



JEIKO PORÃ VIVIR BIEN

Propuesta de vivienda social con enfoque
bioclimático en Itauguá, Paraguay.



JEIKO PORÃ VIVIR BIEN

Propuesta de vivienda social con enfoque
bioclimático en Itauguá, Paraguay.

UNIVERSIDAD FEDERAL DE INTEGRACIÓN LATINO-AMERICANA
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE TECNOLOGÍA, INFRAESTRUCTURA Y TERRITORIO (ILATIT)
ARQUITECTURA Y URBANISMO

NICOLE AYLEN MEDINA BOGADO

JEIKO PORÃ VIVIR BIEN

Propuesta de vivienda social con enfoque
bioclimático en Itauguá, Paraguay.

Trabajo de conclusión del Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Tecnología, Infraestructura y Territorio, como requisito parcial para obtención del título de Licenciado en Arquitectura y Urbanismo.

Orientador: Prof. Arq. Egon Vettorazzi (UNILA)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Egon Vettorazzi
UNILA

Prof. Dr. Gabriel Rodrigues da Cunha
UNILA

Arq. Leila Paschoalloto
Externo

Foz do Iguaçu, 2025.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por darme siempre la fortaleza y valentía necesarias para seguir adelante y no rendirme, a mis padres Mariza, Melanio y a mi madrastra Reina por apoyarme en este reto enorme que fue vivir en otro país en busca de cumplir con los anhelos de mi corazón, a todos mis familiares, amigos y en particular a mi pareja, que si bien estos 5 años estuvimos lejos, siempre estuvieron presente en cada paso y en cada tropiezo.

Agradezco a mis compañeros, que mas que eso se han convertido en mis hermanos, apoyándonos en cada etapa para no desistir y cumplir con nuestros sueños.

También quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi orientador, al cual admiro bastante por su trayectoria tanto académica como profesional. Su dedicación en cada clase fue fundamental para despertar y alimentar mi interés en el tema central de mi tesis.

Y por ultimo, no menos importante, agradezco a la UNILA por permitirme estudiar la carrera que tanto anhelaba y que por diversas razones, no pude seguir en mi país de origen.

RESUMEN

En el presente trabajo, se expondrá una propuesta de vivienda social con estrategias de diseño bioclimático en la ciudad de Itauguá, Paraguay. El objetivo final no es el planteamiento de conseguir viviendas autosuficientes, o de consumo "cero", si no la reducción al mínimo, en un equilibrio costo-beneficio. El interés por este tema surge a partir de la preocupación por el medio ambiente, el bienestar de los residentes y la calidad de las viviendas en el sector más vulnerable, buscando, además, la reducción de los gastos en suministros. En la actualidad, se enfrenta una problemática en el ámbito de las construcciones, debido al elevado consumo energético. Estas edificaciones no se adaptan adecuadamente al entorno ambiental, lo que lleva a los usuarios a depender de sistemas artificiales, esto no solo incrementa el consumo energético, sino que también contribuyen significativamente a la contaminación del medio ambiente. No se trata solo de edificar, sino de hacerlo con consciencia, buscando que la construcción se beneficie de las condiciones naturales, como la luz del sol, la dirección de los vientos o la geografía del lugar, para lograr un equilibrio entre confort, eficiencia energética y respeto al medio ambiente.

Palabras claves: vivienda; consumo energético; medio ambiente; eficiencia energética.

RESUMO

No presente trabalho, será apresentada uma proposta de habitação social com estratégias de design bioclimático na cidade de Itauguá, Paraguai. O objetivo final não é propor moradias autossuficientes ou de consumo “zero”, mas sim reduzir ao mínimo, buscando um equilíbrio entre custo e benefício. O interesse por este tema surge da preocupação com o meio ambiente, o bem-estar dos moradores e a qualidade das habitações no setor mais vulnerável, buscando também a redução dos gastos com suprimentos. Atualmente, enfrenta-se uma problemática no âmbito da construção civil devido ao elevado consumo de energia. Essas edificações não se adaptam adequadamente ao ambiente, o que leva os usuários a dependerem de sistemas artificiais; isso não apenas aumenta o consumo de energia, como também contribui significativamente para a poluição ambiental. Não se trata apenas de construir, mas de fazê-lo com consciência, buscando que a edificação se beneficie das condições naturais, como a luz solar, a direção dos ventos ou a geografia do local, para alcançar um equilíbrio entre conforto, eficiência energética e respeito ao meio ambiente.

Palavras-chave: habitação; consumo de energia; meio ambiente; eficiência energética.

ABSTRACT

In the present work, a proposal for social housing with bioclimatic design strategies in the city of Itauguá, Paraguay, will be presented. The ultimate goal is not to achieve self-sufficient or “zero consumption” housing, but rather to minimize consumption to the lowest possible level while maintaining a cost-benefit balance. The interest in this topic arises from concern for the environment, the well-being of residents, and the quality of housing in the most vulnerable sectors, while also aiming to reduce utility expenses. Currently, the construction sector faces a problem due to high energy consumption. These buildings do not adequately adapt to the environmental context, which leads users to rely on artificial systems. This not only increases energy consumption but also contributes significantly to environmental pollution. It is not only about building, but about building consciously—seeking to take advantage of natural conditions, such as sunlight, wind direction, and local geography, to achieve a balance between comfort, energy efficiency, and respect for the environment.

Keywords: housing; energy consumption; environment; energy efficiency.

INDICE

01

- 1.1 INTRODUCCION**
- 1.1 PROBLEMATICA Y JUSTIFICACIÓN**
- 1.2 OBJETIVOS**
 - 1.2.1 OBJETIVO GENERAL**
 - 1.2.1 OBJETIVO ESPECIFICO**
- 1.3 METODOLOGIA**

03

- 3. ESTUDIOS DE REFERENCIA**
 - 3.1. EDIFICIO VALOIS**
 - 3.2. VIVIENDA SOCIAL HELIÓPOLI**
 - 3.3. VILLA VERDES**
 - 3.4. VIVIENDA SOCIAL Y MATERIALIDAD**

02

- 2. REFERENCIAL TEORICO**
 - 2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMATICA**
 - 2.2. EFICIENCIA ENERGETICA**
 - 2.3 HABITAT**
 - 2.4 VIVIENDA**
 - 2.4 NORMAS Y REGULAMIENTOS**
 - 2.4 ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS**
 - 2.5 ANALISIS DE ESPECIES**
 - 2.5.1 ARBOLES NATIVAS**
 - 2.5.2 ARBUSTOS**
 - 2.5.3 COMESTIBLES**
 - 2.5.4 AROMATICAS**

04

4. DIAGNOSTICO DEL AREA DE ESTUDIO

4.1 LOCALIZACIÓN

4.2 ASPECTOS ECONOMICOS

4.3 VIVIENDAS

4.4 EQUIPAMIENTOS URBANOS

4.5 ZONEAMIENTO

05

6. ÁREA DE INTERVENCIÓN

5.1 TERRENO

5.2 TOPOGRAFIA

5.3 CLIMA

5.4 TEMPERATURA

5.5 VIENTO

5.6 TRAYECTORIA SOLAR

5.7 ZONEAMIENTO

5.6 USO DEL SUELO

5.7 MORFOLOGIA

BIBLIOGRAFIA +

TABLAS

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
NORMAS PARAGUAYAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.	29

SIGLAS

MINISTERIO DE URBANISMO, VIVIENDA Y HÁBITAT (MUVH)
ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE)
AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (AIE)
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)
ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN (AMA)
COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN (CTN)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA, NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA (INTN)
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE)
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS (DGEEC)
REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (RAE)



01

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Contribuir con nuevas estrategias de diseño bioclimático mediante un proyecto arquitectónico, con el propósito de mejorar la calidad de vida y bienestar de los ocupantes a través de las condiciones de viviendas y de la optimización de la utilización de recursos energéticos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

I - Revisar referencias bibliográficas documentales; normas, leyes, conceptos principales que envuelven la temática; arquitectura bioclimática, eficiencia energética.

II - Investigar la importancia de la naturaleza para optimizar la eficiencia energética en las viviendas.

III - Analizar datos ambientales del área de estudio.

IV - Examinar técnicas constructivas y materiales sostenibles.

VII - Estudiar y aplicar estrategias para aumentar el confort ambiental y disminuir el consumo energético.

VI - Desarrollar una propuesta para un proyecto de Vivienda Social.

PROBLEMATICA

En Paraguay, el número de viviendas en 2022 es casi siete veces mayor que en 1950, alcanzando 1,670,495 viviendas según el INE - Censo Nacional de Viviendas, en comparación con las 244,742 registradas en 1950. Sin embargo, gran parte de estas viviendas surgen como prototipos que se utilizan para cualquier lugar del país con condiciones que no corresponden a las características del clima donde se sitúan, lo cual es una solución aparente a la creciente demanda de viviendas, ya que trae consigo otro tipo de complicaciones que repercuten en el confort, economía y salud de quienes habitan.

JUSTIFICATIVA

Promover el desarrollo de viviendas sustentables a partir de propuestas bioclimáticas es una necesidad actual que podría beneficiar al usuario y al medio ambiente, a través de edificaciones confortables que climaticen de manera pasiva su interior. Una arquitectura bioclimática según José Romero y cia., en el libro Arquitectura Bioclimática y urbanismo sostenible, supone una vuelta a esta concepción de espacio diseñado para optimizar el uso de los recursos renovables que nos ofrece el medio que nos rodea. Tiene por objetivo la consecución de un gran nivel de confort en las edificaciones mediante la adecuación de su diseño y geometría a las condiciones de su entorno, eso quiere decir, volver a la idea de proyectar espacios que tengan en cuenta y que aprovechen los recursos naturales que se encuentran en el entorno, en donde en lugar de depender de sistemas artificiales, como la calefacción o el aire acondicionado, esta arquitectura trata de hacer que las construcciones sean cómodas aprovechando esos recursos naturales. Ya que a lo largo del tiempo, las tendencias han llevado al olvido de las variables ambientales en el diseño arquitectónico. Actualmente, casi el 70% del consumo total de energía en el mundo se utiliza para mantener el ambiente interno del edificio climatizado para satisfacer las demandas de los usuarios (Ganesh et al., 2021).

Un diseño apropiado, que tome en cuenta la ubicación geográfica, la incidencia de la radiación solar, los patrones de viento y la vegetación, puede no solo mejorar la eficiencia energética de una edificación, sino también reducir su consumo de recursos, al tiempo que proporciona condiciones de confort superiores.

Teniendo en cuenta eso, la arquitectura bioclimática es importante para la sociedad por diversas razones, su objetivo principal es mejorar la eficiencia energética y la comodidad de las personas a través de un diseño que se integra con la naturaleza y el clima. Además de reducir el impacto ambiental y ahorrar recursos, también contribuye al bienestar y calidad de vida al proporcionar entornos más saludables y confortables para quienes los ocupan.

Es importante volver a enfocarse en un diseño arquitectónico consciente, considerando y respetando las condiciones ambientales locales, buscando así soluciones más sostenibles y adaptadas a la diversidad climática de nuestro entorno.

METODOLOGIA

Para el desarrollo de la investigación, se optó por establecer 7 objetivos específicos. Los primeros 3 están vinculados a la investigación documental de leyes, normativas y a la revisión bibliográfica de los conceptos básicos relacionados con el tema; tales como arquitectura bioclimática, eficiencia energética. El objetivo IV hace referencia al análisis del lugar, considerando datos climáticos como viento, luz solar y vegetación. Los objetivos V y VI se centran en estudios relacionados con las estrategias constructivas, el diseño y los materiales a emplear. Finalmente, el objetivo VII se orienta hacia la elaboración de la propuesta de proyecto arquitectónico, fundamentada en los estudios anteriores., el diseño y los materiales a emplear. Finalmente, el objetivo VII se orienta hacia la elaboración de la propuesta de proyecto arquitectónico, fundamentada en los estudios anteriores.

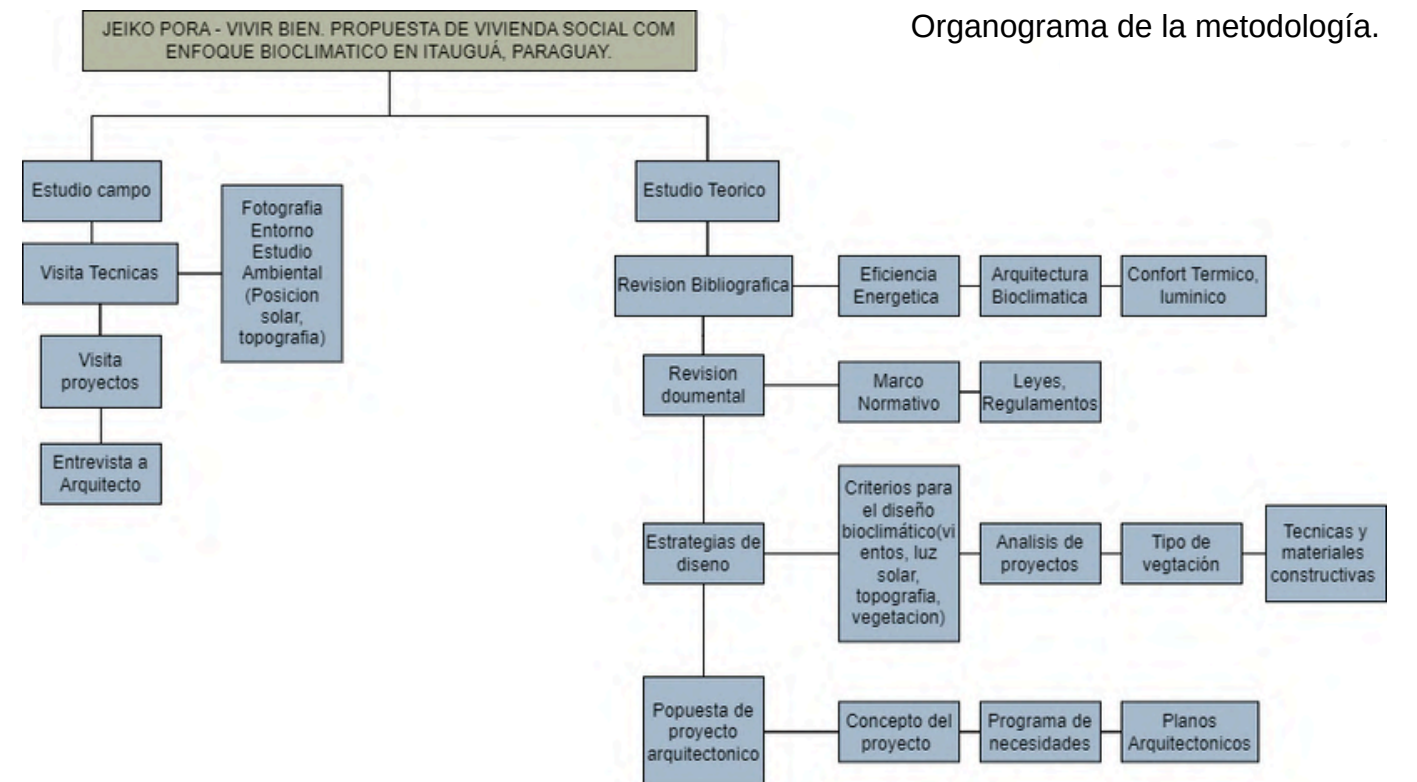
Tabla 01: Procedimientos metodológicos de la investigación.

Objetivos	Procedimientos
I - Analizar referencias bibliográficas sobre el tema.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar fundamentos teóricos tales como: Leyes, normas, reglamentos. Recopilar datos de diferentes medios escritos. Estudios de proyectos de vivienda sociales. Revisión bibliográfica de conceptos como: Arquitectura bioclimática. Eficiencia energética. Confort térmico y lumínico.
II - Investigar la importancia de la naturaleza para optimizar la eficiencia energética en las viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> Analizar especies que se adapten a climas calientes y puedan ayudar a disminuir la incidencia solar en las edificaciones. Especies de fácil mantenimiento
III - Analizar datos ambientales del área de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de datos Climáticos Análisis Topográfico Análisis del Viento Elaboracion de mapas tematicos atraves de sistemas SIG.
IV - Examinar técnicas constructivas y materiales sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de técnicas y materiales locales Analizar materiales y técnicas que mejoren la eficiencia energética de la construcción, como sistemas de aislamiento.

Fuente: La autora, 2024.

V- Estudiar y aplicar estrategias para reducir el consumo energético.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar estrategias de diseño bioclimático para el clima en estudio. Criterios para el diseño bioclimático. Alternativas para evitar la dependencia del aire acondicionado. Estrategias que ayuden a disminuir el uso de iluminación artificial. Seleccionar y utilizar en el proyecto arquitectónico sistemas de control bioclimático, aplicando; Conforto térmico y lumínico.
VI - Desarrollar una propuesta para un proyecto de Vivienda Social.	<ul style="list-style-type: none"> Visitas de campo. Definir el concepto para el proyecto. Programa de necesidades. Implementación de las estrategias de diseño estudiadas. Planos arquitectónicos.

Fuente: La autora, 2024.



02

REFERENCIAL
TEORICO



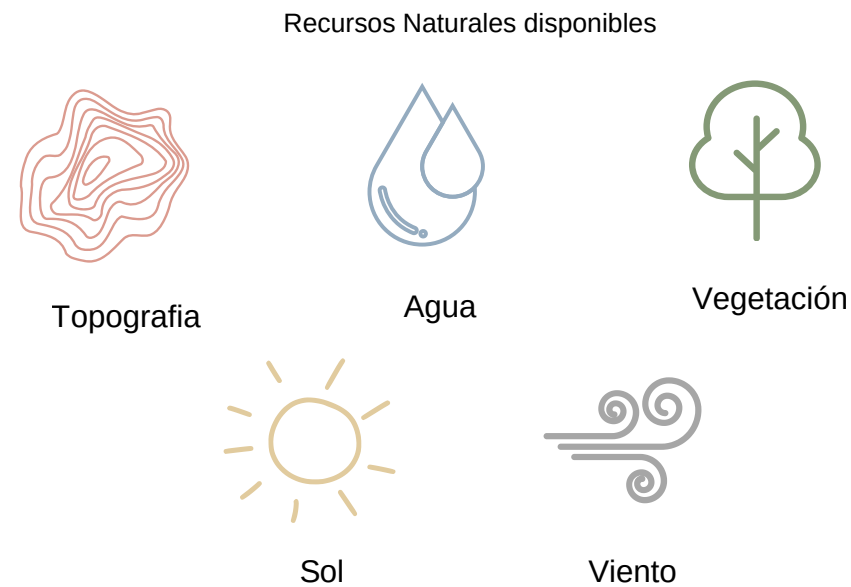
MARCO TEORICO

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

En el libro de "O desing de habitats ecologicos: criando um sentido de lugar" de Cristophe Mare y Max Lindegger menciona que: "La practica de la Arquitectura bioclimática remonta al inicio de la sociedad hace casi 10 mil años, el cual es visible en la Arquitectura Vernácula, el cual dependía del desing pasivo en la ausencia de medidas activas, como la luz, ventiladores e aire acondicionado".

Segun Beatriz Garzon, la Arquitectura bioclimatica tiene en cuenta las características climaticas específicas de la región donde se ubica la construcción, por otro lado también comenta que tiene en cuenta las condiciones ambientales del entorno, todo esto con la idea de crear un ambiente comodo tanto dentro como fuera de la construcción sin necesidad de depender exclusivamente de un sistema de calefaccion o refrigeracion.

"Es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higrotérmico interior y exterior. Involucra y juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos". (Arquitectura Bioclimatica, Beatriz Garzon, 2009, Pag 15.)



Otra referencia importante es el libro "Arquitectura y Clima" de Víctor Olgyay (1968) pg 15, donde se describe la arquitectura bioclimática como:

"La respuesta del hombre al desafío de su medio ambiente físico y climático es el diseño que se adapta a las condiciones locales para mantener un ambiente interior cómodo y saludable con un mínimo de gasto energético."

Resaltan la importancia de considerar las condiciones climáticas locales y el diseño inteligente para crear edificaciones que sean energéticamente eficientes y que proporcionen un alto nivel de confort para sus ocupantes.

Por otro lado, José Romero y cia. (2007) mencionan que la arquitectura bioclimática es volver a la idea de proyectar espacios que tengan en cuenta y que aprovechen los recursos naturales que se encuentran en el entorno, en donde en lugar de depender de sistemas artificiales, como la calefacción y aire acondicionado, esta arquitectura trata de hacer que las construcciones sean cómodas aprovechando esos recursos naturales. Todo esto con el objetivo de crear construcciones en donde el residente pueda sentirse cómodo para vivir sin necesidad de forzar el entorno a adaptarse a la construcción, sino que la construcción se adapte al clima de manera inteligente a las condiciones naturales del lugar de tal forma a conseguir un espacio confortable e en sintonía con la naturaleza.

"La arquitectura bioclimática supone una vuelta a esta concepción de espacio diseñado para optimizar el uso de los recursos renovables que nos ofrece el medio que nos rodea. Tiene por objetivo la consecución de un gran nivel de confort en las edificaciones mediante la adecuación de su diseño y geometría a las condiciones de su entorno". (Arquitectura Bioclimatica y urbanismo sostenible. José Romero y cia, 2007, Pag. 280)

Los orígenes de la arquitectura bioclimática se da con la investigación que hace el arquitecto Víctor Olgyay quien acuña este término; él indica que no se debe pensar en un "Diseño Tipo" sino que, cada diseño arquitectónico es único por el tipo de clima que maneja el emplazamiento, las características de cada entorno y el tipo de procesos constructivos que se utilizan esto ayuda a que la edificación esté dentro de la zona de confort requerida. "El procedimiento deseable será trabajar con y no contra las fuerzas naturales y hacer uso de sus potencialidades para crear mejores condiciones de vida... La expresión debe estar precedida por el estudio de las variables climáticas, biológicas y tecnológicas..." (Olgyay, 1963)

Una construcción bioclimatica no debe ser mas cara o mas barata, mas fea o mas linda que una convencional, sino una arquitectura que proporcione sensaciones placenteras, mucho más allá de las visuales, debe partir de las necesidades basicas del usuario, llevando en consideracion la adecuación de la construcción a la topografía, la orientación de la fachada, para lograr un mejor confort del usuario, aprovechando los recursos naturales disponibles como: el sol, los vientos, la vegetacion, la lluvia, en busca de la sostenibilidad del medio ambiente.

Figura 2: Estrategias para reducir el consumo

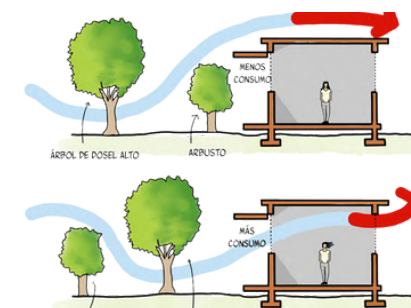
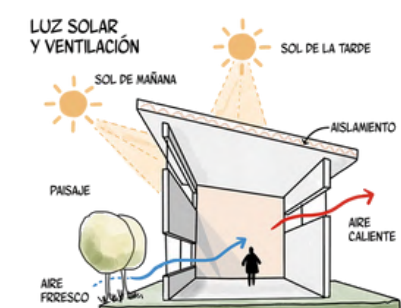


Figura 3: Estrategias teniendo en cuenta la luz solar



Fuente: Ecohabitar, 2014.

La Arquitectura bioclimática indica las estrategias más adecuadas para la adaptación de la edificación al clima local, a través de tecnologías basadas en la correcta utilización y aplicación de los elementos arquitectónicos, con el objetivo de crear edificaciones que ofrezcan confort con uso racional de energía.

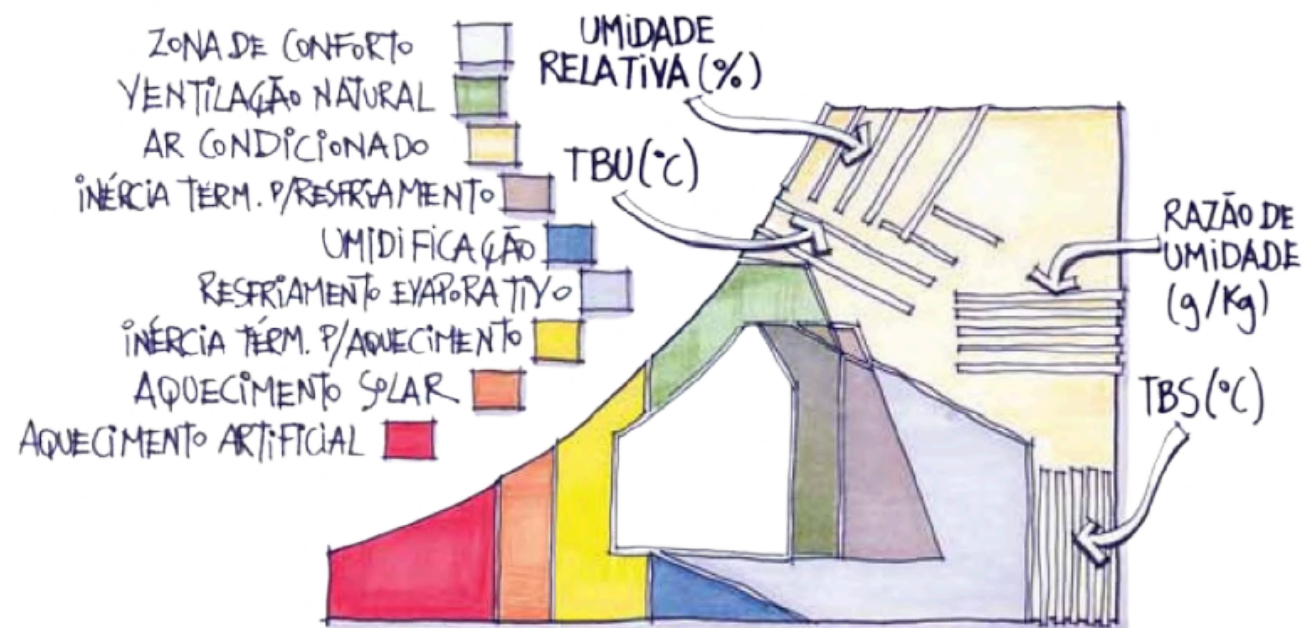
Una de las formas de encontrar estrategias bioclimáticas adecuadas para el clima del local de implantación de la edificación es la Carta Bioclimática, el cual hace la relación sobre la zona de confort térmico, la actuación climática del local y las estrategias proyectivas indicadas para cada periodo, siendo estas pasivas, a través de medios naturales o activas a través de medios artificiales (Gorlar, Lamberts e Firmino, 1998).

Carta Bioclimática

Fue inicialmente propuesto por Olgyay (1963), esta carta propone estrategias de adaptación de la edificación al clima, a través de datos climáticos externos. A partir de eso, en 1969, Givoni presentó la Carta Bioclimática para edificios, el cual hacía una corrección de algunas limitaciones del diagrama propuesto por Olgyay.

Algunas de las estrategias bioclimáticas indicadas por la carta Bioclimática son las siguientes.

Figura 4: Zonas de Estrategias de la Carta Bioclimática



Fuente: Lamberts, Dutra y Pereira, 2014.

Givoni en su diagrama bioclimático para edificios "Building Bioclimatic Chart" introduce como variable el efecto de la propia edificación sobre el ambiente interno, el edificio se interpone entre las condiciones exteriores e interiores y el objetivo fundamental de la carta bioclimática consiste en utilizar unos materiales y una estructura constructiva, cuya respuesta ante unas determinadas condiciones exteriores permita crear un ambiente interior comprendido dentro de la zona de bienestar térmico. El diagrama de Givoni es una carta que permite determinar la estrategia bioclimática a adoptar en función de las condiciones higrotérmicas del edificio en determinada época del año. En el diagrama se distinguen unas zonas asociadas a sus respectivas técnicas bioclimáticas que permiten alcanzar la zona de bienestar.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tener un hogar acogedor y seguro es una de las necesidades básicas del ser humano, y atender esa necesidad es esencial para el bienestar.

"La eficiencia energética en arquitectura puede entenderse como un atributo inherente al edificio que representa su potencial para brindar confort térmico, visual y acústico a los usuarios con un bajo consumo energético. Por tanto, un edificio es más eficiente energéticamente que otro cuando ofrece las mismas condiciones ambientales con un menor consumo energético". (Lamberts, 1997, pag 5.)

Según Lambert (1997), la eficiencia energética en arquitectura se refiere a cuán bien un edificio puede mantener a sus ocupantes cómodos en términos de temperatura, luz y sonido, utilizando la menor cantidad posible de energía. En otras palabras, un edificio es considerado más eficiente energéticamente si logra proporcionar las mismas condiciones de comodidad que otro edificio, pero usando menos energía en el proceso.

Por otro lado, Gas Natural Fenosa en el Manual de Eficiencia Energética, define la eficiencia energética como la capacidad de reducir el consumo de energía mientras se mantienen los mismos servicios energéticos sin comprometer el confort ni la calidad de vida. Esto implica proteger el medio ambiente al disminuir la cantidad de recursos naturales utilizados y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, asegura que haya suficiente energía para las próximas generaciones y anima a usar la energía de manera responsable y consciente.

"La eficiencia energética puede ser definida como la reducción de consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento de energías primarias y fomentando un comportamiento sostenible en su uso." (Manual eficiencia energética Fenosa, 2006, pg 38)

El padrón de las necesidades básicas de las viviendas principalmente después de la industrialización básicamente se centra en lo estético, en lo visual y ya no en el confort del usuario o en la integración con el entorno, por tanto, hoy día existen construcciones con un consumo enorme de energía, ya que cualquier proyecto arquitectónico es solucionado con un sistema artificial de refrigeración, calefacción o iluminación.

“El consumo mundial de materias primas estará cerca de duplicarse en 2060 con el crecimiento de la economía mundial y del nivel de vida, lo que agravará aún más la sobrecarga ambiental que experimentamos hoy” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] 2019). Hoy día se está enfrentando varios problemas debido a la forma en como se utilizan los recursos naturales, por ejemplo, la deforestación, extracción de minerales, y producción excesiva de desperdicios, contaminación del agua, todo esto también es consecuencia del consumismo.

“La demanda de energía para la calefacción, la refrigeración, la iluminación y el equipamiento de los edificios en 2021 aumentó cerca de un 4% respecto a 2020 y un 3% en relación con 2019.” - Agencia Internacional de la Energía, 2022. Esta cifra va aumentando conforme pasa el tiempo, ya que nuevas construcciones son realizadas y en su mayoría no son diseñadas con estrategias bioclimáticas, eso quiere decir que no es llevado en consideración la ubicación, los vientos, la incidencia del sol, sino que la solución a cualquier proyecto arquitectónico con respecto al confort del edificio y del usuario es la implementación de iluminación artificial, refrigeración artificial, entre otros, lo cual lo convierte en un potente consumo de energía.

Un hogar bien aislado reduce los costes de calefacción entre un 20% y un 40%, a la vez que disminuye la necesidad de refrigeración en verano. Manual eficiencia energética. Reducir los costos de calefacción a un 40% es una cifra bastante considerable, ya que esto traería ventajas tanto en el confort térmico, confort del usuario y el costo de la energía, ya que en climas cálidos no demandaría una cantidad elevada para el resfriamiento de la edificación, esto puede ser posible a través de estrategias de aislamiento tanto de las paredes como de la cobertura.

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) menciona que: La demanda de energía operativa de los edificios (como la calefacción y la refrigeración de espacios, calentamiento del agua, iluminación y cocina) ha aumentado a cerca de 135 EJ, lo que representa un incremento de alrededor un 4 % respecto al año 2020 y supera el nivel máximo anterior de 2019 en más de un 3 % (AIE, 2022). En lo que se refiere a la demanda energética, las emisiones de CO2 globales del sector de edificios ha aumentado en torno a un 5 % respecto al año 2020 y alcanzan alrededor de 10 GtCO2.

Este aumento de emisiones supera en un 2 % el punto máximo jamás registrado antes de la pandemia, en el año 2019 (AIE, 2022)

Figura 5: Consumo energético Mundial en los edificios por combustible, 2010-2021 (izquierda) y emisiones de CO2 de los edificios, 2010-2021 (derecha)



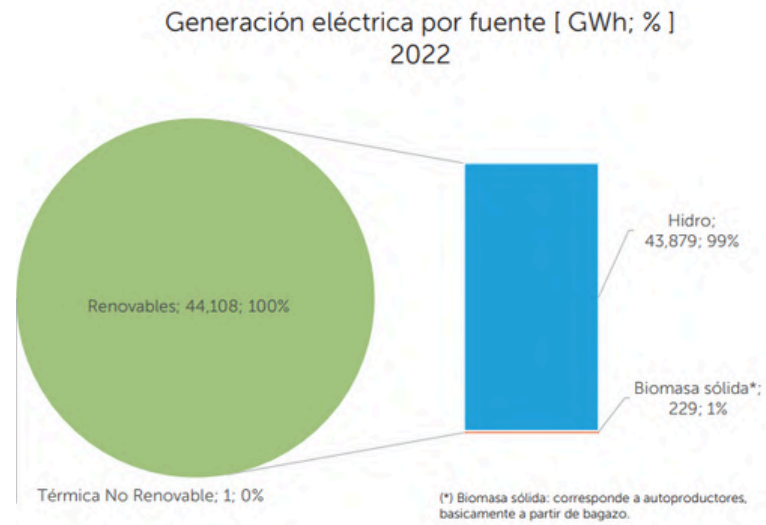
Fuente: Agencia Internacional de la Energía – Tracking Buildings 2022 Paris.

