

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA EN CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



Proyecto de graduación presentado por:

LUIS JOSÉ DIONICIO KURI



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

**SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA
DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA EN CIUDAD DE
GUATEMALA, GUATEMALA**

Proyecto de graduación presentado por:

LUIS JOSÉ DIONICIO KURI

Para optar al título de:

ARQUITECTO

Guatemala, abril de 2024

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala".

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. SERGIO FRANCISCO CASTILLO BONINI

Decano

MSC. LCDA. ILMA JUDITH PRADO DUQUE

Vocal II

ARQ. MAYRA JEANETT DÍAZ BARILLAS

Vocal III

BR. OSCAR ALEJANDRO LA GUARDIA ARRIOLA

Vocal IV

BR. LAURA DEL CARMEN BERGANZA PÉREZ

Vocal V

M.A. ARQ. JUAN FERNANDO ARRIOLA ALEGRÍA

Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

ARQ. SERGIO FRANCISCO CASTILLO BONINI

Decano

M.A. ARQ. JUAN FERNANDO ARRIOLA ALEGRÍA

Secretario Académico

ARQ. JORGE ARTURO GONZÁLEZ PEÑATE

Examinador

ARQ. LESTER DAVID YUPE ALVARADO

Examinador

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PADRES

Marvin Bosbeli Dionicio Fuentes, Brenda Nineth Kuri Godínez por sus incontables esfuerzos todos los días para dar lo mejor a sus hijos.

A MIS HERMANOS

Luis Ángel y Pablo, por su apoyo incondicional todos estos años.

A MI FAMILIA

Mi madre Yola y mi abuelita Fema, a mis tíos, primos, la familia Díaz.

A MI FAMILIA ELEGIDA

Kennete, Luisa y Diego quienes están siempre allí para mí.

A MIS AMIGOS

Maria José, Lucía, Arturo, José, Christian y a todos con los que hemos compartido risas, estrés y llantos a lo largo de la carrera.

A MIS ASESORES

Por brindar sus conocimientos y su disposición para siempre ayudarme.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por ser la referencia académica del país y darme las herramientas para desempeñarme en la vida profesional.

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por proveer un espacio de aprendizaje donde pude descubrir mis habilidades y mis fortalezas.

ÍNDICE

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA

Capítulo 1	13
1.1 Antecedentes	14
1.1.1 Sistema de bicicleta conectado a dos estaciones	14
1.1.2 Planificación y ejecución de infraestructura de ciclovías en la ciudad de Guatemala	16
1.2 Identificación del problema	17
1.3 Justificación del proyecto	19
1.4 Delimitación	21
1.4.1 Delimitación temática	21
1.4.2 Delimitación temporal	22
1.4.3 Delimitación geográfica	25
1.4.4 Delimitación poblacional	26
1.5 Objetivos del proyecto	28
1.5.1 Objetivo general	28
1.5.2 Objetivos específicos	28
1.6 Metodología	29
Capítulo 2	31
2.1 Teorías de la arquitectura	32
2.1.1 Teoría de la forma	32

2.2	Autores	37
	Teodoro González de León	37
	Felipe Assadi	39
2.3	Historia de la arquitectura constructivista	40
2.4	Referente conceptual	42
2.5	Casos de estudio	47
2.5.1	Machelen workshop & office spaces / WE-S Architecten	47
2.5.2	Ecobici Buenos Aires	56
2.5.3	Bycycle haus store – Arizona, Estados Unidos	59
Capítulo 3		63
3.0	Contexto lugar	64
3.1	Contexto social	65
	Organización social	65
	Población	65
	Contexto cultural	68
3.2	Contexto legal	69
3.3	Contexto económico	72
	Alianzas público privadas	72
3.4	Paisaje construido	74
	Tipología	74
3.5	Contexto ambiental	76
	Análisis macro	76
	Análisis micro	92
	Traza	94
Capítulo 4		99

4.1 Programa arquitectónico y predimensionamiento	100
Premisas de diseño	110
Fundamentación conceptual	123
Capítulo 5	129
Desarrollo del diseño	130
Presentación arquitectónica	133
Renders del proyecto	150
Presupuesto por áreas	162
Cronograma de ejecución por etapas	163
Conclusiones	164
Recomendaciones	166
Bibliografía	169

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Teodoro González de León en el Auditorio Nacional de Ciudad de México, en 2004. Fuente: El Universal/Grupo de Diarios América, vía Associated Press Images.	37
Fotografía 2: Interior de Museo Tamayo de Arte Contemporáneo. Fuente: Propia.	38
Fotografía 3: Felipe Assadi. Fuente: FELIPE ASSADI ARQUITECTOS.	39
Fotografía 4: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad Austral de Chile / Felipe Assadi + Francisca Pulid. Fotografía por Fernando Alda.	39
Fotografía 5: Fotografías del Pabellón de la URSS en la Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales de París, fotografías por Aleksandr Ródchenko.	41

Fotografía 6 Exterior edificio de Oficinas y Talleres en Machelen. Fotografía por Johnny Umans	52
Fotografía 7: Vestíbulo Principal fotografía por Johnny Umans. Fuente: Archdaily.	53
Fotografía 8: Actividades de Mantenimiento de Bicicletas, Centro de Mantenimiento Tembici Buenos Aires. Fuente: buenosaires.gob.	58
Fotografía 9: Bycycle Haus por DeBartolo Architects. Arizona. Fotografía por Timmerman Photography. Fuente: Archdaily.	60
Fotografía 10: Fachada Frontal Bycycle Haus por DeBartolo Architects. Arizona. Fotografía por Timmerman Photography. Fuente: Archdaily.	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Red de Ciclovías a Corto Plazo, Fase 1 de Ciclovías, ciudad de Guatemala. Elaboración: DMU.	16
Figura 2: Análisis de la Población de la ciudad de Guatemala basado en los resultados del censo poblacional de 2018 del INE. Fuente: Elaboración Propia.	26
Figura 3: Radio de Influencia de Proyecto. Fuente: Elaboración Propia.	27
Figura 4: Esquema de Proyecto de Graduación, Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Fuente: Unidad de Investigación y Graduación Farusac.	30
Figura 5: Espacio Cóncavo, 2023. Elaboración Propia.	32
Figura 6: Espacio Convexo, 2023. Elaboración Propia.	33
Figura 7: Líneas de Tensión. 2023. Elaboración Propia.	33
Figura 8: Interrelaciones de Formas, cargar. 2023. Elaboración Propia.	34
Figura 9 : Interrelaciones de Formas, montar. 2023. Elaboración Propia.	34
Figura 10: Interrelaciones de Formas, penetrar. 2023. Elaboración Propia.	34

Figura 11: Interrelaciones de Formas, abrazar. 2023. Elaboración Propia.....	35
Figura 12: Interrelaciones de Formas, envolver. 2023. Elaboración Propia.	35
Figura 13: Interrelaciones de Formas, antigravedad. 2023. Elaboración Propia.	35
Figura 14: Interrelaciones de Formas, ensamblar. 2023. Elaboración Propia.....	35
Figura 15: Interrelaciones de Formas, separar. 2023. Elaboración Propia.	36
Figura 16Figura 13: Interrelaciones de Formas, rematar. 2023. Elaboración Propia.	36
Figura 17Figura 13: Interrelaciones de Formas, velocidad y continuidad. 2023. Elaboración Propia.	36
Figura 18 Mapa Geológico de Guatemala (MAGA, Atlas temático de Guatemala, 2005).	76
Figura 19: Mapa de fallas geológicas República de Guatemala. Fuente: República de Centroamérica	78

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Análisis funcional Edificio de Talleres y Oficinas Macheles por WE-S Architecten. Elaboracion Propia.....	48
Plano 2: Análisis funcional Edificio de Talleres y Oficinas Macheles por WE-S Architecten. Elaboracion Propia.....	49
Plano 3: Bycicle Haus, Primer Nivel. Fuente: ArchDaily.	59
Plano 4: Localización de Terreno para Sede de Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública. Elaboración Propia.	92
Plano 5: Planta de Conjunto Urbano	133
Plano 6 Plano de Conjunto	134
Plano 7 Secciones de Conjunto	135

Plano 8: Secciones de Conjunto	136
Plano 9: Planta Arquitectónica Primer Nivel	137
Plano 10: Planta de Zonificación - Primer Nivel	138
Plano 11: Planta Arquitectónica - Segundo Nivel	139
Plano 12 Planta Arquitectónica Nivel 2	139
Plano 13: Planta de Zonificación - Segundo Nivel	140
Plano 14: Planta Arquitectónica - Tercer Nivel	141
Plano 15: Elevaciones	142
Plano 16: Elevaciones	143
Plano 17: Secciones	144
Plano 18: Secciones	145
Plano 19 Planta de Seguridad Humana - Nivel 1	146
Plano 20: Planta de Seguridad Humana Nivel 2.....	147
Plano 21: Módulo Estructural.....	149

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Vista Satelital del Contexto Urbano del Proyecto. Fuente: Google Earth.	47
Imagen 2: Diagrama de concepción Formal 1. Fuente: WE-S Architecten.	50
Imagen 3: Diagrama de concepción Formal 2. Fuente: WE-S Architecten.	50
Imagen 4: Diagrama de concepción Formal 3. Fuente: WE-S Architecten.	51
Imagen 5: Diagrama de concepción Formal 4. Fuente: WE-S Architecten.	51

Imagen 6: Diagrama de concepción Formal 6. Fuente: WE-S Architecten.	52
Imagen 7: Espacios Administrativos y de Esparcimiento. Fotografía por Johnny Umans. Fuente: WE-S Architecten.	53
Imagen 8: Mapa POT zona 1 de la ciudad de Guatemala. Fuente: https://pot.muniguate.com/mapa.php	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Vida Útil de Diseño por categoría o tipos de edificios. Fuente: Canadian Standards Association, 2001. Australian Building Codes Board. 2006; International Standards Organization (ISO), 2000.	22
Tabla 2: Factores para estimación de vida útil de proyecto. Fuente: Elaboración Propia con Base en el método por factores de ISO 15686	23
Tabla 3: Desarrollo de Necesidades del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia	102

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Modelo tectónico de la estructura del valle de Guatemala mediante un Pull apart basin limitado por la falla de Mixco.	79
Mapa 2: Mapa Fisiográfico de la ciudad de Guatemala. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.....	81
Mapa 3_ Mapa de Cuencas y subcuencas de la República de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar	82
Mapa 4: Subcuencas de la ciudad de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar.....	83
Mapa 5: Mapa Hidrográfico de la República de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar.	84

Mapa 6: Mapa de precipitación media anual de la República de Guatemala (periodo 2001-2018). Fuente: Universidad Rafael Landívar.....	86
Mapa 7: Mapa de temperatura meda anual de la República de Guatemala (período 2001-2018). Fuente: Universidad Rafael Landívar.....	88
Mapa 8: Velocidad del viento promedio anual, dirección predominante del viento modal anual. Fuente: Insivumeh	89
Mapa 9: Mapa de Guatemala sobrepuesto a Carta Solar Latitud 15 Long -90.	90
Mapa 10: Mapa de Zonas de Vida (Universidad Rafael Landívar Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad, 2018).	91
Mapa 11: Viabilidad urbana. Fuente: Elaboración Propia	96

CAPÍTULO

1

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

ANTECEDENTES
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA
OBJETIVOS
DELIMITACIÓN DEL TEMA
JUSTIFICACIÓN
METODOLOGÍA
TÉCNICAS DE CONSULTA
FUENTES DE RECURSO

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 SISTEMA DE BICICLETA CONECTADO A DOS ESTACIONES

De acuerdo con el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la población universitaria en las sedes de la ciudad capital de la Universidad de San Carlos alcanzaba 100,078 estudiantes inscritos en las distintas unidades académicas.¹ De estos, la municipalidad de Guatemala estimaba que al menos 20 mil personas provenían de zonas conectadas por medio de la Calzada Raúl Aguilar Batres y sus conexiones con Transmetro, por lo que implementaron dos ciclovías municipales universitarias como alternativa para transbordar de un transporte masivo a uno alterno de bajo impacto.

En el 2010 se introduce la ciclovía que conecta la estación El Carmen y el ingreso del campus central de la universidad con un sistema de préstamo de bicicletas presentando una debida identificación oficial o carné universitario, este sistema ha manejado un tiempo de recorrido de aproximadamente 3 a 5 minutos para las personas que se transportan en bicicleta y de 12 a 15 minutos para los peatones, en horario de 6:00 a 20:00 horas. En 2014 se implementa la ciclovía universitaria que conecta desde la estación Mariscal hasta el Centro Universitario Metropolitano (CUM) con un sistema y resultados similares, en un horario de 6:30 a 8:00 horas. Entre

¹ Departamento de Registro y Estadística. 2017. Series Históricas de: inscripción, graduados, rangos de edad e inscripción por exoneración. ciudad de Guatemala: Dirección General de Administración.

ambos sistemas, se contabilizó un promedio de 4,500 usuarios diarios en el año 2015.²

En julio 2020 debido a la pandemia de Covid-19 se encontraba inhabilitado el sistema de transporte Transmetro en el Centro Histórico por lo que la Municipalidad de Guatemala habilitó un sistema de préstamo gratuito de bicicletas para las personas que necesitaran desplazarse desde la 22 calle de la zona 1 hasta la 8a. Calle y 6ta avenida el cual sigue operando en la actualidad.³

² Municipalidad de Guatemala. 2015. La Historia de Nuestro Transmetro. Revista, Empresa Municipal de Transporte y Dirección de Movilidad Urbana, ciudad de Guatemala: Mayaprin., 91.

³ 4.Hernández, Fredy. 2020. «Municipalidad pone a prueba ciclovía en en Centro Histórico.» Soy502, 03 de Agosto.

1.1.2 PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

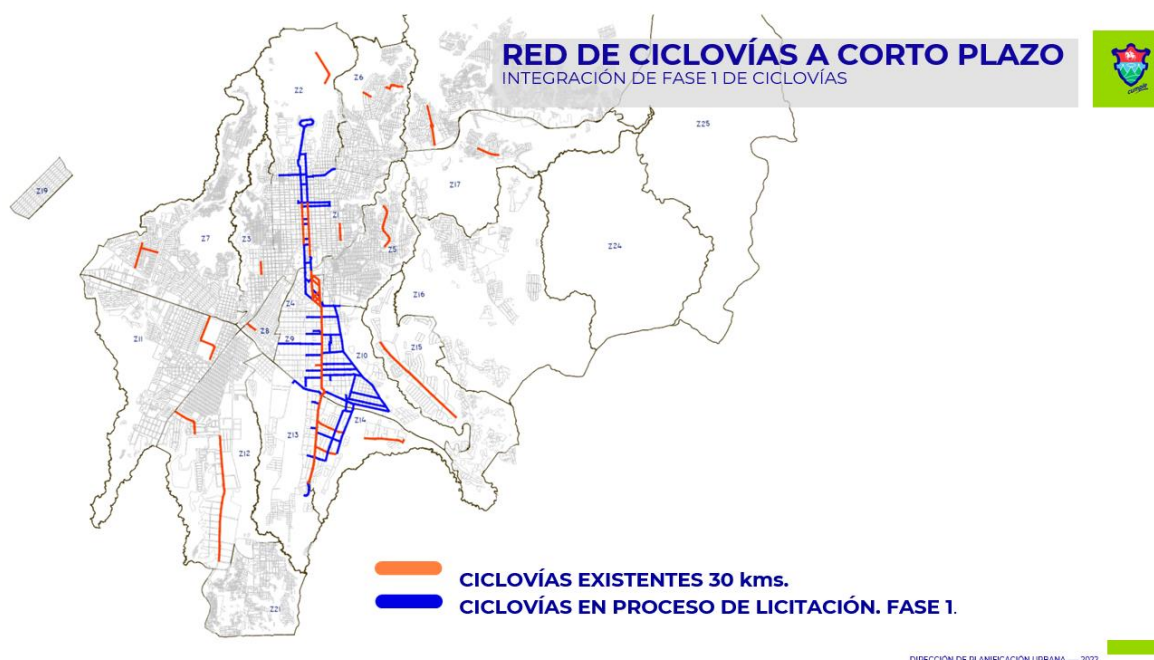


Figura 1 Mapa Red de Ciclovías a Corto Plazo, Fase 1 de Ciclovías, ciudad de Guatemala. Elaboración: DMU.

En el año 2021 se terminó la planificación la fase 1 del plan para la red de ciclovías de la ciudad de Guatemala, en esta primera fase se busca la interconexión de las ciclovías existentes en la ciudad, interconectando zona 1 con las zonas 2 y 4, 9 10, 13 y 14. Iniciando su ejecución en el año 2022.

Al momento de la implementación de esta fase de la red de ciclovías, empezarán a cumplirse las condiciones para la implementación del sistema de bicicleta compartida, al existir una red de ciclovías con tramos definidos y controlados donde puedan ubicarse las estaciones de bicicleta compartida en recorridos de 500m aproximadamente, de acuerdo con la necesidad percibida a través de un estudio de demanda y factibilidad.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el año 2008, el área metropolitana de Guatemala cubría 100 km² de densidad poblacional, cuya proyección para el año 2020 sobrepasaba un aumento de 116%. Este crecimiento urbano desmedido resulta en un deterioro de la calidad de vida de los ciudadanos, los cuales en promedio pasan 3 horas y media dentro del tráfico vehicular de la ciudad.

Además de la saturación de la infraestructura vial de la ciudad de Guatemala, existe una inequidad modal dentro de la misma, esta refiere a la desigualdad de la distribución de la vía pública. De acuerdo con el estudio Origen-Destino realizado por la Municipalidad de Guatemala, el transporte individual ocupa un 76% del espacio disponible realizando únicamente el 23% de los viajes dentro del área metropolitana, mientras que los sistemas de transporte público ocupan únicamente el 22% del espacio de las calles y se encargan del 68% de los viajes dentro de la ciudad.⁴

La municipalidad de Guatemala ha planteado como alternativa para combatir esta desigualdad un sistema de Bus de Tránsito Rápido (BRT) bajo el nombre de Transmetro, el cual ha probado ser eficiente y eficaz para realizar viajes largos dentro de la ciudad sobre ejes definidos, sin embargo, no es funcional para la movilidad libre dentro de tramos cortos ya que sus paradas se encuentran a 1000 m de distancia aproximada, dejando espacios sin cobertura.

Una de las soluciones propuestas a esta problemática y para generar viajes cortos más eficientes, es el uso de transportes alternativos como la bicicleta y scooter, estos permiten desplazarse entre destinos específicos y los sistemas de transporte colectivo, pero la inseguridad percibida por los ciudadanos y la falta de cultura de bicicleta hace que incluso la infraestructura disponible para ciclovías actualmente

⁴ Municipalidad de Guatemala. Estudio Origen-Destino. 2001.

sea subutilizada o usada de manera incorrecta por los automóviles cuando se encuentra sobre la vía vehicular o como senderos peatonales cuando se encuentran segregadas sobre camellones centrales. Actualmente, existe un plan maestro de ciclovías para la ciudad de Guatemala que busca conectar las zonas del corredor central desde el norte (zona 2) hacia el sur (zona 13) el cual contempla la introducción de un sistema de bicicleta compartida como una acción para promover el uso de la bicicleta en la ciudad.

Debido a estas condiciones, se realiza la propuesta de anteproyecto de una sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los sistemas de bicicleta compartida pública se definen como un servicio de movilidad constituido por múltiples bicicletas, un conjunto de estaciones distribuidas a lo largo de un área de influencia y un sistema manual o automático de gestión. El objetivo de estos sistemas es prestar a los ciudadanos una alternativa para facilitar la movilidad por la ciudad permitiendo tomar prestada una bicicleta por poco tiempo.⁵

El sistema de bicicleta compartida que se planifica para la ciudad de Guatemala busca generar en su primera fase, alrededor de 8000 viajes en bicicleta al día, a lo largo de una red con 57 estaciones, con capacidad de 20 unidades por estación aproximadamente. Cada una de las estaciones se encontrará a distancias aproximadas de 500 m las cuales podrán volverse menores o mayores según la densidad de demanda del área de intervención. Se prevé que la red cuente con 1000 unidades al momento de su implementación, cumpliendo las primeras dos condiciones de un sistema de bicicleta compartida pública (bicicletas y estaciones). Este servicio se verá enfocado en el corredor central para luego expandirse a los demás sectores contemplados en el Plan Maestro de Ciclovías de la ciudad de Guatemala.

La propuesta de anteproyecto para la Sede del Centro de Operaciones del Sistema de Bicicleta Compartida Pública se plantea ante la necesidad de centralizar las actividades de administración, gestión, atención al público y mantenimiento de las bicicletas públicas para la ciudad de Guatemala, contribuyendo a cumplir la tercera condición para el funcionamiento del sistema (sistema de gestión).

⁵ Soto, Daniel, y Alexis Rodríguez. 2021. «Análisis global de la dinámica del sistema en bicicletas compartidas de la Ciudad de Medellín "EnCicla".» Editado por SEICIT. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información 13.

El proyecto ayudará a fomentar el ciclismo urbano como un medio de transporte alternativo luego de utilizar los sistemas de transporte público, promoviendo la posibilidad de intermodalidad, proporcionando áreas de capacitación y exhibición de las iniciativas de movilidad, electromovilidad y micro movilidad urbana, realizando actividades de educación, concientización y divulgación hacia los ciudadanos y el sector empresarial.

De igual manera, contribuirá a la reducción de la inequidad modal, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y visitantes de la ciudad de Guatemala, alineado con el Plan Guatemala 2020 al minimizar la segregación socio espacial y favorecer la interconectividad vial.

1.4 DELIMITACIÓN

1.4.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

La Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública corresponde a un equipamiento urbano complementario administrativo que da apoyo a la Infraestructura municipal de Gestión y Administración de Servicios Municipales en la ciudad de Guatemala, Guatemala.

Este atenderá directamente a las personas que realizan actividades en el corredor central de la ciudad de Guatemala, en las zonas 1, 2, 4, 9, 10, 13 y 14. Por lo que el proyecto deberá localizarse dentro de estas zonas para cubrir esta área de influencia para su correcto funcionamiento y vincularse a los sistemas de transporte público de la ciudad. La operación del proyecto se dará mediante Alianzas Público-Privadas, al ser financiado y gestionado por el sector privado, administrado y monitoreado por el sector público,

Entidad: Público/Municipal.

Tema: Equipamiento Urbano Complementario/ Administrativo.

Subtema: Gestión y administración de servicios de Sistema de Bicicleta Compartida Pública.

Objeto de Estudio: Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública.

1.4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Para determinar el tiempo de vida útil de un proyecto en la etapa de diseño puede utilizarse el método por factores de ISO 15686, el cual consiste en una estimación a partir de factores de durabilidad y de una vida útil de referencia. Los factores de durabilidad que este método utiliza son los siguientes: ⁶

- Calidad del diseño arquitectónico y constructivo
- Calidad de los materiales de construcción
- Tipo de medio ambiente interior del edificio
- Tipo de medio ambiente exterior del lugar
- Calidad de la mano de obra
- Uso que se le dará al edificio
- Tipo y grado de mantenimiento

Tabla 1: Vida Útil de Diseño por categoría o tipos de edificios. Fuente: Canadian Standards Association, 2001. Australian Building Codes Board, 2006; International Standards Organization (ISO), 2000.

Categoría de Edificios	Vida Útil de diseño por categoría (años)	Tipo de Edificio
Temporales	Hasta 10 años	Oficinas de ventas, edificios de exhibición temporal, construcciones provisionales.
Vida Media	25-49 años	La mayoría de los edificios industriales y la mayoría de las estructuras para estacionamientos.
Vida Larga	50-99 años	La mayoría de los edificios residenciales, comerciales, de oficina, de salud, de educación.
Permanente	Más de 100 años	Edificios monumentales, de tipo patrimoniales (museos, galerías de arte, archivos generales, etc.).

⁶ Hernández, Silverio. 2016. «¿Cómo se mide la vida útil en un proyecto?» Ciencia 6.

Con base en la tabla 1 se puede determinar que la vida útil de la propuesta arquitectónica pertenece a los edificios de Vida Larga de 50 a 99 años, al ser un equipamiento administrativo que se puede catalogar como edificios de oficinas.

Tabla 2: Factores para estimación de vida útil de proyecto. Fuente: Elaboración Propia con Base en el método por factores de ISO 15686

Factores	Valor	Descripción
A. Nivel o grado del diseño arquitectónico, constructivo y de sus instalaciones.	1.2	Se califica como alto, al considerar que el diseño será realizado bajo el asesoramiento tanto del ente municipal, como de arquitectos con experiencia en el campo de diseño.
B. Calidad de los materiales y componentes de construcción.	1.0	Se considera medio debido a la imagen y calidad de los equipamientos realizados por la entidad municipalidad, y la capacidad de los proveedores.
C. El medio ambiente del interior del edificio.	1.2	Se califica como alto ya que el diseño no deberá representar daño a los componentes constructivos y el clima de la ciudad poco extremo.
D. El medio ambiente externo al edificio, afectado por el clima y contaminación urbana.	1.0	Se considera de nivel medio por encontrarse en medio de la urbe urbana y cercano a una estación de tren ligero. El clima de la ciudad no es factor determinante en su posible deterioro.
E. Calidad y nivel de la mano de obra.	1.0	Se califica como un nivel medio por ser parte de las cuadrillas municipales, las cuales tienen experiencia en la construcción, pero poca especialización en sistemas constructivos.
F. Uso del edificio con base en manuales y especificaciones realizadas por los diseñadores y constructores para una mejor operabilidad del inmueble.	1.0	El uso del edificio no se prevé que afecte de manera significativa la vida útil del proyecto, ya que el diseño corresponde a las necesidades de uso y operación previstos.
G. Tipo y grado de mantenimiento.	0.8	Se plantea bajo debido a la poca capacidad de inversión a mantenimiento por parte de los proyectos pertenecientes al gobierno.

A continuación, se determina el ajuste entre los 50 -99 años de vida útil conforme el análisis de los factores bajo la siguiente formula:

$$VUE= VUD (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)$$

Donde:

VUE=vida útil estimada

VUD= Vida útil de diseño (considerándose la máxima)

A a G= factores que inciden en la vida útil del componente constructivo

$VUE = 99 \times 1.2 \times 1.0 \times 1.2 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.8$

VUE= 114.05 años

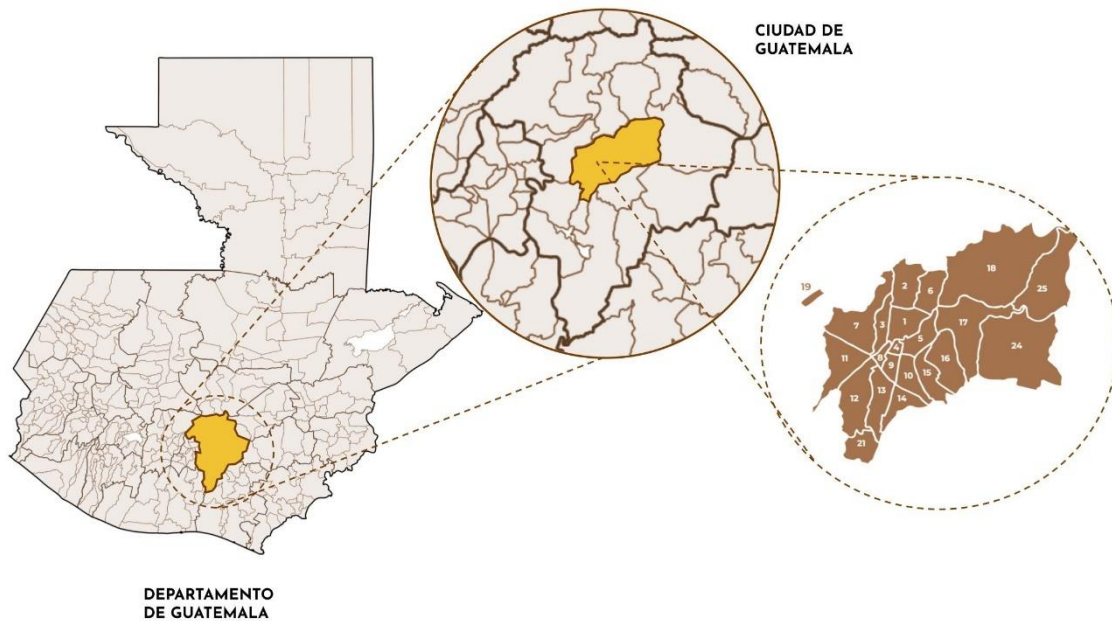
Debido a que la vida útil estimada superó la vida útil de diseño máximo, no se requerirán cambios o mejoras en el diseño para el proyecto.

Se plantea adicionalmente por parte de la municipalidad, la posibilidad de renovación constante de mobiliario y de las instalaciones para mantenerse a la vanguardia de las tecnologías que faciliten la atención al público y la movilidad y micro movilidad urbana.

1.4.3 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Guatemala se encuentra en el departamento de Guatemala, en la Región Central de la República de Guatemala, con una extensión de aproximadamente 997 km² a una altura media de 1500 msnm.

El anteproyecto tendrá un alcance a nivel municipal, beneficiando a los habitantes de la ciudad de Guatemala, en el área del corredor central.



Gráfica 1: Localización de la ciudad de Guatemala a partir del mapa de la República de Guatemala. Elaboración Propia.

1.4.4 DELIMITACIÓN POBLACIONAL

Según el censo Poblacional de 2018, el municipio de Guatemala posee una población total de 929,392 habitantes, de los cuales el 52.15% es de sexo femenino y el 47.85% de sexo masculino. Los principales beneficiados por el proyecto serán los que se encuentran entre las edades de 15 a 50 años representando al 54.72% (508,604 habitantes) de la población total.

ANÁLISIS DE POBLACIÓN CIUDAD DE GUATEMALA



Figura 2: Análisis de la Población de la ciudad de Guatemala basado en los resultados del censo poblacional de 2018 del INE. Fuente: Elaboración Propia.

Para el análisis de población se consideró a toda la ciudad de Guatemala para reflejar los porcentajes según sexo y grupo etario, reflejando los usuarios potenciales del espacio público y las intervenciones propuestas.

El principal radio de influencia será de 5kms en el corredor central de la ciudad de Guatemala.

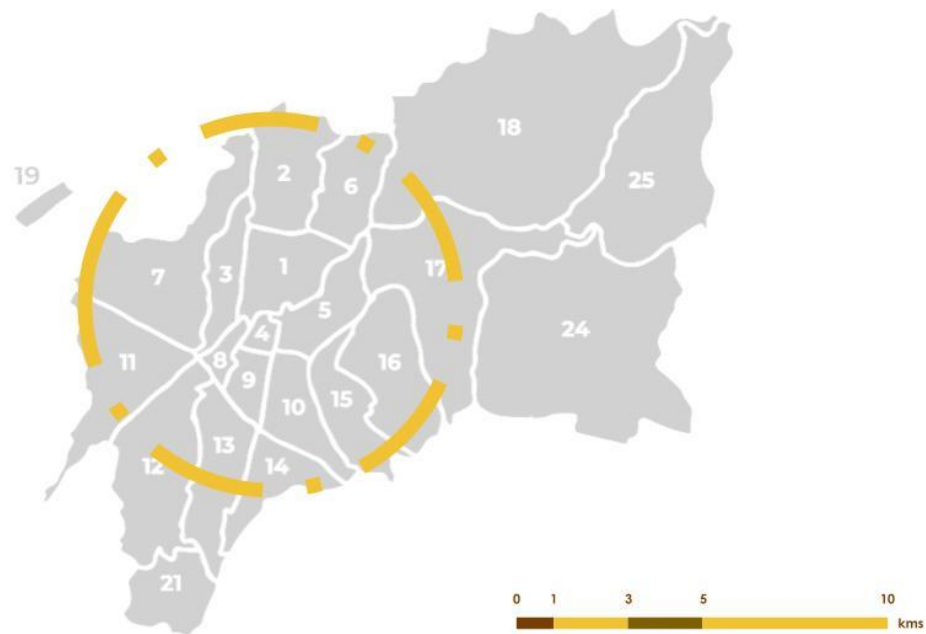


Figura 3:Radio de Influencia de Proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de anteproyecto arquitectónico de una sede para centro de operaciones de sistema de bicicleta compartida la cual provea un espacio funcional y confortable para las actividades administrativas, de monitoreo, operación y atención al público del futuro sistema de bicicleta compartida que será implementado por la Municipalidad de Guatemala, fomentando el ciclismo urbano como medio de transporte alternativo y reduciendo la inequidad modal de la ciudad.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar espacios capaces de alojar actividades de atención al público y exhibición de alternativa de movilidad, electromovilidad y micro movilidad urbana que sirvan al involucramiento de la población en estas iniciativas.
- Promover el uso de la bicicleta por medio de la propuesta arquitectónica y su funcionamiento interno, siendo un espacio diseñado para priorizar al ciclista y al peatón.
- Crear una propuesta alineada a los conceptos de arquitectura bioclimática y sostenibilidad ambiental.
- Implementar conceptos de arquitectura contemporánea y teoría de las formas arquitectónicas para aportar riqueza visual y espacial al proyecto.
- Implementar tecnologías de aprovechamiento de recursos sostenibles para la reducción del impacto ambiental de la propuesta arquitectónica.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología se basa en la guía de investigación proyectual planteada por el área de investigación y graduación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esta plantea un proceso de 5 fases en las cuales se parte de una investigación hacia una idea de proyecto la cual será desarrollada dejando como producto final un proyecto arquitectónico. Estas fases son:

1. **Diseño de la Investigación:** se define el problema a resolver con el proyecto hacia una población durante un tiempo determinado. Se plantean los objetivos y el alcance según las necesidades detectadas. Se justifica y sustenta académicamente mediante el análisis de documentos bibliográficos especializados en arquitectura y la problemática a resolver.
2. **Fundamentación Teórica:** se recopilan teorías y conceptos fundamentales para el planteamiento del anteproyecto arquitectónico, determinando la solución desde una base teoría y corriente arquitectónica, referenciando e identificando su historia. Además, se analizan casos de estudio que posean características funcionales y formales aplicables al proyecto.
3. **Contextualización:** se recopilan datos que ayuden a enmarcar la situación social, económica y ambiental del área de influencia del proyecto, resultando en las bases para generar una propuesta alineada al perfil de la población a servir y su ambiente natural, aprovechando sus potencialidades y características intrínsecas.
4. **Formulación de la Idea:** se realiza la aplicación de la investigación mediante el planteamiento del programa arquitectónico y predimensionamiento del proyecto basado en las necesidades de los usuarios, el establecimiento de premisas de diseño justificadas en la investigación y la concreción del proyecto mediante técnicas de diseño que aporten rigor científico a la propuesta arquitectónica.

5. Proyecto Arquitectónico: luego de concretar la idea, se procede a la formulación de la respuesta arquitectónica en dos, tres y cuatro dimensiones, esta deberá presentar una lógica estructural y constructiva combinada con una organización confortable, que sea rica formal y espacialmente. Se concreta la planificación del proyecto arquitectónico, se determina el presupuesto y cronograma de actividades para su ejecución con el fin de garantizar un buen flujo de los recursos humanos y económicos.



Figura 4: Esquema de Proyecto de Graduación, Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Fuente: Unidad de Investigación y Graduación Farusac.

CAPÍTULO

2

FUNDAMENTO TEÓRICO

TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

HISTORIA DE LA ARQUITECTURA (DEL REFERENTE
TEÓRICO DEL PROYECTO)

TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE TEMA DE ESTUDIO

CASOS DE ESTUDIO

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

2.1.1 TEORÍA DE LA FORMA

Según el Manual de Teoría de la Forma por Manuel Arriola Retolaza, se relaciona a la teoría de las formas con las geometrías euclidiana, proyectiva y topológica.

La geometría euclidiana se diferencia por tener figuras planas, que parten de 3 figuras básicas, el cuadrado, el círculo y el triángulo y de las composiciones que resultan de estas, teniendo como características principales:

- Crear en una composición la sensación de profundidad (cóncavoconvexo).
- Interrelacionar las figuras planas entre sí a partir de líneas de tensión.
- Permite la relación métrica entre figuras.
- Permite la relación dimensional en cada figura y entre ellas mismas, a partir de lados y ángulos iguales, paralelismo y proporción. [OBJ]

2.1.1.1 ESPACIO COMPOSITIVO

ESPACIO CÓNCAVO

Es el fenómeno en el espacio bidimensional que resulta del aumento controlado o progresivo de las figuras en una composición donde la figura más pequeña se localiza al centro de la composición, y alrededor de la misma se colocan figuras más grandes hasta abandonar el campo visual.

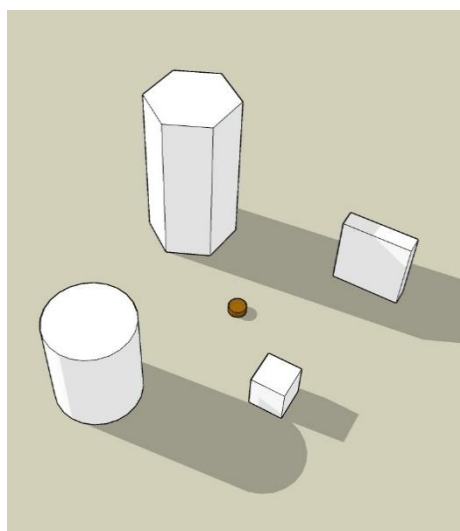


Figura 5: Espacio Cóncavo, 2023.
Elaboración Propia.

ESPACIO CONVEXO

Es el fenómeno en el espacio bidimensional que resulta de la disminución controlada o progresiva de las figuras en una composición, donde la figura más grande se localiza al centro de la composición, y alrededor de la misma se colocan figuras más pequeñas hasta abandonar el campo visual.⁷

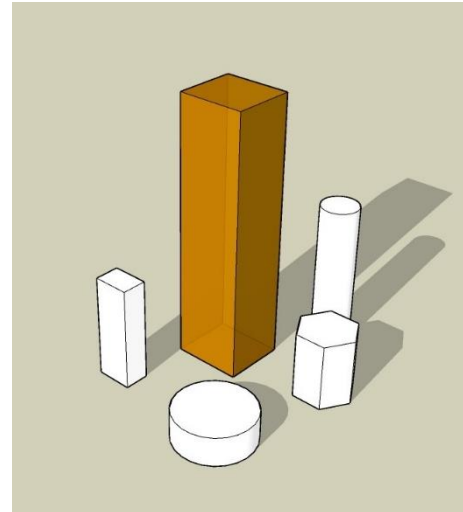


Figura 6: Espacio Convexo, 2023.
Elaboración Propia.

