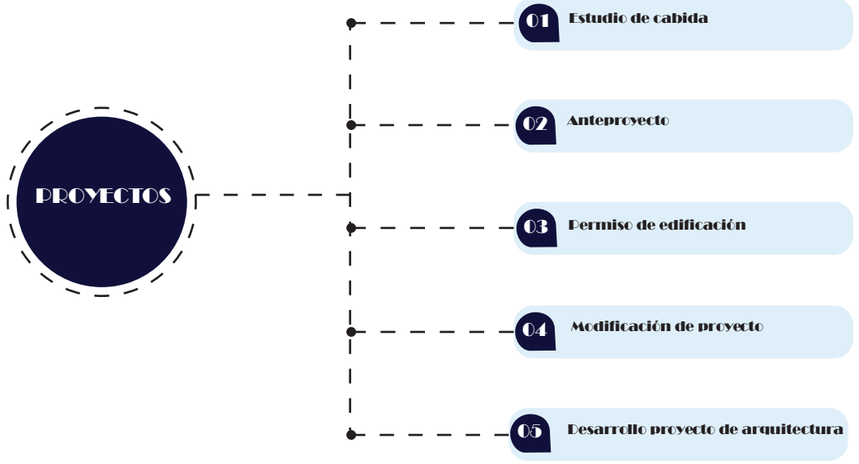


METODOLOGÍA DE TRABAJO

La oficina maneja simultáneamente aproximadamente 2 proyectos por arquitecto, y se forman equipos de trabajo en función de la prioridad de entrega o el tipo de proyecto.

La oficina está compuesta por un equipo de 10 arquitectos, quienes se encargan del diseño, coordinación y gestión. Aunque hay grupos de trabajo asignados para cada proyecto, también se dan instancias en las que se realiza un trabajo colaborativo en toda la oficina para abordar ciertas decisiones o problemáticas.

La oficina ha realizado más de 130 proyectos a lo largo de toda su trayectoria, proyectos residenciales, patrimoniales, oficinas, comerciales, etc. A continuación, se presentarán los proyectos más emblemáticos realizados



OBRAS EMBLEMÁTICAS

MIRADOR DE PIEDRA ROJA

Cliente: Inmobiliaria HCG
Tipo de proyecto: Condominio
Estado: En construcción

"El proyecto se emplaza en la ladera de un cerro, lo que permite una mirada diferente a la cordillera, una opción muy distinta a los otros emplazamientos de condominios del sector, que son más bien interiores, sin relación con miradas lejanas.

Esta mirada, entre cruza el diseño interior con el paisaje, las casas tienen terrazas donde es posible esta relación mágica entre la lejanía con el interior mismo de las casas, convirtiéndolo en un proyecto único."

ALTO EL GOLF

Cliente: Inmobiliaria Atacama
Tipo de proyecto: Oficina
Estado: Ejecutado

“Torre Alto El Golf es un edificio de oficinas clase A+ emplazado en el centro de negocios más importante de Santiago. La torre se divide en seis volúmenes rectilíneos desfasados entre si para controlar su sobre exposición solar, ayudando a disminuir el consumo energético de este. De esta manera, el programa de oficina tradicional se transforma en una secuencia dinámica de exteriores e interiores, volúmenes expuestos y retranqueados y espacios semipúblicos y privados.”



CASA KALAMAR

Cliente: Proyecto propio
Tipo de proyecto: Vivienda
Estado: Ejecutado

“La propuesta es de una arquitectura sensible a formas de luz, no a la luz presencial. Aquí la luz dibuja, tatúa y regala haces de sol que recorren baños, pasillos, muros, cual alas de mariposas.”





COSTA QUINTAY

Cliente: Inmobiliaria SSILVA
Tipo de proyecto: Habitacional
Estado: Ejecutado

"En el consolidado condominio Santa Augusta, a 90 minutos de Santiago y a 30 minutos de Viña del Mar, se encuentra el exclusivo proyecto Costa Quintay. Inmerso en un entorno natural irrepetible, donde la playa, el mar, el valle y el bosque se unen mágicamente en un escenario maravilloso solo para disfrutar, entretenerse y descansar."



PUENTE BANCO SANTANDER

Cliente: Banco Santander
Tipo de proyecto: Arquitectura Aérea
Estado: Ejecutado
Premios: Bienal Miami + Beach 2003

"Puente aéreo que comunica dos altos edificios en Santiago centro: la casa matriz del Banco Santander Santiago con su local en Bandera esquina Bombero Ossa, en el piso diez de ambos edificios, separados por 16 metros. La novedosa infraestructura, primera en su tipo que se instala en Chile, es una estructura transparente, de veinte toneladas, puesta a treinta metros de altura."



PRÁCTICA PROYECTUAL

Durante el proceso de práctica proyectual, el cual se ejecuta desde el 28 de marzo hasta el 28 de noviembre del 2022, se trabaja en diferentes proyectos de índole habitacional.

Los proyectos principales en los que se trabajó fueron:

- Edificio Franklin - Santiago
- Edificio Angamos - La Cisterna
- Edificio El Rodeo - Lo Barnechea
- Condominio Piedra roja - Chicureo
- Aires de Quintay - Quintay
- Hotel tupahue - Santiago
- Edificio Chacabuco - Santiago
- Punta Brava - Quintay

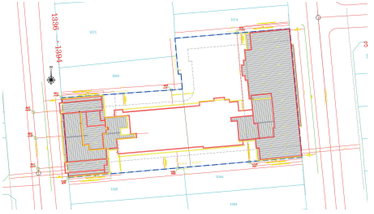
Por proyecto se realiza una variedad de planimetría de diferente tipo, entre ellos se destaca:

- Modificaciones de proyectos
- Permisos de edificación
- Estudios de Cabida
- Planos de obra
- Anteproyectos

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS

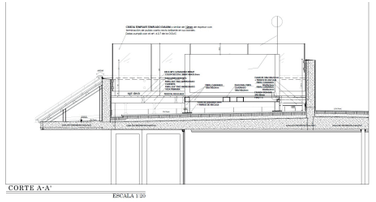
CHACABUCO

Se trabaja en una modificación de proyecto en la cual se ejecuta específicamente los planos de cubierta y detalles de escaleras. Además, se realiza una propuesta de cubierta dando solución a las bajadas de aguas lluvia.



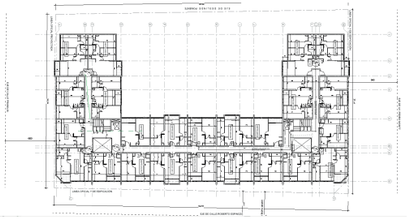
ALTO QUINTAY

Se ejecutan planos de detalles de baranda perimetral exterior con sus detalles constructivos correspondientes, se diseñan baños para personas en situación de discapacidad según el art 4.1.7 de la O.G.U.C. y finalmente se diseña la estructura para un deck ubicado en la cubierta.



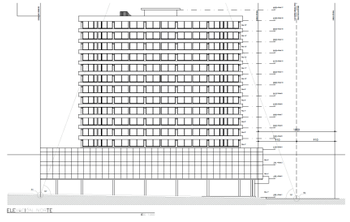
FRANKLIN

Se colabora en planos para permiso municipal como plantas, elevaciones, cortes, planos de accesibilidad y planos de superficie municipal.



HOTEL TUPAHUE

Se realizan las elevaciones, planos de modificaciones que considera el anteproyecto y se realizan reuniones con el arquitecto revisor para ver documentación e información para el ingreso.



MIRADOR DE PIEDRA ROJA

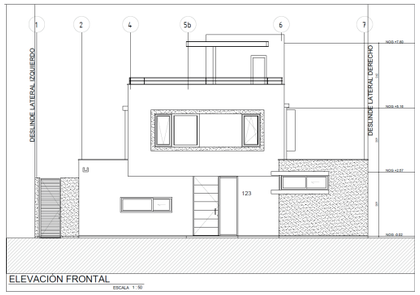
Se actualizan los planos de plantas por tipología de vivienda, se realizan detalles de aislación, detalles de tabiques, detalles constructivos de escaleras, elevaciones, planos de ventanas, escantillones; planos, elevaciones y cortes de la portería y a los planos de cocina, baños, closet y terminaciones, se agregan detalles técnicos faltantes. Además, se realiza un render de la portería y se rediseña el interior ya que se modifica la forma.

ANGAMOS URREJOLA

Se realizan planos de pavimentos, nomenclatura y detalles de aislación, se diseña el hall de acceso y se realizan los detalles de terminaciones de toda esta área, se realizan planos de carpintería metálica, se diseña el gimnasio y se realizan plantas, cortes y elevaciones para indicar terminaciones y detalles; se realiza el mismo trabajo con el sector de la lavandería y quinchos del edificio. Por último, se realiza los detalles de baranda de todas las terrazas del edificio.

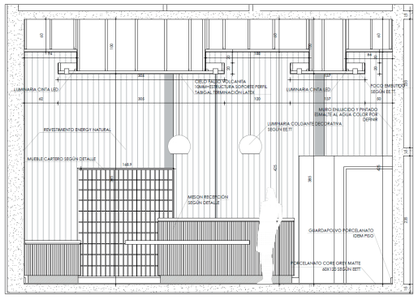
EL RODEO

Se trabaja en el proceso de diseño para el estudio de cabida, tomando en cuenta los m2 del encargo y la constructibilidad según las leyes urbanísticas que se le aplican al predio.



ELEVACIÓN FRONTAL

ESCALA 1 : 50



DETALLE HALL CORTE C-C'

ESCALA 1 : 25

DESGLOSE M2 SEGÚN ZONAS

CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO	ZONA M - LOTE PRINCIPAL	ZONA LI - TERRENO 2	ZONA LI - TERRENO 3	ZONA LI - TERRENO 4	ZONA J - TERRENO 5	
SUPERFICIE TERRENO AFECTO A UTILIDAD PUBLICA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	m2
SUPERFICIE TERRENO NETA	12.995,15	899,62	793,74	818,00	1.304,84	m2
SUPERFICIE TERRENO BRUTA	14.253,22	1.402,50	1.059,87	1.516,15	1.427,31	m2
COEF. MAXIMO DE OCUPACION SUELO	50%	35%	35%	35%	35%	
COEF. MAX. OCUP. PERMITIDO	3.885,04	300,87	246,51	282,80	456,70	m2
COEF. MAX. OCUP. PROYECTADO						m2
CONSTRUCTIBILIDAD	1,80	0,42	0,42	0,42	0,42	
Beneficio por conjunto armonico 50%	2,70	0,84	0,84	0,84	0,84	
CONSTRUCTIBILIDAD PERMITIDA	34.965,93	541,56	443,36	509,04	822,00	m2
CONSTRUCTIBILIDAD PROYECTADA						m2
DENSIDAD	456	43	43	43	43	hab / ha
DENSIDAD PERMITIDA	162,6	1,8	1,8	1,8	1,8	Viv / ha
DENSIDAD PROYECTADA						Viv / ha
ALTURA	35,7 (9 PISOS)	16,50 MTS / 5 PISOS	16,50 MTS / 5 PISOS	16,50 MTS / 5 PISOS	16,50 MTS / 5 PISOS	mts
Beneficio Conjunto Armonico de Dimensión AUMENTO 35%?	21,60 M / 9 PISOS	13,65 MTS / 5 PISOS	13,65 MTS / 5 PISOS	13,65 MTS / 5 PISOS	13,65 MTS / 5 PISOS	mts
ALTURA PROYECTADA (10 pisos)						pisos
COEF. MAXIMO DE OCUPACION SUBTERRANEO	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
COEF. MAX. OCUP. PERMITIDO	9.089,06	601,73	492,62	565,60	913,40	m2
COEF. MAX. OCUP. PROYECTADO						m2
SUPERFICIE PREDIAL MINIMA	2.000	900	900	900	900	
TIPO DE AGRUPAMIENTO	AISLADO	AISLADO	AISLADO	AISLADO	AISLADO	
DISTANCIAMIENTOS Y RASANTES	2 & 5 OGUC	2 & 5 OGUC	2 & 5 OGUC	2 & 5 OGUC	2 & 5 OGUC	
ANTEJARDIN MINIMO	7	5	5	5	5	

TEMAS POR INVESTIGAR

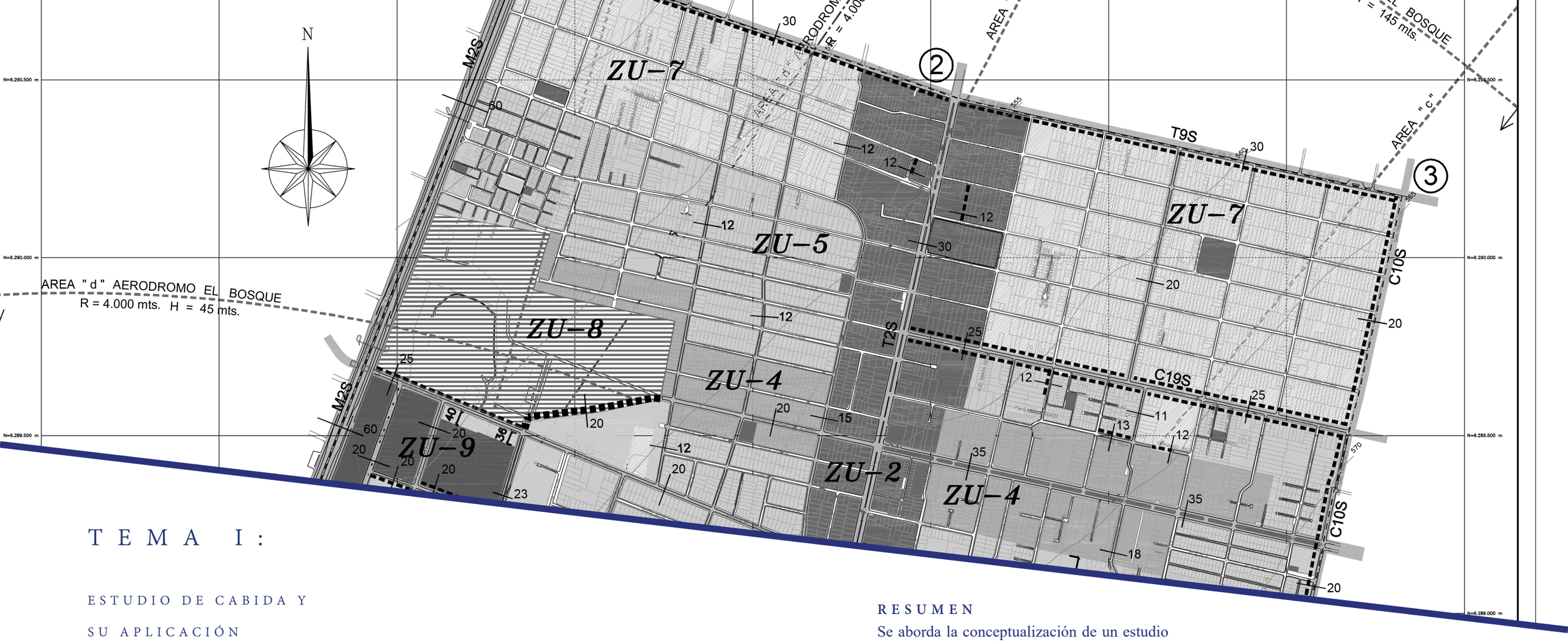
La finalidad de esta modalidad de titulación radica en proporcionar al estudiante una inserción significativa en el ámbito laboral, donde, haciendo uso de las herramientas adquiridas a lo largo de su trayectoria académica, deberá hacer frente a las diversas tareas encomendadas por la oficina. Durante un período de 8 meses inmerso en el mundo laboral, el estudiante adquirirá experiencia que permitirá el desarrollo de tres temáticas relacionadas con la arquitectura, surgidas a partir de las vivencias y desafíos experimentados en dicho entorno.

De este modo, los temas a examinar que se presentarán a continuación emergen como resultado del desarrollo de estudios de cabida de los proyectos llevados a cabo en la oficina. A través de su ejecución, se ha podido identificar una falta de eficiencia en la búsqueda de normativa urbanística.

Por consiguiente, se emprende un enfoque riguroso en la exploración de la automatización en arquitectura en distintas áreas, con el objetivo de examinar detalladamente las formas de implementación, así como evaluar meticulosamente los beneficios y desventajas inherentes a esta práctica vanguardista.

Finalmente, tras llevar a cabo una exhaustiva investigación previa y basándose en los hallazgos obtenidos, se propone y desarrolla una metodología sólida que viabiliza la automatización de la búsqueda de normativa urbanística en el contexto de un estudio de cabida. Esta metodología, fundamentada en el uso de tecnologías avanzadas y herramientas especializadas, tiene como finalidad principal agilizar y optimizar el proceso de recopilación y análisis de la normativa aplicable, garantizando una mayor eficiencia, precisión y cumplimiento de los requisitos legales y regulatorios pertinentes.





T E M A I :

ESTUDIO DE CABIDA Y SU APLICACIÓN

RESUMEN

Se aborda la conceptualización de un estudio de cabida, normativa regulatoria, relevancia, procedimiento e identificación de falta de eficiencia en etapas de desarrollo.

PALABRAS CLAVE

IPT, Marco Normativo, Procedimiento

INTRODUCCIÓN

Durante el proceso llevado a cabo en la oficina de arquitectura, uno de los trabajos realizados consistió en la ejecución de estudios de cabida. Es a partir de esta experiencia adquirida en el proceso de práctica proyectual que surge el tema que se expondrá a continuación.

A lo largo de este proceso en la oficina, se han llevado a cabo estudios de cabida de diversos proyectos. Estos estudios revisten una importancia fundamental para el desarrollo de un proyecto, ya que permiten evaluar su viabilidad y determinar si el espacio disponible es adecuado para cumplir con los requisitos propuestos. Personalmente uno de los estudios en los cuales participe fue en el proyecto El Rodeo, ubicado en lo Barnechea, el cual se basaba principalmente en recintos de equipamiento y se encontraba en el proceso de diseño de la edificación.

Poder realizar este tipo de estudios, además de los de cono de sombras y dotación de estacionamientos, permite entender que estos estudios son una herramienta fundamental y la base para la realización de un proyecto exitoso y eficiente, que tiene en cuenta las necesidades y requisitos de sus clientes, sobre todo en una oficina de arquitectura que trabaja en el ámbito inmobiliario, es por esto que se considera que es esencial saber ejecutarlo adecuadamente, por lo que además de hablar de los requerimientos, normativa e importancia también se explicara como se debe ejecutar este estudio.

El objetivo en esta temática es comprender lo que es el estudio de cabida y como realizarlo, es por esta razón que se expondrá a continuación la definición de un estudio de cabida, el marco normativo en el cual se inscribe, los requerimientos necesarios para llevarlo a cabo, su relación con el estudio de sombras, dotación de estacionamientos y la importancia de este estudio.

ESTUDIO DE CABIDA

¿QUÉ ES?

Cabida: se define como el espacio o capacidad que tiene una cosa para contener a otra.

Estudio de cabida: evaluación de la capacidad que tiene un determinado terreno o conjunto de terrenos para contener una construcción.

El estudio de cabida es una investigación fundamental que realizar en el ámbito de la arquitectura, ya que este es un análisis detallado de todas las condiciones espaciales aplicables a un terreno para desarrollar un proyecto, de manera que permite a los arquitectos poder evaluar la capacidad de espacialidad del terreno y así determinar un uso adecuado. Este estudio permite a los profesionales entender la forma en la cual los usuarios podrían hacer uso de este espacio, la cantidad de personas que podrían utilizarlo y los requerimientos de condiciones constructivas que se necesitan para llevar a cabo el proyecto.

El objetivo que posee este estudio es poder maximizar la capacidad de uso de espacio disponible, por lo que se debe identificar los límites y condiciones que tendrán efecto en el diseño, así como la determinación de las dimensiones necesarias para satisfacer las necesidades específicas del proyecto. Los arquitectos utilizan una variedad de herramientas y técnicas para a cabo este proceso, que incluyen la elaboración de planos y esquemas, la realización de estudios de sombras y la evaluación de dotación de estacionamientos.

Para lograr ejecutar de manera asertiva este estudio es necesario contar con un vasto conocimiento sobre la normativa aplicada al terreno a estudiar, lo que se realiza a partir del certificado de informes previos, en el cual se indican las condiciones que se aplican al terreno según su zonificación decretada en el plan regulador comunal, tales como antejardín, rasantes, altura máxima, coeficientes de constructibilidad, ocupación de suelo, de pisos superiores, etc.

El estudio de cabida es, como se indicó anteriormente, el análisis preliminar de las condiciones urbanísticas, restricciones del plan regulador y normativo vigente aplicadas a un predio en específico, de manera que nos permite entender la máxima capacidad efectiva de construcción que tiene dicho predio. Precisamente el volumen y superficie que puede tener la edificación, por lo que respecto a estos valores se puede estimar un valor a pagar por el terreno.

En general se configura en la etapa inicial de un proyecto, según el catálogo de arquitectura se aconseja “ampliar la base de datos aun en etapas iniciales, al identificar y aplicar regulaciones adicionales de la legislación urbana, las que procedan, para la generación de propuestas integrales y acertadas, tales como DFL-2, Ley de Copropiedad, Conjunto Armónico, Estudio de Sombras, Accesibilidad Universal, Acondicionamiento Térmico, Condiciones Generales de Seguridad, Seguridad contra Incendio, Evaluación de Impacto sobre el Transporte Urbano, Subsidios, entre otros.” (Estudio de cabida. Ejercicio Práctico (OGUC), 2023)

Los estudios de cabida son particularmente importantes en proyectos de construcción comercial y de oficinas, donde se requiere un espacio para alojar una gran cantidad de personas. Además, son fundamentales en proyectos de remodelación o renovación, ya que permiten a los arquitectos evaluar cómo un espacio existente podría ser reutilizado o mejorado.

Este estudio también nos permite determinar la viabilidad económica del proyecto, ya que podemos saber la cantidad de departamentos a edificar, dando paso al estudio económico que determina la rentabilidad de la construcción y así tomar una decisión asertiva respecto a la información obtenida.

En resumen, los estudios de cabida son una herramienta crucial en la práctica de la arquitectura, ya que permiten a los arquitectos evaluar las necesidades espaciales de un proyecto y diseñar soluciones que maximicen el uso del espacio disponible, así se pueden crear diseños seguros, funcionales y sostenibles que cumplan con los requisitos del cliente y los usuarios del espacio.

PARTES DE UN ESTUDIO DE CABIDA

Este estudio puede ser resumido en cuatro partes esenciales, cada una de las cuales es crucial para lograr un diseño arquitectónico que sea funcional, estético y económicamente viable. A continuación, se describirán estas cuatro partes fundamentales, lo que permitirá obtener una visión más precisa y completa sobre cómo se lleva a cabo este proceso.

La primera parte por desarrollar en este estudio se podría definir como una ***investigación preliminar***, en la cual es necesario realizar un análisis de la zona en la cual se ubica el proyecto. Esto a grandes rasgos significa efectuar una búsqueda de la dirección, rol del predio, análisis de su contexto inmediato y recopilar información sobre las regulaciones de la comuna emplazada.

En segundo lugar, una vez obtenida toda la información preliminar vendría una segunda etapa de ***evaluación del terreno***, en el cual se aplica toda la normativa urbanística en el predio, para definir los limites en los cuales se enmarcará el proyecto, para así determinar las posibilidades de construcción y el potencial de aprovechamiento del sitio, lo que nos brindara un posible contorno o forma de este.

Posteriormente, se realiza el ***diseño conceptual*** del proyecto, con toda la información recopilada y aplicada al predio se comienza a diseñar el interior de la edificación, proponiendo los ejes principales de circulación tanto horizontales como verticales, distribución y tipologías de departamentos.

Finalmente, con el diseño conceptual terminado se pasa a la etapa de ***propuesta y presentación***, en la cual se debe sintetizar la información del diseño e investigación preliminar a una tabla Excel, para posteriormente ser presentada al cliente.

MARCO NORMATIVO

Para ejecutar este estudio se necesita saber cuál es la estructura normativa en la cual se inscribe el predio a analizar, por lo que a continuación se realizará una breve descripción de los instrumentos de planificación territorial.

En Chile, existen múltiples instrumentos de planificación urbana, cuyo objetivo es el desarrollo integral de la ciudad, estos poseen diferentes extensiones territoriales, a nivel nacional, regional, intercomunal y comunal.