La cantidad de energía que los edificios consumen para operar, incluyendo calefacción, refrigeración, agua caliente, iluminación y cocina, ha aumentado un 4 % en comparación con el año 2020.

Contextualizando el área de estudio, Paraguay cuenta con dos hidroeléctricas, ITAIPU situada entre las ciudades de Hernandarias, Paraguay y Foz do Iguazú, Brasil, sobre el río Paraná y por otro lado JASYRETA ubicada entre la ciudad de Ituzaingó, provincia de Corrientes, Argentina y San Cosme y Damián en Paraguay, en donde la energía producida en ambas hidroeléctricas es limpia e renovable.

Aunque Paraguay es un país pequeño, presenta un elevado consumo de energía del sector residencial, esto es debido al clima característico del país.

Figura 6: Generación eléctrica Paraguay.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía – Tracking Buildings 2022 Paris.

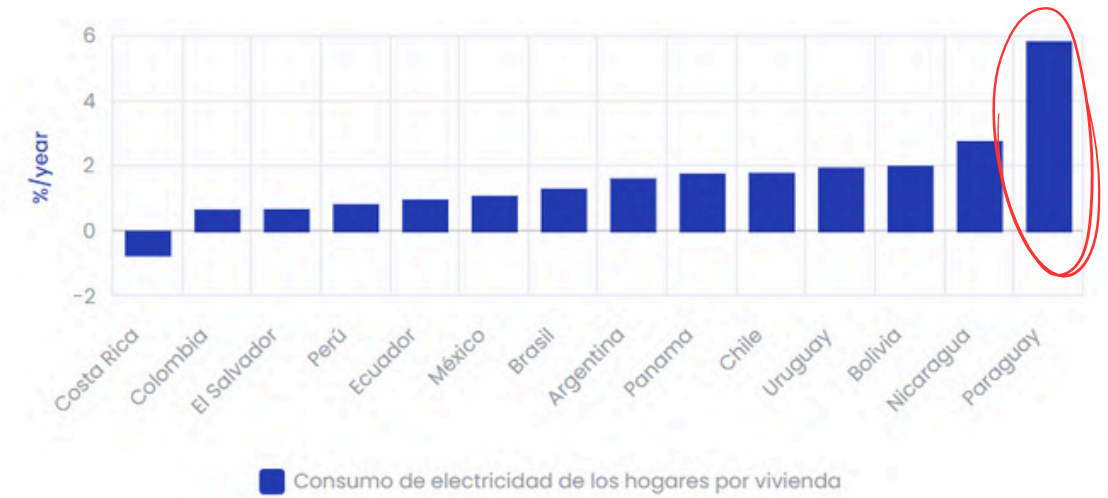
En Paraguay existe un consumo desmedido de la energía eléctrica, a pesar de ser uno de los países en producir energía limpia e renovada, el consumo de los edificios va en aumento cada año, con un 6% año en comparación a los demás países con 1-3% año, lo que es un porcentaje bastante elevado como es posible apreciar en los siguientes gráficos.

Figura 7: Consumo de electricidad en las residencias.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía – Tracking Buildings 2022 Paris.

Figura 8: Consumo de electricidad en las residencias.

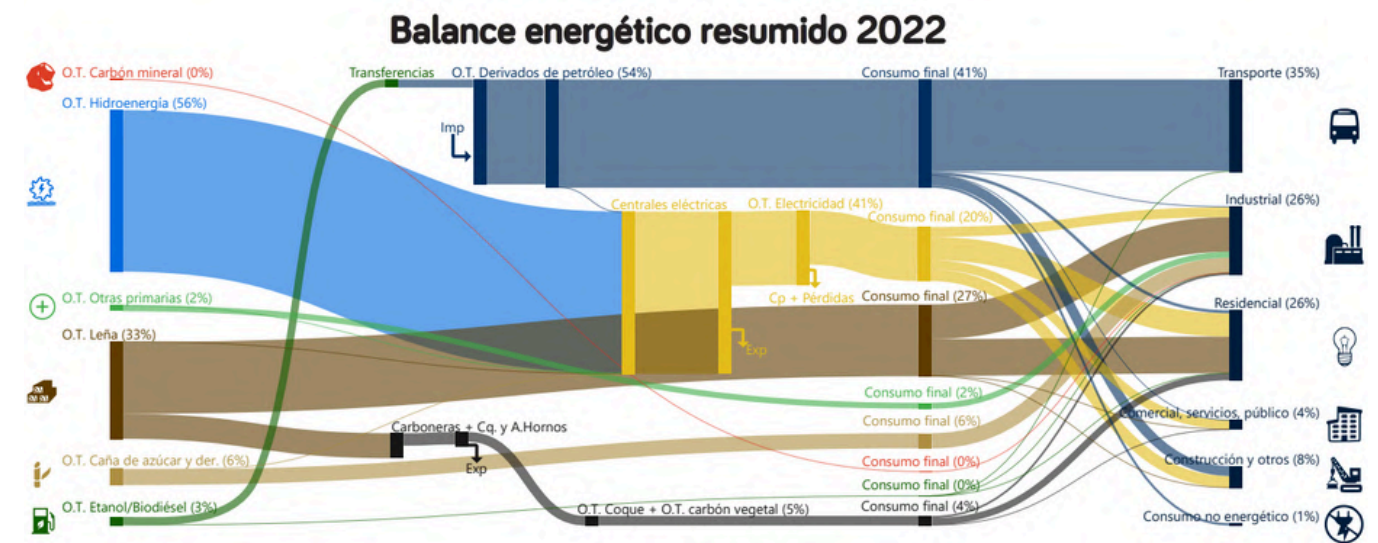


El consumo de electricidad por hogar ha aumentado significativamente en Paraguay (alrededor del 6%/año) y, en menor medida, en otros países (1-3%/año). Esta tendencia se debe a un crecimiento en la tasa de equipos (refrigeradores, TV, TIC, aire acondicionado, calentador de agua) y tasa de electrificación. En Costa Rica, hay una disminución en el consumo de electricidad por hogar, que puede estar relacionada con la implementación de medidas para electrodomésticos e iluminación.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía – Tracking Buildings 2022 Paris.

En relación al balance energético del 2022, se muestra que el sector residencial y el comercial están en un mismo porcentaje, de 26%, lo cual es elevado para el sector residencial, teniendo en cuenta que el sector industrial requiere de más energía eléctrica para realizar los trabajos.

Figura 9: Balance Energético Paraguay.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía – Tracking Buildings 2022 Paris.

HABITAR

El acto de vivir presenta varias acciones que interfieren directa e indirectamente en las relaciones cotidianas. Según Abiko (1995), la vivienda está relacionada con el sentido de refugio, ya que desde el principio para el hombre, existió la necesidad de refugiarse en espacios naturales como cuevas y árboles, con el fin de protegerse de ambientes externos como los naturales y factores animales. Además, el lugar cumplía una función de socialización.

El término “habitar” ha sido abordado a lo largo de los años por varios filósofos, comenzando por Aristóteles con la palabra *hexis*, término que describe “características del cuerpo y del alma adquiridas en un proceso de aprendizaje” (Setton, 2002, p. 61).

A finales del siglo XX, según Bourdieu (1983, p. 65), vivienda, o según él *habitus* designa:

“Un sistema de disposiciones duraderas y transponibles que, integrando todas las experiencias pasadas, funciona en cada momento como una matriz de percepciones, apreciaciones y acciones –y permite llevar a cabo tareas infinitamente diferenciadas, gracias a transferencias analógicas de esquemas”.

Además, según Sobral (2014, p. 23), el habitar es un hecho que ocurre naturalmente en la vida humana. Uno de los primeros dibujos que hace un niño es la casa, ya que está directamente “relacionada con aspectos culturales, de vida familiar y de identidad”. Por lo tanto, vivir requiere vivienda, es decir, una arquitectura directamente vinculada al espacio habitacional, a las relaciones y a los diversos factores que involucran la vida cotidiana y, por ende, las acciones.

Entonces, Frank Lloyd Wright:

“Declaro que ha llegado el momento de que la arquitectura reconozca su naturaleza, comprenda que deriva de la vida y tiene como objetivo la vida tal como la vivimos hoy, para ser, por tanto, una cosa enteramente humana. Si vivimos con personalidad y belleza, la arquitectura se convierte en una interpretación necesaria de nuestra vida... Sí, la interpretación de la vida: ésta es la verdadera tarea de la arquitectura, porque los edificios están hechos para vivir en ellos, para vivir en ellos con felicidad, están contruidos para aumentar el placer de vivir” (Wright apud Zevi, 1978, p. 426)

Así, con el paso de los años, las técnicas y los materiales han cambiado y transformado. La humanidad ha evolucionado, transformándose desde el hombre de las cavernas y las primeras civilizaciones hasta nuestros días usando diferentes utensilios, armas, herramientas y en épocas recientes diversos dispositivos y desarrollos tecnológicos que fueron generados en base a diferentes materiales desde piedras y metales hasta plásticos. Solo que, con el paso del tiempo el respeto por el medio ambiente se fue perdiendo, actualmente se construye con materiales industrializados que dañan al medio ambiente, o se proyectan edificaciones sin tener en cuenta el clima, generando que los edificios sean dependientes de la luz artificial, la ventilación, hasta el calor artificial.

Según Abiko (1995, p. 3) “Este refugio se volvió cada vez más elaborado y, sin embargo, continuó principalmente con su función básica, es decir, constituía un espacio que protegía al hombre de intrusos y del mal tiempo” . Además, este refugio no se entiende como algo compuesto sólo por cuatro paredes, incluida una conexión con el estar en un entorno, que interactúa con el lugar. Para Norberg-Schulz:

“El espacio existencial no puede entenderse sólo por las necesidades del Hombre, sino únicamente como resultado de su interacción e influencia recíproca con un entorno que lo rodea, que debe comprender y aceptar”. (Norberg Schulz, 1975, p. .33).

De esta manera, la casa representa un ejemplo fundamental de la evolución arquitectónica. Por consiguiente, es esencial comprender los cambios a lo largo del tiempo, dado que la relación directa entre el habitante y su vivienda convierte la experiencia de habitar en un punto crucial para que los arquitectos desarrollen métodos y soluciones que consideren tanto la situación como las necesidades del entorno.

“De alguna manera hay que vivir. En el campo, en la pequeña ciudad, en la metrópoli, la vivienda, el vestido, la alimentación, es una de las necesidades básicas del individuo. Históricamente las características de la vivienda cambian, sin embargo siempre es necesario vivir”. (Rodrigues, 1990, p. 11).

En definitiva, el habitante está directamente vinculado a la vivienda, y al vivir, formando, por tanto, un ciclo que no pierde su esencia, siendo la casa el objeto tangible y, por tanto, la razón de existir.

VIVIENDA

Según la Real Academia Española (RAE) “una vivienda es un lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas”.

El Arquitecto Le Corbusier considera a la vivienda como la “máquina de habitar”(Le Corbusier, 2015) esa es la palabra que Le Corbusier utilizó para describir su visión de la vivienda moderna. Para él, la vivienda no era solo un espacio habitable, sino que debía cumplir con una serie de funciones y características similares a las de una máquina.

Le Corbusier argumentaba que la vivienda debía ser diseñada de manera inteligente y funcional, optimizando el uso del espacio y proporcionando comodidades para los habitantes. Por otro lado, en 1948 fue reconocido el derecho a una vivienda adecuada como parte del derecho a un nivel de vida adecuado en el artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos (ONU), en donde dice:

NORMAS Y REGULAMIENTOS

NORMA PARAGUAYA

En el año 2015 El Comité Técnico de Normalización CTN 55 “CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE”, ha elaborado las Normas Paraguayas, que el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología – INTN – como Organismo Nacional de normalización, las convierte en documento técnico de aplicación voluntaria.

A continuación se detalla en que consiste cada norma.

- NP 55 001 14 “Sitio y arquitectura”

La ley tiene como propósito principal establecer las normas y directrices para la planificación, diseño y construcción de edificaciones y espacios urbanos, asegurando que se integren adecuadamente con el entorno y se respeten los principios de estética y funcionalidad. Incluye directrices sobre aspectos como altura, volumetría, armonía con el paisaje urbano entre otros.

- NP 55 002 15 “Recursos Materiales”

La ley establece el marco normativo para la gestión y administración eficiente de los recursos materiales, con el propósito de optimizar su uso y asegurar la transparencia y rendición de cuentas en su manejo.

- NP 55 003 16 “Eficiencia en el uso del Agua”

La ley tiene como propósito promover el uso racional y eficiente del agua, con el fin de preservar este recurso, asegurar su disponibilidad futura y proteger el medio ambiente.

Establece principios fundamentales para el uso del agua, incluyendo la sostenibilidad, el uso eficiente, y la equidad en el acceso y distribución del recurso.

- NP 55 004 16 “Calidad Ambiental Interior”

establece los requisitos para garantizar un ambiente saludable y confortable dentro de los edificios. Similar a normativas de otros países, esta norma se enfoca en mantener la calidad del aire, controlar la temperatura, la humedad, y el ruido, así como asegurar una adecuada iluminación en los interiores de edificaciones.

- NP 55 005 16 “Energía y Atmósfera”

El objetivo principal de esta norma es promover el uso responsable de la energía y reducir el impacto ambiental de los edificios, contribuyendo a la sostenibilidad y al bienestar de los usuarios. Establece los requisitos para garantizar un ambiente saludable y confortable dentro de los edificios, se enfoca en mantener la calidad del aire, controlar la temperatura, la humedad, y el ruido, así como asegurar una adecuada iluminación en los interiores de edificaciones.

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.”

En el mismo contexto, pero en Paraguay la vivienda es considerada como un derecho fundamental que garantiza condiciones de vida dignas y adecuadas para todas las personas, de esta forma lo declara el Art. 100 de la Constitución Nacional de la República del Paraguay de 1992:

“Todos los habitantes de la República tienen derecho a una vivienda digna. El Estado establecerá las condiciones para hacer efectivo este derecho, y promoverá planes de vivienda de interés social, especialmente las destinadas a familias de escasos recursos, mediante sistemas de financiamiento adecuados.”

Acceder a una vivienda digna va mucho más allá de poder contar con cuatro paredes y un techo. Para que una vivienda sea realmente adecuada, debe disponer de una ubicación en una zona que posibilite el acceso a servicios básicos y también oportunidades de empleo, infraestructura en el lugar que va a ser implantado, accesibilidad, entre otras cosas. La calidad de vida de una persona no se encuentra solo en la calidad de los materiales donde vive, sino al acceso de espacios públicos, transporte, servicios, educación, en donde la mayoría de las viviendas sociales son proyectadas en espacios alejados de estos servicios lo cual trae consigo un costo de desplazamiento es mayor.

El Estado puede intervenir en la producción de ciudad mediante acciones concretas y directas -como la construcción de viviendas sociales en localizaciones segregadas socio-económicamente con grandes niveles de inaccesibilidad a bienes y servicios o el establecimiento de normas de zonificación urbana- o de forma indirecta, es decir mediante in-acciones u omisiones tales como la ausencia de regulaciones sobre los precios de la tierra urbana (Duhau, 2013; Zapata, 2013).

Mencionando esto, en 2015, solo en las ciudades que integran el área metropolitana de Asunción (AMA) existían más de 400 asentamientos con más de 38.000 familias.(Relevamiento de Asentamientos Precarios 2015 – Área Metropolitana de Asunción, Techo Paraguay).

La formación de estos territorios está asociada a una política denegadora de derechos y, en parte, a la desigualdad existente en términos de distribución de la tierra. En este sentido, cabe mencionar que el reciente reporte del Banco Mundial describe a Paraguay como el país con el mayor nivel de desigualdad de tierras en el mundo, con un coeficiente de Gini de 0,93 (Grupo Banco Mundial Paraguay – Notas de Política, 2018)

Figura 10: Normas Paraguayas de Construcción Sostenible.

NORMAS PARAGUAYAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	Etapa de Evaluación		Ordenanza Municipal	
	Proyecto	Obra	Obligatorio	Optativo
NP 55 001 14 SITIO Y ARQUITECTURA				
1. Selección del sitio				
2. Proximidad al transporte público				
3. Efecto isla de calor a nivel de suelo y elementos de sombra				
4. Efecto isla de calor a nivel de cubierta				
5. Efecto isla de calor en fachadas y superficies verticales				
6. Áreas libres				
7. Protección de áreas verdes				
10. Políticas para promover el uso de bicicletas				
11. Políticas de gestión del transporte privado				
NP 55 002 15 RECURSOS MATERIALES				
1. Reutilización de edificio existente				
3. Uso de materiales sostenibles				
4. Uso de productos obtenidos de recursos sostenibles				
5. Uso de adiciones al cemento				
8. Prevención y control de la Contaminación durante la Construcción				
2. Parámetros de Diseño Pasivo				
9. Sistema de Gestión de Escorrentías Pluviales				
2. Gestión integral de residuos sólidos de construcción				
NP 55 003 16 EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA				
1. Reducción del uso del agua potable				
2. Reducción del uso del agua en paisajismo				
3. Recuperación y reutilización de aguas residuales y pluviales				
NP 55 004 16 CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR				
1. Toxicidad en los materiales de acabado interior				
2. Gestión de la calidad del aire durante el proceso de construcción				
3. Control de fuentes contaminantes interiores				
4. Ventilación para una calidad aceptable de aire interior				
NP 55 005 16 ENERGÍA Y ATMÓSFERA				
1. Emisión de sustancias que reducen el ozono estratosférico y producen calentamiento global				
4. Demanda y eficiencia de los sistemas de climatización				
12. Contaminación lumínica				
5. Iluminación natural en los espacios de ocupación primaria				
6. Deslumbramiento en las áreas de ocupación habitual				
7. Mantenimiento de artefactos de iluminación				
3. Demanda y eficiencia de los sistemas de iluminación				
5. Origen de la energía de consumo				
6. Producción in situ de energías renovables de bajo impacto				
7. Eficiencia energética en equipamientos				
8. Innovación en sostenibilidad en los sistemas				

Fuente: Elaboración propia a partir la Normalización CTN 55 "CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE".

Estas normativas, establecen en su conjunto 35 requisitos para que las construcciones sean consideradas como sostenibles, de estos, 7 son valorados como primordiales que toda obra debe aplicarlo ineludiblemente: selección del lugar; prevención y control de la contaminación; sistema de gestión de escorrentías pluviales; gestión integral de residuos sólidos en la construcción; reducción del uso del agua potable; ventilación para una calidad de aire interior aceptable y parámetros de diseño pasivo (Ordenanza Municipal, 2018)

En conjunto, las Normativas abarcan todas las áreas donde deben tomarse las consideraciones necesarias para lograr diseños y construcciones eficientes en el uso de nuestros recursos naturales, de tal forma a proteger futuras generaciones las vastas riquezas naturales.

Cabe mencionar que Paraguay, cuenta con el Ministerio Urbanismo Vivienda y Hábitat (MUVH), organismo rector de políticas públicas de vivienda, urbanísticas y del hábitat, encargado de gestionar planes, programas y acciones que favorezcan elevar la calidad de vida de la población. En el año 2021 fue desarrollado un "Manual de Construcción Sostenible Paraguay", con el objetivo de reducir los efectos negativos del cambio climático, el uso eficiente de la energía eléctrica y los recursos. Cabe mencionar que el manual está alineada con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, que plantea la sostenibilidad ambiental como una de sus líneas transversales (MUVH, 2021).

INCENTIVOS MUNICIPALES Y ORDENANZAS

Por otra parte, es importante mencionar que basándose en las Normas Paraguayas de Construcción Sostenible, y mediante la gestión del Consejo Paraguayo de Construcción Sostenible, el Municipio de Asunción crea la Ordenanza N° 128/17 "Que regula y establece normas sobre construcción sostenible para la ciudad de Asunción como los incentivos para impulsar este tipo de construcciones en la ciudad". La ordenanza, en vigencia desde el año 2017, busca promover la construcción sostenible en Asunción mediante incentivos impositivos, con una reducción importante de impuestos a la construcción para aquellos proyectos considerados sostenibles por el comité de evaluación.

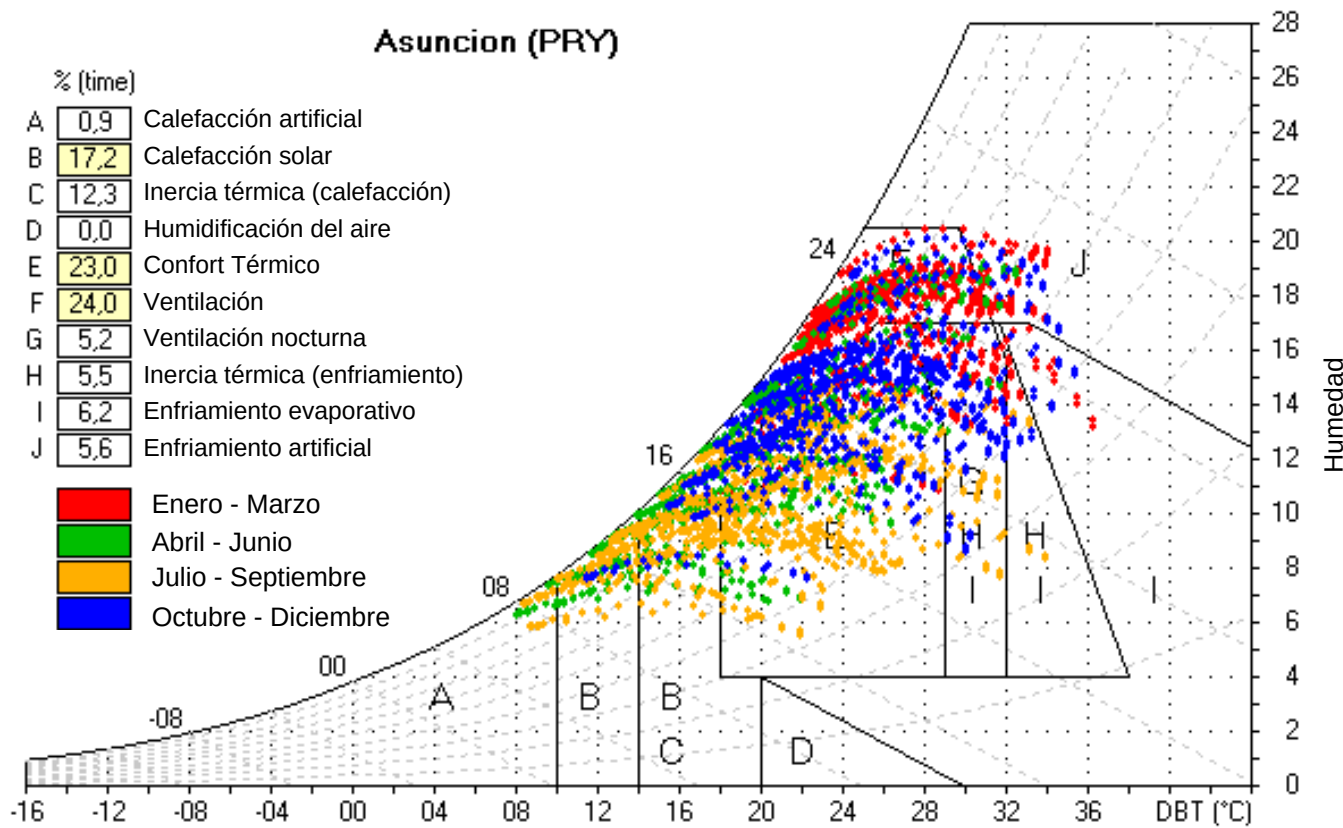
Las instituciones públicas deben tomar la iniciativa de comprometerse con prácticas ecológicas en todos sus proyectos de construcciones tanto de hospitales, escuelas, entre otros edificios gubernamentales. Es importante que el gobierno actúe como un modelo a seguir, implementando y promoviendo construcciones más sostenibles para mejorar la eficiencia energética de los edificios, tanto comerciales como residenciales y especialmente del sector más vulnerables, ya que muchas de estas viviendas, que a menudo se encuentran en condiciones precarias, no solo enfrentan desafíos relacionados con el confort y la calidad de vida, sino también con altos costos de energía.

Fuente: Ordenanza Municipal, 2018

CARTA BIOCLIMATICA DE GIVONI

En el diagrama que propone Givoni presenta en el eje de abscisas las temperaturas de bulbo seco y las ordenadas representan la tensión parcial de vapor de agua contenido en el aire; las líneas curvas, psicrométricas, representan la humedad relativa. Una vez colocados los datos climatológicos de acuerdo a la ubicación, se delimita varias zonas donde indica cuales son los requerimientos a utilizar de estrategias de diseño de edificación (Atecos, 2020).

Figura XX: Carta Bioclimatica de Givoni - Asunción - Paraguay.



Fuente: Elaboración propia a partir de EPview, 2024.

A partir del gráfico es posible interpretar que Asunción presenta un clima cálido y húmedo durante la mayor parte del año, con altas temperaturas entre 8 a 36 grados anualmente y elevada humedad entre 20 a 100%.

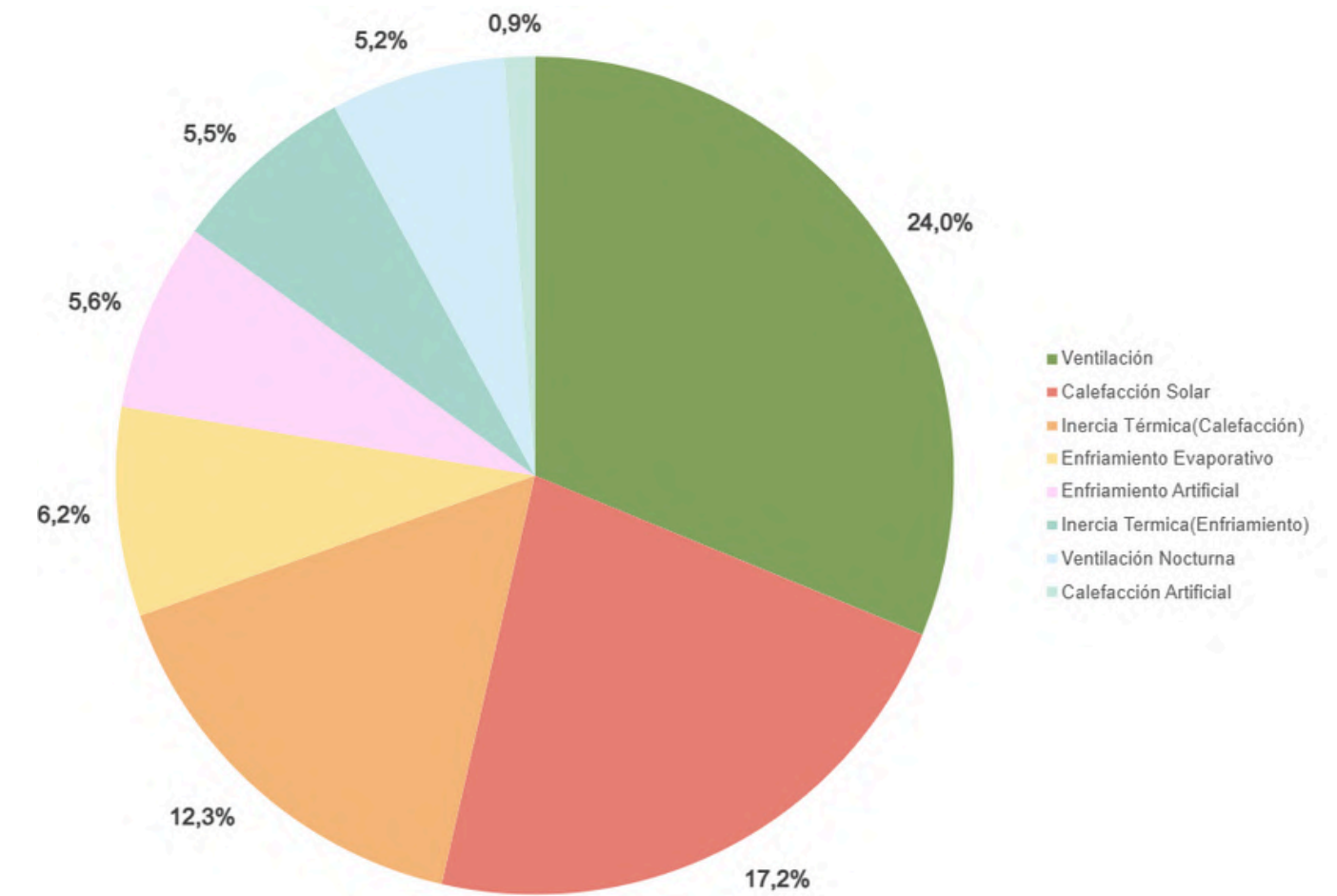
Cada letra del gráfico corresponde a una zona específica en el diagrama bioclimático y representa una estrategia de diseño particular. El porcentaje está asociado a cada letra, é indica la proporción del tiempo durante el año en que se recomienda utilizar esa estrategia en particular.

En el diagrama que propone Givoni presenta en el eje de abscisas las temperaturas de bulbo seco y las ordenadas representan la tensión parcial de vapor de agua contenido en el aire; las líneas curvas, psicrométricas, representan la humedad relativa. Una vez colocados los datos climatológicos de acuerdo a la ubicación, se delimita varias zonas donde indica cuales son los requerimientos a utilizar de estrategias de diseño de edificación (Atecos, 2020).

Entre las estrategias indicadas, el 30,4% corresponde a periodos fríos (estrategias de calefacción) y el 46,5% a días cálidos (estrategias de enfriamiento). La estrategia principal para el verano es la ventilación (24%), mientras que para el invierno es la calefacción solar (17,2%). La combinación de ambas estrategias mejora el confort interior en un 41,2%.

A continuación, se presenta un resumen de las estrategias.

Figura 12: Carta Bioclimatica de Givoni - Asunción - Paraguay.



Fuente: Elaboración propia a partir de Excel con datos de EPview, 2024.

Interpretación de las estrategias:

- Calefacción artificial (A): Representa un porcentaje muy bajo (0.9%), lo que sugiere que la necesidad de calefacción artificial en Asunción es mínima.
- Calefacción solar (B): Con un 17.2%, existe una mayor demanda de calefacción solar durante los periodos más frescos del año.
- Inercia térmica (calefacción) (C): El 12.3% indica que la inercia térmica de los edificios puede ayudar a mantener el calor durante las noches más frías.
- Humidificación del aire (D): El 0% sugiere que no es necesaria.
- Confort térmico (E): El 23% indica que durante aproximadamente una cuarta parte del año, las condiciones climáticas exteriores permiten un confort térmico interior sin necesidad de sistemas mecánicos de climatización.
- Ventilación (F): Con un 24%, la ventilación natural es una estrategia muy importante, especialmente durante los periodos más cálidos.
- Ventilación nocturna (G): El 5.2% indica que la ventilación nocturna es una estrategia muy efectiva para enfriar los edificios durante la noche y aprovechar las temperaturas más bajas.
- Inercia térmica (enfriamiento) (H): El 5.5% sugiere que la inercia térmica también puede ayudar a mantener los edificios frescos durante el día.
- Enfriamiento evaporativo (I): El 6.2% indica que el enfriamiento evaporativo puede ser una opción viable para reducir la temperatura interior durante los periodos más calurosos.
- Enfriamiento artificial (J): El 5.6% sugiere que el enfriamiento artificial, como el aire acondicionado, puede ser necesario durante los periodos más extremos de calor y humedad.

A continuación se muestra una serie de ejemplos sobre las estrategias que pueden ser implementadas para mejorar el confort de las edificaciones en determinada estación del año.



VENTILACIÓN


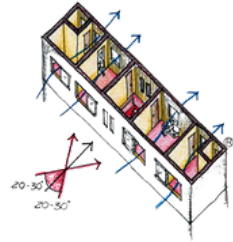
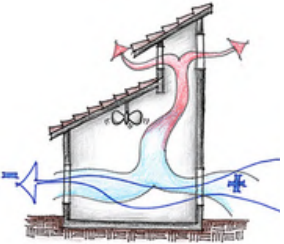
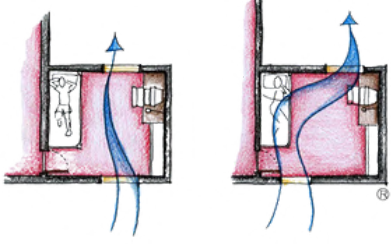
Las edificaciones pueden ser ventilados y/o enfriados aprovechando corrientes de viento naturales. Las aberturas de ventanas orientadas perpendicularmente a los vientos dominantes, aunadas a aberturas en el lado opuesto de un espacio o edificio, proporcionarán ventilación natural utilizando el aire fresco exterior. El uso adecuado de la ventilación cruzada puede remover el calor de un espacio o edificio manteniendo la temperatura del aire interior aproximadamente 1.5°C (2.7°F) por encima de la temperatura de aire exterior.

Es recomendable:

- Orientar las aberturas de entrada del aire de manera perpendicular a (o a un máximo de 45° de) los vientos dominantes.
- Localizar las aberturas de salida en el lado opuesto a las aberturas de entrada, asegurándose de que éstas sean iguales o de mayor tamaño que las aberturas de entrada.