LÍNEAS DE TENSION

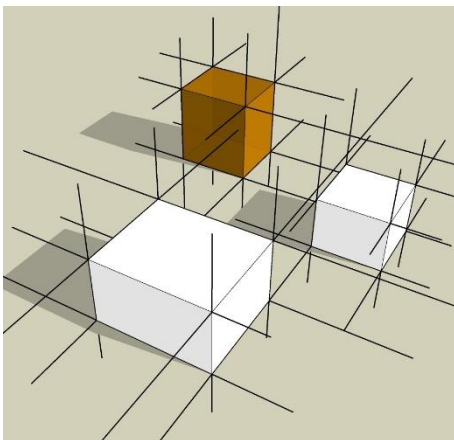


Figura 7: Líneas de Tensión. 2023.
Elaboración Propia.

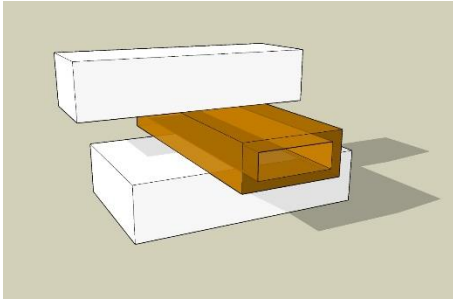
Son las relaciones visuales o espaciales coincidentes entre un grupo de figuras dentro de una composición cualquiera dentro de un espacio bidimensional o tridimensional.

Se representan a través de líneas o vectores que emergen desde las líneas estructurales propias de cada figura, a manera de coincidir con una de las aristas o lados de otra figura en la composición. Creando un sistema de organización virtual reconocido sin estar dibujado explícitamente.

⁷ Paiz, Christian. 2008. Blog Arte Plus. 25 de noviembre. Último acceso: 12 de febrero de 2023. <https://mrmannoticias.blogspot.com/2008/11/teoria-de-la-forma-el-espacio.html>.

2.1.1.2 INTERRELACIONES CONSTRUCTIVISTAS

Según Arriola, las interrelaciones constructivistas surgen de los movimientos de las vanguardias plásticas del constructivismo ruso donde se plantea que las formas pueden encontrarse entre sí de diferentes maneras.



CARGAR

Cuando en un grupo de volúmenes, las formas al juntarse se encuentran una encima de la otra, reposando su peso total sobre la otra figura.

Figura 8: Interrelaciones de Formas, cargar. 2023. Elaboración Propia.

MONTAR

Cuando en un grupo de volúmenes, las formas al juntarse se encuentran parcialmente una encima de la otra, cargando parte de su peso sobre la otra figura.

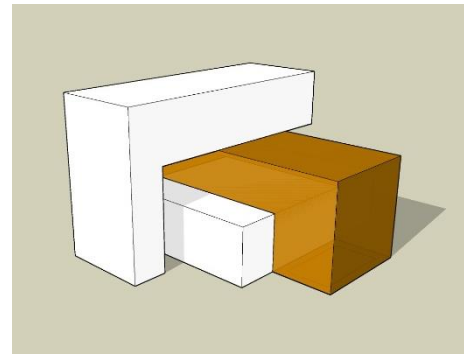
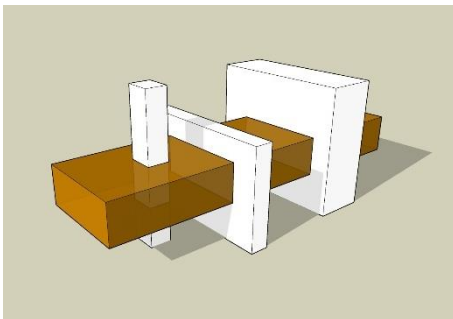


Figura 9 : Interrelaciones de Formas, montar. 2023. Elaboración Propia.



PENETRAR

Cuando en la composición volumétrica uno o más elementos se introducen dentro de otros en su totalidad, quedando permanentes en el plano tridimensional.

Figura 10: Interrelaciones de Formas, penetrar. 2023. Elaboración Propia.

ABRAZAR

Sucede cuando en el juego de volúmenes, una o varias formas rodean o contienen a las demás.

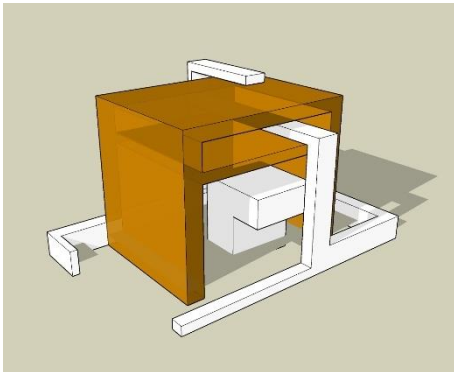


Figura 12: Interrelaciones de Formas, envolver. 2023. Elaboración Propia.

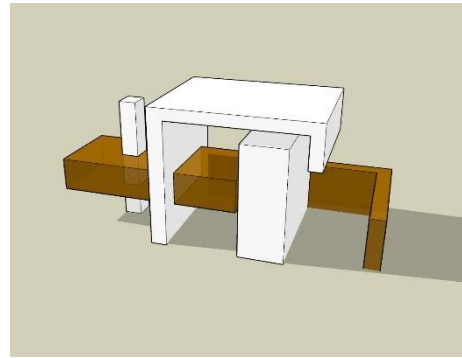


Figura 11: Interrelaciones de Formas, abrazar. 2023. Elaboración Propia.

ENVOLVER

Cuando en la composición volumétrica una forma rodea o cubre a otra por todas sus partes.

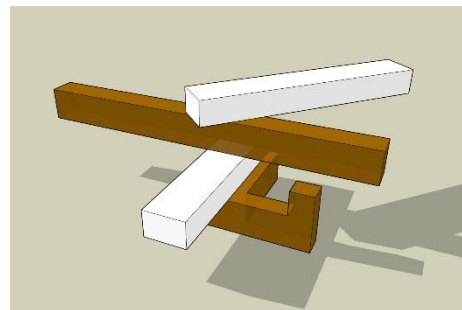


Figura 13: Interrelaciones de Formas, antigraavedad. 2023. Elaboración Propia.

ANTIGRAVEDAD

Ocurre cuando en un juego de volúmenes las formas sobresalen dando la sensación de estar suspendidas en el aire.

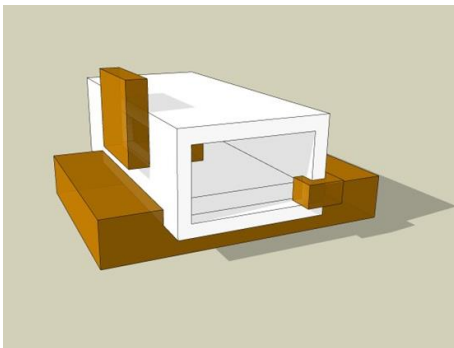


Figura 14: Interrelaciones de Formas, ensamblar. 2023. Elaboración Propia.

ENSAMBLAR

Pasa cuando en una composición de volúmenes las piezas se acoplan, encajando una con otra perfectamente en alguno de sus lados.

SEPARAR

Sucede cuando en un grupo de volúmenes se establece una distancia entre volúmenes por medio de un elemento que los mantiene unidos.

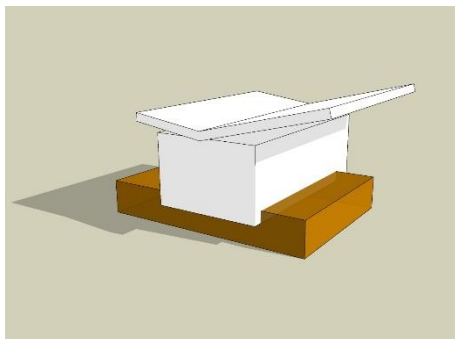


Figura 16Figura 13: Interrelaciones de Formas, rematar. 2023. Elaboración Propia.

REMATAR

Cuando en la disposición de volúmenes se coloca un elemento para crear el efecto de conclusión de la composición.

VELOCIDAD

Ocurre cuando la composición volumétrica crea la sensación de ritmo y movimiento al dirigirse en diferentes direcciones, alargarse, formar otras interrelaciones, etc.

CONTINUIDAD

Es cuando los volúmenes se juntan de manera que parecen una única forma que se contrae o expande por toda la composición.

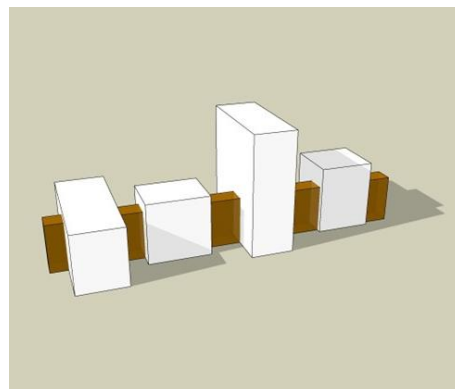


Figura 15: Interrelaciones de Formas, separar. 2023. Elaboración Propia.

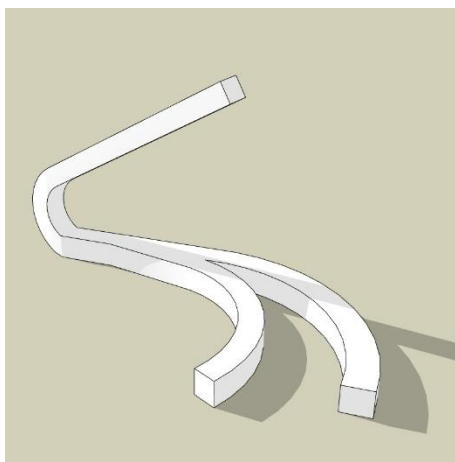


Figura 17Figura 13: Interrelaciones de Formas, velocidad y continuidad. 2023. Elaboración Propia.

2.2 AUTORES

TEODORO GONZÁLEZ DE LEÓN

Nació en la ciudad de México el 29 de mayo de 1926 y muere en septiembre de 2016, realizó sus estudios en la Escuela Nacional de Arquitectura en los años de 1942 a 1947, trabajó con Arquitectos como Carlos Obregón Santacilia y Mario Pani con el cual se comenta que durante su periodo de estudio que participó en el proyecto de la Ciudad Universitaria. Debido a su actividad académica, el Gobierno de Francia le otorga una beca de estudios a sus 21 años en el taller de Le Corbusier en los cuales se refiere que la práctica era de suma importancia, ya que la arquitectura se aprende haciéndola. A su corta edad se destacaba y le daba suma importancia al dibujo y pintura; a la historia y a las matemáticas, sobre este último, tenía fascinación con los problemas de geometría, lo cual puede evidenciarse posteriormente en sus trabajos arquitectónicos. Se reconoce al arquitecto Teodoro Gonzáles como líder y creador de nuevas propuestas sobre la arquitectura contemporánea en México. [OBJ]



Fotografía 1 Teodoro González de León en el Auditorio Nacional de Ciudad de México, en 2004. Fuente: El Universal/Grupo de Diarios América, vía Associated Press Images.

Existen varios
elementos que

Teodoro utilizó para el desarrollo de la arquitectura, entre ellos los ensamblajes de volúmenes de varias dimensiones, influenciado por pintores como Picasso con el uso del cubismo. Utiliza la luz como un elemento fundamental de la arquitectura ya que asegura que esta se encuentra en todo, y que se necesita de la vida entera

Luis José **Dionicio Kuri**

para utilizarla, ya sea natural o artificial. En cuestiones de color aseguran que este debe observarse directamente en los materiales ya que no suele gustarle la pintura en la arquitectura, por lo que el concreto, la madera y los aceros pueden utilizarse y elegirse en base al color.⁸

El estilo arquitectónico de Teodoro González de León inicia con el funcionalismo con elementos prehispánicos, también suele describirse como moderno y contemporáneo, se evidencia un carácter minimalista, el uso de hormigón cincelado en gran tamaño es fundamental, sin embargo, en ocasiones también se identifica su línea arquitectónica como brutalista. Entre las obras más destacadas se pueden mencionar el Museo Tamayo Arte Contemporáneo 1981, la remodelación del Auditorio Nacional en 1989 en colaboración con Abraham Zabludovsky: El Museo de Arte Contemporáneo: MUAC el cual fue inaugurado en el 2008, la Torre Virreyes en 2015. [OBJ]



Fotografía 2: Interior de Museo Tamayo de Arte Contemporáneo. Fuente: Propia.

⁸ Garay, Graciela. 1994. «La historia oral en la arquitectura urbana (1940-1990).» Secuencia, Revista de Historia y Ciencias Sociales, 28 de abril: 99-114.

FELIPE ASSADI

Felipe Assadi nace el primero de mayo de 1971 arquitecto graduado por la Universidad Finis Terrae y magister en Arquitectura por la pontificia Universidad Católica de Chile. Es conocido como uno de los arquitectos jóvenes chilenos, a sus 28 años, en 1999 recibe el premio: Promoción Joven del Colegio de arquitectos de Chile, el cual se le otorga al mejor arquitecto del país menor de 35 años.



Fotografía 3: Felipe Assadi. Fuente: FELIPE ASSADI ARQUITECTOS.

Se refiere que su estilo en arquitectura es un uso de reducción geométrica a prismas tanto opacos como transparentes, estos se muestran interceptados por otros materiales como el aluminio, el concreto y la madera, de forma compuesta o superpuestas. Este estilo se muestra en los edificios, casas, pabellones en varios países en toda América como lo es Chile, Estados Unidos, Guatemala, Puerto Rico, Venezuela, México y otros. ⁹



Fotografía 4: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad Austral de Chile / Felipe Assadi + Francisca Pulid. Fotografía por Fernando Alda.

⁹ Felipe Assadi Arquitectos. 2022. [felipeassadi.com](https://www.felipeassadi.com). 27 de octubre. Último acceso: 2 de Abril de 2023. <https://www.felipeassadi.com/bio>.

2.3 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA CONSTRUCTIVISTA

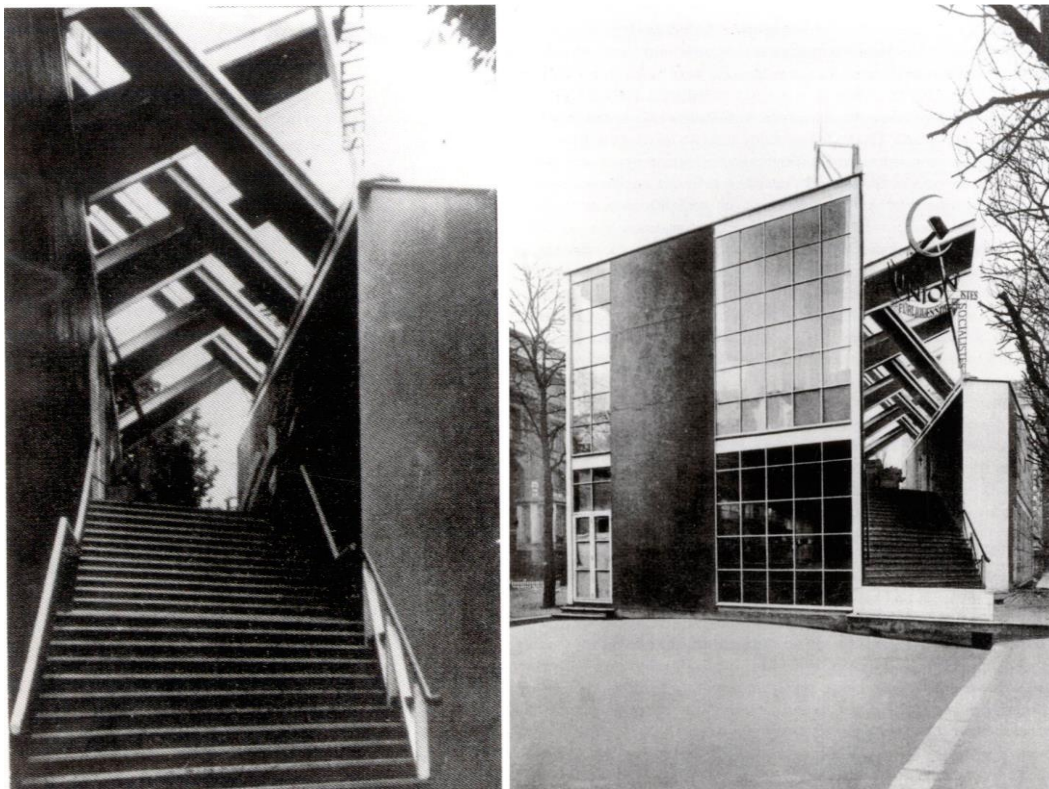
El constructivismo ruso fue un movimiento artístico que abarcó tanto artes visuales, como escénicas y plásticas, entre ellas la arquitectura. Surgió a inicios del siglo XX resultado de la inestabilidad política y económica que sufría Rusia luego de la Revolución de octubre rusa. Este movimiento fue influenciado por otras vanguardias artísticas como el futurismo, el cubismo y el dadaísmo, sin embargo, se diferenciaba de estos al tener una finalidad social, la cual consistía en la reconstrucción de la sociedad soviética, expresándose en la arquitectura mediante un carácter orientado a la función y al servicio de la revolución.

Los exponentes del constructivismo daban mayor importancia a la técnica de producción del producto (en este caso la arquitectura), rechazando elementos ornamentales y decorativos innecesarios los cuáles eran asociados al arte europeo. Utilizaba principalmente materiales simples como la madera, metal, yeso, plástico, vidrio y elementos modernos que simbolizaran la dirección hacia el progreso que deseaba el pueblo ruso.

El arte constructivista daba prioridad a las formas objetivas y universales, buscando un nuevo orden a través de la experimentación. Una característica de este arte utilitario era la simplificación del todo al nivel más fundamental, y su finalidad práctica y social.

Por otro lado, el lenguaje gráfico en el que se basó el constructivismo ruso se definía mediante las características formales como el uso de líneas puras y formas geométricas y las características técnicas a través del uso de la fotomecánica al mostrar acciones simultáneas, sobreponer imágenes, repetición rítmica de una imagen, etc. Estos planteamientos contribuyeron a algunas de las técnicas relacionadas con el diseño y el cine. El uso de una gama básica de colores era característico en las obras constructivistas.

En consecuencia, Rusia plantea una participación en la Exposición Internacional de artes decorativas e industriales modernas de París el 28 de abril de 1925. Esta obra debería reflejar el progreso y evolución de la sociedad rusa y su mensaje hacia el resto del mundo. Es así como Konstantín Mélnikov presenta el pabellón de la URSS, este pabellón destacaba las formas puras geométricas y colores sólidos puros, potenciando el uso de las diagonales, empleando los colores rojo y negro (colores asociados a la revolución rusa) contrastados sobre fondo blanco, conceptos utilizados comúnmente en la propaganda rusa para permanecer en la memoria colectiva.¹⁰



Fotografía 5: Fotografías del Pabellón de la URSS en la Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales de París, fotografías por Aleksandr Ródchenko.

¹⁰ Huzovata, Victoriya. 2019. Arquitectura en Revolución: La consolidación de la arquitectura constructivista tras la Revolución Rusa de Octubre (1917). Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.

2.4 REFERENTE CONCEPTUAL

INTERMODALIDAD

La Real Academia de la Lengua Española define la intermodalidad como un adjetivo dicho de un sistema de transportes dispuesto a que se puedan utilizar distintos medios. Se puede interpretar entonces que la intermodalidad es cuando un sistema de transportes tiene una facilidad de intercambio entre distintos sistemas de transporte (bicicleta, automóvil, metro, etc.).

SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA

Un sistema de bicicleta compartida puede definirse como una solución de movilidad urbana, donde se cuenta con un cierto número de bicicletas disponibles para uso público. Se puede catalogar como un sistema de transporte sostenible y es usado por gobiernos y planificadores urbanos para estimular la movilidad sostenible en las ciudades, reducir la congestión del tráfico y el uso del automóvil, mejorar la conectividad, la calidad de vida y promover un estilo de vida más saludable.¹¹

Al formar parte de los sistemas de movilidad de la ciudad, un sistema de bicicleta compartida pública debe ser una alternativa de transporte no solo como parte de una ciudad, sino de manera integrada con transportes existentes de autobús, metro, BRT (Bus Rapid Transit), etc.

CENTROS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta infraestructura consiste en espacios de ensamble y almacenaje de bicicletas y otros equipos. Este espacio también se utiliza para reparar bicicletas dañadas y para el mantenimiento regular de las bicicletas en uso. El tamaño de estas

11

instalaciones está relacionado con el crecimiento del sistema, esto es, el número de bicicletas y estaciones en calle, así como el número de usos diarios por bicicleta y los esquemas de mantenimiento preventivo y correctivo previstos por el operador.

CENTROS DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN

Se necesitan instalaciones para contar con oficinas administrativas, centro de control, procesamiento de datos y recepción de llamadas (Centro de atención a clientes). Estas pueden estar, o no, dentro del mismo sitio de Operación y Mantenimiento. Son de gran importancia para el éxito del sistema, ya que el servicio al usuario debe generar confianza y garantizar la disponibilidad de atención en todo momento para facilitar procesos de inscripción, cargos automáticos, dudas, reclamaciones, etc.

PROCESOS DE CAPACITACIÓN

La capacitación del personal en la gestión de las operaciones cotidianas de un sistema de bicicletas compartidas, como el rebalanceo, el mantenimiento preventivo, el mantenimiento diario y las reparaciones, etc., es crucial para la implementación exitosa de un sistema. La creación de capacidad del personal dentro de una agencia de implementación para realizar nuevas tareas específicas para los sistemas de bicicletas compartidas es esencial. El modelo de contratación que se decida: Público, Público-Privado o Privado, determinará si el operador con base a la experiencia en otras ciudades, desarrollo tecnológico e innovación podría encargarse de la formación de capacidades técnicas locales para operación y mantenimiento.

PROCESOS DE DIVULGACIÓN Y MERCADEO

Se requieren grandes esfuerzos de marketing para generar interés en el sistema de bicicleta compartida entre los ciudadanos, que serán los usuarios potenciales. Muchos entes gestores organizan talleres, sesiones de entrenamiento, concursos y colocación de stands en eventos locales, ferias escolares, etc. para permitir a los

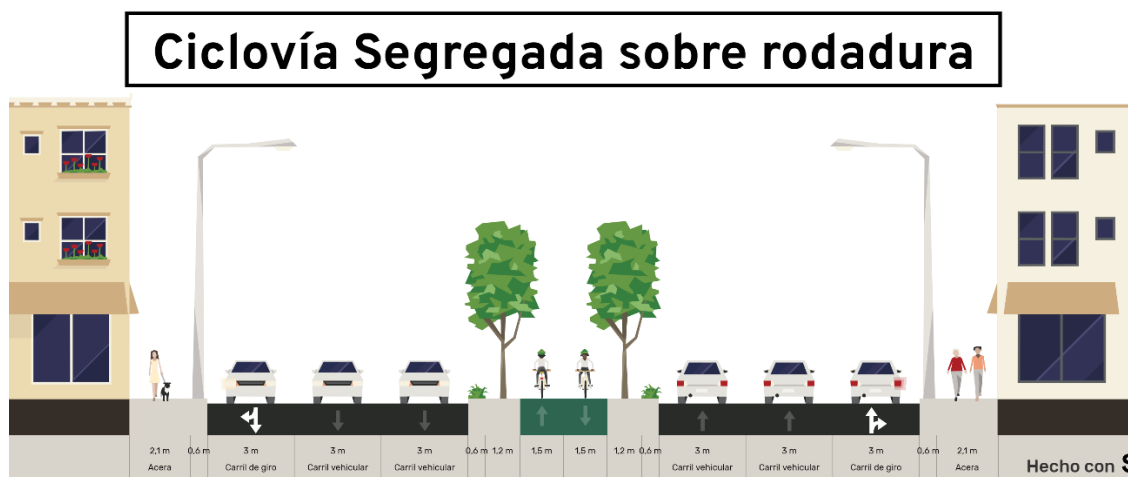
Luis José **Dionicio Kuri**

nuevos usuarios registrarse en el sitio. También hacen alianzas con negocios locales e instituciones para ofrecer promociones.

CICLOVÍAS

Se define como un carril designado específicamente para la circulación de bicicletas en una vía pública. Estos carriles pueden ser carriles exclusivos para bicicletas identificados por señalización vertical y horizontal para diferenciarlos de los carriles vehiculares, pueden ser carriles de una o dos vías dependiendo del flujo del tránsito planificado y el área de implementación existente. La Municipalidad de Guatemala clasifica las ciclovías de la siguiente manera:

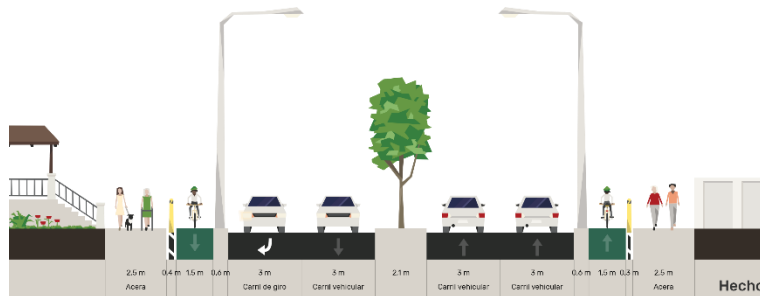
Ciclovía Segregada en camellón central: Son aquellas ciclovías que están localizadas sobre una franja de vegetación, adaptando su forma a la de la vegetación existente y ofreciendo seguridad al estar en un nivel diferente que el de los carriles vehiculares y separado por la franja vegetal. Pueden encontrarse en la ciudad de Guatemala en la Avenida Reforma, Avenida las Américas, Bulevar Vista Hermosa y Bulevar la Asunción.



Ciclovía Segregada Acera: Son aquellas ciclovías que están localizadas sobre una vía peatonal, separadas de los vehículos por un cambio de nivel y elementos de

seguridad. Se pueden encontrar en las afueras de la universidad de San Carlos y en el Bulevar Rafael Landívar.

Ciclovía Segregada sobre Acera



Ciclovía Segregada sobre Rodadura: Son aquellas ciclovías que están localizadas sobre pavimento vehicular, separados de los vehículos por elementos de protección como carrileras y bolardos, o por espacios de estacionamiento de vehículos.

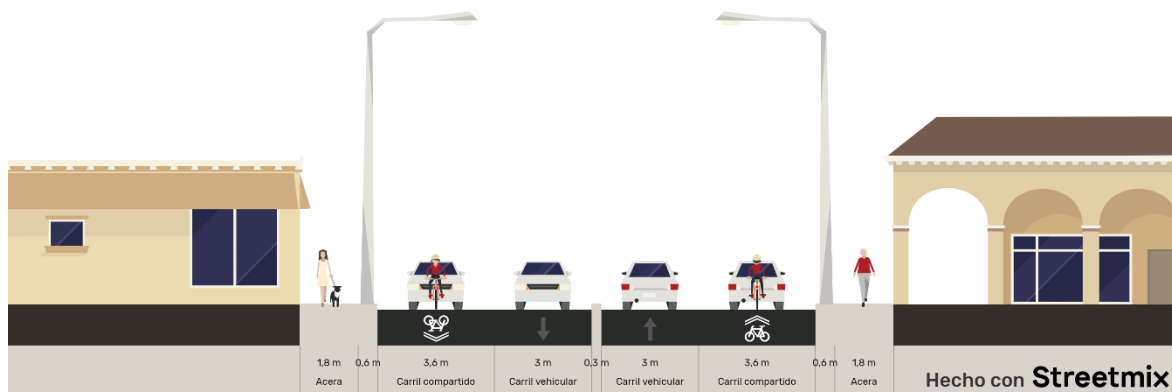
Ciclovía Segregada sobre rodadura



Ciclovía Compartida sobre Carril Vehicular: Estas ciclovías se implementan cuando el gabarito no permite la reducción del espacio vehicular para la circulación de ciclovías y por lo tanto se encuentran delimitadas únicamente por señalización

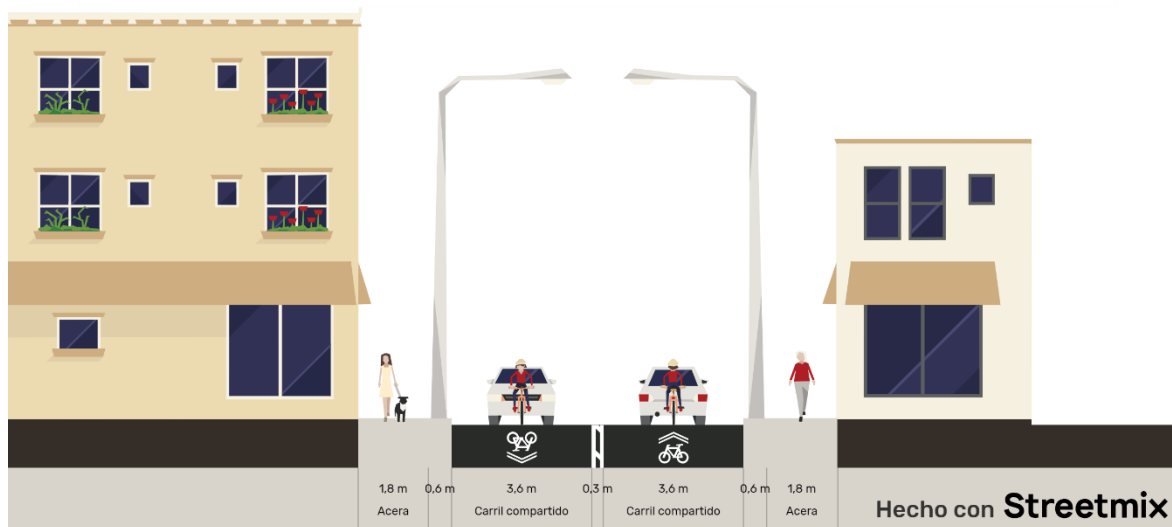
vertical y horizontal. Esta señalización da la prioridad de paso a la bicicleta sobre el vehículo para facilitar el tránsito ciclista.

Ciclovía Compartida sobre Carril



Ciclovía Compartida en Prioridad: Estas ciclovías se implementan cuando el gabarito no permite la reducción del espacio vehicular para la circulación de ciclovías y por lo tanto se encuentran delimitadas únicamente por señalización vertical y horizontal. Esta señalización da la prioridad de paso a la bicicleta sobre el vehículo para facilitar el tránsito ciclista.

Ciclovía Compartida Prioridad



2.5 CASOS DE ESTUDIO

2.5.1 MACHELEN WORKSHOP & OFFICE SPACES / WE-S ARCHITECTEN

Generalidades:

- Arquitectos: **WE-S architecten**
- Área: **1570 m²**
- Año: **2019**

La municipalidad de Machelen quería construir un nuevo edificio que contuviera espacios de taller y bodega, así como oficinas, vestidores y un área de comedor; edificio debería también incluir una estación para la Cruz Roja. La construcción del edificio finaliza el proceso de reorganización administrativa de la municipalidad, combinando y profesionalizando a todos los departamentos municipales.¹²

Aspectos urbanos:

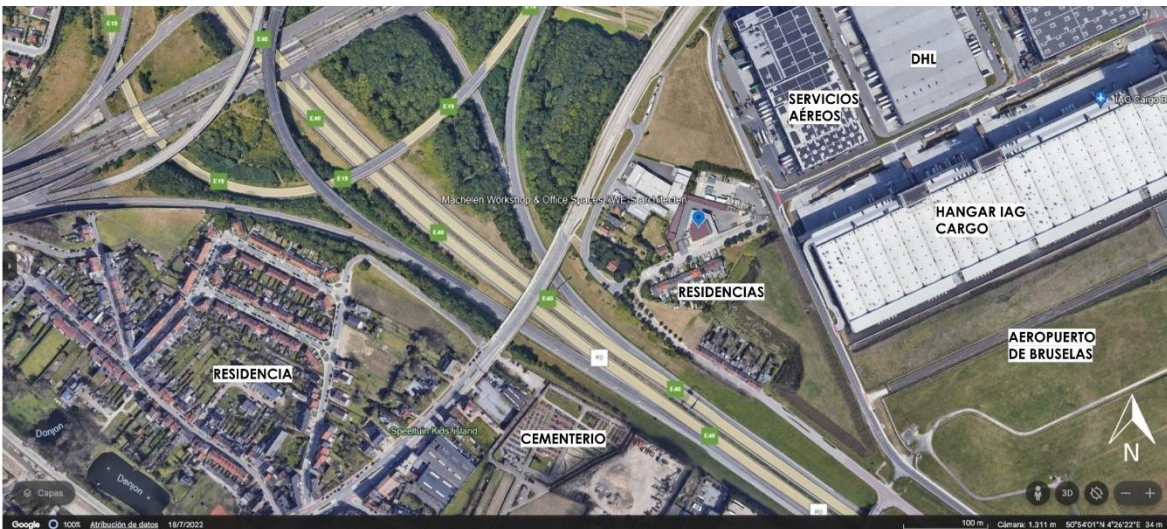


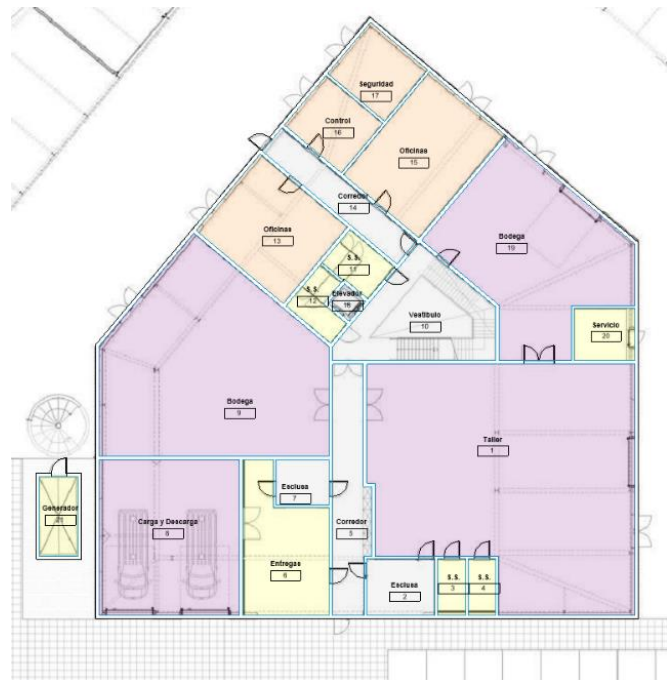
Imagen 1: Vista Satelital del Contexto Urbano del Proyecto. Fuente: Google Earth.

¹² WE-S. 2020. Archdaily. 29 de enero. Último acceso: 12 de octubre de 2023. <https://www.archdaily.com/932665/machelen-workshop-and-office-spaces-we-s-architecten>.

El conjunto se encuentra localizado en Machelen, una ciudad en la periferia de Bruselas, la capital de Bélgica. Está rodeada de usos industriales y se encuentra cerca del Aeropuerto Nacional de Bruselas. Cerca del sitio se encuentra la autopista E24 que corresponde a una de las carreteras europeas que unen varios países y la N21 que es una de las carreteras nacionales de Bélgica

Aspectos funcionales: Para iniciar el análisis funcional del caso de estudio, se realizó un estudio de las áreas contenidas en el mismo y el metraje aproximado.

Tabla de Ambientes			
Nivel	No.	Nombre	Área m2
Nivel 1	1	Taller	209.47
	2	Esclusa	13.73
	3	S.S.	5.63
	4	S.S.	5.46
	5	Corredor	29.70
	6	Entregas	38.04
	7	Esclusa	8.63
	8	Carga y Descarga	77.79
	9	Bodega	136.03
	10	Vestibulo	43.70
	11	S.S.	8.88
	12	S.S.	8.04
	13	Oficinas	40.43
	14	Corredor	19.24
	15	Oficinas	47.02
	16	Control	17.10
	17	Seguridad	17.71
	18	Elevador	2.52
	19	Bodega	92.74
	20	Servicio	11.34
	21	Generador	10.88
			844.08



Plano 1: Análisis funcional Edificio de Talleres y Oficinas Macheles por WE-S Architecten. Elaboracion Propia.



Plano 2: Análisis funcional Edificio de Talleres y Oficinas
Macheles por WE-S Architecten. Elaboracion Propia.

Tabla de Ambientes			
Nivel	No.	Espacio	Área
Nivel 2	100	Taller	93.36
	101	Mezannine	14.97
	102	Oficina	23.23
	103	Lobby	1.80
	104	Vestíbulo	43.70
	105	Duchas	8.59
	106	Servicio	9.10
	107	Corredor Servicio	13.71
	108	Limpieza	4.06
	109	S.S.	8.35
	110	S.S.	4.61
	111	Corredor	13.92
	112	Comedor	17.05
	113	Cocina	18.95
	114	Comedor	49.67
	115	Vestidores	36.98
	116	Duchas	20.07
	117	Elevador	2.52
			384.64
TOTAL			1228.72

Aspectos formales

El techo inclinado optimiza la vista del sitio desde las oficinas en el primer nivel. Dos terrazas en el primer nivel crean una doble altura en la bodega del nivel inferior. En su fachada predomina el metal y el vidrio, en los interiores de las oficinas concibe espacios abiertos y modernos, con ventanales de piso a cielo.

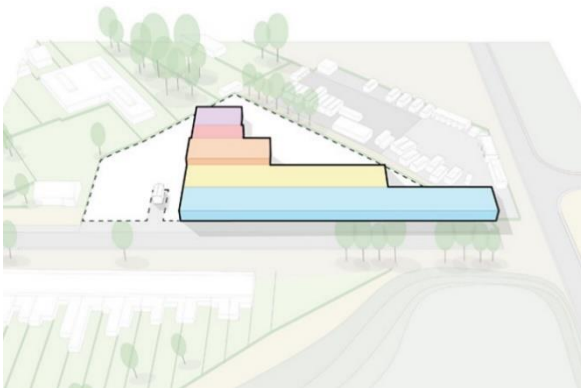


Imagen 2: Diagrama de concepción Formal 1. Fuente: WE-S Architecten.

Para la concepción formal del edificio primero se realiza la concepción de los espacios que se necesitan, dividiéndolos por uso y por área aproximada, comparando como el área total funcional del proyecto se contrapone con el terreno.

Posterior al análisis funcional, se distribuyen las áreas alrededor del terreno, las áreas de aparcamiento, servicio de vehículos, carga y descarga se colocan en los límites del sitio, concentrando las actividades de taller, oficinas y servicios complementarios en un módulo de dos niveles contenido al centro del sitio.

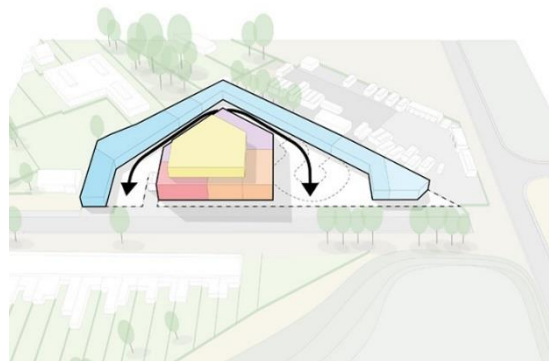


Imagen 3: Diagrama de concepción Formal 2. Fuente: WE-S Architecten.