A nivel nacional, quien fija el marco legal es la ley general de urbanismo y construcciones (L.G.U.C.), quien posee 3 niveles de acción.

1° Nivel de acción: Principios y bases.

El cuerpo normativo de la LGUC consta de principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares en cuanto a acciones de planificación urbana, urbanización y construcción, según indica el Art. 2° LGUC. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

2° Nivel de acción: Disposiciones y reglamentaciones.

La OGUC, contiene las disposiciones reglamentarias de esta ley y regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, urbanización y construcción, y los estándares técnicos de diseño y construcciones exigibles en los dos últimos. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

3° Nivel de acción: Requisitos de construcción.

Las normas técnicas contienen y definen las características de los proyectos, materiales y sistemas de construcción y urbanización, de acuerdo con los requisitos de obligatoriedad que establece la ordenanza general. Las normas técnicas de aplicación obligatoria deberán publicarse en Internet y mantenerse a disposición de cualquiera ingresando de forma gratuita. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

ENTIDADES COMPETENTES Y ENTES REGULADORES

El artículo 1.1.1 de la OGUC plantea que el ministerio de vivienda es el encargado de estudiar las modificaciones que la ordenanza requiera.

Otras entidades competentes son:

- División de desarrollo urbano (DDU): quien imparte las instrucciones y aclaratorias para la aplicación de las disposiciones de la ley mediante circulares. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

- Municipios: deben gestionar y velar por la aplicación del marco legal a nivel comunal. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

- Dirección de obras (DOM): le corresponde fiscalizar obras que se realicen dentro de la comuna y el destino que se les otorgue a los edificios. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

- Intendentes gobernadores: deben supervigilar que los bienes de uso público se conserven como tal, de forma que impidan su ocupación con otro fin y se exija su restricción. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

Respecto a la planificación urbana se contemplan tres niveles de acción:

1. Nivel nacional LGUC Y OGUC: A nivel nacional es quien se encarga de la planificación del desarrollo urbano. A través de la ordenanza, establece normas específicas para los estudios, revisión, aprobación y modificaciones de los instrumentos legales mediante los cuales se aplique la planificación urbana. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023)
2. Nivel intercomunal PRI Y PRM: es aquella que regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas. Cuando se sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponde la categoría de área metropolitana para su planificación. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023)

La planificación urbana intercomunal se realizará por medio del plan regulador intercomunal o del plan regulador metropolitano.

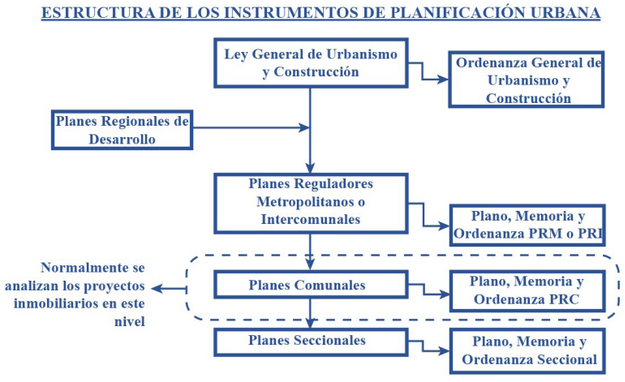
3. Nivel comunal PRC, SECCIONAL Y LIMITE URBANO: es aquella que promueve el desarrollo urbano comunal de manera armónica, en especial en sus centros poblados, concordando con sus metas regionales de desarrollo económico-social. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

Los IPT (Instrumentos de Planificación Territorial) constituyen un solo cuerpo normativo y funcionan de manera conjunta en materia de ordenamiento territorial para así orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos.

La importancia de los planes de ordenamiento territorial radica en proteger el bienestar y la integridad de los ciudadanos. La ausencia de estos planos en algunas áreas puede permitir que se realicen proyectos enfocados únicamente en la maximización de la rentabilidad, sin considerar el bienestar de los habitantes. Aunque existen restricciones en el diseño arquitectónico, la falta de normativa puede conducir a la pérdida del enfoque en el bienestar de los usuarios y a una concentración excesiva en la rentabilidad, lo que se ejemplifica en los conocidos “guetos verticales” que se desarrollan en áreas donde no existe una regulación urbanística adecuada.

Para el realizar el estudio de cabida la normativa aplicada es principalmente de los planes comunales, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Síntesis IPT



Nota. Adaptada de (Lanchipa, 2013)

REQUERIMIENTOS

Uno de los documentos iniciales con los cuales se debe contar para realizar este estudio, es el Certificado de Informaciones Previas (C.I.P.), el cual contiene un resumen de todas las condiciones aplicables al predio a estudiar, según las normativas urbanísticas derivadas del instrumento de planificación territorial.

Este certificado contiene:

1. Número de rol asignado al predio, su dirección y ubicación.
2. Línea oficial, línea de edificación, anchos de vías, ubicación eje avenida y su clasificación según el art 2.3.2 de la ordenanza general.
3. Declaración de utilidad pública que afecta al predio según el instrumento de planificación territorial.
4. Identificación de la zona o subzona en la cual se encuentra emplazado el predio.
5. Requisitos de urbanización según el art 65 de la ley general de urbanismo y construcciones
6. Normativas urbanísticas aplicadas al predio como:

a. Usos de suelo.
b. Sistema de agrupamiento.
c. Coeficientes de constructibilidad.
d. Coeficiente de ocupación de suelo.
e. Alturas de edificación.
f. Adosamientos, distanciamientos, antejardines, ochavos y rasantes.
g. Subdivisión predial mínima.
h. Densidades.
i. Altura de cierros.
j. Exigencia de estacionamientos según uso.
k. Áreas de riesgo o protección.
l. Zonas o construcciones de conservación histórica o zonas típicas.
m. Limite urbano.

(SCSArquitecto, s.f.).

Este documento se solicita de manera Online en la municipalidad correspondiente con la dirección del predio y rol de avalúo.

En cuanto a mi experiencia llevando a cabo un estudio de cabida, además de consultar el CIP, tuve que revisar otros registros y, en mi opinión, el proceso de recopilación de la normativa urbanística aplicada a un terreno es bastante burocrático. Además, las páginas web de los municipios resultan poco eficientes en la entrega de los instrumentos de planificación territorial correspondientes, igualmente no existe un formato especifico de PRC para los diferentes municipios.

¿CÓMO SE REALIZA?

La ejecución de un estudio de cabida es un procedimiento meticuloso que involucra una serie de pasos y consideración de gran relevancia. En la siguiente explicación, se ilustrará un ejemplo práctico que permitirá comprender cómo se realiza un estudio de cabida. Durante este proceso, se abordarán en mayor profundidad los aspectos fundamentales estipulados anteriormente como la investigación preliminar, la evaluación del terreno, el diseño conceptual y; la propuesta y presentación.

Para ilustrar este ejemplo se utilizará un estudio de cabida de un proyecto residencial de la oficina de arquitectura, ubicado en la comuna de Quinta Normal.

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

En primer lugar, según lo planteado con anterioridad es necesario realizar una **investigación preliminar** del contexto, esto implica:

-Analizar el contexto inmediato
-Obtener el rol del predio
-Recopilación de regulación de la comuna

- Análisis contexto inmediato

Figura 2: Análisis contexto inmediato 3D



Nota. Obtenido de (Google, 2023)

Figura 3: Análisis contexto inmediato 2D



Nota. Obtenido de (Google, 2023)

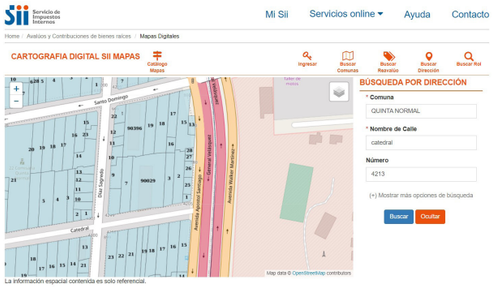
Con la dirección exacta del predio, como se puede apreciar en la imagen, se realiza una búsqueda en Google Maps para identificar los programas del contexto, mediante esta herramienta podemos apreciar que el predio se ubica a una distancia de 300 metros de la estación de metro “Gruta de Lourdes”. En sus inmediaciones, se encuentra el Parque Quinta Normal, así como diversas áreas verdes y museos. Además, está situado en las cercanías de un hospital y se enmarca en una zona donde se desarrollan varios proyectos residenciales en altura.

- Obtención de ROL

Para obtener el rol del predio se puede acceder al mapa interactivo de servicio de impuestos internos (SII), ingresando la comuna, nombre de calle y numero. En caso de que los datos no se encuentren actualizados o sean imprecisos se puede contactar directamente con el SII o la municipalidad correspondiente.

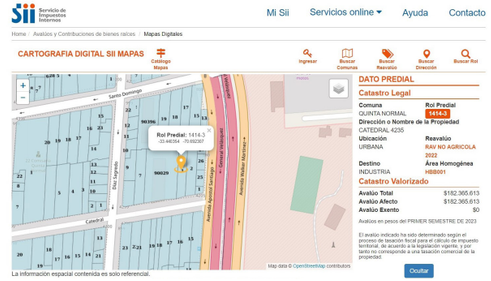
En este caso al ser dos predios con diferentes direcciones se debe considerar los dos roles.

Figura 4: Mapa interactivo SII



Nota. Obtenido de (Google, 2023)

Figura 5: Mapa interactivo SII ROL 1



Nota. Obtenido de (Google, 2023)

Al ser dos predios diferentes en el cual se busca realizar el proyecto se debe efectuar una fusión predial.

En el ámbito del estudio al realizar una fusión se debe tener en consideración el artículo 63 de la LGUC:

Artículo 63°. - La fusión de dos o más terrenos en uno solo tendrá un beneficio de mayor densidad, a través de aumentar el coeficiente de constructibilidad del predio en un 30%. Cuando resulten terrenos de 2.500 m2. o más, podrán acogerse a los beneficios que otorga el concepto de “Conjunto Armónico”. (Ley General de Urbanismo y Construcciones, 2023).

Para realizar una fusión predial se debe presentar el formulario 3.3 de solicitud de “Subdivisión, fusión, urbanización, loteo, loteo con construcción simultanea y loteo DFL2 con construcción simultanea” en la Dirección de Obras.

Se deben presentar los siguientes antecedentes:

- Formulario respectivo.
- Declaración del propietario.
- Patente profesional competente patrocinante.
- Planos que grafiquen la situación actual y propuesta de fusión.
- Planos de los terrenos del conservador de bienes raíces (CBR).
- Certificado de dominio vigente de cada terreno otorgado por el CBR.
- Certificado de avalúo fiscal detallado de cada rol.
- Certificado de informaciones previas de cada terreno.
- Levantamiento topográfico de un profesional competente en caso de necesitar rectificación.

Los requisitos para realizar una fusión predial es que los predios sean colindantes entre sí, que pertenezcan al mismo propietario y contar con el nivel de urbanización exigido por la normativa.

En este caso al realizar la fusión predial resulta un terreno neto de 1.183,71 m2, por lo que no corresponde a un conjunto armónico, pero si al beneficio de aumentar la constructibilidad un 30%.

Figura 6: Predios

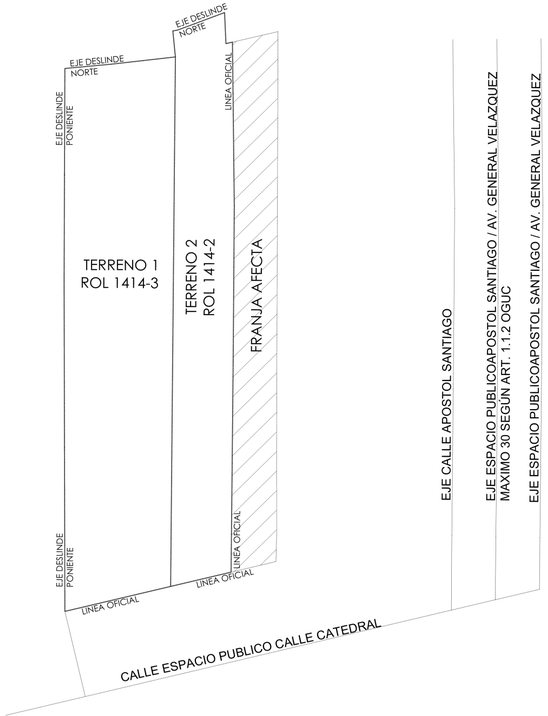


Figura 7: Fusión Predial

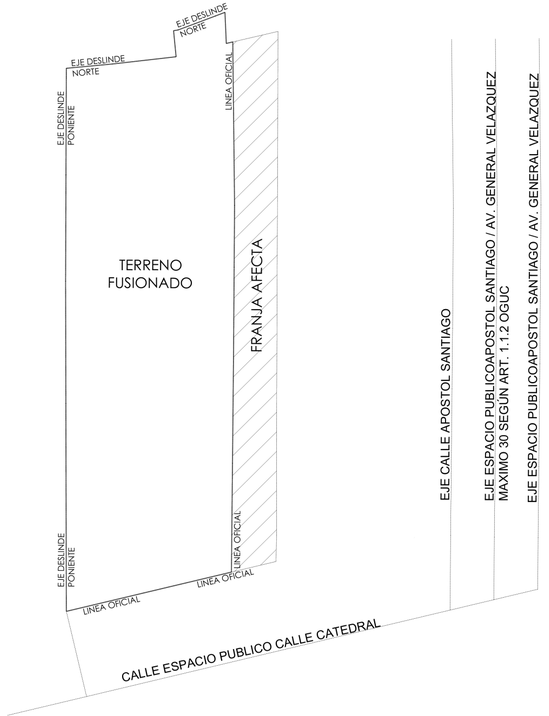


Figura 8: Superficie Neta

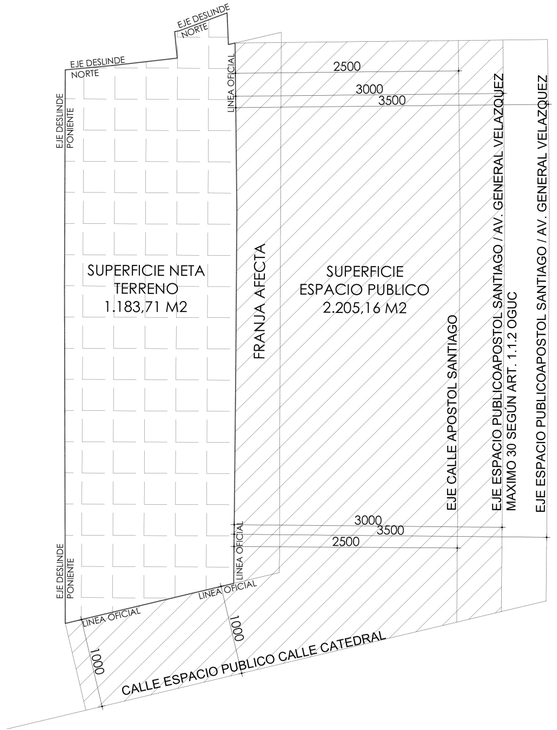
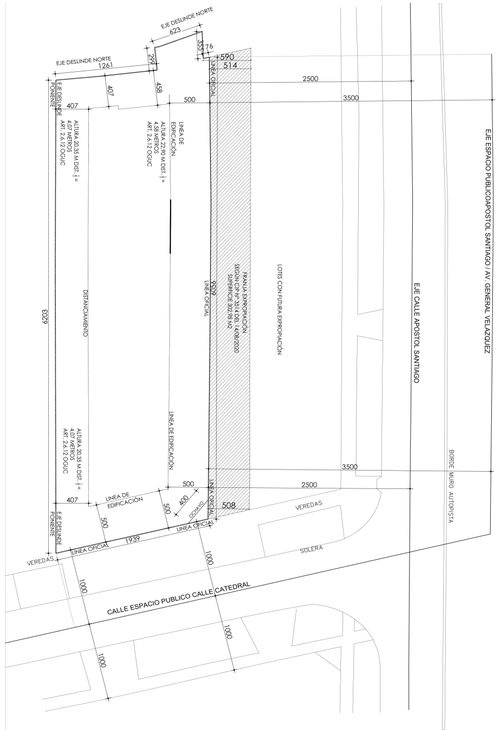


Figura 9: Predio con normativa aplicada



- Recopilación de regulación de la comuna

Luego de contar con el rol se debe recaudar toda la normativa aplicada al predio, para esto se debe consultar el PRC de la comuna o solicitar el certificado de informaciones previas (C.I.P) en la municipalidad correspondiente, para así contar con un resumen de la normativa aplicada al predio en específico. En conjunto con el CIP y los IPT se recauda toda la información necesaria, para el caso del ejemplo los datos serían los siguientes:

a) Usos de suelo: Preferentemente de equipamiento, comercio y servicios.
b) Sistemas de agrupamiento: Aislado
c) Coeficiente de constructibilidad: 4.0
d) Coeficiente de ocupación de suelo: 0.7
e) Alturas de edificación en metros o pisos: 24 metros / 9 pisos
f) Adosamientos, distanciamiento, antejardines, ochavos y rasantes: Según OGUC
g) Superficie de subdivisión predial mínima: 1.000 m2
h) Densidades: 2.500
i) Antejardín: 5m
j) Coeficiente máximo de ocupación subterráneo: Segun OGUC: 70%

EVALUACIÓN DEL TERRENO

Una vez recopilada toda la información pasamos a la segunda etapa, la cual consiste en la **evaluación del terreno,** en la cual con toda la información recaudada se aplica al predio con el objetivo de establecer los límites dentro de los cuales se llevará a cabo el proyecto, se pretende evaluar las opciones de edificación y el grado de aprovechamiento del área, lo cual permitirá obtener una idea aproximada del contorno o la configuración que podría tener dicho proyecto como se puede apreciar en la figura 9.

Figura 10: Resumen tabla normativa urbanística

DESGLOSE M2 SEGÚN ZONAS		
CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO		ZONA I - TERRENO 1
SUPERFICIE TERRENO AFECTO A UTILIDAD PUBLICA		302,99
SUPERFICIE TERRENO NETA		**1.183,71**
SUPERFICIE TERRENO BRUTA		3.706,29
COEF. MAXIMO DE OCUPACION SUELO		**0,70**
COEF. MAX. OCUP. PERMITIDO		828,60
COEF. MAX. OCUP. PROYECTADO		
COEF. MAXIMO DE OCUPACION PISOS SUPERIORES		**0,00**
COEF. MAX. OCUP. PERMITIDO		0,00
COEF. MAX. OCUP. PROYECTADO		
CONSTRUCTIBILIDAD		**4,00**
CONSTRUCTIBILIDAD PERMITIDA		4.734,84
Beneficio por fusión 30%	1	**5,20**
Beneficio por conjunto armonico 30%	0	-
Beneficio por conjunto armonico 50%	0	-
CONSTRUCTIBILIDAD PERMITIDA		6.155,29
CONSTRUCTIBILIDAD PROYECTADA		
DENISIDAD		**2.500**
DENSIDAD PERMITIDA		**231,6**
DENSIDAD PROYECTADA		
ALTURA		**24,00**
ALTURA PERMITIDA		24,00
Beneficio Conjunto Armonico de Dimensión AUMENTO 25%	0	-
ALTURA PROYECTADA		24.0
COEF. MAXIMO DE OCUPACION SUBTERRANEO		**0,70**
COEF. MAX. OCUP. PERMITIDO		828,60
COEF. MAX. OCUP. PROYECTADO		739,89
SUPERFICIE PREDIAL MINIMA		**1.000**
FRENTE PREDIAL MINIMO		**NO APLICA**
TIPO DE AGRUPAMIENTO		**AISLADO**
ALTURA MAXIMA PROYECTADA		**24,0**
DISTANCIAMIENTOS Y RASANTES		**según O.G.U.C.**
ANTEJARDIN MINIMO		**5 METROS**
PROFUNDIDAD MAXIMA CONTINUIDAD		**NO SE ESTABLECE**

SUPERFICIE TOTAL TERRENO	1.183,71
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	0,00

Se realiza el cálculo del volumen teórico del proyecto mediante el análisis del terreno y la determinación de la altura máxima de construcción. Este volumen se obtiene al elevar el terreno de acuerdo con las regulaciones de altura, pisos permitidos, rasantes, distanciamientos y antejardines.

Es importante tener en cuenta que el volumen teórico no incluye elementos como pisos mecánicos, salas de máquinas o voladizos sobre el antejardín, ya que estas características no están contempladas en la definición de “volumen teórico” según el artículo 1.1.2 de la OGUC.

Figura 11: Elevación volumen teórico

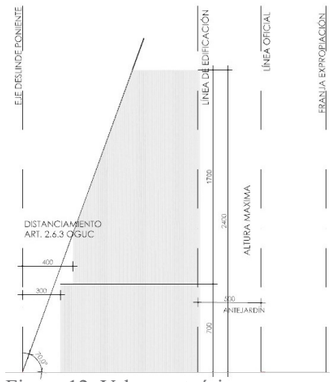
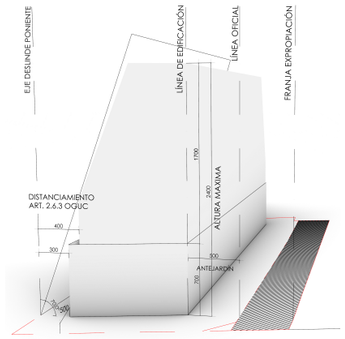
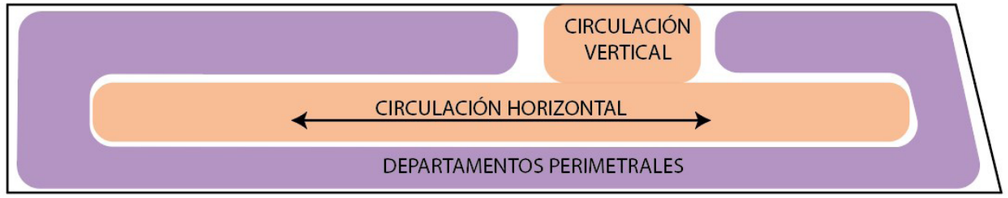


Figura 12: Volumen teórico



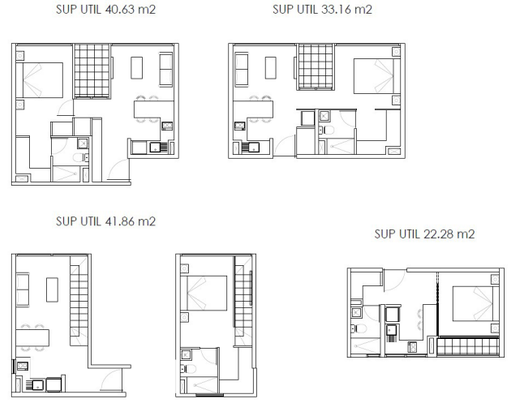
D I S E Ñ O C O N C E P T U A L

Figura 13: Esquema distribución interior



Posterior a esto, se realiza el **diseño conceptual** siguiendo las directrices dadas por la evaluación de terreno, en el cual se proponen los ejes de circulación.

Figura 14: Tipología de departamentos



Luego, se procede a realizar la distribución y seleccionar la tipología de departamentos solicitada por el cliente, teniendo en cuenta el mercado existente en el entorno inmediato, el cual considera tipologías de departamentos de 1 dormitorio, por lo que se plantean deptos entre 40 y 20 m2 de este tipo.

Como se puede observar en las elevaciones, al establecer una altura máxima de 24 metros y aplicar una rasante de 70 grados, se puede apreciar que esta línea atraviesa la edificación. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un estudio de sombras para verificar que no sea mayor que la sombra proyectada por el volumen teórico, esto se realiza según los artículos 2.6.11, 2.6.12, 2.6.13 y 2.6.14 de la OGUC.

Para realizar el estudio de sombras en primer lugar se debe ubicar la planta junto con sus elevaciones oriente, poniente y sur a un costado. Luego se ubican los puntos más críticos de la edificación, esto quiere decir los que producirán más sombra al encontrarse a una altura mayor, estos se deben identificar tanto en planta como en elevación.