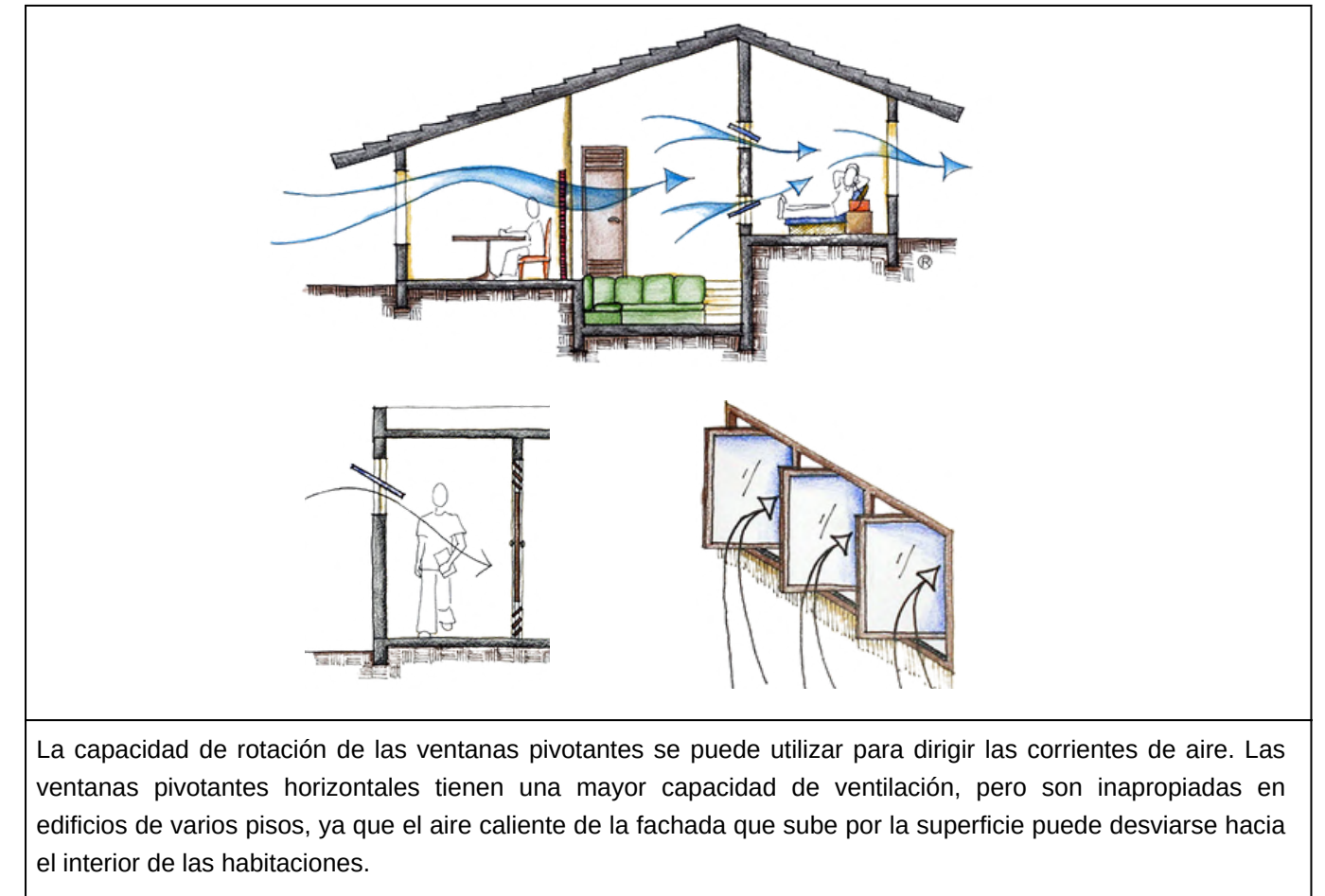
Mantener una trayectoria libre de obstáculos entre las aberturas de entrada y salida para que el flujo de aire sea adecuado.

Figura 13: Ilustración de un ventilador.

	
<p>En días calurosos, los ventiladores o el movimiento del aire en interiores pueden hacer que parezca 5 grados F ($2,8\text{ C}$) más fresco, por lo que se necesita menos aire acondicionado.</p>	<p>Para facilitar la ventilación cruzada, es recomendable ubicar las aberturas de puertas y ventanas en lados opuestos del edificio con aberturas más grandes orientadas contra el viento.</p>
	
<p>Una buena ventilación natural puede reducir o eliminar el aire acondicionado en climas cálidos, si las ventanas están bien sombreadas y orientadas hacia las brisas predominantes</p>	<p>Recomendable interiores de planta abierta para promover la ventilación cruzada natural, puertas con persianas.</p>

Fuente: projeteee, 2024.

Figura 14: Ventilación cruzada.



Fuente: projeteee, 2024.

VEGETACIÓN

Los árboles y la vegetación dan sombra a edificaciones y superficies, mientras que el agua que se evapora a través de sus hojas reduce la temperatura del aire en las inmediaciones de la zona vegetada.

Las paredes y superficies sombreadas pueden ser entre $11\text{-}25\text{ C}^{\circ}$ más frías que aquellas sin sombra. Las temperaturas bajo la sombra de la copa de los árboles pueden reducirse entre $1\text{-}5\text{ C}^{\circ}$ en comparación con las de un terreno abierto, y entre $11\text{-}17\text{ C}^{\circ}$ en comparación con un área de estacionamiento.

Es recomendable:

- Árboles en los lados este, oeste, noreste y noroeste de un edificio.
- Vegetación que cubra los lados y el suelo alrededor de las edificaciones para reducir la temperatura del aire y la cantidad de luz solar reflejada.
- Árboles en patios, áreas de estacionamiento, y calzadas.

Se puede utilizar la vegetación como un eficaz elemento externo de protección solar, donde se pueden utilizar árboles de amplia copa que ayuden a dar sombra a la cubierta, en el caso de edificios residenciales o vegetación arbustiva que proteja la fachada expuesta a la radiación occidental.

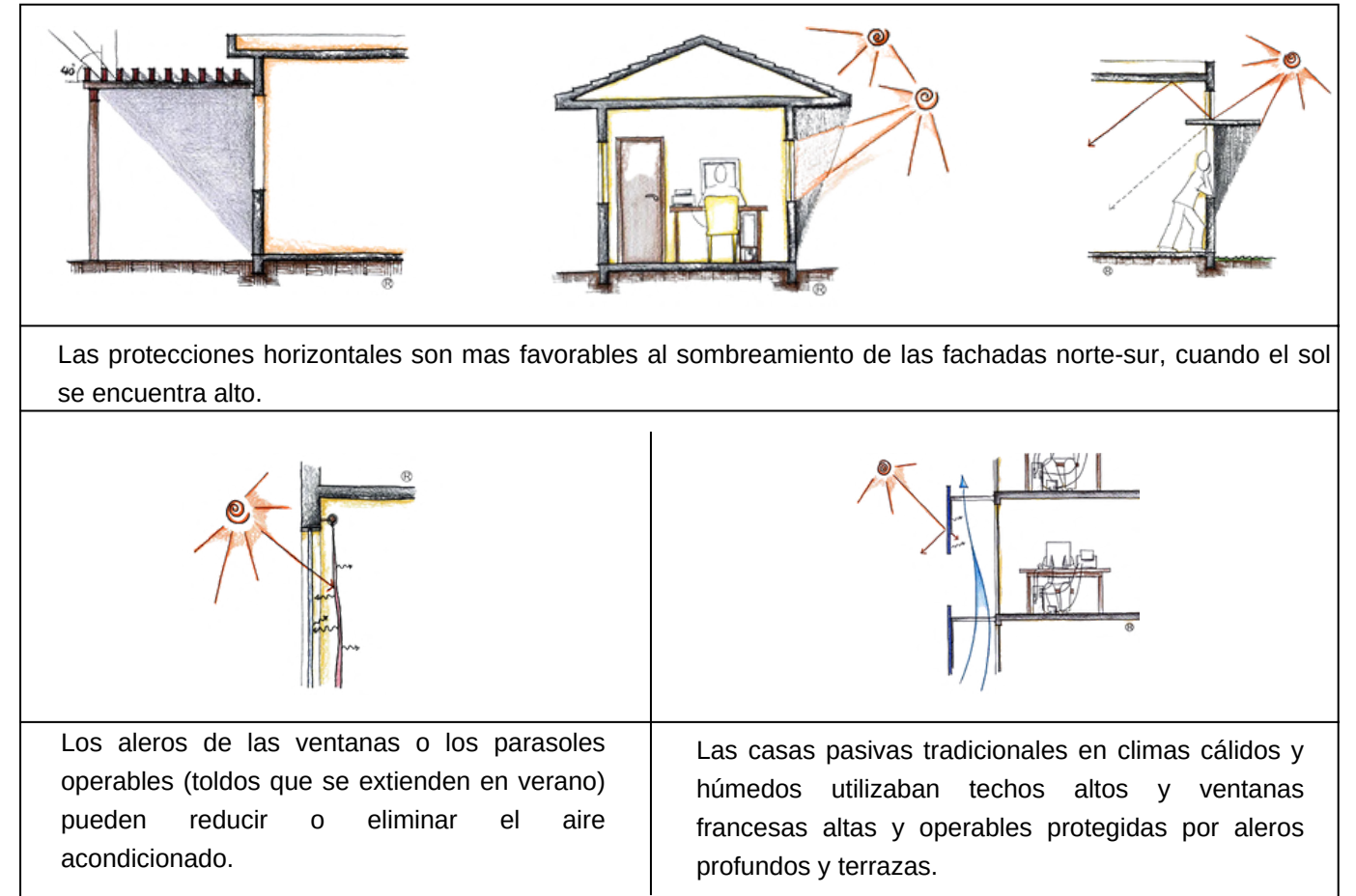
Figura 15: Edificación con vegetación arbustiva tipo trepaderas.



Fuente: projeteee, 2024.

SOMBREAMIENTO

Figura 16: Edificación con ventilación cruzada.



Fuente: projeteee, 2024.

Durante los meses cálidos del verano, el uso de aleros o voladizos bloquea la luz solar directa no deseada incidente en las áreas acristaladas solares, reduciendo de esta manera la carga total de enfriamiento.

Ubique aleros o voladizos por encima del área acristalada solar (orientada hacia el ecuador).

Extienda la proyección de aleros y voladizos aproximadamente:

- 1/4 de la altura de la abertura acristalada para latitudes de 28° a 32°
- 1/3 de la altura de la abertura acristalada para latitudes de 36° a 40°
- 1/2 de la altura de la abertura acristalada para latitudes de 44° a 56°

En el hemisferio sur, la orientación norte de las ventanas es buena para el invierno y el verano, ya que permite la entrada de radiación solar directa en los períodos más fríos y evita la radiación directa en los períodos calurosos del verano.

Las orientaciones este y oeste reciben una gran intensidad de radiación solar, y la orientación oeste está sujeta a picos de radiación. Las paredes expuestas a una mayor luz solar pueden minimizar las ganancias solares directas a través de colores reflectantes, aislamiento o sombreado.

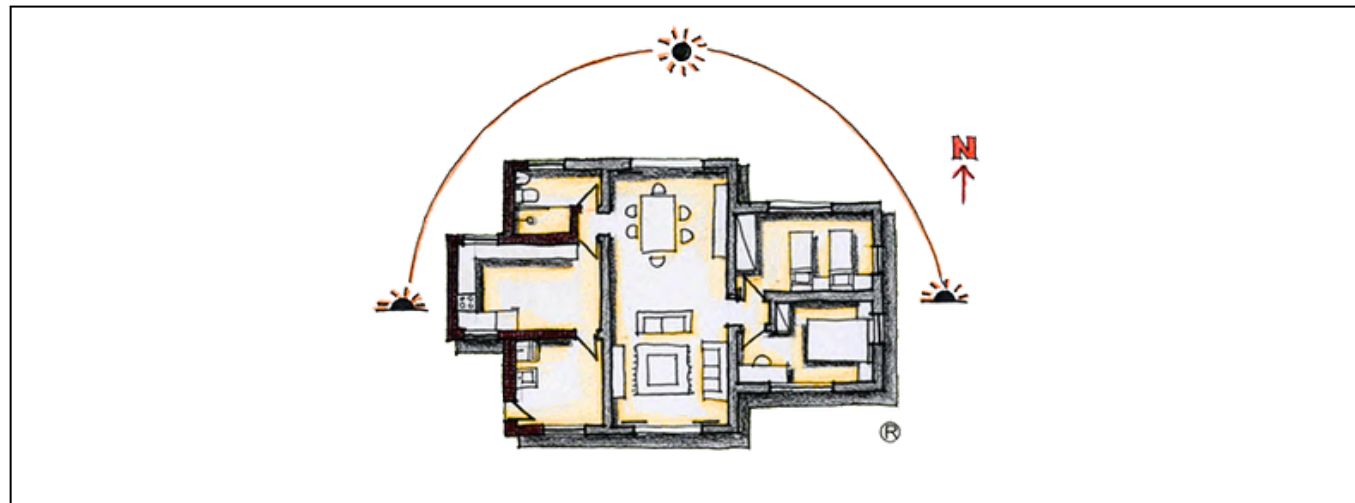
INERCIA TERMICA

En el contexto climático de Paraguay, caracterizado por altas temperaturas, humedad elevada y lluvias abundantes, el diseño bioclimático de los edificios se vuelve fundamental para garantizar el confort térmico y reducir el consumo energético.

Se recomienda orientar los edificios ligeramente hacia el sur para minimizar la ganancia solar directa durante las horas más cálidas del día. La planta arquitectónica debe ser estrecha y alargada, permitiendo la implementación de sistemas de ventilación cruzada, aprovechando los vientos dominantes de la región.

Es esencial proteger las fachadas este y oeste, así como las aberturas acristaladas, con elementos de sombreado ajustables que permitan regular la entrada de luz y calor según la estación del año. Los techos deben ser de color claro y contar con un buen aislamiento térmico para reducir la absorción de calor solar.

Figura 17: Orientación de las edificaciones.



El plano de planta largo y estrecho del edificio puede ayudar a maximizar la ventilación cruzada en climas templados, cálidos y húmedos

Fuente: projeteee, 2024.

La masa térmica de un espacio enfriado por la noche absorbe calor durante el día, manteniendo una temperatura fresca a lo largo de su superficie, y contribuyendo a crear condiciones de confort durante el día.

Incorporar la masa térmica en las paredes, piso y/o techo interior:

- Un mínimo de 10.2 cm de espesor, con un área de superficie expuesta de 1 a 3 veces el área del espacio que se desea acondicionar.

Mientras más grande sea la superficie expuesta de la masa en un espacio, más estable será su temperatura interior.

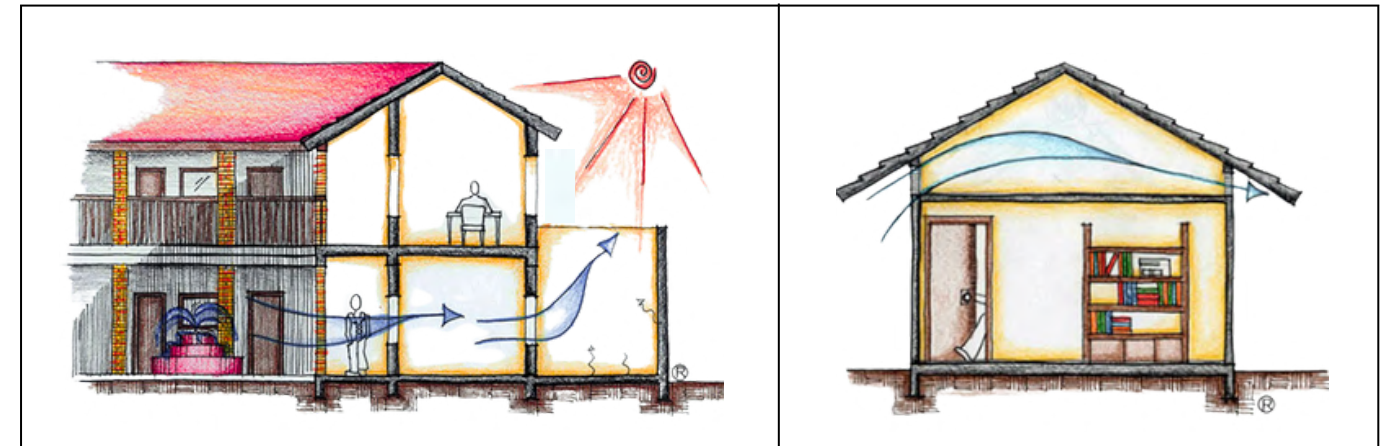
En climas cálidos o con veranos calurosos, un techo de color claro reflejará la luz solar, permanecerá más fresco, contrarrestará el calentamiento producido por la acumulación de CO₂, y reducirá la cantidad del calor transferido hacia el interior de un edificio.

Los techos fríos están compuestos por superficies que reflejan la luz solar y emiten o descargan el calor eficientemente, manteniéndolos más frescos en los días soleados. Las dos propiedades que determinan la temperatura de un techo son la reflectancia solar y la emisividad térmica, medidas en una escala de 0 a 1. Entre más grande sean los dos valores, la temperatura del techo se mantendrá más fresca.

Es recomendable que la superficie del techo sea de un color claro y optar por un material que tenga una:

- Reflectancia solar (SR) > 0.7; y
- Emisividad térmica (TE) > 0.75

Figura 18: Estrategias para



La utilización de materiales de construcción locales y naturales, contribuye a crear ambientes más saludables y sostenibles. Además, la incorporación de vegetación en el entorno construido, a través de jardines verticales, cubiertas verdes y árboles, mejora la calidad del aire, reduce la temperatura ambiente y crea espacios más agradables.

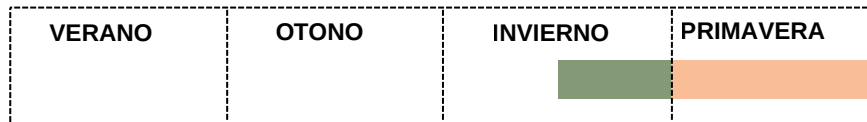
Fuente: projeteee, 2024.

ZONA 3 - HÚMEDO SUBTROPICAL

ARBOLES



LAPACHO ROSADO
Handroanthus heptaphyllus
Follaje: Caduca.
Altura: 8 a 10 metros, pueden llegar a los 35 metros.



SAPIRANGY
Handroanthus heptaphyllus
Follaje: Caduca.
Altura: 8 a 10 metros, pueden llegar a los 35 metros.



CEIBO
Erythrina crista-galli
Follaje: Caducas.
Altura: 5 a 8 metros, pueden llegar a 20 metros.



PETEREVY MOROTI
Cordia glabrata
Follaje: Caducas
Altura: 5 a 25 metros.
Fructifica de otoño a invierno.



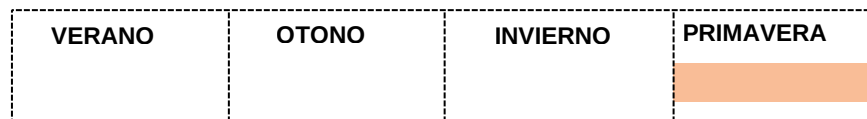
JACARANDA
Erythrina crista-galli
Follaje: Caducas.
Altura: 5 a 8 metros, pueden llegar a 20 metros.



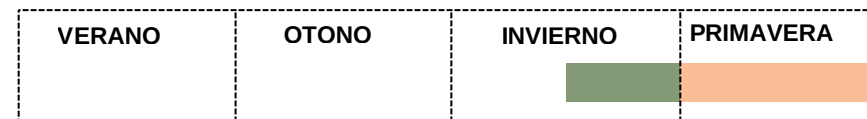
PAKURI
Platonia insignis
Follaje: Caduca.
Altura: 25 a 40 metros.



PATA DE BUEY
Bauhinia forficata
Follaje: Caduca.
Altura: 7 metros.

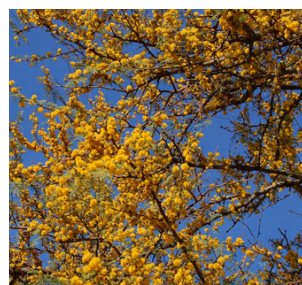


ARARY
Calophyllum brasiliense
Follaje: Caducas
Altura: 20 a 50 metros.
Fructifica de otoño a invierno.

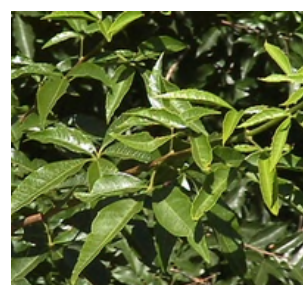
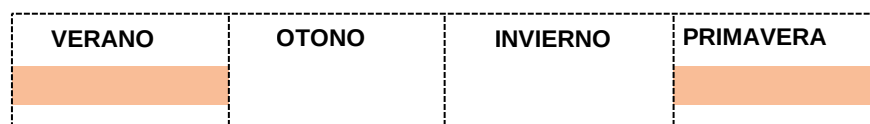


1, 2, 3 Fuente: PuebloFlorido, 2024.
4, 5 Fuente: noticiasdelmate, 2024.
6 Fuente: ornamentalis, 2024.
7, 8 Fuente: hablemosdeflores, 2024.

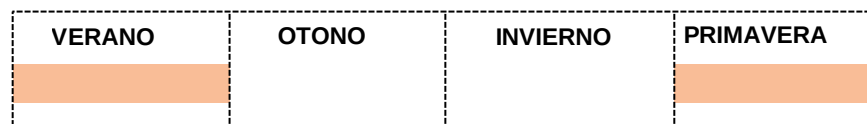
ARBUSTOS



ESPINILLO
Acacia caven
Altura: 4 metros.
Flores y frutos.



KOKU
Allophylus edulis
Altura: 4 a 6 metros.



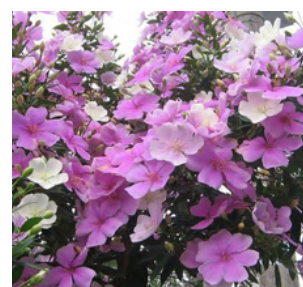
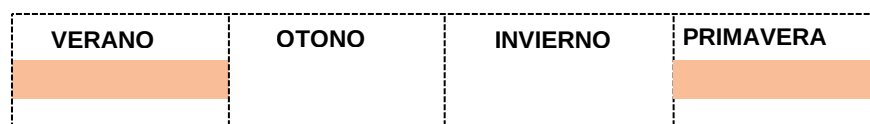
TREPADORAS



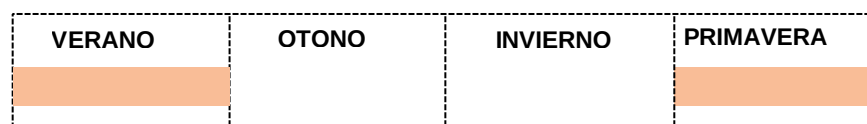
CERCO POTY
Bignonia unguis-cati
Altura: 6 a 8 metros.
Flores.



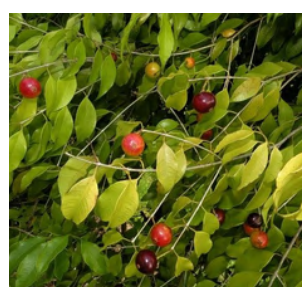
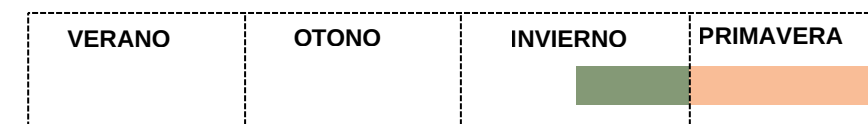
YVA NAMICHAJ
Eugenia sulcata
Altura: 3 a 5 metros.
Flores y frutos.



MANAKA
Tibouchina mutabilis
Altura: 50cm a 3 metros.
Frutos.



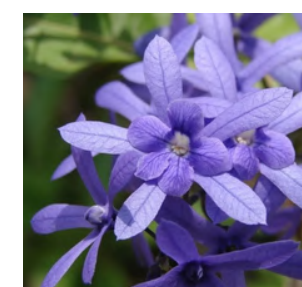
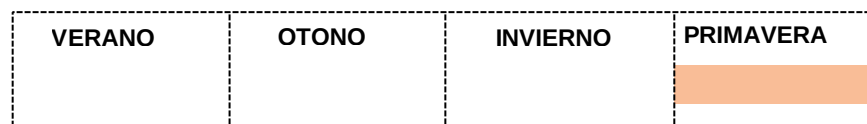
MBURUKUJA
Passiflora caerulea
Altura: 9 metros.
Flores y frutos.



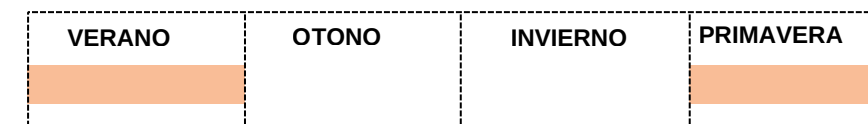
YVA POROITY
Plinia rivularis
Altura: 60 cm.
Frutos.



VERBENA DULCE
Verbena officinalis
Altura: 50 cm.
Flores.



PETREA
Verbenaceae
Altura: 2 metros.
Flores.



1, 2, 3 Fuente: PuebloFlorido, 2024.
4, 5 Fuente: noticiasdelmate, 2024.
6 Fuente: ornamentalis, 2024.
7, 8 Fuente: hablemosdeflores, 2024.

ZONA 3 - HÚMEDO SUBTROPICAL

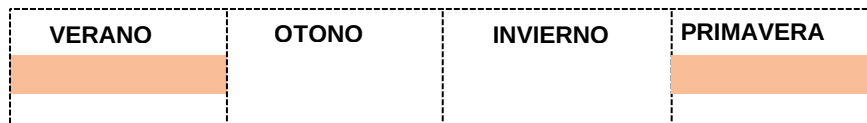
TREPADORAS



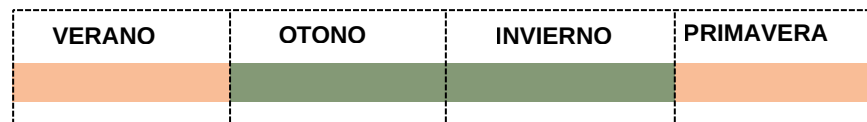
UNA DE GATO
Uncaria tomentosa
Altura: 2 metros.



OJO DE MUNECA
Lobelia cardenali
Altura: 60 cm.



YSYPO MIL HOMBRES
Tephrosia villosa
Altura: 1 a 2 metros.
Flores



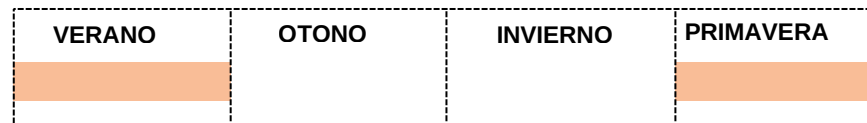
USO COMESTIBLE



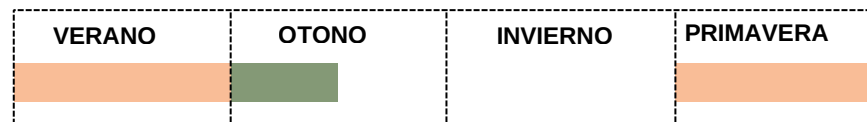
BANANO
Musa spp
Altura: 1,5 y 6 metros.



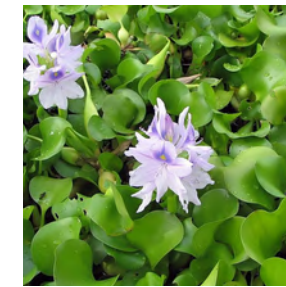
CITRICOS
Altura: 3 a 6 metros.



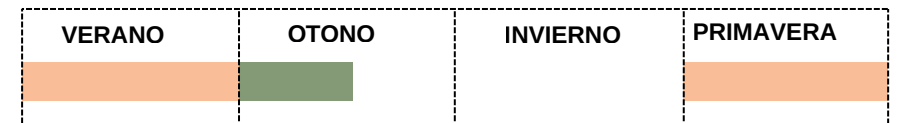
MAMON
Pouteria sapota
Altura: 15 a 20 metros.



ACEROLA
Malpighia emarginata
Altura: 1.5 a 5 metros.



CAMALOTE
Eichhornia crassipes
Altura: 30 a 50 cm.



1, 2, 3 Fuente: Pueblo florido, 2024.
4, 5 Fuente: noticiasdelmate, 2024.
6 Fuente: ornamentalis, 2024.
7, 8 Fuente: hablemosdeflores, 2024.

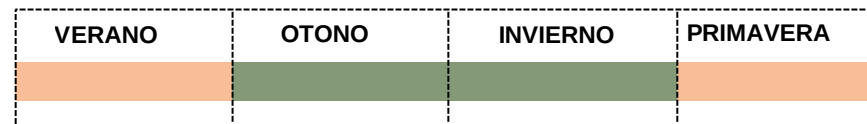
AROMATICAS



ALBAHACA
Ocimum basilicum
Altura: 30 a 60 cm.



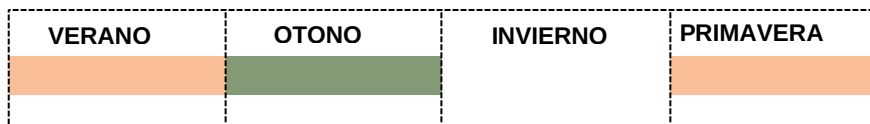
CITRONELA
Cymbopogon citratus
Altura: 60 cm a 1 metro.



OREGANO
Origanum vulgare
Altura: 30 a 60 cm.



CEDRON
Aloysia citrodora
Altura: 56 a 120 cm.



ROMERO
Rosmarinus officinalis
Altura: 60 cm a 1 metro.



BURRITO
Sedum morganianum
Altura: 15 a 30 cm.



CILANTRO
Coriandrum sativum
Altura: 30 a 60 cm.



RUDA
Ruta graveolens
Altura: 30 a 60 cm.
Fructifica de otoño a invierno.



MENTA
Mentha spp
Altura: 30 a 60 cm.



1, 2 ,3 Fuente: PuebloFlorida, 2024.
4, 5 Fuente: noticiasdelmate, 2024.
6 Fuente: ornamentalis, 2024.
7, 8 Fuente: hablemosdeflores, 2024.



03

ESTUDIO DE REFERENCIAS

PROYECTOS

En este capítulo se analizarán tres proyectos que servirán de referencia para la elaboración del proyecto de vivienda social. A continuación, se presentan las referencias seleccionadas:

Vivienda Social Heliópolis: Proyecto de vivienda social que busca ofrecer soluciones de bajo costo. El cual emplea materiales y técnicas constructivas eficientes, centrándose en la funcionalidad y el aprovechamiento del espacio para mejorar la calidad de vida de los residentes.



Villa Verde: Ubicado en Chile, este proyecto ofrece viviendas que los propios residentes pueden adaptar y ampliar según sus necesidades, promoviendo un enfoque de diseño flexible y participativo. Estos proyectos demuestran cómo la arquitectura puede contribuir a resolver problemas actuales mediante el uso de materiales y diseños que benefician a las comunidades y respetan el entorno.

Edificio Valois: Diseñado por el arquitecto José Cubilla en Paraguay, este proyecto prioriza la sostenibilidad y la adaptación al clima local mediante el uso de materiales de la región. Esta elección no solo reduce los costos de construcción, sino que también mejora la eficiencia energética y permite que el edificio se integre mejor con su entorno.



EDIFICIO VALOIS

Ficha Técnica

Arquitectos envueltos: José Cubilla

Local área: 650 m²

Año de proyecto: 2021

Uso: Residencial

Descripción: La obra se diseña en tierra compactada o barro, proponiendo este sistema constructivo (visto como rural o antiguo) como una posibilidad urbana actual con nuevas posibilidades de habitar, entendiendo las complejidades climáticas de los subtrópicos.



Figura 20: Fachada lateral del proyecto.



Figura 21: Estructura externa del proyecto.



Figura 22: Imagen interna del proyecto.



SISTEMA CONSTRUCTIVO

La estructura combina hormigón, metal y tierra. En este sentido, el proyecto explora las posibilidades del tapial, tierra roja compactada con compresora previa limpieza con un tamiz, un poco de arcilla y una cantidad reducida de cemento, es una técnica constructiva que consolida muros a partir de tierra arcillosa húmeda compactada.

En este proyecto existe un diálogo entre las técnicas tradicionales y modernas, ya que se utilizaron dos vigas postensadas abajo como base del edificio. También fue utilizado concreto en las vigas y pilares.

En las escaleras internas y la parte externa del edificio, fueron utilizadas vigas de acero.

Con relación a la cobertura, fue cubierta con piso e ladrillo cerámico sin juntas del "rooftop", que son dispuestos de esa manera para permitir que el agua corra.

Figura 23: Elaboración de los muros con tierra.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

Figura 25: Imagen interna del edificio.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

Figura 24: Ejecución de la escalera.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

Figura 26: Cobertura.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

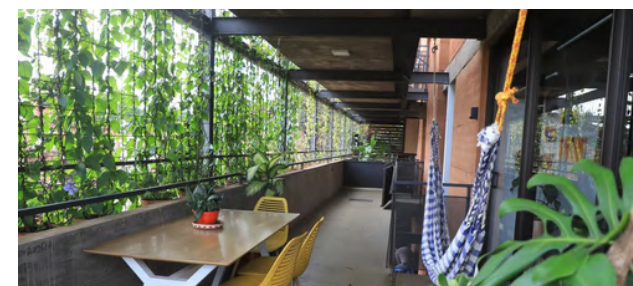
ESTRUCTURA

Se implementó unos reguladores de protección para las variantes tanto climáticas como de temperatura, por ello el muro de tapial se asoció con pórticos de perfiles de acero laminado cubiertas con una malla que sirva a las especies trepadoras autóctonas que con el retiro del lindero se genera una pasarela en L generando una galería abierta y ventilada que ofrece una barrera visual y contra las lluvias modificando su esquema en respuesta al medio.