Imagen 4: Diagrama de concepción Formal 3. Fuente: WE-S Architecten.

Posteriormente se añaden los módulos de circulación vertical los cuales permiten ingresar a el área de oficinas y áreas de trabajadores, uno de estos módulos permite el ingreso directo desde el exterior del edificio principal.

De acuerdo con la función, se determina que algunas áreas de servicio y de talleres y mantenimiento necesitan doble altura para su correcto funcionamiento, creando diferencias de altura que enriquecen la forma y ayudan al desfogue del agua de lluvia.

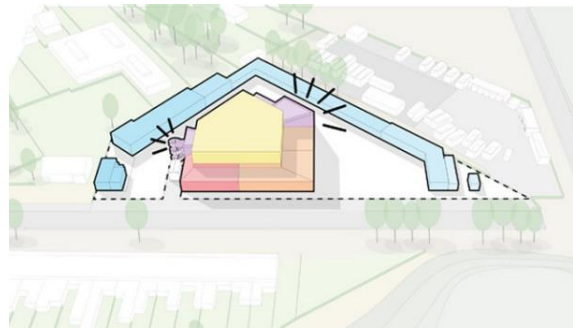


Imagen 5: Diagrama de concepción Formal 4. Fuente: WE-S Architecten.

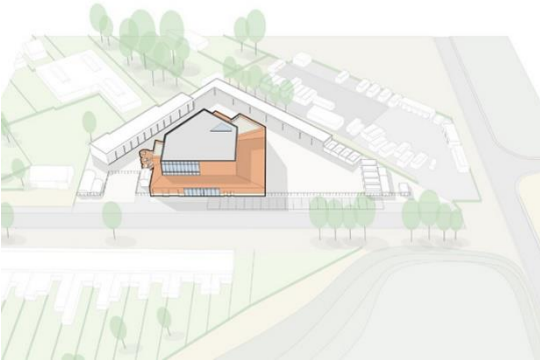


Imagen 6: Diagrama de concepción Formal 6.
Fuente: WE-S Architecten.

Luego de concebir la distribución funcional del edificio se procede a brindar características formales que enriquezcan la arquitectura del proyecto, se seleccionan materiales para las envolventes, así como los criterios estructurales para eficientizar su construcción.



Fotografía 6 Exterior edificio de Oficinas y Talleres en Machelen. Fotografía por Johnny Umans
Fuente: Archdaily.

Algunas características formales destacables del exterior del proyecto es la simpleza de la geometría, creándose un juego de volúmenes sólidos diferenciados por materiales, los cuales al mismo tiempo denotan los diferentes usos del proyecto, teniendo cerramientos metálicos en las áreas industriales y de servicio, y Utilizando el vidrio para identificar las áreas de oficina.



Aspectos Ambientales

En el interior se destaca la doble altura lograda en el espacio de recepción, abierto a la luz natural y acentuando la grandeza del espacio. Los paneles de concreto prefabricado enriquecen el estilo industrial.

*Fotografía 7: Vestíbulo Principal
fotografía por Johnny Umans. Fuente:
Archdaily.*

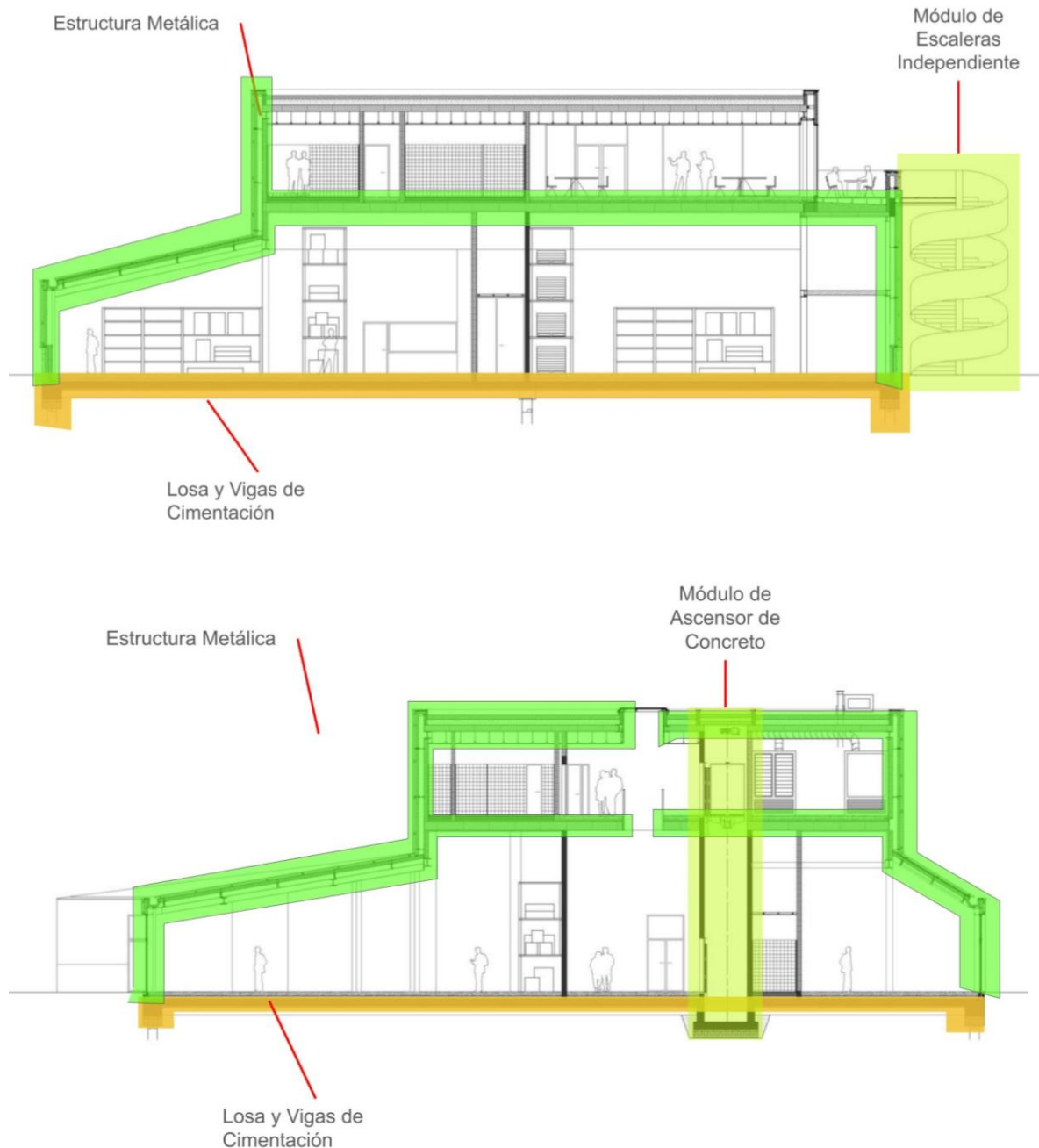


Imagen 7: Espacios Administrativos y de Esparcimiento. Fotografía por Johnny Umans. Fuente: WE-S Architecten.

Los espacios donde se reúnen los usuarios, así como los espacios de oficina, se conciben como espacios abiertos con una apertura hacia el exterior, destacando la transparencia y la iluminación natural.

Aspectos Constructivos

Al tener una función pronominalmente industrial, el edificio se concibe con un esqueleto de metal con paneles estructurales que cubren tanto la fachada como el techo inclinado, resultando en su forma y ensamble escultural. Se consideran también paneles prefabricados en los interiores, conservando un aspecto industrial.



Análisis de Caso – Ventajas y Desventajas

Para el caso del análisis del proyecto de las oficinas y talleres de Machelen, se utilizará un cuadro comparativo entre las Ventajas y Desventajas que se han detectado en el proyecto, detectando las características que aporten un mejor entendimiento del funcionamiento externo e interno del caso a abarcar.

ASPECTOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
FUNCIONALES	- Cuenta con una zonificación diferenciada entre talleres, oficinas, espacios administrativos y de servicio. - La cantidad de circulaciones verticales e ingresos diferenciados de acuerdo con los usuarios del proyecto. - Cada zona diferenciada cuenta a su vez con espacios de servicios complementarios.	- El área de Carga y Descarga del proyecto no cuenta con una relación directa al área pública y administrativa. - Abatimientos de puertas y circulaciones en el segundo nivel interfieren unas con otras, presentando un peligro en casos de emergencias.
FORMALES	- Cada zona del proyecto tiene materiales o características formales definidas. - La forma se concibe mediante figuras geométricas regulares, distinguiendo y creando juegos de volúmenes con los materiales. - La forma otorga carácter al edificio.	Los colores y materiales requieren una cantidad considerable de mantenimiento.

AMBIENTALES	- Las dobles alturas y la vasta iluminación natural en el proyecto. - La forma y orientación del edificio permite aprovechar la luz y ventilación natural en el sitio.	- La cercanía a infraestructura de transporte aéreo. - Los materiales pueden hacer que ciertas áreas que no tienen acceso a ventilación natural acumulen mucho calor.
CONSTRUCTIVOS	-La estructura metálica permite abarcar grandes luces y asignar diferentes alturas a través de mezanines y el ensamble de piezas prefabricadas. - El uso de paneles prefabricados permite la modulación flexible de los espacios dentro del edificio en caso deba ajustarse su uso.	Las estructuras metálicas suelen ser más costosas y requieren mano de obra más especializada para su ensamble.

2.5.2 ECOBICI BUENOS AIRES

Este caso se analiza con el fin de identificar las características del sistema de bicicleta compartida pública que se implementará en la ciudad de Guatemala.

Características del sistema:

- El sistema de Ecobici en la ciudad autónoma de Buenos Aires, comienza en el año 2010, compuesta en ese entonces en un total de 320 estaciones de bicicleta distribuidas en 30 de los 48 barrios de la ciudad, este sistema desde su fundación hasta la actualidad funciona los 365 días del año.
- El gobierno municipal de Buenos Aires comienza la implementación del sistema mediante una política de gratuidad para el uso de las unidades de bicicleta compartida, esta política estuvo vigente desde su inicio hasta el 13 de marzo de 2021. Posterior a la caducidad de la política se implementaron

los pases para ciudadanos, los cuales tendrían beneficios de acuerdo con la cantidad de viajes y tiempo que fueran a requerir las unidades de bicicleta.

Adicionalmente, como cualquier otro sistema de bicicleta compartida pública, cuenta con un centro de mantenimiento el cuál recibe las unidades dañadas y las repara para ser regresadas al sistema. A continuación, se detalla las características de este:

ECOBICI BUENOS AIRES – CENTRO DE MANTENIMIENTO

Dinámica de trabajo

En forma diaria el equipo operativo recolecta de las estaciones desplegadas por los distintos barrios de la Ciudad las bicicletas que se encuentran con fallas. Todas las semanas se recorre la totalidad de las estaciones (320) para chequear que tengan batería, que estén en condiciones y que no tengan ninguna marca de vandalismo.

Todas las bicicletas que ingresan al taller cumplen un “ciclo de mantenimiento preventivo”. Es decir, aunque ingresen, por ejemplo, por una pinchadura, son revisadas de manera íntegra: se chequean las llantas, los frenos, la carga del GPS para poder monitorear la bici en forma permanente, los cambios, etc. Dentro de las fallas más frecuentes en las bicicletas se encuentran las pinchaduras y los desajustes en los cambios.

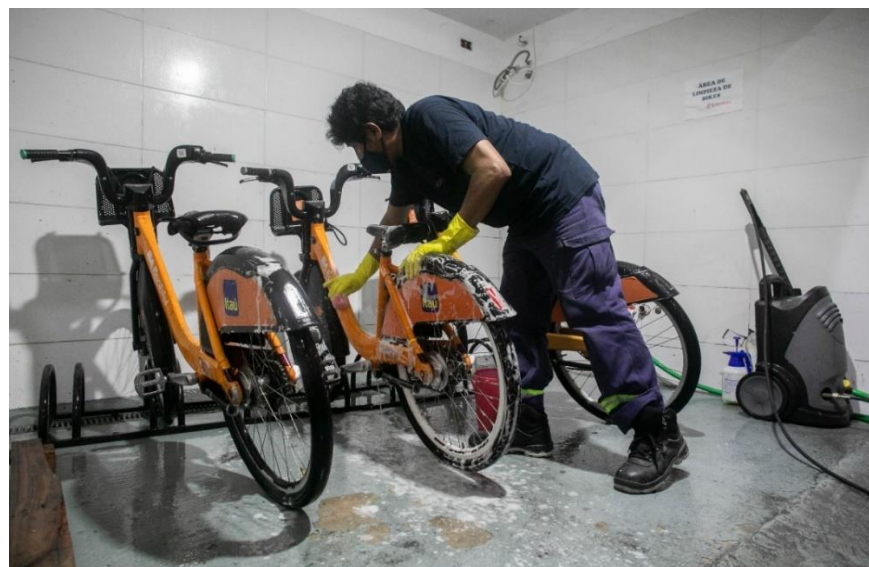
Es importante saber que mientras más viajes por bicicleta se realicen, más mantenimiento deberán contemplar. Aproximadamente el 10% de la flota total permanece en mantenimiento, y el taller funciona las 24 horas todos los días de la semana. En cuanto al ensamble de bicis, desde hace algunos meses se están

importando las piezas de las bicicletas y se arman en nuestros talleres. Dependiendo de la capacidad operativa se pueden ensamblar entre 20 y 25 bicicletas por día.¹³

320 estaciones y 3200 bicicletas disponibles, taller para ajustar y mantener las unidades en calle y también para acondicionar y ensamblar las nuevas bicicletas que ingresan al sistema.

Trabajos que se realizan

- Ajustes generales de mecánica: ajuste de bulones y rayos, frenos y cambios
- Instalación y carga de GPS en las bicicletas
- Ploteo de bicicletas
- En algunos casos se realiza también el ensamble de las bicicletas
- Tratamientos técnicos y mecánicos de las estaciones



Fotografía 8: Actividades de Mantenimiento de Bicicletas, Centro de Mantenimiento Tembici Buenos Aires.
Fuente: buenosaires.gob.

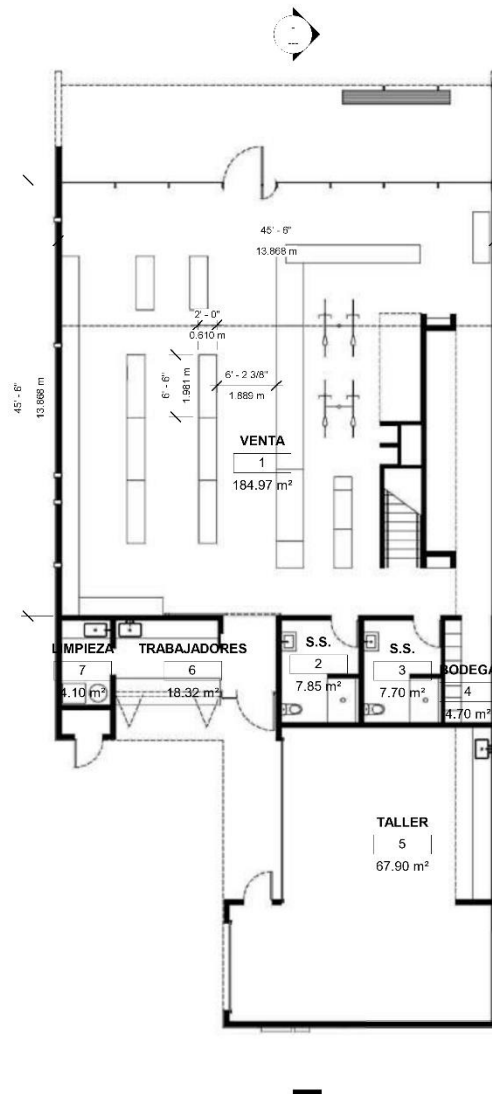
¹³ Buenosaires.gob, ar. 2023. Cómo arreglan y acondicionan las bicicletas en el taller de la Ciudad. Buenos Aires, 03 de Junio.

2.5.3 BYCICLE HAUS STORE – ARIZONA, ESTADOS UNIDOS

La relevancia de la tienda “Bycycle Hous Store” es un elemento llamativo, esto debido a que es un referente de la consideración de las bicicletas en el estudio antropométrico y espacial de un local comercial que además funciona como un centro de promoción de la movilidad usando transportes alternativos.

Aspectos Funcionales

El espacio comercial de la tienda de bicicletas cuenta con pasillos de circulación de aproximadamente 6 pies (1.80 m) que permiten el paso de varias personas y bicicletas en los pasillos. Los estantes que utiliza son estantes metálicos modulares de 6'6" x 2'0" donde acomodan accesorios de bicicleta y equipo de protección. Adyacente a la venta, cuenta con un área de limpieza, un área de trabajadores, dos servicios sanitarios con ducha, un área de bodega y un área de taller, en donde realizan actividades de servicio a las unidades de bicicleta.



Plano 3: Bicycle Haus, Primer Nivel. Fuente: ArchDaily.

Luis José **Dionicio Kuri**

Tabla de Ambientes			
Nivel	No.	Nombre	Área m2
Nivel 1	1	Venta	184.97
	2	Taller	67.90
	3	Limpieza	4.10
	4	Trabajadores	18.2
	5	S.S.	7.85
	6	S.S.	7.7
	7	Taller – Carga y Descarga	67.90
			358.62



Fotografía 9: Bicycle Haus por DeBartolo Architects. Arizona. Fotografía por Timmerman Photography. Fuente: Archdaily.

Aspectos formales

Con la forma de una cuña simple, la estructura maximiza el volumen a lo largo de la calle y se reduce a un volumen de un solo piso hacia el sur. Ubicado hacia el lado este del sitio, el lado occidental se conserva para el paisaje, la circulación y aparcamiento. La paleta de materiales restringida proviene de la historia de los materiales occidentales que se pueden desgastar en el ambiente del desierto. Revestimiento de acero corten, metal galvanizado y vidrio aislante de baja emisividad son los materiales predominantes en el exterior, creando una imagen fuerte pero sostenible, que no requiere pintura exterior para adquirir su riqueza y calidad.¹⁴

¹⁴ Miller, Anna. 2014. debartolo architects' Weathering Steel Bicycle Gallery. 6 de Agosto. Último acceso: 21 de Julio de 2023. <https://www.archpaper.com/2014/08/debartolo-architects-weathering-steel-bicycle-gallery/#.VeYBaLTd5NY>.

Aspectos Ambientales

De acuerdo con DeBartolo, el concepto del edificio considera ampliamente su orientación, su lugar y su respuesta ambiental. Los arquitectos eligieron una forma de cuña para la sala de exposición de 5000 pies cuadrados con el objetivo de maximizar la transparencia en la fachada norte, proveyendo basta iluminación natural hacia el interior.

Como el emplazamiento del proyecto es en el desierto de Arizona, la luz solar suele rebotar en el suelo y techo de los espacios, minimizando la necesidad de iluminación eléctrica.



Fotografía 10: Fachada Frontal Bicycle Haus por DeBartolo Architects. Arizona. Fotografía por Timmerman Photography. Fuente: Archdaily.

CAPÍTULO

3

CONTEXTO DEL LUGAR

CONTEXTO SOCIAL

CONTEXTO POBLACIONAL

CONTEXTO CULTURAL

CONTEXTO ECONÓMICO

CONTEXTO AMBIENTAL

SÍNTESIS DEL CONTEXTO DEL LUGAR

3.0 CONTEXTO LUGAR

El departamento de Guatemala se ubica en el centro del país, es el departamento más urbanizado y poblado, según lo descrito por el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018. Su cabecera departamental, y municipio más importante es la capital nacional, la ciudad de Guatemala. Este departamento constituye la región metropolitana del país, subdividiendo sus 2,253 km² en 17 municipios.¹⁵

La ciudad de Guatemala por su parte se ubica en un valle a 1500 msnm, conocido como el Valle de la Ermita. Posee una extensión territorial de 228 km² que se agrupan en 19 zonas. (Valladares, 2017) El proyecto ha de servir a la población de ciclistas que circulan en el llamado Corredor Central, este corredor recorre las zonas: 1,2,4,9,10,13 y 14.



Gráfica 2: Radio de Influencia del Proyecto, en el corredor Central de la ciudad de Guatemala. Elaboración Propia.

¹⁵ Kwei, I. (30 de junio de 2022). Departamento de Guatemala. Obtenido de Guatemala.com: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-de-guatemala/>.

3.1 CONTEXTO SOCIAL

ORGANIZACIÓN SOCIAL

El principal promotor de este proyecto es la Dirección de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Guatemala, como parte de sus planes para promover la movilidad alternativa en toda la ciudad de acuerdo con el Plan Maestro de Movilidad.¹⁶ En particular, este proyecto busca integrar tres servicios; de los cuales uno ya opera, el Transmetro, la red de ciclovías y el próximo Metro Riel.

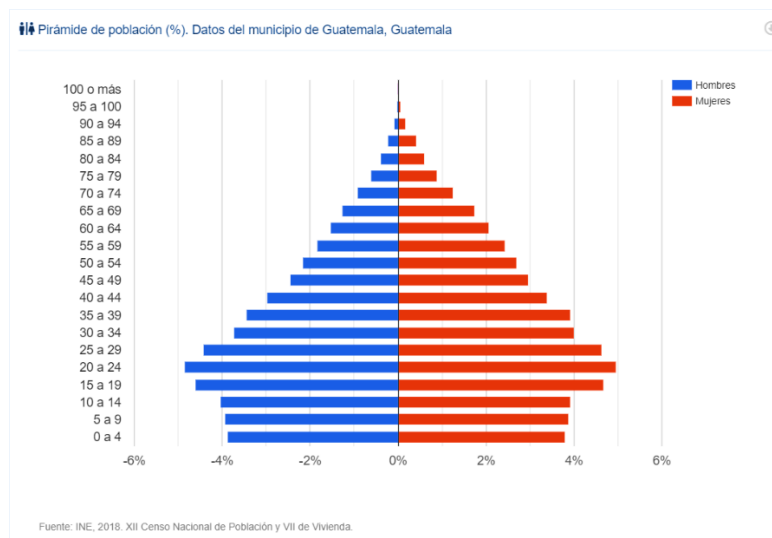
Esta dirección está normada por el Código Municipal, una de múltiples direcciones de planificación que buscan proveer de diversos servicios a la población o normar el desarrollo del municipio, según norma el capítulo V de dicho documento, en particular aquello relacionado con las oficinas de planificación técnica.

POBLACIÓN

El Censo Nacional de Población y Vivienda registró un total de 923, 392 habitantes, correspondientes al 30% de la población total del departamento de Guatemala y a un 6.19% de la población total del país. El Instituto Nacional de Estadística proyectó en 2015 una población de 1,175,737 habitantes para 2018; el censo registró una población 21.46% menor de lo proyectado. En el mismo año, el INE proyectó una población de 1,221,739 personas para 2023, de mantenerse la diferencia registrada entre la proyección y el censo, se podría estimar que para este año la población sería 959,521 habitantes. Como se puede observar en la pirámide de población, la ciudad está más avanzada que el resto del país en su transición demográfica, con una gran cantidad de personas en edad de trabajar, pero con menos personas en los grupos de menor edad. Es altamente probable

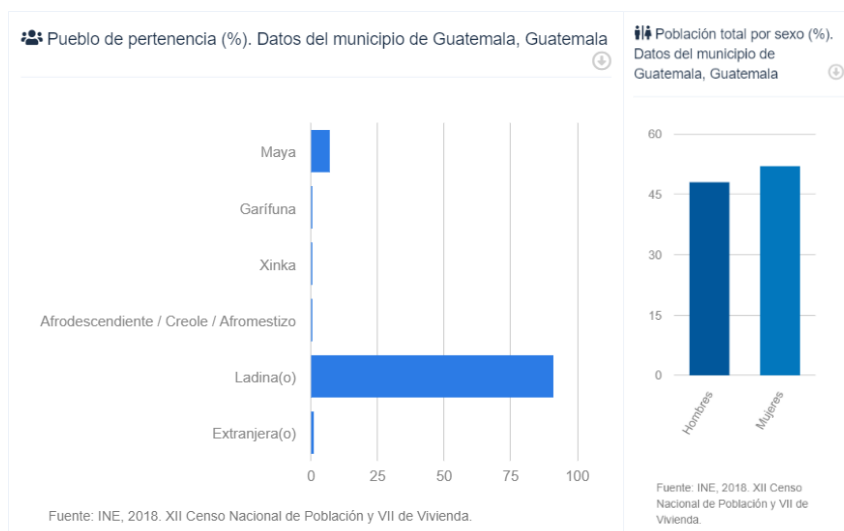
¹⁶ Dirección de Movilidad Urbana, Municipalidad de Guatemala. 2020. Plan Maestro de Movilidad Preliminar. Plan Maestro, ciudad de Guatemala: Municipalidad de Guatemala.

que esto se deba al rol de la ciudad como un espacio importante para la llegada de migrantes económicos del resto del país, lo que contribuye a estas características.



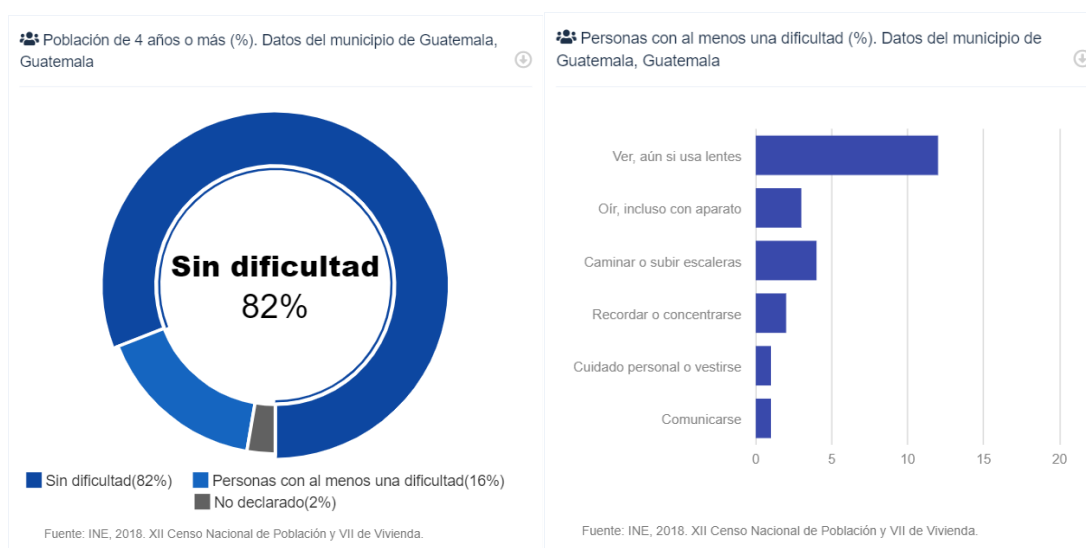
Gráfica 3: Pirámide de población por género, según registró el censo de 2018; Fuente: INE (2018); Recuperado de: <https://www.censopoblacion.gt/graficas>.

El censo de 2018 encontró que la población del municipio es 91% mestiza, mientras que el 7% corresponde a la población maya, las comunidades lingüísticas mayas más representadas son: K'iche', Kaqchikel, Q'eqchi', Mam y Achí. El censo también registra que el 52% de la población



corresponde a las mujeres, lo que indica la importancia de considerar sus necesidades específicas durante el proceso de diseño, de manera que el espacio pudiese ser accesible para cualquier usuario.

En la misma línea, es importante considerar a aquellas personas que presenten dificultades visuales o motrices de cualquier tipo, muchos de los servicios deberán ser accesibles, y se deberán implementar estrategias de accesibilidad universal, que respondan a las necesidades de estos segmentos de la población. Las principales dificultades que registra el censo de 2018 son las dificultades visuales, por lo que la implementación de señalización en braille, pavimento táctico o ciertas alertas sonoras pueden ayudar mucho para asegurar la comodidad y la seguridad de los usuarios con cualquier tipo de ceguera. A las dificultades visuales le siguen las dificultades motrices, por lo que implementar rampas para acceder a los diferentes servicios será importante para permitir que todos los usuarios circulen de manera fluida y sencilla, y por otro lado podría reducir el costo de la implementación, al no tener que usar elevadores para el proyecto.



CONTEXTO CULTURAL

La ciudad se funda en 1776, tras el catastrófico terremoto de Santa Marta de 1773, que destruyó la hoy conocida como Antigua Guatemala. La ciudad se traslada a su actual ubicación en el Valle de la Ermita a finales de 1775, mientras que la primera reunión del cabildo se realiza en 1776. La ciudad sigue los parámetros de diseño establecidos por las Ordenanzas de Felipe II, que normaban la fundación y conformación de ciudades españolas en América. Al trasladarse la ciudad, también se trasladan con ella los pueblos de indios que la rodean y cuya población proveería a la nueva urbe de mano de obra para su construcción que no sería posible sino hasta mediados del siglo XX, el crecimiento de la ciudad no excedía todavía los límites proyectados con la fundación incluyendo en esta proyección de área, el propio casco urbano de la ciudad, sus pueblos de indios y los ejidos para el cultivo de alimentos para la población, aunque estos nunca se registraron adecuadamente como propiedad de la ciudad y pasaron a manos privadas.¹⁷

En general la ciudad no cambia mucho, sino hasta la llegada de los liberales al poder tras la Revolución de 1871; con el impulso a las actividades cafetaleras vuelven a crecer los fondos estatales, entre ellos aquellos de la propia municipalidad, la cual invierte en diversa infraestructura para favorecer las exportaciones o para la seguridad de la urbe, elementos como el alumbrado público de petróleo o la construcción del ferrocarril son de esta época; este último es en particular importante al ser una de las principales vías en las cercanías del terreno seleccionado. En particular es importante mencionar el crecimiento de la ciudad hacia el sur, con la construcción del llamado Cantón Exposición, hoy correspondiente a la zona 4 de la ciudad y, posteriormente, el trazo y desarrollo de la zona alrededor de la Avenida de la Reforma y de las Américas, hoy zonas 9, 10, 13 y 14. Quedando constituido el corredor central de la ciudad. el desarrollo del

¹⁷ Gellert, Giscela. 1994. «ciudad de Guatemala; factores determinantes en su desarrollo urbano (1775 hasta la actualidad).» En Revista Mesoamérica 27, de Giscela Gellert, 1-68. ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

espacio urbano durante las décadas de 1920 y 1930 se manifestó ante todo en un aumento de densidad de la edificación en los cantones proyectados a finales del siglo XIX, y en un centro expandido, relegando los suburbios hacia el sur.¹⁸

3.2 CONTEXTO LEGAL

El principal marco legal para considerar al momento de desarrollar cualquier proyecto arquitectónico en la ciudad de Guatemala es el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio. Vigente desde 2008, este ha recibido algunas modificaciones con el objetivo de responder mejor a las necesidades de los habitantes de la ciudad. (El Periódico, 2022) Este plan, entre otras cosas, señala las principales vías de la ciudad y con base a ello determina la capacidad de densificar un lote, siendo los terrenos más propensos a densificar aquellos en las cercanías de vías principales. Este plan no solo toma en consideración las vías que utilizan los vehículos automotores, sino que también las antiguas líneas de ferrocarril, en particular éstas últimas tienen un importante impacto en el terreno seleccionado, pues hacen que este haya sido designado tipo G5; es decir, la máxima categoría de densidad.

Es importante también considerar elementos como el código civil; esta normativa posee ciertas reglas respecto a las construcciones que deberán ser tomadas en cuenta antes de poder empezar con el desarrollo del proyecto. De particular interés son los artículos que establecen el régimen de propiedad y los usos que se puede hacer de ella, en materia de construcción, es decir, el capítulo II del código. Se puede señalar en particular el artículo 474 como una de las primeras normativas a considerar, dado que el terreno se ubica en las cercanías de un barranco, el texto del artículo dice:" ARTICULO 474.- (Prohibiciones de hacer excavaciones que dañen al vecino). En un predio no pueden hacerse excavaciones o construcciones

¹⁸ Gellert, Giscela. 1994.

que debiliten el suelo de la propiedad vecina, sin que se hagan las obras de consolidación indispensables para evitar todo daño ulterior".¹⁹

Además de ello, se deberá tomar en consideración el artículo 477, aunque dado que el proyecto a desarrollar es un edificio público, podría haber excepciones; el artículo 481, especialmente importante para la jardinería del terreno y del artículo 524 al 527 para una colocación correcta de ventanas.

También se puede considerar importante el Reglamento de construcción de la ciudad; este reglamento sustenta el fin público de la obra a desarrollar, en este caso por medio del artículo 3, sección B: "De uso público: (del Estado o Particulares). Aquellas que albergarán permanentemente o servirán de lugar de reunión, con regularidad, a un número considerable de personas. Se incluye en este renglón las escuelas, hospitales, asilos, fábricas, cinematógrafos, teatros, auditorios, salas de espectáculos en general, etc.". ²⁰

Debido a la ubicación del proyecto, una normativa importante a considerar es el Artículo 328-98, que establece el carácter especial y el manejo sustentable del Centro Histórico y los conjuntos históricos de la ciudad de Guatemala. En particular, el terreno está contenido dentro del área de amortiguamiento del Conjunto histórico de San José (Román, 2023), por lo que deberá verse sujeto a las disposiciones que establecen los reglamentos para el desarrollo urbano de este espacio urbano. En el momento que se desarrolle este proyecto, deberá hacerse en paralelo los trámites necesarios para obtener una resolución favorable de parte del Consejo Consultivo del Centro Histórico, presentando el expediente completo

¹⁹ Congreso de la República. (S.F). Código Civil de Guatemala. Obtenido de OAS.org: https://www.oas.org/dil/esp/codigo_civil_guatemala.pdf

²⁰ Municipalidad de Guatemala. (1963). Plan regulador, Reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala. Obtenido de Así se hace.gt: <https://asisehace.gt/media/reglamento%20de%20construcci%C3%B3n.pdf>

de planos en la Ventanilla Única del Centro Histórico, cuyos profesionales acompañaran el desarrollo del proyecto durante su construcción.

Una ventaja importante es la falta de inmuebles patrimoniales en el área, lo que debería facilitar la implementación del proyecto arquitectónico. La principal preocupación será cumplir con lo dispuesto con el artículo 35 del reglamento; dado que el nuevo proyecto sería una edificación de categoría patrimonial C o D; y con lo que establece la Tabla III, que establece las alturas permitidas para las edificaciones, debido a la falta de tablas específicas para los conjuntos históricos, se tomará en consideración para este proyecto aquellas establecidas para la Unidad de gestión urbana Colón.²¹

Por otra parte, relacionado a las ciclovías y los ciclistas, las normativas existentes en Guatemala no cuentan con un instrumento regulador para el tránsito de las bicicletas en la ciudad, los ciclistas se encuentran mencionados únicamente en el capítulo VI de la Ley de Tránsito donde únicamente se limita a estipular que los ciclistas tienen derecho de vía ante cualquier otro medio de transporte excepto los derechos del peatón y a estipular la manera que las bicicletas pueden circular de acuerdo a las diferentes vías.²²

²¹ Municipalidad de Guatemala. (2011). Marco regulatorio del manejo y revitalización del centro histórico. Obtenido de Así se hace.gt: <https://asisehace.gt/media/Marco%20Regulatorio%20del%20Manejo%20y%20Revitalizaci%20n%20del%20Centro%20Historico%20Acuerdo%20011-03.PDF>.

²² Congreso de la República de Guatemala. 2014. Decreto 132-96 Ley de Tránsito y su Reglamento con sus reformas. Decreto Gubernamental, ciudad de Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.

3.3 CONTEXTO ECONÓMICO

La ciudad de Guatemala es uno de los principales motores económicos del país. Es considerado el municipio más competitivo de Guatemala, con un PIB per cápita de USD 20,209.60 ²³, siendo el más alto dentro del país. Posee importantes zonas dedicadas a la prestación de servicios de todo tipo, así como espacios industriales en diversas zonas de la ciudad. Aquí están asentadas algunas de las empresas más importantes de aquellas que operan dentro del país.

ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS

El Banco Mundial (BM) que indica que las Alianzas Público-Privadas son un mecanismo para que el gobierno adquiera e implemente infraestructura o servicios públicos utilizando los recursos y la experiencia del sector privado.²⁴

Partiendo de los ejemplos anteriores, se hace necesario definir los componentes que podrían identificar un acuerdo de este tipo. Según el Banco Interamericano de Desarrollo una APP puede desarrollarse bajo distintas fórmulas jurídicas que varían dependiendo de las necesidades a cubrir y las condiciones necesarias para una operación.

Se pueden identificar dos modalidades de APP, el primer tipo se le identifica con proyectos que no generan sus propios ingresos, lo que significaría que dentro de las negociaciones no se contempló la explotación de la infraestructura de manera

²³ Fundesa. (2022). Índice de competitividad local. Obtenido de Fundesa: <https://fundesa.org.gt/indices-y-evaluaciones-de-pais/indice-de-competitividad-local>

²⁴ Banco Mundial. (19 de enero de 2021). ¿Qué son las asociaciones público-privadas? <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/que-son-las-asociaciones-publico-privadas> <https://ppp.worldbank.org/publicprivate-partnership/es/que-son-las-asociaciones-publico-privadas>

comercial. El segundo se refiere a los proyectos que generan sus propios ingresos, esto significa que los usuarios llegan a pagar una parte del uso de dicho servicio.²⁵

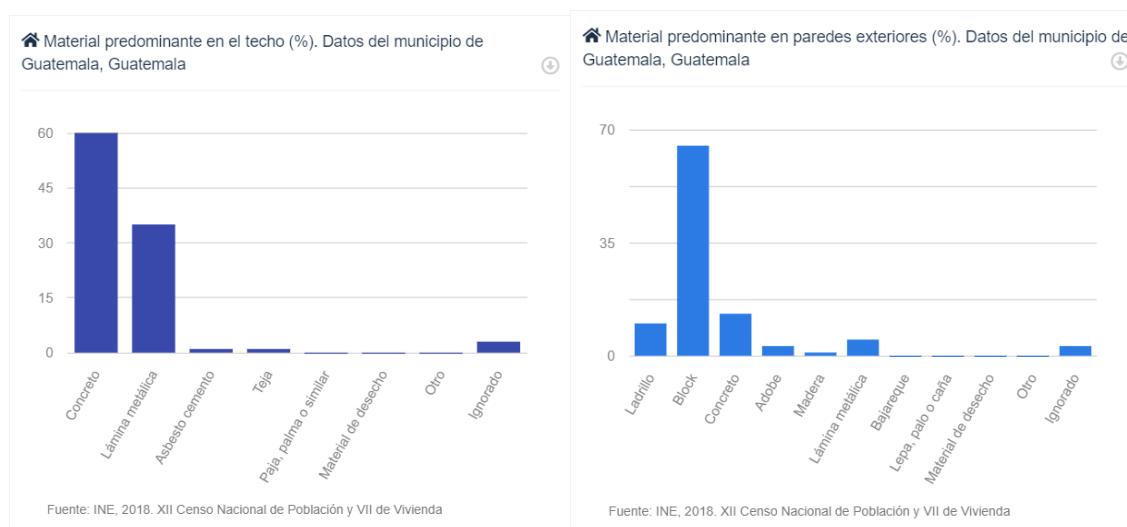
La Dirección de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Guatemala considera como la ruta de ejecución más viable las alianzas público-privadas para la implementación del sistema de bicicleta compartida pública.