Figura 15: Puntos críticos en planta cubierta

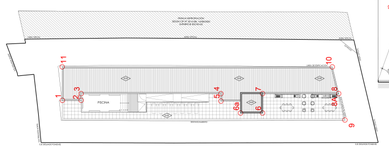


Figura 16: Puntos críticos en elevación poniente



Figura 17: Puntos críticos en elevación oriente



Figura 18: Puntos críticos en elevación sur

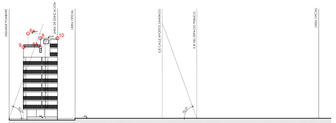


Figura 19: Distribución Planta Tipo



Figura 20: Elevación Poniente

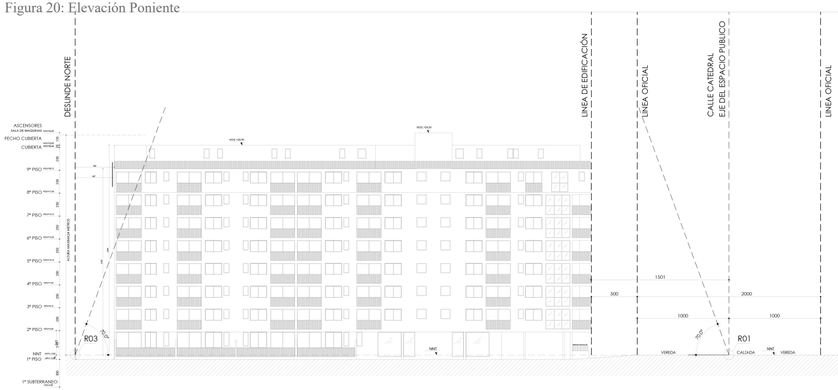


Figura 21: Elevación Sur

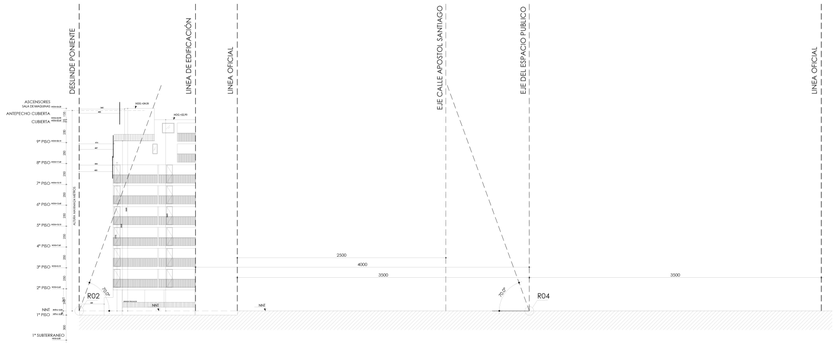
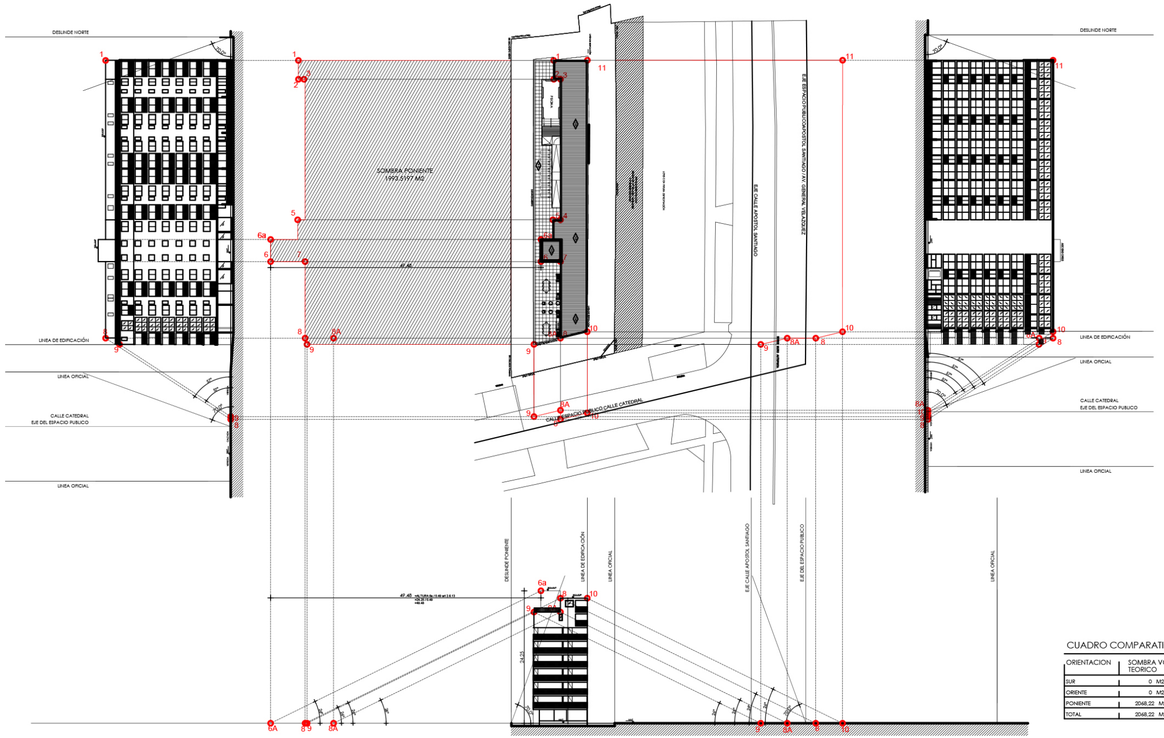


Figura 22: Estudio de sombras



CUADRO COMPARATIVO DE SUP. DE SOMBRAS

ORIENTACION	SOMBRA VOLUMEN TEORICO	SOMBRA VOLUMEN PROYECTADO	DIFERENCIA
SUR	0 M2	0 M2	0 M2
ORIENTE	0 M2	0 M2	0 M2
PONIENTE	2068,22 M2	1993,52 M2	74,70 M2
TOTAL	2068,22 M2	1993,52 M2	74,70 M2

Luego de identificar los puntos críticos se identifican sus alturas correspondientes, esto se realiza según la tabla del art 2.6.13 de la OGUC.

Figura 23: ART. 2.6.13 OGUC

Sombra Proyectada	I a III y XV Regiones	IV a IX Región y R.M.	X a XII y XIV Regiones
Hacia el Sur	63°	57°	51°
Hacia el Oriente	28°	26°	24°
Hacia el Poniente	28°	26°	24°

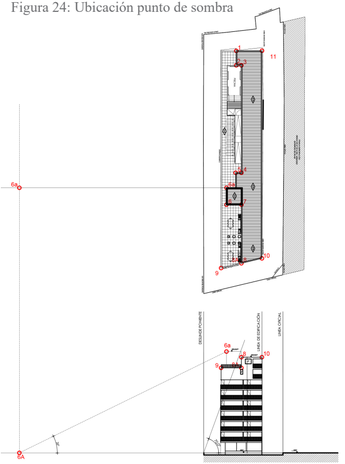
Para trazar la sombra proyectada en cada orientación, se podrá dividir la altura de cada vértice según la siguiente tabla:

63° dividir la altura por 1,96	57° dividir la altura por 1,54	51° dividir la altura por 1,23
28° dividir la altura por 0,53	26° dividir la altura por 0,49	24° dividir la altura por 0,45

En la elevación sur, hacia el poniente y oriente se proyecta una línea con un ángulo de 57° desde los puntos críticos, a continuación, en la intersección con la línea natural del terreno se traza un eje vertical. En el punto crítico ubicado en la planta se traza un eje horizontal y en la intersección de ambos ejes se sitúa la sombra del punto crítico realizado.

Se realiza el mismo procedimiento con todas las elevaciones y puntos críticos para luego evaluar si la sombra proyectada se sitúa en el espacio público o en predios colindantes. En el caso de ubicarse en el espacio público la sombra de ese sector no se considera para el total. Luego para evaluar las sombras se realiza lo mismo con el volumen teórico y se comparan, como se muestra en la figura 22.

Figura 24: Ubicación punto de sombra



PROPUESTA Y PRESENTANCIÓN

Posteriormente, tras ingresar las superficies comerciales de las distintas tipologías de departamentos por piso, se debe proceder al cálculo de la dotación de estacionamientos.

Para realizar este cálculo en un edificio residencial se debe tener en consideración la cantidad de unidades de departamentos y su clasificación, en este caso se cuenta con viviendas económicas en los cuales se exige 1 estacionamiento cada 1 vivienda y viviendas sociales que su exigencia es 1 estacionamiento cada 2 viviendas. Además, según el total de estacionamientos exigidos se debe agregar un 20% para visitas. Cabe recalcar que según el art 2.4.2 de la OGUC, el total debe incluir estacionamientos para personas en situación de discapacidad.

Figura 25: Calculo exigencia de estacionamientos

CALCULO DE ESTACIONAMIENTOS (SEGÚN O.L.)

TIPO DE DEPTO.	EXGENCIA	UNIDADES DEPTOS	TOTAL ESTAC.
ESTC. VIVIENDAS ECONOMICAS	1 CADA 1 VIVIENDAS ECONOMICA HASTA 140 M2	8	8
ESTC. VIVIENDAS SOCIALES	1 CADA 2 VIVIENDAS SOCIALES HASTA 140 M2	97	49
ESTACIONAMIENTO VISITAS	20%		12
SUB. TOTAL EXIGIDOS VIVIENDA (UN.)			69

TOTAL EXIGIDOS VIVIENDA			69
TOTAL EXIGIDOS DISCAPACITADOS	5% DE LAS VISITAS EXIGIDAS	12	1
TOTAL EXIGIDOS DISCAPACITADOS	1% DE LOS ESTAC. VIVIENDA EXIGIDOS	57	1
TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS EXIGIDOS (incluye 4 estac. discapacitados (2 VISITAS) según art. 2.4.2 OGUC y PRC)			69

Figura 26: Calculo dotación de estacionamientos

ESTACIONAMIENTOS AUTOS		
De 0 a 100 m2	8 deptos	8
social 1/2	97	49
Estacionamientos obligatorios DEPTOS		57
Estacionamientos de visita	20%	12
Estacionamientos Exigidos		69
Estacionamientos obligatorios Locales Comerciales		0
MINIBODEGAS		0
Estacionamientos Exigidos		**69**
Descuento por bicicletas	0,00%	0
Total Estacionamientos Exigidos		**69**
Total Estacionamientos Propuestos		**82**

Total estacionamientos autos	82
Total estacionamientos en tandem	0
Total estacionamientos personas con disc.	4

Una vez finalizada la propuesta de diseño se debe ingresar toda la información resumiendo la superficie propuesta diferenciando el área común y útil.

Al llevar a cabo la medición de superficie, es importante tener en cuenta que el estudio de cabida incluye el área comercial, que es distinta al área municipal.

La forma de calcular el área comercial en términos de superficie útil y común es rodeando el perímetro de cada unidad, considerando también los muros compartidos entre las unidades y aquellos que limitan con el área común.

Una vez sintetizada la información del diseño, se envía al cliente para analizar la viabilidad económica del proyecto

Figura 28: Superficie útil depto 109 piso 8

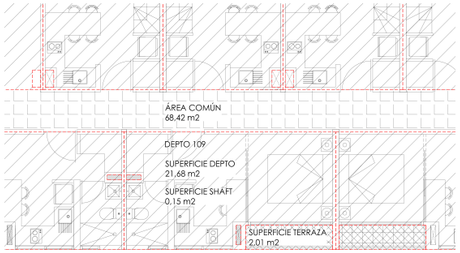


Figura 29: Superficie comercial piso 8

8° PISO					
DEPARTAMENTO	SUP. DPTO.(m2)	SUP. (m2) TERRAZA	SUP.(m2) SHAFT	TOTAL SUP.UTIL (m2) Se descuenta Shaft	TIPOLOGÍA
DPTO. 801	16,77	0,00	0,13	16,64	DUPLEX
DPTO. 802	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 803	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 804	25,35	1,65	0,13	23,87	DUPLEX
DPTO. 805	30,01	0,00	0,40	29,61	1D-1B
DPTO. 806	24,34	2,01	0,15	24,20	1D-1B
DPTO. 807	24,34	2,01	0,15	24,20	1D-1B
DPTO. 808	21,68	2,01	0,15	23,54	1D-1B
DPTO. 809	21,68	2,01	0,15	23,54	1D-1B
DPTO. 810	21,68	2,01	0,15	23,54	1D-1B
DPTO. 811	22,24	2,08	0,16	24,18	1D-1B
DPTO. 812	22,49	0,00	0,10	22,39	DUPLEX
DPTO. 813	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 814	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 815	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 816	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 817	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 818	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
DPTO. 819	17,98	0,00	0,13	17,85	DUPLEX
TOTAL	389,42	13,78	2,84	400,36	

Figura 27: Resumen áreas común y útil.

	Departamentos						Locales Comerciales		Comunes				Estacionamientos + Bodegas					Superficie Total Construida
	Nº deptos x piso	Superficie Terrazas	Superficie Logias	Superficie Palier	Superficie Interior	Superficie Total	Superficie	Superficie Total	% AC s/s SC	Superficie Interior	Superficie Ascens	Sup. Bajo Cubierta	Sup.Interior. + Ascens.	Area Exc./Asf	Nº de Estacion.	Sup.Ex/As N°E	Nº Bodegas	Sup. Bodegas	
3º SUBTERRANEO						0,00		0,00	0,00%				0,00	915,38	31	30	7	28,29	915,38
2º SUBTERRANEO						0,00		0,00	0,00%				0,00	915,38	29	32	7	28,29	915,38
1º SUBTERRANEO						0,00		0,00	0,00%				0,00	826,93	19	44	11	44,51	826,93
1º PISO	8	71,84			238,50	310,34	0,00	0,00	61,68%	173,76	7,28	318,48	499,52		3				809,86
2º PISO	13	39,75			367,67	407,42	0,00	0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
3º PISO	13	39,75			367,67	407,42		0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
4º PISO	13	39,75			367,67	407,42		0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
5º PISO	13	39,75			367,67	407,42		0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
6º PISO	13	39,75			367,67	407,42		0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
7º PISO	13	39,75			367,67	407,42		0,00	18,44%	84,82	7,28		92,10						499,52
8º PISO	19	13,78			386,58	400,36		0,00	19,00%	86,61	7,28		93,89						494,25
9º PISO	0	1,65			216,63	218,28		0,00	18,64%	42,73	7,28		50,01						268,29
SALA DE MAQ.						0,00		0,00	#¡DIV/0!	0,00	0,00		0,00						0,00
TOTALES	105	325,77	0,00	0,00	3.047,73	3.373,50	0,00	0,00	26,17%	812,02	65,52	318,48	1.196,02	2.657,69	82		25	101,09	7.227,21
%		9,7%	0,0%	0,0%	90,3%	100%				67,9%	5,5%	26,6%	100%		78,1%		23,8%		

IMPORTANCIA

Como arquitectos, es fundamental saber cómo desarrollar este tipo de estudio, ya que marca el inicio de cualquier proyecto y establece las pautas para el diseño final. Además, es importante aplicar la normativa urbanística en los predios ya que resguardan a los usuarios de proyectos en los cuales ellos no son su foco principal.

La importancia de saber desarrollar este estudio radica en que, a través de ellos, se fundamentan las bases para la conceptualización del proyecto y su posterior diseño. Estos estudios permiten la identificación de las características del entorno en el que se desarrollará el proyecto y su relación con el mismo, así como las necesidades y requerimientos de los usuarios.

De esta forma, la elaboración del estudio constituye una herramienta básica para la toma de decisiones en cuanto a la concepción del proyecto arquitectónico, ya que permite tener una visión clara del alcance de este y su viabilidad en relación con los aspectos urbanísticos y normativos que deben cumplirse.

Por otra parte, la aplicación rigurosa de las normativas en los terrenos de construcción es un aspecto crucial, ya que esto garantiza la protección de los usuarios y el entorno en el que se desarrolla el proyecto. La aplicación de estas normas se relaciona con la seguridad y el bienestar de los usuarios, así como con el patrimonio histórico y cultural de la zona.

Es importante señalar que el respeto y cumplimiento de las normativas urbanísticas no solo resguarda a los usuarios del proyecto en sí, sino que también tiene un impacto en la comunidad y el entorno en el que se desarrolla. En este sentido, el cumplimiento de las normas y directrices de urbanismo no solo garantiza la seguridad y el bienestar de los usuarios, sino que contribuye a la armonización del espacio público y su relación con el proyecto arquitectónico.

TEMA I

CONCLUSIÓN

La planificación territorial es un proceso vital para garantizar un desarrollo sostenible de las ciudades y territorios. Los estudios de cabida son una herramienta clave dentro de la planificación, ya que permiten evaluar la capacidad de un terreno para soportar un determinado tipo de actividad. Estos estudios son especialmente importantes en las áreas urbanas, donde el espacio es limitado y la demanda por su uso es alta.

Los instrumentos de planificación territorial, como los planes reguladores y los planes de ordenamiento territorial, son fundamentales para el éxito de los estudios de cabida. Estos instrumentos establecen las normas y regulaciones para el uso del suelo y las actividades permitidas en un área determinada. De esta manera, los estudios de cabida se convierten en una herramienta valiosa para garantizar que el uso del suelo sea coherente con las políticas de planificación y las necesidades de la comunidad.

Sin embargo, es necesario mejorar la eficiencia de ciertas partes del proceso de estudio de cabida. Uno de los mayores desafíos es la búsqueda de la normativa urbana aplicable a cada proyecto. En muchos casos, esta tarea es lenta y burocrática, lo que genera una falta de eficiencia y rapidez. Por lo tanto, es fundamental simplificar y mejorar los procesos administrativos relacionados con la búsqueda de información sobre normativas urbanas.

En conclusión, los estudios de cabida son una herramienta esencial para la planificación territorial y el desarrollo sostenible de las ciudades y territorios. Para garantizar su éxito, es necesario contar con instrumentos de planificación territorial sólidos y eficientes, que permitan establecer las normas y regulaciones necesarias para el uso del suelo. Además, es fundamental mejorar la eficiencia de ciertas partes del proceso de estudio de cabida, especialmente en lo que se refiere a la búsqueda de información sobre normativas urbanas, para garantizar su viabilidad y eficacia.



TEMA II

AUTOMATIZACIÓN EN ARQUITECTURA

RESUMEN

Se examina la automatización en la arquitectura a través de la implementación de inteligencia artificial para revelar tanto los beneficios como las desventajas de estas innovadoras tecnologías aplicadas en esta área.

PALABRAS CLAVE

Automatización, IA, Arquitectura,



INTRODUCCIÓN

La presente temática que se propone en esta investigación tiene como objetivo principal explorar las posibilidades y limitaciones de la automatización de procesos en arquitectura mediante la inteligencia artificial y la manera en la que puede contribuir significativamente como una herramienta complementaria en diferentes etapas de desarrollo de un proyecto.

Además, se busca ofrecer una comprensión clara y concisa sobre lo que es la inteligencia artificial, su composición y su utilización en la actualidad. Para lograr este propósito, se analizarán las diferentes aplicaciones y herramientas de la IA, así como los desafíos y preocupaciones éticas que surgen en su implementación. También se explorarán casos de éxito en el uso de la IA en la arquitectura y cómo esta tecnología puede mejorar la eficiencia, la precisión y la creatividad.

En las últimas décadas, el desarrollo de las tecnologías ha ido avanzando a un ritmo excepcional. El aumento en la capacidad de procesamiento de datos y su almacenamiento, así como la facilidad para acceder a la información a través de Internet, ha permitido una rápida evolución de la tecnología, convirtiéndola en la actualidad en una herramienta de gran ayuda para la automatización de diferentes de procesos y tareas.

El rápido desarrollo y creación de sistemas inteligentes pueden optimizar nuestras tareas diarias de diversas maneras, ya que las Inteligencias Artificiales (IA) se basan en redes neuronales y procesos de aprendizaje que permiten a las máquinas instruir de los datos y mejorar su capacidad para realizar tareas complejas, convirtiéndose en un elemento realmente útil para las personas.

La variedad de aplicaciones de la IA es bastante amplia, se esta convirtiendo un instrumento clave, ya que se puede utilizar tanto para tareas personales como profesionales; como en áreas de marketing identificando patrones y tendencias, automatizando procesos de inventario y procesamiento de pedidos o generando nuevas ideas o soluciones en patrones de diseño. La IA también ha revolucionado el sector de la arquitectura, al permitir diseños de estructuras más complejas y la optimización de los recursos logrando reducir los costos, además de poder utilizarla para tareas de análisis, diagnósticos, monitorización o control de edificios.

A pesar de que la aplicación de la IA en la arquitectura puede otorgar un sinfín de beneficios también pueden existir desventajas, su uso e implementación debe considerar la existencia de ciertas limitaciones, costos y problemáticas, sin embargo, la capacidad y el gran potencial que posee la vuelve una herramienta eficaz en el ámbito profesional.

IA

¿QUÉ ES?

Podríamos definir la IA como un "conjunto de tecnologías que al funcionar juntas permiten que las computadoras realicen variables funciones avanzadas, incluidas la capacidad de ver, comprender, traducir lenguaje, analizar datos, hacer recomendaciones y mucho más". (IBM, s.f.). Si bien existen varias definiciones de que es la inteligencia artificial a parte de la anterior, John McCarthy la define como la "ciencia e ingeniería de hacer maquinas inteligentes, especialmente programas de computadores inteligentes. Está relacionado con la tarea similar de usar computadores para entender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que limitarse a métodos que son biológicamente observables" (McCarthy, 2007)

Sin embargo, antes de la existencia de esta definición, se comienza a hablar de inteligencia artificial por el trabajo de Alan Turing "Maquinaria computacional e inteligencia" publicado en 1950, en el cual se plantea la siguiente pregunta "¿las maquinas pueden pensar?" (Turing, 1950). De aquí nace la "prueba de Turing" donde una persona mediante una serie de preguntas distingue entre la respuesta de una persona y una computadora. Si bien esta prueba ha sido objeto de gran escrutinio, es un hito importante en la historia de la IA.

Como plantea Stuart Russell y Peter Norving en su libro "inteligencia artificial: un enfoque moderno" La IA no solo intenta comprender, sino que se esfuerza en construir entidades inteligentes. La IA sintetiza y automatiza tareas intelectuales, trabajando en un campo genuinamente universal. (Russell & Norvig, 2009)

En su libro profundizan 4 posibles definiciones de la IA, que diferencia los sistemas informáticos en base a la racionalidad y el pensamiento respecto a al actuar:

Figura 30: Definiciones de IA, organizadas en cuatro categorías

Sistemas que piensan como humanos	**Sistemas que piensan racionalmente**
«El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen… máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985) «[La automatización de] actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje…» (Bellman, 1978)	«El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985) «El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar». (Winston, 1992)
Sistemas que actúan como humanos	**Sistemas que actúan racionalmente**
«El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990) «El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor». (Rich y Knight, 1991)	«La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole *et al.*, 1998) «IA… está relacionada con conductas inteligentes en artefactos». (Nilsson, 1998)

Nota. Obtenida de (Russell & Norvig, 2009)

Esta ciencia reciente permite que las computadoras puedan razonar, aprender y actuar de una forma en la que normalmente se requeriría inteligencia humana o datos cuya escala exceda la capacidad de análisis de una persona. (Google Cloud, s.f.)

Como bien explica la compañía de Google, la inteligencia artificial es un área extensa que engloba diversos campos de estudio, como la informática, el procesamiento de datos y estadísticas, la ingeniería de software y hardware, la lingüística, la neurociencia, y hasta la filosofía y psicología. En términos empresariales, la inteligencia artificial (IA) es un conjunto de tecnologías que se centran en el aprendizaje automático y profundo. Estas tecnologías se utilizan para analizar datos, realizar predicciones y pronósticos, clasificar objetos, procesar lenguaje natural, hacer recomendaciones, recuperar datos de manera inteligente, y muchas otras aplicaciones. (Google Cloud, s.f.)

Estos diferentes sistemas han sido diseñados para poder aprender de la experiencia, pudiendo adaptarse a nuevas situaciones y realizar las tareas de manera autónoma. Los diferentes algoritmos y técnicas han permitido a las maquinas procesar grandes cantidades de información posibilitando la ejecución de predicciones y recomendaciones.