CONFORT

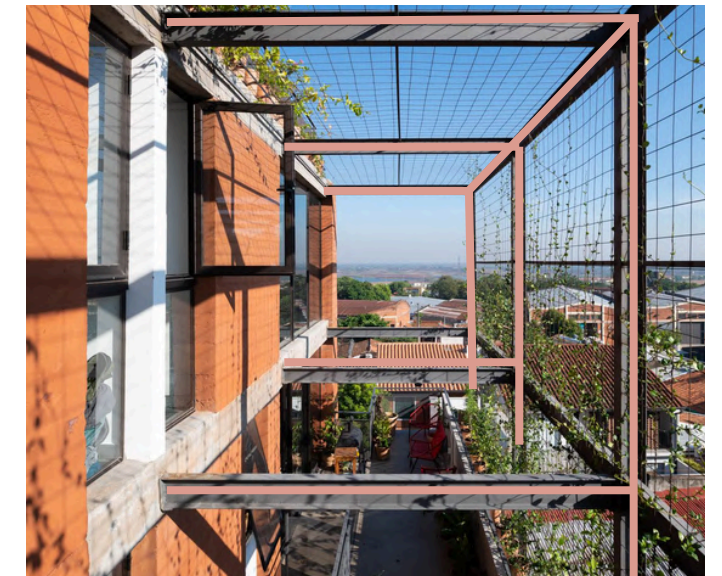
El edificio presenta una orientación noreste, lo que permite iluminación natural por las mañanas; hacia el este el edificio consta de una muralla verde para filtrar la luz de la mañana y hacia el oeste está compuesto por un escudo conformado por la hilera de sanitarios a fin de ofrecer una barrera contra el inclemente sol de la tarde a través de la disposición de espacios útiles que acumulan y generan humedad con el fin de impedir que el calor llegue directamente a las habitaciones.

Figura 27: Implementación del muro verde.



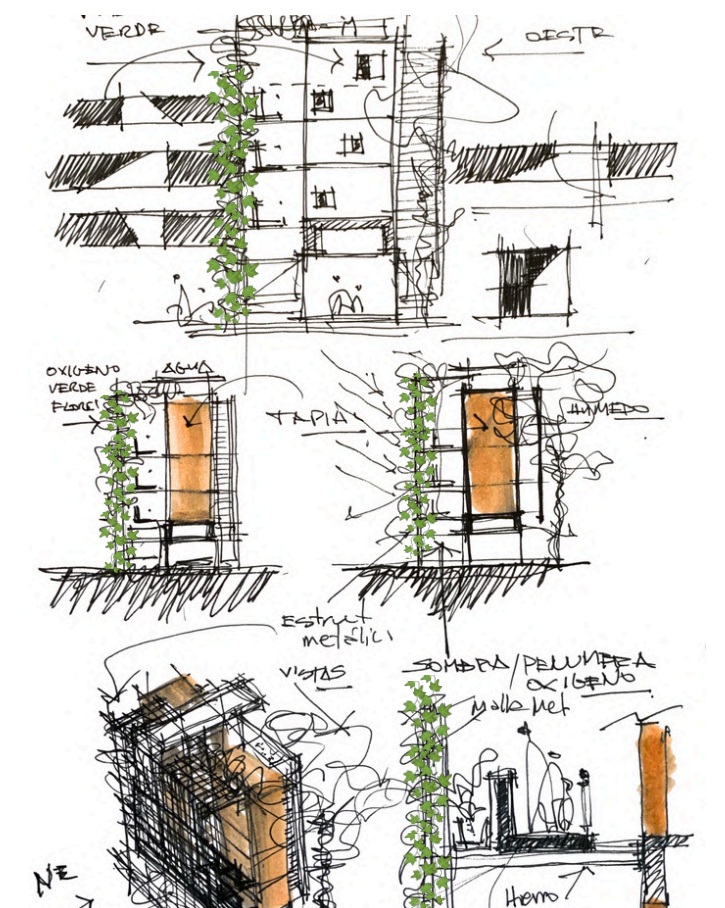
Fuente: tectonica.archi, 2024.

Figura 28: Malla externa de acero.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

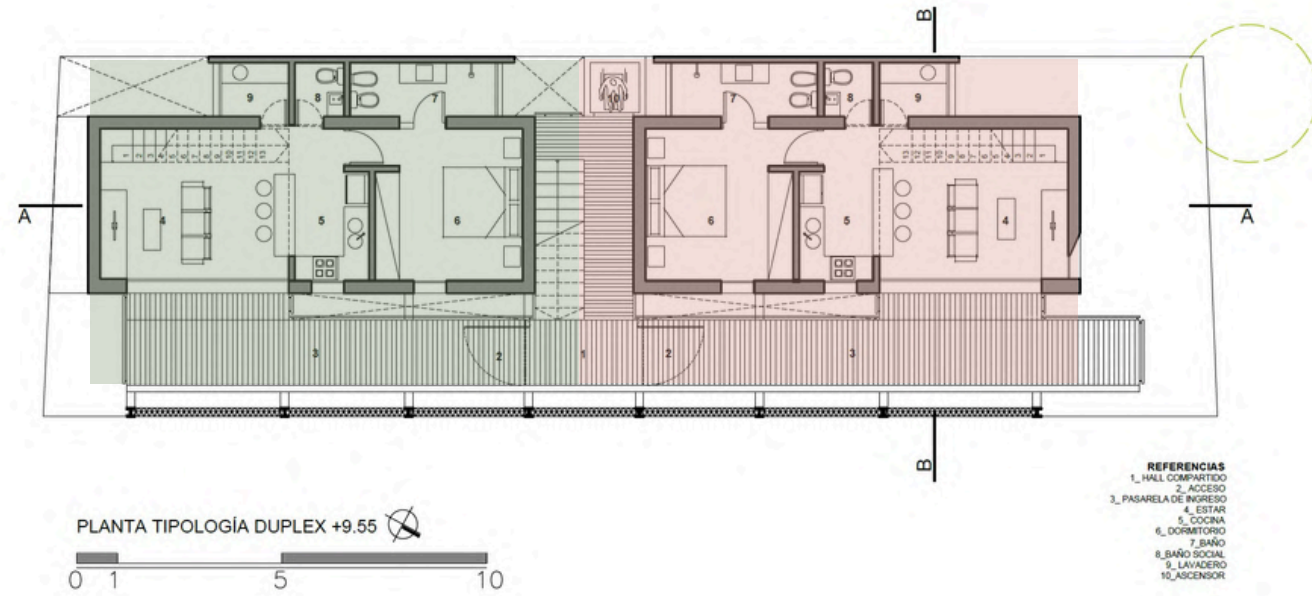
Figura 29: Croquis con el planteamiento de control climático.



Fuente: Archdaily, 2024.

DISEÑO ARQUITECTONICO

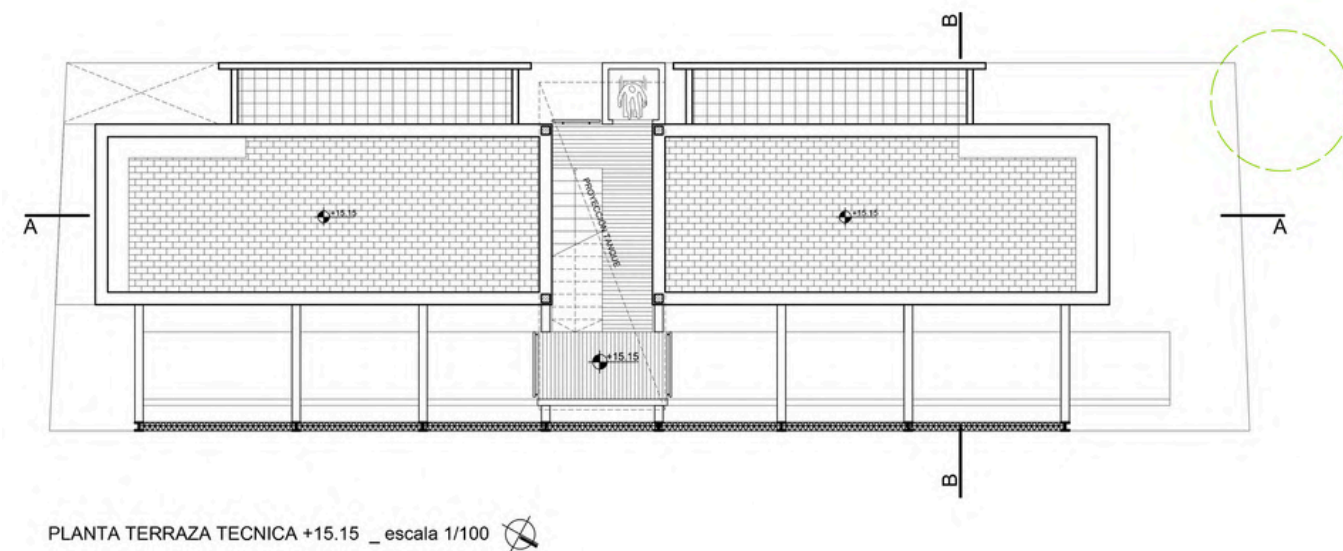
Figura 30: Planta de la tipología del edificio Valois.



Fuente: Archdaily, 2024.

El diseño de la planta sigue un patrón geométrico simétrico. El eje de simetría se encuentra a lo ancho del terreno y divide el edificio en 2 bloques unidos por la circulación vertical y horizontal. La planta baja está compuesta por un espacio lineal de circulación vehicular, conectado al portón de acceso, que conduce a las cuatro cocheras.

Figura 31: Planta Terraza Edificio Valois.



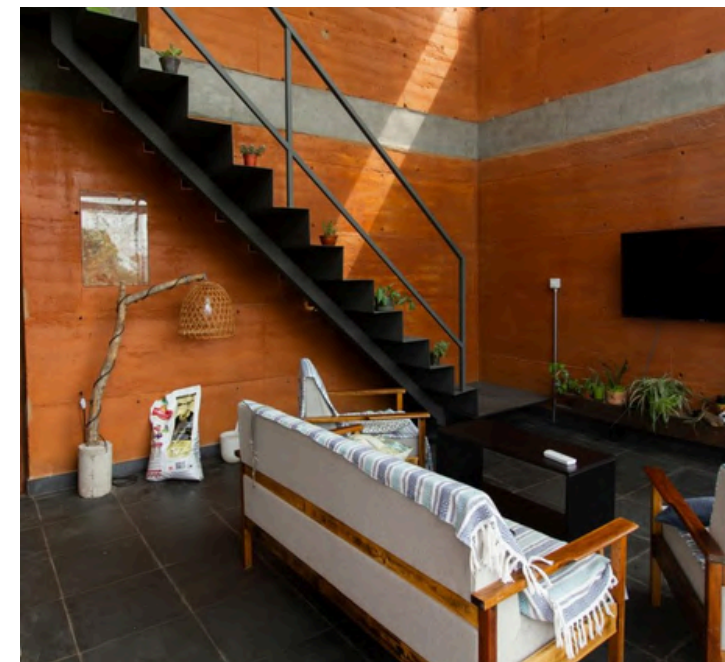
Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 32: Ejecución de la obra.



Fuente: novarq, 2024.

Figura 33: Ejecución de la obra.



Fuente: novarq, 2024.

A pesar de que el edificio posee buena inercia térmica, fue instalado aire acondicionado, esto porque el proyecto no pretende tener un costo cero o ser un edificio pasivo, sino que también depende de un sistema activo debido al clima del país, que puede llegar a los 45° en verano.

Los departamento cuentan con altura mayor(duplex), esto para generar un ambiente más iluminado y con mayor ventilación.

En la parte baja se localiza la sala y la cocina y en la parte superior están localizados el cuarto y el sanitario.

Figura 34: Ejecución de la obra.



Fuente: tectonica.archi, 2024.

ENTREVISTA ARQUITECTO JOSÉ CUBILLA.

1- ¿Qué piensas sobre el futuro de esta técnica, crees que podría crecer y usarse con más frecuencia en Paraguay?. Existe mano de obra especializada? Y desde el punto de vista financiero, es una opción accesible?

Yo creo que la técnica ha evolucionado, e incluso hay muchos ejemplos en Paraguay de construcciones, viviendas, escuelas y un edificio en altura, esperemos que todo pueda acrecentarse.

La mano de obra existe y se ha estado usando bastante en Paraguay, pero evidentemente tiene un proceso de aprendizaje, porque no es algo que siempre existió, por más que la técnica es milenaria, su uso se ha perdido un poco y también borrando los conocimientos con el tiempo.

Con respecto al punto de vista y financiero, sí es muy económico, hoy día la mano ahora ya especializada es más exclusiva. Pero la idea original de esto siempre fue que cualquiera lo pueda construir, Aunque parezca fácil, realmente si requiere un poco de conocimiento con respecto a los componentes de la tierra y a la forma de compactar.

2- ¿Cómo se comporta el edificio construido con esta técnica en diferentes condiciones climáticas, particularmente en Paraguay, que presenta alta humedad y temperaturas elevadas? ¿Los resultados son positivos?

El edificio se comporta muy bien en nuestras condiciones climáticas porque realmente mejora la inercia térmica y retarda un poco el calor y el frío, eso hace que los interiores siempre tengan una diferencia con el exterior, el grado de humedad depende de como se resuelve el tratamiento de los muros, algunos quieren tapar y otros referimos que eso respire.

3-¿Cuál es la reacción de las personas al ver el edificio construido con esta técnica?. Existen prejuicios debido al uso de tierra y la ausencia de revestimientos?

Bueno con respecto a las personas que reaccionan al ver el edificios, evidentemente había prejuicios, algunos pensaban que se derretía, pero cada vez es menor y bueno la ausencia revestidos algunos le impacta y a otros no porque estéticamente también es muy interesante como se ven las rectas y los colores (primeramente lo que estamos haciendo es la construcción de piedra, al final la piedra es tierra compactada, estamos acelerando el proceso, evidentemente existían prejuicios).

4- ¿Qué tipo de tierra resulta más adecuada para esta técnica?. Tienes documentado el proceso y las mezclas de materiales que han demostrado ser más efectivas?

Con los años uno va aprendiendo que es mejor, que tierra es la mas adecuada, etcétera, pero bueno no hay mucho secreto con respecto a eso, debe haber una especie de fórmula ideal en donde la arcilla debería tener no más de entre 15 al 20%, si hay un exceso de arcilla en la tierra generalmente se mezcla con arena de río y encontramos un poco ese equilibrio.

Normalmente los componentes son casi en seco, muy poca humedad y se suele mezclar con un poco de cemento, o con cal en mucho menor proporción. Tenemos experiencias y documentado todas esas formulas, pero cada suelo, cada lugar tiene sus características propias y en una misma excavación uno tiene diferentes tipos de tierra y hay que tener mucho cuidado al hacer los muros porque si no se presentan las patologías que no deseamos.

Fuente: José Cubilla, 2024.

Figura 35: Corte A-A del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

VIVIENDA SOCIAL HELIÓPOLIS

FichaTecnica

Arquitectos envueltos: Biselli Katchborian Arquitetos

Local área: 31330 m²

Año de proyecto: 2014

Uso: Residencial

Descripción: Este ingenioso proyecto apuesta por la eficiencia solar y la ventilación natural, sin recurrir a soluciones tecnológicas de automatización.



Figura 36: Imagen externa del proyecto.

Figura 37: Imagen externa del proyecto.



SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURA

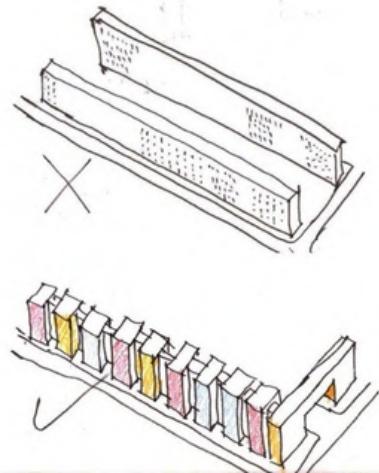
Se adoptó ampliamente el sistema constructivo de mampostería estructural a base de bloques de concreto; en los porches de entrada al patio interior se utilizó hormigón armado.

Los elementos arquitectónicos predominantes incluyen marcos de aluminio, mampostería en bloques estructurales revestidos y pintados y estructuras metálicas que conectan los edificios a través de pasarelas en la planta baja.

Las soluciones constructivas en general apuntan a la racionalidad y la repetición, sin comprometer el diseño arquitectónico. La construcción de los pórticos de acceso representa un aspecto no repetitivo en el proyecto, que requirió una estructura mixta, en hormigón armado.

“La configuración de las viviendas produce un volumen con un ritmo singular, que lleva a la interpretación del conjunto arquitectónico como una serie de edificios independientes, que se ve reforzado por el uso del color.” afirma el arquitecto.

Figura 38: Croquis del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 39: Fachada del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Figura 40: Conexiones

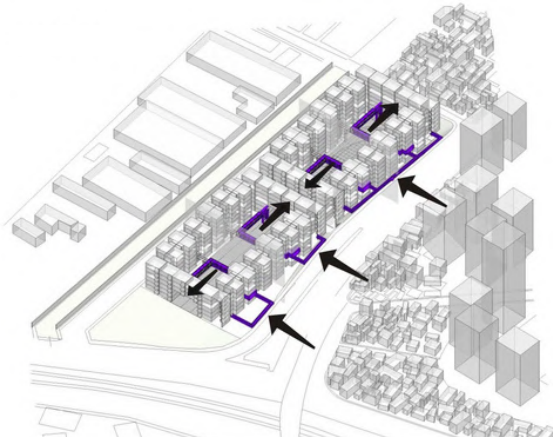
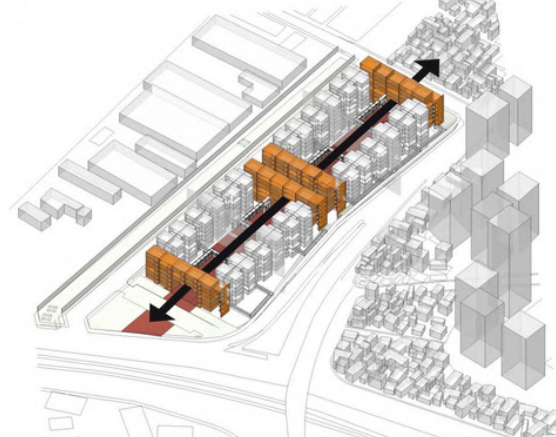


Figura 41: Accesos



El énfasis en el uso del acero en las pasarelas contribuye a la mejora estética y funcional de la urbanización Heliópolis Gleba G. Además de las pasarelas, otras estructuras metálicas, como las barandillas y las pantallas de protección de los pasillos, mantienen su identidad y protagonismo.

El diseño de las pasarelas metálicas se concibió teniendo en cuenta la incidencia solar y la ventilación natural. La transparencia lateral de las estructuras proporciona una ventilación constante desde todos los lados. “Además, las tejas sándwich reducen el efecto de la radiación solar, garantizando un entorno más confortable para los residentes”, afirma el arquitecto.

Figura 42: Fachada



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 43: Fachada



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 44: Corte Longitudinal del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 45: Espacio Compartido

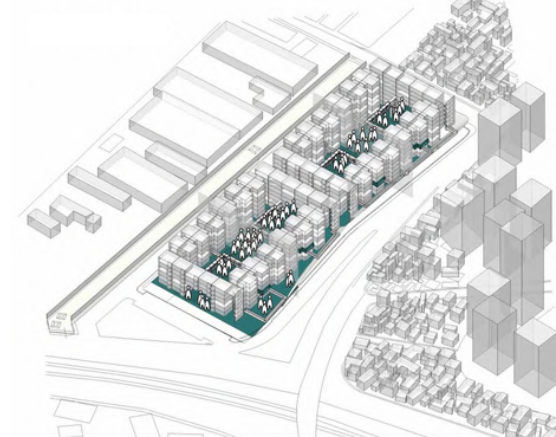
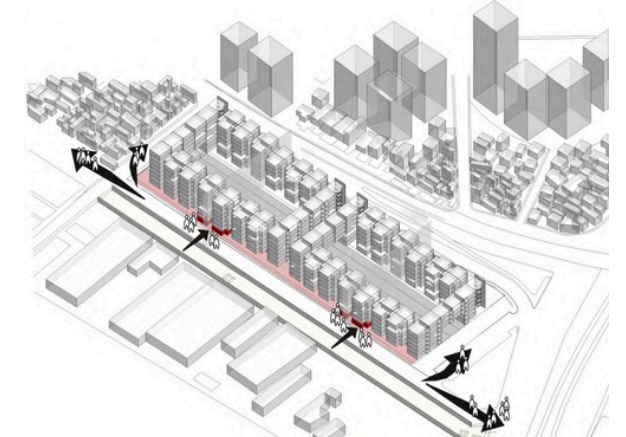


Figura 46: Peatonal



Fuente: Archdaily, 2024.

DISEÑO ARQUITECTONICO Y SECTORIZACIÓN

Figura 47: Distribución de los espacios.



Fuente: Archdaily, adaptación elaborada por la autora. 2024.

El diseño de las unidades cuida la distribución de los ambientes, garantizando flexibilidad de configuraciones, ya que las familias que las ocuparán varían de 5 a 11 personas. Las casas también tienen espacio para pequeños trabajos, como costura y pequeñas reparaciones, esto pensando en la fuente de ingresos de las familias.

Son 420 apartamentos que varían entre dos tipos, con 2 dormitorios, cocina integrada, salón y balcón. Los complejos también cuentan con unidades adaptadas para personas con necesidades especiales, ubicadas en la planta baja, con acceso directo desde la calle.

Figura 48: Diseño de las plantas.

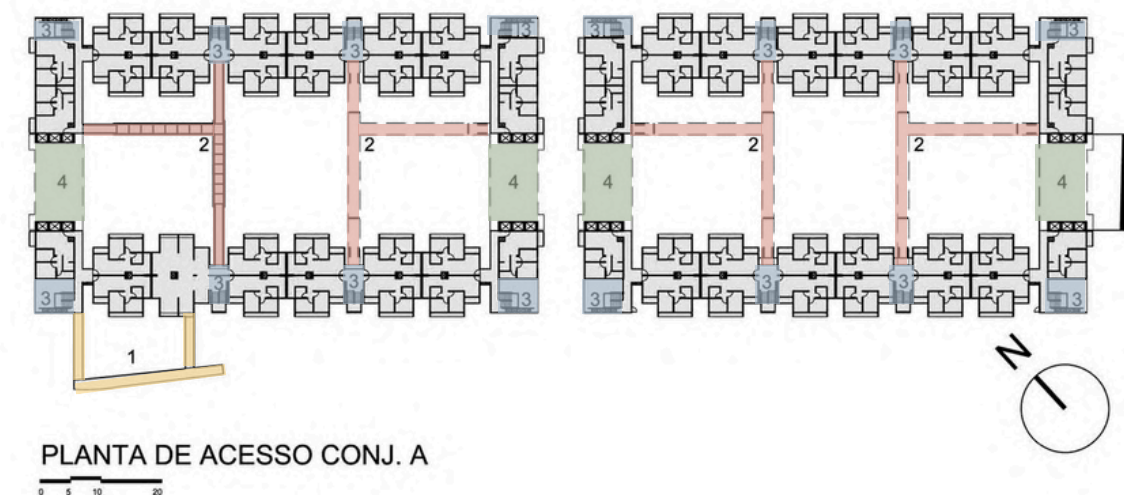


Fuente: Archdaily, adaptación elaborada por la autora. 2024.

TOPOGRAFIA

La topografía del terreno se toma en cuenta con la intención de maximizar el número de departamentos. Los diferentes puntos de acceso permiten una construcción de 8 niveles sin necesidad de utilizar ascensores. Estos puntos de acceso se ajustan a los espacios de ocio de las cubiertas del bloque. Los pasos elevados, conectan los edificios en el mismo nivel que los puntos de acceso.

Figura 49: Distribución de los espacios de circulación planta A.

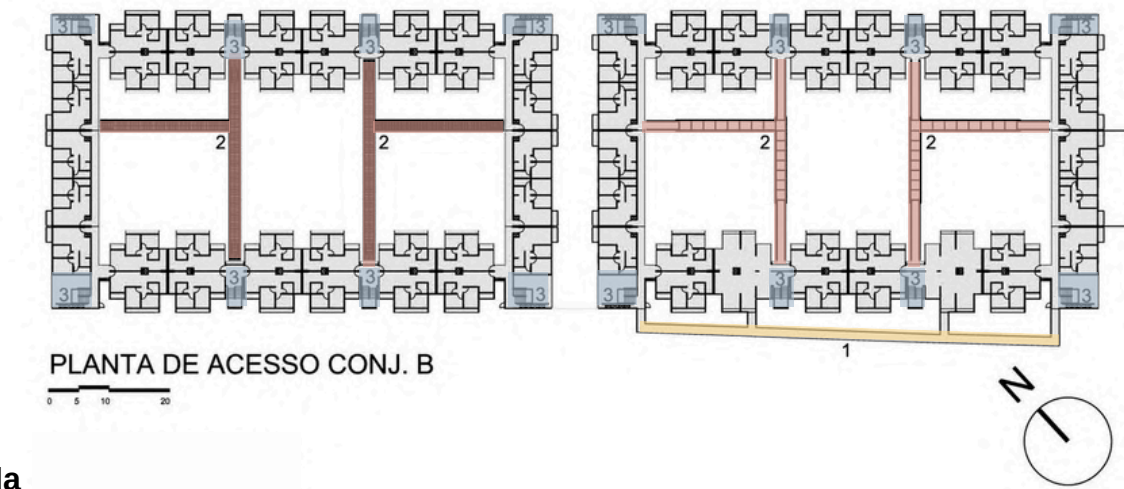


Leyenda

- Pasarela acceso
- Pasarela metálica
- Circulación vertical
- Pórtico

Fuente: Archdaily, adaptación elaborada por la autora. 2024.

Figura 50: Distribución de los espacios de circulación planta B



Leyenda

- Pasarela acceso
- Pasarela metálica
- Circulación vertical

Fuente: Archdaily, adaptación elaborada por la autora. 2024.

VILLA VERDE

Ficha Técnica

Arquitectos envueltos: Estudio Elemental

Local área: 31330 m²

Año de proyecto: 2014

Uso: Residencial

Descripción: El proyecto Villa Verde se realizó para dar solución a la problemática de falta de viviendas para las familias desplazadas por el terremoto de Chile de 2010, en donde propone casas en hilera con dos alturas, donde el usuario recibe la mitad del volumen edificable.



Figura 51: Imagen externa del proyecto.

Figura 52: Imagen del proyecto con las ampliaciones.



En este proyecto social de vivienda se construye inicialmente la mitad de la vivienda, con unos acabados básicos, dejando espacio suficiente para que los propios habitantes, a medida que su economía se lo va permitiendo, puedan ampliar su casa al doble de su tamaño inicial o mejorar la calidad de los espacios interiores.

Figura 53: Imagen externa del proyecto .



Figura 54: Imagen externa del proyecto con modificaciones.



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 55: Imagen ampliada de las fachadas del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

Esta es una forma de hacer que los residentes sean parte de la elaboración de sus viviendas, en donde ellos pueden personalizar acorde a sus propias necesidades.

De lo que se trata es que esa vivienda progresiva permita a la vez un buen aprovechamiento del suelo y no afecte el ambiente urbano en las etapas posteriores de su evolución (Gelabert, 2014).

IMPLANTACIÓN

Las viviendas construidas son de 57m² y están estructuradas de modo que puedan ser fácilmente expandido a un área final de 85m².

Lo que distingue a este proyecto de otras obras sociales es que el gobierno compra el terreno y construye la mitad de la casa, y deja que los beneficiarios continúen construyendo la otra mitad y apliquen acabados según deseen, de esa forma el gasto sería más moderado.

Figura 56: Implantación del proyecto; casas en hilera con dos alturas.



Fuente: Archdaily, 2024.

Figura 57: Planta del proyecto sin modificaciones 57m2

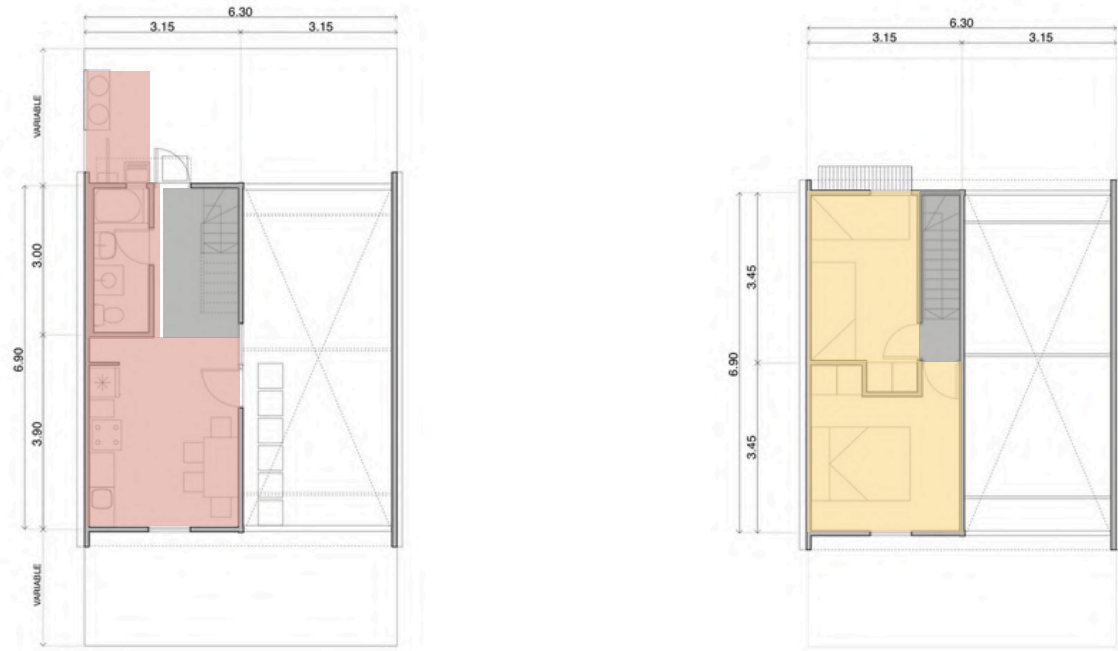


Figura 58: Planta del proyecto con modificaciones 85m2



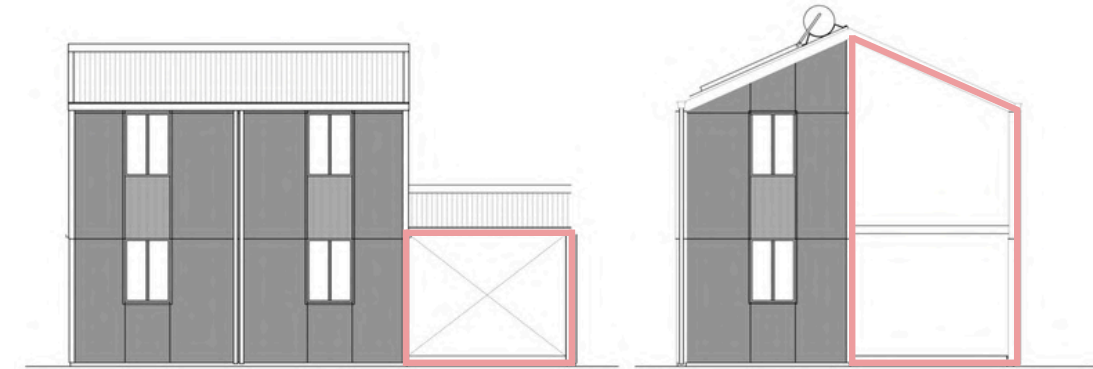
Fuente: Archdaily, 2024.

Las casas son de dos pisos, la cual cuenta con dos habitaciones, un baño, sala/comedor, área externa de servicio y están estructuradas de modo a que pueda ser fácilmente expandido a un área final de 80 m2.

Leyenda

- Espacio íntimo
- Servicio
- Sala
- Circulación

Figura 59: Análisis de forma de la fachada.



Fuente: Archdaily, 2024.

Las formas predominantes son el triángulo y el rectángulo, en donde la mitad de la casa esta a medio construir, esto corresponde a la adición, basado en añadir una

ESTRUCTURA

Los edificios se construyen con marcos de madera MSD estructural, apoyado sobre cimientos de hormigón abierta de zinc, y revestidos internamente en la placa de yeso de 10 mm y externamente en la placa de cemento de fibra de 6 mm.

Figura 60: Imagen externa del proyecto.



Fuente: Archdaily, 2024.

VIVIENDAS SOCIALES PARAGUAY - MATERIALES

La construcción requiere una gran cantidad de materiales tales como hierro, cemento, entre otros que son esenciales para las viviendas. Sin embargo, la extracción, procesamiento y uso de estos materiales tienen un impacto significativo en el medio ambiente. Este proceso consume grandes cantidades de energía y agua, emite gases que contribuyen al cambio climático y genera residuos que contaminan ríos, aire y suelo. Para reducir estos impactos negativos, es importante actuar de manera consciente en cada etapa de la construcción.

No se trata de dejar de construir, sino de buscar formas de hacerlo de manera que sea más respetuosa con el medio ambiente. Promover métodos de construcción que reduzcan las emisiones de CO2 ayudará no solo a tener un impacto menor en el medio ambiente, sino también a lograr una mayor sostenibilidad energética.