²⁵ Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (14 de octubre de 2009). Experiencia española en concesiones y Asociaciones Público-Privadas para el desarrollo de infraestructuras públicas: marco general. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Experiencia-espa%C3%B1ola-en-concesiones-y-asociacionesp%C3%ABlico-privadas-para-el-desarrollo-de-infraestructuras-p%C3%ABlicas-Marco-general.pdf> .

3.4 PAISAJE CONSTRUIDO

TIPOLOGÍA

El corredor central de la ciudad posee muchas tipologías de construcción distintas, por un lado, aún existen construcciones de adobe o bajareque en ciertos sectores de la zona 1, mientras que en ciertos sectores existen edificios con una estructura de marcos estructurales de acero. Podría decirse que el corredor alberga una colección completa de las tipologías constructivas de la ciudad, tanto por su sistema constructivo o estructural, como por su estilo.



El corredor central de la ciudad ha experimentado un aumento en la construcción de edificaciones residenciales, en particular en las zonas 2, 4, 10, 13 y 14. El aumento de la población en esta área de la ciudad podría promover el aumento de viajes en transporte público o de movilidad alternativa, como en bicicletas. «en la ciudad se construyen 143 edificios de apartamentos. Abarcan un total de 2 millones de

metros cuadrados de construcción. Los edificios reportados en este artículo están ubicados principalmente en las zonas 7 y 11.²⁶

Hay en construcción 23 proyectos de vivienda vertical de diferente tipo. Las zonas donde han surgido más son en la 2, 4, 6, 11, 12, 18 de la capital y en algunos municipios. Además de las zonas 10, 14 y 15 donde ya desde hace 3 a 5 años se ha dado esta tendencia.²⁷



Gráfica 4 Viviendas por zona, según registró el censo de 2018; Fuente: Prensa Libre (10 agosto 2020); Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/pl-plus/guatemala/comunitario/asi-se-han-movilizado-las-poblaciones-en-las-zonas-capitalinas-en-los-ultimos-70-anos-y-e>.

²⁶ Loarca, H. (7 de abril de 2022). 143 torres de apartamentos se construyen en la ciudad de Guatemala. ciudad de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

²⁷ Bolaños, R. M. (27 de junio de 2019). Las zonas de la ciudad de Guatemala donde la construcción vertical se disparó. Obtenido de Prensa Libre: <https://www.prensalibre.com/economia/las-zonas-de-la-ciudad-de-guatemala-donde-la-construccion-vertical-se-disparo/>.

3.5 CONTEXTO AMBIENTAL

ANÁLISIS MACRO

PAISAJE NATURAL

RECURSOS NATURALES

GEOLOGÍA

El mapa geológico se define como la representación de las tierras presentes en el territorio Nacional, las cuales se denominan Unidades Geológicas y se representan por polígonos dibujados a partir de la información básica publicada por el IGM en 1970, Las Unidades Geológicas se diferencian a partir de la era y período geológico durante el cual se inicia su proceso de formación, la composición mineralógica principal y la distribución en el entorno nacional.²⁸

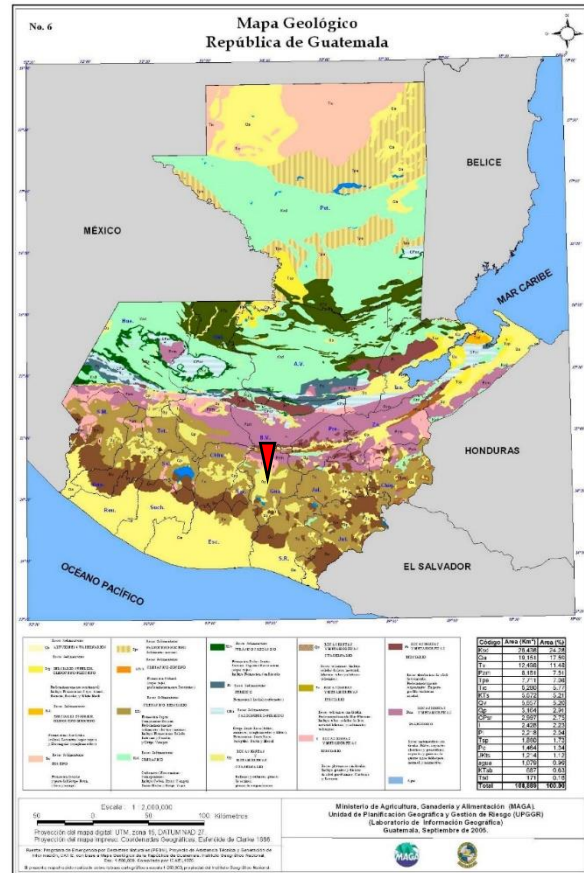


Figura 18 Mapa Geológico de Guatemala (MAGA, Atlas temático de Guatemala, 2005).

- Sedimentos clásticos marinos (KTs)
- Areniscas Subinal (KTsb)
- Sedimentos Marinos (Tpe)
- Yeso y Marga (Tic)
- Calizas, Areniscas y Conglomerados (Tsd)
- Depósitos Continentales (Tsp)
- Rocas Volcánicas sin dividir (Tv)
- Rocas Volcánicas (Qv)
- Cenizas Volcánicas (Qp)
- Aluviones Cuaternarios (Qa)

- Rocas Metamórficas (Paleozoicas) (Pzm)
- Rocas sedimentarias del Carbonífero y Pérmico (CPsr)
- Carbonatos del Pérmico (Pc)
- Formación Todos Santos (JKts)
- Carbonatos del Cretácico (Ksd)
- Rocas ígneas del Cretácico-Jurásico (Ultrabásicas) (Pi)
- Rocas intrusivas (I)

²⁸ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), "Atlas temático de la República de Guatemala" 2005.

Dentro de la zona de la ciudad de Guatemala se pueden identificar dos áreas geológicas predominantes. La primera se localiza entre la Sierra de Chuacuz y la cordillera del cuaternario, conformada por con roca volcánica del periodo terciario, rocas ígneas y metamórficas (incluyendo tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos). La segunda se conforma de estructura volcánica del cuaternario están conformadas por rocas ígneas y metamórficas, rellenos y cubiertas gruesas de ceniza pómez de origen diverso.

Según la ubicación propuesta del proyecto, se encuentra centrada en un área con mayor porcentaje de rocas ígneas y metamórficas, específicamente del periodo terciario (Tv). >>Las rocas ígneas se forman a partir del proceso de enfriamiento del magma que asciende a la superficie de la tierra; y las rocas metamórficas se estructuran a partir de la transformación de las rocas ígneas y sedimentarias que son sometidas a altas presiones y temperaturas.²⁹

²⁹ Universidad de Costa Rica, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Universidad de Costa Rica. agosto 12, 2014. <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/2278-tipos-de-roca> (accessed mayo 2023).

ESTRUCTURA GEOLÓGICA



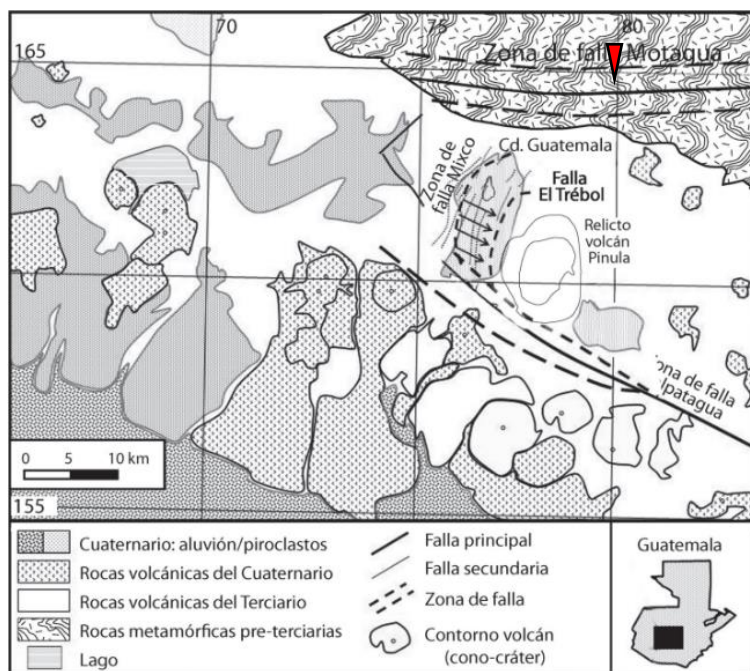
Se denomina falla geológica a una fractura en la corteza terrestre la cuál posee actividad de bloques rocosos que se separan.³⁰

Figura 19: Mapa de fallas geológicas República de Guatemala. Fuente: República de Centroamérica

La República de Guatemala se caracteriza por ser un territorio que se ubica entre fallas mayores, entre ellas la falla del Motagua, Falla Jocotán-Chamalecón, la Falla de Jalpatagua, la falla de Chixoy-Polochic. Así mismo, se encuentra cercana a la Placa de Cocos en dirección del pacífico la cual es convergente con la placa del caribe. El contacto entre estas dos placas se encuentra a tan solo 50kms frente a las costas del Pacífico.³¹

³⁰ "¿Qué Es Una Falla Geológica?" Red Sismológica Nacional. <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/244-que-es-una-falla>.

³¹ Villagrán de León, Juan Carlos. CIMDEN. Diagnóstico de Riesgos de la zona del Trinifio de Guatemala.



Mapa 1: Modelo tectónico de la estructura del valle de Guatemala mediante un Pull apart basin limitado por la falla de Mixco.

De acuerdo con el mapa que marca las fallas generadas por el terremoto de 1976, se ve la división del Valle de la Asunción en dos sectores. La primera en el este del Valle en el entorno del cerro El Naranjo, sector donde no se presentan fracturas por el terremoto, y el segundo al noreste, con fallas circulares.

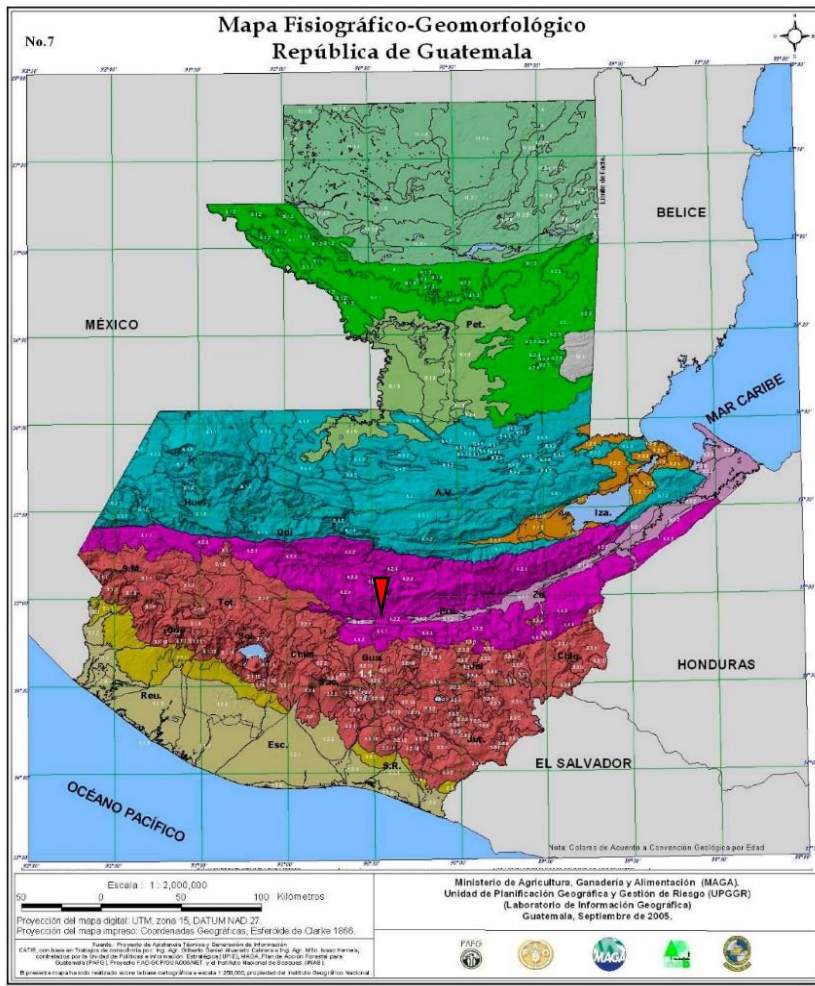
indican que a partir de estos cambios, la estructura del Valle de Guatemala es realmente de tipo >>Pull apart basin<<³². Esta estructura está delimitada al norte por la falla del Motagua, al sur por la falla de Jalpatagua y al centro se ubica la zona de distensión formada por la depresión tectónica (zona central del Valle, donde se ubica la ciudad de Guatemala).

Conforme a los nuevos estudios y la evidencia registrada sobre los últimos terremotos que afectaron a la ciudad de Guatemala que presenta el mapa, se observa que la ubicación del proyecto está relativamente lejos de las fallas principales, pero si se encuentra cercano a fallas secundarias generadas por el último terremoto.

Los estudios más recientes

³² Pull apart basin: Estructura que se desarrolla en conjunto con dos fallas de rumbo, donde el centro de ambas fallas se genera un sector que muestra subsidencia.

FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA



- Llanura Costera del Pacífico
- Pendiente volcánica reciente
- Tierras Altas Volcánicas
- Depresión del Motagua
- Tierras Altas Sedimentarias
- Tierras Bajas Interiores de Petén
- Tierras Altas Cristalinas
- Agua
- Depresión de Izabal
- Cinturón Plegado del Lacandón
- Plataforma Sedimentaria de Yucatán
- Montañas Mayas

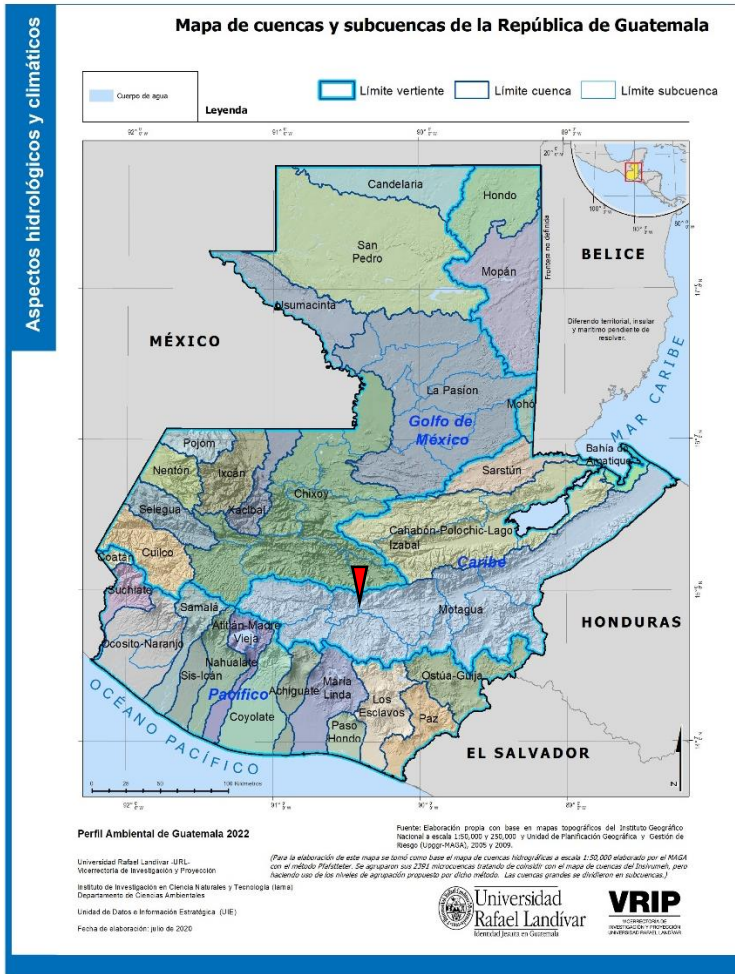
El mapa geomorfológico se define como la representación de las diversas formas de tierra y el origen de éstas en el territorio nacional,

ilustradas por medio de una escala de colores referidos al origen del material parental.

La ciudad de Guatemala es considerada un >>graben<< o resultado de una depresión tectónica, con una extensión territorial de 228 km² y localizada a 1500 msnm. Posee un relieve moderado y se encuentra dividido en 2 macro formas.

La primera macro forma es la zona montañosa conformada por colinas altas de cima aguada, colinas bajas de cima redonda y las estribaciones de montaña, desde el pie del monte de Mixco al monte de Vista hermosa, con sentido de oriente a occidente. La segunda macro forma, iniciando en el lado sur de la ciudad se observa un relieve delimitado por una cadena volcánica del cuaternario,

HIDROLOGÍA



Mapa 3_ Mapa de Cuencas y subcuencas de la República de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar

Las cuencas que ocurren en el territorio nacional y las cuales se agrupan en tres vertientes diferenciadas por la dirección y el punto en que desembocan los ríos principales. Las unidades del mapa están representadas por polígonos que delimitan la captación de los ríos determinado por el sistema Orográfico del país.³⁴

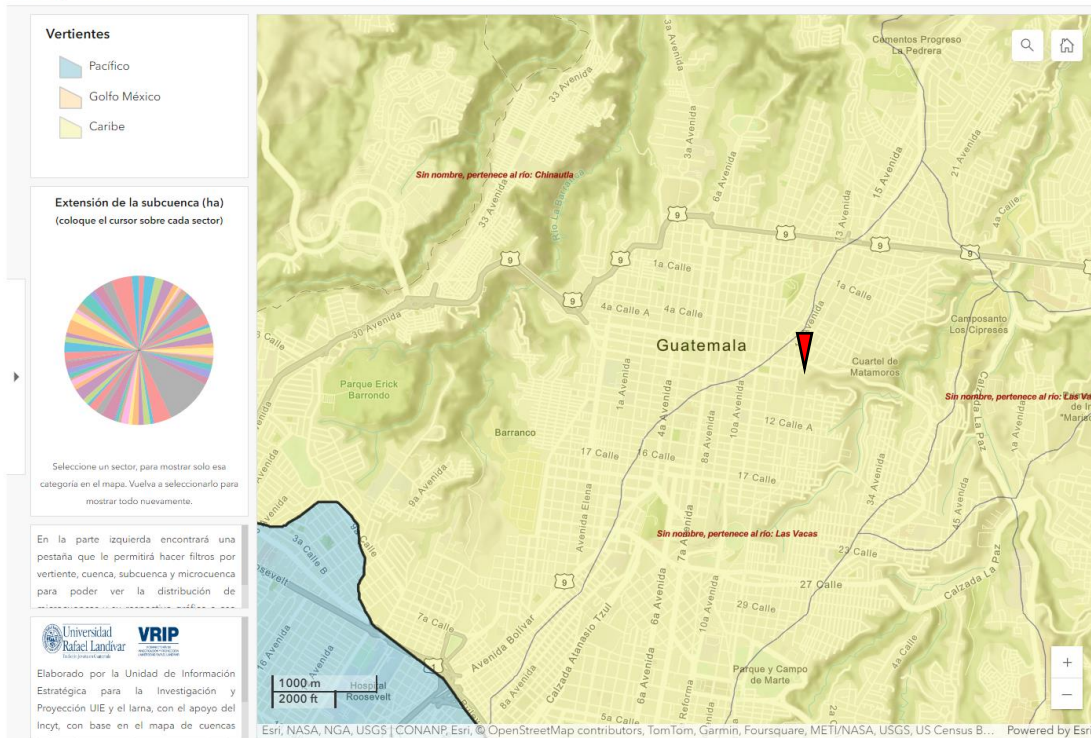
El territorio Nacional se encuentra delimitado por 3 vertientes principales, La vertiente del pacífico al sur la cual se subdivide en 18 cuencas, la vertiente del caribe hacia el este del país, subdividido en 10 cuencas y la vertiente del Golfo de

³⁴ MAGA, 2015.

México, en el parte este y la mayoría del norte del país, el cual también se subdivide en 10 cuencas.

El municipio de Guatemala es atravesado por dos de las tres grandes vertientes existentes en el país, teniendo mayor relevancia la vertiente del Caribe por la ubicación noreste del proyecto. Dentro de esta vertiente se localiza la Cuenca Hidrográfica del Río Motagua, el cual >>es uno de los accidentes geográficos clave del país, debido al aporte de agua de las montañas del altiplano, la sierra del Merendón, la Sierra de las Minas y Chuacús. Aportando un estimado de 6,500 millones de m³ de agua anuales al territorio guatemalteco. << (PNUD Programa de la Naciones Unidas por el Desarrollo 2020).³⁵

Mapa de cuencas, subcuencas y microcuencas.



Mapa 4: Subcuencas de la ciudad de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar.

³⁵ PNUD Programa de la Naciones Unidas por el Desarrollo. Lanzamiento del Proyecto Gestión Ambiental Integral de la Cuenca del Río Motagua. noviembre 27, 2020. <https://www.undp.org/es/guatemala/news/lanzamiento-del-proyecto->



Mapa 5: Mapa Hidrográfico de la República de Guatemala. Fuente: Universidad Rafael Landívar.

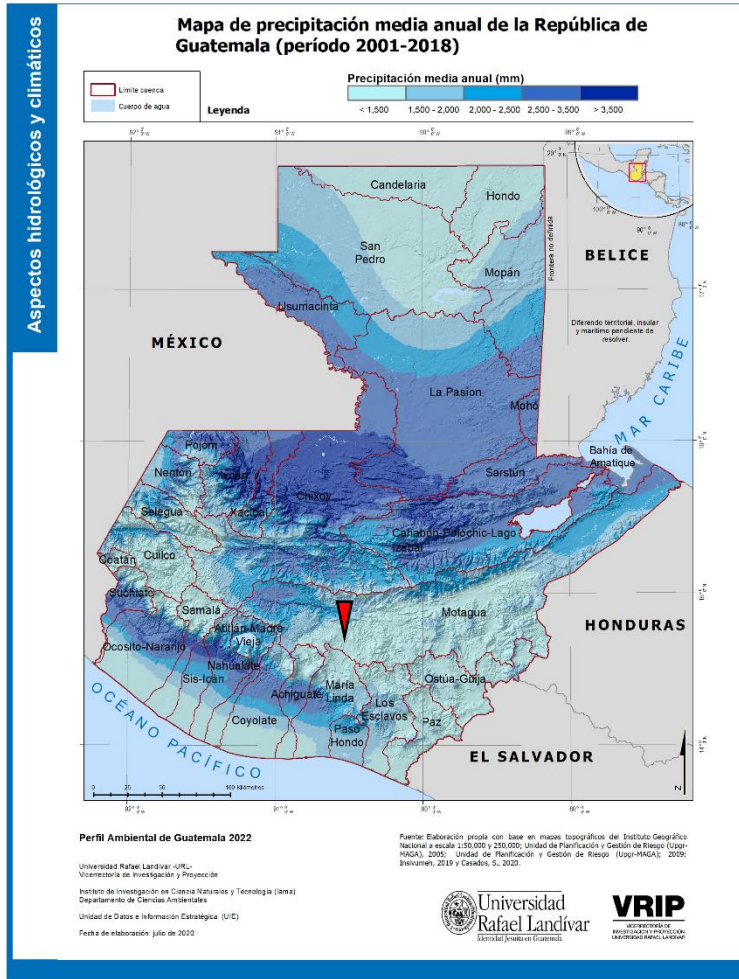
Desafortunadamente, este es uno de los ríos con mayor índice de contaminación dado que >>aproximadamente el 60% de las empresas industriales del país, las cuales, por una falta de control adecuado en el vertido de aguas residuales, vierten sus desechos en este. << (Pérez Sabino, Olivia Hernández y Callejas 2002).³⁶

El cuerpo de agua superficial más cercano a la ubicación del proyecto es el río Las Vacas, afluente principal del río El Motagua que atraviesa el municipio de Guatemala. Este río nace en el sureste de la ciudad y fluye en dirección noreste hacia el Río El Motagua, siendo su vertiente interrumpida por la Planta Hidroeléctrica Río Las Vacas, que se encuentra en el municipio de Chinautla, Guatemala.

³⁶ Pérez Sabino, J.F., B.E. Olivia Hernández, y B. Callejas. «IMPACTO DE LA CONTAMINACION DEL RIO LAS VACAS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO MOTAGUA, GUATEMALA.» *El agua en Iberoamérica de la escasez a la desertificación*, 2002: 111-115.

Según datos proporcionados en el estudio >>*Impacto de la contaminación del río Las Vacas sobre la calidad del agua del río El Motagua, Guatemala*<<⁶ se indica que actualmente en el río Las Vacas se ha superado el límite máximo permisible para descargas de aguas domésticas municipales, obligando al municipio de Guatemala y los municipios aledaños a abastecerse de fuentes subterráneas y artificiales de agua. Entre estas fuentes se encuentra el río Xayá, Pansalic, Teocinte y Pixcayá, y la fuente subterránea principal es el manto acuífero del Valle de la Asunción.

PRECIPITACIÓN



El mapa de precipitación promedio anual representa el promedio de las alturas de precipitación a lo largo del año medidas en milímetros de una serie de registros lo más prolongada posible. Al menos treinta años para que los datos sean confiables. La

confiables. La representación en el mapa se hace por medio de isoyetas que unen iguales registros de precipitación en milímetros. Los datos anuales se obtienen al procesar las medias mensuales de la serie de registro de cada estación.³⁷

Mapa 6: Mapa de precipitación media anual de la República de Guatemala (periodo 2001-2018). Fuente: Universidad Rafael Landívar

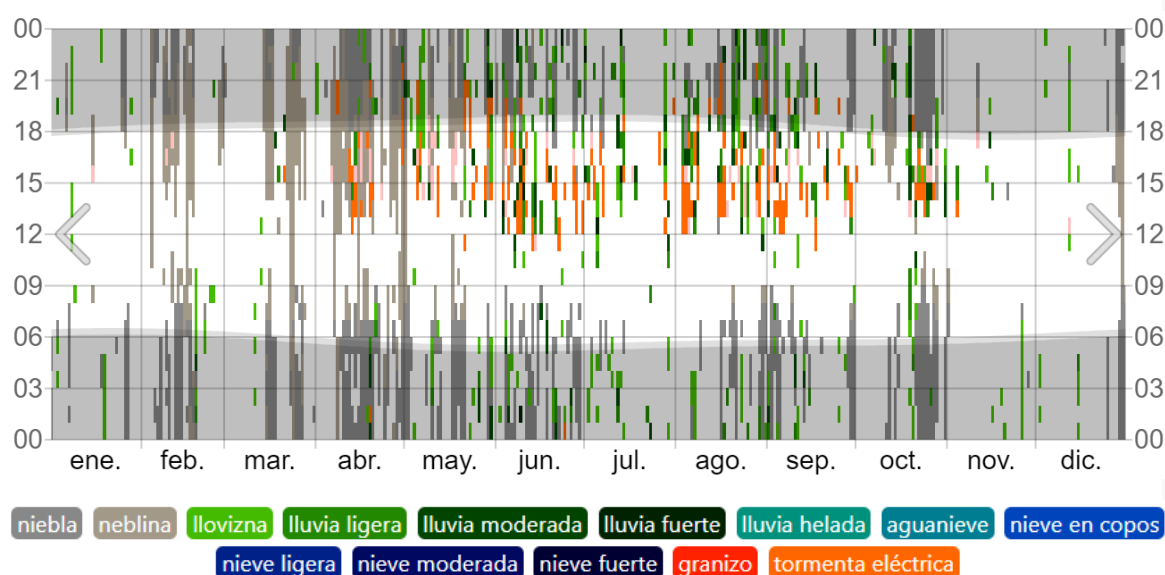
De acuerdo con el mapa podemos observar que los lugares con mayor precipitación se encuentran alrededor de las tierras altas volcánicas y las tierras altas sedimentarias. Por otra parte, se observa que las áreas más áridas se encuentran en la parte central y oriente de la república.

La Región del Altiplano Central se caracteriza por ser una región con geomorfología irregular que facilita la formación de microclimas. En esta región, las lluvias no suelen ser intensas y según registros del INSIVUMEH >>la época lluviosa

³⁷ MAGA 2005.

inicia entre el 15 al 25 de mayo y finaliza entre el 10 al 25 de octubre<< (Bardales Espinoza, Castañón y Herrera Herrera 2019).³⁸

La temporada de lluvia en la ciudad de Guatemala inicia en los últimos días del mes de mayo y finaliza a inicios del mes de octubre, teniendo una duración aproximada de 5.4 meses con lluvia y 6.6 meses de temporada seca que inicia desde octubre a mayo; y el según datos registrados por el INSIVUMEH el mes con más lluvia es septiembre, con 163 mm de lluvia como promedio.



Gráfica 5 Temporada de lluvia codificada por color según la gravedad en ciudad de Guatemala, con datos del año 2021 dados por Weathersparl.com.

³⁸ Bardales Espinoza, Walter Arnoldo, Claudio Castañón, y José Luis Herrera Herrera. *CLIMA DE GUATEMALA: Tendencias observadas e índices de cambio climático*. 2019. <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2019/05/2.-1erRepCCGuaCap2.pdf> (último acceso: marzo de 2023).

TEMPERATURA

El mapa de temperatura promedio anual representa el promedio de las temperaturas registradas a lo largo de todo un año.

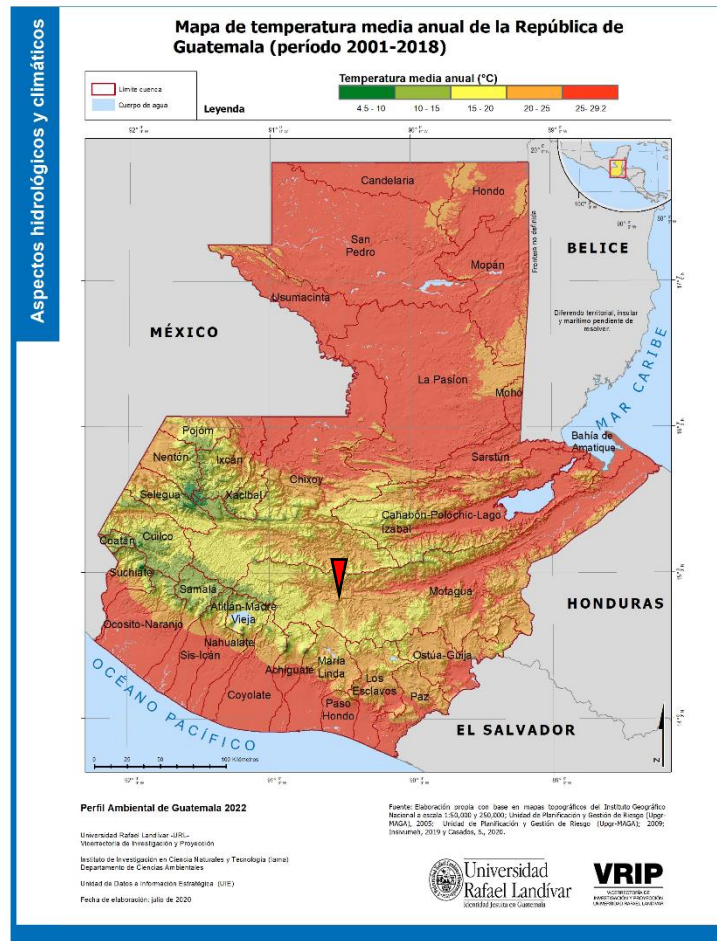
La representación en el mapa se hace por medio de isotermas que unen iguales registros de temperatura en grados centígrados.

Los datos anuales se obtienen al procesar las medias mensuales de la serie de registro de cada estación.³⁹

Al analizar el mapa se puede observar que las áreas con mayor altura pertenecen a las tierras bajas y costeras.

Mientras que las temperaturas más bajas se registran en las tierras altas, tanto volcánicas como sedimentarias de la República.

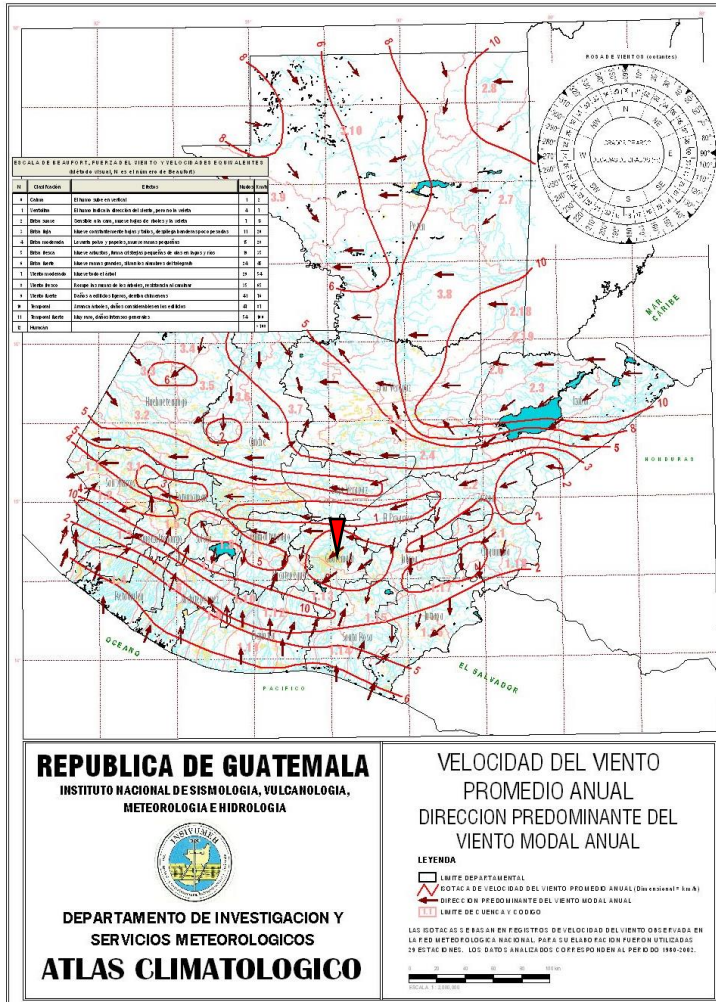
La temperatura en el sector del municipio de la ciudad de Guatemala tiende a oscilar entre 13 °C y 27 °C. Siendo la temperatura mínima anual de 11 °C y la temperatura máxima de 29 °C. La temperatura más fresca es durante los meses de octubre a febrero con una temperatura promedio ente 18 °C y 24 °C.



Mapa 7: Mapa de temperatura meda anual de la República de Guatemala (período 2001-2018). Fuente: Universidad Rafael Landívar.

³⁹ MAGA 2005.

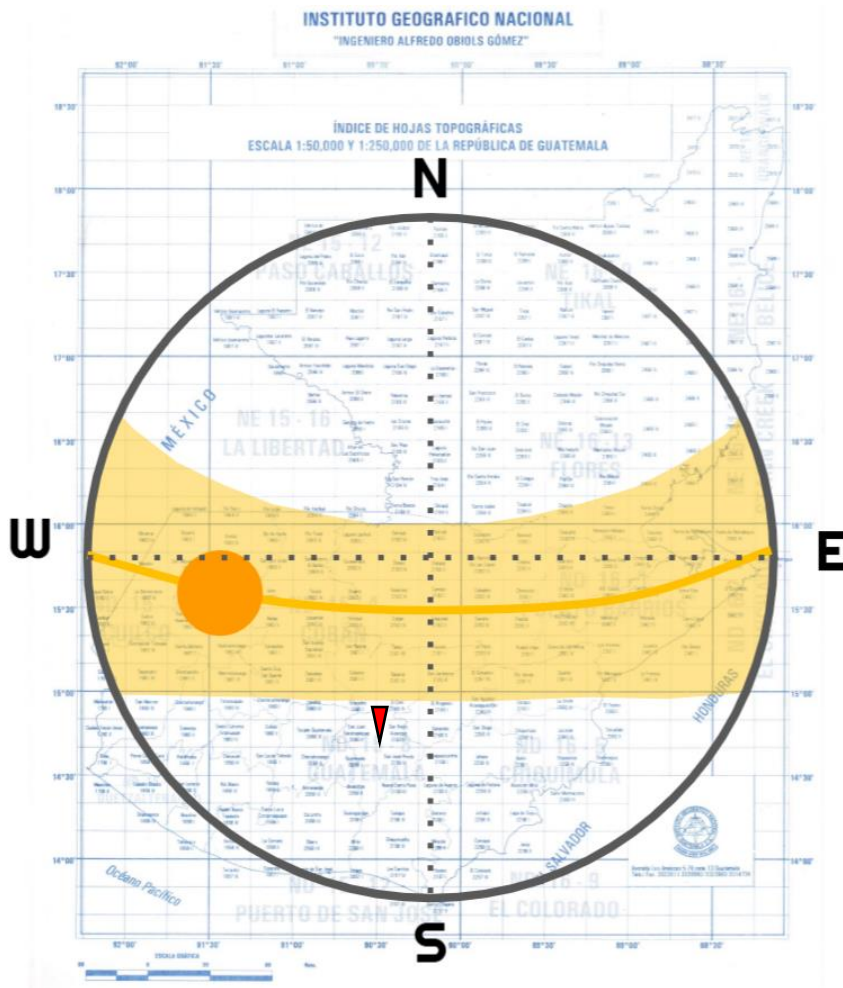
VIENTOS



Mapa 8: Velocidad del viento promedio anual, dirección predominante del viento modal anual. Fuente: Insivumeh

En ciudad de Guatemala se caracteriza por tener numerosas variaciones a lo largo del año. La temporada más >>ventosa<< del año es durante finales de octubre a finales de marzo, teniendo un promedio de viento de 10.3 km/h; siendo la velocidad promedio alcanzada durante esta época, vientos de hasta 13.4Km/h durante el mes de enero. La temporada de vientos calmados es durante los meses de inicios de abril a finales de octubre, con un promedio de vientos de 7.3 km/h. En la gráfica de la velocidad del viento en km/h se puede observar que la clasificación de los vientos para la ciudad de Guatemala va de vientos calmados brisas fuertes.