HISTORIA

El concepto de una maquina pensante nace en la antigua Grecia, sin embargo, desde el advenimiento de la computación electrónica, los hitos más importantes en la evolución de la IA son los siguientes:

- Alan Turing - 1950: Reconocido por descifrar el código enigma de los nazis en la segunda guerra mundial, Alan Turing propone la pregunta "¿las maquinas pueden pensar?" Método el cual busca establecer si una computadora es capaz de exhibir una inteligencia comparable a la de un ser humano. (Turing, 1950)

- 1956: En Darthmouth College, se celebra el primer taller de inteligencia artificial, donde se festeja a los primeros investigadores del campo. Se considera así, como el evento que da inicio formal a la IA como disciplina académica. (Darthmouth College, 1955)

- John McCarthy – 1956: Utiliza el término "Inteligencia artificial" en la primera conferencia de IA y más tarde se crea el primer software de IA de Allen Newell, JC Shaw y Herbert Simon, llamado Logic Theorist (Newell & Simon, 1956)

- Frank Rosenblatt – 1967: crea la primera computadora basada en una red neuronal que aprendió mediante la prueba y error. Luego Marvin Minsky y Seymour Papert publican su libro "Percepciones" que se convierte en el trabajo histórico sobre redes neuronales y un argumento en contra de futuros proyectos de investigación de redes neuronales. (IBM, s.f.)

- 1980: utilización en aplicaciones de la IA de redes neuronales, las cuales utilizan algoritmos de retropropagación para entrenar. (IBM, s.f.)

- 1997: la IA "Deep Blue" de IBM le gana al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov. Este evento fue la primera vez en la cual una máquina vence a un campeón mundial de ajedrez. (Campbell, Hoane, & Hsu, 2002)

- 2015: mediante una red neuronal profunda, la computadora Minwa de Baidu, logra identificar y categorizar imágenes con una precisión mayor que una persona promedio. (Krizhevsky, Sutskever, & Hinton, 2012)

- 2016: Google DeepMind desarrolló AlphaGo, un programa de inteligencia artificial que derrotó al campeón mundial de Go, Lee Sodol, en cinco movimientos, lo cual se considera significativo debido a los múltiples movimientos a medida que avanza el juego. Luego Google compro DeepMind. (IBM, s.f.)

TIPOS DE IA

Las IA se pueden organizar de varias maneras en función de su capacidad de llevar a cabo diferentes tareas o sus etapas de desarrollo, a continuación, se describen algunos de los principales grupos de IA:

- IA basado en reglas: Este tipo de inteligencia artificial emplea la lógica y las reglas para ejecutar tareas específicas. Su funcionamiento se basa en un conjunto de reglas y condiciones que son programadas por los desarrolladores para guiar la toma de decisiones y la ejecución de acciones. (Russell & Norvig, 2009)

- IA basado en aprendizaje automático (Machine learning): La inteligencia artificial basada en aprendizaje automático utiliza algoritmos para mejorar su desempeño en una tarea a medida que se le proporciona más información. El aprendizaje automático se puede realizar a través de diferentes métodos, como el aprendizaje supervisado, el no supervisado y el aprendizaje por refuerzo. (Bishop, 2006)

- IA basado en redes neuronales: La inteligencia artificial basada en redes neuronales artificiales emplea esta tecnología que imita el proceso de información del cerebro humano para realizar diversas tareas. Este tipo de IA es frecuentemente utilizado en tareas que involucran el procesamiento de información visual o auditiva. (Bishop, 2006)

- IA basado en procesamiento del lenguaje natural: La inteligencia artificial centrada en el lenguaje humano se enfoca en la comprensión y producción de este. Este tipo de IA se utiliza para aplicaciones tales como la traducción automática, el análisis de sentimientos, el reconocimiento de voz y la generación de texto. (IBM, n.d.)

- IA basado en visión por computadora: La inteligencia artificial centrada en la interpretación de información visual se enfoca en la interpretación de imágenes y vídeos. Este tipo de IA se utiliza en aplicaciones tales como el reconocimiento de objetos y personas, el seguimiento de movimiento y la detección de anomalías. (Terashima, 2002)

Estos son solo algunos ejemplos de los tipos de IA que existen actualmente, pero es importante recalcar que la IA puede combinarse de diferentes maneras con el fin de poder resolver problemáticas en diversas áreas.

MODELOS DE ENTRENAMIENTO

Las maneras en la cual se entrenan las IA son cruciales para su desarrollo, ya que permiten que los algoritmos utilizados para el aprendizaje automático mejorar su desempeño en tareas específicas. A continuación, se describen algunos de los principales modelos de entrenamiento:

- Aprendizaje supervisado: En este modelo, se le suministra al algoritmo un conjunto de datos con etiquetas que indican la respuesta correcta para cada entrada así el algoritmo aprende a reconocer patrones en los datos y a utilizarlos para predecir la respuesta correcta para nuevas entradas. (IBM, s.f.)

- Aprendizaje no supervisado: En este modelo, el algoritmo aprende a partir de un conjunto de datos no etiquetados, buscando patrones y relaciones por sí mismo. Se utiliza comúnmente en tareas de agrupamiento y segmentación de datos. (IBM, n.d.)

- Aprendizaje por refuerzo: Este modelo de entrenamiento implica que el algoritmo reciba una retroalimentación positiva o negativa por cada acción que realiza en un contexto específico. Su objetivo es maximizar la retroalimentación positiva a largo plazo, lo que le permite aprender la mejor manera de actuar en un entorno determinado. (Sutton & Barto, 2018)

- Transfer Learning: El modelo de transferencia de conocimiento implica el uso de un modelo previamente entrenado para una tarea relacionada como punto de partida para entrenar un nuevo modelo. Por ejemplo, un modelo previamente entrenado en el reconocimiento de objetos puede utilizarse para entrenar un modelo en el reconocimiento de rostros. (Mnih, y otros, 2015)

- Aprendizaje profundo: En este modelo, se emplean redes neuronales artificiales con varias capas para aprender patrones complejos en los datos. El aprendizaje profundo ha demostrado ser eficaz en tareas como la identificación de imágenes y sonidos, la traducción automática y el procesamiento del lenguaje natural. (IBM, s.f.)

Cada modelo de entrenamiento en la IA tiene sus propias ventajas y limitaciones, por lo que la selección del modelo adecuado dependerá de las características particulares del problema a resolver. Por lo tanto, es esencial elegir el modelo de entrenamiento más apropiado para una tarea específica con el objetivo de obtener el mejor desempeño posible.

REDES NEURONALES ARTIFICIALES

En el campo de la inteligencia artificial, hay diversos tipos de redes neuronales artificiales comunes. A continuación, se mencionan algunos de los más utilizados:

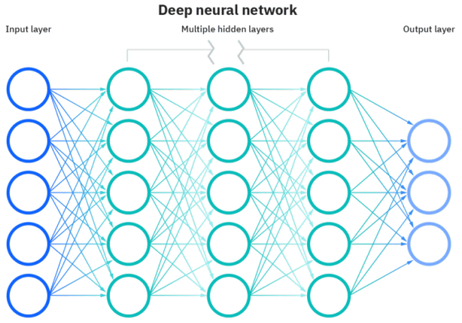
- Redes neuronales alimentadas hacia adelante (feedforward): En este tipo de red neuronal, la información fluye en una sola dirección, desde la capa de entrada a través de una o más capas ocultas hasta la capa de salida. Esta estructura es la más básica de las redes neuronales y se utiliza a menudo en tareas de clasificación y reconocimiento de patrones en el campo de la inteligencia artificial. (Bishop, 2006)

- Redes neuronales recurrentes (RNN): En esta categoría de red neuronal, las neuronas están interconectadas y tienen la capacidad de recibir y enviar información en bucles. Debido a su capacidad para procesar secuencias de información, las redes neuronales recurrentes son a menudo utilizadas en tareas relacionadas con el procesamiento del lenguaje natural. (Bishop, 2006)

- Redes neuronales convolucionales (CNN): Este modelo de red neuronal utiliza capas de convolución para identificar patrones y características de las imágenes o señales de entrada. Las redes neuronales convolucionales son comúnmente utilizadas en aplicaciones de reconocimiento de imágenes y vídeos. (Bishop, 2006)

- Redes neuronales de memoria a largo plazo (LSTM): Este tipo de red neuronal emplea unidades de memoria específicas para recordar la información durante extensos lapsos de tiempo. Las redes neuronales LSTM se utilizan comúnmente en tareas relacionadas con el procesamiento del lenguaje natural y la producción de texto. (Bishop, 2006)

Figura 31: Redes neuronales



Nota. Obtenido de (IBM, s.f.)

ACTUALIDAD

En la actualidad la inteligencia artificial se ha vuelto una herramienta muy importante, cuyo uso e implementación se encuentra en constante crecimiento.

Algunos de los usos más comunes de la IA en la actualidad son por ejemplo los asistentes virtuales, tales como Siri de Apple, Alexa de Amazon o Google Assistant, son un caso práctico de cómo la inteligencia artificial se aplica en la vida diaria. Estos asistentes usan tecnologías de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático para comprender y responder a las órdenes de voz de los usuarios. (ID360, 2022)

También se emplea para la conducción autónoma utilizando una combinación de cámaras, sensores, radares y redes neuronales para detectar y responder al entorno del vehículo o en aplicaciones como Netflix o Spotify la podemos encontrar en la personalización de recomendaciones según sus preferencias, igualmente en la atención de clientes personalizada como los Chatbots, el cual ofrece opciones, permite programar citas y responde preguntas, todo esto mediante la programación de sus redes neuronales, incluso la podemos encontrar en el análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos en tiempo real, lo cual se aplica en áreas de logística, la banca, hasta en el transporte. (Google Cloud, s.f.)

Estos son solo algunos ejemplos de aplicación, sin embargo, la IA también se está utilizando en áreas como la seguridad, entretenimiento, educación, ciberseguridad etc. Conforme los avances tecnológicos continúan, la Inteligencia Artificial tendrá un impacto cada vez mayor en nuestra rutina diaria y será cada vez más protagonista.

FUTURO

Respecto a la IA en el futuro, existen varias predicciones, expectativas y tendencias, tales como la transformación y automatización de muchos trabajos, mayores avances en áreas de investigación científica permitiendo a los investigadores analizar más cantidades de datos y hacer descubrimientos más rápidamente, la creación de nuevos productos y servicios, mayor automatización en nuestros hogares. (Dw-Documentary, 2023)

En el área de la salud se podrían desarrollar sistemas de diagnóstico más precisos y personalizados, así como tratamientos y terapias más efectivas.

En el transporte, la IA podría ayudar a mejorar la seguridad y eficiencia en la conducción de vehículos autónomos. En la agricultura, se podrían desarrollar sistemas de riego y cultivo más eficientes, y en la energía, la IA podría ayudar a optimizar la gestión de recursos y mejorar la eficiencia energética. (Dw-Documentary, 2023)

En general, la IA podría tener un impacto significativo en nuestras vidas en el futuro, facilitando tareas y procesos complejos, mejorando la calidad de vida y ofreciendo soluciones innovadoras a problemas sociales y ambientales. Sin embargo, también es importante considerar y abordar los posibles riesgos y desafíos éticos y sociales asociados con el desarrollo y uso de la IA.

BENEFICIOS

La IA ha avanzado rápidamente en las últimas décadas y ha demostrado ser una herramienta poderosa en varios campos. La IA tiene el potencial de mejorar significativamente ciertos procesos al proporcionar soluciones eficientes y precisas a problemas complejos. Además de aumentar la eficiencia y la productividad en sectores diversos, también puede contribuir a mejorar la calidad de vida al hacer que los servicios y tecnologías sean más accesibles e inclusivos para todos.

A continuación, se abordarán algunos de los beneficios de la utilización de la IA:

• Automatización: La inteligencia artificial tiene la capacidad de automatizar procesos y flujos de trabajo, así como de funcionar de manera autónoma sin la intervención de un equipo humano. Por ejemplo, puede utilizarse en la ciberseguridad para la monitorización y análisis constante del tráfico de red. En una fábrica inteligente, se pueden utilizar distintos tipos de IA, tales como robots equipados con visión artificial para la navegación o inspección de productos, la creación de gemelos digitales o la medición de eficiencia y producción a través de análisis en tiempo real. (Google Cloud, s.f.)

• Reducción de errores: Se pueden eliminar errores manuales en el procesamiento de datos, las estadísticas, el ensamblaje en la fabricación y otras tareas a través de automatización y algoritmos que siguen los mismos procesos cada vez. (Google Cloud, s.f.)

• Eliminación de tareas repetitivas: La IA se puede usar para realizar tareas repetitivas, lo que libera al capital humano a fin de que trabaje en los problemas de mayor impacto. La automatización de tareas, como la verificación de documentos, la transcripción de llamadas telefónicas o la respuesta a preguntas simples de los clientes, puede ser realizada mediante el uso de inteligencia artificial. (Google Cloud, s.f.)

• Eficiencia: La IA puede procesar información de forma más rápida que un ser humano, mediante la búsqueda de patrones y el descubrimiento de relaciones en datos que el humano podría no detectar. (Google Cloud, s.f.)

• Disponibilidad: La IA no tienen limitaciones en términos de horarios, necesidad de descansar ni ningún otro factor que pueda interrumpir la labor de un ser humano. Si la IA y el aprendizaje automático se ejecutan en la nube, pueden funcionar de manera ininterrumpida y realizar tareas puntuales constantemente. (Google Cloud, s.f.)

• Investigación y desarrollo acelerado: La velocidad para analizar grandes volúmenes de datos que ofrece la inteligencia artificial, puede acelerar el progreso en la investigación y el desarrollo. En la industria farmacéutica, por ejemplo, se utiliza para modelar y predecir la eficacia de nuevos fármacos y para agilizar el proceso de ensayo y error en el desarrollo de nuevos medicamentos. En la biotecnología, la IA se utiliza para acelerar la identificación de nuevas proteínas y para el diseño de nuevos materiales con propiedades específicas. (Google Cloud, s.f.)

DESVENTAJAS

La IA plantea varios desafíos y preocupaciones éticas que deben ser abordados por la sociedad y la industria que las está desarrollando. Uno de los principales problemas es el sesgo que podría existir en los algoritmos y datos utilizados para entrenar los modelos de IA, ya que, si los datos utilizados para el entrenamiento de los modelos de IA son incompletos o sesgados, los modelos de IA también lo serán, lo que podría llevar a decisiones discriminatorias y a la perpetuación de prejuicios. (Goel, 2022)

Otro desafío importante es el desplazamiento laboral. La IA podría reemplazar a los trabajadores en ciertas tareas, lo que podría tener un impacto negativo en la economía y en la calidad de vida de las personas. Es necesario considerar cómo abordar estos cambios en el mercado laboral. (Dw-Documentary, 2023)

La privacidad y la vigilancia también son sospechas éticas importantes en relación con la IA, debido a que, al ser utilizada para recopilar, procesar y analizar grandes cantidades de datos personales, podría poner en peligro la privacidad de las personas. Además, la IA también podría ser utilizada para fines de vigilancia, lo que arriesgaría las libertades civiles y los derechos humanos. (Dw-Documentary, 2023)

Es importante abordar estos desafíos y preocupaciones éticas de la IA para asegurarnos de que la tecnología sea utilizada de manera responsable y para el beneficio de la sociedad en su conjunto. Se requiere una combinación de regulación, responsabilidad empresarial y conciencia pública para garantizar que la IA se utilice de manera ética y responsable en el futuro. (Borg, 2022)

En Chile, en el año 2021, se presentó la primera política nacional de inteligencia artificial la cual es una estrategia creada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile, cuyo objetivo es promover el uso y desarrollo de la inteligencia artificial (IA) en el país.

El documento establece las directrices y medidas que se deben seguir para lograr un uso ético y responsable de la IA, fomentar la investigación y desarrollo en el área, y garantizar que el uso de la tecnología beneficie a toda la sociedad chilena. (Ministerio de Ciencia, Tecnología. Conocimiento e Innovación, 2021)

Se busca impulsar el desarrollo y uso de la IA en el país, pero de manera ética y responsable, y asegurando que los beneficios de la tecnología sean accesibles para toda la sociedad en torno a 4 principios transversales:

- IA con centro en el bienestar de las personas, respeto a los derechos humanos y la seguridad
- IA para el desarrollo sostenible
- IA inclusiva
- IA globalizada y en evolución

Esta política y plan de acción establece los lineamientos que va a seguir el país en los próximos 10 años con 70 acciones prioritarias y 185 iniciativas en torno a 3 ejes:

- Factores habilitantes
- Desarrollo y adopción
- Ética, aspectos normativos e impactos sociales y económicos

Sin embargo, la IA es una tecnología relativamente nueva y en constante evolución, por lo que aún existen muchos desafíos y áreas de investigación en las que es necesario trabajar para mejorar su fidelidad y capacidad. Aunque se han logrado avances significativos en el desarrollo de sistemas de IA cada vez más complejos y precisos, aún hay problemas para resolver, como la falta de transparencia y explicabilidad de algunos modelos, la tendencia a perpetuar sesgos y prejuicios, y la dificultad de hacer frente a situaciones imprevistas o inesperadas.

Además, aunque se ha demostrado que la IA puede ser muy eficaz en muchas aplicaciones, también hay casos en los que su desempeño es cuestionable o incluso problemático. Por ejemplo, el uso de IA por fiscalía para detectar estructuras criminales, con el objetivo de ayudar a fiscales a poder determinar rápidamente, que personas podrían haber actuado en un hecho delictual atribuible a una banda. La IA aun no es una herramienta fiable como para utilizarla en el ámbito del delito. La necesidad de avanzar tan rápido cuando esta ciencia es tan reciente podría ser perjudicial. (Universidad de Chile, s.f.)

Por lo tanto, aunque la IA tiene un gran potencial para transformar muchos aspectos de la sociedad, es importante tener en cuenta que todavía hay muchos desafíos y riesgos asociados con su uso, y que se necesitan más investigaciones y estudios para comprender mejor su funcionamiento y sus posibles impactos.

IA EN ARQUITECTURA

La incorporación de la inteligencia artificial en la arquitectura está en sus etapas iniciales, pero sus posibilidades son muy prometedoras. En lugar de ser simplemente una oportunidad más, el potencial de la IA representa un gran avance para la disciplina arquitectónica, ya que tiene la capacidad de transformar la forma en que los arquitectos diseñan y construyen edificios. La IA puede permitir a los arquitectos analizar grandes cantidades de datos y tomar decisiones más informadas en el proceso de diseño, mejorando la eficiencia y la precisión del trabajo. Además, la IA también tiene la capacidad de generar nuevas soluciones de diseño que antes podrían haber pasado desapercibidas, lo que a su vez puede impulsar la innovación y el avance en la industria de la arquitectura.

La IA está siendo utilizada en el campo de la arquitectura de diversas maneras, como la optimización del diseño de edificios, la generación automática de diseños, la simulación de condiciones climáticas y la gestión de proyectos.

Por ejemplo, la IA puede ser utilizada para analizar grandes cantidades de datos de edificios existentes y predecir cómo los cambios en el diseño pueden afectar el rendimiento energético, la calidad del aire interior y la comodidad del usuario. Además, la IA puede ayudar en la optimización de la construcción, analizando los procesos de construcción para aumentar la eficiencia y reducir los costos.

Otro uso de la IA en la arquitectura es la generación automática de diseños. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden generar múltiples opciones de diseño basadas en requisitos específicos del cliente y condiciones del sitio, lo que permite a los arquitectos tomar decisiones más informadas y aumentar la creatividad.

En cuanto a la simulación de condiciones climáticas, la IA puede predecir cómo los cambios en el clima pueden afectar la eficiencia energética de los edificios, lo que permite a los arquitectos diseñar edificios más resistentes y sostenibles.

También puede analizar factores como los costos de construcción, los precios de mercado, la demanda de propiedades, las tendencias del mercado y las regulaciones locales para predecir la rentabilidad de un proyecto arquitectónico. Esto puede ayudar a los inversores a tomar decisiones informadas sobre la adquisición o venta de propiedades y a los arquitectos a diseñar edificios que maximicen su rentabilidad.

Por último, la IA también podría ser utilizada para la gestión de proyectos, proporcionando a los equipos de construcción información en tiempo real sobre el progreso de la construcción, el uso de recursos y el cumplimiento de plazos.

APLICACIÓN EN ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad, se han desarrollado diversas investigaciones que buscan explorar las posibilidades de aplicar la inteligencia artificial en la arquitectura. En este sentido, se han llevado a cabo numerosos proyectos que buscan aprovechar el potencial de la IA para optimizar los procesos de diseño y construcción en este campo. A continuación, se describen tres de estos proyectos de investigación, los cuales buscan demostrar las ventajas y posibilidades que ofrece la aplicación de la IA en la arquitectura.

ARQUITECTURA Y ESTILO: *UNA NUEVA FRONTERA PARA LA IA EN ARQUITECTURA / STANISLAS CHAILLOU*

Esta investigación es una parte de su tesis la cual aborda el tema de la generación de estilos arquitectónicos utilizando redes neuronales. Se plantea la pregunta sobre cómo se puede aplicar la inteligencia artificial y las redes neuronales para comprender y recrear los estilos arquitectónicos en el campo del diseño de edificios.

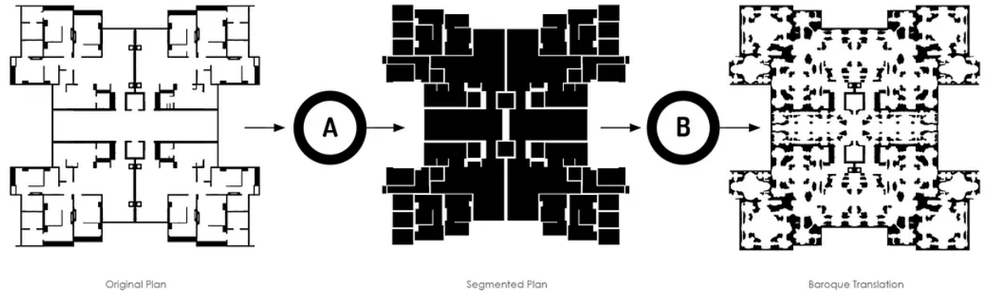
En este estudio, se investigó el aprendizaje de estilos arquitectónicos mediante la formación y ajuste de diversos modelos en estilos específicos como el Barroco, Row House, Victorian Suburban House y Manhattan Unit. Los resultados revelaron que más allá del aspecto superficial de cada estilo, la estilística arquitectónica tiene un significado más profundo, ya que implica un conjunto de reglas funcionales que definen la mecánica del espacio y controlan la organización interna de los planos de planta. (Chaillou, 2019)

La metodología de GAN utilizada por el equipo de investigación se entrenó con un conjunto de datos de planos de planta existentes para poder crear nuevos diseños que sean similares en estilo y disposición al conjunto de datos de entrenamiento.

Los resultados generados por la red neuronal se ajustaron y adaptaron por arquitectos para adaptar a las necesidades específicas de cada proyecto. De esta forma, se creó una nueva canalización, que permite la conversión de planos de planta, de un estilo a otro.