Un adecuado diseño de construcción resultará en una vivienda más económica, confortable y eficiente, así como el rescate de técnicas ancestrales, arraigadas en las comunidades rurales, apoyadas en técnicas contemporáneas favorecerá las mejoras en las viviendas. No todos los materiales que se venden en el mercado son adecuados para abordar los problemas planteados.

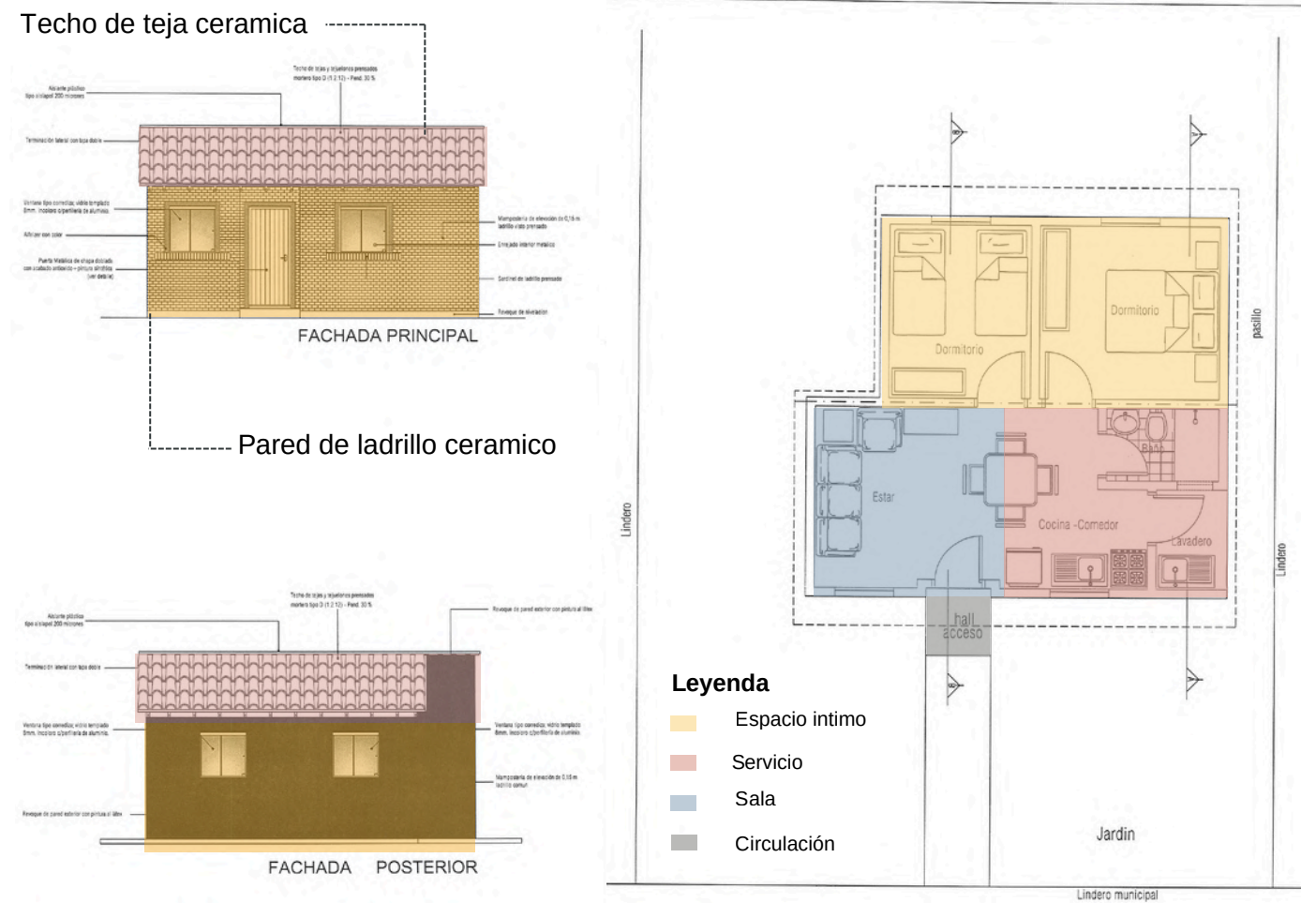
Entre los materiales que se utilizan en las viviendas de interés social, se encuentran las losetas de cerámica armada y otros elementos de soporte estructural prefabricados de hormigón armado usados para los techos. La figura siguiente representa una vivienda con muros de ladrillos comunes.

Figura 61: Ejemplo de muros y techos elaborados en ladrillo cerámico.



Fuente: xxxx

Figura 62: Planta, sectorización y fachada de las Viviendas Sociales en Paraguay.

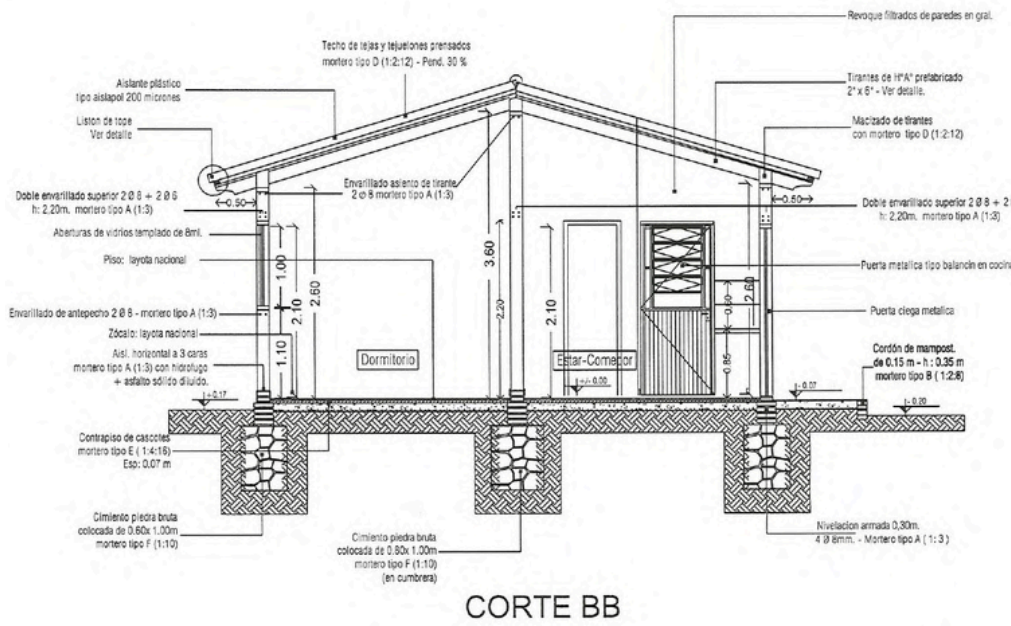
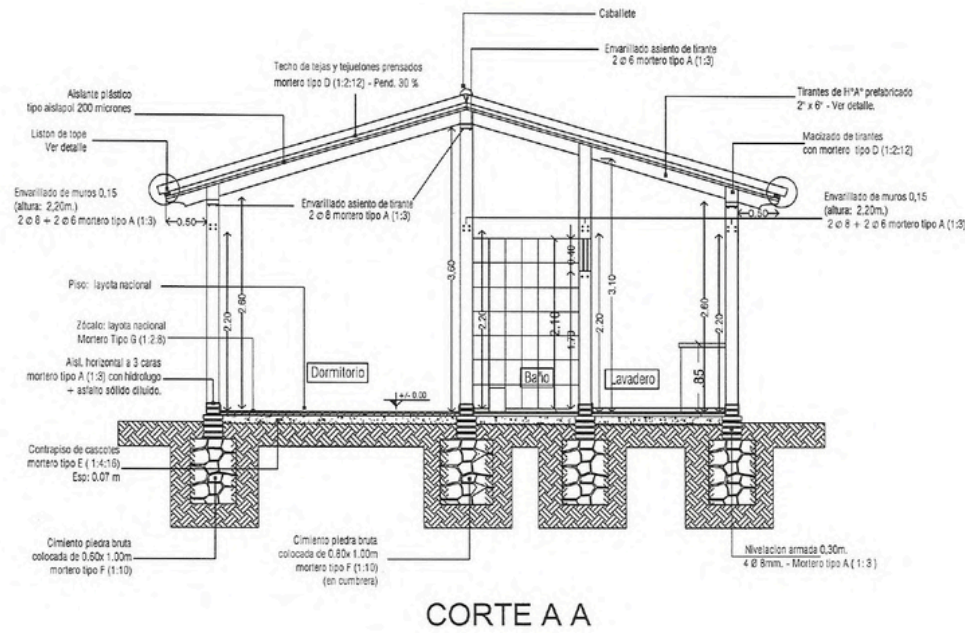


Fuente: Fonavis, 2024.

En las imágenes que se encuentran encima es posible apreciar el diseño, la distribución de los espacios, y el tipo de material empleado para su elaboración. Cada vivienda cuenta con comodidades como: dos dormitorios, sala – comedor, baño familiar, cocina y área de lavandería.

La vivienda convencional está normalmente compuesta de tejuelos cerámicos, tejas simples comunes no prensadas, chapas galvanizadas, ladrillos huecos y otros materiales tradicionales empleados en la construcción actual de viviendas sociales. En donde es importante resaltar la utilización del ladrillo cerámico, que son elaborados localmente, lo que ayuda a mejorar el rendimiento y a reducir el impacto, de esa forma se ahorra energía y se reducen las emisiones de CO2 que se generan al transportar esos materiales.

Figura 63: Detalles de las Viviendas Sociales en Paraguay.



Fuente: Fonavis, 2024.

La mayoría de las industrias de ladrillo del país están concentradas en el Departamento de Cordillera, principalmente en la ciudad de Tobatí. Conforme a relevamientos realizados en el marco del Proyecto Tobati: Producción sustentable y legal para el año 2017 se contaron aproximadamente una cantidad de 1.560 industrias cerámicas en la zona de Tobatí (Manual de construcción Sostenible para la Vivienda Social en Paraguay, 2021)

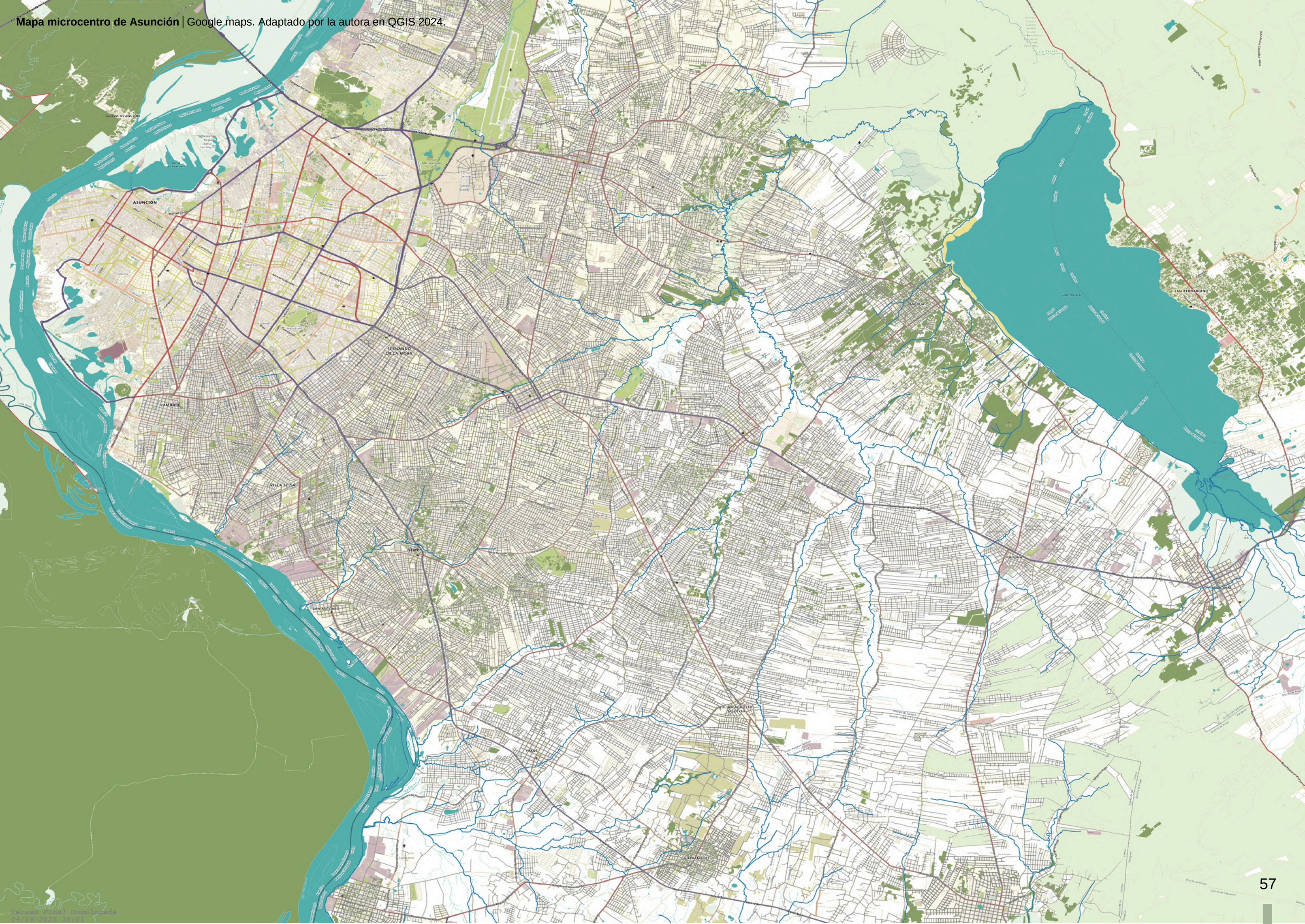
La ciudad de Itauguá también cuenta con una gran cantidad de fábricas dedicadas a la producción de ladrillo y cerámica, lo cual hace que las emisiones de carbono generadas por el traslado de estos materiales sea menor. Además, de esa forma también se logra un importante ahorro económico debido a que se reducen los costos de traslado.

Figura 64: Olería en la ciudad de Itauguá



Fuente: ABC, 2013.

En términos arquitectónicos, gran parte del sector residencial de Paraguay no ha sido diseñado para aprovechar los recursos naturales o para hacer frente a efectos climáticos como altas temperaturas. Usualmente no incorporan el uso de materiales de aislamiento térmico – especialmente debido a la falta de normas y regulaciones obligatorias que exigen un nivel mínimo de rendimiento térmico.





04

DIAGNÓSTICO
ÁREA ESTUDIO

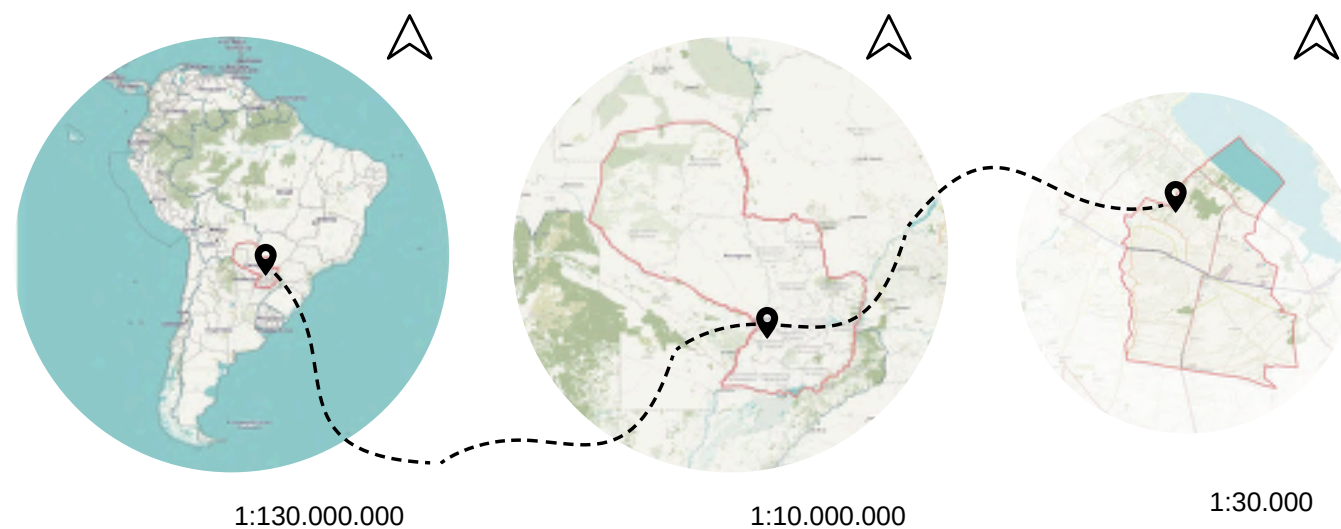
ÁREA DE ESTUDIO

LOCALIZACIÓN

El área de estudio esta localizada en Itauguá - Paraguay, ciudad que pertenece al Departamento Central, situada a 30 km de la ciudad de Asunción capital del país, posee 118.131 habitantes, que equivale al 5,2% de la población (Censo, 2022). Fue fundada el 27 de junio de 1728 por el gobernador Martín de Barúa, aunque en la zona ya vivían comunidades indígenas y mestizas antes de su fundación oficial.

El nombre "Itauguá" viene del guaraní y está compuesto por las palabras "Itá" (piedra) y "Guá" (procedencia), lo que se puede interpretar como "lugar de las piedras" o "procedente de la piedra". En la actualidad es una de las ciudades con mayor índice de crecimiento demográfico y expansión urbana del Departamento Central, ubicándose en la 6.ª posición entre las ciudades más pobladas del departamento y el 14.º lugar a nivel país (Censo, 2022).

Figura 65- Localización del área de estudio en Itauguá, Paraguay y América Latina.



Fuente: La autora con base en los datos del INE 2022 y Qgis, 2024.

Es reconocida a nivel nacional e internacional por el arte del ñandutí, un encaje hecho a mano que destaca por sus formas circulares y delicadas. Su nombre significa "telaraña" en guaraní, y es considerado una verdadera expresión del arte textil paraguayo. Por esta razón, Itauguá es conocida como la "Ciudad del Ñandutí", y cada año se celebra un festival en su honor, donde posee una superficie de 114 km² y presenta una diversidad de ambientes: el urbano, el rural y el natural; lo cual lo distingue de otros distritos (totalmente urbano o predominantemente rural).

ASPECTO ECONOMICO

La economía de Itauguá se sostiene en varios sectores. Uno de los aspectos más destacados es la artesanía, especialmente el ñandutí, que no solo forma parte de la identidad cultural de la ciudad, sino que también representa una fuente de ingreso para muchas familias. Son numerosas las personas que se dedican a la elaboración de este encaje, comercializándolo en ferias, tiendas locales y también en mercados más amplios, dentro y fuera del país.

Crecimiento Poblacional de Itauguá (1960–2024)



Crecimiento Poblacional de Itauguá (1960–2024)

El comercio es otra de las actividades más dinámicas en la ciudad. En Itauguá hay una gran variedad de negocios, desde pequeños almacenes de barrio hasta supermercados, tiendas de ropa, farmacias y locales gastronómicos. Su ubicación sobre la Ruta PY02 favorece el movimiento económico, ya que conecta directamente con Asunción y otras ciudades del país, lo que facilita el transporte de bienes y el flujo de personas.

En el área de los servicios, la ciudad ha crecido bastante en los últimos años. Actualmente cuenta con centros de salud, instituciones educativas, bancos, servicios de transporte, telecomunicaciones y otros rubros que generan empleo.

Si bien Itauguá se ha urbanizado bastante, en sus alrededores aún existen comunidades donde se mantienen las actividades de agricultura y ganadería a pequeña escala. Allí, algunas familias cultivan productos como mandioca, maíz, hortalizas o frutas. Estos productos suelen venderse en mercados locales o se destinan al consumo familiar.

Un sector que ha tomado fuerza en los últimos años es el de la construcción y la vivienda. Cada vez hay más proyectos de urbanización, barrios cerrados y viviendas familiares, lo que impulsa trabajos relacionados con la albañilería, la venta de materiales de construcción, el diseño y otras áreas vinculadas.

VIVIENDA

Según los datos obtenidos por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos en el 2022, existen 17.052 viviendas en la ciudad de Itauguá, siendo 693 (censo 2012) asentamientos, cabe destacar que no fue posible hacer un análisis exacto de la cantidad de asentamientos existentes hoy día, razón por la cual fue utilizado datos de censo anterior para la elaboración de los mapas. Pero en base a la cantidad de viviendas es probable que la cantidad de asentamientos en la ciudad hayan aumentado considerablemente, ya que en ese entonces existían 11 asentamientos, los cuales fueron creados esporádicamente, sin normativas, sin planificación, y sin contar con los servicios básicos.

En el mapa es posible visualizar la localización de los asentamientos, los cuales están aislados del centro urbano, por otro lado, también es posible observar la disposición de las plazas existentes (censo 2022), todas estas están ubicadas en torno a la vía central y, por lo tanto, al centro urbano de la ciudad. Esto sugiere una falta de atención para satisfacer las necesidades de toda la población, teniendo en cuenta que los espacios recreativos son fundamentales para el desarrollo social de las personas.

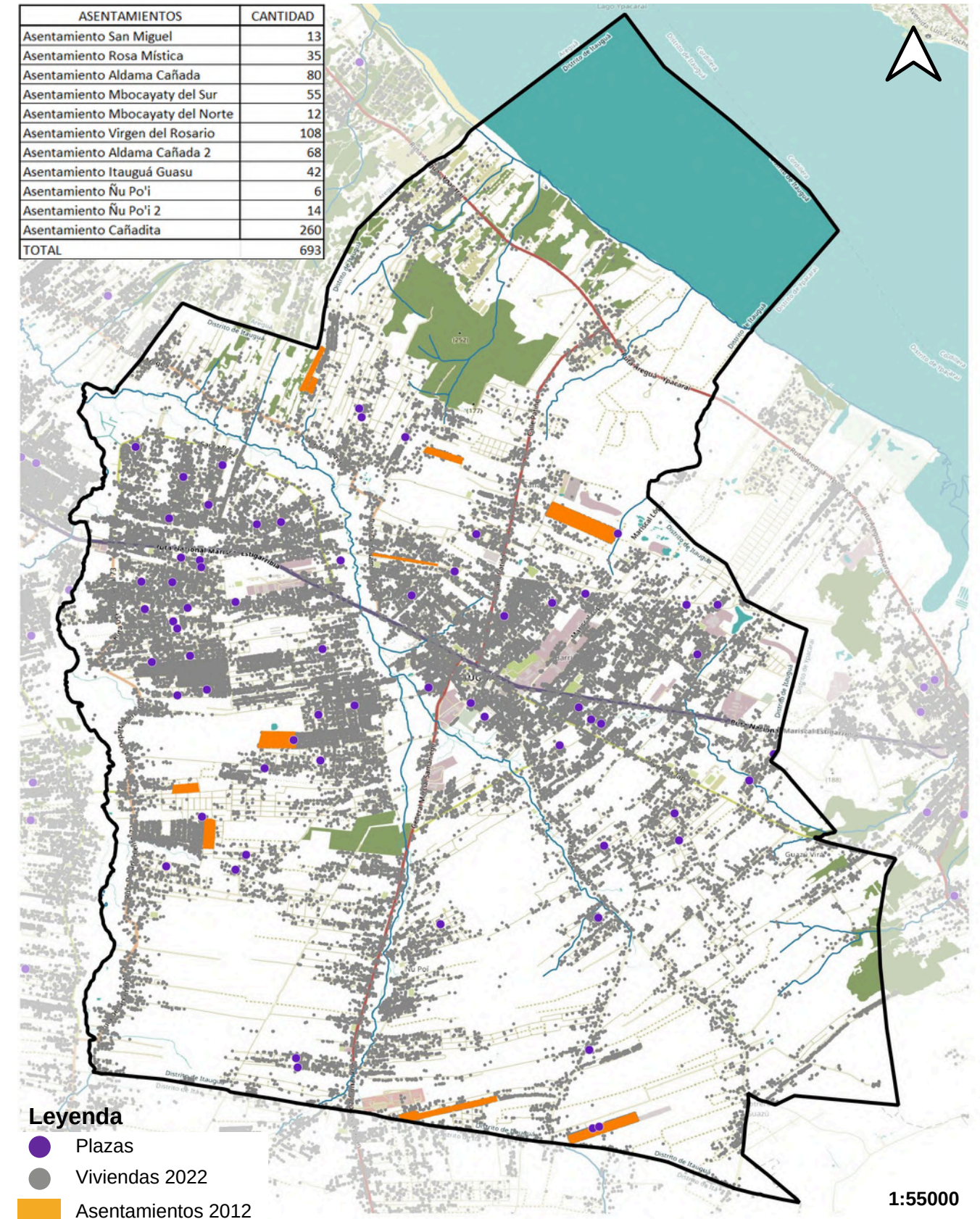
En las siguientes imágenes satelitales de la área de estudio, es posible apreciar un crecimiento poblacional importante. La imagen de la izquierda corresponde al año 2012 y el de la derecha al de 2022.

Figura 66: Imágenes Satelitales de la ciudad de Itauguá.



Fuente: Google Eart, 2024.

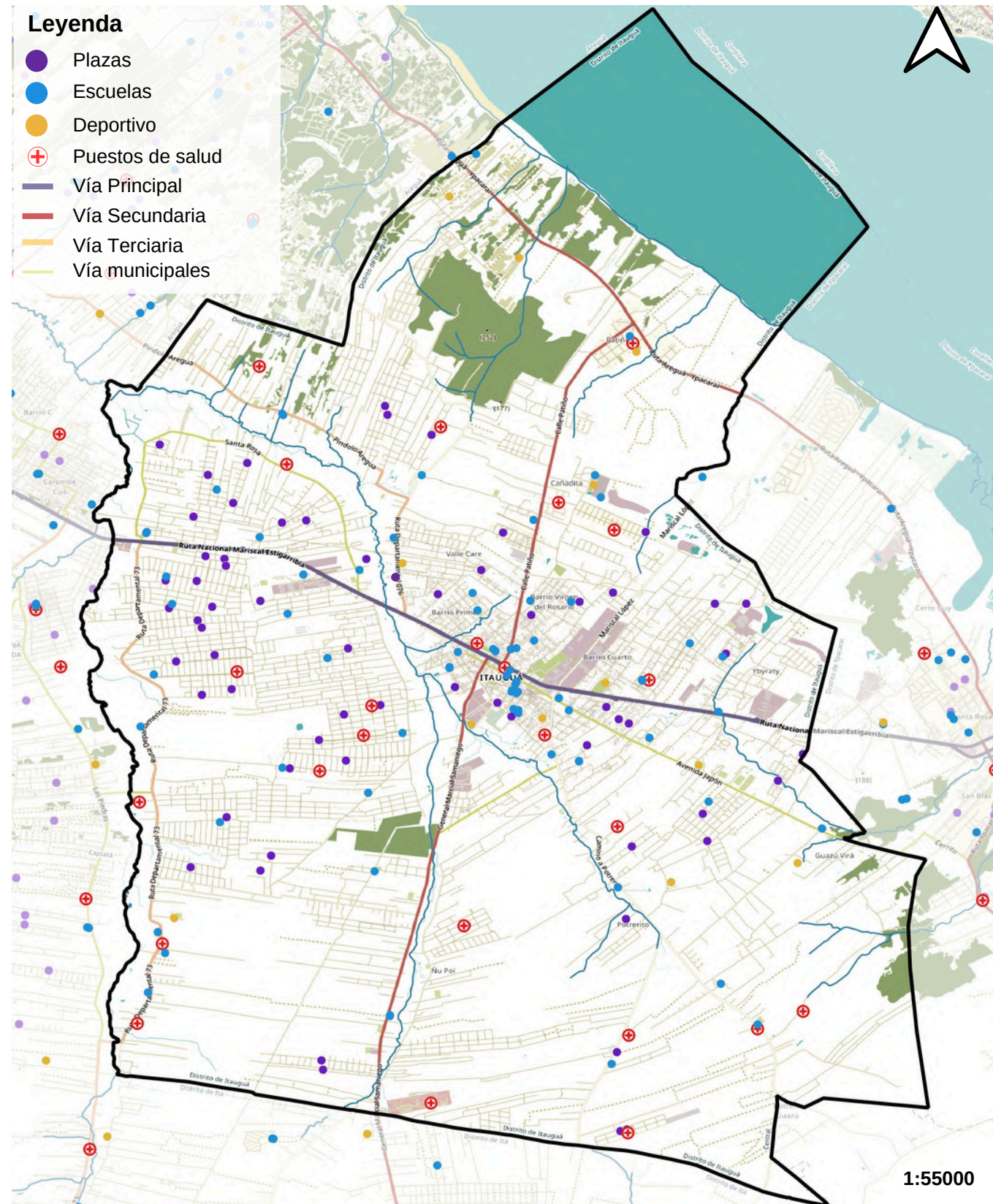
Figura 67: Asentamientos (DGEEC 2012) y viviendas existentes en la ciudad de Itauguá (DGEEC 2022).



Fuente: STP/DGEEC. Elaboración Propia a partir de QGIS, 2024.

EQUIPAMIENTOS URBANOS Y VIAS

Figura 68: Equipamientos existentes en Itauguá(DGEEC 2022).



Fuente: STP/DGEEC. Elaboración Propia a partir de QGIS, 2024.

En el mapa es posible ver las plazas, escuelas, centros de salud y zonas deportivas distribuidas por toda la ciudad. Estos recursos se concentran principalmente en el centro urbano. Sin embargo, la ciudad presenta carencias importantes, como la falta de un espacio cultural para la población. Además, muchas de las plazas existentes están en mal estado. Esto representa un problema para aquellos residentes que viven a una distancia considerable del centro urbano, ya que carecen de opciones de recreación y ocio cercanas. El ocio es un conjunto de actividades gratuitas y placenteras, voluntario y liberador, centrado en intereses culturales, físico, manual, intelectual, artístico y asociativo, pero que debe realizarse tiempo libre después de la jornada laboral profesional y doméstico y que estas actividades interfieren positivamente con el desarrollo personal y social de los individuos(Camargo, 1989).

En relación a las vías presentes en la ciudad, existen 4, las cuales son; la ruta nacional (red primaria) que conecta Ciudad del Este con Asunción que es la ruta número 2 Mariscal Estigarribia, por otra parte están las rutas departamentales (red secundaria) que son las que conectan dos o más rutas nacionales, los caminos vecinales (red terciaria), son los que dentro de un distrito, ligan el centro de la ciudad con sus compañías, barrios y por último las vías municipales.

Figura 69: Imágenes de infraestructuras en la ciudad de Itauguá.



Fuente: ItauguaNoticias, 2023.

ZONEAMIENTO

El Municipio de Itauguá cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental aprobado por Ordenanza Municipal en el año 2001 (223/01).

El cual lo divide en 5 zonas

Zona Urbana: Destinada a la actividad habitacional, en donde están incluso el centro cívico, el casco histórico y algunas áreas determinadas a actividades económicas, tales como; comercios, servicios, industriales, etc.

Zona Rural: Zonas aptas para la producción agropecuaria así como aquellas que requieren una tutela ambiental por la significancia del ecosistema.

Zona Mixta: Área destinada a la localización de actividades económicas y también residenciales.

Zona de transición: Lleva ese nombre porque esta zona esta entre el medio ambiente urbano , el rural-productivo y el natural. Estas zonas están destinadas para el crecimiento futuro de la población y a la producción agro hortícola.

Zona especial: Incluyen a las franjas de protección a los cursos de agua y al lago Ypacaraí.

Con relación al uso de suelo actual, gran parte de los espacios verdes se encuentran deforestados, esto debido a nuevos loteamientos que fueron implantados en el transcurso de de los años 2000 hasta hoy día.

Respecto al área de estudio en donde se localiza el terreno, esta aún se encuentra en lo que sería la zona urbana.