SOLEAMIENTO



Mapa 9: Mapa de Guatemala sobrepuesto a Carta Solar Latitud 15 Long -90.

Para el manejo de la carta solar, se debe tener conocimiento de las latitudes que atraviesan el territorio, en el caso de Guatemala presenta las latitudes 13 grados norte hasta los 18 grados norte. Estando ubicado el departamento de Santa Rosa entre las latitudes 14 y 15 por lo que se selecciona la carta solar de la latitud

No.15 para realizar los estudios de soleamiento en los objetos arquitectónicos.

Podemos observar que, en esta latitud, durante el solsticio de invierno (22 de diciembre) la declinación aparente del sol llega a aproximadamente 25° hacia el sur, desde este momento empieza a redirigirse hacia el norte hasta que finalmente en el solsticio de verano (21 de junio) los rayos tendrán una declinación de 23° hacia el norte.⁴⁰

⁴⁰ Farusac.Remoto "CARTAS SOLARES GUATEMALA." FARUSAC REMOTO. January 01, 1970. <http://farusacremoto.blogspot.com/2020/08/cartas-solares-guatemala.html>.

ZONAS DE VIDA



Mapa 10: Mapa de Zonas de Vida (Universidad Rafael Landívar
Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y
Sociedad, 2018)

El mapa de zonas de vida se basa en el descubrimiento del Doctor Leslie Holdridge quien encontró correlaciones entre la fisionomía de la vegetación existente en una región con tres factores climáticos, la biotemperatura media anual, la precipitación media anual y la humedad. Asimismo, incluyó el factor topográfico de la altitud, elaborando un diagrama en tres dimensiones que permite encontrar la unidad climática natural donde se agrupan diferentes asociaciones vegetales, a estas se les llama "zonas de vida".

En Guatemala existen 14 zonas de vida. Cada zona de vida está representada por una nomenclatura que indica la formación vegetal por la cual está conformada (Bosque o Monte), la humedad y temperatura del área (Seco/Húmedo/Muy Húmedo/Pluvial) y la faja altitudinal en la que está presente (Montano/Montano Bajo). Cuando no aparece referencia a la faja, significa que la zona de vida se encuentra en el piso bajo o basal, por ejemplo, la zona de vida Bosque muy Húmedo Subtropical (cálido).⁴¹

⁴¹ MAGA, 2005.

ANÁLISIS MICRO

SELECCIÓN DEL TERRENO:

El terreno seleccionado es una gran extensión ubicada en el límite de la zona 1 de la ciudad de Guatemala con el barranco de la Asunción, cercano al puente del mismo nombre, en una ventajosa posición dentro de la red de transporte de la ciudad, en este terreno se unen dos importantes medios de transporte público, el futuro MetroRiel, y el Transmetro, este último a través de la Línea 5, y conecta con importantes zonas de transbordo en el Parque Colón. La importante extensión del terreno, además, presenta una importante ventaja para poder diseñar con comodidad la circulación de diferentes medios de transporte de manera que estos no entorpezcan el funcionamiento de los otros.

El predio disponible para la elaboración del proyecto está ubicado en la Zona 1 de la ciudad de Guatemala, entre la 7ª calle y la avenida del Ferrocarril. Sus coordenadas son 14°38'23.2"N 90°30'16.2"W y cuenta con un área aproximada de 6837 m².



Plano 4: Localización de Terreno para Sede de Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública. Elaboración Propia.

IMAGEN URBANA

La zona posee principalmente pequeñas edificaciones de entre uno y dos niveles, con terrenos generalmente más profundos que su frente, producto de la subdivisión de los terrenos, estos poseen diferentes negocios familiares, y generalmente la vivienda en el fondo o en un segundo nivel. El terreno, por otro lado, hoy en día no posee mayores edificaciones, siendo utilizado para el almacenamiento de vehículos, en especial camiones. Las edificaciones del lugar pasan de entre estilos coloniales a Art Decó, y la gran mayoría de baja categoría patrimonial. El proyecto, por su escala y uso, podría diferenciarse de las edificaciones cercanas, sin mayores problemas.

SERVICIOS

- Buses: En la zona circula la Línea 5 del Transmetro, el servicio de bus rápido urbano de la ciudad de Guatemala. También circula en esta zona la ruta 104 del servicio TuBus.
- En esta zona cruzaría el Metro Riel de la ciudad de Guatemala, circulando frente al terreno, lo que refuerza que el terreno sea utilizado como centro intermodal para el transporte público de la ciudad.
- Electricidad.
- Agua potable.
- Drenajes.

TRAZA

Siendo parte del Centro Histórico, este espacio es dominado por manzanas de forma cuadrada en una retícula regular, siendo cortadas en ocasiones por el paso de las vías del ferrocarril o en respuesta a la topografía de la zona, puesto que en esta zona se ubica el Barranco de la Asunción. Es en esta zona donde la regularidad de la traza del centro choca con el barranco es donde se ubica el terreno, separado del resto de la retícula urbana por el paso de las líneas del ferrocarril.



Gráfica 6: Traza Urbana alrededor de la ubicación del Proyecto.

VEGETACIÓN

La vegetación se concentra hacia el este del terreno, donde este colinda con el barranco, aunque también contiene algunos árboles en su interior, en la colindancia norte con algunas pequeñas construcciones, al sur con otro terreno que contiene vehículos y un par en la intersección entre las vías del ferrocarril y la 8ª calle.

ACCESO

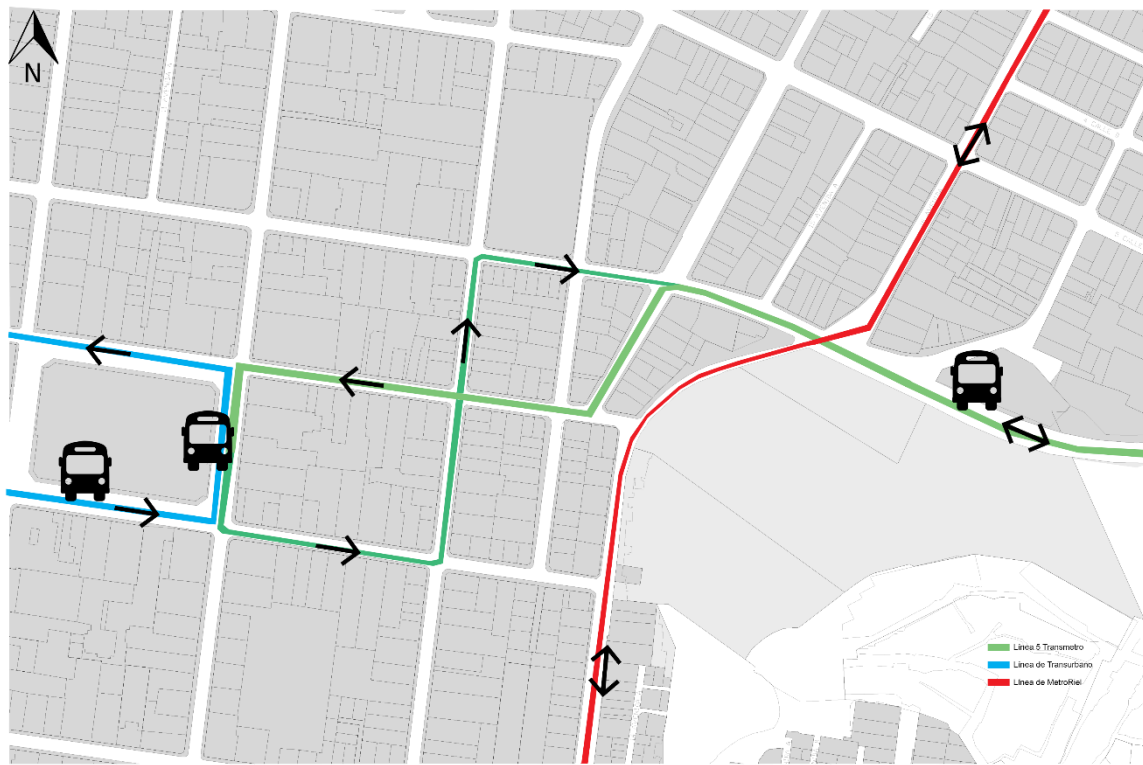
El principal acceso al terreno es la vía del ferrocarril y la 7ª calle que corre al norte, debido a que este proyecto busca ser un importante nexo del transporte público dentro de la ciudad de Guatemala, es importante tener en consideración la posible implementación de proyectos como Metro Riel que proveería de un importante número de visitantes para el proyecto.

COLINDANCIAS

Al norte del terreno existen algunas pequeñas viviendas, al este se ubica el barranco de la Asunción, mientras que al sur colinda con más viviendas pequeñas. Al oeste se ubica la línea de tren.

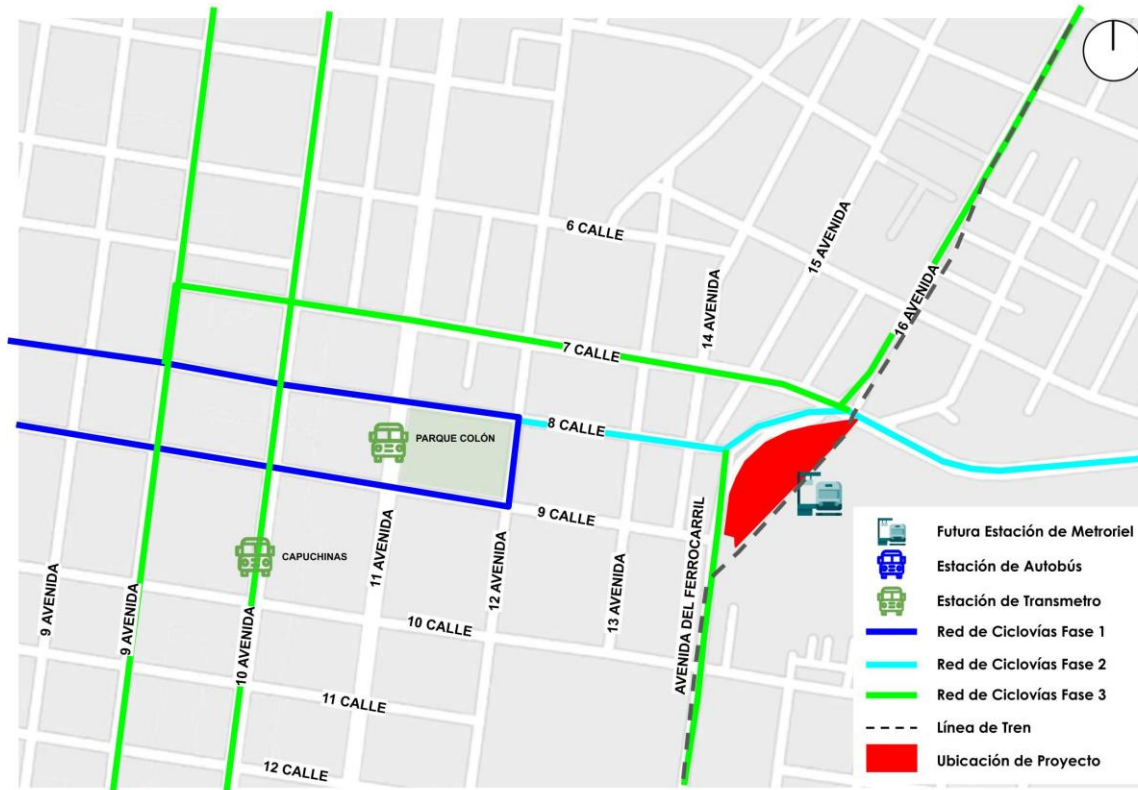
RED VIAL

La vía más importante en las cercanías del terreno es la vía que acarrea las líneas del ferrocarril, es de tal importancia que toda el área alrededor de esta es considerada un área G5, de máxima densificación, por el Plan de Ordenamiento Territorial, demostrando la importancia que tuvo, tiene y tendrá esa vía, en particular para el proyecto que busca impactar la movilidad urbana del sector. Otra vía de particular importancia es la 7ª calle, que corre al norte del terreno seleccionado y que atraviesa el barranco por medio del Puente de la Asunción y que lleva al Bulevar la Asunción, que es una importante arteria vial dentro de la zona 5, este último es parte importante del trayecto que realiza la línea 5 de Transmetro, resaltando la importancia de esta vía. Por otro lado, la 15 ave. y la 8ª calle comunican al terreno con el importante nodo de transporte que se ubica en el Parque Colón.



Mapa 11: Viabilidad urbana. Fuente: Elaboración Propia

El proyecto busca unir tres niveles de movilidad urbana, la metropolitana; representada por Metro Riel, la urbana, representada por el Transmetro o el Transurbano, y el nivel local, representado por la red de ciclovías. En ese sentido, la ubicación del terreno resulta idónea por la convergencia de las distintas redes, por lo que el proyecto se transforma en un importante nodo de transporte, no solo dentro de la ciudad de Guatemala, sino también su área metropolitana



MEJORES VISTAS

Debido a la ubicación del terreno, las mejores vistas desde este se ubican hacia el sur y al este, al sur es posible observar algunos elementos geográficos importantes como el Volcán de Pacaya, mientras que al este existe una importante cantidad de vegetación, Parque Ecológico la Asunción. Aunque es importante mencionar que en esa zona también existe un barrio de bajos recursos que se ubica en el barranco.

MAPA POT

De acuerdo con el Mapa del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Guatemala, el terreno de implantación del proyecto se encuentra en una zona G5 y en zonas G1 y G0 que son las que corresponden al barranco en la parte posterior del terreno.

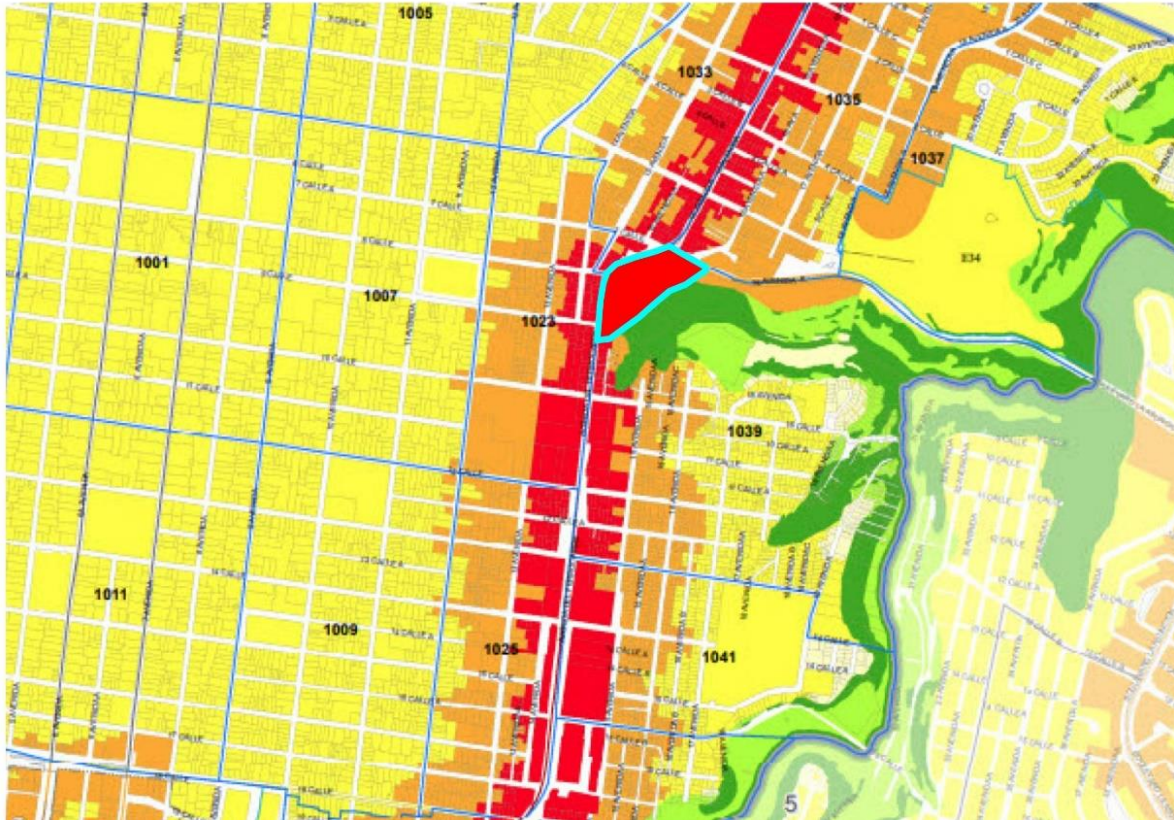


Imagen 8: Mapa POT zona 1 de la ciudad de Guatemala. Fuente: <https://pot.muniguate.com/mapa.php>

CAPÍTULO

4

IDEA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PREMISAS DE DISEÑO

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

APROXIMACIÓN A DISEÑO

4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PREDIMENSIONAMIENTO

4.1.1. USUARIOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del uso de la bicicleta y la actividad física que conlleva, el público objetivo del proyecto sería entre 15 a 49 años que representan la población que transita mayormente la ciudad de Guatemala.

Según el censo Poblacional de 2018 el municipio de Guatemala posee una población total de 923,392 habitantes, de los cuales el 52.15% es de sexo femenino y el 47.85% de sexo masculino. Los principales beneficiados por el proyecto serán los que se encuentran entre las edades de 15 a 49 años representando al 54.72% (508,604 habitantes) de la población total. Esta población se encuentra entre los potenciales usuarios del proyecto, debido a que el sistema de bicicleta compartida pública está proyectada a interconectar los usuarios de diferentes sistemas de transporte público especialmente el sistema BRT de Transmetro y la población adyacente a la zona 1 de la ciudad de Guatemala.

Tomando como base el sistema a dos estaciones del campus central de la ciudad de Guatemala, la cual contaba con un promedio 2500 usuarios diarios en el año 2015 y que las encuestas origen y destino identifican a la zona 1 como uno de los destinos más prevalentes para los habitantes de la ciudad, se identifican a un rango aproximado de 1625 personas que buscan como destino final las zonas alrededor del centro de operaciones, se identifican 2,062.5 usuarios diarios potenciales para el proyecto.

ESTIMACIÓN USUARIOS /DURACIÓN DE CAPACITACIÓN AL AÑO

El área de capacitaciones del proyecto considera el desarrollo de programas con una duración de 3 meses, atendiendo trimestralmente a 458 usuarios.

Considerando el desarrollo de capacitaciones con una duración de 3 Meses, el Centro de Capacitación atenderá trimestralmente a 192 usuarios (4 promociones al año). Considerando a 96 usuarios en el día y 96 usuarios durante la tarde, con talleres con una duración aproximada de 2 horas al día, durante los 5 días hábiles de la semana.

De igual manera, se consideran algunas actividades y visitas eventuales por parte del personal municipal a recibir talleres de capacitación o actualización de información.

El manual de Aulas de calidad del MINEDUC recomienda atender a entre 15 y 30 usuarios adultos y jóvenes por aula o actividad, ayudando a promover una buena comunicación alumno-capacitador y la transmisión de enseñanzas teóricas y prácticas.

Por lo tanto, se considera un número máximo de usuarios de 15 por taller y 30 por salón teórico, Por lo que se considera un número máximo de usuarios de 25 por taller y 30 por salón teórico, proponiendo a desarrollarse en 4 ambientes flexibles que permitan la interacción aula-taller.

4.1.2 NECESIDADES REQUIRIENTES

Dentro de las necesidades de la Dirección de Movilidad Urbana, esta la Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública que controle y administre el sistema a implementar de bicicleta compartida, así como fomentar y divulgar los sistemas de movilidad alternativa en la ciudad de Guatemala.

Tabla 3: Desarrollo de Necesidades del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia

Necesidades	No. de Usuarios	Roles	Cantidad de Ambientes	Ambiente
Llegar	270	Visitantes, alumnos, personal administrativo.	1 1	Plaza de Ingreso Estacionamiento
Pedir y dar información	150	Visitantes y alumnos	1	Vestíbulos
Esperar	40	Visitantes	1	Área de espera
Atender gestiones	5	Trabajadores	5	Áreas de atención al público
Estacionar/Tomar bicicleta	50	Visitantes/trabajadores	50	Biciparqueos
Venta y Compra de Bicicletas y accesorios	25	Visitantes	1	Tienda de Equipo de bicicleta y sistemas de micromovilidad
Alimentarse	25	Trabajadores y visitantes	1 1	Área de trabajadores Estancia exterior
Administrar	45	Director, Gerente, secretarias, trabajadores, coordinadores.	1 2	Área de Coworking Salas de Reuniones
Caminar/Trasladarse	160	Trabajadores, Visitantes, Personal Administrativo		Pasillos, vestíbulos
Socializar	60	Trabajadores y Alumnos	1 1	Área de Trabajadores Estancia Exterior
Practicar/Aprender	96	Alumnos, trabajadores, visitantes.	4	Salones de capacitaciones flexibles
Enseñar/Capacitar	4	Profesor/Instructor	4	Salones de capacitaciones flexibles
Visitar	300	Visitantes, alumnos	1	Área de exhibiciones flexible
Estacionar	92	Visitantes, Trabajadores	50 31 11	Estacionamientos bicicleta Estacionamiento vehicular Estacionamiento motocicleta
Cargar y Descargar residuos	4	Conductores de transporte pesado, ayudantes.	1	Área de carga y descarga
Cargar y descargar bicicletas	4	Conductores. ayudantes	1 1	Área de Carga y Descarga

				Área de Recepción de Bicicletas
Dar mantenimiento a bicicletas	15	Jefes de Mantenimiento, Técnicos	1 1	Taller de Bicicletas Área de Ensamble
Almacenar bicicletas	3	Encargado de Bodega, Ayudantes	1	Bodega de Almacenaje de unidades
Monitorear	12	Encargado, Técnicos	1	Sala de Monitoreo
Exhibir/promover	10	Promotores de Proyectos (Públicos y Alianzas Público-Privado)	1	Área de Exhibiciones Flexible
Limpiar	8	Personal de Mantenimiento	3	Estaciones de Limpieza
Higiene Personal	30	Visitantes, Trabajadores, Técnicos, Alumnos, Instructores	4 2	Servicios Sanitarios por género Áreas de Ducha y Vestidores por Género
Vigilar	8	Guardianes, Personal de Seguridad	1	Área de Guardianía

Viene de la página 92

4.1.3. PROPUESTA PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico está constituido por **4 áreas principales** que organizan y distribuye las necesidades y actividades que las solventen en cada ambiente propuesto.

• ÁREA DE ATENCIÓN AL PÚBLICO

Es el área encargada de servir a una gran cantidad de usuarios, mayormente temporales como los visitantes y transeúntes. En esta área podemos encontrar la plaza, las áreas de atención al público, las áreas de espera, recepción y vestíbulos junto con las áreas complementarias para las actividades que se lleven a cabo en ellas.

ÁREA DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO

En esta área se encuentran los espacios para brindar los servicios básicos y complementarios necesarios para el funcionamiento de la Sede para Centro de Operaciones del Sistema de Bicicleta Compartida Pública. Contiene los servicios de Planta Eléctrica, Cisterna, Planta de Tratamiento, cuartos Eléctricos, Área de Mantenimiento y reparación de Bicicletas del Sistema, bodegas de almacenamiento, limpieza y mantenimiento.

• ÁREA ADMINISTRATIVA Y CENTRO DE OPERACIONES

Se encarga de las actividades de gestión y monitoreo del Sistema de Bicicleta Compartida Pública. Esta área está conformada por las oficinas de dirección, gerencia, el área de coworking donde se llevarán a cabo las actividades contables, planificación y administración de los sistemas de movilidad urbana de la ciudad. También incluye la sala de monitoreo y las salas de reuniones, Junto con sus áreas de servicio y seguridad.

• ÁREA DE EVENTOS

En esta área se encuentran los espacios para exhibir los proyectos municipales y vecinales junto con los espacios complementarios necesarios para su funcionamiento. Contiene las áreas de Plaza para exhibiciones, Pasaje de exhibiciones, Área Comercial, Bodegas y Servicios Sanitarios.

• ÁREA DE CAPACITACIONES

En esta área se encuentran los ambientes para las actividades de capacitación y difusión sobre los sistemas de movilidad y micromovilidad urbana. Cuenta con espacios de talleres y aulas flexibles, así como vestíbulos y áreas complementarias.

Tabla No.

ANÁLISIS PROGRAMA ARQUITECTÓNICO			
SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA			
ÁREA	ZONA	AMBIENTE	DESCRIPCIÓN
ÁREA ADMINISTRATIVA Y CENTRO DE OPERACIONES	Privada	Sala de Capacitaciones	Responde a las necesidades administrativas y de actualización de la municipalidad. La Dirección de Movilidad Urbana expresó interés en la actualización de su personal y la evolución de las actividades internas con los nuevos sistemas de movilidad y micromovilidad.
		Gerencia	
		Cocineta	
		Archivo	
		Oficina Contable	
		Área de Publicidad/Marketing	

		Sala de reuniones	
		Oficina de Prepago	
		Sala de Espera	
		SS por género	
ÁREA DE OPERACIONES	Privada	Centro de Monitoreo y Control	Permite un control y evaluación del sistema de bicicleta compartida durante su implementación, así como generar la sensación de seguridad en los ciudadanos.
		Cocineta	Área de servicio que permite a los trabajadores desempeñar sus actividades diarias.
		Dirección	Sirve a los puestos directivos de la municipalidad, teniendo contacto directo con las áreas de trabajo para la coordinación mutua entre actividades.
		Coordinación	Sirve a los encargados de coordinar las actividades del personal administrativo y de oficina, teniendo relación directa con los directores.
		Oficina Usos múltiples	Prevista para las nuevas actividades emergentes con el paso de tiempo y la actualización de las ciudades.
		S.S. por género	Área de servicio.

ATENCIÓN AL PÚBLICO	Pública	Recepción	Característico de los edificios de uso gubernamental y administrativo. Las áreas de espera se diseñaron con conceptos de distancia social, la cual permite anidar sillas de ruedas y ser accesible de ser requerido.
		Acceso a la información pública	
		Ventanillas de Atención	
		Áreas de Espera	

ÁREA DE EVENTOS	Pública	Plaza para Exhibiciones	Permite la divulgación de información de proyectos municipales, busca crear un espacio de convergencia de la comunidad, mejorando las dinámicas urbanas.
-----------------	---------	-------------------------	--

		Área de Comercio	Permite brindar una alternativa de acceso a la micromovilidad urbana, equipando a las personas con artículos y accesorios necesarios para ponerla en práctica tanto en el espacio público como privada.
		Bateria de S.S. por género	Indispensable en espacios de convergencia y eventos.

ÁREA DE CAPACITACIONES	Pública	Sala de Capacitaciones y Aulas de Divulgación	Permite a la municipalidad crear programas de capacitaciones y de divulgación en temas de movilidad y micromovilidad urbana.
		S.S. por género	Área de servicio

ÁREA DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO	Locales de Infraestructura	Agua Potable (Cisterna)	Infraestructura para el funcionamiento del proyecto.
		Drenajes (Planta de Tratamiento)	
		Electricidad (Planta de emergencia y tableros)	
		Telecomunicaciones	
	Servicio	Área para Personal de Seguridad	Con la finalidad de brindar condiciones deseables al personal encargado de cuidar el edificio.
		Sala de control de seguridad	
		S.S. con vestidores por genero	El proyecto está contemplado para servir tanto como un edificio de atención al público como para una terminal de transferencia, donde las personas después de realizar deporte puedan prepararse para dirigirse a sus oficinas y residencias.
		Área para personal de mantenimiento	Áreas destinadas para las actividades de limpieza e higiene del edificio.
		Bodegas de mantenimiento	
		Área de trabajadores + Cocineta	Provee de esparcimiento y actividades de relajación para el personal.
		Bodega de Unidades	Área de almacenaje de unidades, piezas para reparación e introducción de nuevas unidades.

		Área de carga y descarga	Sirve para proveer de insumos a todo el proyecto.
--	--	--------------------------	---

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO FINAL

ZONA	NOMBRE	ÁREA
ADMINISTRATIVA	COWORKING	106 m ²
	SALA DE REUNIONES	52 m ²
	ÁREA DE TRABAJADORES	57 m ²
	GERENCIA	64 m ²
	S.S.M	22 m ²
	S.S.H.	22 m ²
	SERVIDORES	14 m ²
	SALA DE MONITOREO	86 m ²
	RECEPCIÓN	11 m ²
	DIRECCIÓN	25 m ²
	TOTAL	458 m²
ATENCIÓN AL PÚBLICO	S.S.M.	43 m ²
	S.S.H.	45 m ²
	ÁREA DE ESPERA	106 m ²
	VENTANILLA ATENCIÓN 3	12 m ²
	VENTANILLA ATENCIÓN 2	12 m ²
	VENTANILLA ATENCIÓN 1	16 m ²
	VENTANILLA ATENCIÓN 4	12 m ²
	VENTANILLA ATENCIÓN 5	9 m ²
	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN	198 m ²
	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS	163 m ²
	TOTAL	615 m²
CAPACITACIONES	RECEPCIÓN	40 m ²
	SALA DE CAPACITACIONES	73 m ²
	SALA DE CAPACITACIONES	53 m ²
	SALA DE CAPACITACIONES	76 m ²
	SALA DE CAPACITACIONES	77 m ²
	EXTERIOR	39 m ²
	S.S.H.	26 m ²

	S.S.M	25 m ²
	EXTERIOR	90 m ²
	RECEPCIÓN	18 m ²
	RECEPCIÓN	15 m ²
TOTAL		532 m²

CIRCULACIÓN

	ESCALERAS	24 m ²
	ESCALERAS	24 m ²
	ESCALERAS	11 m ²
	ESCALERAS	21 m ²
	ESCALERAS	21 m ²
	CORREDOR	177 m ²
	ELEVADOR	7 m ²
	ELEVADOR	6 m ²
	ELEVADOR	6 m ²
	ELEVADOR	6 m ²
	ESCALERAS	26 m ²
	ELEVADORES	23 m ²
	ELEVADOR	7 m ²
	ESCALERAS	26 m ²
	ELEVADOR	7 m ²
TOTAL		388 m²

EXHIBICIONES

	ÁREA DE EXHIBICIONES	195 m ²
	COMERCIO DE BICICLETAS	43 m ²
	S.S.M.	5 m ²
	S.S.H.	6 m ²
	LIMPIEZA	3 m ²
TOTAL		251 m²

INFRAESTRUCTURA

	PLANTA DE EMERGENCIA	22 m ²
	CUARTO SERVICIO	7 m ²
	TRANSFORMADOR	11 m ²
	SERVICIO	10 m ²
	BASURA	16 m ²
	CUARTO ELÉCTRICO	10 m ²
TOTAL		76 m²

SERVICIO

	SERVICIO	264 m ²
TOTAL		264 m²

SERVICIO Y MANTENIMIENTO

	BODEGA DE UNIDADES	56 m ²
	TALLER DE BICICLETAS	93 m ²
	RECEPCIÓN DE BICICLETAS	24 m ²

	ENSAMBLE DE BICICLETAS	48 m ²
	S.S.	15 m ²
	GUARDIANÍA	29 m ²
	SERVICIO	9 m ²
	LIMPIEZA	14 m ²
	S.S.	15 m ²
	LIMPIEZA	3 m ²
	LIMPIEZA	3 m ²
TOTAL		309 m²
TOTAL GENERAL		2892 m²

Estacionamiento	No. Plazas	Largo	Ancho	Área
Automóviles	33	5.00	2.50	416.69
Motocicletas	18	2.00	1.00	36.69
Bicicletas	39	2.00	1.00	78.62107

APARCAMIENTO ÁREAS DE ATENCIÓN	36
APARCAMIENTO OFICINAS	13
ÁREA DE SERVICIO	3
TOTAL APARCAMIENTOS	52
APARCAMIENTOS DISCAPACIDAD	2
APARCAMIENTOS MATERNIDAD	2

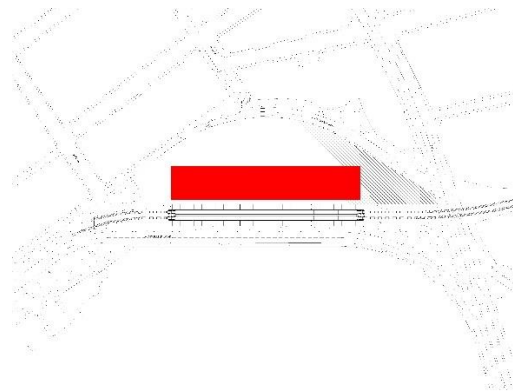
ÁREA CON PARQUEO **3,690.00**

PREMISAS DE DISEÑO

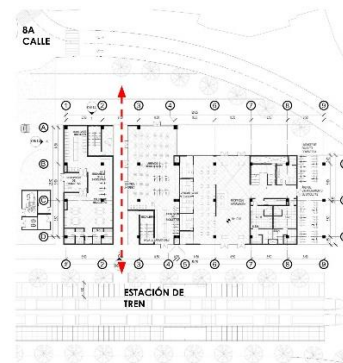
Se define como premisa a una señal o indicio por donde se infiere algo acerca de un tema en específico, al hablar de una premisa de diseño, nos referimos a ciertos criterios que el diseño del proyecto debe cumplir, estos criterios van en función de los hallazgos encontrados en la parte de análisis de sitio, análisis de casos análogos y las intenciones e innovación que se buscan alcanzar en el resultado final.

Premisas Urbanas: Son criterios relacionados a la interacción del conjunto arquitectónico con el entorno urbano inmediato con base al posible impacto del emplazamiento hacia el proyecto y el potencial impacto que puede tener el edificio a su entorno.

Orientar el edificio siguiendo el eje de la línea de tren de acuerdo con los proyectos de la municipalidad, creando vinculación entre el proyecto y una parada de metro.



Diseñar un paso directo entre el edificio y la parada de metro, aprovechando la vinculación para la ubicación de las áreas de exhibición.



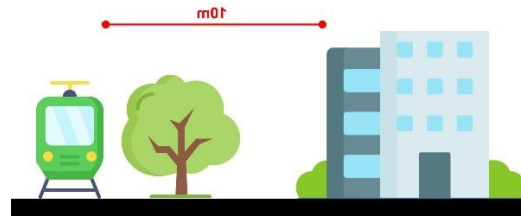
Diseñar un estacionamiento de bicicletas que vincule las ciclovías del plan maestro de ciclovías para la ciudad con el proyecto y la parada de metro, permitiendo intermodalidad.



Diseñar mobiliario urbano de descanso integrado a la imagen del proyecto creando identidad y mejorando la imagen urbana.

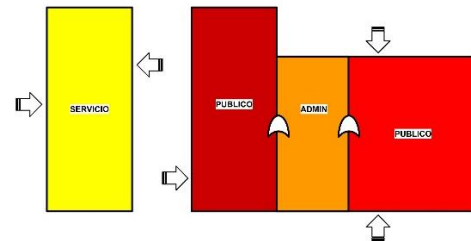


Retirar los muros perimetrales del edificio una distancia de al menos 10 m de las vías de metro, dejando en esta distancia una implementación de barrera vegetal.

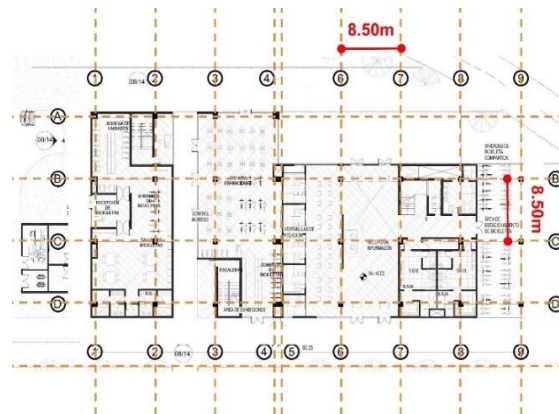


Premisas Funcionales: Son criterios relacionados a la interacción de los espacios según serán habitados por el usuario, plantean condiciones de uso deseables que darán una mejor vida útil al proyecto.

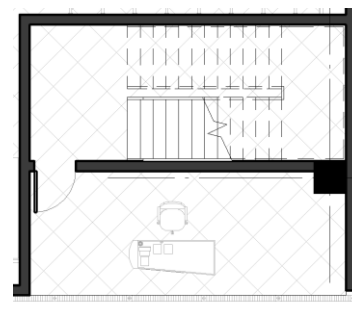
Deberán existir áreas para uso público, administrativo y de servicio dentro del conjunto, estando diferenciadas, pero siendo accesibles entre ellas.



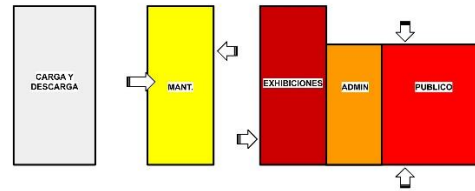
Los espacios deberán ser organizados siguiendo una grilla de 8.50 x 8.50 m respondiendo a la distribución estructural, permitiendo abarcar luces.



Diseñar las circulaciones para que solo se pueda acceder al área privada por medio de un control de acceso.



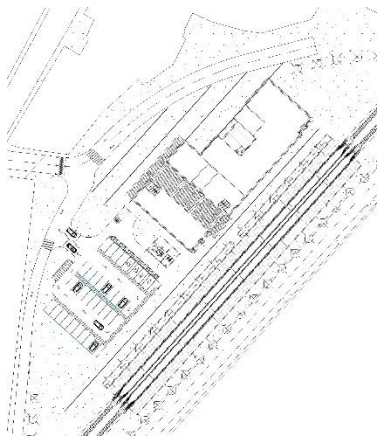
Ubicar el área de carga y descarga cercana a la zona de mantenimiento y exhibiciones.



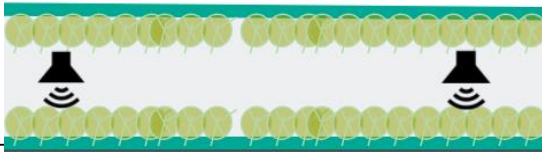
Áreas de capacitaciones contarán con acceso a jardines y áreas exteriores dentro del proyecto, permitiendo mejores condiciones ambientales en el interior.



Premisas Ambientales: Las premisas ambientales reflejan los criterios de aprovechamiento de las características del entorno donde estará ubicado el proyecto, tomando en cuenta los recursos naturales y mano de obra disponible en el lugar. En el caso del proyecto se toma de vital importancia por la condición de contaminación sonora y visual que existe en el sitio y en las funciones previstas para el entorno.