SCAN ME

Figura 32: Cambio de estilo arquitectónico



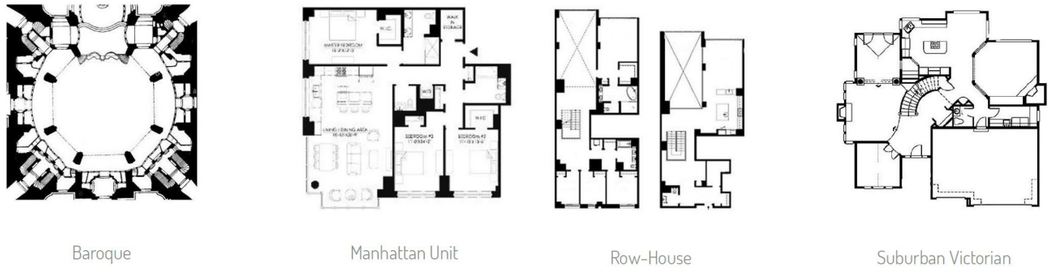
Nota. Obtenido de (Chaillou, 2019)

"El ejemplo anterior revela aún más el significado más profundo del estilo arquitectónico: en este GIF, hemos sustraído la estructura de la pared inicial (Moderno) del plano traducido (Barroco). El "poché" restante es la adición que induce un estilo barroco: no es simplemente una nueva renovación del muro de figuras existente, sino más bien una remodelación profunda de las estructuras internas y las organizaciones espaciales." (Chaillou, 2019)

"Cada estilo, más allá de su significado cultural, maneja el espacio de manera diferente y reacciona específicamente a limitaciones similares." (Farshid Moussavi, 2014)

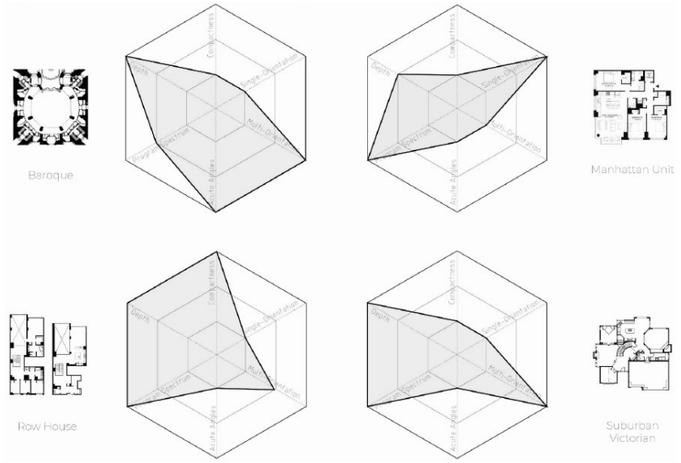
En esta investigación, se llevaron a cabo sesiones de entrenamiento y ajuste de modelos especializados en diversos estilos arquitectónicos, como el barroco, la vivienda adosada, la casa suburbana victoriana y la unidad de Manhattan, con el propósito de indagar en el aprendizaje de estos estilos. Estos modelos lograron emular de manera efectiva cada estilo arquitectónico en particular, lo cual posibilitó un análisis más exhaustivo de las características y elementos distintivos inherentes a cada uno de ellos. Mediante el exhaustivo análisis, se llega a una identificación de patrones de cada estilo arquitectónico, que permite evaluar verdaderamente la realidad funcional de cada estilo. (Chaillou, 2019)

Figura 33: Entrenamiento con diferentes estilos arquitectónicos



Nota. Obtenido de (Chaillou, 2019)

Figura 34: Análisis de patrones arquitectónicos



Nota. Obtenido de (Chaillou, 2019)

SCAN ME

GENERACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA

El proyecto de investigación trata sobre la aplicación de redes neuronales en el diseño de vivienda colectiva utilizando procesos generativos de combinatoria y automatización mediante inteligencia artificial. El objetivo principal es explorar la capacidad de las redes neuronales para generar soluciones arquitectónicas de vivienda colectiva de manera automatizada. Para ello, se obtuvo un enfoque bi-escalar que combina unidades de vivienda individuales para generar proyectos de mayor escala. Se trajo la plataforma de diseño computacional Grasshopper para elaborar los conjuntos de datos de entrenamiento de la red neuronal y para gestionar las entradas y salidas de la red. Los resultados obtenidos muestran la capacidad de la red neuronal para generar soluciones arquitectónicas viables y creativas. (Álvarez Ayuso & del Blanco García, 2021)

La combinación de la red neuronal con el software permite que la tecnología sea más fácil de utilizar para los diseñadores, y, además, permite que la red neuronal aprenda a través de los ejemplos con los que ha sido entrenada, y pueda generar resultados más precisos. En este proyecto, se utiliza una GAN condicional, en la ucal se suministra una imagen como entrada para que genere una imagen distinta como salida, aprendiendo a hacer la traducción de un tipo de documento a otro. (Álvarez Ayuso & del Blanco García, 2021)

El desarrollo de este proyecto se basa en la utilización de planos de plantas de vivienda como input. Después de 300 ciclos de entrenamiento, la red proporciona una imagen que representa la posible planta o mapa etiquetado del contorno. Posteriormente, se crea un prototipo que integra herramientas algorítmicas para generar una planta completa de viviendas colectivas con unidades diferentes cuyos contornos se generan de manera procedimental. El objetivo de esto es probar la eficacia y fluidez de estos elementos de conexión, así como la combinación de distintas unidades producidas por la red neuronal.

Para su desarrollo los autores recolectaron más de doscientos ejemplos de planos de unidades residenciales colectivas de diversas fuentes. Estos planos fueron seleccionados, estandarizados y redimensionados para convertirse en imágenes PNG de 256x256 píxeles. Posteriormente, se calculó su contorno utilizando herramientas vectoriales como Grasshopper, lo que facilitó la definición de las envolventes y los componentes programáticos y funcionales de las unidades de vivienda.

A partir de los planos originales, se generaron tres conjuntos de datos que consisten en las distintas combinaciones de la planta original (a), un mapa etiquetado (b) y un contorno (c). Cada elemento de la planta se asignó un color específico.

Estos conjuntos de datos posibilitarón la realización de seis entrenamientos únicos de la red neuronal, ya que se configuron para que convierta las imágenes del primer conjunto al segundo o viceversa.

"El prototipo desarrollado en Grasshopper toma los contornos de las unidades de vivienda, almacenados como listas de polilíneas. Estos contornos se trasladan y se escalan al espacio de conversión en PNG, un cuadrado de 256x256 píxeles. La información de las transformaciones a este espacio se almacena en una lista para poder hacer la transformación inversa más adelante.

Con el algoritmo de Squid se procesan estos contornos para generar el input PNG que será alimentado a la red neuronal, utilizando los entrenamientos que toman el contorno en negro como input. Se pueden generar directamente las plantas de arquitectura, los mapas etiquetados con los elementos funcionales, o primero los mapas y luego las plantas, separando el proceso en dos fases." (Álvarez Ayuso & del Blanco García, 2021)

En conclusión, este proyecto propone una nueva metodología para el diseño automatizado de viviendas colectivas utilizando inteligencia artificial y redes neuronales. La combinación de diferentes algoritmos y sistemas permite la generación de resultados precisos, y la accesibilidad de la tecnología a los diseñadores facilita su uso y posibilita su aplicación en nuevos proyectos futuros.

Figura 35: Generación de datos

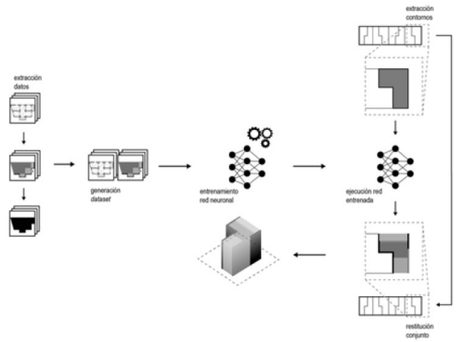


Figura 36: Proceso de entrenamiento

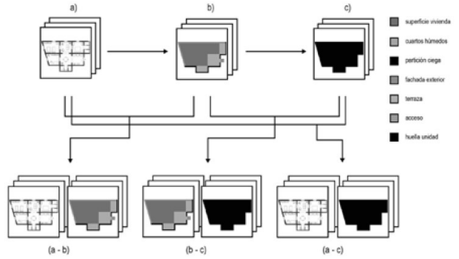


Figura 37: Output de resultados

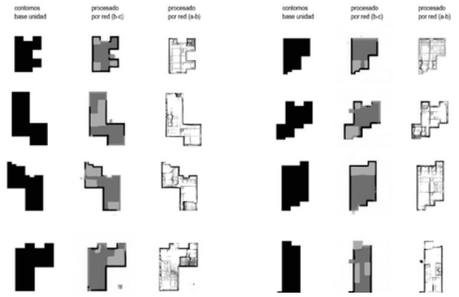


Figura 38: Generación de vivienda colectiva

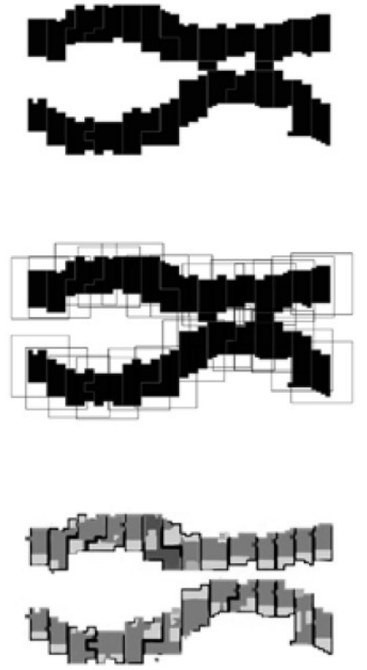


Figura 39: Resultado vivienda colectiva



Nota. Obtenido de (Álvarez Ayuso & del Blanco García, 2021)

DISEÑO URBANO GENERATIVO

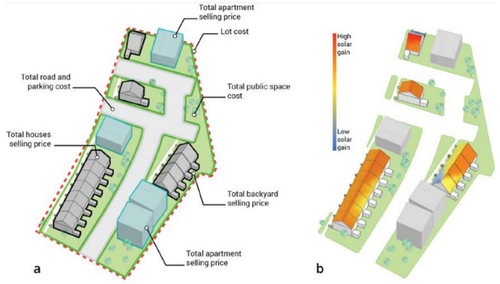
El enfoque del proyecto, es integrar objetivos financieros y de eficiencia energética en el diseño urbano utilizando algoritmos generativos. Los autores proponen un enfoque basado en la optimización multiobjetivo, que se basa en técnicas de aprendizaje automático y optimización para generar alternativas de diseño que satisfagan ambos objetivos. El enfoque busca maximizar la rentabilidad financiera y minimizar el consumo de energía mediante la generación de soluciones de diseño que satisfagan ambos objetivos.

Los autores describen el proceso de diseño generativo, que consiste en establecer objetivos y restricciones, crear un modelo paramétrico y generar soluciones de diseño que sean evaluadas mediante simulación energética y financiera. El modelo paramétrico permite generar muchas variantes de diseño a partir de un conjunto de parámetros ajustables. La evaluación de las soluciones de diseño se realiza mediante la simulación energética y financiera, lo que permite obtener una evaluación cuantitativa de las alternativas producidas.

El proyecto se ilustra con un caso de estudio en el que se aplica el enfoque propuesto al diseño de un lote residencial en países bajos. Los autores muestran cómo es posible generar soluciones de diseño que maximizan la rentabilidad financiera y minimizan el consumo de energía a través de la optimización multiobjetivo.

El modelo en un inicio se basa en la subdivisión inicial que se adapta a los bordes de un limite de lote dado, estos bordes se utilizan para identificar calles que se ejecutan en dos direcciones a través del sitio, las calles dividen el lote en zonas, que se prueban en función de restricciones internas del modelo, como ratios de aspecto y áreas superficiales mínimas. Aquellas que no cumplen con dichos requisitos se dividen (generando nuevas calles) o se unen (eliminando la calle separada). Cada zona quedó poblada con áreas verdes públicas, unidades de vivienda, edificios de apartamentos y caminos peatonales. (Nagy, Villaggi, & Benjamin, 2018)

Figura 40: Objetivos de maximización

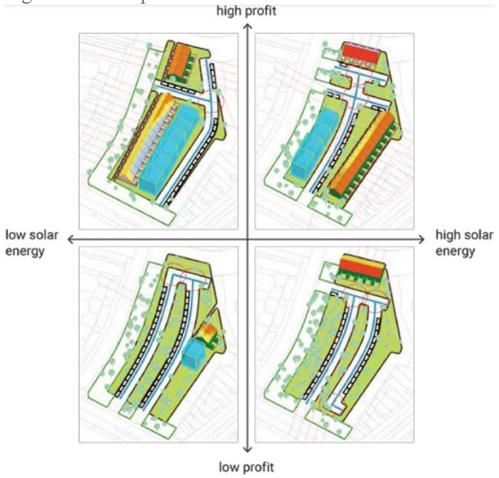


Nota. Obtenido de (Nagy, Villaggi, & Benjamin, 2018)

Al observar diferentes diseños en relación a los objetivos de maximización de ganancias y eficiencia energética, se puede encontrar una relación de compensación entre ellos. Se analizan cuatro diseños, donde uno optimiza la energía solar, pero no las ganancias, otro optimiza las ganancias, pero no la energía solar, y dos diseños funcionan mal en ambos objetivos. Se concluye que es posible encontrar diseños de alto rendimiento que optimicen el equilibrio entre ambos objetivos al analizar las posibles compensaciones entre ellos.

Se sigue la solución de diseño final utilizando un algoritmo genético basado en NSGA-II que maximiza los valores de

Figura 41: Comparación de diseños



Los dos objetivos, utilizando una prueba de optimización de 200 generaciones y una población inicial sembrada con los diseños de mayor rendimiento de la prueba anterior. Se eligieron tres diseños diferentes, se revisaron con el cliente y se seleccionó la estrategia preferida para refinar aún más y crear la solución de diseño final, que es una combinación de la intuición humana y la exploración de diseño impulsada por computadora. El resultado es un diseño de vecindario novedoso y de alto rendimiento.

El proyecto demuestra cómo el proceso de diseño generativo puede generar buenas estrategias de diseño y revelar información de alto nivel sobre los posibles conflictos y compensaciones entre los objetivos del proyecto. Aunque los resultados han sido alentadores, se requiere más investigación y pruebas para aplicar el Diseño Generativo a la escala urbana. Las oportunidades futuras incluyen la integración de métricas de diseño adicionales, lo que llevará a soluciones de diseño funcional altamente que van más allá de la intuición de los diseñadores humanos.

APLICACIÓN EN PROYECTOS

Durante los últimos años, se ha utilizado nuevas tecnologías y se ha explorado la aplicación de ramas de la inteligencia artificial para cumplir objetivos específicos en los proyectos. A continuación, se mencionarán algunos proyectos de arquitectura que hacen uso de la inteligencia artificial en la actualidad.

Space Syntax

Esta empresa ubicada en Londres, ha desarrollado un software de inteligencia artificial que utiliza algoritmos para analizar y modelar el comportamiento de las personas en diferentes entornos urbanos. Este software utiliza datos de sensores, análisis de redes y otras técnicas avanzadas para analizar cómo las personas se mueven e interactúan en diferentes espacios urbanos.

El software de Space Syntax ha sido utilizado por arquitectos y urbanistas para diseñar espacios públicos más seguros, accesibles y funcionales. Por ejemplo, el software puede analizar la forma en que las personas caminan y se mueven en una calle peatonal y utilizar esta información para optimizar la ubicación de las bancas en espacios públicos, las áreas verdes y otros elementos del diseño urbano.

El software también puede analizar la accesibilidad de los espacios urbanos para personas con discapacidades y otras necesidades especiales, y puede ser utilizado para diseñar espacios públicos más inclusivos y accesibles.

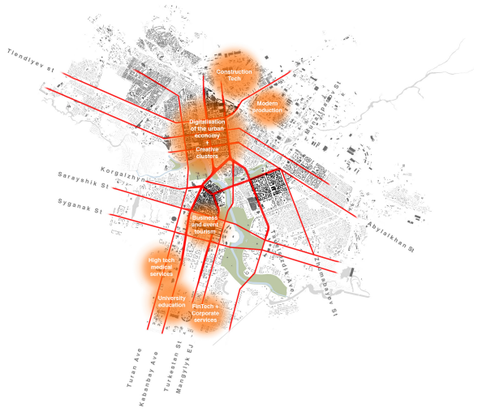
El enfoque de Space Syntax se basa en la idea de que el diseño urbano tiene un impacto significativo en el comportamiento humano, y que el uso de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, puede ayudar a los diseñadores urbanos a crear espacios más funcionales y agradables para las personas.

Su eje central para el desarrollo de este software es la base en la ciencia centrada en el ser humano para la planificación, el diseño de edificios y lugares urbanos.

Uno de sus proyectos recientes es una iniciativa de diseño urbano y planificación estratégica que busca guiar el desarrollo y crecimiento de la capital de Kazajistán. El objetivo principal es crear un entorno urbano sostenible, funcional y atractivo para sus residentes y visitantes. El plan se basa en el enfoque de la relación entre el diseño físico de la ciudad y el comportamiento humano para informar la configuración espacial. (Space Syntax, s.f.)

El proyecto incluye análisis detallados de la red de calles, el transporte público, los espacios públicos y las áreas verdes de la ciudad. Se utilizan herramientas de análisis y visualización avanzadas para comprender cómo estos elementos interactúan y afectan la accesibilidad, la conectividad y la calidad de vida en Nur-Sultán. Con base en estos hallazgos, se proponen intervenciones y mejoras específicas para optimizar la estructura urbana y promover un desarrollo equilibrado en toda la ciudad. (Space Syntax, s.f.)

Figura 42: Estrategias del plan maestro



Nota. Obtenido de (Space Syntax, s.f.)

SCAN ME

MX3D / proyecto Smart Bridge Ámsterdam

Figura 43: Apertura Smart Bridge



Nota. Obtenido de (MX3D, s.f.)

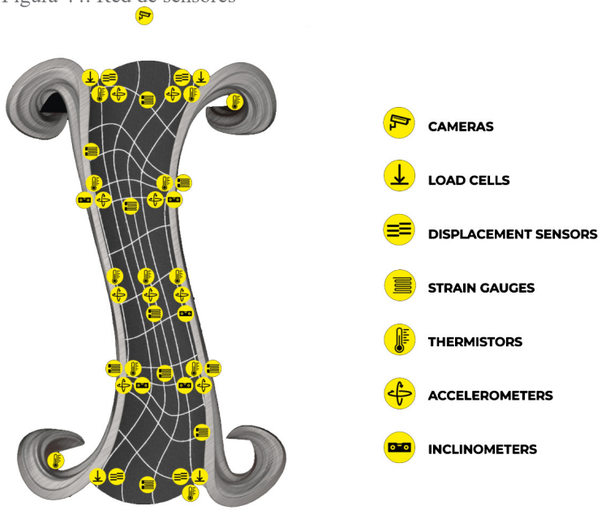
Es una empresa con sede en Ámsterdam que se dedica a la fabricación aditiva y la robótica avanzada. El Smart bridge es un proyecto de construcción de un puente de acero impreso en 3D en el centro de Ámsterdam.

En el proyecto, MX3D realizó una técnica de impresión 3D conocida como “WAAM” (Wire Arc Additive Manufacturing), en la que un robot de soldadura se utiliza para depositar capas de material de acero fundido para crear la estructura del puente. Esta técnica ofrece una mayor flexibilidad y eficiencia en la construcción, permitiendo la creación de formas complejas y personalizadas sin necesidad de moldes o herramientas adicionales.

SCAN ME

En el puente se instaló una serie de sensores que recopilan datos sobre su rendimiento y estado estructural, y estos datos se utilizan para alimentar modelos de aprendizaje automático que pueden predecir cómo el puente se comportará bajo diferentes cargas y condiciones ambientales. Estas predicciones, según la página, pueden ayudar a garantizar la seguridad y la durabilidad del puente a lo largo del tiempo.

Figura 44: Red de sensores



Nota. Obtenido de (MX3D, s.f.)

TEMA II

CONCLUSIÓN

En conclusión, el uso de la IA en la arquitectura se ha vuelto una preferencia cada día más común y ha permitido demostrar su utilidad en optimización de procesos, eficiencia, calidad, personalización y mejoras de eficiencia energética. El hecho de que la IA pueda analizar grandes cantidades de datos en poco tiempo y generar soluciones rápidas podría ser de gran ayuda para arquitectos/as y diseñadores.

Aun así, a pesar de que la IA presenta varias ventajas también posee desventajas, lo que podría significar una limitación en la capacidad de ofrecer soluciones personalizadas para satisfacer las necesidades de los clientes, como podría ser la falta de flexibilidad, costos de implementación, dependencia de datos, etc.

Es por esto que, es esencial que la IA no sea vista como la solución completa a una problemática de diseño o análisis, sino como una herramienta complementaria, ya que la IA podría generar varias opciones y soluciones optimas, pero es importante que sea el profesional quien tenga las capacidades de adaptar y ajustar estas soluciones.

Asimismo, su implementación en arquitectura debe ser metódica y planificada, teniendo en cuenta los costos que podrían implicar su implementación, además de la capacitación para los trabajadores.

En resumen, la IA utilizada en arquitectura es una gran herramienta que puede ofrecer significativos avances en cuanto a eficiencia, calidad y automatización. Sin embargo, su implementación debe ser cuidadosamente planificada y considerada, y es importante tener en cuenta tanto sus ventajas como desventajas antes de utilizarla en cualquier proceso de un proyecto. Al hacerlo, los arquitectos/as pueden aprovechar al máximo la IA para mejorar su trabajo y ofrecer soluciones de alta calidad a sus clientes.



TEMA III

AUTOMATIZACIÓN DE NORMATIVA URBANÍSTICA PRELIMINAR

RESUMEN

Se propone y desarrolla una metodología para automatizar la búsqueda de normativa para realizar un estudio de cabida con el propósito de mejorar la eficiencia en la etapa de investigación preliminar.

PALABRAS CLAVE

Normativa urbanística, QGIS, Google Earth, Automatización



INTRODUCCIÓN

La necesidad de mayor eficiencia en ciertos procesos del estudio de cabida es evidente en un mundo cada vez más acelerado y exigente. Estos estudios, que implican el análisis y la planificación del uso y distribución del espacio, son fundamentales en la arquitectura, para el desarrollo sostenible de la ciudad. Sin embargo, a menudo se enfrentan a desafíos en términos de tiempo y recursos. Por lo tanto, es crucial agilizar estos procesos y aumentar la eficiencia para garantizar resultados precisos y oportunos.

Es crucial contar con una sólida comprensión de la normativa y regulaciones que rigen el desarrollo y uso de terrenos. Sin embargo, la búsqueda y recopilación de esta información suele ser un proceso laborioso y lento, debido a la gran cantidad de fuentes y documentos disponibles. Es aquí donde la automatización de la búsqueda de normativa se presenta como una solución imperativa. Al aprovechar las tecnologías, es posible agilizar y optimizar este proceso, permitiendo que los profesionales accedan rápidamente a la normativa vigente y eviten posibles errores o incumplimientos que puedan surgir debido a la falta de conocimiento normativo. La automatización de la búsqueda de normativa no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también mejora la eficiencia y la precisión del proceso. Al eliminar la necesidad de realizar búsquedas manuales exhaustivas, se reduce los errores humanos y las omisiones involuntarias.

EFICIENCIA

Como se discutió en el tema anterior, este proceso implica recopilar información de diferentes fuentes, como organismos gubernamentales, registros públicos y entidades reguladoras. Sin embargo, esta tarea puede volverse más eficiente y efectiva mediante la implementación de una metodología específica.

En este sentido, la propuesta consiste en desarrollar una metodología que permita agilizar y optimizar la búsqueda de información relevante para un pronóstico específico. Esta metodología incluye la utilización de sistemas de información geográfica, georreferenciada a la cual se le agrega información emanada por entidades estatales. Además, se estable una plataforma en línea que centralice la información y los recursos necesarios para acceder a la normativa aplicable. De esta manera, los usuarios podrían realizar consultas de manera más rápida y sencilla, evitando la necesidad de buscar en múltiples fuentes y enfrentarse a trámites burocráticos engorrosos.

En resumen, la búsqueda y obtención de normativa aplicable a un predio es un proceso que puede ser simplificado y optimizado a través de una metodología adecuada. Al implementar herramientas tecnológicas y establecer una plataforma centralizada, se puede aumentar la eficiencia en la búsqueda de información, ahorrando tiempo y esfuerzo.

PROPUESTA

Como se vio en el tema I, la búsqueda y recopilación de esta información suele ser un proceso lento. En este contexto, se propone la automatización de la búsqueda de normativa urbanística utilizando herramientas como QGIS (Sistema de Información Geográfica) y Google Earth. Estas tecnologías permiten la integración y visualización de datos geoespaciales, lo cual resulta fundamental para el análisis y comprensión de la normativa urbanística.

El objetivo principal es desarrollar un archivo compatible con Google Earth el cual contenga toda la información de manera organizada sobre normativa aplicable a un predio, disponible en diferentes fuentes; como ordenanza local del PRC, enmiendas, modificaciones, entre otros.

Para lograr esto, se propone utilizar QGIS como herramienta principal para el análisis y procesamiento de datos geoespaciales. Mediante la integración de capas de información georreferenciada, como límites territoriales, zonas de uso del suelo y restricciones específicas, se podrá realizar una búsqueda más precisa y eficiente de la normativa urbanística. Además, se refuerza Google Earth como complemento a QGIS, aprovechando sus capacidades de visualización en 3D y navegación virtual por el entorno urbano. Esto permitirá una mejor comprensión de la normativa en su contexto espacial, facilitando la toma de decisiones por parte de los profesionales involucrados.