Leyenda

Zona urbana

- Área Residencial - Baja Densidad
- Área Residencial - Alta Densidad

Zona de transición

- Área de Expansión Urbana
- Área Recreativa
- Área de Amortiguamiento Ambiental
- Área Productiva

Zona rural

- Área Productiva Rural
- Área de Protección Ambiental

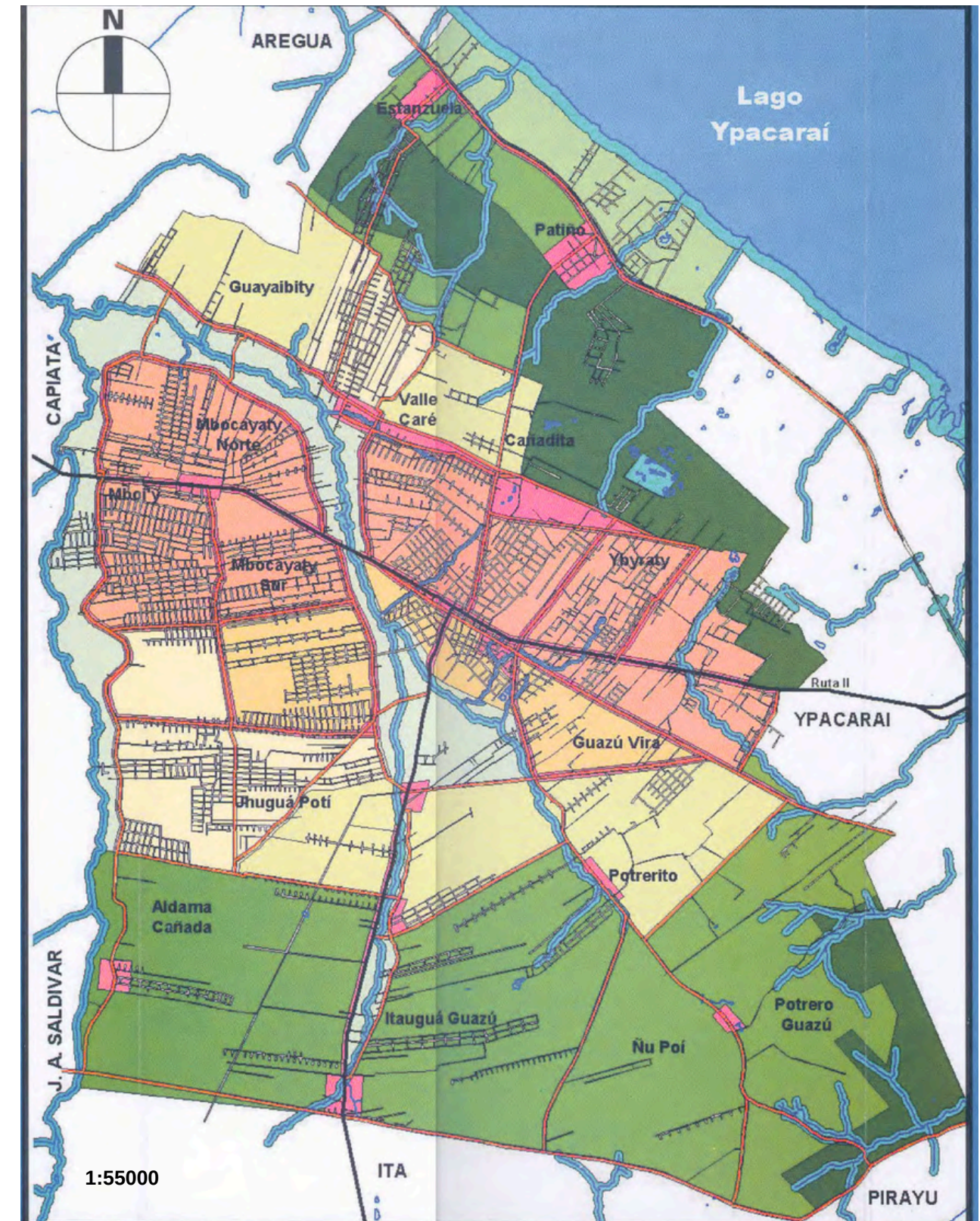
Zona mixta

- Franjas Mixtas

Zona especial

- Área Especificas - Franjas de Protección Ambiental

Figura 70 - Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental - Uso de Suelo en Itauguá - Paraguay.



Fuente: Alter Vida, 2001.



05

ÁREA DE
INTERVENCIÓN

TERRENO

El tramo seleccionado para estudio y posterior propuesta de anteproyecto de vivienda social, está ubicado en la región norte de la ciudad, en el barrio Valle Karé, a 2 km del centro urbano (5 minutos carro). La selección del mismo se debe a la riqueza ambiental existente en el lugar, lo que ayudará a conseguir una mayor integración con el ambiente y aprovechamiento de los recursos. Además, la ubicación de la misma es estratégica, ya que en su entorno existen equipamientos urbanos, y cuenta con una vía terciaria que conecta con otra ciudad.

El terreno escogido presenta un área de 13.300 metros cuadrados, el cual tiene su fachada principal orientada hacia la ruta Valle Kare lo que facilita el acceso tanto del peatonal como de vehículos, motocicletas y ciclistas. Actualmente el terreno se encuentra en desuso.

Figura 71: Localización del terreno y distancia del Centro.

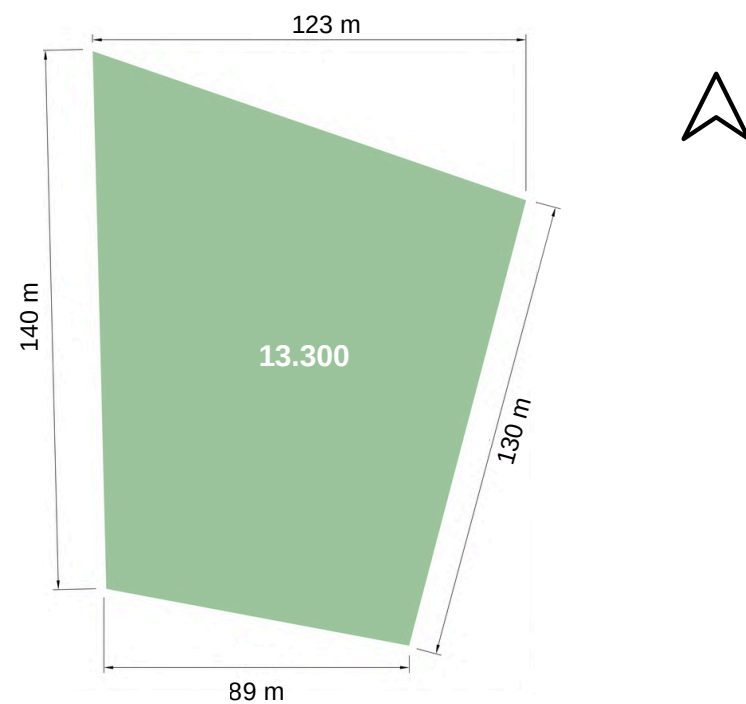


Figura 72: Área de intención.

Fuente: La autora, 2024.



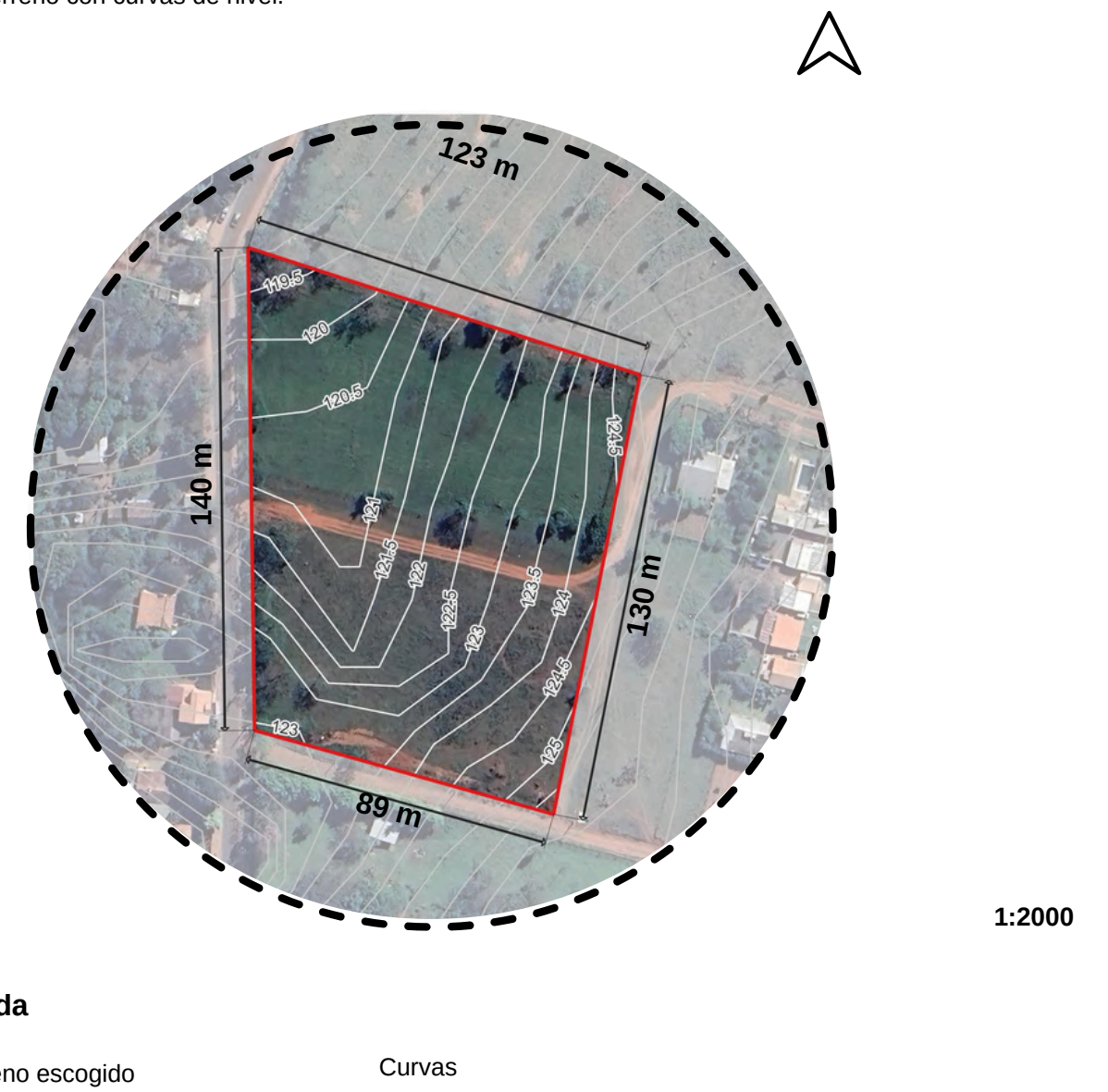
Fuente: OpenStreepMaps, adaptación propia a partir de QGIS, 2024.

TOPOGRAFIA

El terreno presenta un desnivel de aproximadamente 6 metros, que va desde la cota 119 hasta la 125, lo que genera una topografía particular, con zonas más planas y otras con una pendiente más marcada, esto representa una ventaja tanto para el escurrimiento natural del agua como para el desarrollo de proyectos arquitectónicos que dialoguen con el terreno, respetando y aprovechando sus características.

Uno de los elementos que vuelve interesante este terreno es la presencia de una calle que lo divide en dos parte, lo cual ofrece posibilidades de distintos usos para cada sector, manteniendo al mismo tiempo la relación entre ambos.

Figura 73: Terreno con curvas de nivel.



Fuente: La autora, 2024.

CLIMA

Con relación al clima, según Köppen, el sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas, precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación (Meteo, 2024). El tipo de clima que existe en el área de estudio (Itaiguá) es la del grupo "C", Cfa: Subtropical húmedo, en donde la temperatura media del mes más frío varía entre -3°C / 10°C , y temperatura media del mes más cálido superior a 18°C .

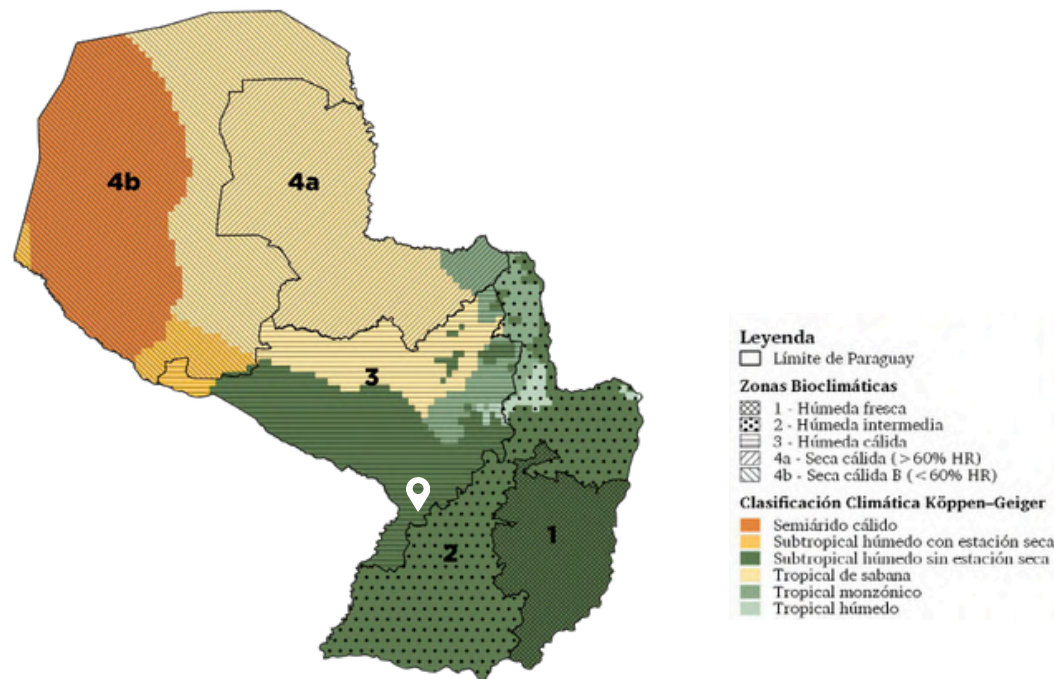
La temperatura media anual es de 23°C .

Eso significa, inviernos fríos o templados y veranos húmedos y cálidos, con precipitaciones bien repartidas a lo largo del año (Meteo, 2024).

Clima Temperado Cfa

- f - Húmedo Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.
- a - Subtropical El verano es caluroso pues se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.

Figura 74: Tipo de clima según Köppen.



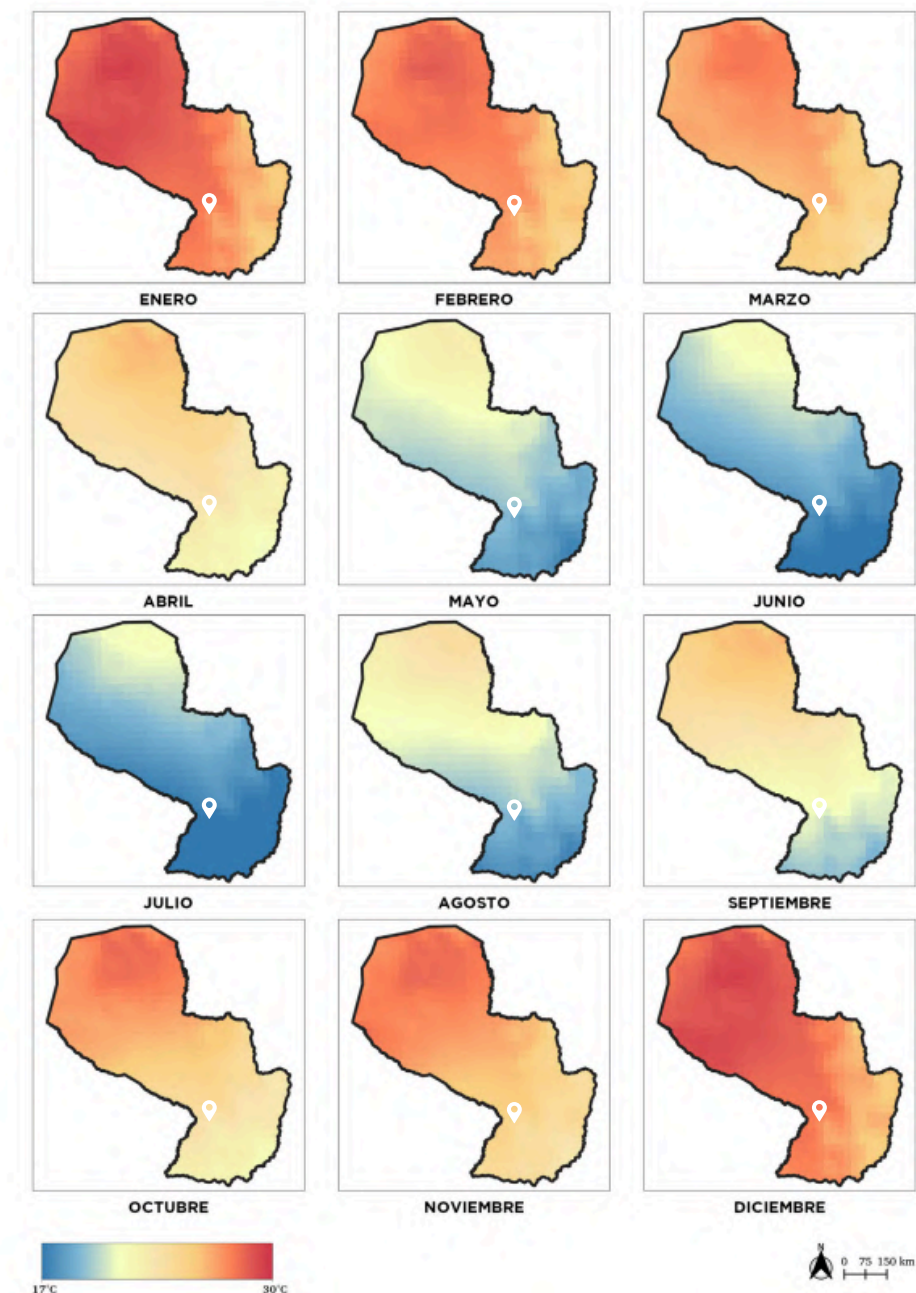
Fuente: Manual de Construcción Sostenible, 2021.

TEMPERATURA

Los meses en donde la temperatura media mensual (1990-2020) es más alta se registran desde noviembre a marzo con un máximo en diciembre y enero, mientras que los meses con temperaturas más bajas ocurren de mayo a agosto (junio – julio principalmente).

La temperatura promedio ha venido aumentando en el país. La tasa de la tendencia del calentamiento pasó de $0,04^{\circ}\text{C}$ en la década 1960-1969 a $0,4^{\circ}\text{C}$ en la década 2010-2019, es decir se multiplicó por 10 (Grassi, 2020).

Figura 75: Temperaturas medias anuales para Paraguay para el periodo 1901-2020.

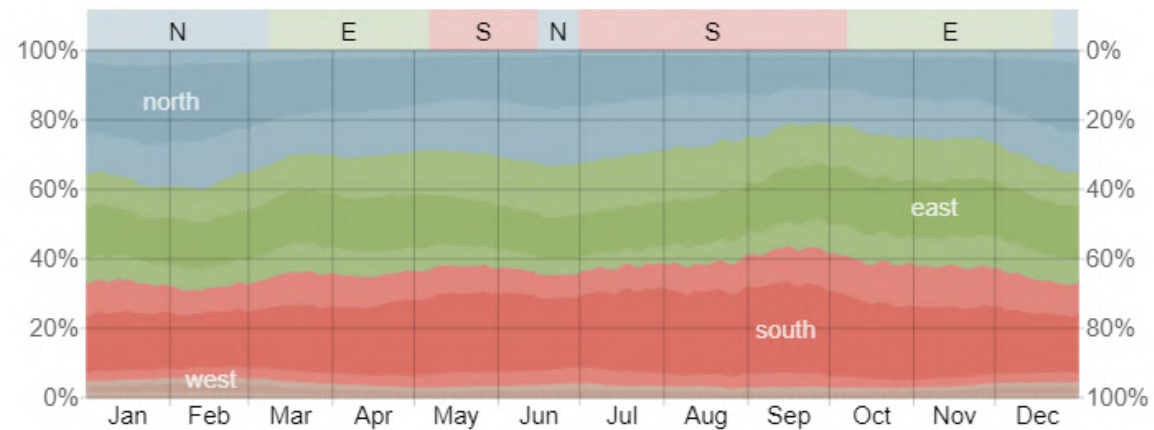


Fuente: Elaborado por FIUNA con datos ERA5 en plataforma GEE - Manual de Construcción Sostenible, 2021.

VIENTO

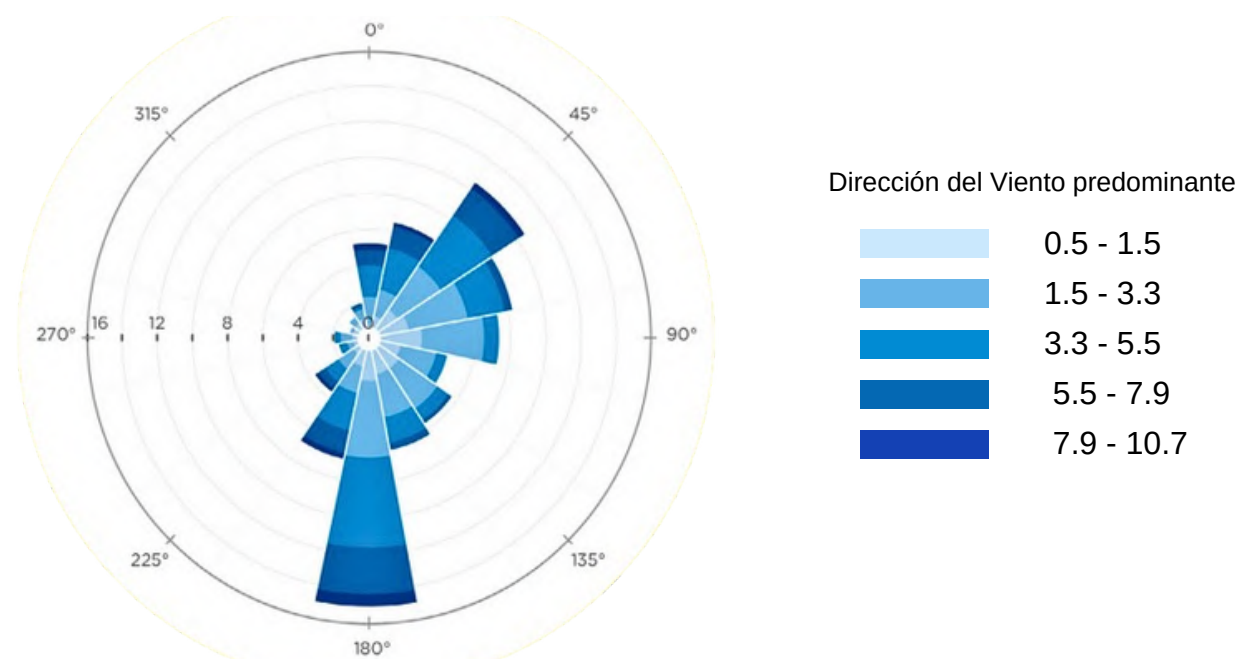
En Itauguá el viento con más frecuencia vienen del este durante 1,9 meses, del 8 de marzo al 6 de mayo y durante 2,5 meses, del 7 de octubre al 22 de diciembre, con un porcentaje máximo del 38 % en 8 de octubre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,3 meses, del 6 de mayo al 15 de junio y durante 3,3 meses, del 30 de junio al 7 de octubre, con un porcentaje máximo del 41 % en 15 de septiembre. El viento con más frecuencia viene del norte durante 2,1 semanas, del 15 de junio al 30 de junio y durante 2,5 meses, del 22 de diciembre al 8 de marzo, con un porcentaje máximo del 33 % en 22 de junio (Weatherspark, 2024.)

Figura 76: Vientos durante el año en la ciudad de Itauguá - Paraguay.



Fuente: Weatherspark, 2024.

Figura 77: Vientos y Velocidad Predominantes.



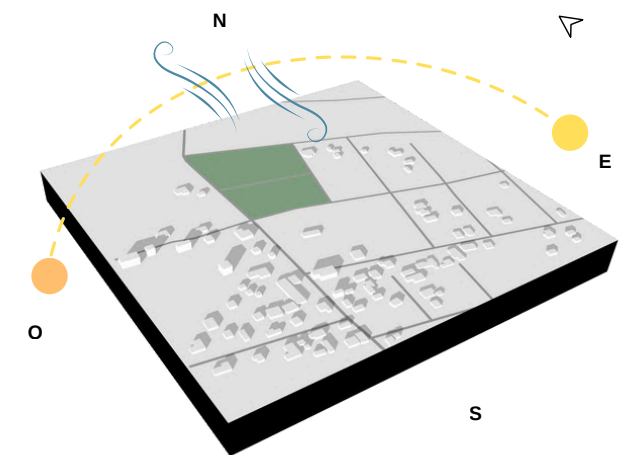
Fuente: Manual de Construcción Sostenible, 2021.

TRAYECTORIA SOLAR

En la siguiente imagen se muestra un análisis del trayecto solar del área de estudio, en el cual el terreno tiene una fachada principal este/oeste, lo que significa que recibe directamente el sol de la mañana y también el sol de la tarde, como fue visto en las imágenes anteriores, el tiempo menor de visibilidad del sol es a partir de mayo hasta julio y más visible desde noviembre hasta diciembre.

En el lugar también se presentan vientos mayoritariamente provenientes del sur (41% del año). Estas informaciones serán de vital importancia para poder adecuar la edificación al clima del lugar, aplicando estrategias bioclimáticas necesarias para obtener un buen confort, tanto de la edificación como la del usuario.

Figura 49: Trayectoria solar y vientos predominantes.



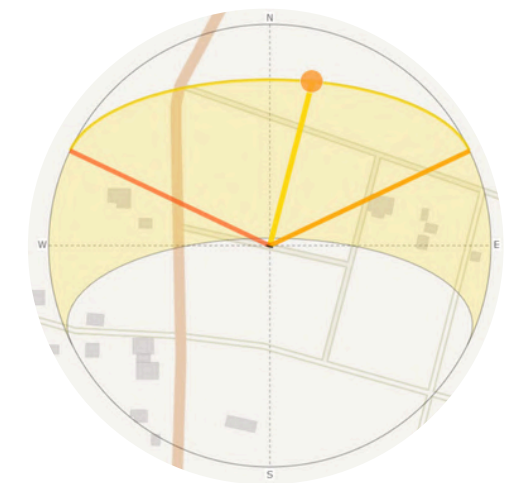
Mapa sin escala.

Las imágenes presentadas a continuación ilustran la trayectoria solar en las dos estaciones más marcantes, verano e invierno. Durante el verano el sol describe un arco más alto con mayor influencia sobre la fachada norte y en general una exposición solar más intensa. En cambio en invierno el recorrido solar es más bajo y su trayectoria es más corta.

Recorrido solar en diciembre (verano)



Recorrido solar en junio (invierno)



Fuente: suncalc.org, 2024.

ZONIFICACIÓN

Se presenta una síntesis de los parámetros urbanísticos correspondientes a las distintas zonas que están localizadas en el área de estudio, esto según la Ordenanza 223/2024.

Se detallan los usos permitidos, la tasa de ocupación, la altura máxima edificable y los retiros mínimos obligatorios para cada tipo de zona.

Figura 78: Parámetros urbanísticos Ordenanza 223/2024.

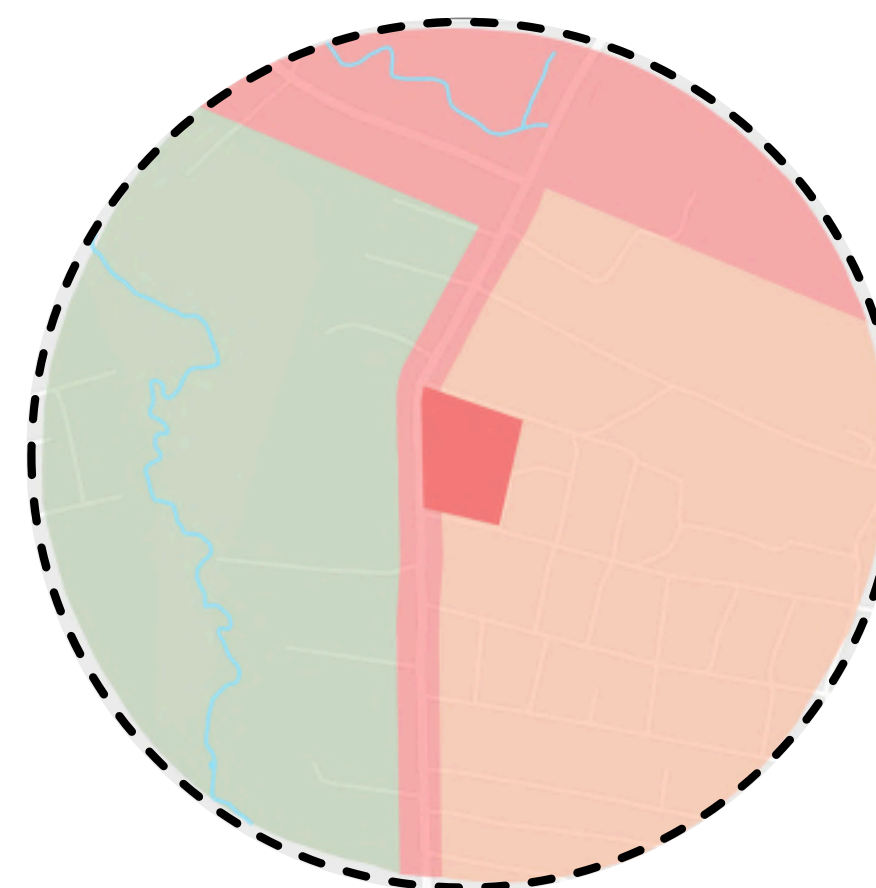
ZONA	PERMITIDO	TASA DE OCUPACIÓN	ALTURA	RETIRO
Área residencial	Habitación (Vivienda Unifamiliar, Bi-familiar y Dúplex, Multifamiliar), Servicios Vecinal), Comercios (Vecinal), Industrias (Inocua-Pequeña escala), Agrícola (Ecológica)	65%	10,5	3 mts
Área Mixta	Habitación (Vivienda Unifamiliar, Bi-familiar y Dúplex y Multifamiliar), Servicios (Vecinal y Barrial), Comercios (Vecinal y Barrial), Industrias (Inocua-pequeña y mediana escala y Molestas-pequeña escala)	65%	10,5	5 mts
Área de Amortiguamiento Ambiental	Habitación (Vivienda Unifamiliar, Bi-familiar y Dúplex, Servicios (Vecinal), Comercios (Vecinal), Industrias (Inocua-Pequeña escala), Forestal Actividades	6%	8	3 mts

Fuente: La autora con base en los datos obtenidos en Ordenanza 223 Municipalidad de Itagua, 2024.

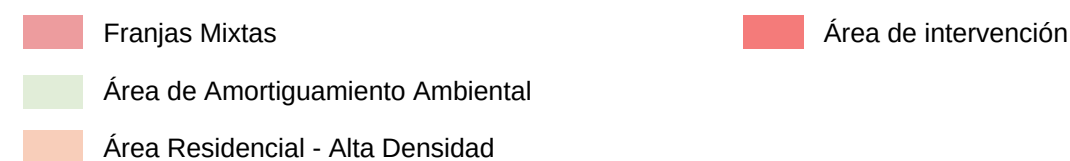
El área de intervención forma parte de tres zonas: Franjas Mixtas, Área de Amortiguamiento Ambiental y Área Residencial de Alta Densidad, conforme a lo establecido en la Ley N.º 1.294/87 - Ley Orgánica Municipal, que regula las condiciones de uso y ocupación del territorio según un modelo de desarrollo territorial planificado.

De acuerdo con la zonificación, el terreno se encuentra específicamente dentro del área Residencial de Alta Densidad, lo que condiciona y orienta las posibilidades de intervención arquitectónica y urbana.

Figura 79: Zonificación



Mapa sin escala.



Fuente: La autora con base en los datos obtenidos en Ordenanza 223 Municipalidad de Itagua, 2024.

USO DE SUELO

Con base en el mapa, se observa que el área analizada es predominantemente residencial, con poca presencia de actividades comerciales. Estas se concentran principalmente a lo largo de la ruta principal donde se combinan distintos usos del suelo, permitiendo la convivencia de viviendas, comercios y servicios en un mismo espacio. El verde claro señala el área de amortiguamiento ambiental, que funciona como una zona de transición entre sectores urbanizados y áreas naturales, ayudando a reducir los impactos negativos sobre el entorno. Por último, el color naranja representa uso institucional.

Figura 80: Uso de suelo.



Fuente: La autora con base en los datos obtenidos en weatherspark, 2024.

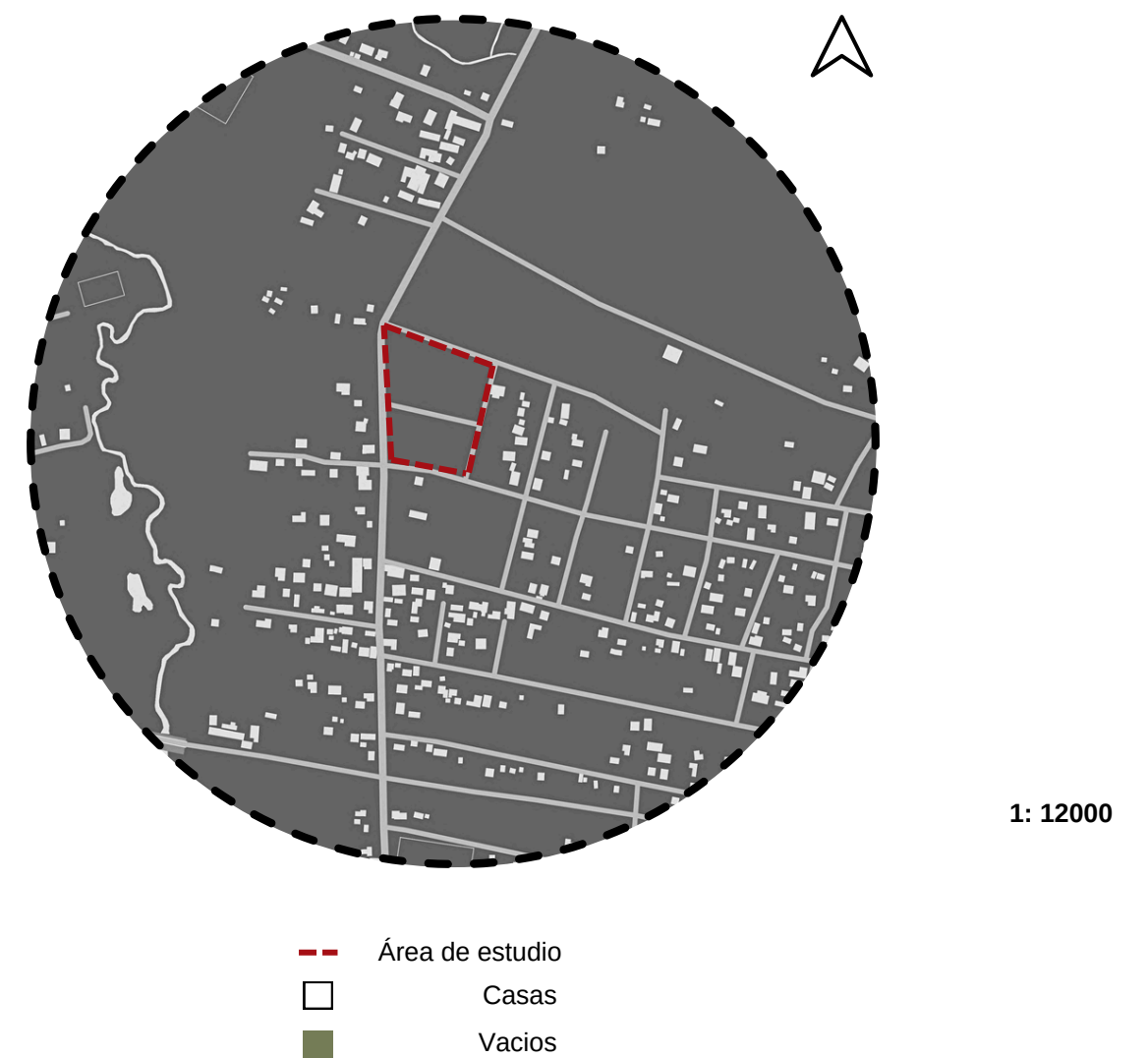
MORFOLOGIA

El área de estudio presenta una baja densidad, lo que permite identificar la presencia de varios vacíos urbanos, estos vacíos urbanos en su mayoría son lotes vacíos o zonas en donde existen líneas de transmisión eléctrica.