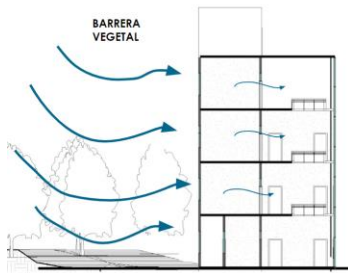
La orientación del proyecto deberá ser de con las fachadas más prolongadas hacia el norte, aprovechando los vientos predominantes que suelen venir en dirección norte y sur. Diseñar ambientes con proporciones de 1:1.5 con el fin de aprovechar la ventilación y soleamiento.



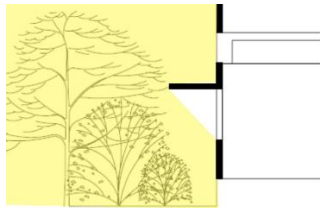
Deberá existir una barrera vegetal para aislar al edificio de la contaminación visual y sonora del transporte público tipo metro planificado en la cercanía del proyecto.



Utilizar especies adaptadas a la región y la zona de vida para la creación de jardines y áreas verdes con el fin de no crear mecanismos complejos para el mantenimiento y crecimiento de las especies.



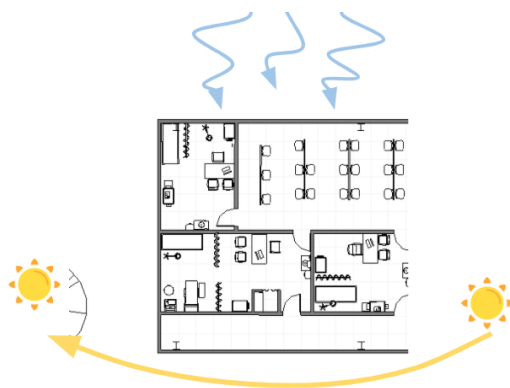
Todas las áreas de espera y públicas deben estar de preferencia orientadas hacia el norte y hacia un área exterior, para recibir la ventilación e iluminación natural óptima y tener visuales agradables.



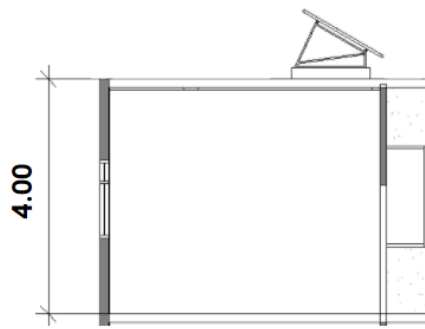
Las ventanas deben tener un área de 25 a 40% de la superficie del muro o del 15 a 25% de área de piso. Utilizar ventanas medianas y sistemas que eviten la penetración directa de la luz solar.



Tomar en cuenta la 5ta. fachada para la creación de áreas verdes y aprovechamiento de los recursos naturales como el agua de lluvia y la luz solar.



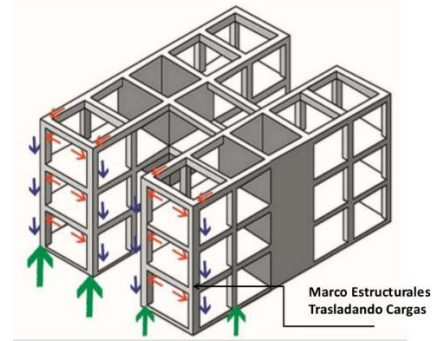
Se debe procurar que la mayoría de la iluminación y ventilación del edificio sea natural, pudiendo usar artefactos ahorradores de energía para su complemento o auxilio.



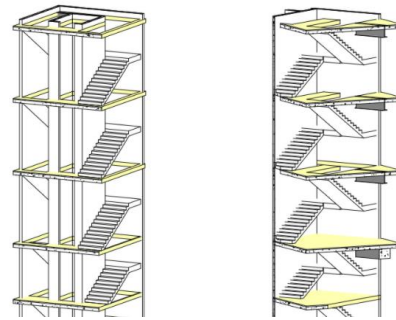
Plantear una altura de piso a piso entre los ambientes no menor a 4.00 m, con el fin de disminuir la acumulación de calor y reducir el uso de sistemas de climatización.

Premisas Constructivas: Son los criterios que abarcan los aspectos constructivos y estructurales a aplicar en la edificación, se refieren tanto a la obra gris como a los acabados y tecnologías aplicadas en el proyecto.

El sistema constructivo para utilizar será de marcos rígidos de concreto reforzado, con losas aligeradas para permitir espacios interiores más amplios.



Las circulaciones verticales estarán dentro de módulos independientes, contenidos en muros de corte armados de forma monolítica. Deberán tener una huella de 30 cm y una contrahuella no mayor a 18 cm.



Los muros tabique serán de tabla yeso diseñado con resistencia al fuego con acabado de repello y alisado, con el fin de mantener una superficie uniforme, fácilmente lavable y que no retenga partículas de polvo o bacterias.



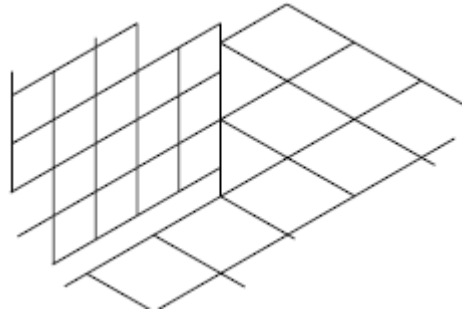
Los cerramientos horizontales exteriores serán de mampostería con recubrimiento de repello y alisado hacia el interior, en el exterior se puede utilizar recubrimiento de otro tipo de texturas o fachaleta según el diseño de la fachada.



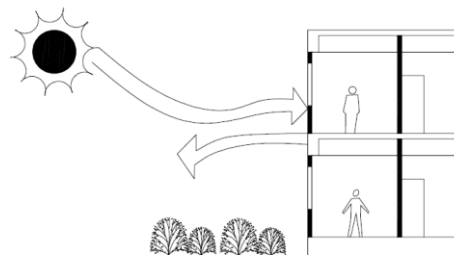
Se usarán pantallas permeables, con el fin de proveer protección solar y permitir el paso de la ventilación en las fachadas críticas.



Los acabados de piso en áreas públicas deberán de ser de alta duración al desgaste y fácil limpieza.



Los acabados deberán de ser de un color claro, para tener un alto nivel de reflexión de la luz.





Premisas Morfológicas: Las premisas morfológicas son los criterios que definen las condiciones de la forma, cuyo enfoque podría ser definido por un estilo arquitectónico particular, las características de las construcciones, etc.⁴²



La edificación presentará una morfología de estilo constructivista, aplicando teoría de la forma para enriquecer su valor, usando materiales como el vidrio, el concreto, acero, materiales pétreos, etc.



El ingreso principal se definirá por juegos de volúmenes que lo enmarquen, dándole jerarquía.



Los acabados exteriores deberán denotar volúmenes sólidos completos, interactuando entre ellos, diferenciados por color, textura, etc.

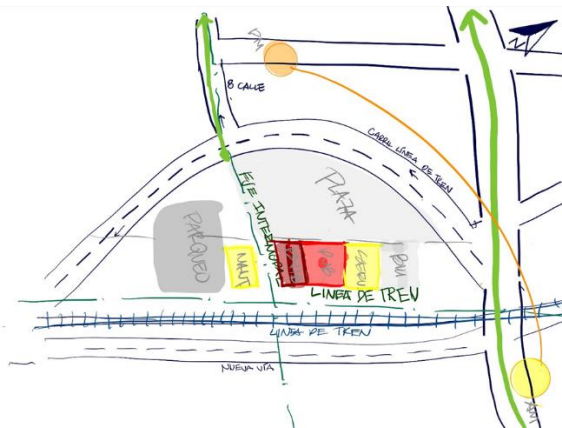
⁴² Luis Soto Gerente Gral. Seguir. "Premisas De Diseño." SlideShare. <https://es.slideshare.net/LuisSoto32/premisas-de-diseo-97618734>.



Contará con espacios con relación al exterior enmarcada por cerramientos en cielo.



Deberá reflejarse mediante la forma del edificio, la inclusión a la interconexión entre los sistemas de transporte, mediante un corredor que atraviese el edificio y lo convierta en un espacio público resguardado en el interior.

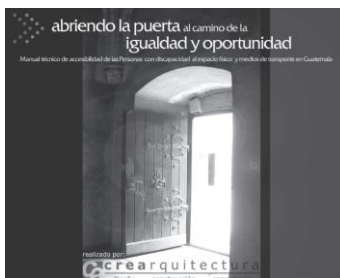


La morfología del edificio será determinada por ejes de diseño, que representan los elementos más importantes que afectarán al edificio, así como el mejor aprovechamiento de las condiciones del entorno.

Premisas Legales: Son los criterios que condicionarán al proyecto por el tipo de uso y ubicación.



Aplicación de la normativa NRD2 de CONRED. Para la regulación de las áreas de ocupación, capacidades máximas, cantidad de salidas de emergencia, etc.



Aplicación de Manual Técnico de Accesibilidad Universal para el diseño antropométrico adecuado para personas con discapacidad visual, auditiva o motriz.

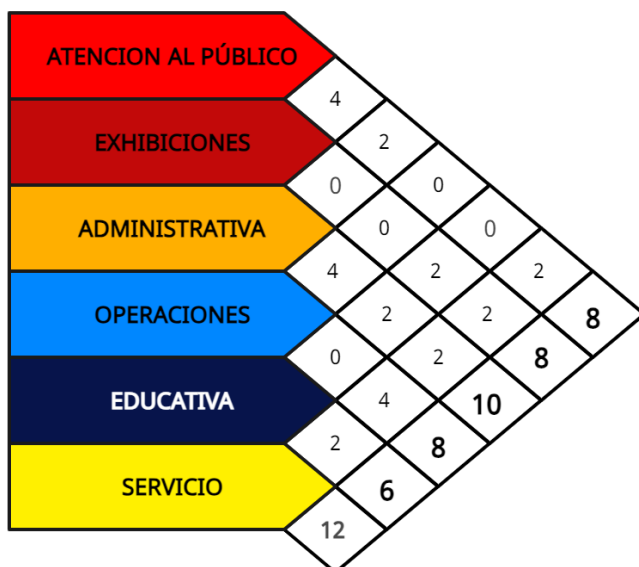


LEY DE ATENCIÓN
A LAS PERSONAS CON
DISCAPACIDAD

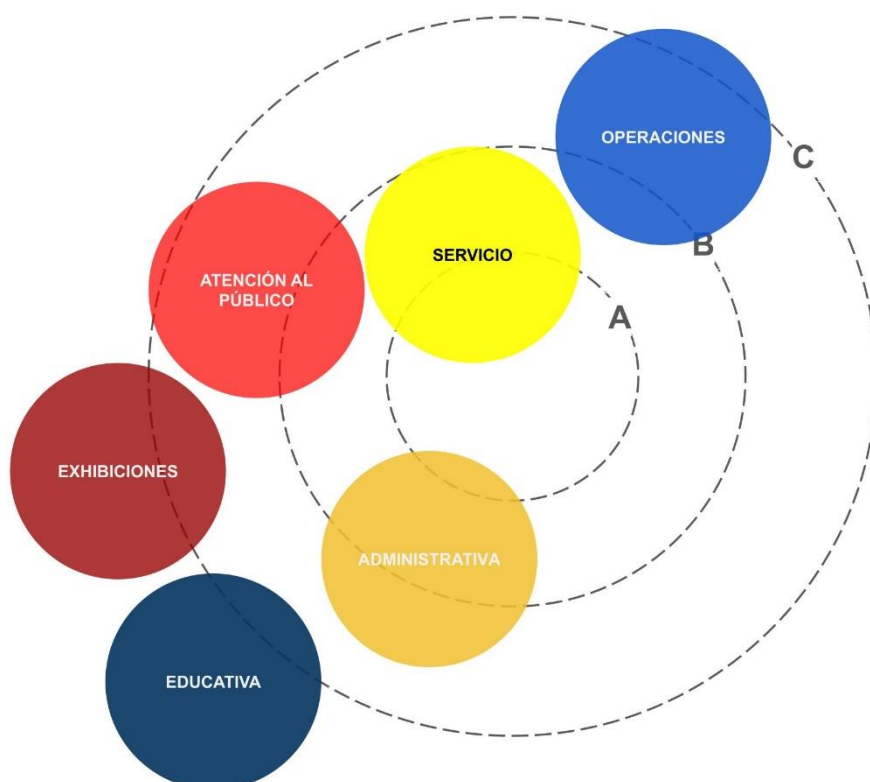
Decreto No. 135-96

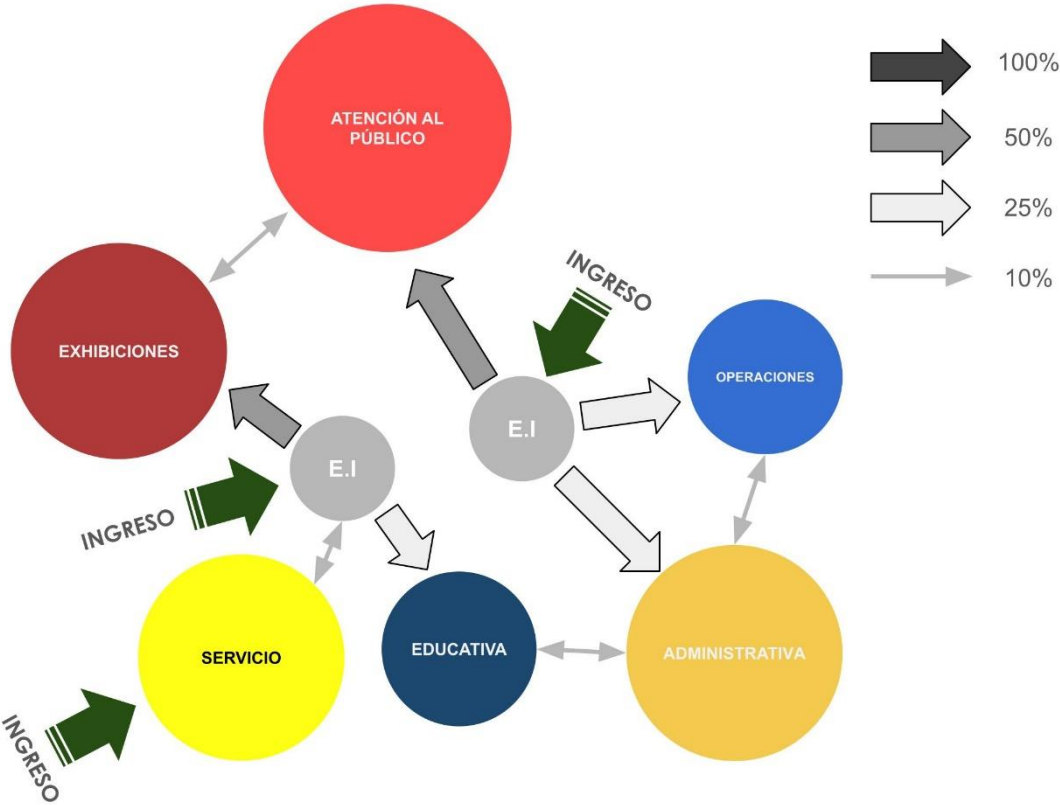
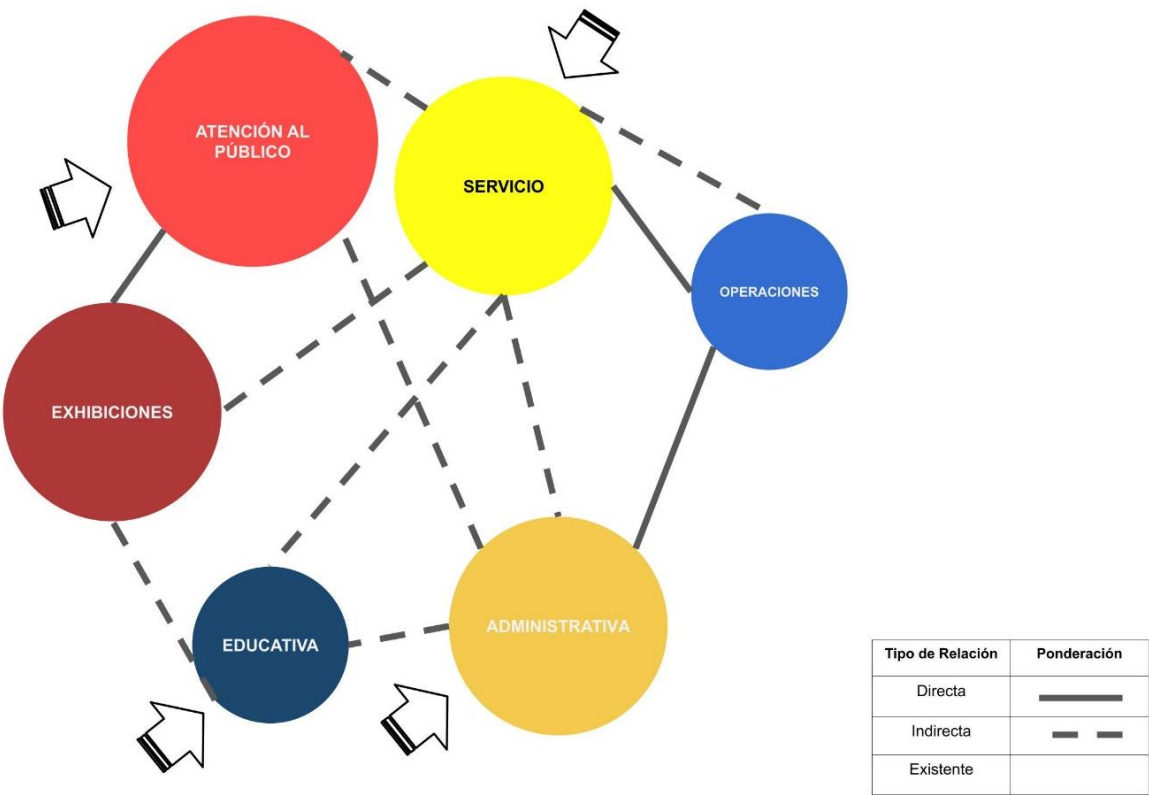
Aplicación de la Ley de Atención a las personas con Discapacidad Decreto NO.135-96, permitiendo la accesibilidad universal en el proyecto.

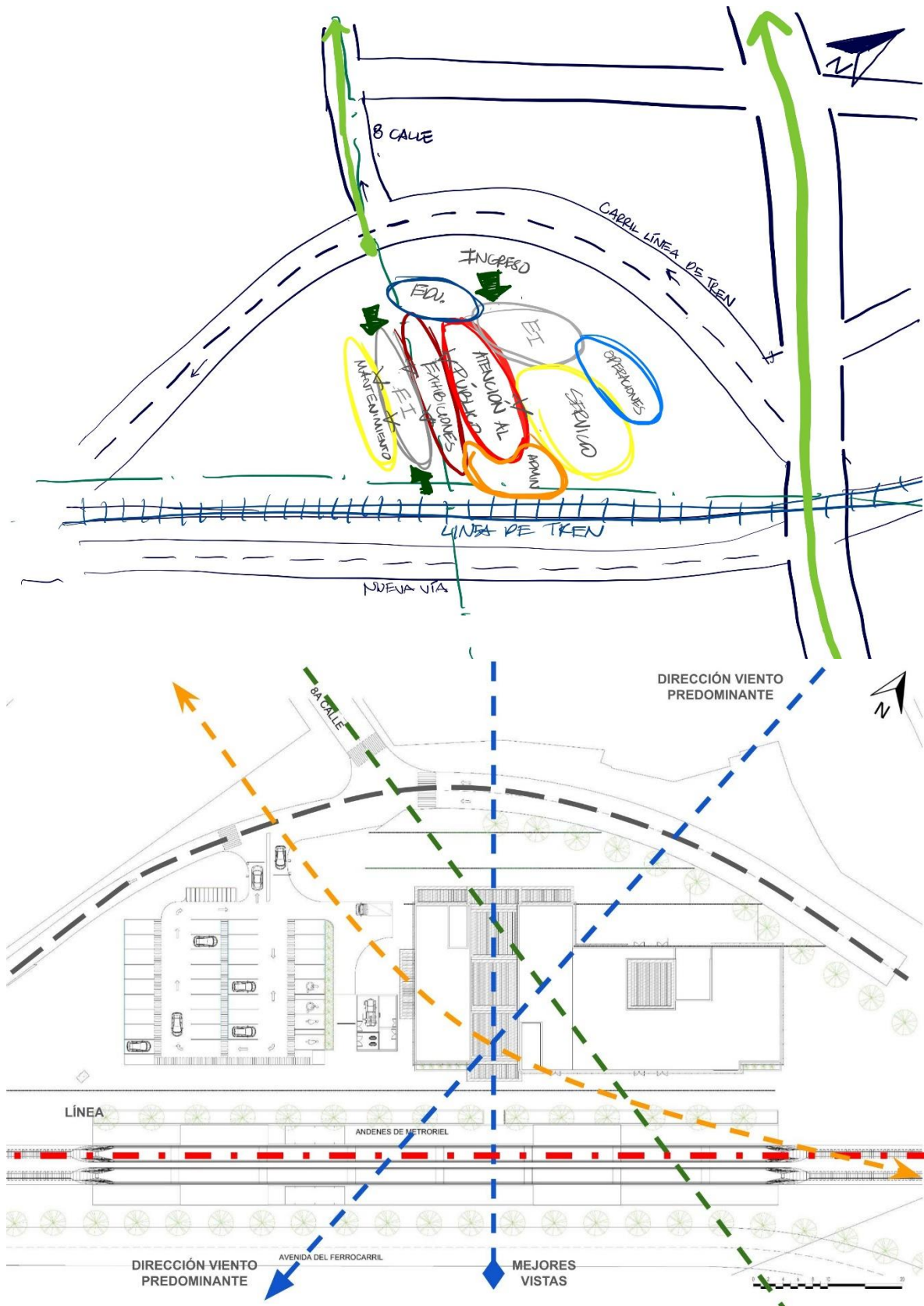
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

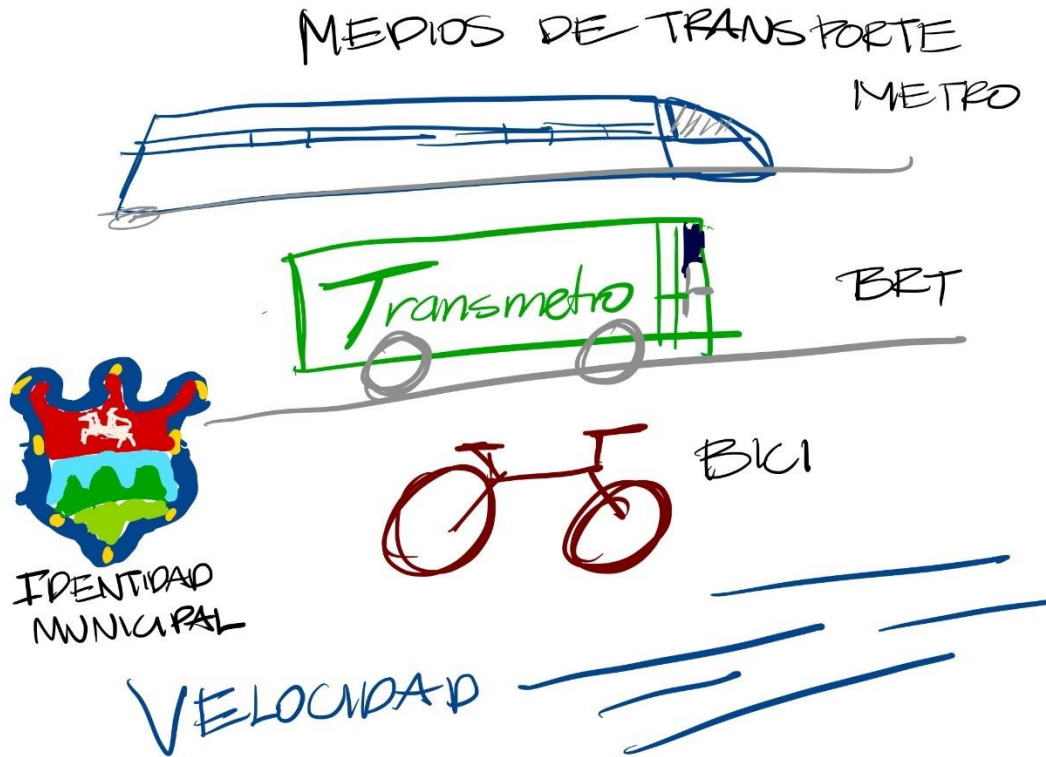


Tipo de Relación	Ponderación
Directa	4 (RANGO A)
Indirecta	2 (RANGO B)
Inexistente	0 (RANGO C)



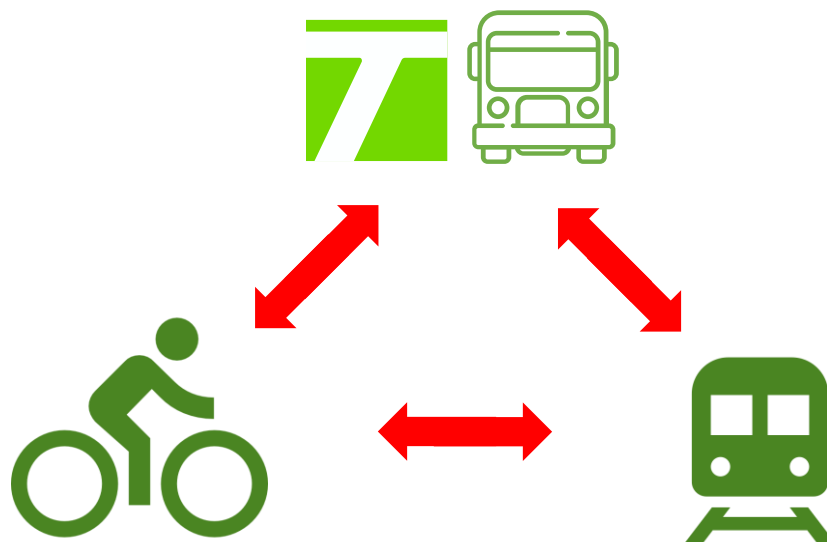


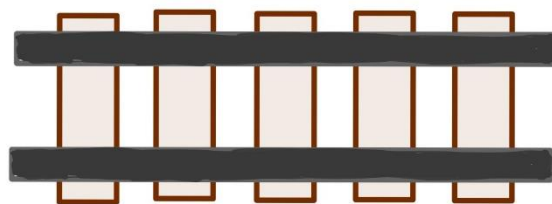
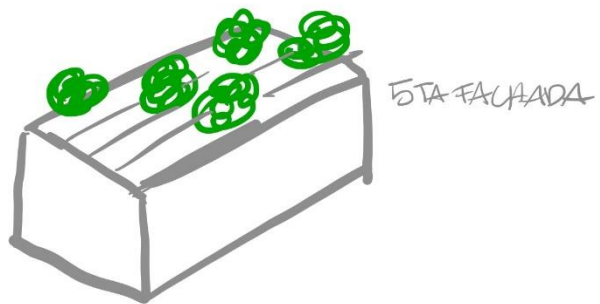




INTERMODALIDAD

Intermodalidad: cuando un sistema de transportes tiene una facilidad de intercambio entre distintos sistemas de transporte (bicicleta, automóvil, metro, etc.).





RIELES TREN

CAPÍTULO

5

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

DESARROLLO DEL DISEÑO

PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

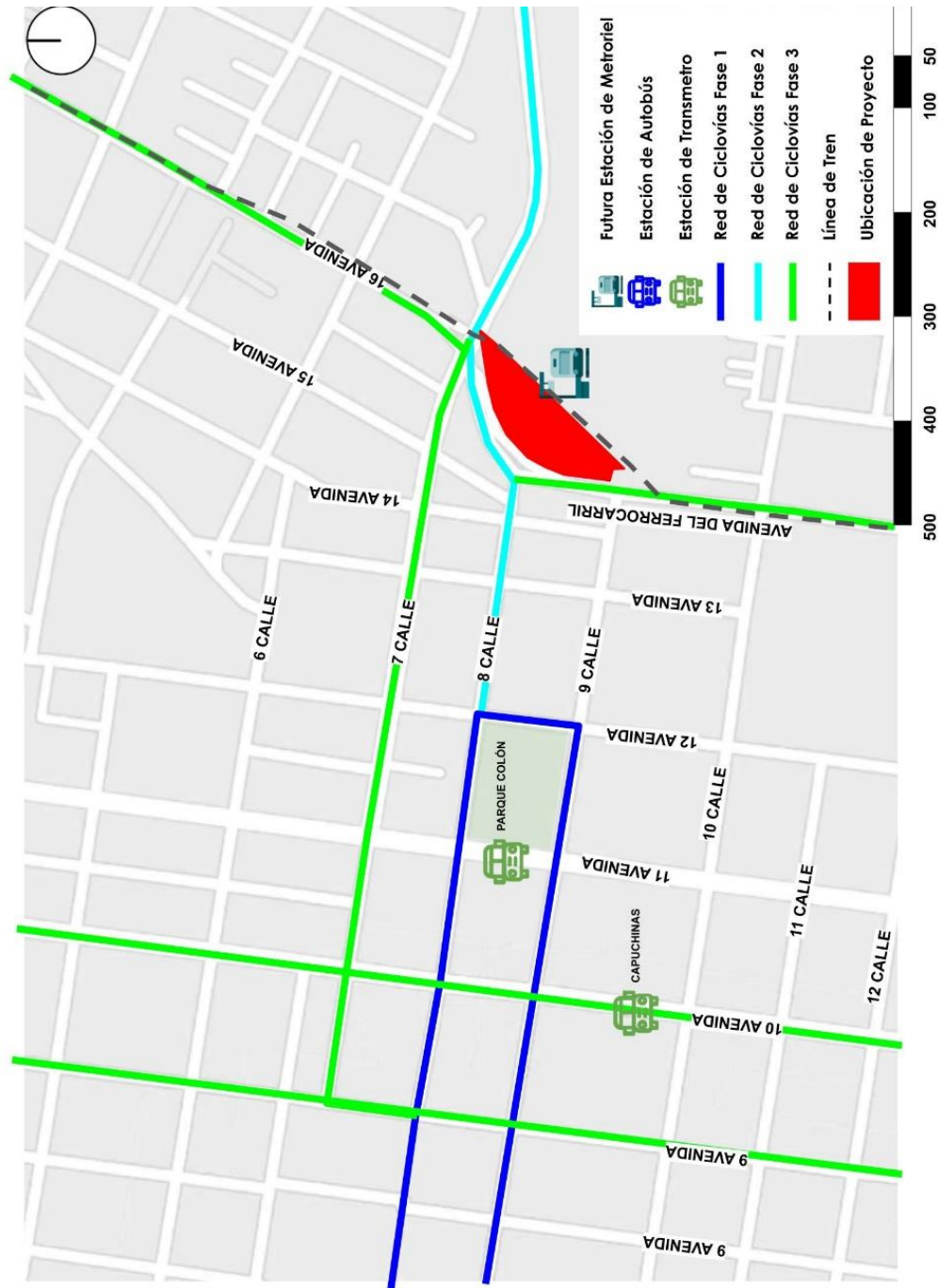
PRESUPUESTO POR ÁREAS

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN POR ETAPAS

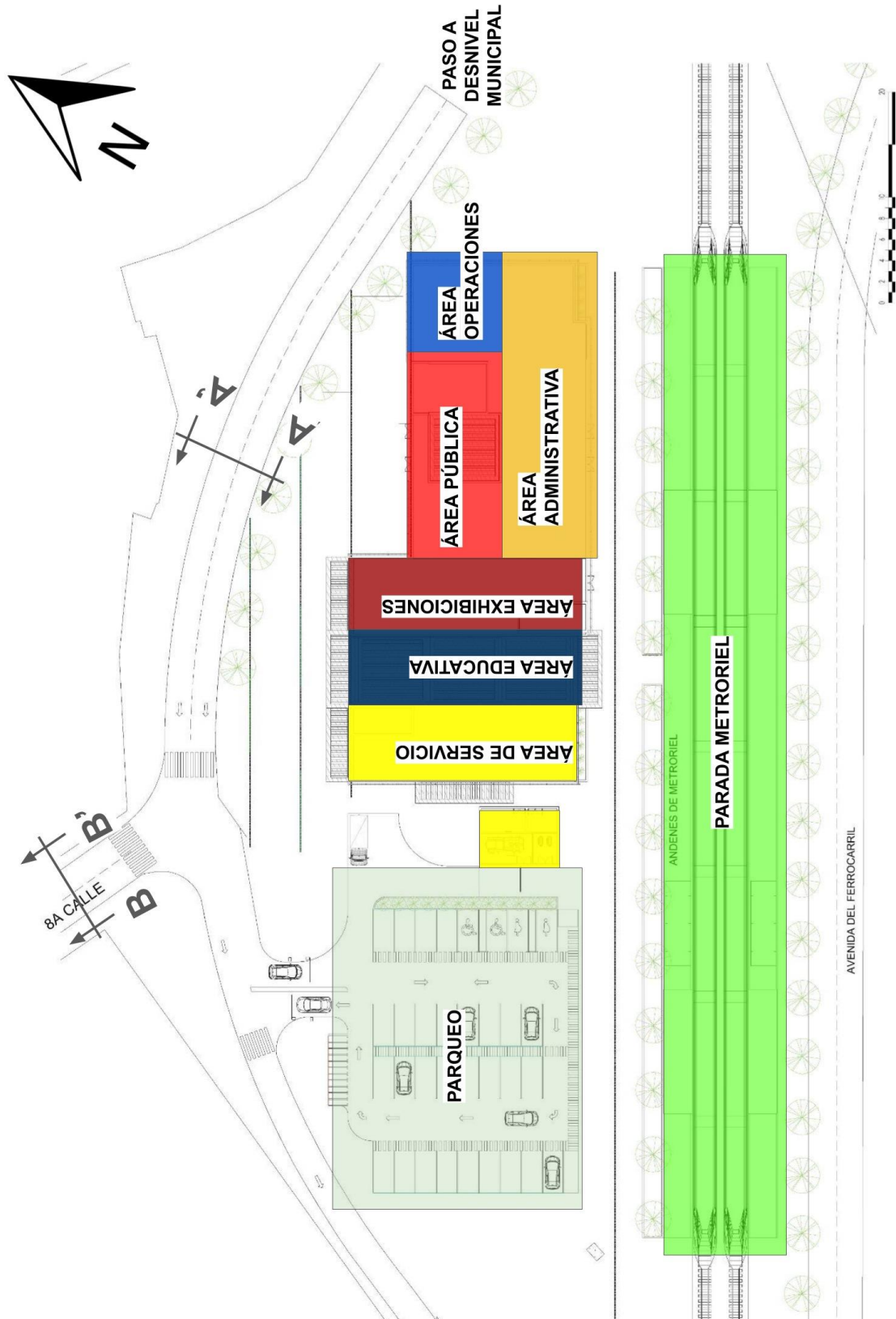
DESARROLLO DEL DISEÑO

INTERRELACIÓN URBANA Y FUNCIONALIDAD

CONTEXTO URBANO:



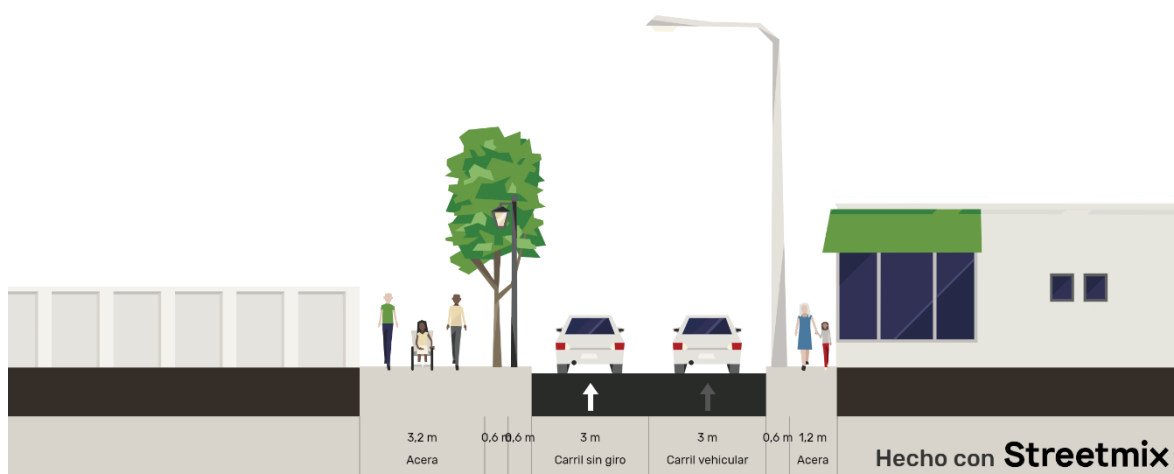
PLANO DE INTERRELACION URBANA Y FUNCIONALIDAD DE CONJUNTO



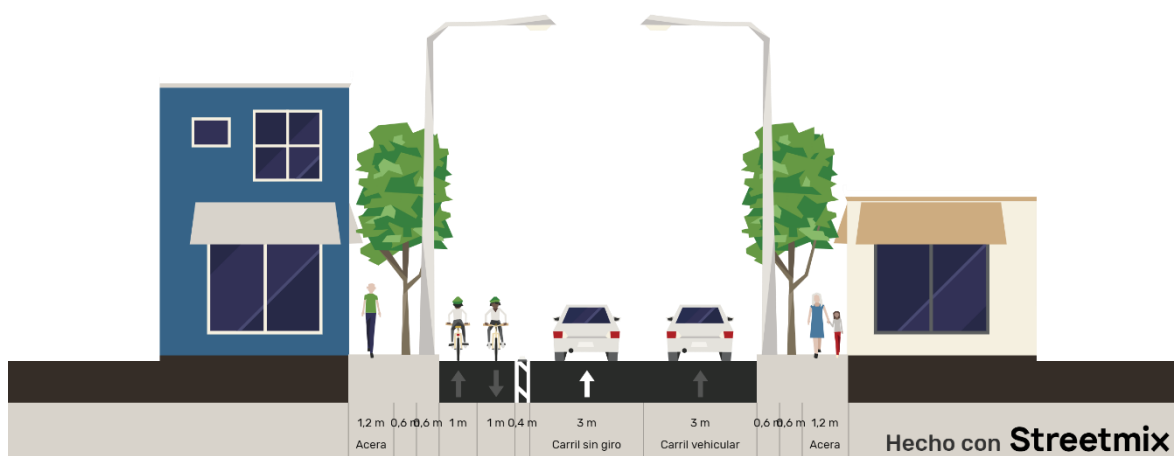
CONJUNTO: PLANO DE CONJUNTO

Luis José **Dionicio Kuri**

8a calle A-A'



8a calle B-B'