El archivo con la información sobre normativa propuesto se desarrollará mediante la utilización de algoritmos de procesamiento de datos, que permitirán la organización automática de información relevante de los documentos normativos, los cuales se incluirán en los polígonos de zonificación de la comuna disponibles en la página de Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile. Asimismo, se emplea Google Earth debido a su interfaz de usuario intuitiva y amigable, lo que permite realizar búsqueda y visualizar los resultados necesarios de manera más fácil y rápida.

Se espera que la automatización de la búsqueda de normativa urbanística con el uso de QGIS y Google Earth contribuya a agilizar y optimizar el proceso de acceso a esta información, facilitando el desarrollo preliminar de los estudios de cabida en una oficina de arquitectura.

DESARROLLO METODOLOGÍA

A continuación, se explicará el desarrollo de esta metodología, la cual se dividirá en 4 partes:

1. Polígonos de zonificación del PRC y Predios

2. Tabla de atributos con normativa

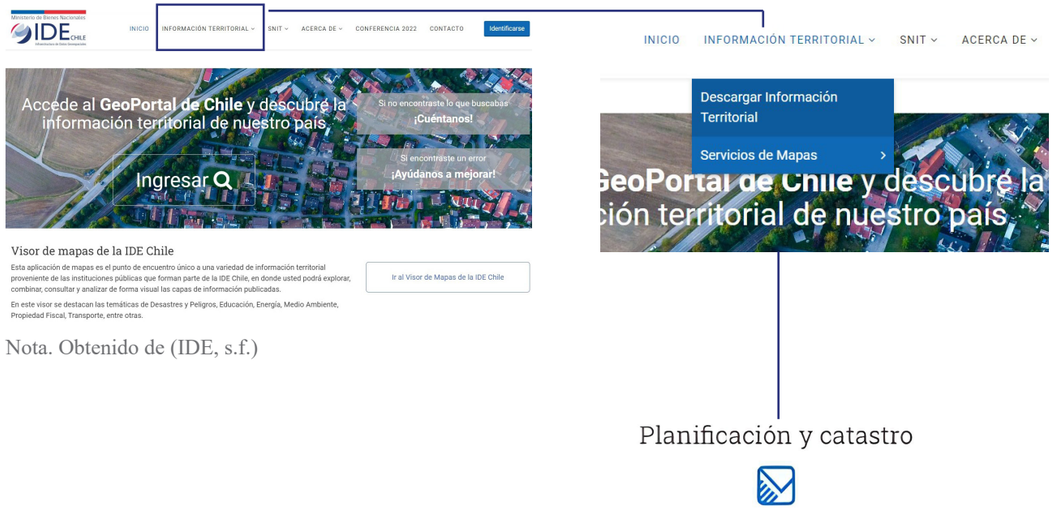
3. Unión de polígonos con normativa

4. Google Earth

POLÍGONOS DE ZONIFICACIÓN PRC

En primer lugar, se accede al sitio web de la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile, perteneciente al Ministerio de Bienes Nacionales, el cual alberga una variedad de archivos de información territorial.

Figura 45: Página IDE

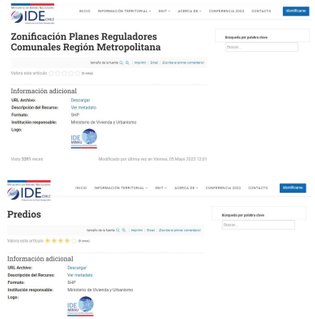


Nota. Obtenido de (IDE, s.f.)

Dentro de la sección de información territorial, nos dirigimos específicamente a la sección de descarga de dicha información, y procedemos a buscar la sección correspondiente a planificación y catastro.

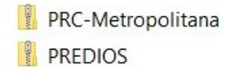
En esta sección, podemos encontrar diversas informaciones; sin embargo, en este caso, solo nos interesan dos archivos específicos: “Predios” y “Zonificación de Planes Reguladores Comunales de la Región Metropolitana”.

Figura 46: Archivos IDE



Nota. Obtenido de (IDE, s.f.)

Figura 47: Archivos descargados

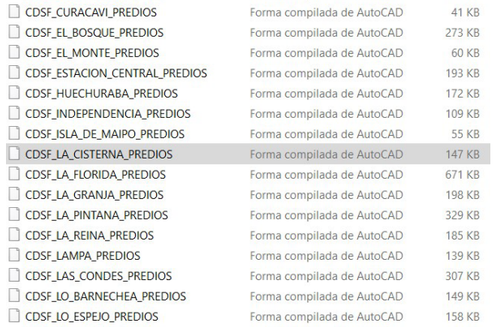


Una vez descargados los archivos, procedemos a filtrar la información relevante que necesitamos. En este caso, nos enfocaremos en la comuna de La Cisterna, dado que es una localidad donde la oficina en la cual se desarrolló la practica proyectual ha llevado a cabo diversos proyectos.

Figura 48: PRC La Cisterna



Figura 49: Predios La Cisterna



Estos archivos poseen formato SHP, que sirven para almacenar gatos geoespaciales y mapas en sistemas de información geográfica (GIS).

El formato Shapefile (SHP) utiliza una combinación de varios archivos para representar la información geoespacial. Estos archivos incluyen:

- Archivo .SHP: Contiene la geometría de los objetos geoespaciales, como puntos, líneas o polígonos. Almacena las coordenadas x, y y z de los puntos y los atributos asociados a cada geometría.

- Archivo .shx: Es el índice espacial que acelera las consultas espaciales. Proporciona un acceso rápido a los registros en el archivo .shp.

- Archivo .dbf: Es la tabla de atributos que almacena los datos no espaciales asociados a las geometrías. Puede contener información como nombres, categorías, valores numéricos u otros atributos descriptivos.

Los archivos seleccionados se agregan como capa en el programa de QGIS, que es un sistema de información geográfica (SIG) de código abierto que permite visualizar, editar y analizar datos espaciales. Este programa proporciona una amplia gama de funcionalidades para la gestión de datos geográficos, tales como:

- Visualización y exploración de datos: Permite visualizar datos geográficos en forma de mapas interactivos, donde se pueden agregar capas de información como imágenes satélites, mapas base, datos vectoriales y ráster.

- Edición de datos: Permite crear, modificar y eliminar entidades geográficas, como puntos, líneas y polígonos. También permite realizar operaciones de edición avanzadas, como la digitalización de mapas impresos o la integración de datos provenientes de diferentes fuentes.

- Análisis espacial: Proporciona herramientas para realizar análisis espaciales, como cálculos de áreas y distancias, superposición de capas, consultas espaciales y generación de estadísticas.

- Administración de datos: Permite gestionar y administrar bases de datos geoespaciales, así como conectar y trabajar con diferentes tipos de formatos de datos, como archivos shapefile, GeoJSON, PostGIS, entre otros.

- Publicación de mapas en línea: Facilita la creación de mapas interactivos y su publicación en línea, lo que permite compartir y difundir la información geográfica de manera accesible.

Procedemos a abrir los archivos seleccionados en el software QGIS y llevamos a cabo la eliminación de la información innecesaria. En el caso específico de la zonificación, nos aseguramos de conservar únicamente la columna que contiene la información correspondiente a la comuna y la zona.

Para esto en el programa agregamos una copia de la capa e importamos al archivo como uno nuevo.

Figura 50: Importar archivo

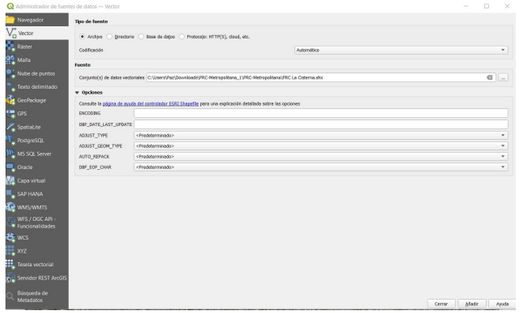
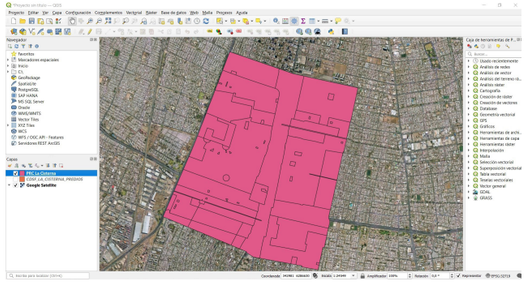
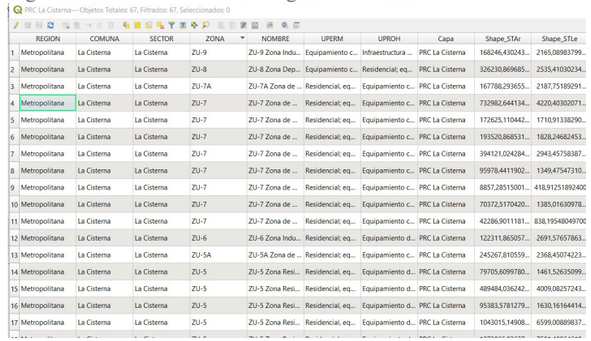


Figura 51: Archivo importado



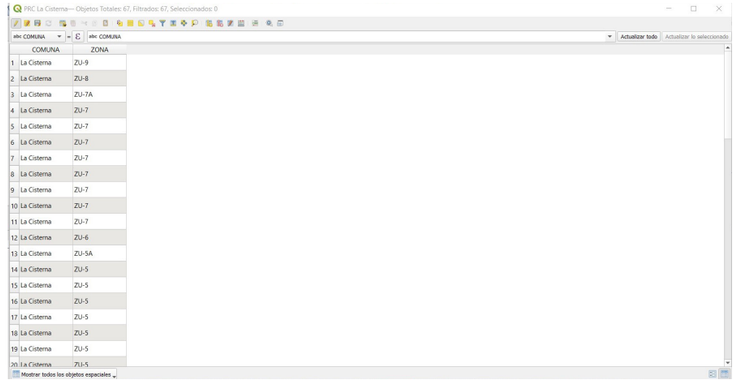
En el archivo importado se eliminan todos los datos excepto la comuna y la zona

Figura 52: Tabla de atributos original



	REGION	COMUNA	SECTOR	ZONA	NOMBRE	UPERM	UPROH	Capa	Shape_STAr	Shape_STLe
1	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-9	ZU-9 Zona Indu...	Equipamiento c...	Infraestructura ...	PRC La Cisterna	168246,430243...	2165,08983799...
2	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-8	ZU-8 Zona Dep...	Equipamiento c...	Residencial; eq...	PRC La Cisterna	326230,869685...	2535,41030234...
3	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7A	ZU-7A Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	167788,293655...	2187,75189291...
4	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	732982,644134...	4220,40302071...
5	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	172625,110442...	1710,91338290...
6	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	193520,868531...	1828,24682453...
7	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	394121,024284...	2943,45758387...
8	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	95978,4411902...	1349,47547310...
9	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	8857,28515001...	418,912518924000
10	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	70372,5170420...	1385,01630978...
11	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-7	ZU-7 Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	42286,9011181...	838,195480497000
12	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-6	ZU-6 Zona Indu...	Residencial; eq...	Equipamiento d...	PRC La Cisterna	122311,865057...	2691,57657863...
13	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-5A	ZU-5A Zona de ...	Residencial; eq...	Equipamiento c...	PRC La Cisterna	245267,810559...	2368,45074223...
14	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-5	ZU-5 Zona Resi...	Residencial; eq...	Equipamiento d...	PRC La Cisterna	79705,6099780...	1461,52635099...
15	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-5	ZU-5 Zona Resi...	Residencial; eq...	Equipamiento d...	PRC La Cisterna	48948,036242...	4009,08257243...
16	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-5	ZU-5 Zona Resi...	Residencial; eq...	Equipamiento d...	PRC La Cisterna	95383,5781279...	1630,16164414...
17	Metropolitana	La Cisterna	La Cisterna	ZU-5	ZU-5 Zona Resi...	Residencial; eq...	Equipamiento d...	PRC La Cisterna	1043015,14908...	6599,00889837...

Figura 53: Tabla de atributos editada



	COMUNA	ZONA
1	La Cisterna	ZU-9
2	La Cisterna	ZU-8
3	La Cisterna	ZU-7A
4	La Cisterna	ZU-7
5	La Cisterna	ZU-7
6	La Cisterna	ZU-7
7	La Cisterna	ZU-7
8	La Cisterna	ZU-7
9	La Cisterna	ZU-7
10	La Cisterna	ZU-7
11	La Cisterna	ZU-7
12	La Cisterna	ZU-6
13	La Cisterna	ZU-5A
14	La Cisterna	ZU-5
15	La Cisterna	ZU-5
16	La Cisterna	ZU-5
17	La Cisterna	ZU-5
18	La Cisterna	ZU-5
19	La Cisterna	ZU-5
20	La Cisterna	ZU-5

Una vez eliminadas las capas que no serán necesarias, se procede a exportar el archivo con el fin de editarlo, generando archivos independientes por cada zona y manteniéndolos como capas separadas. Posteriormente, se edita la tabla de atributos de cada capa, eliminando los polígonos de las zonas que no sean relevantes para esa capa en particular.

Figura 54: Exportar para crear una nueva capa

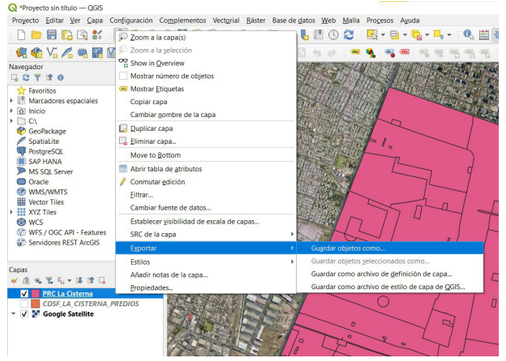


Figura 55: Nueva capa según zonificación

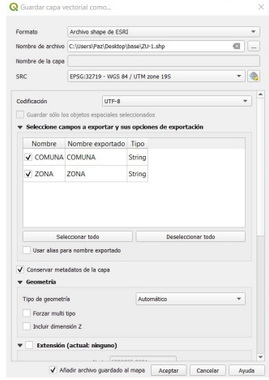


Figura 56: Edición de tabla de atributos de la nueva capa

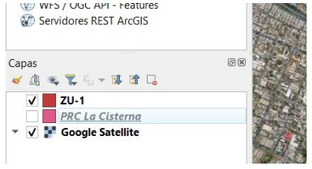
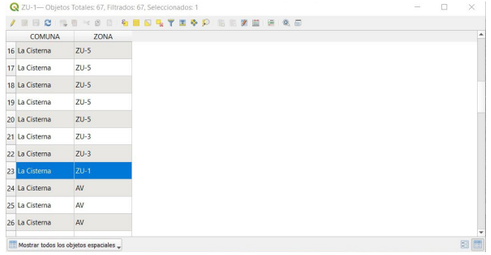


Figura 57: Tabla de atributos editada



	COMUNA	ZONA
16	La Cisterna	ZU-5
17	La Cisterna	ZU-5
18	La Cisterna	ZU-5
19	La Cisterna	ZU-5
20	La Cisterna	ZU-5
21	La Cisterna	ZU-3
22	La Cisterna	ZU-3
23	La Cisterna	ZU-1
24	La Cisterna	AV
25	La Cisterna	AV
26	La Cisterna	AV

Una vez completada la preparación de la capa base, se procede a realizar el mismo proceso con todas las zonas restantes, de manera que se obtiene los polígonos por zonificación de manera individual en cada capa.

Figura 58: Capas independientes por zonificación



A continuación, se procede con los archivos de los predios. Se añade la capa correspondiente al programa QGIS, se elimina la información que no será necesaria y se agrega una nueva capa para representar las áreas. Finalmente, se realiza la exportación del archivo en formato KML.

Figura 59: Archivo predios la cisterna

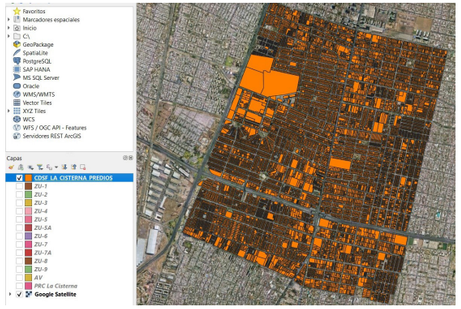
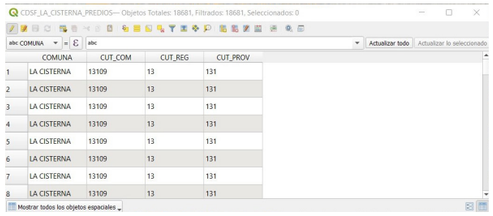
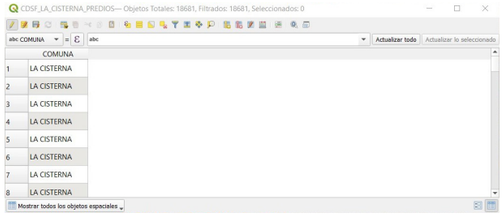


Figura 60: Tabla de atributos original



	COMUNA	CUT_COM	CUT_REG	CUT_PROV
1	LA CISTERNA	13109	13	131
2	LA CISTERNA	13109	13	131
3	LA CISTERNA	13109	13	131
4	LA CISTERNA	13109	13	131
5	LA CISTERNA	13109	13	131
6	LA CISTERNA	13109	13	131
7	LA CISTERNA	13109	13	131
8	LA CISTERNA	13109	13	131

Figura 61: Tabla de atributos editada



	COMUNA
1	LA CISTERNA
2	LA CISTERNA
3	LA CISTERNA
4	LA CISTERNA
5	LA CISTERNA
6	LA CISTERNA
7	LA CISTERNA
8	LA CISTERNA

Figura 62: Adición de nuevo campo de área

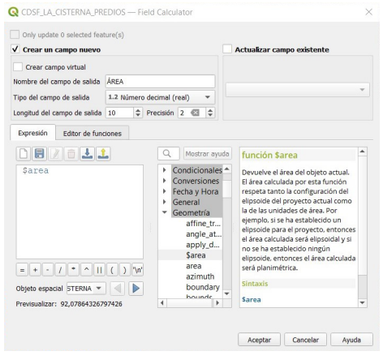
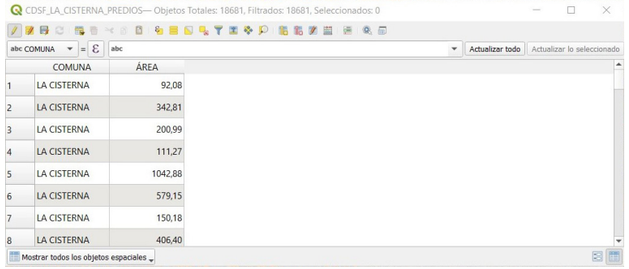


Figura 63: Nueva tabla de atributos archivo predios



	COMUNA	ÁREA
1	LA CISTERNA	92,08
2	LA CISTERNA	342,81
3	LA CISTERNA	200,99
4	LA CISTERNA	111,27
5	LA CISTERNA	1042,88
6	LA CISTERNA	579,15
7	LA CISTERNA	150,18
8	LA CISTERNA	406,40

Figura 64: Exportar en formato KML

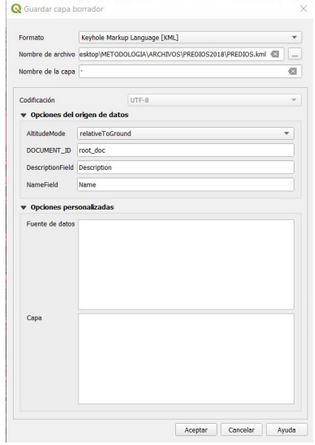


TABLA DE ATRIBUTOS CON NORMATIVA

Posteriormente, procedemos a confeccionar la tabla de atributos que deben ser asignados a los polígonos de cada zona. En primer lugar, es necesario revisar los documentos emitidos por las entidades pertinentes. En este caso, consultamos la página web de la Municipalidad de La Cisterna para buscar el Plan Regulador Comunal (PRC). En dicha página se establece lo siguiente:

"La comuna de La Cisterna cuenta con un Plan Regulador Comunal vigente desde 2004, el cual fue enmendado a través de la promulgación de la Enmienda N°1 al PRC de La Cisterna, la que fijó disposiciones respecto a la exigencia de Estacionamientos para el uso de suelo residencial.

Posteriormente, se promulgó la Modificación N°1 al PRC de La Cisterna, la cual cambió los cuadros de normas de edificación dispuestos en el PRC de 2004 y, además, la norma de Estacionamientos establecida por la Enmienda N°2.

Por último, en agosto del 2022 se publicó en la Enmienda N°2, la cual disminuyó la altura en las zonas ZU-1 Y ZU-2, definida en la modificación N°1 de 2021.

El resto de las normas establecidas por el PRC de 2004 y que no fueron afectadas por la Enmienda N°1 ni por la Enmienda N°2 así como su Plano de Zonificación, siguen vigentes."

Por lo tanto, las normas de edificación en la comuna se componen por el PRC de 2004, la Enmienda N°1, la Modificación N°1 y la Enmienda N°2."

De esta forma, para incorporar toda la normativa necesaria, debemos consultar los siguientes documentos:

1. Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de La Cisterna: en este documento se especifican los usos de suelo permitidos y las disposiciones complementarias.

2. Modificación N°1 (Decreto Alcaldicio N°3467): en este documento se encuentran las normas urbanísticas y de edificación.

3. Enmienda N°2 (Decreto N°4517): este documento establece las alturas máximas aplicables a ciertas zonas.

La información sobre los usos de suelo por zona se transcribe directamente de los documentos oficiales y se introduce en un algoritmo de procesamiento de datos. Este algoritmo genera una tabla ordenada por zona, la cual se copia directamente a Excel.

Posteriormente, se realiza una revisión y se continúa completando con las normas urbanísticas de la modificación n°1 y la enmienda n°2.

Figura 65: Tabla normativa urbanística por zonificación

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ZONA1	ZONA	USOS PERMITIDOS	USOS PROHIBIDOS	SUP. PREDIAL MÍN	COEF. OCUPACIÓN	COEF. OCUPACIÓN PISOS SUP.	COEF. CONSTRUCTIBILIDAD	SIST. AGRUPAMIENTO	ALTURA MAX	**DISTANCIAMIENTO**	RASANTE	ANTEJARDÍN	**DENSIDAD BRUTA MAX**	**DISP. COMPLEMENTARIAS**
2	ZU-1	ZU-1 Zona de Centro Cívico	Vivienda (solo en pisos superiores), Equipamiento de Salud, Educación, Culto y Cultura, Servicios, Social, Deporte, Esparcimiento, Comercio, Científico; Áreas verdes y Espacios Públicos	Equipamiento de Salud (cementerios, crematorios, hospitales), Equipamiento de Deporte (estadios, medialunas, coliseos), Equipamiento de Esparcimiento (hipódromos, circos, parques de entretenciones, casinos), Equipamiento de Comercio (grandes tiendas, terminales de distribución, venta	1.000 m2	0,6	0,3	3,0	Aislada	14,8 m / 5 pisos	OGUC Art 2.6.3: Altura edif: Hasta 3,5m | Fachada vano: 3,0m | Fachada sin vano: 1,4m Altura edif: Sobre 3,5m y hasta 7,0m | Fachada vano: 3,0m | Fachada sin vano: 2,5m Altura edif: Sobre 7,0m | Fachada vano: 4,0m | Fachada sin vano: 4,0m	OGUC Art 2.6.3: R.M. = 70°	5 m	600 HAB/HA	(1) El desarrollo del centro cívico sera supervisado por el Municipio y evaluado de acuerdo a las normas antes señaladas. (2) En los predios que enfrentan a Gran Avenida José Miguel Carrera no se exigirá antejardín. (3) En relación con la ocupacion del suelo, el área libre resultante de la aplicación del porcentaje respectivo, podrá usarse para estacionamiento en un 50%.
3															

ZU-1 | ZU-2 | ZU-3 | ZU-4-5-5A | ZU-5A | ZU-6 | ZU-7Y7A | ZU-7A | ZU-8 | ZU-9

Se elaboran hojas de cálculo por zona con el propósito de guardar cada una como un documento independiente en formato CSV.

Este formato es un tipo de archivo de texto plano en el cual los valores de cada celda se separan por comas.