Las edificaciones que se pueden visualizar en el mapa en color blanco son mayoritariamente residenciales, a excepción de un Centro educativo y algunos comercios que se encuentran localizados en torno a la vía principal que existe en el barrio.

El área de estudio tiene como tipología predominante el ladrillo cerámico con cobertura de dos aguas, aunque también existen residencias de 2 pisos, estas en cantidad mínima, las cuales también presentan terminaciones en ladrillo cerámico y cobertura de dos aguas en teja cerámica.

Figura 81: Asentamientos (DGEEC 2012) y viviendas existentes en la ciudad de Itauguá (DGEEC 2022).



Fuente: OpenStreepMaps, adaptación propia a partir de QGIS, 2024.



BIBLIOGRAFIA

ABC. **Unas 1000 familias no encuentran casas.** Disponible en: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/unas-1000-familias-no-encuentran-casas-428326.html>. Acceso en: 25 de marzo del 2024.

ARCHDAILY. **Villa verde elemental.** Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-309072/villa-verde-elemental>. Acceso en: 14 de febrero 2024.

ARCHDAILY. **Edificio Valois Jose Cubilla** . Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/977405/edificio-valois-jose-cubilla>. Acceso en: 14 de febrero 2024.

ARCHDAILY. **Vivienda Heliopolis Biselli Katchborian Arquitectos.** Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/625845/vivienda-social-heliopolis-biselli-katchborian-arquitectos>. Acceso en: 14 de febrero 2024.

ARCHDAILY. **Elemental y su tipología de vivienda a medio terminar un éxito en toda situación.** Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/02-311844/elemental-y-su-tipologia-de-vivienda-a-medio-terminar-un-exito-en-toda-situacion> . Acceso en: 24 de marzo del 2024.

BID. **Manual de Construcción Sostenible para la Vivienda Social en Paraguay.** 2023. Disponible en: [Manual%20de%20Construcción%20Sostenible%20para%20la%20Vivienda%20Social%20en%20Paraguay.pdf](#)

CAMARGO, L. O. de L. **O que é lazer.** São Paulo : Brasiliense, 1989.

DI VIRGILIO, M. M. Reestructuración urbana y marginalidad en América Latina: perspectivas desde el sur. (p. 119-130). Buenos Aires: Clacso. 2007.

FONAVIS. **Leyes Paraguayas.** Disponible en: <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/1820/ley-n-3637-crea-el-fondo-nacional-de-la-vivienda-social-fonavis>. Acceso en: 16 de abril del 2024.

Grupo Banco Mundial, Paraguay. **Notas de Política 2018.** Asunción: Grupo Banco Mundial, 2018. Disponible en: <http://documents1.worldbank.org/curated/fr/751071525763871071/pdf/126021-WP-PUBLIC-SPANISH-PYNotasdePoliticafinal.pdf>

IEA. **Energy Efficiency and Demand.** Disponible en: <https://www.iea.org/energy-system/energy-efficiency-and-demand>. Acceso en: 02 de marzo 2024.

INE. **Censo 2022.** Disponible en: <https://www.ine.gov.py/>. Acceso en: 20 de enero 2024.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. **Eficiência Energética na Arquitetura.** 3.ª ed. Rio de Janeiro: Electrobras, 2014.

Le Corbusier. **Vers une architecture.** Paris: Flammarion, 2015.

MARE, Christopher; LINDEGGER, Max. **O design de habitats ecológicos, criando um sentido de lugar.** 1.ª ed. Rio de Janeiro: Roça Nova, 2021.

METEONAVARRA. **Definiciones koppen.** Disponible en: <http://meteo.navarra.es/definiciones/koppen.cfm> . Acceso en: 22 de marzo 2024.

MUVH. **Conceptos.** Disponible en: [https://www.muvh.gov.py/sitiofonavis/conceptos#:~:text=Vivienda%20Social%20\(VS\)%3A%20la,acceso%20a%20su%20Soluci%C3%B3n%20Habitacional](https://www.muvh.gov.py/sitiofonavis/conceptos#:~:text=Vivienda%20Social%20(VS)%3A%20la,acceso%20a%20su%20Soluci%C3%B3n%20Habitacional). Acceso en: 6 de marzo del 2024.

NOVARQ. **Edificio Valois Joseto Cubilla.** Disponible en: <https://novarq.com.py/edificio-valois-joseto-cubilla/>. Acceso en: 23 de marzo del 2024.

Normas sobre Construcción en Asunción. In: Revista Costos, Ed. 278, nov. 2018. Disponible en: https://issuu.com/costos/docs/revista_version_digital_issuu/s/19265. Acceso en: 15 ago. 2024.

ONU. **Declaración Universal de Derechos Humanos.** Disponible en: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>. Acceso en: 12 de abril 2024.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.** 1.ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

PARAGUAY. **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2030.** Asunción: MADES, 2022. Disponible en: http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2022/06/Plan-Nacional-de-Adaptaci%C3%B3n-al-Cambio-Clim%C3%A1tico-2022_2030.pdf. Acceso en: 3 ago. 2024.

Show your stripes: Paraguay, Asunción. 2023. Disponible en: <https://showyourstripes.info/southamerica/paraguay/asuncin>. Acceso en: 37ago. 2024.

BIBLIOGRAFIA

RAE. **Vivienda.** Disponible en: <https://dle.rae.es/vivienda>. Acceso en: 15 de abril del 2024.

Raman, M. and Darcy, M. **Calculadora de paneles solares.** Disponible en: <https://www.omnicalculator.com/es/ecologia/calculadora-de-paneles-solares>. Consultado: 8 de julio de 2025.

REDFUNDAMENTOS. **Obras detalles.** Disponible en: <https://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-521/>. Acceso en: 23 de marzo del 2024.

SUNEARTHOTOOL. Disponible en: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#top
Acceso en: 25 de marzo 2024.

TECHO. **Relevamiento de Asentamientos Precarios 2015** – Área Metropolitana de Asunción. Disponible en: <https://www.mapadeasentamientos.org.py/>. Acceso en: 06 de enero 2024.

THESOCIETYPY. **Sobre los procesos de obra.** Disponible en: https://thesocietypy.wordpress.com/2020/07/26/sobre-los-procesos-de-obra_-conversacion-con-jose-cubilla/. Acceso en: 23 de marzo del 2024.

UNITED NATIONS. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. New York: United Nations, 2018. Disponible en: <https://population.un.org/wup/>. Acceso en: 3 ago. 2025.

VITRUVIUS. **Projetos.** Disponible en: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/15.172/5511>. Acceso en: 23 de marzo del 2024.

WIKIPEDIA. **Clima del Paraguay.** Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Clima_de_Paraguay. Acceso en: 22 de marzo 2024.

WEATHERSPARK. **Average Weatherin Itaugua Paraguay Year Round.** Disponible en: <https://weatherspark.com/y/29157/Average-Weather-in-Itaugu%C3%A1-Paraguay-Year-Round>. Acceso en: 22 de marzo 2024.

Figura 82: Imagen Cenital del centro de Itauguá | Fotografía: Pablo Ortiz, 2024.







JEIKO PORÃ - VIVIR BIEN

TEMA

Este trabajo propone una solución de vivienda social en Itauguá, Paraguay, basada en estrategias de diseño bioclimático. Busca responder a las condiciones climáticas del entorno para mejorar el confort térmico y reducir el consumo energético en sectores vulnerables. Más que alcanzar viviendas autosuficientes, el objetivo es lograr un equilibrio entre calidad de vida, sostenibilidad ambiental y viabilidad económica, aprovechando los recursos naturales como la luz solar, los vientos y la geografía local.

JUSTIFICATIVA

La elección del tema surge de la necesidad de promover viviendas sustentables que mejoren el confort y reduzcan el impacto ambiental mediante estrategias de diseño bioclimático. Esta arquitectura busca adaptar las edificaciones a las condiciones climáticas del entorno, utilizando recursos naturales como el sol, el viento y la vegetación para climatizar los espacios de forma pasiva. Frente al elevado consumo energético de las construcciones actuales, resulta esencial retomar un diseño consciente que integre variables ambientales desde el inicio del proyecto. Así, se contribuye no solo a la eficiencia energética, sino también al bienestar y calidad de vida de los usuarios.

OBJETIVOS

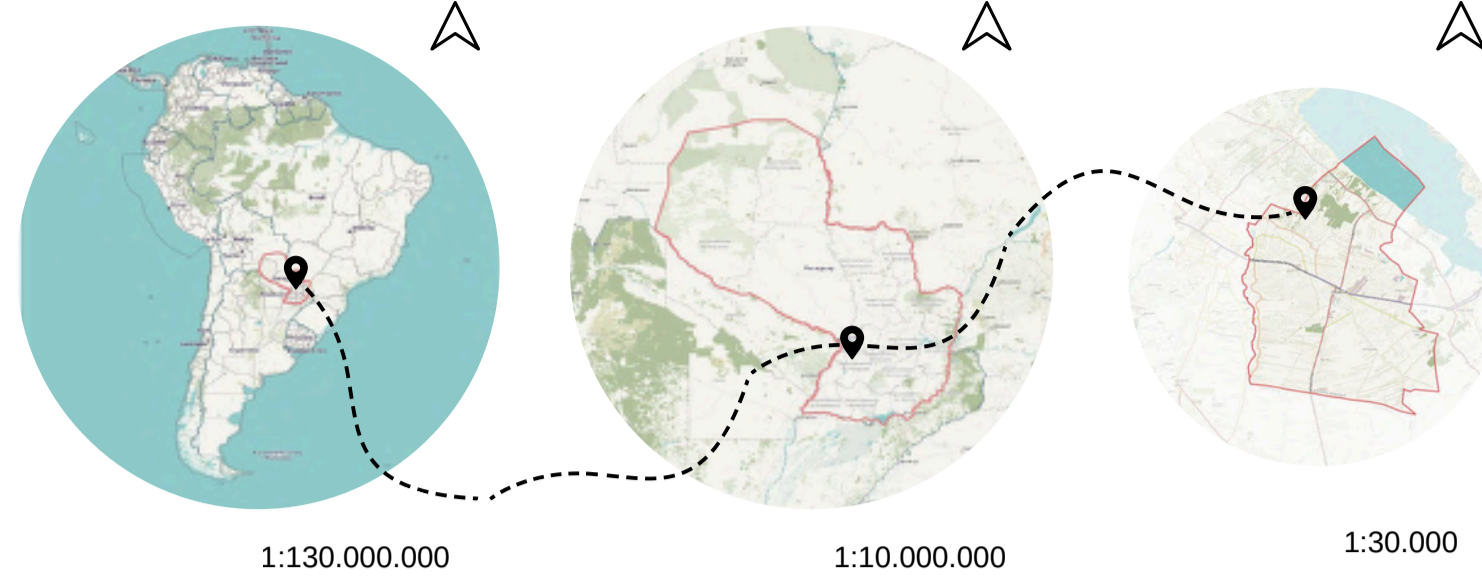
Contribuir con nuevas estrategias de diseño bioclimático mediante un proyecto arquitectónico, con el propósito de mejorar la calidad de vida y bienestar de los ocupantes a través de las condiciones de viviendas y de la optimización de la utilización de recursos energéticos.

PÚBLICO

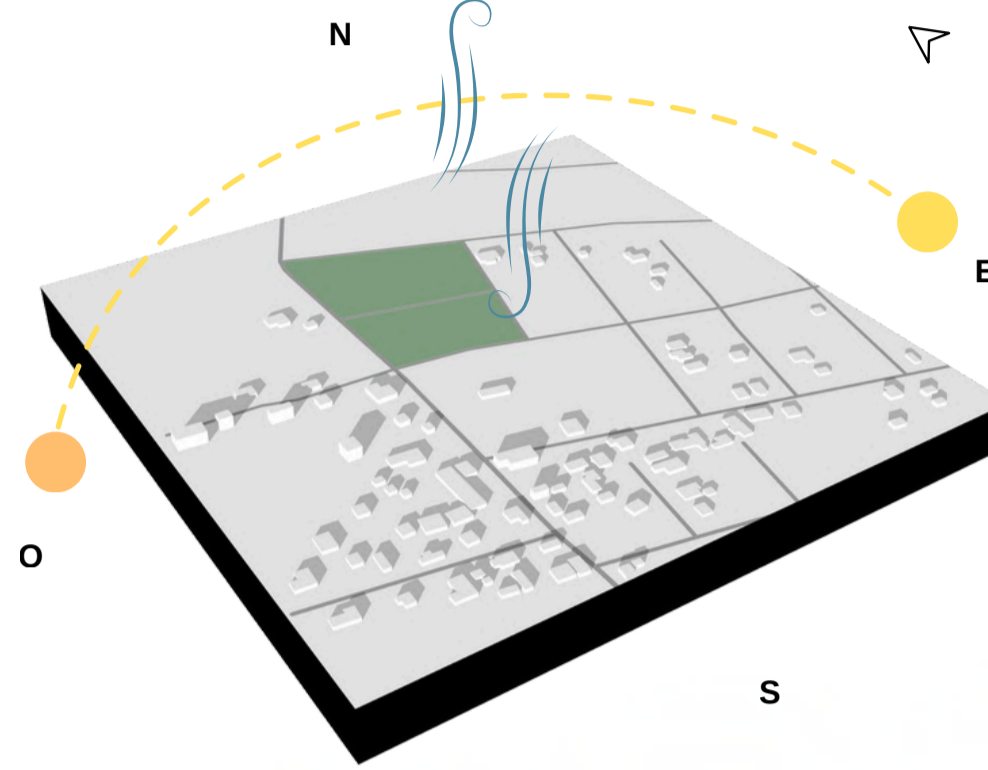
Este proyecto no se limita a un único perfil de usuario, sino que busca responder a una diversidad de realidades. Está pensado para acoger a personas de distintas edades y situaciones de vida.

MAPAS

LOCALIZACIÓN

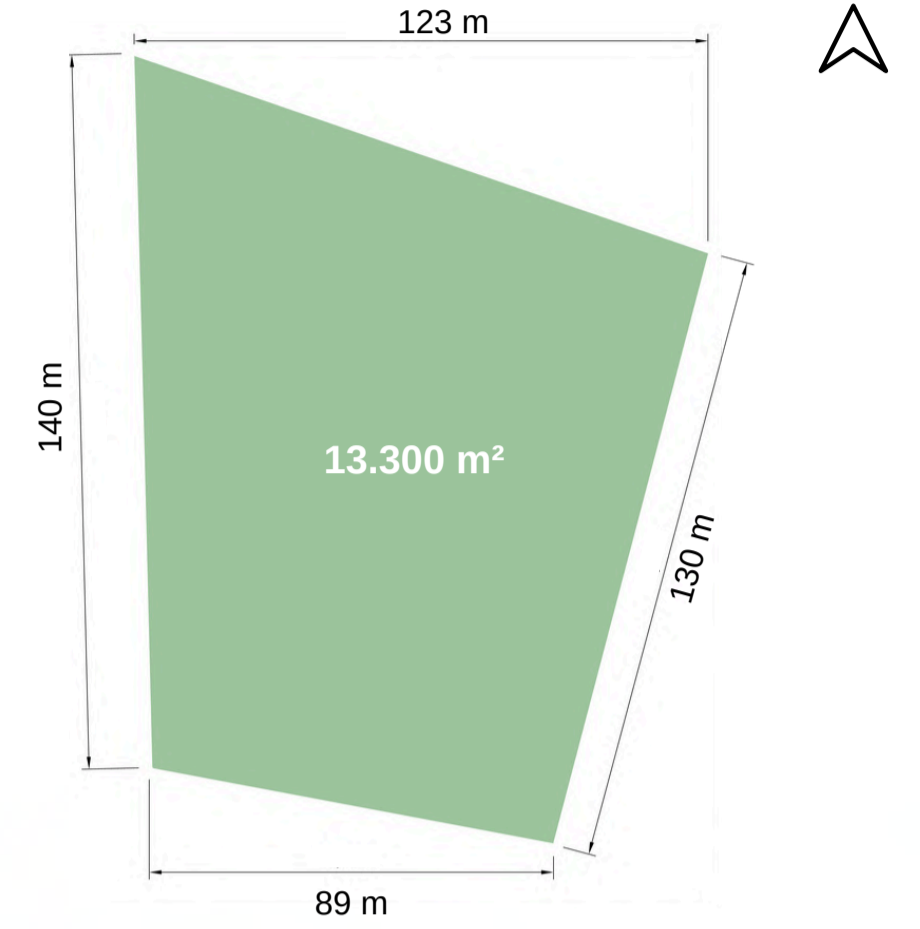


Según la orientación del terreno, los vientos predominantes provienen del noreste. La región se encuentra dentro de la clasificación climática subtropical húmeda (Cfa), correspondiente al clima templado húmedo según el sistema de Köppen-Geiger.

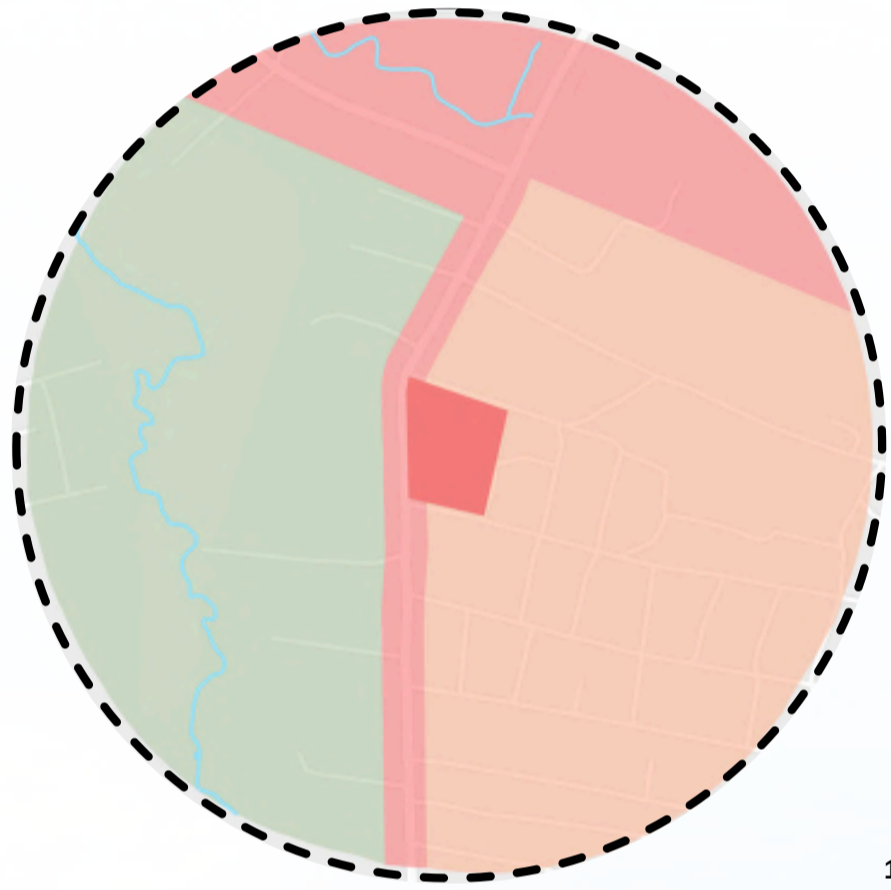


ÁREA DE INTERVENCIÓN

La vivienda se instalará en Itauguá, Paraguay, a dos km del centro, en un terreno de 13.300 m², conformado por dos lotes divididos por una calle. Esta calle, lejos de representar una barrera, se ha integrado como un eje organizador que permite separar de forma natural el área residencial de la zona destinada a actividades comunitarias. Esta decisión no solo responde a criterios funcionales, sino también a una intención de generar espacios más abiertos, accesibles y conectados con el entorno.



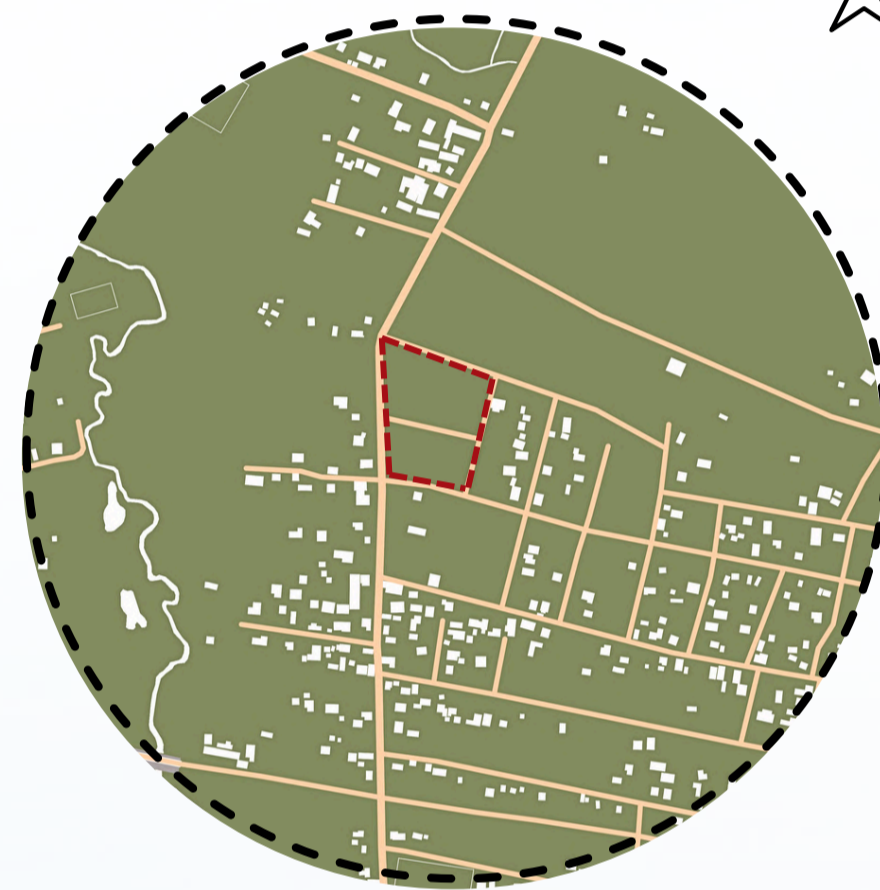
ZONIFICACIÓN



USO DE SUELO



GABARITO



HIERARQUIA VIARIA



ANÁLISIS DE REFERENCIAS

VIVIENDA HELIÓPOLIS

Ficha Técnica

Arquitectos envueltos: Biselli Katchborian Arquitetos
Local área: 31330 m²
Año de proyecto: 2014
Uso: Residencial
País: Sao Paulo - Brasil
Clima: Subtropical Humedo Cfa
Este proyecto destaca el valor de una arquitectura pensada para el bienestar cotidiano, en donde el uso de estrategias pasivas como la ventilación cruzada, la iluminación natural y la circulación horizontal mediante pasarelas contribuyen para crear ambientes más confortables y saludables.



EDIFICIO VOLARIS

Ficha Técnica

Arquitectos envueltos: José Cubilla
Local área: 650 m²
Año de proyecto: 2021
Uso: Residencial
País: Asunción - Paraguay
Clima: Subtropical Cfa
Un aspecto esencial de este proyecto es la utilización de tierra compactada como principal material constructivo. Esta elección no solo responde a criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, sino que favorece la inercia térmica del edificio y promueve una arquitectura más armónica con el entorno natural.



VILLA VERDE

Ficha Técnica

Arquitectos envueltos: Estudio Elemental
Local área: 31330 m²
Año de proyecto: 2014
Uso: Residencial
País: Santiago - Paraguay
Clima: Mediterráneo de tipo Csa
Este proyecto presenta una solución muy innovadora, cada familia recibe la mitad del volumen edificable, dejando prevista la posibilidad de ampliación futura por parte del usuario. Si bien esta estrategia de crecimiento progresivo no fue adoptada directamente en el desarrollo de este proyecto, fue una referencia en las etapas iniciales del proceso.



CONCEPTO

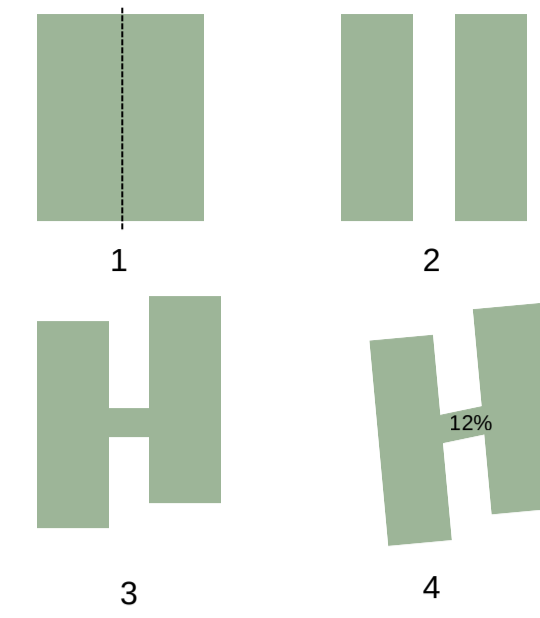
El concepto elegido para el proyecto arquitectónico se basa en la palabra de Ecohabitar o ecojeiko eco de ecología + habitar, entendido como una forma de habitar en armonía con el entorno natural, mediante estrategias bioclimáticas, uso responsable de los recursos y materiales sostenibles, promoviendo un modo de habitar más consciente.



PARTIDO

El proyecto busca promover una forma de habitar en armonía con la naturaleza y la comunidad. Diseñar viviendas sociales dignas y funcionales, que no solo respondan a las necesidades habitacionales básicas, sino que potencien la relación del ser humano con su entorno natural, aprovechando los recursos climáticos y geográficos del sitio mediante soluciones bioclimáticas, materiales sostenibles y una distribución que promueva la vida comunitaria integrada a la naturaleza. De este modo, se reduce la dependencia de recursos externos y se promueve una arquitectura más eficiente y responsable.

FORMA



MATERIALES



CELOSIA

Este elemento aporta significativamente al confort térmico al facilitar la ventilación cruzada y controlar de forma natural el paso de la luz solar. Al mismo tiempo, honra y pone en valor las tradiciones constructivas propias de la región, integrando de manera armoniosa identidad cultural y funcionalidad en el proyecto.



LADRILLO

El ladrillo es un material completamente natural, producido a partir de arcilla local, lo que facilita su obtención en la región y reduce el impacto ambiental asociado al transporte. Además, su uso está profundamente arraigado en la tradición constructiva paraguaya.



CONCRETO

Este elemento aporta significativamente al confort térmico al facilitar la ventilación cruzada y controlar de forma natural el paso de la luz solar. Al mismo tiempo, honra y pone en valor las tradiciones constructivas propias de la región, integrando de manera armoniosa identidad cultural y funcionalidad en el proyecto.



VIDRIO

El vidrio favorece la entrada de luz natural y permite una integración visual armónica con el entorno. Por su parte, el aluminio aporta resistencia y durabilidad a la estructura.



TAIPA

Fue escogido por ser una técnica de construcción natural, elaborado a partir de recursos disponibles en el entorno. Esta característica no solo refuerza su conexión con el medio ambiente, sino que también contribuye al confort térmico y acústico del espacio.

CONDICIONANTES

ZONA	PERMITIDO	TASA DE OCUPACIÓN	ALTURA	RETIRO	Área del Terreno Unificado	Área Construida	Tasa de ocupación
Área residencial	Habitación (Vivienda Unifamiliar, Bi-familiar y Dúplex, Multifamiliar), Servicios Vecinal, Comercios (Vecinal), Industrias (Inocua-Pequeña escala)	65%	10,5	3 mts	13.300 m ²	2.120,29 m ²	11%

FACHADAS

Elevación 1
Escala 1:350



Elevación 2
Escala 1:350



Elevación 3
Escala 1:350

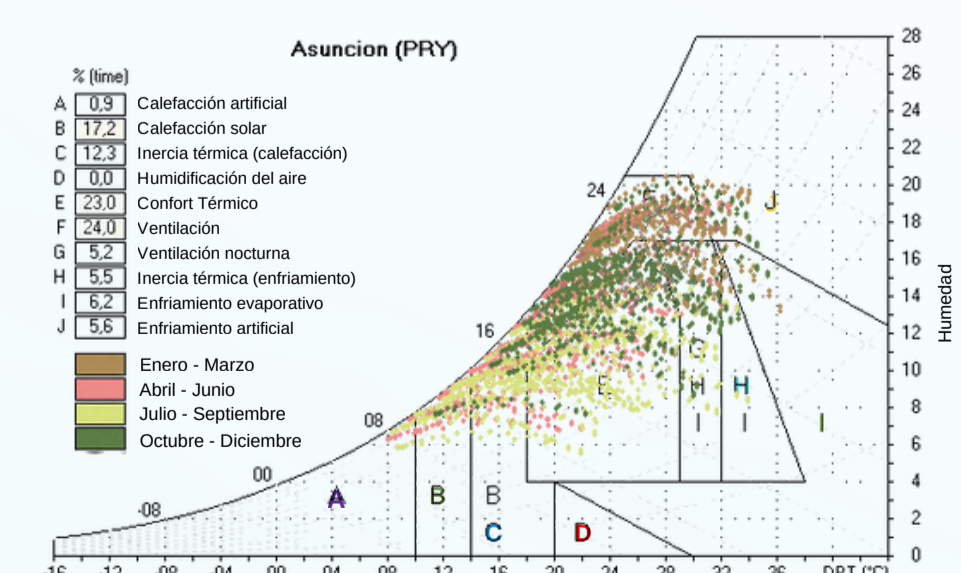


Elevación 4
Escala 1:350



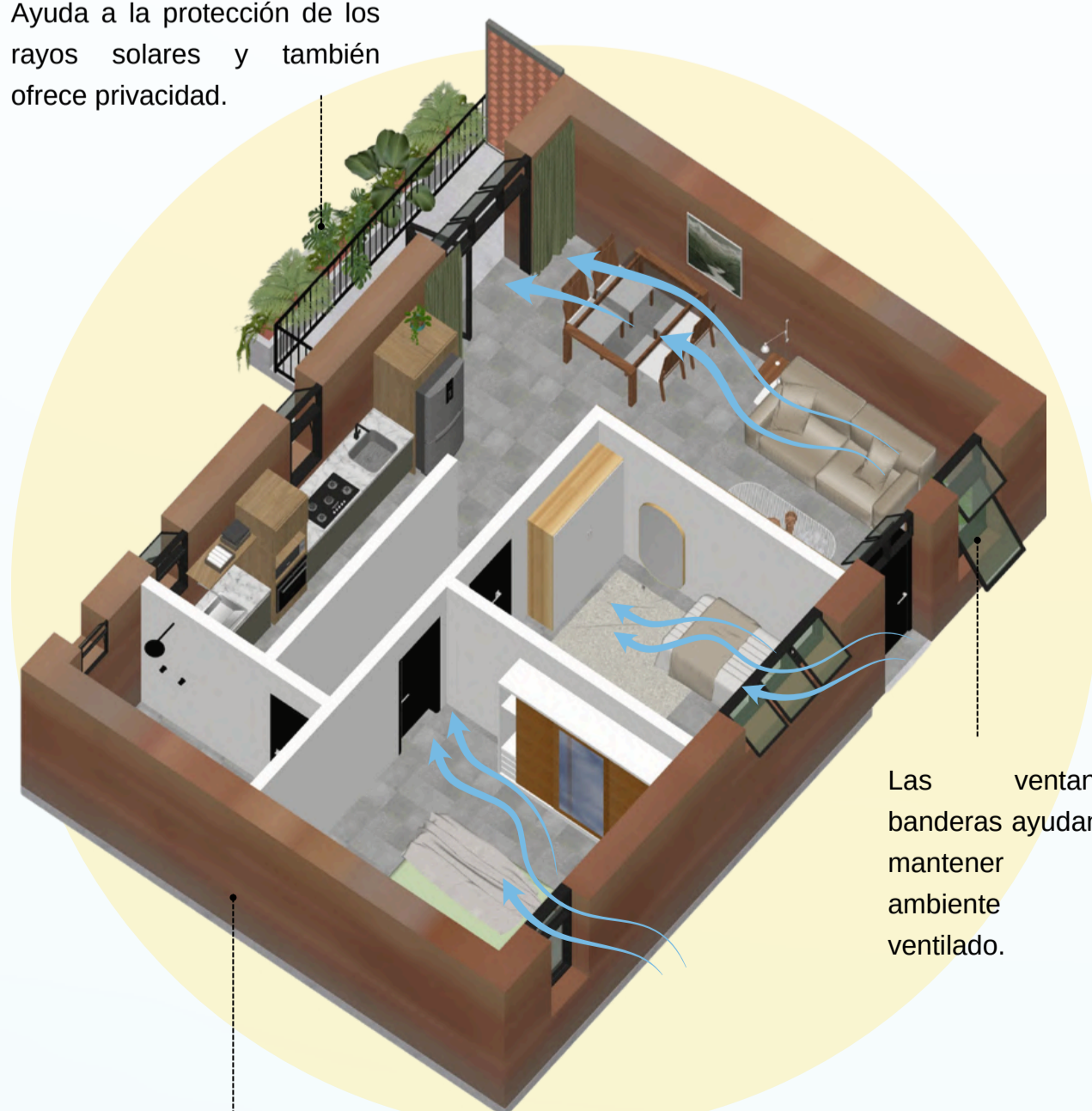
ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

Para definir las estrategias más adecuadas para el sitio, se recurrió a la Carta Bioclimática de Givoni, la cual proporcionó los siguientes resultados: el 30,4 % del año requiere estrategias para afrontar condiciones frías, como la calefacción, mientras que el 46,5 % corresponde a días cálidos, donde se recomiendan medidas de enfriamiento. En verano, la principal estrategia sugerida es la ventilación natural (24 %), y en invierno, la calefacción solar pasiva (17,2 %). La combinación de ambas permite mejorar el confort térmico interior en un 41,2 %.