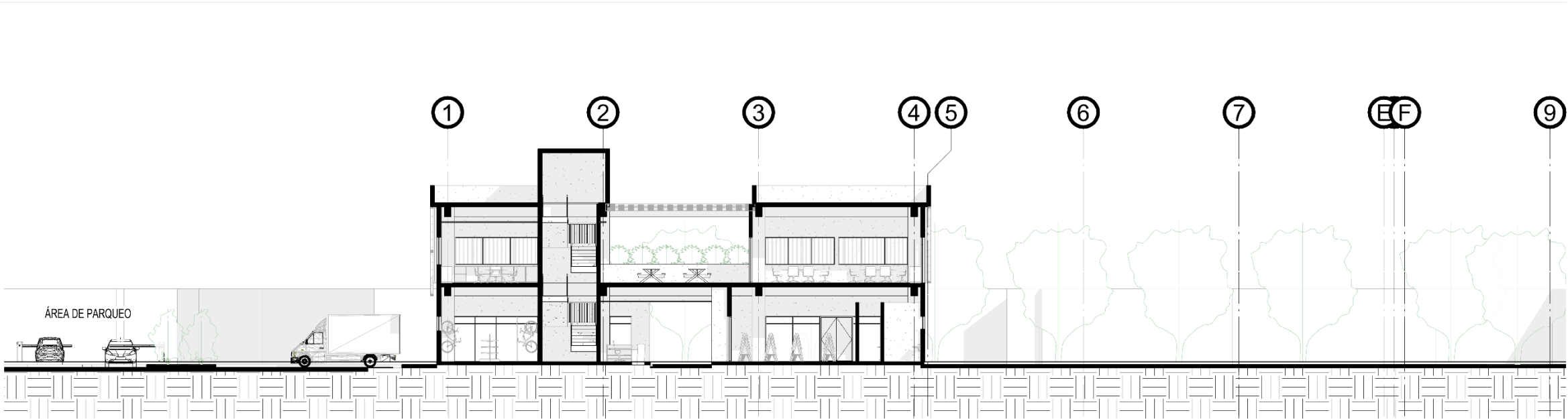
PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA



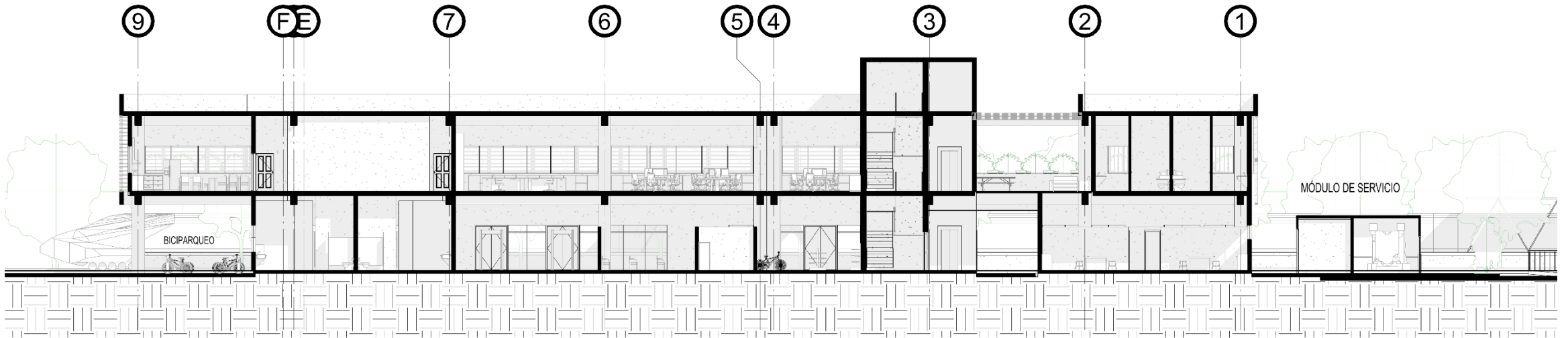
Plano 5: Planta de Conjunto Urbano



Plano 6 Plano de Conjunto

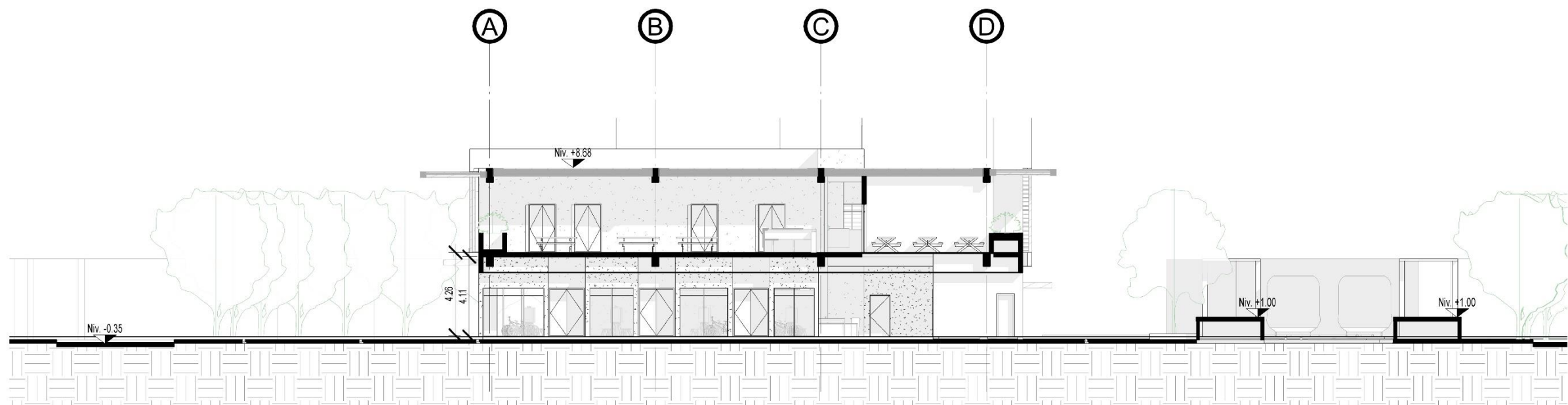


1 Sección Longitudinal 1
1 : 200

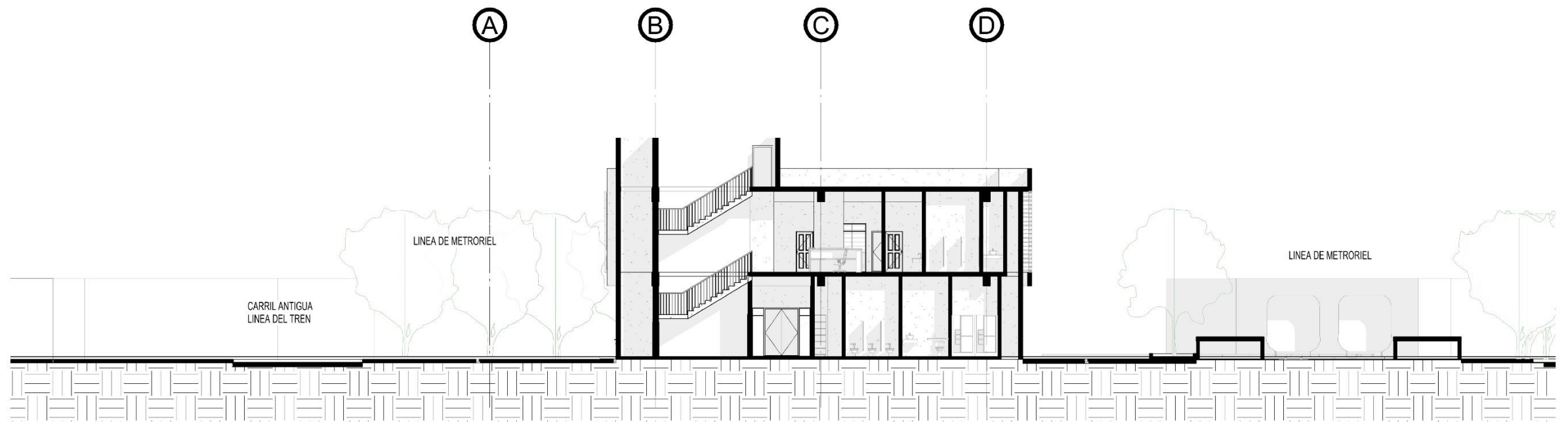


2 Sección Longitudinal 2
1 : 200

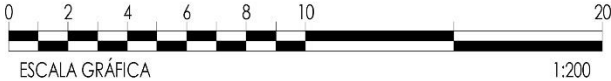




1 Sección Transversal
1 : 200

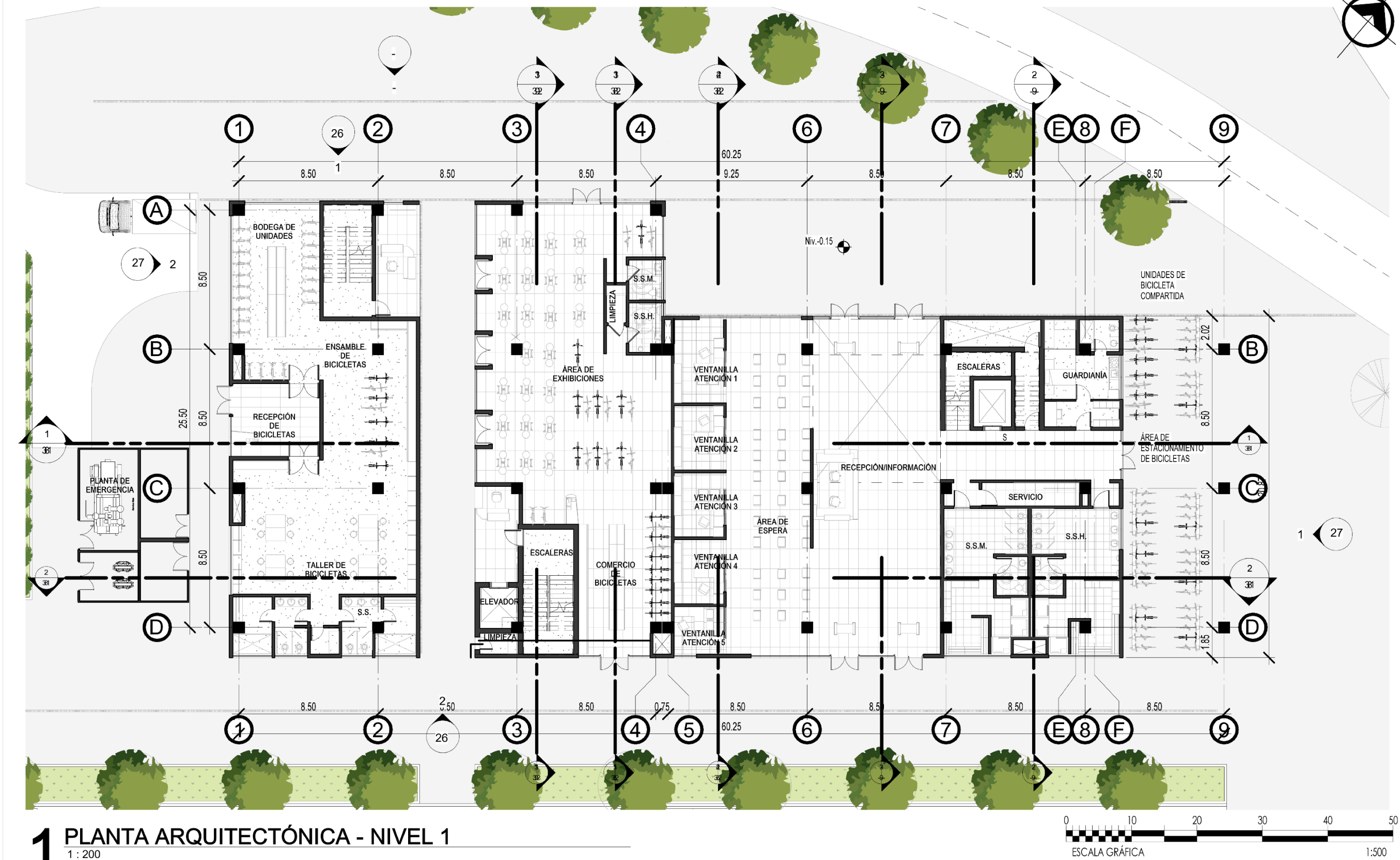


2 Sección Transversal 2
1 : 200



Plano 8: Secciones de Conjunto

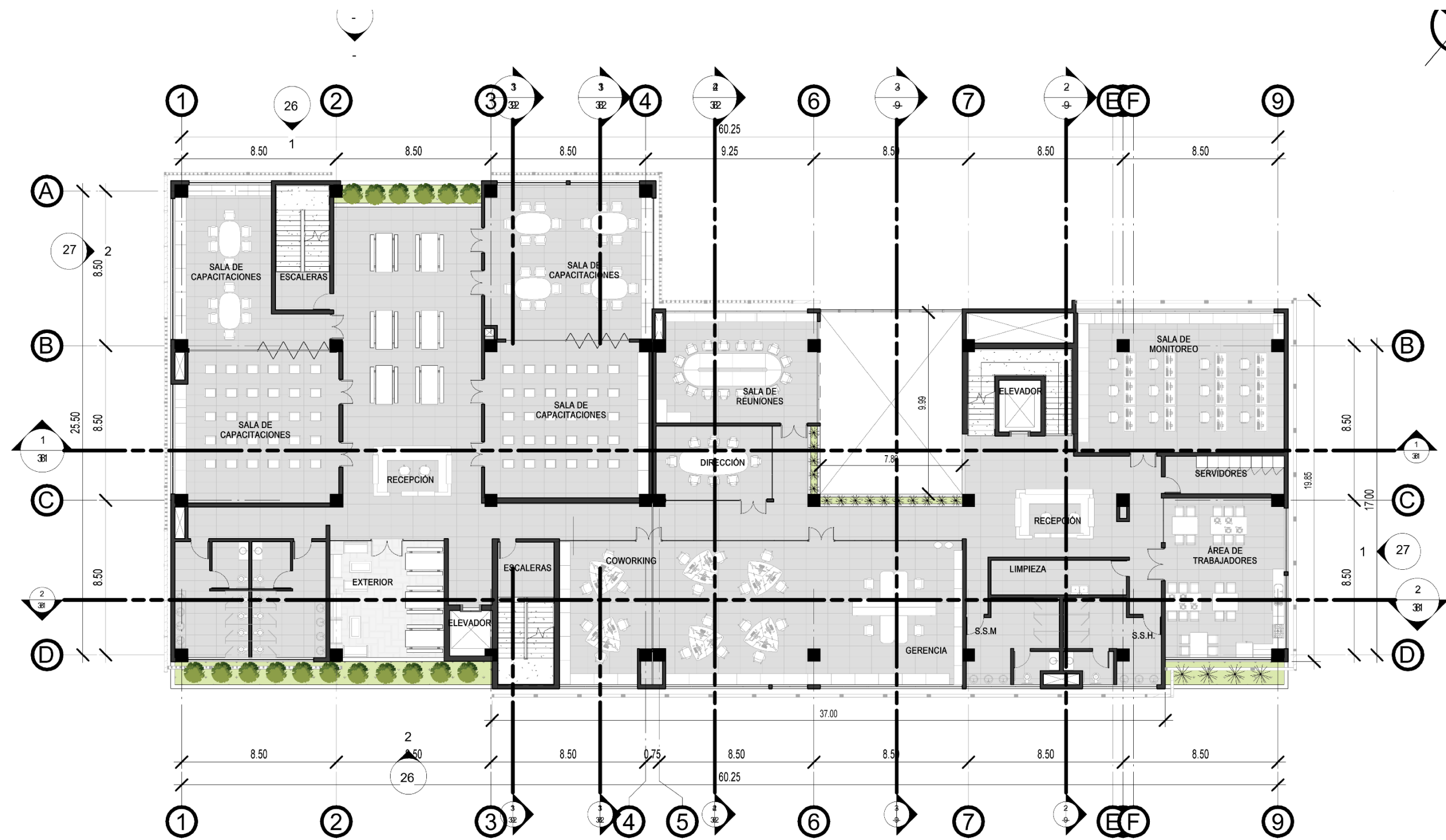
Plano 9: Planta Arquitectónica Primer Nivel



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA - NIVEL 1
1 : 200

Luis José Dionicio Kuri



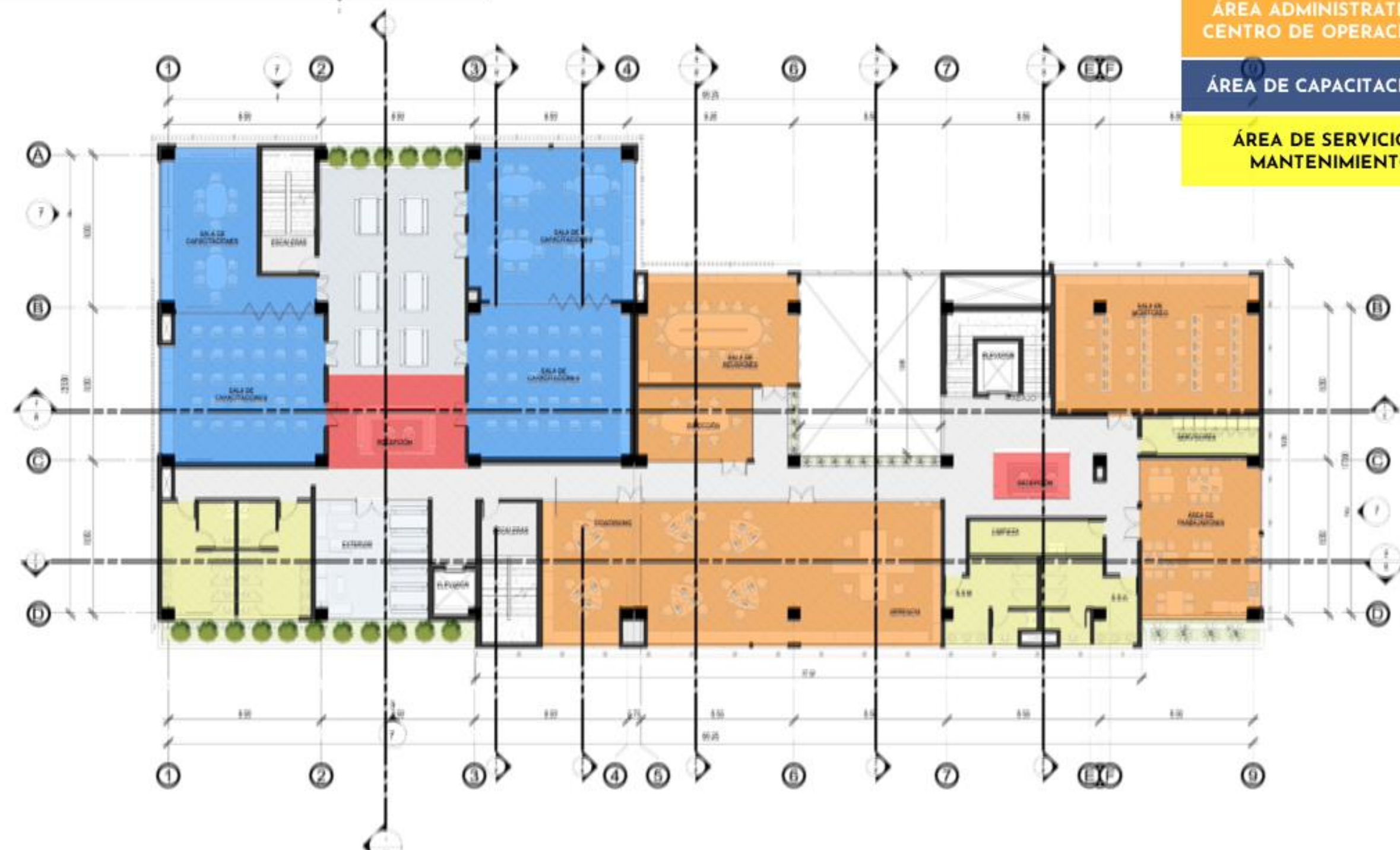


1 PLANTA ARQUITECTÓNICA - NIVEL 2

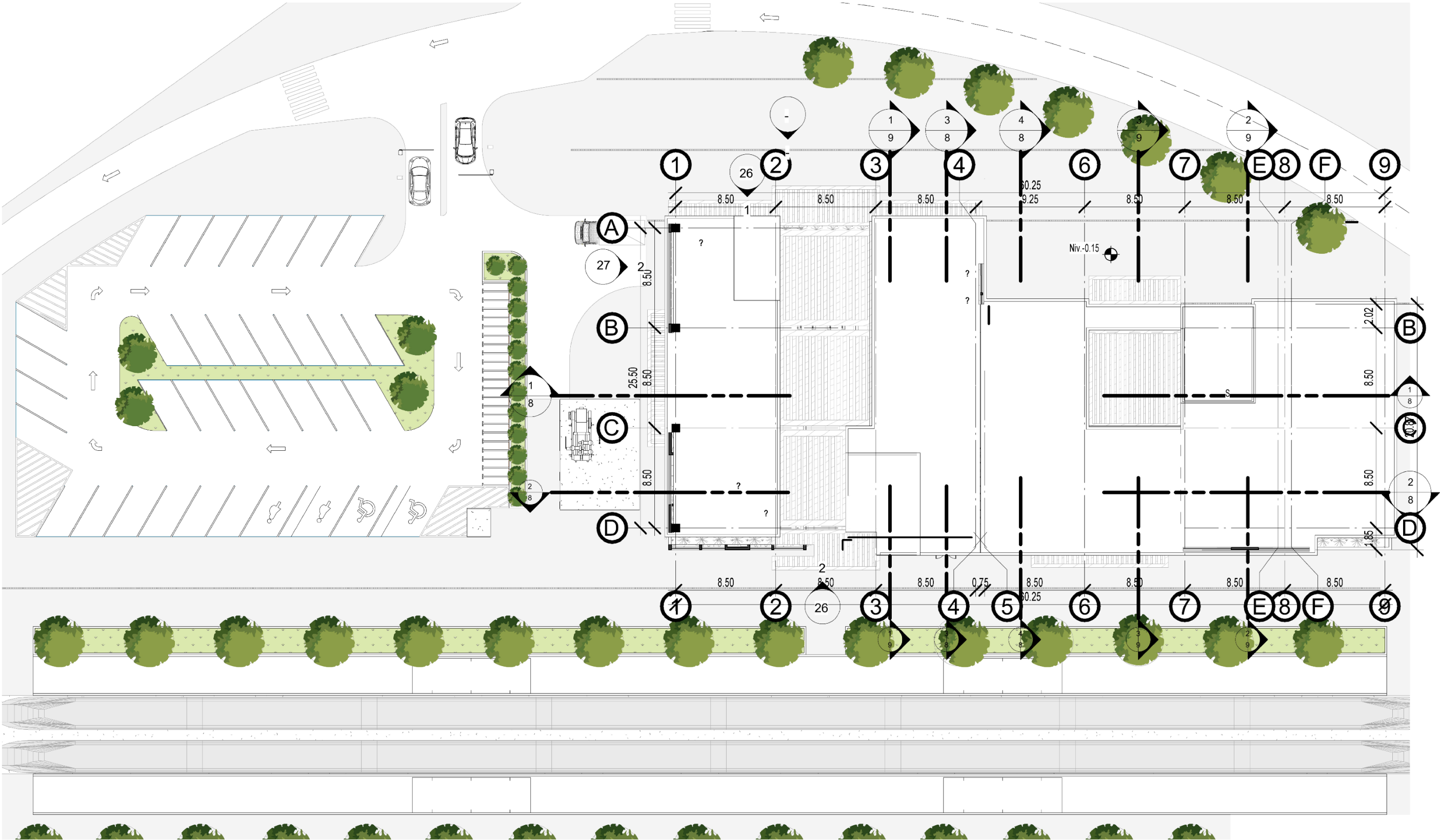
1 : 200

Plano 11: Planta Arquitectónica - Segundo Nivel

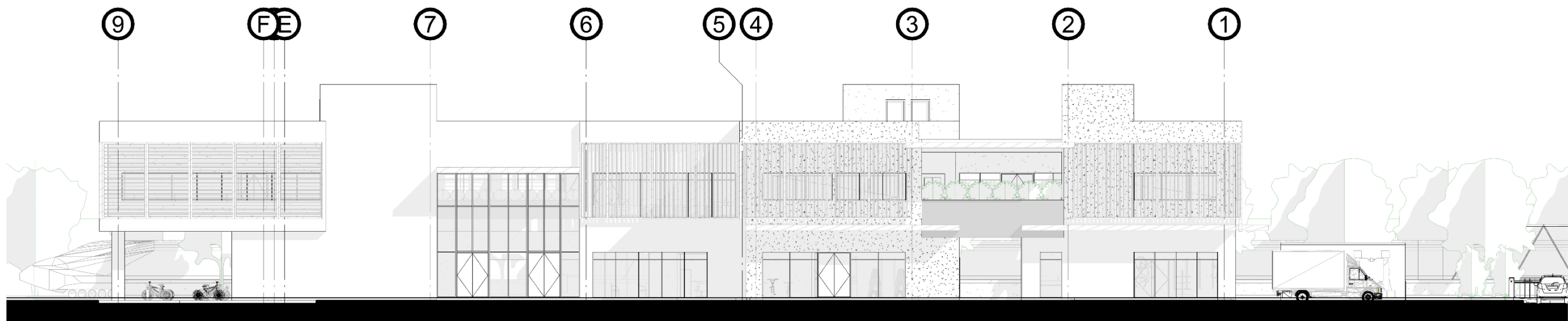
SEGUNDO NIVEL



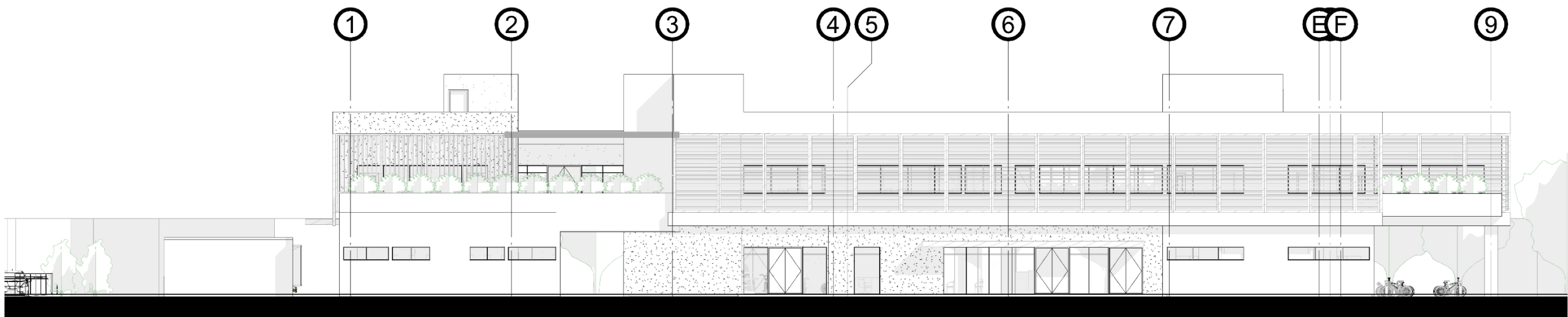
Plano 13: Planta de Zonificación - Segundo Nivel