Su utilización se enfoca en el intercambio de datos entre diversos programas y plataformas.

Figura 66: Archivos CVS por zona

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
ZU-1	27-05-2023 1:57	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-2	27-05-2023 1:47	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-3	27-05-2023 1:36	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-4-5	27-05-2023 1:19	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-5A	27-05-2023 22:34	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-6	26-05-2023 23:43	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-7	27-05-2023 22:24	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-7A	27-05-2023 22:31	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-8	26-05-2023 23:20	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel
ZU-9	26-05-2023 23:14	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel

UNIÓN DE POLÍGONOS CON NORMATIVA

Una vez guardados los archivos en este formato se procede a importarlos al programa QGIS donde se cuenta con los polígonos divididos en zonas, se agrega una capa de texto delimitado, se selecciona el archivo y se añade como una tabla de datos

Figura 67: Importar archivo CVS con normativa urbanística por zona

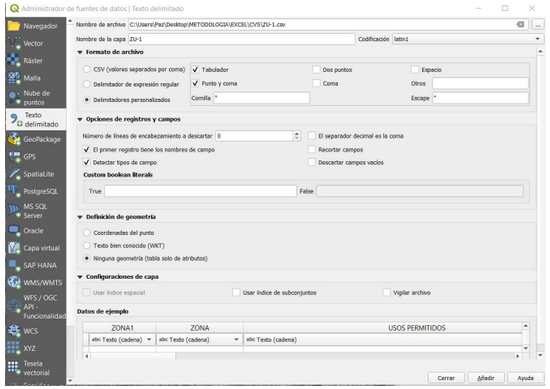


Figura 68: Tabla de datos con normativa urbanística en zona ZU-1 y Polígono de área de zona ZU-1

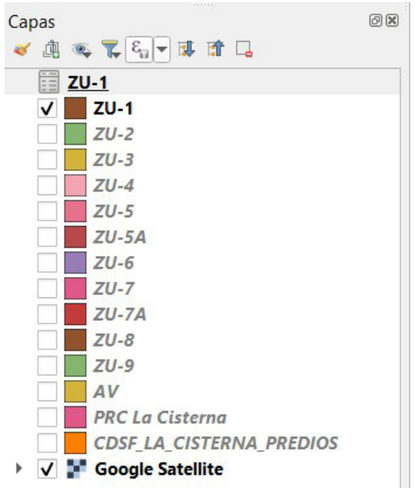


Figura 69: Tabla de atributos de tabla de datos importado del archivo CVS zona ZU-1

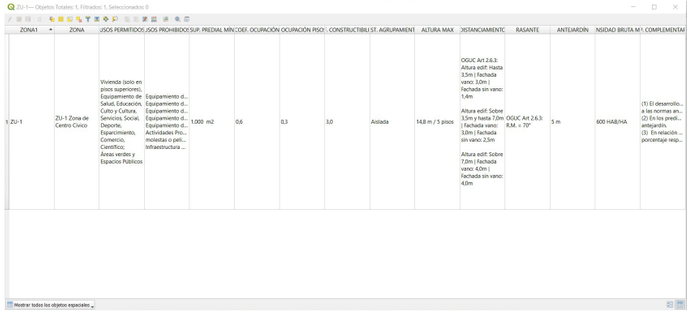


Figura 70: Tabla de atributos polígono de área de zona ZU-1

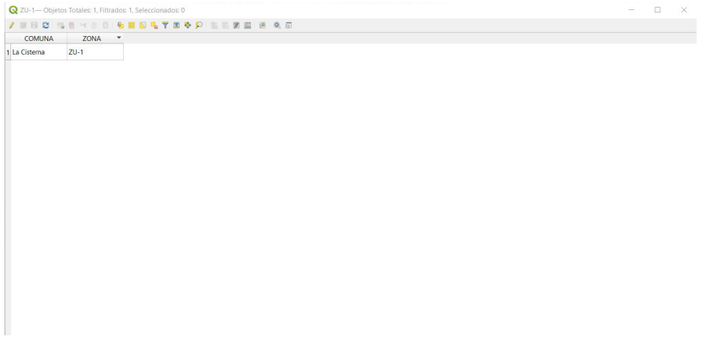
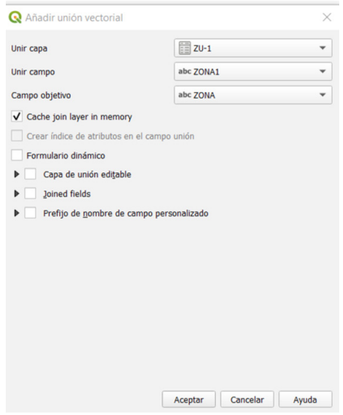
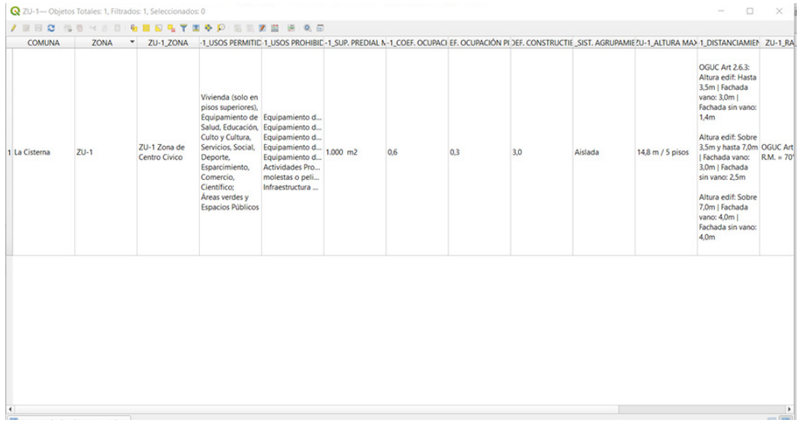


Figura 71: Unión Tabla de datos ZU-1 con polígono de área ZU-1



Luego en las propiedades del polígono de la zona, la unimos con la tabla que se añadió según el atributo que tiene en común, el cual es el nombre de la zona, en este caso “ZU-1”

Figura 72: Tabla de atributos de polígono de área ZU-1 con archivo CVS importado de zona ZU-1



Al llevar a cabo la unión, los nombres de las tablas de atributos adquieren el nombre del archivo al que se unen.

Figura 73: Eliminación de prefijo en nombres de tablas de atributo

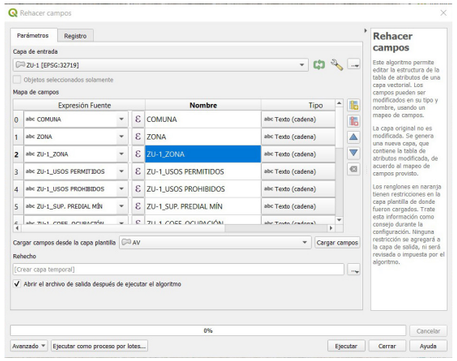
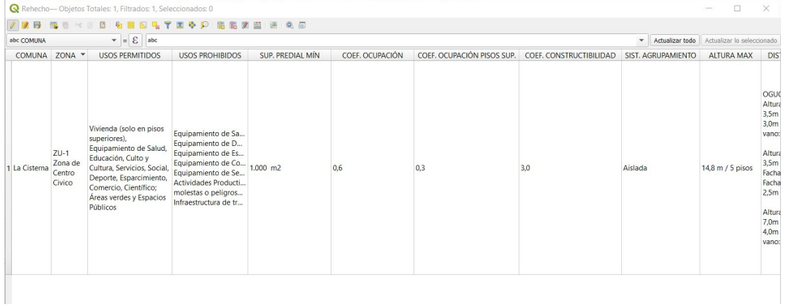


Figura 74: Tabla de atributos con eliminación de prefijos en nombres de columnas



Por ende, resulta necesario eliminar este prefijo, lo cual se logra mediante la herramienta “Rehacer campos” de la tabla vectorial. En este caso adquieren e prefijo “ZU_1_”, el cual se elimina.

Por último, una vez finalizada la edición de la tabla de atributos, se procede a exportar el polígono completo con la información a un formato KML compatible con Google Earth. Este mismo procedimiento se lleva a cabo con todas las zonas restantes.

Figura 75: Ventana para exportar polígonos unidos a tabla de datos con normativa según zona a archivo en formato KML

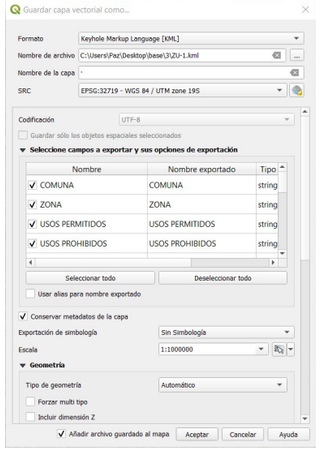


Figura 76: Archivos exportados que incluyen el polígono de área de la zona correspondiente con tabla de datos con normativa urbanística

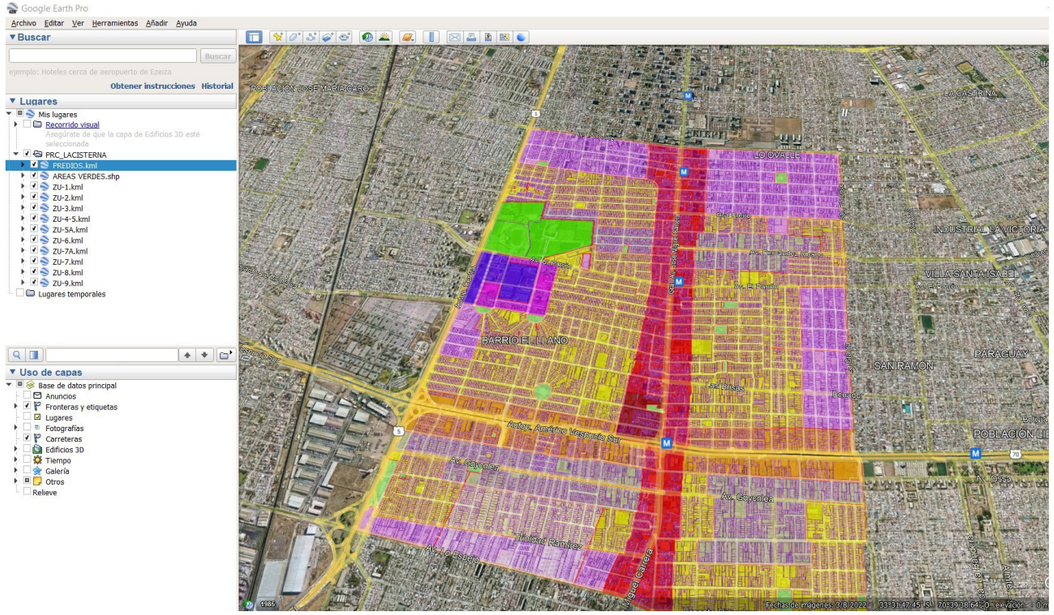


GOOGLE EARTH

Una vez exportados todos los archivos en KML desde QGIS procedemos a importarlos a Google earth, para unirlos y poder crear un solo archivo KML que contenga toda la información del PRC de la comuna, incluidos los predios con sus áreas.

SCAN ME

Figura 77: Archivos KML importados a Google Earth



De esta manera, obtenemos un archivo de fácil acceso en el cual, al buscar una dirección y hacer clic en el predio, podemos obtener toda la normativa urbanística necesaria para llevar a cabo un estudio de cabida de un predio y conocer el área de este de manera preliminar.

Figura 78: Búsqueda de dirección

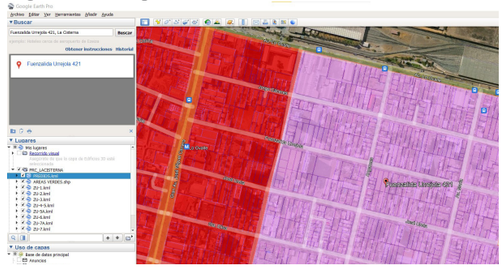


Figura 79: Información referencial de área del predio

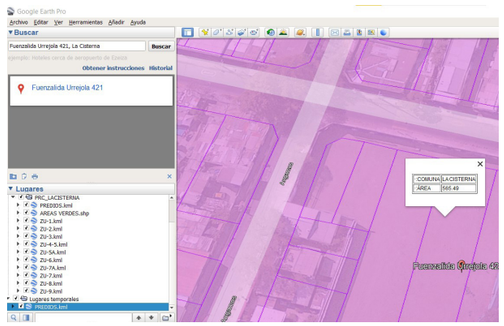


Figura 80: Normativa urbanística preliminar de dirección

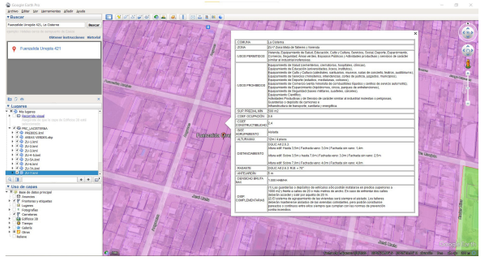
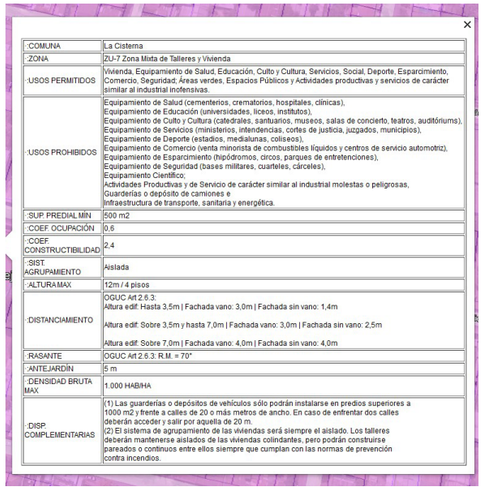


Figura 81: Tabla Normativa urbanística preliminar de dirección



COMUNA	La Cisterna
ZONA	ZU-7 Zona Mixta de Talleres y Vivienda
USOS PERMITIDOS	Vivienda, Equipamiento de Salud, Educación, Culto y Cultura, Servicios, Social, Deporte, Esparcimiento, Comercio, Seguridad, Áreas verdes, Espacios Públicos y Actividades productivas y servicios de carácter similar al industrial inofensivas.
USOS PROHIBIDOS	Equipamiento de Salud (cementerios, crematorios, hospitales, clínicas), Equipamiento de Educación (universidades, liceos, institutos), Equipamiento de Culto y Cultura (catedrales, santuarios, museos, salas de concierto, teatros, auditóriums), Equipamiento de Servicios (ministerios, intendencias, cortes de justicia, juzgados, municipios), Equipamiento de Deporte (estadios, medialunas, coliseos), Equipamiento de Comercio (venta minorista de combustibles líquidos y centros de servicio automotriz), Equipamiento de Esparcimiento (hipódromos, circos, parques de entretenciones), Equipamiento de Seguridad (bases militares, cuarteles, cárceles), Equipamiento Científico; Actividades Productivas y de Servicio de carácter similar al industrial molestas o peligrosas, Guarderías o depósito de camiones e Infraestructura de transporte, sanitaria y energética.
SUP. PREDIAL MÍN	500 m2
COEF. OCUPACIÓN	0.6
COEF. CONSTRUCTIBILIDAD	2.4
SIST. AGRUPAMIENTO	Aislada
ALTURA MAX	12m / 4 pisos
DISTANCIAMIENTO	OGUC Art 2.6.3: Altura edif. Hasta 3,5m	Fachada vano: 3,0m	Fachada sin vano: 1,4m Altura edif. Sobre 3,5m y hasta 7,0m	Fachada vano: 3,0m	Fachada sin vano: 2,5m Altura edif. Sobre 7,0m	Fachada vano: 4,0m	Fachada sin vano: 4,0m
RASANTE	OGUC Art 2.6.3: R.M. = 70°
ANTEJARDÍN	5 m
DENSIDAD BRUTA MAX	1.000 HAB/HA
DISP. COMPLEMENTARIAS	(1) Las guarderías o depósitos de vehículos sólo podrán instalarse en predios superiores a 1000 m2 y frente a calles de 20 o más metros de ancho. En caso de enfrentar dos calles deberán acceder y salir por aquella de 20 m. (2) El sistema de agrupamiento de las viviendas será siempre el aislado. Los talleres deberán mantenerse aislados de las viviendas colindantes, pero podrán construirse pareados o continuos entre ellos siempre que cumplan con las normas de prevención contra incendios.

FUTURAS ETAPAS

Como posibles futuros avances de esta metodología se proponen algunas directrices que podrían aumentar aún más la eficiencia de esta metodología

Estacionamientos:
La dotación de estacionamientos por uso de suelo permitido en cada zona es un factor crucial por considerar al planificar el desarrollo urbano. La inclusión de esta información en la tabla Excel, siguiendo la ordenanza local de La Cisterna, proporcionaría una herramienta efectiva para acceder rápidamente a esta información.

Vía estructurante
Por otro lado, se podría incorporar una capa adicional compuesta por las vías estructurantes de la comuna, es decir, las principales arterias viales que conforman la infraestructura vial básica de la ciudad. Al incluir esta información en el mapa, se brindaría una visión más completa y detallada de la red vial de la comuna, lo que permitiría una mejor comprensión de la conectividad y las posibles futuras expropiaciones.

Mayor accesibilidad
En cuanto a la accesibilidad del mapa, sería beneficioso aumentar su disponibilidad y facilidad de acceso para los usuarios. Una forma de lograrlo sería permitiendo que el mapa pueda ser accedido desde cualquier dispositivo, incluso celulares y tabletas. Para ello, se podría considerar la importación del mapa a plataformas populares como Google Maps, lo que permitiría una mayor accesibilidad y comodidad para los usuarios al momento de consultar y utilizar la información cartográfica.

TEMA III

CONCLUSIÓN

Con los avances tecnológicos y las herramientas disponibles, se vuelve imperativo automatizar ciertas tareas específicas. Aunque nuestro país ha logrado automatizar numerosos trámites debido a la situación del COVID-19, aún existen áreas que requieren mejoras. Por esta razón, planteo que sería altamente beneficioso avanzar hacia un cruce directo de información desde las propias entidades gubernamentales. Aunque esta metodología se ha desarrollado utilizando exclusivamente información proveniente de entidades oficiales, hasta el momento solo se ha hecho uso de la información pública y gratuita. Sin embargo, considero que el desarrollo de esta metodología utilizando directamente bases de datos provenientes de las entidades gubernamentales correspondientes podría generar mejoras sustanciales.

Sería especialmente ventajoso incorporar información actualizada y respaldada por las entidades oficiales, como la ordenanza vigente del municipio, los registros de bienes raíces en relación con los predios y los registros del Servicio de Impuestos Internos en lo que respecta a los roles. Esta integración aseguraría un mayor nivel de confiabilidad en los resultados obtenidos. No obstante, es importante destacar que la información proporcionada por la metodología desarrollada es únicamente preliminar y no puede considerarse oficial. Por lo tanto, resulta fundamental corroborarla con las entidades competentes correspondientes para obtener información verificada y oficial. En este sentido, estimo que sería considerablemente más eficiente si la metodología fuese desarrollada utilizando bases de datos de entidades oficiales que no están disponibles libremente y consultada directamente a través de una entidad oficial. Sería similar al funcionamiento del mapa interactivo del Servicio de Impuestos Internos, pero con la inclusión de capas adicionales de información provenientes de los municipios y del conservador de bienes raíces. Esto no solo contribuiría a agilizar los trámites, sino que también fomentaría una mayor transparencia y acceso a la información en el ámbito regulatorio.

CONCLUSIÓN GENERAL

En base a los análisis de los temas anteriores se plantea que debe existir una evolución en la forma en la cual se aborda la normativa urbanística, ya que este se caracteriza por ser un proceso lento y burocrático debido a la necesidad de revisar y analizar una amplia gama de documentos legales y regulaciones.

A través de los avances tecnológicos, es factible desarrollar herramientas y software que posibiliten una búsqueda más eficaz y expedita. En este contexto, la concepción y ejecución de esta metodología orientada a automatizar la indagación de la normativa urbanística representa una iniciativa que persigue aprovechar los beneficios inherentes a la automatización, con el fin de superar los desafíos asociados a la regulación urbana, al agilizar la recolección y el análisis de información jurídica relevante para los proyectos arquitectónicos.

La interrelación entre estos tres aspectos manifiesta una tendencia hacia la optimización y eficiencia en el ámbito de la arquitectura. La automatización de tareas arquitectónicas ha brindado la posibilidad de liberar tiempo y recursos para los profesionales, en tanto que el desarrollo de metodologías destinadas a automatizar la búsqueda de la normativa urbanística demuestra cómo la tecnología puede mejorar y agilizar los procesos burocráticos de manera sustancial.

REFERENCIAS

Álvarez Ayuso, L., & del Blanco García, F. L. (2021). Aplicación de redes neuronales al diseño de vivienda colectiva. Retrieved from Procesos generativos de combinatoria y automatización mediante inteligencia artificial: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8669351

Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Retrieved from https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf

Borg, J. S. (2022). The AI field needs translational Ethical AI research. Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aaai.12062

Campbell, M., Hoane, J., & Hsu, F.-h. (2002). Deep Blue. Retrieved from https://pdf.sciencedirectassets.com/271585/1-s2.0-S0004370200X00847/1-s2.0-S0004370201001291/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjENP%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIAVGqDNE4nFMn6LyLDkO5ClquwLHRi1II60efbyPrLOnAiB7j4Sibrdw%2FI

Chaillou, S. (2019). Arquitectura y Estilo: Una nueva frontera para la IA en la arquitectura. Retrieved from https://towardsdatascience.com/architecture-style-ded3a2c3998f

Darthmouth College. (1955). A proposal for the darthmouth summer research project on artificial intelligence . Retrieved from http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf

Dw-Documentary (Director). (2023). Is AI the future of humanity? - Artificial intelligence and its limitations [Motion Picture].

Estudio de cabida. Ejercicio Práctico (OGUC). (2023, Abril). Retrieved from Catálogo Arquitectura Productos de Arquitectura y Construcción: https://www.catalogoarquitectura.cl/cl/oguc/estudio-de-cabida-ejercicio-practico-oguc-cl

Goel, A. (2022). Looking back, looking ahead: Humans, ethics, and AI. Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aaai.12052

Google. (2023). Google Maps. Retrieved from https://www.google.com/maps/place/Catedral+4213,+8500740+Quinta+Normal,+Regi%C3%B3n+Metropolitana/@-33.4403874,-70.6921972,403m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x9662c44297c67ed1:0xe792a82c28fcb9fd!8m2!3d-33.4403874!4d-70.6921972!16s%2Fg%2F11jx9_ml4k?entry=tt

Google Cloud. (n.d.). ¿Qué es la inteligencia artificial? Retrieved from https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es-419#section-3

IBM. (n.d.). IBM. Retrieved from What is artificial intelligence (AI)?: https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence?lnk=fle

IBM. (n.d.). What is artificial intelligence? Retrieved from https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence?lnk=fle

IBM. (n.d.). What is natural language processing? Retrieved from https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing

IBM. (n.d.). What is supervised learning? Retrieved from https://www.ibm.com/topics/supervised-learning

IBM. (n.d.). What is unsupervised learning? Retrieved from https://www.ibm.com/topics/unsupervised-learning

ID360. (2022). Análisis en profundidad. Retrieved from Ejemplos de inteligencia artificial en la actualidad: https://www.innovaciondigital360.com/i-a/ejemplos-de-inteligencia-artificial-en-la-actualidad/

Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep

Convolutional Neural Networks. Proceedings of the 25th International Conference on Neural Information Processing Systems (pp. 1097-1105). Lake Tahoe, Nevada: doi: 10.1145/3065386.