Los diseños de las viviendas tienen un sistema de ventilación cruzada que permite una mejor circulación del aire en el interior, mejorando el confort térmico y reduciendo la necesidad de sistemas mecánicos de climatización.

Ayuda a la protección de los rayos solares y también ofrece privacidad.



Las ventanas banderas ayudan a mantener el ambiente ventilado.

La tierra compactada tiene una alta eficiencia para mantener el ambiente a una temperatura más agradable, además de que ayuda en la parte acústica debido al grosor del material.



VENTILACIÓN

Se han incorporado ventanas tipo bandeja que permiten una ventilación cruzada eficiente. Esto ayuda a mantener el ambiente interior fresco y confortable, reduciendo la necesidad de sistemas de climatización artificial.



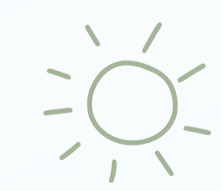
INERCIA TERMICA

El uso de tierra compactada en los muros exteriores mejora el comportamiento térmico del edificio. Este material actúa como un regulador natural de la temperatura interior, almacenando calor durante el día y liberándolo lentamente durante la noche. Su masa térmica contribuye a mantener una temperatura interior estable y agradable.



VEGETACIÓN

La presencia de vegetación en balcones y jardines verticales reduce la incidencia directa del calor sobre los muros, mejora la calidad del aire y genera un microclima agradable alrededor de la vivienda, además, también es importante para el sequestro de carbono.



SOMBREAMIENTO

Fue integrado al proyecto elementos que proporcionan sombras como la celosía, la cual fue utilizada en diferentes formas para su máximo aprovechamiento, también proporcionar privacidad,

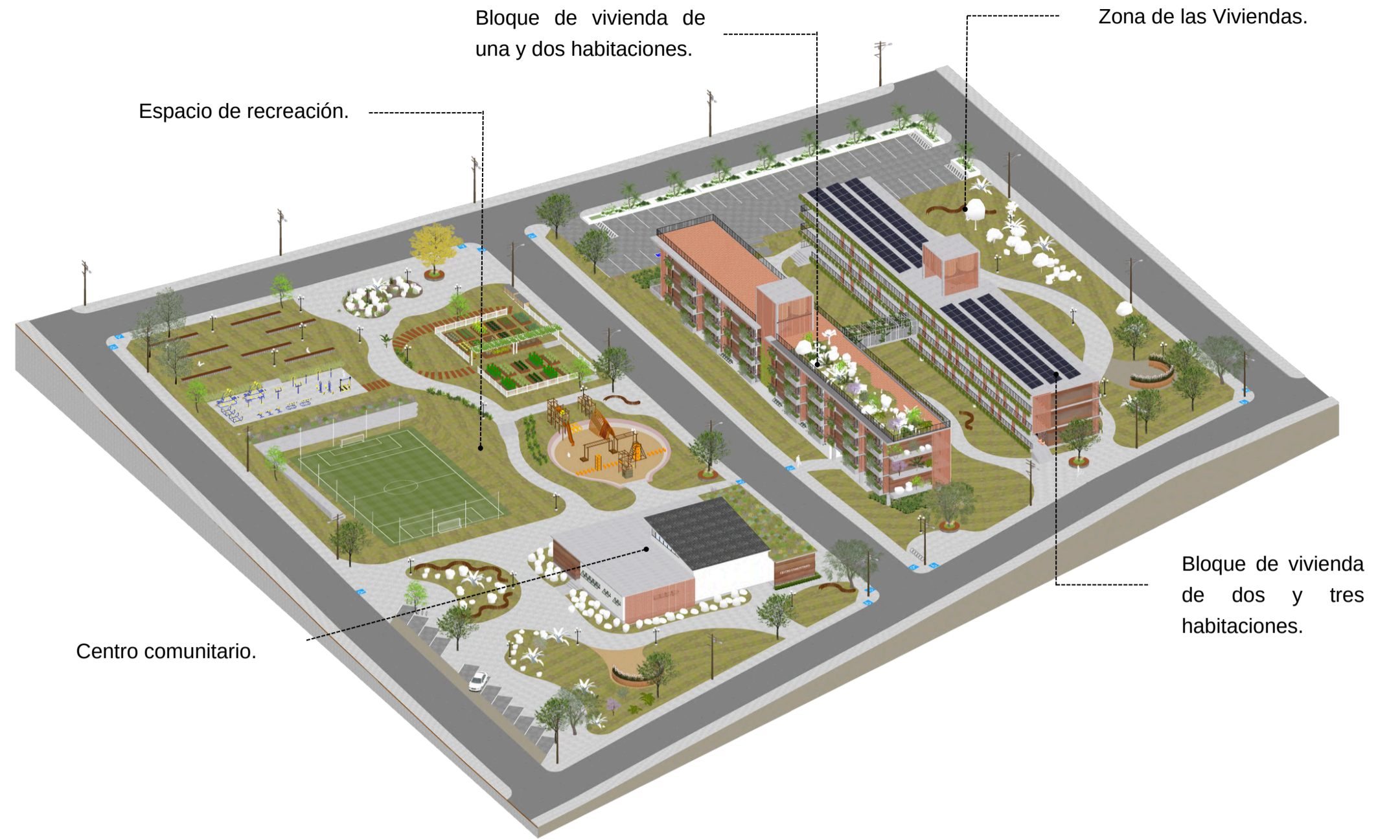


El proyecto fue adecuado a la topografía existente, sin tener que mover tanta tierra. También fue aplicado la captación de agua de lluvia para posterior utilización en los jardines.

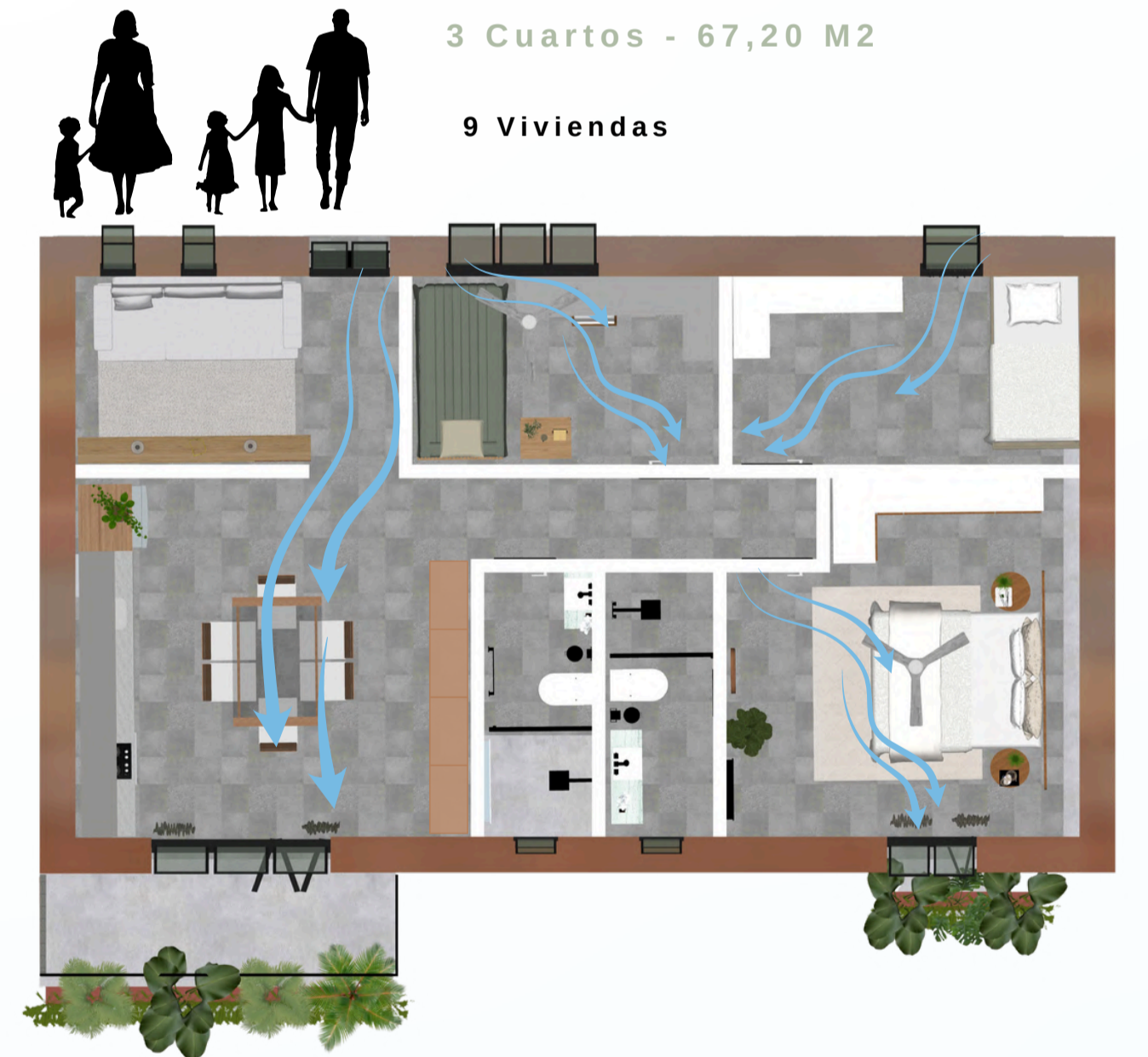
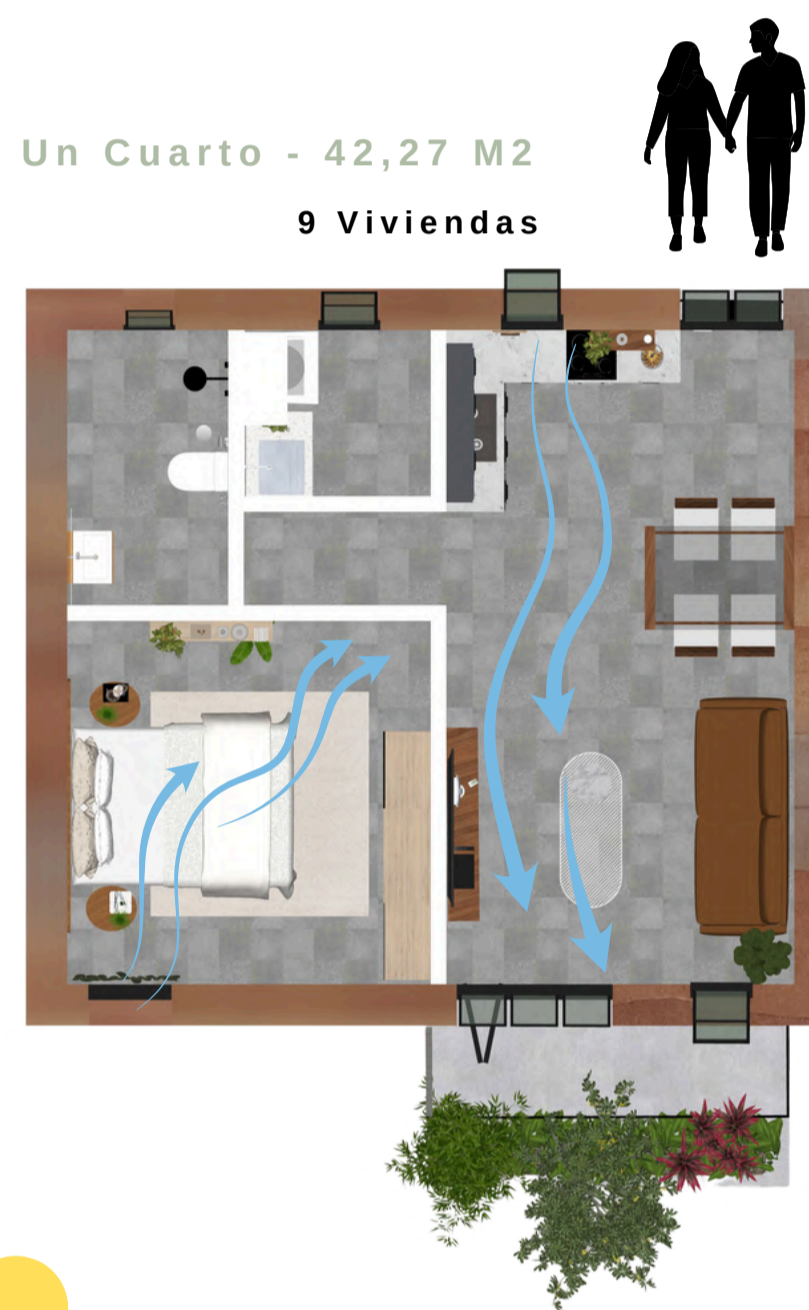
PROGRAMA DE NECESIDADES VIVIENDA SOCIAL									
VIVIENDAS	ZONA	ESPACIO	ACTIVIDADES	USUARIO	N° PERSONAS		M2 UNIDAD	CANTIDAD	M2 TOTAL
					PERM.	TEMP.			
1 Habitación	SOCIAL	Sala	Sentar, conversar	Familiares y visitas	2		9,27	9	42,27
	PRIVADA	Dormitorio	Dormir	Parejas	2		12,31		
	SERVICIOS	Cocina/comedor	Preparar alimentos	Parejas	2		11,77		
		Lavandería	Lavar, secar	Parejas	1		4,74		
2 Habitaciones	SOCIAL	Sala	Sentar, conversar	Familiares y visitas	3		10,55	21	54
		Bano					4,18		
	PRIVADA	Dormitorio suite	Dormir	Parejas	2		12,25		
		Dormitorio	Dormir	Hijo(a)	1		9,45		
	SERVICIOS	Cocina/Comedor	Preparar alimentos	Parejas/Hijos	2		15,12		
		Lavandería	Lavar, secar	Parejas/Hijos	1		3,12		
3 Habitaciones	SOCIAL	Sala	Sentar, conversar	Familiares y visitas	5		10,39	9	67,20
		Bano					3,42		
	PRIVADA	Dormitorio suite	Dormir	Parejas	2		12,84		
		Bano suite					3,55		
	SERVICIOS	Dormitorio 1	Dormir	Hijo(a)	2		9,76		
		Dormitorio 2	Dormir	Hijo(a)	1		9,76		
	SERVICIOS	Cocina/Comedor	Comer	Parejas/Hijos	5		15,07		
		Lavandería	Lavar, secar	Parejas/Hijos	1		2,28		
		Bano				3,55			

ÁREAS COMUNES DE SERVICIOS		
ZONA	ESPACIO	SUPERFICIE
Centro Comunitario	Salon de eventos	140,38
	Biblioteca	52,62
	informatica	47,50
	Sala multiples usos 1	38,00
	Sala multiples usos 2	28,54
	Sala multiples usos 3	28,51
	Sala multiples usos 3	35,07
	Sanitario Femenino	16,02
	Sanitario masculino	18,58
	Sanitario PCD F	6,02
	Sanitario PCD M	6,02
	Recepción y exposición	58,68
Área externa	Campo deportivo	729,21
	Área de juegos	195,20
	Huerta	287,52
	Gimnasio	173,20
	Estacionamiento Viviendas	889,37
	Estacionamiento Centro Comunitario	204,70
	Circulación externa	2.508,07
Galería	Área verde	5.283,34
	Espacio general	500,00
	Reservatorio de agua	50,00

La sectorización del proyecto fue pensando con el programa de necesidades, ya que la idea era integrar a las personas con la naturaleza, con el lugar. Dada la pendiente del terreno, se decidió utilizar una estrategia de adaptación topográfica mediante el uso de plataformas. La planta baja se desarrolla en la cota más baja del terreno, donde se ubican el centro comunitario y una galería longitudinal, la cual en ciertos tramos queda semienterrada para permitir nivelar el plano de apoyo de las unidades habitacionales. Sobre esta plataforma, se desarrolla la planta alta con las viviendas, las cuales mantienen una continuidad en cota gracias al uso de pilotis y el trabajo con el relieve natural.



PLANTAS HABITACIONALES



La imagen de la izquierda muestra cómo el diseño de la vivienda aprovecha la ventilación cruzada y la iluminación natural. El aire entra por una abertura con celosía y puerta corrediza, recorre la cocina-comedor y sale por la sala de estar, refrescando los espacios. Al mismo tiempo, la luz solar ingresa de forma filtrada gracias a la celosía y la vegetación del balcón, lo que mejora el confort térmico y lumínico en el interior.

El proyecto también incorpora una huerta comunitaria y un jardín sensorial, concebidos como espacios de encuentro, aprendizaje y bienestar. Estas áreas están pensadas tanto para los habitantes de la vivienda como para el uso de la comunidad en general, fomentando la participación colectiva, el contacto con la naturaleza y el fortalecimiento de los vínculos sociales.

Pensados como un espacio de recreación especialmente para los niños y para quienes participan de las actividades del centro comunitario. En el contexto de una vivienda social, este tipo de espacio cobra un papel esencial para fomentar la integración y una vida comunitaria más activa.

Fue incorporado como una respuesta directa a las necesidades sociales y colectivas del entorno, ofreciendo un espacio destinado a actividades educativas, culturales, recreativas y de formación, pensado como un lugar de encuentro, de construcción de vínculos y de apoyo mutuo entre los habitantes.

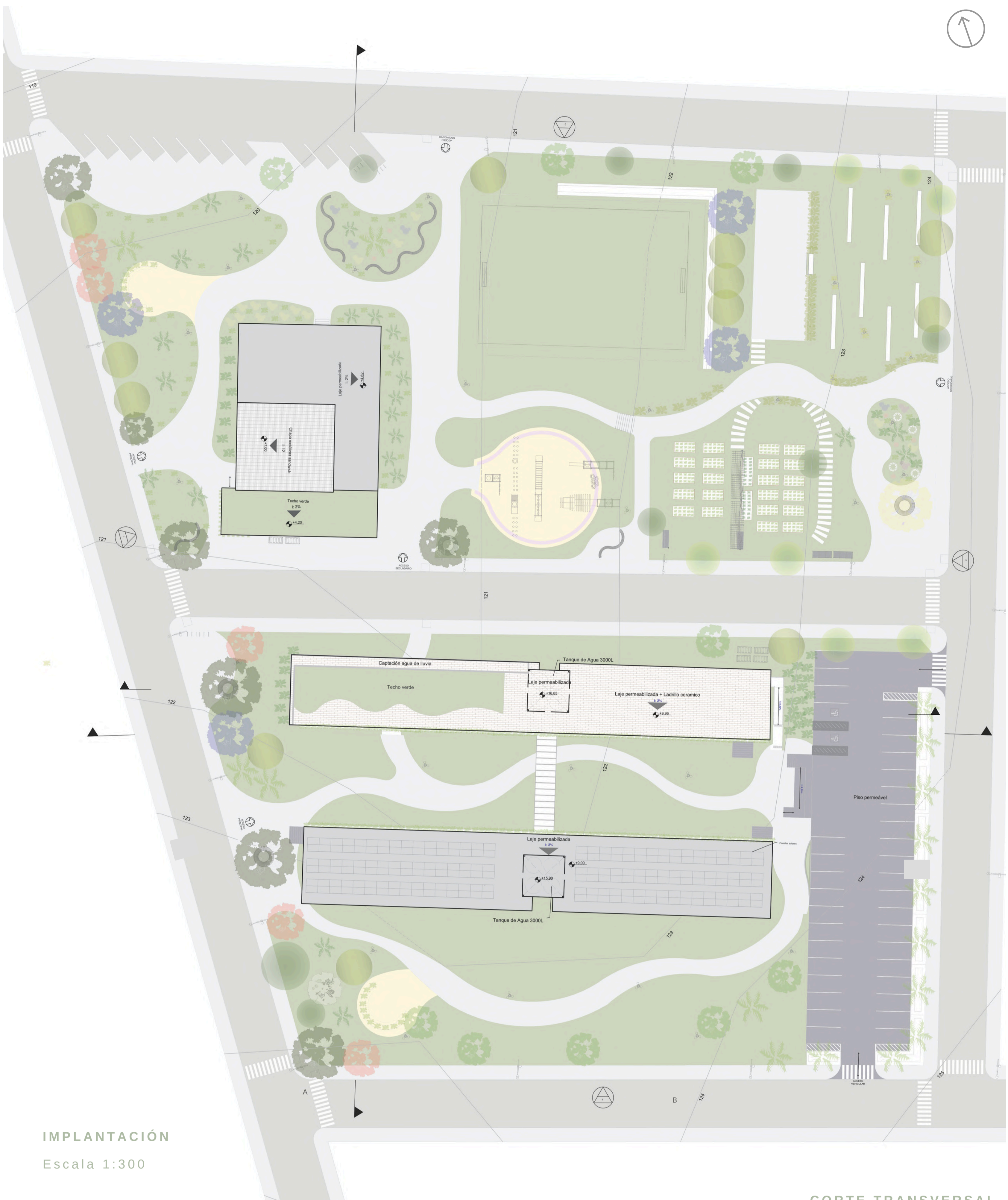
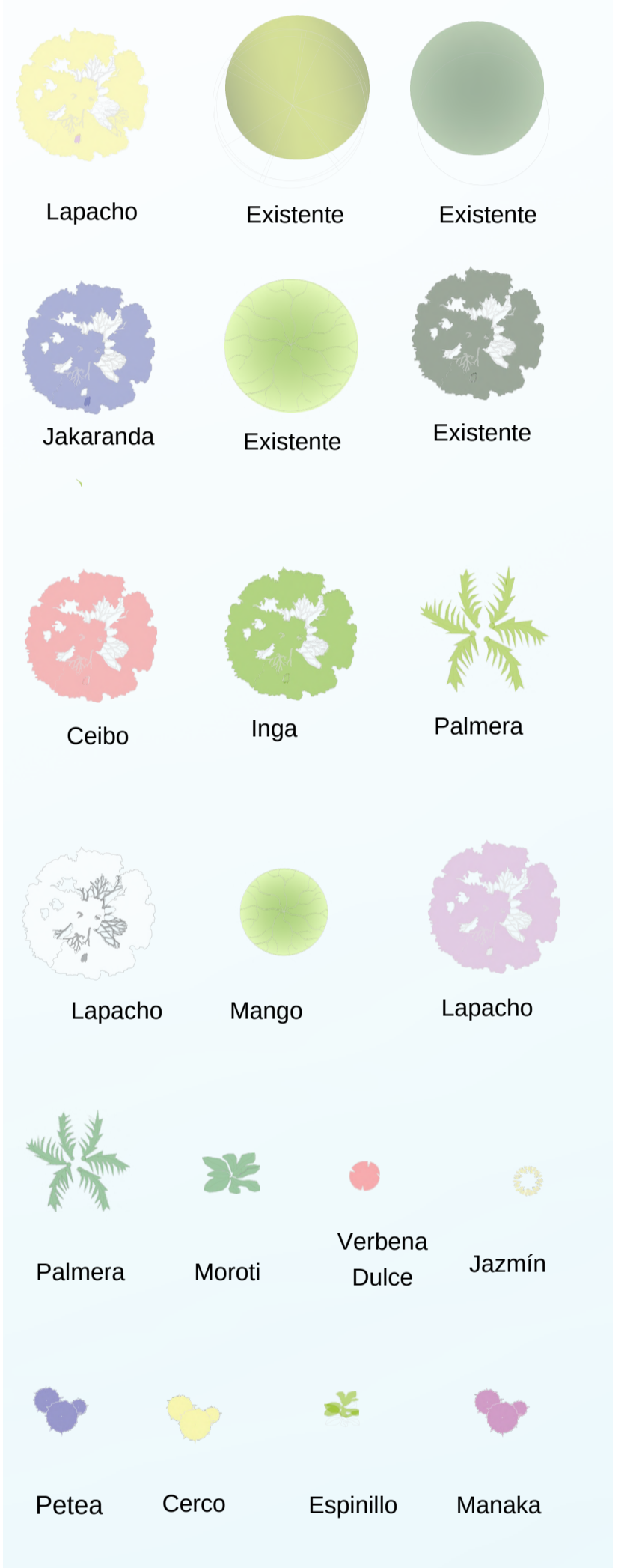
El proyecto también incorpora galerías ubicadas en la parte baja que albergan pequeñas tiendas de comidas caseras, verduras frescas, y prendas confeccionadas con ñandutí. La idea es ofrecer un lugar donde los propios vecinos puedan emprender y promover el consumo de productos locales.



- VIVIENDA 40 M2
- 1- Sala
- 2- Cocina
- 3- Lavandería
- 4- Baño
- 5- Habitación
- VIVIENDA 54 M2
- 6- Sala
- 7- Cocina/comedor/Lavandería
- 8- Baño
- 9- Habitación Suite
- 10- Habitación 2
- Vivienda 67 m2
- 11- Sala
- 12- Cocina/comedor/Lavandería
- 13- Baño
- 14- Baño Suite
- 15- Habitación Suite
- 6- Habitación 2
- 17- Habitación 3
- 18- Galería
- 19- Reservatorio de agua de lluvia
- 20- Exposición de arte
- 21- Baño Femenino
- 22- Baño PCD F
- 23- Baño PCD M
- 24- Auditorio
- 25- Salon multiusos 1
- 26- Salon multiusos 2
- 27- Salon multiusos 3
- 28- Sala de Reuniones
- 29- Sala de Informática
- 30- Biblioteca
- 31- Estacionamiento Viviendas
- 32- Estacionamiento Centro Comunitario
- 33- Área verde
- 34- Área de juegos
- 35- Campo de juego
- 36- Huerta
- 37- Gymnasio libre
- 38- Lugar de descanso

VEGETACIÓN

El proyecto está rodeado de vegetación nativa existente y otras vegetaciones propuestas las cuales ayudarán a mantener las viviendas mas fresca en los días de calor y al mismo tiempo genera una conexión con la naturaleza. Es importante mencionar que todas las vegetaciones son de hojas caducas.



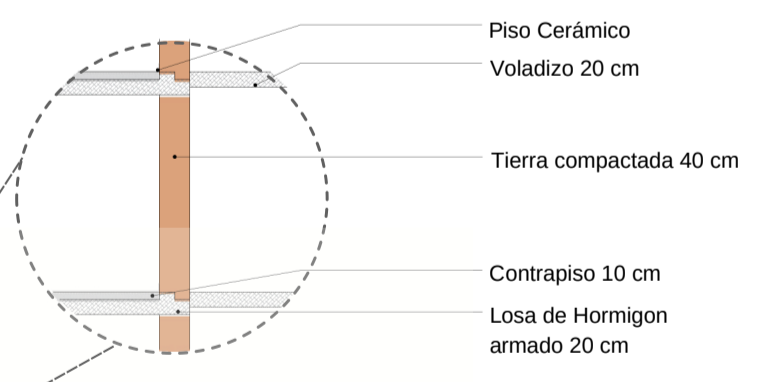
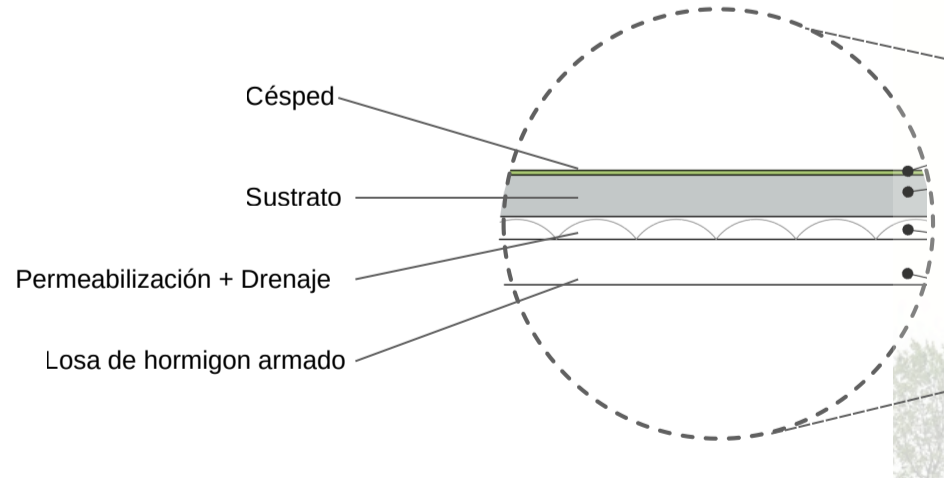
IMPLANTACIÓN
Escala 1:300

CORTE TRANSVERSAL
Escala 1:200

Detalles constructivos
Fuente: Elaboración propia

El primer detalle hace referencia a los muros de la vivienda social, mostrando su estructura junto con las capas del contrapiso, la losa de hormigón armado. El segundo detalle corresponde al sistema de techo verde, el cual se implementa en las terrazas de las viviendas y del Centro Comunitario. Se observan las capas que lo conforman: césped, sustrato, sistema de impermeabilización y drenaje, y la losa estructural.

Detalles constructivos



CORTE LONGITUDINAL
Escala 1:200





PLANTA BAJA AMPLIADA

Escala 1:200



PLANTA BAJA - PISO 1 AMPLIADA

Escala 1:200



En la parte superior se observa la planta del centro comunitario con varios ambientes destinados a actividades sociales y de apoyo comunitario. Hacia un costado se ubican oficinas y espacios administrativos, mientras que en la zona central destaca un salón amplio, flexible, pensado para eventos, reuniones o actividades culturales. El edificio se relaciona con el entorno a través de accesos peatonales y zonas verdes que lo integran con la plaza y el área de juegos cercana.

En la parte inferior aparece la planta de la galería, un volumen lineal y alargado que organiza en secuencia distintos locales. Estos espacios están destinados a la venta de alimentos, ropa, frutas, verduras y también a un café favoreciendo la interacción y dinamismo entre visitantes. En el centro del edificio se ubica la circulación principal junto a la escalera, lo que facilita el recorrido y asegura una distribución fluida de los visitantes.

En las plantas se observan dos bloques de viviendas residenciales, dispuestos en paralelo y conectados por áreas de circulación peatonal y espacios verdes. Cada bloque organiza sus unidades de manera lineal, con accesos centrales mediante escaleras que facilitan la distribución interna y la conexión con el exterior.

El bloque superior está conformado por unidades residenciales más pequeñas, pensadas para familias menores. En el bloque inferior se ubican las viviendas de mayor tamaño, con una distribución más amplia que integra áreas sociales, dormitorios y servicios, ofreciendo espacios adecuados para familias con más integrantes.

Ambos bloques se relacionan con el entorno a través de senderos y zonas verdes que promueven la convivencia, al mismo tiempo que generan una transición entre lo privado y lo comunitario.





PLANTA BAJA - PISO 2 AMPLIADA

Escala 1:200



PLANTA BAJA - PISO 3 AMPLIADA

Escala 1:200

La conexión más significativa entre los edificios ocurre en el segundo nivel, donde una pasarela une directamente ambos bloques, este elemento facilita la circulación interna y la accesibilidad entre los volúmenes. En la planta baja y del tercer piso, los bloques funcionan de manera independiente, mientras que en el segundo nivel la pasarela establece un vínculo.

Más allá de su organización arquitectónica, el diseño incorpora estrategias bioclimáticas que aprovechan las condiciones del entorno para garantizar confort térmico y eficiencia energética, reduciendo costos y mejorando la habitabilidad. De esta manera, la propuesta no solo responde a las necesidades de la vivienda social, ofreciendo espacios dignos y funcionales, sino que también promueve un estilo de vida más saludable, sostenible y conectado con la naturaleza.