Lanchipa, A. (2013). Clase Estudio de Cabida [Figura 1]. Retrieved from https://es.slideshare.net/andresarquitectura/clase-7-estudio-cabida-simplificado

Ley General de Urbanismo y Construcciones. (2023, Abril). Retrieved from https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/Ley-General-mayo-2022-Ley-21.450-D.O.-27-05-2022-revisada-por-JCB.pdf

McCarthy, J. (2007). What is Artificial Intelligence? Retrieved from https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología. Conocimiento e Innovación. (2021). minciencia.gob.cl. Retrieved from https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf

Mnih, V., Kavukcuoglu, K., Silver, D., Rusu, A., Veness, J., Bellemare, M., . . . Ostrovski, G. (2015). Human-level control through deep reinforcement learning. Nature 518, 529–533. doi:https://doi.org/10.1038/nature14236

MX3D. (n.d.). SmartBridgeAmsterdam. Retrieved from https://www.smartbridgeamsterdam.com/

Nagy, D., Villaggi, L., & Benjamin, D. (2018). Generative Urban Design: Integrating Financial and Energy Goals for Automated Neighborhood Layout. Retrieved from https://www.research.autodesk.com/app/uploads/2023/03/GenerativeUrbanDesignIntegratingFinancialandEnergyGoals.pdf_rechCHR111F9BXoqD.pdf

Newell, A., & Simon, H. (1956). The logic theory machine. Retrieved from http://shelf1.library.cmu.edu/IMLS/BACKUP/MindModels.pre_Oct1/logictheorymachine.pdf

Russell, S., & Norvig, P. (2009). Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno. Retrieved from https://luismejias21.files.wordpress.com/2017/09/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf

SCSArquitecto. (s.f.). SCSArquitecto. Obtenido de https://scsarquitecto.cl/certificado-informaciones-previas-cip/

SII. (2023). Mapa Interactivo. Retrieved from https://www4.sii.cl/mapasui/internet/#/contenido/index.html

Space Syntax. (n.d.). Nur-Sultan Masterplan 2030. Retrieved from https://spacesyntax.com/project/nur-sultan-masterplan-2030/

Sutton , R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press. Retrieved from http://incompleteideas.net/book/RLbook2020.pdf

Terashima, N. (2002). 12 - Computer Vision. In N. Terashima, Intelligent Communication Systems (pp. 149-179). Academic Press. doi:https://doi.org/10.1016/B978-012685351-3/50013-5.

Turing, A. (1950). Maquinaria computacional e Inteligencia. Retrieved from http://xamanek.izt.uam.mx/map/cursos/Turing-Pensar.pdf

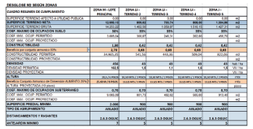
Universidad de Chile. (n.d.). Innovación de la U. de Chile. Retrieved from https://uchile.cl/noticias/203498/inteligencia-artificial-permitira-detectar-estructuras-criminales

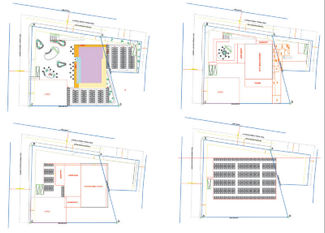
A N E X O

FICHA 01 AVANCE NÚMERO 01 MES DE ABRIL AÑO 2022

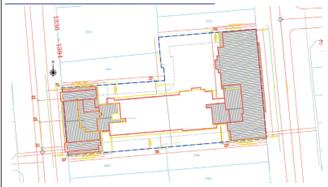
PAZ LÓPEZ PONCE

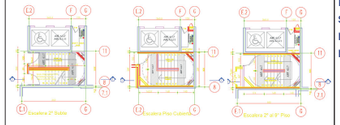
EL RODEO

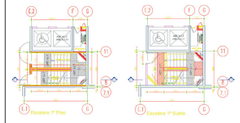




CHACABUCO HERRERA







EL RODEO - LO BARNECHEA

La primera semana en conjunto con mi tutor se estudia la cabida del proyecto, tomando en cuenta los m2 del encargo y la constructibilidad según las leyes urbanísticas que se le aplican al predio. Acorde a esto comenzamos a iterar distribuciones según la idea fuerza principal.

Al ser el primer proyecto que veia me resulto complejo llegar desde 0, casi sin conocer el proyecto y el emplazamiento a comenzar a iterar soluciones según lo que pedía el mandante, pero me ayudo para empezar a conocer como trabaja la oficina.

CHACABUCO HERRERA

Se me encarga realizar modificaciones de proyecto, las cuales constaban de superponer planos, compararlo con los actualizados e identificar con color los nuevos cambios, esto se realizó en los detalles de escaleras de este proyecto y en el de cubierta. Además, se pidio realizar una solución de cubierta en la torre B, se tomo el largo más desfavorable y se realizaron dos soluciones con pendiente al 3% y 5%, finalmente se realizo el tramo de la canaleta con una pendiente del 1.5% para cumplir con la altura máxima.

Respecto a estas modificaciones me sirvio para conocer cual era el proceso para actualizar el proyecto, ya que sabia (por mi práctica anterior) que incluso una vez entregado los planos para el permiso municipal estos seguien cambiando a traves del tiempo y es necesario ir informando estas variaciones.

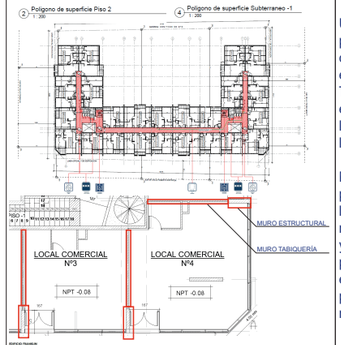
En cuanto al diseño de cubierta me llamo la atención que la solución propuesta por el mandante no respetará la altura máxima de fachada, incluso las pendientes que se pedian no permitian cumplir con la altura.

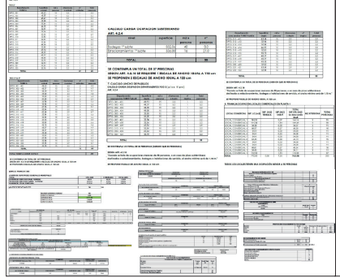
FICHA 02 AVANCE NÚMERO 02 MES DEMAYO AÑO 2022

PAZ LÓPEZ PONCE

FRANKLIN







FRANKLIN / JARDINES HUEMUL

Para finalizar la primera entrega de este proyecto para el permiso municipal se pidio realizar los polígonos de superficie de todos los pisos, planos de accesibilidad universal, un Excel con superficie municipal y comercial, realizar todos los cambios comentados y terminar de poner la información que faltaba en otras laminas.

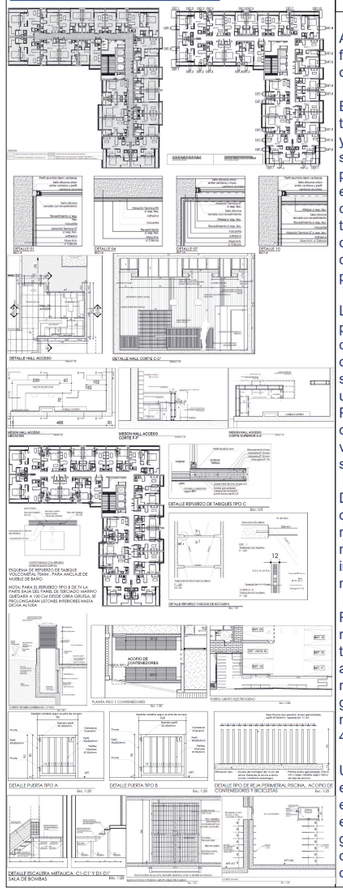
Una vez terminados todos los cambios se pasa a un PDF el emplazamiento con sus cuadros respectivos, los planos del subterráneo 1, piso 1, 2, piso 3 tipo, cubierta, elevaciones, cortes, planos de accesibilidad de todos los pisos, polígonos de superficie y detalles de escalera, para finalmente enviarlos al arquitecto revisor.

Una solución que se aplico en el primer piso que me parecio bastante interesante fue que en la zona de locales comerciales para poder combinar estos mismos, se acorto el muro estructural a 1.35m, dejando los muros en forma de T y su continuación se realiza en tabiquería, para que de esta forma en un futuro si un arrendatario necesita dos locales podría sacar la división de tabiqueria y tener un solo local más amplio.

Me pareció muy enriquecedor poder participar en este proyecto ya que me permitió aprender sobre tipos de laminas con información que con anterioridad no habia realizado como lo son los planos de accesibilidad universal y si bien he realizado en algunos talleres, planos de polígonos de superficie, nunca lo habia hecho en un edificio, lo cual es más complejo y completo, además me permitió profundizar mi aprendizaje en programas de modelado como revit.

FICHA 03 AVANCE NÚMERO 03 MES DE JUNIO AÑO 2022 **PAZ LÓPEZ PONCE**

ANGAMOS



ANGAMOS - URREJOLA

Angamos urrejola es una proyecto habitacional, ubicado en fuenzalida urrejola 421, en la comuna de la cisterna, el cual cuenta con 204 departamentos.

El primer encargo a realizar es detallar los pavimentos en todos los pisos, para esto se crean planos de los pisos tipo y se le asignan diferentes Hatch, los cuales se indican en la simbología el tipo de pavimento. Se utilizan 4 tipos de pavimento: uno para la escalera; donde se utiliza pintura epoxica y caucho, otro para el pasillo; donde se instala ceramica rectificada, otro para baño, living, comerdor y terraza; donde se utiliza ceramica rectificada pero de un color diferente al pasiilo, y por ultimo, los departamentos que cuentan con 2 o más dormitorios se agrega un pavimento fotolaminado a las habitaciones.

Luego se realiza el detalle de aislación termica en todos los pisos, con líneas se señalan todas las paredes exteriores que llevan aislación y su tipo, el cual depende si la pared es de un recinto seco o húmedo. En caso de ser un recinto seco se instala volvapol de 30 mm y para recinto humedo un volcapol de 35 mm.
Posterior a esto se crean detalles tipo de los sectores donde va aislación, se indica el adhesivo, la aislación, volcanita, el revestimiento y los diferentes tipos de uniones según donde se ubica el detalle.

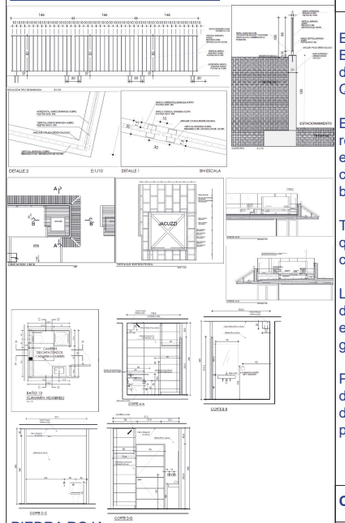
Después se comienza con el detalle del hall de acceso, donde se diseña el cielo, su iluminación y se indican los revestimientos, también en conjunto a esto se detalle el mesón que se sitúa en el hall realizando diferentes cortes, indicando la materialidad tanto interior como exterior y sus medidas.

Posterior a esto se continua con el detalle de tabiques reforzados en el cual se debe indicar 3 tipos de refuerzo, el tipo A se refiere al refuerzo del tabique para realizar el anclaje del lavamanos. El tipo B es el refuerzo que se realiza para la televisión, el cual queda a 120cm desde obra gruesa y por ultimo el tipo C que corresponde a la unión de muro de tabique con hormigon, en el cual se ubica un perfil 40x40x3mm y doble perfil 38mm fe gal. 0.5.

Una vez terminado se sigue con la carpintería metálica, en el cual se especifican detalles de baranda metalica ubicada en piscina, bicicletero y acopio de contenedores, escalas, escaleras y barandas de estanque de agua, puerta de grupo electrógeno, tronera 1y 2 del subterráneo, además de detalles tipo como protección de tuberías en subterráneo, detalle de asta de bandera y escotilla de sala de bombas.

FICHA 04 AVANCE NÚMERO 04 MES DE JULIO AÑO 2022 **PAZ LÓPEZ PONCE**

QUINTAY



ALTOS DE QUINTAY

El proyecto de Quintay se encuentra en la comuna de Casa Blanca, es un proyecto residencial y actualmente se esta desarrollando la segunda parte del proyecto: “Aires de Quintay”.

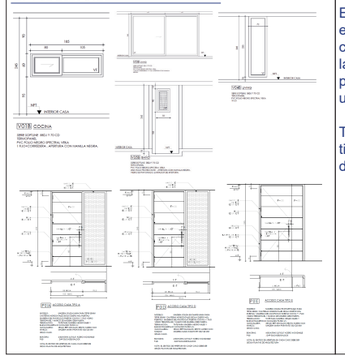
En la primera semana de julio se trabajo en este proyecto realizando un detalle de baranda con sus respectivas elevaciones y detalles constructivos según indico el calculista, se incluyeron también plantas y cortes tipo de la baranda a instalar.

También se re-diseño la escalera del estanque de agua, ya que era necesario aminorar costos, de esta manera se cambia la forma de la escalera y los perfiles a utilizar.

Luego se diseñan baños para personas en situación de discapacidad según el art. 4.1.7 de la OGUC, la cual especifica rangos de alturas para los accesorios, radios de giro, vanos con ancho libre minimo, etc.

Posterior a esto se realiza el diseño del deck para el jacuzzi del depto 708. Se desarrolla la estructura que sostendra el deck y otra estructura para el jacuzzi. Se realizan las plantas de la estructura y dos cortes.

PIEDRA ROJA



COLINA PIEDRA ROJA

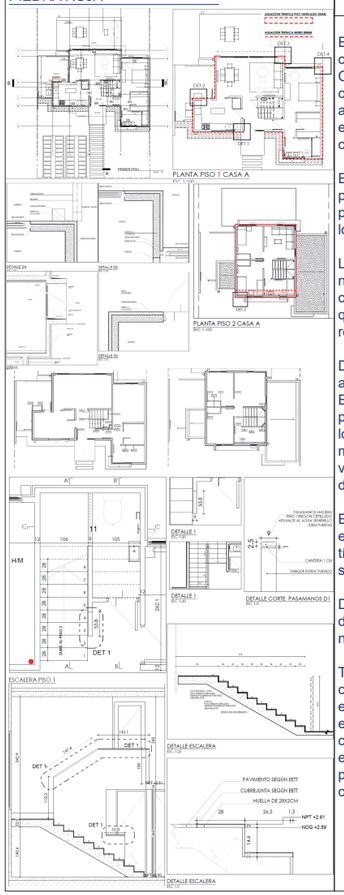
Este proyecto ya se ha trabajado con anterioridad pero en esta ocasión se pidio realizar un render de la portería del condominio según especificaciones del mandante, para ver la forma y materialidad. Se diseñaron varias tipologías de pilares que sostendrian la cubierta y finalmente se opto por una de estas opción que considerava pilares en forma de V.

También se realizan planos de detalles de ventanas de las tipologias de casa B, C y E. Además se realiza el detalles de puertas de acceso de las 5 ipologias de casas.

FICHA 05 AVANCE NÚMERO 05 MES DE AGOSTO AÑO 2022

PAZ LÓPEZ PONCE

PIEDRA ROJA



COLINA PIEDRA ROJA

Este mes se trabajo exclusivamente en el proyecto de condominio Colina Piedra Roja ubicado en la comuna de Chicureo, la cual cuenta con 101 unidades de vivienda, las cuales oscilan entre 150 y 180 m2. El condominio se realiza a partir de 5 tipologias de casas, las cuales se categorizan en A, B, C y D, estas se diferencian en m2, distribución y cantidad de pisos.

El primer encargo a realizar fue arreglar los detalles de las plantas de cada tipología de casa, como las puertas, hatch, proyecciones de los 2dos pisos, acotar los recintos, utilizar los layers adecuados, incluir la viñeta, etc.

Luego se avanzo con la portería del condomio, en la cual se necesitaba actualizar ajustes realizados con anterioridad como lo son las alturas de ventana y forma de la estructura que sostiene la cubierta de la portería. Estos cambios se realizaron tanto en plantas como elevaciones.

De manera posterior se comenzó a realizar los detalles de aislacion de las casas, las cuales cuentan con un sistema EIFS, esta tarea consistía en indicar con una línea punteada en la planta donde se debe instalar la aislación en los muros y las zonas de piso ventilado. También en el mismo plano se señalan detalles tipo en cada tipología de vivienda para luego realizar un plano especificando cada detalle indicado en el plano de aislación.

En los planos de detalle de aislación es importante dar a entender como será finalmente la terminación en zonas no típicas de las tipologias, ya que cada una poseía cierta singularidad.

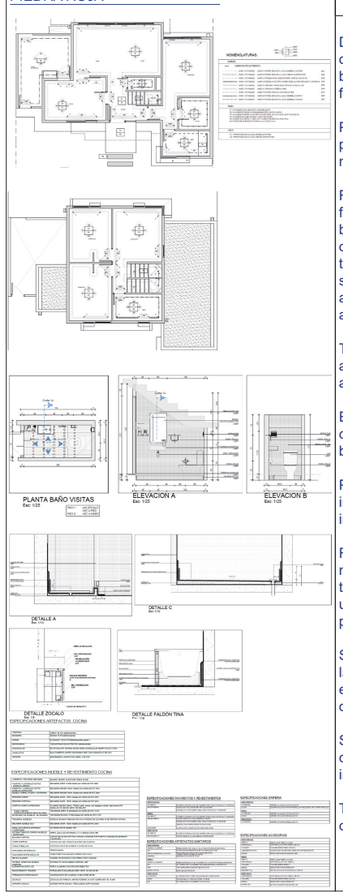
Después de esto se siguió con los detalles de tabique, donde era necesario categorizar los tipos de tabiques, nombrarlos e indicarlos con un hatch en el plano.

Terminada esta tarea se siguió con los detalles constructivos de las escaleras de las diferentes tipologias, estas se realizaron basándose en los planos de calculo entregados. En los detalles se debe indicar la altura de la contrahuella y la huella, además de los revestimientos de esta y su estructura, además se le incluye el detalle de pasamanos, el cual consta de un pasamanos de madera con una cantería el cual va sobre un tabique bajo.

FICHA 06 AVANCE NÚMERO 06 MES DE SEPTIEMBRE AÑO 2022

PAZ LÓPEZ PONCE

PIEDRA ROJA



COLINA PIEDRA ROJA

Durante este mes se trabajo exclusivamente en el proyecto de condominios piedra roja, agregando a los planos de baños, cocinas, closet y terminaciones detalles técnicos faltantes.

Primero en los planos de terminaciones se agregan pavimentos, se cambian revestimientos y se agregan nomenclaturas faltantes.

Respecto a los planos de baños, la primera tarea a realizar fue cambiar la tipologia de muebles de los lavamanos en baños primarios y secundarios, ya que se encontraban desactualizados. A los baños de visita de todas las tipologias de vivienda se le cambio el tipo de lavamanos y se le agrega un sifon cromado a la vista y un extractor de aire, luego se agregan los guardapolvos faltantes y se agregan los registros de tina

También se realiza un detalle del zocalo sanitario, indicando alturas, materialidad y terminaciones. Los zocalos se agregan en cortes, elevaciones y plantas. Adem

En todas las puertas de las habitaciones se agregan las canterías. Además e actualizan las alturas de las puertas de baños y las escaleras en los cortes realizados

Por ultimo se realiza un detalle de la tina, donde se indica la impermeabilización, pendiente y desague. Además se indica la estructura soportante.

Respecto a las cocinas, en la casa de tipologia B, se modifican los muebles de cocina ya que debia pasar la tubería para el extractor de la cocina, lo que significo crear un espacio dentro del mueble, el cual debia quedar cubierto para que no se viera la tuberia.

Se agregaron arranques de agua fria y caliente para el lavavajillas, además se agrego el detalle de las cintas led en los muebles correspondientes. Se indica en los planos de planta la proyeccíin de muebles aereos y sus tiradores.

Se realiza un detalle de fijación a suelo de la isla de la cocina, mediante perfiles L de metalcon y clavos de impacto.

Tanto en los planos de cocina como los de detalles de cocina se agregan guardapolvo y guardacanto.

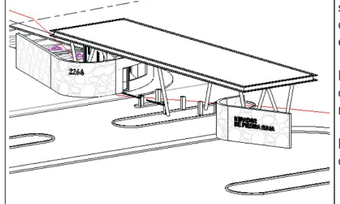
FICHA 07 AVANCE NÚMERO 07 MES DE OCTUBRE AÑO 2022

PAZ LÓPEZ PONCE

PIEDRA ROJA

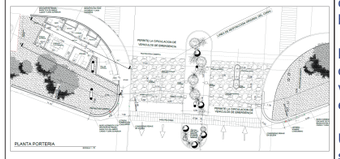


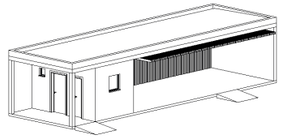












COLINA PIEDRA ROJA

La primera semana de trabajo de este mes estuvo enfocada en realizar un render del acceso de la portería del condominio, se ambienta un poco más según el contexto y se agregan específicamente detalles pedidos por el mandante.

Además se cambia la posición de la portería, debido a esto también se modifica la forma para que esta siga el mismo lenguaje que los muros perimetrales del condominio. Por ultimo, se vuelve a configurar la disposición interior con una serie de espacios indispensables como la sala de control, comedor y kitchenette, baños, dos camarines y una bodega exterior.

Posterior a esto, se actualizan y se afinan los ultimo detalles de los planos para enviárselo al mandante junto con el render.

Luego se pidió levantar en Revit los quinchos de condominio para poder enviarle la estructura al calculista.

PUNTA BRAVA

El edificio de punta brava es un conjunto habitacional el cual consta de 3 torres ubicadas en la comuna de casa blanca, Quintay.

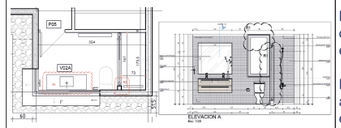
Lo trabajado en este proyecto fueron principalmente detalles en especifico como poner machones en los ventanales que dan hacia el exterior, disponer de pilares estructurales en la terraza.

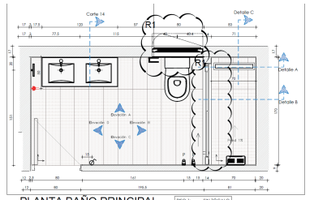
Una vez terminado con los detalles a agregar en la terraza se sigue con la cubierta, en la cual se pidió realizar las cubiertas de la torre C teniendo como ejemplo la torre A que se encontraba lista, esta tarea consistía en poner las piscinas, con sus respectivos deck y cubierta.

FICHA 08 AVANCE NÚMERO 08 MES DE NOVIEMBRE AÑO 2022

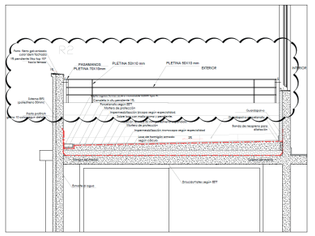
PAZ LÓPEZ PONCE

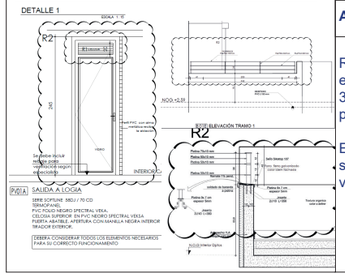
PIEDRA ROJA





PLANTA BAÑO PRINCIPAL
Esc: 1/25





DETALLE 1

COLINA PIEDRA ROJA

Durante este mes, lo trabajado se ha basado en revisiones de lo entregado el mes anterior para realizar una nueva entrega con las actualizaciones correspondientes.

En primer lugar, en todas las tipologias de casas se actualiza la mampara de los baño de dormitorios principales en Revit y en todos los planos de AutoCAD correspondientes. Para la posición de la mampara se considera 70 cm libres entre muros terminados, también se agrega un machón el cual alberga la mampara.

Posterior a esto, se sigue con los detalles de terraza ya que se cambia la baranda vidriada por una metálica, para esto se realizan elevaciones de detalle en los planos de terraza y además se crea un detalle de como se inserta la baranda en el muro. También se actualizan todos los planos correspondientes en los cuales lleva información de la nueva baranda metalica como son las plantas, cortes, elevaciones, detalles constructivos, etc. En cada plano se agrega una nube de revisión indicando la fecha y una descripción del cambio correspondiente.

En los detalles de ventana se modifica en todas las tipologias de casas la puerta de acceso a la logia ya que se elimina una de las celosías inferiores de estas puertas, al igual que en los planos anteriores, todos los cambios se indican con una nube de revisión y la descripción del cambio correspondiente.

AIRES DE QUINTAY

Respecto al proyecto aires de Quintay se ha trabajado específicamente en planimetría ligada a las series 200 y 300 en las cuales se encuentra información de tabiques, puertas, ventanas y aislación.

En primer lugar, en los planos de planta se identifican con su nomenclatura correspondiente todas las puertas y ventanas.