Plano 14: Planta Arquitectónica - Tercer Nivel

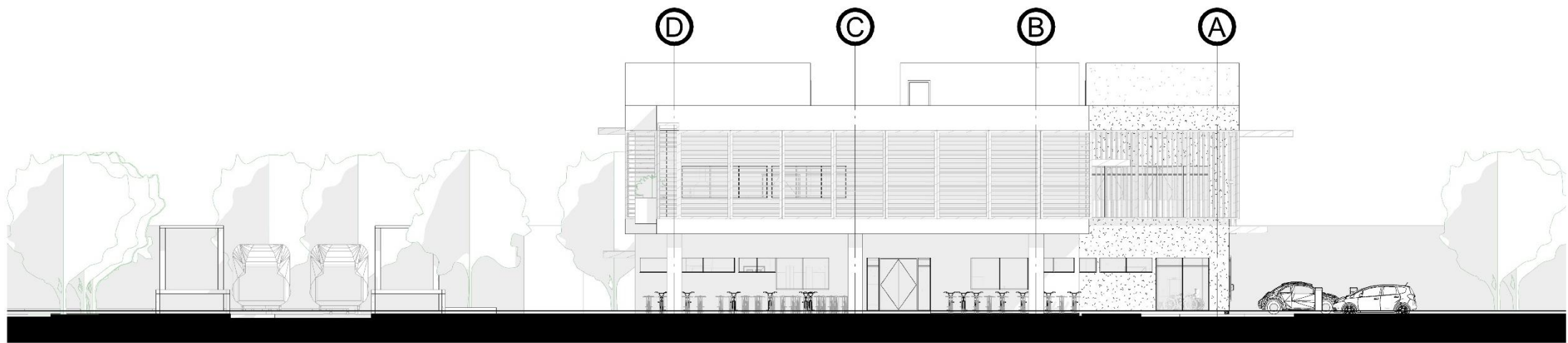


1 FACHADA FRONTAL
1 : 200

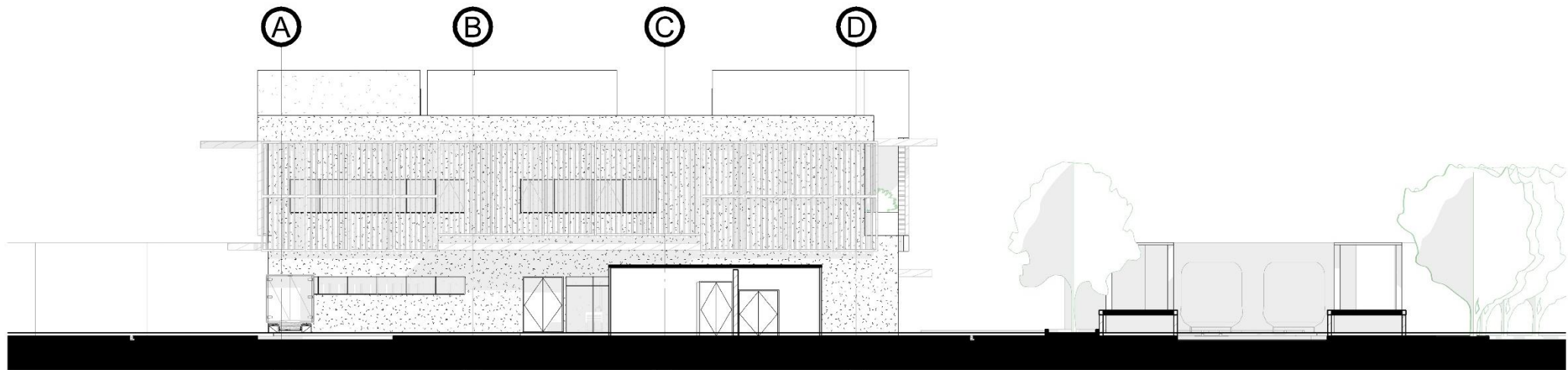


2 FACHADA POSTERIOR
1 : 200

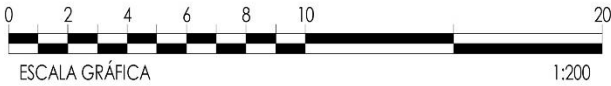
Plano 15: Elevaciones

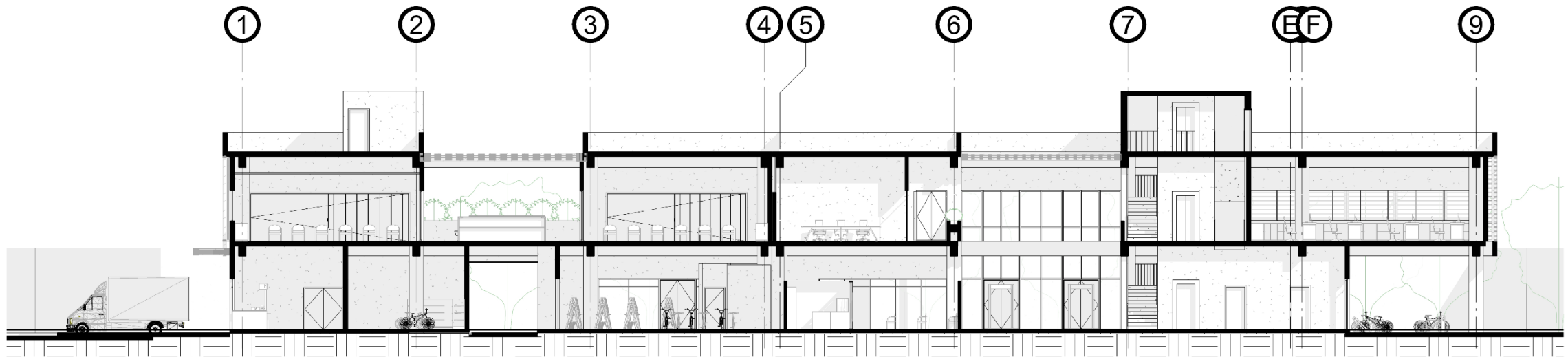


1 FACHADA LATERAL DERECHA
1 : 200

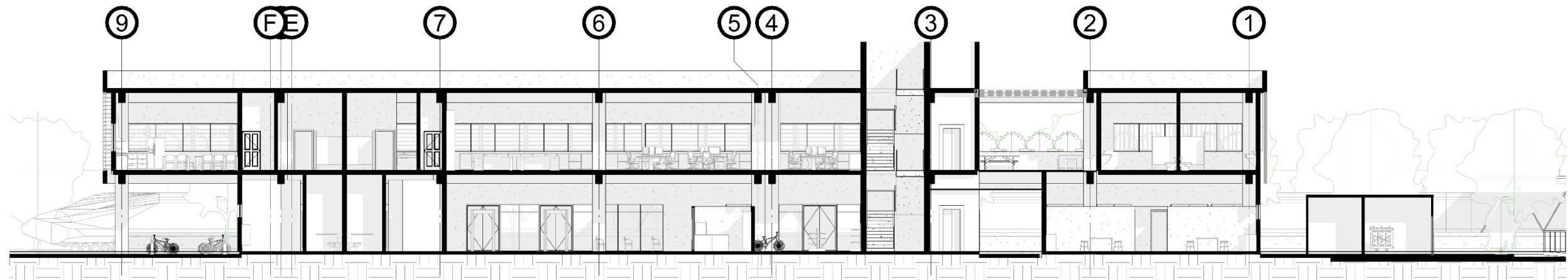


2 FACHADA LATERAL IZQUIERDA
1 : 200

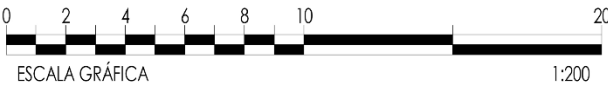


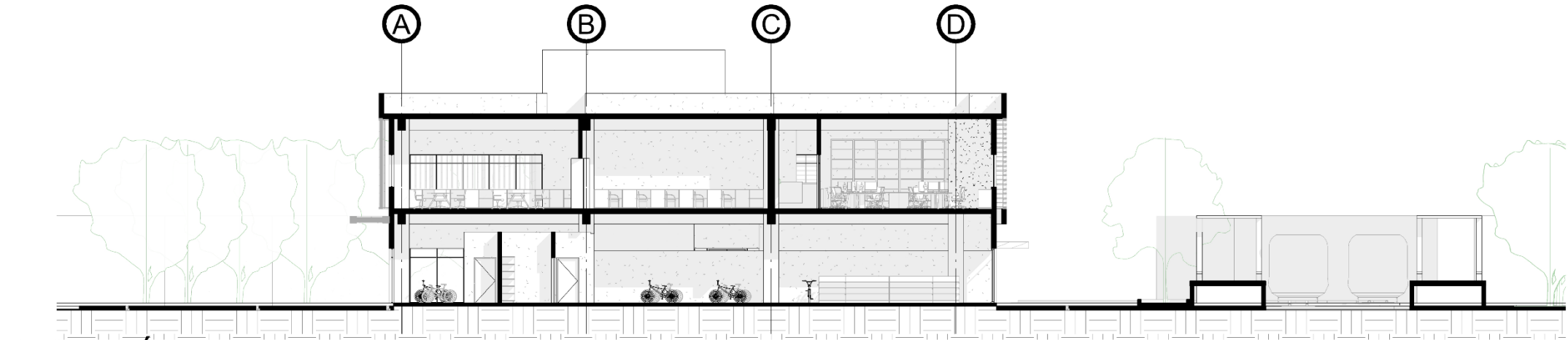


1 SECCIÓN LONGITUDINAL 1
1 : 200

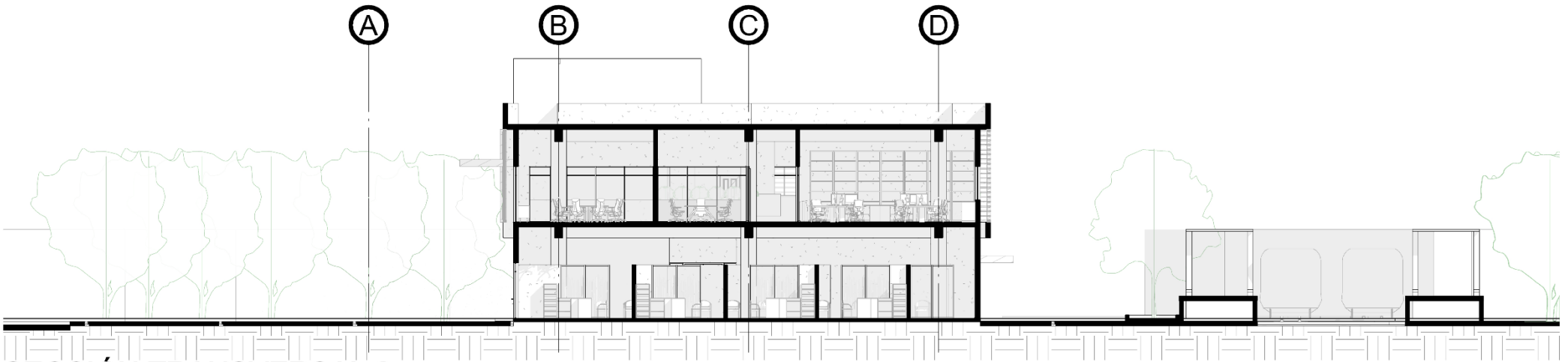


2 SECCIÓN LONGITUDINAL 2
1 : 200

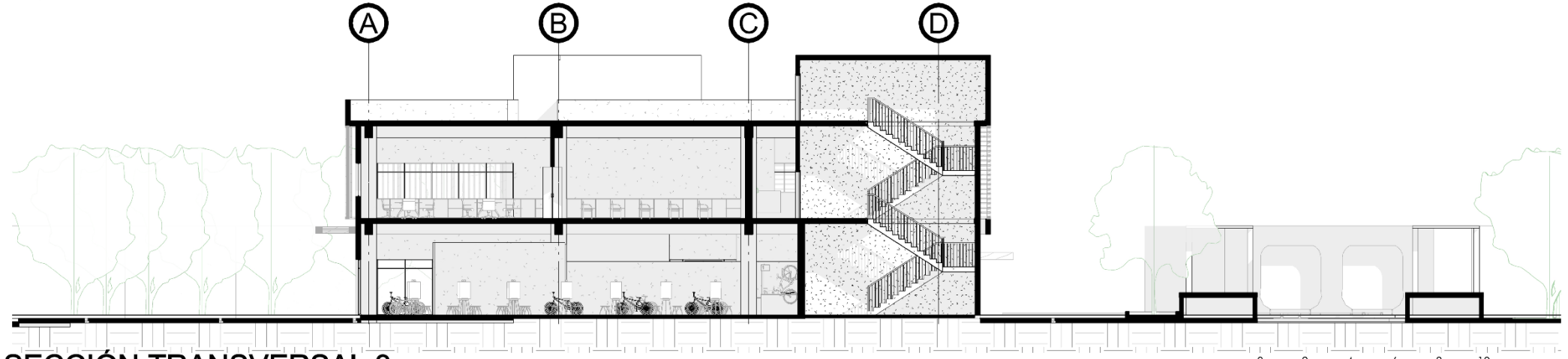




1 SECCIÓN TRANSVERSAL 1
1 : 200



2 SECCIÓN TRANSVERSAL 2
1 : 200



3 SECCIÓN TRANSVERSAL 3
1 : 200

Plano 18: Secciones





Plano 19 Planta de Seguridad Humana - Nivel 1



Plano 20: Planta de Seguridad Humana Nivel 2

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA

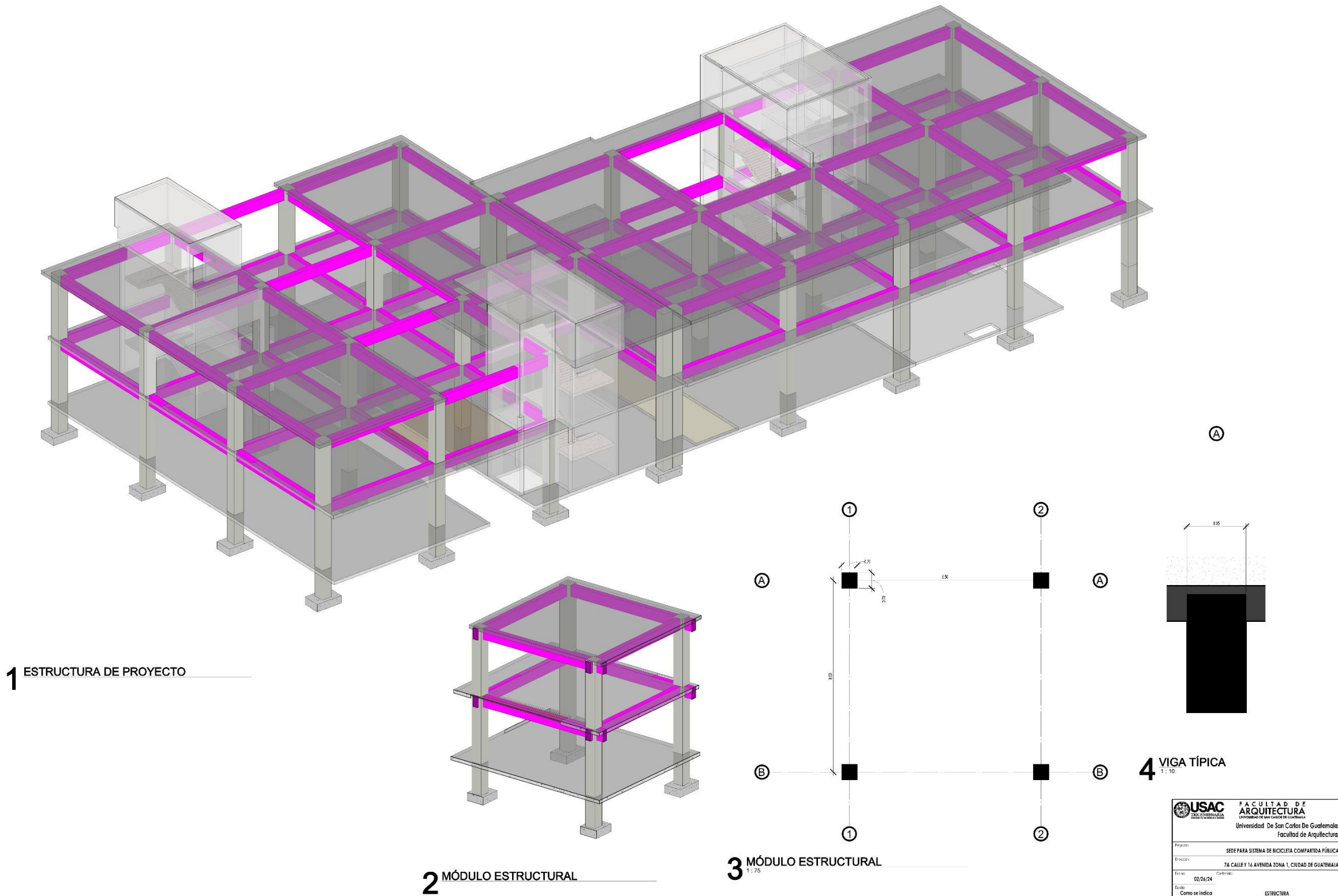
RUTA DE EVACUACIÓN NIVEL 1					OCUPACIÓN NIVEL 1				
De habitación	A habitación	Longitud	Duración	Velocidad	NUMERO	ESPACIO	AREA	AREA/ OCUPANTE	TOTAL
S.S.H. 37	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	13.04	9.7 s	4.8 km/h	88	BASURA	16 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 5 73	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	9.56	7.1 s	4.8 km/h	31	BODEGA DE UNIDADES	56 m²	28 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 4 72	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	15.99	11.9 s	4.8 km/h	32	COMERCIO DE BICICLETAS	43 m²	3 m²	16
VENTANILLA ATENCIÓN 3 69	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	20.07	15.0 s	4.8 km/h	107	CUARTO ELÉCTRICO			
VENTANILLA ATENCIÓN 1 71	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	27.19	20.3 s	4.8 km/h	76	CUARTO SERVICIO	7 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 5 73		29.13	21.7 s	4.8 km/h	40	ENSAMBLE DE BICICLETAS	48 m²	46 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 4 72	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.43	17.5 s	4.8 km/h	62	GUARDIANÍA	29 m²	5 m²	7
VENTANILLA ATENCIÓN 3 69	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	19.34	14.4 s	4.8 km/h	93	LIMPIEZA	3 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 1 71	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	15.94	11.9 s	4.8 km/h	95	LIMPIEZA	3 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 2 70	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.39	17.4 s	4.8 km/h	106	LIMPIEZA			
VENTANILLA ATENCIÓN 2 70	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	20.39	15.2 s	4.8 km/h	110	PARQUEO			
S.S 83	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	21.40	16.0 s	4.8 km/h	66	PLANTA DE EMERGENCIA	22 m²	28 m²	1
S.S. 41	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	22.07	16.5 s	4.8 km/h	111	PLAZA			
BODEGA DE UNIDADES 31	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	15.66	11.7 s	4.8 km/h	112	PLAZA			
GUARDIANÍA 62	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	10.82	8.1 s	4.8 km/h	35	RECEPCIÓN DE BICICLETAS	24 m²	1 m²	17
S.S.M. 36	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	21.83	16.3 s	4.8 km/h	83	S.S	15 m²	5 m²	4
S.S.M. 36	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.32	17.4 s	4.8 km/h	41	S.S.	15 m²	5 m²	4
CUARTO SERVICIO 76	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	9.25	6.9 s	4.8 km/h	37	S.S.H.	45 m²	5 m²	10
S.S.H. 37	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	13.04	9.7 s	4.8 km/h	92	S.S.H.	6 m²	5 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 5 73	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	9.56	7.1 s	4.8 km/h	36	S.S.M.	43 m²	5 m²	10
VENTANILLA ATENCIÓN 4 72	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	15.99	11.9 s	4.8 km/h	91	S.S.M.	5 m²	5 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 3 69	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	20.07	15.0 s	4.8 km/h	77	SERVICIO	9 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 1 71	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	27.19	20.3 s	4.8 km/h	87	SERVICIO	10 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 5 73		29.13	21.7 s	4.8 km/h	109	SERVICIO			
VENTANILLA ATENCIÓN 4 72	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.43	17.5 s	4.8 km/h	34	TALLER DE BICICLETAS	93 m²	46 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 3 69	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	19.34	14.4 s	4.8 km/h	86	TRANSFORMADOR	11 m²	28 m²	1
VENTANILLA ATENCIÓN 1 71	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	15.94	11.9 s	4.8 km/h	71	VENTANILLA ATENCIÓN 1	16 m²	9 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 2 70	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.39	17.4 s	4.8 km/h	70	VENTANILLA ATENCIÓN 2	12 m²	9 m²	2
VENTANILLA ATENCIÓN 2 70	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	20.39	15.2 s	4.8 km/h	69	VENTANILLA ATENCIÓN 3	12 m²	9 m²	2
S.S 83	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	21.40	16.0 s	4.8 km/h	72	VENTANILLA ATENCIÓN 4	12 m²	9 m²	2
S.S. 41	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	22.07	16.5 s	4.8 km/h	73	VENTANILLA ATENCIÓN 5	9 m²	9 m²	1
BODEGA DE UNIDADES 31	RECEPCIÓN DE BICICLETAS 35	15.66	11.7 s	4.8 km/h	67	ÁREA DE ESPERA	106 m²	1 m²	163
GUARDIANÍA 62	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	10.82	8.1 s	4.8 km/h	30	ÁREA DE EXHIBICIONES	195 m²	1 m²	140
S.S.M. 36	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	21.83	16.3 s	4.8 km/h					398
S.S.M. 36	RECEPCIÓN/INFORMACIÓN 74	23.32	17.4 s	4.8 km/h					398
CUARTO SERVICIO 76	ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS 84	9.25	6.9 s	4.8 km/h					

RUTA DE EVACUACIÓN NIVEL 2				
De habitación	A habitación	Longitud	Duración	Velocidad
S.S.M 81	ESCALERAS 79	31.76	23.7 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 47	ESCALERAS 79	19.35	14.4 s	4.8 km/h
SALA DE MONITOREO 61	CORREDOR 89	22.27	16.6 s	4.8 km/h
SALA DE MONITOREO 61	CORREDOR 89	53.13	39.6 s	4.8 km/h
ÁREA DE TRABAJADORES 53	CORREDOR 89	48.39	36.1 s	4.8 km/h
S.S.H. 80	ESCALERAS 79	26.06	19.4 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 46	ESCALERAS 79	20.71	15.4 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 49	ESCALERAS 79	21.21	15.8 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 48	ESCALERAS 79	25.36	18.9 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 49	CORREDOR 89	29.50	22.0 s	4.8 km/h
S.S.H. 57	CORREDOR 89	19.65	14.7 s	4.8 km/h
EXTERIOR 51	CORREDOR 89	13.00	9.7 s	4.8 km/h
SALA DE REUNIONES 52	CORREDOR 89	35.79	26.7 s	4.8 km/h
SALA DE REUNIONES 52	CORREDOR 89	33.93	25.3 s	4.8 km/h
S.S.M 56	CORREDOR 89	18.60	13.9 s	4.8 km/h
GERENCIA 55	CORREDOR 89	32.05	23.9 s	4.8 km/h
COWORKING 42	CORREDOR 89	34.34	25.6 s	4.8 km/h
DIRECCIÓN 65	CORREDOR 89	17.30	12.9 s	4.8 km/h
DIRECCIÓN 65	CORREDOR 89	23.70	17.7 s	4.8 km/h
S.S.M 81	ESCALERAS 79	31.76	23.7 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 47	ESCALERAS 79	19.35	14.4 s	4.8 km/h
SALA DE MONITOREO 61	CORREDOR 89	22.27	16.6 s	4.8 km/h
SALA DE MONITOREO 61	CORREDOR 89	53.13	39.6 s	4.8 km/h
ÁREA DE TRABAJADORES 53	CORREDOR 89	48.39	36.1 s	4.8 km/h
S.S.H. 80	ESCALERAS 79	26.06	19.4 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 46	ESCALERAS 79	20.71	15.4 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 49	ESCALERAS 79	21.21	15.8 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 48	ESCALERAS 79	25.36	18.9 s	4.8 km/h
SALA DE CAPACITACIONES 49	CORREDOR 89	29.50	22.0 s	4.8 km/h
S.S.H. 57	CORREDOR 89	19.65	14.7 s	4.8 km/h
EXTERIOR 51	CORREDOR 89	13.00	9.7 s	4.8 km/h
SALA DE REUNIONES 52	CORREDOR 89	35.79	26.7 s	4.8 km/h
SALA DE REUNIONES 52	CORREDOR 89	33.93	25.3 s	4.8 km/h
S.S.M 56	CORREDOR 89	18.60	13.9 s	4.8 km/h
GERENCIA 55	CORREDOR 89	32.05	23.9 s	4.8 km/h
COWORKING 42	CORREDOR 89	34.34	25.6 s	4.8 km/h
DIRECCIÓN 65	CORREDOR 89	17.30	12.9 s	4.8 km/h
DIRECCIÓN 65	CORREDOR 89	23.70	17.7 s	4.8 km/h

ROOM OCCUPANCY SCHEDULE NIVEL 2				
NÚMERO	ESPACIO	AREA	AREA/ OCUPANTE	TOTAL
42	COWORKING	106 m²	9 m²	12
65	DIRECCIÓN	25 m²	9 m²	3
51	EXTERIOR	39 m²	5 m²	9
90	EXTERIOR	90 m²	5 m²	20
55	GERENCIA	64 m²	9 m²	7
78	LIMPIEZA	14 m²	28 m²	1
43	RECEPCIÓN	40 m²	9 m²	5
64	RECEPCIÓN	11 m²	9 m²	2
57	S.S.H.	22 m²	5 m²	5
80	S.S.H.	26 m²	5 m²	6
56	S.S.M	22 m²	5 m²	5
81	S.S.M	25 m²	5 m²	6
46	SALA DE CAPACITACIONES	73 m²	5 m²	16
47	SALA DE CAPACITACIONES	53 m²	5 m²	12
48	SALA DE CAPACITACIONES	76 m²	5 m²	17
49	SALA DE CAPACITACIONES	77 m²	5 m²	17
61	SALA DE MONITOREO	86 m²	9 m²	10
52	SALA DE REUNIONES	52 m²	9 m²	6
60	SERVIDORES	14 m²	28 m²	1
53	ÁREA DE TRABAJADORES	57 m²	19 m²	4

164

164



Plano 21: Módulo Estructural

	FACULTAD DE ARQUITECTURA	
	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	
Universidad De San Carlos de Guatemala		
Facultad de Arquitectura		
Proyecto:	SEDE PARA SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA	
Dirección:	7A CALLE Y 16 AVENIDA ZONA 1, CIUDAD DE GUATEMALA	
Escala:	02/26/24	Carácter:
Como se indica	ESTRUCTURA	

201701415 Autor | A

RENDERS DEL PROYECTO



TOUR 360°



INGRESO PRINCIPAL – SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA



ISOMÉTRICO – SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA



CONJUNTO – SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



VISTA NORESTE



VISTA SUROESTE



VISTA OESTE



VISTA SUR

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



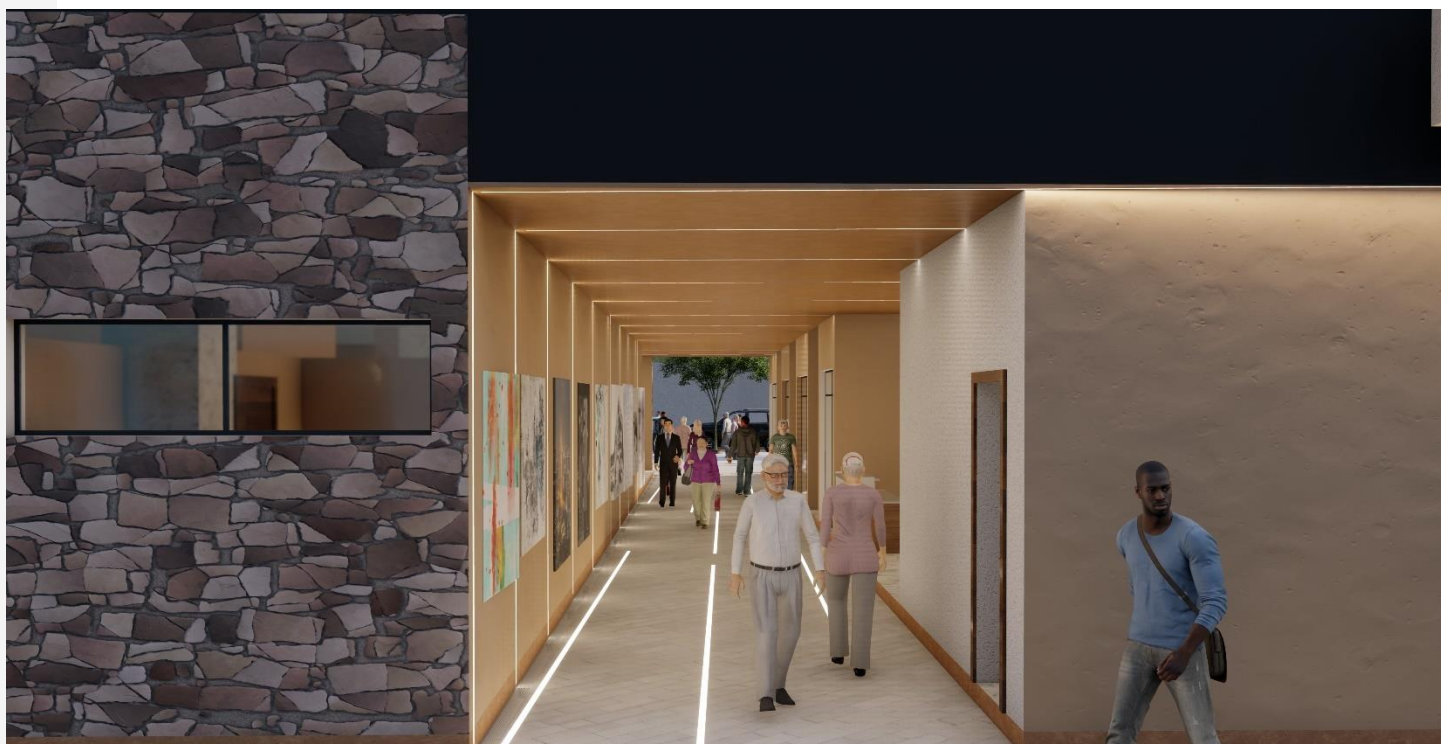
APROXIMACIÓN NOROESTE – TÚNEL A ESTACIÓN DE METRO



APROXIMACIÓN ESTE – ÁREA DE BICIPARQUEO



APROXIMACIÓN SUR – CONEXIÓN ESTACION A METRO Y PROYECTO



TÚNEL DE INTERCONEXIÓN – INGRESO A ÁREA EDUCATIVA Y EXHIBICIONES

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



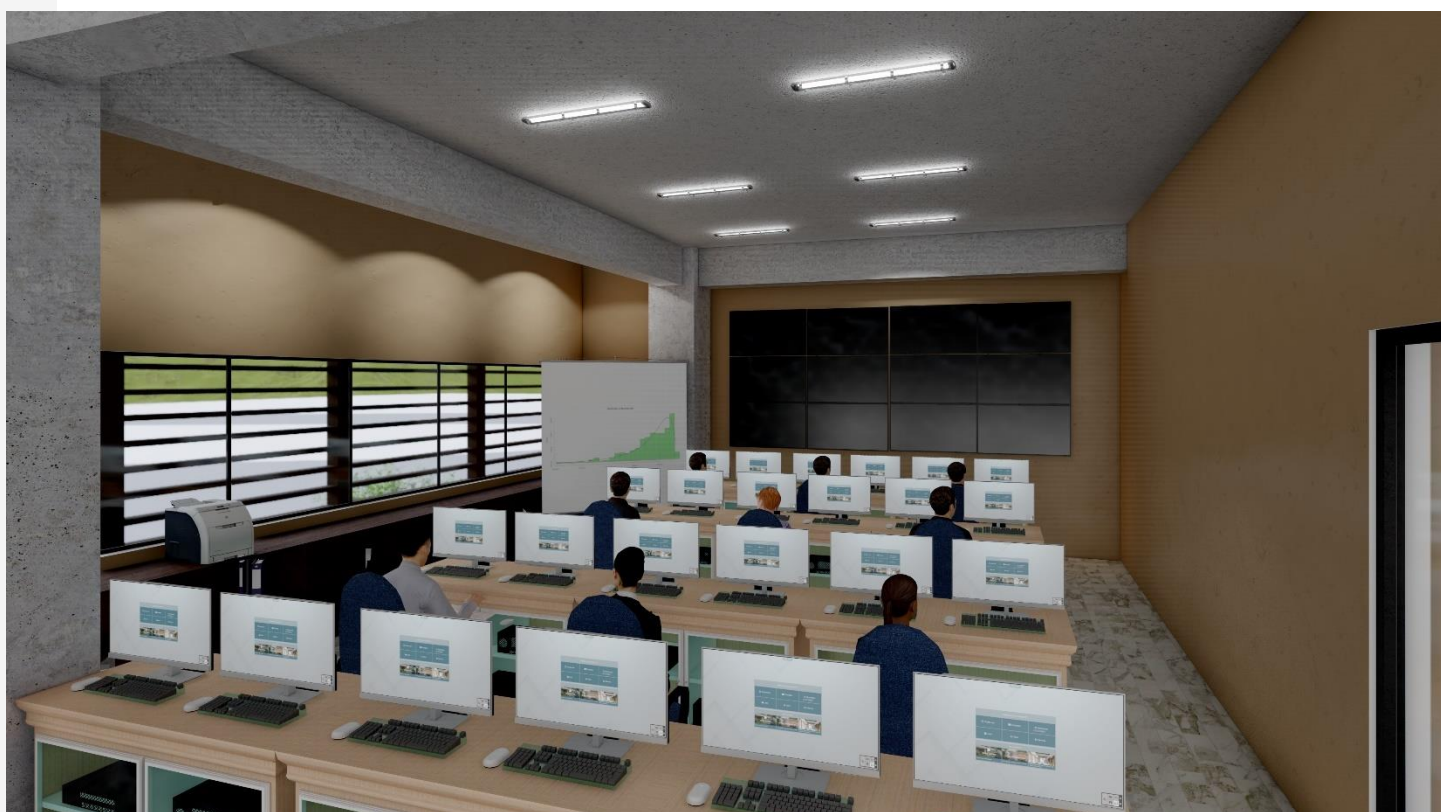
LOBBY PRINCIPAL



ÁREA DE ATENCIÓN AL PÚBLICO



LOBBY – ÁREA ADMINISTRATIVA



SALA DE MONITOREO

SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



OFICINAS – ÁREA DE COWORKING



SALAS DE REUNIONES



ÁREA EXTERIOR DE TRABAJADORES



ÁREA EDUCATIVA – PASILLO EXTERIOR

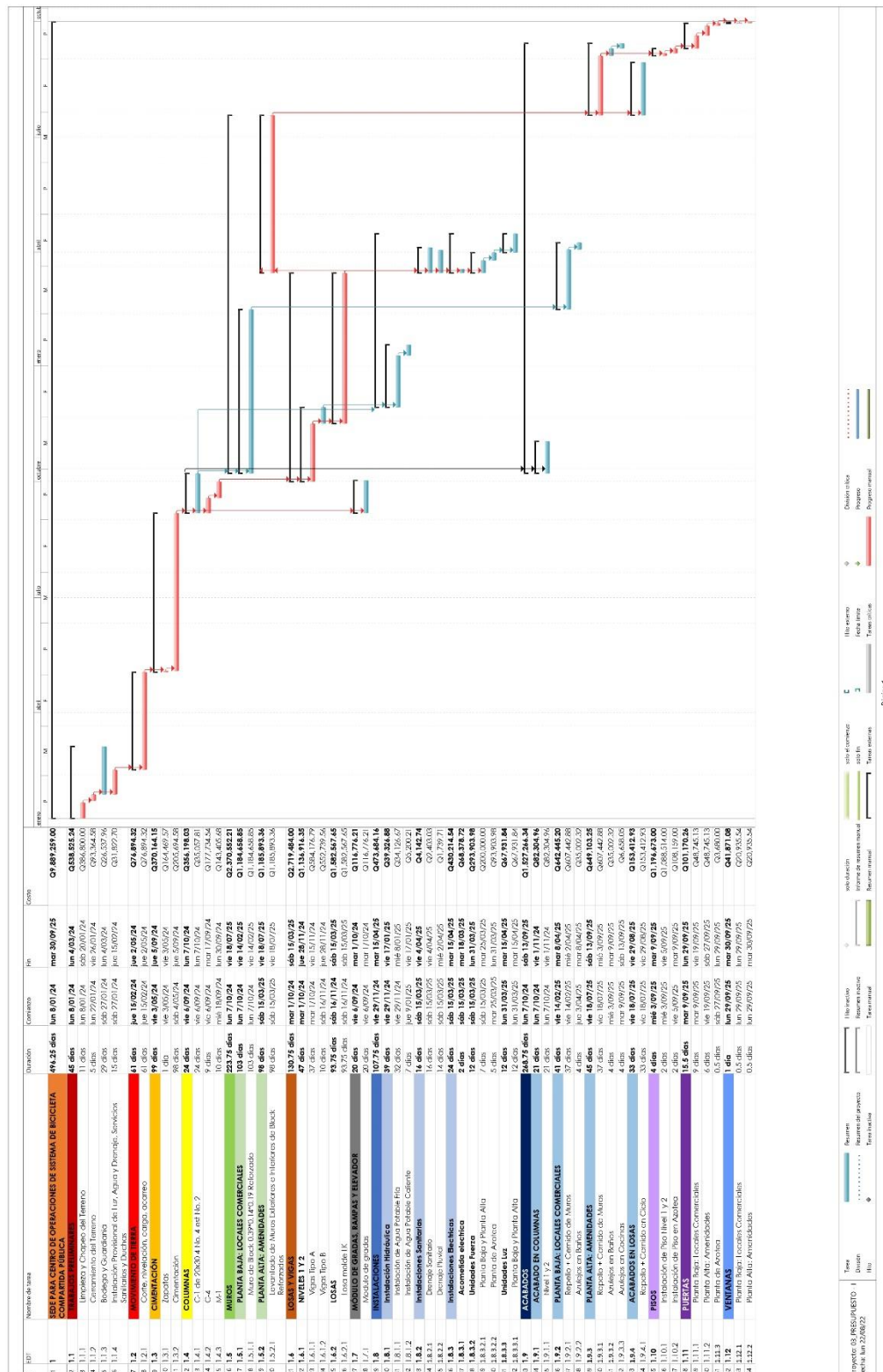
SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



PRESUPUESTO POR ÁREAS

				CUADRO DE INTEGRACIÓN DE COSTOS UNITARIOS POR RENGLONES DE TRABAJO		
PROYECTO: SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA						
FECHA:		FEBRERO DE 2024			HOJA No.	
No.	RENGLÓN DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL RENGLÓN
1 PRELIMINARES						Q410,604.51
1.1	Limpieza y chapeo del terreno	M²	5022	Q 56.57	Q 284,109.10	
1.2	Cerramiento del terreno	ML	307.000	Q 221.94	Q 68,134.75	
1.3	Bodega y guardiania	M²	150.00	Q 176.92	Q 26,537.96	
1.4	Instalación provisional luz agua y drenaje servicio sanitarios y ducha	U	147	Q 216.48	Q 31,822.70	
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						Q 329,342.52
2.1	Corte, nivelación, carga, acarreo	M³	2300	Q 143.19	Q 329,342.52	
3 CIMENTACIÓN						Q 230,002.15
3.1	Cimentación	M²	160.00	Q 914.08	Q 146,252.68	
3.2	Viga perimetral de apoyo	ML	384.50	Q 217.81	Q 83,749.47	
4 COLUMNAS						Q 809,574.38
4.1	C-1	U	93.00	Q 8,705.10	Q 809,574.38	
5 MUROS						Q 891,358.53
5.1	Levantado de muro 10cm con ladrillo tubular reforzado	M²	56	Q 236.34	Q 13,234.96	
5.3	Levantado de muros exteriores e interiores de block reforzados	M²	2,497.00	Q 179.41	Q 447,987.92	
5.2	Solera intermedia de 15x20	ML	1979.00	Q 217.35	Q 430,135.65	
6 LOSAS Y VIGAS						Q 657,659.03
6.1	Vigas tipo A	ML	929	Q 707.92	Q 657,659.03	
7 MODULOS GRADAS, RAMPAS, ELEVADOR						Q 686,176.71
7.1	Modulo de gradas	M²	151	Q 338.48	Q 51,110.75	
7.2	Ducto de elevadores	M³	259	Q 2,451.99	Q 635,065.97	
8 INSTALACIONES						Q 1,283,860.76
8.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS						Q 38,453.98
8.1.1	Aparatos sanitarios	U	23	Q 475.06	Q 10,926.33	
8.1.2	Agua fría	U	560	Q 49.16	Q 27,527.65	
8.2 INSTALACIONES SANITARIAS						Q 80,355.22
8.2.1	Drenaje sanitario	U	635.48	Q 98.08	Q 62,329.82	
8.2.2	Drenaje pluvial	U	269.39	Q 66.91	Q 18,025.41	
8.3 INSTALACIONES ELECTRICAS						Q 1,165,051.56
8.3.1	Acometida electrica	U	1	Q 68,378.72	Q 68,378.72	
8.3.2	Unidades fuerza	U	276	Q 2,999.02	Q 827,729.57	
8.3.3	Unidades luz	U	483	Q 556.82	Q 268,943.27	
9 ACABADOS						Q 4,952,794.24
9.0.1 COLUMNAS						Q 20,032.80
9.0.2	Acabados en columnas niveles	M²	161.62	Q 123.95	Q 20,032.80	
9.1 MUROS						Q 4,771,639.44
9.1.1	Repello + cemento 2 caras	M²	4704	Q 898.50	Q 4,226,557.51	
9.1.2	Azulejo baños	M²	624	Q 590.21	Q 368,290.41	
9.1.3	Azulejo cocina	M²	170	Q 1,039.95	Q 176,791.52	
9.2 LOSAS Y VIGAS						Q 161,122.00
9.2.1.	Repello+cemento	M²	1300	Q 123.94	Q 161,122.00	
10 PISOS						Q 4,690,263.11
10.1	Piso cerámico	M²	2273.85	Q 439.88	Q 4,571,404.51	
10.2	De concreto, patios, banquetas	M²	2044	Q 58.15	Q 118,858.60	
11 PUERTAS						Q 35,320.67
11.1	Marcos, puertas, sistema de cerramiento e instalación	Unidad	76.00	Q 464.75	Q 35,320.67	
12 VENTANAS						Q 155,566.77
12.1	Marcos, ventanas, sistema de cerramiento e instalación	M²	448.00	Q 347.25	Q 155,566.77	
13 INSTALACIONES ESPECIALES						Q 1,749,500.86
13.1 UNIDADES PRIVILEGIADAS						Q 309,568.80
13.1.1	Planta de emergencia, transf. prot. y distr.	Global				
13.1.3.	Unidades privilegiadas de fuerza		Q 309,568.80			
13.1.2.	Unidades privilegiadas de iluminación					
13.2 SISTEMA CONTRA INCENDIOS						Q 260,796.06
13.2	Sistema detección de incendios	Global				
13.2.1	Sistema de combate					
13.2.2.	Sistema pasivos de emergencia		Q 260,796.06			
13.2.3.	Señalización de emergencia					
13.4 TRANSPORTACIÓN VERTICAL						Q 1,179,136.00
13.4.1	2 Elevadores	Global		Q 1,179,136.00		
TOTAL						Q 16,882,024.25
COSTO POR M2						Q 5,837.49

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN POR ETAPAS



CONCLUSIONES

- La propuesta de diseño arquitectónico de la nueva Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública, ubicado en la zona 1 de la ciudad de Guatemala sobre la 7ª calle y avenida del ferrocarril, busca regenerar su entorno mediante una arquitectura limpia, transparente y contemporánea. Utiliza como base morfológica a la teoría de la forma, creando una geometría armoniosa y que denota los ejes que intervienen en ella como la interconexión entre sistemas de transporte y los diferentes tipos de actividades contenidos en él. La morfología permite de igual manera tener espacios con amplia luz y ventilación natural que permite mitigar el uso de sistemas mecánicos.
- El proyecto cuenta con distintos pasajes y accesos de acuerdo con las actividades principales de los usuarios, diferenciando las áreas de atención al público, administrativas, servicio, capacitación y divulgación, además de contar con un pasaje que atraviesa el edificio para dar acceso a una estación de metro planificada por la municipalidad y la ciclovía de la 8ª calle. Adicionalmente, las áreas del proyecto se diseñan considerando la mitigación de riesgos al cumplir con la Norma de Reducción de Desastres NRD2 y las normas de seguridad del Código Internacional de la Construcción (IBC).
- Se propone dentro del diseño para la nueva Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública con aulas y espacios para la divulgación de conocimiento en temas de planificación urbana, movilidad y micro movilidad urbana, emprendimiento entre otros. Los espacios ofrecen flexibilidad de uso para grupos de 15 a 25 estudiantes o talleristas según sea el tipo de actividad, estos espacios además están conectados hacia áreas exteriores que permiten un funcionamiento óptimo y mejoran las condiciones de aprendizaje. Adicionalmente, se contiene un área de exhibiciones para divulgar al público usuario de la estación de

metro o de las ciclovías sobre los proyectos municipales, iniciativas de vecinos, actividades culturales y de arte, importancia de la bicicleta y la venta de equipamiento de ciclista accesible a los usuarios.

- Las alianzas público-privadas son una ruta viable para la ejecución e implementación de proyectos como el presente, debido a que requieren un nivel de planeación y administración especializada la cual puede obtenerse de manera eficiente por medio de la colaboración de la Municipalidad de Guatemala con una empresa especializada en el tema, logrando aplicar la modalidad comercial al ser un sistema capaz de generar ingresos.

RECOMENDACIONES

A LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA SE RECOMIENDA

- El diseño debe ser respetado desde su implantación formal con el entorno, ya que su morfología y función fueron diseñados para realzar y aprovechar las condiciones de intermodalidad y causar cambios positivos en su entorno, cumpliendo con el objetivo de la Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública y capacitación y divulgación para nuevos usuarios.
- Se recomienda la realización de programas especializados para la movilidad y micro movilidad urbana, con el fin de empezar a dotar de usuarios a la infraestructura de ciclovías y sistemas de transporte que la municipalidad está poniendo a servicio del ciudadano.
- Se recomienda realizar estudios especializados del suelo, de impacto ambiental y vial; recibir asesoría especializada en el uso de sistemas de energías alternativas; y contar con profesionales calculistas estructurales y de instalaciones. Esto garantizará la seguridad ocupacional y la vida útil definida previamente en el presente documento
- El proyecto en funcionamiento debe registrarse según las normas y estándares de salud y seguridad. Además, deben seguirse los nuevos protocolos de prevención del COVID-19, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo, saludable y seguro para los usuarios. Es importante realizar un seguimiento periódico del mantenimiento de la infraestructura y sus instalaciones.

- Se recomienda realizar supervisiones constantes, para asegurar el avance del proyecto de acuerdo con lo planteado formalmente en el documento, manteniendo la coherencia y la integridad arquitectónica y funcional del proyecto.
- Se recomienda a la Municipalidad de Guatemala tomar en consideración la alianza público-privada para la ejecución de proyectos de movilidad urbana asociadas a métodos de transportes alternativos como lo propone la Sede para centro de operaciones de sistema de bicicleta compartida pública en la ciudad de Guatemala, ya que se considera la ruta más viable de ejecución e implementación del sistema de bicicleta compartida pública.

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

- Se recomienda brindar conocimientos y alternativas en sistemas de transporte y movilidad en el área de urbanismo del pénsum de estudios de Arquitectura, ya que el conocimiento de estos puede crear entornos ambientales positivos en los edificios y permitir crear una planificación desde una escala urbana y humana al orientarse a la modalidad de acceso del proyecto por parte de los usuarios.
- Se recomienda a la Facultad de Arquitectura brindar conocimientos teórico-prácticos sobre estándares de construcción Internacional como lo es la Norma Internacional de la Construcción en las asignaturas del área de construcción como complemento de la normativa NRD2 local.
- Se recomienda a la Facultad de Arquitectura incluir cursos de inglés técnico especializado en arquitectura y construcción como parte del pénsum de estudios, ya que nuestra carrera requiere un nivel de acceso a la información técnica especializada que no se encuentra disponible actualmente en el pénsum de la carrera de Arquitectura.

BIBLIOGRAFÍA

Aviles, Marcela, y Georgina Obando. 2010. «La Teoría de las Formas en la Composición Arquitectónica: Una recopilación teórica.» Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, Mayo.

Banco Mundial. 2021. «¿Qué son las asociaciones público-privadas?» *Banco Mundial*. 19 de enero. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/que-son-las-asociaciones-publico-privadas>.

Bardales Espinoza, Walter Arnoldo, Claudio Castañón, y José Luis Herrera Herrera. 2019. *CLIMA DE GUATEMALA: Tendencias observadas e índices de cambio climático*. Último acceso: marzo de 2023. <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2019/05/2.-1erRepCCGuaCap2.pdf>.

Bolaños, R.M. 2019. «Las zonas de la ciudad de Guatemala donde la construcción vertical se disparó.» *Prensa Libre*.

Bolaños, Rosa María. 2019. *Las zonas de la ciudad de Guatemala donde la construcción vertical se disparó*. 27 de junio. <https://www.prensalibre.com/economia/las-zonas-de-la-ciudad-de-guatemala-donde-la-construccion-vertical-se-disparo/>.

Buenos Aires.gob.ar. 2023. *Cómo arreglan y acondicionan las bicicletas en el taller de la Ciudad*. Buenos Aires, 03 de Junio.

Castellanos, Sebastián, Iván De la Lanza, Anna Sharpin, Natalia Lleras, Luca Re, y Diana Amezola. 2019. *Guía para la Estructuración de Sistemas de Bicicletas Compartidas*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Congreso de la República. S.F. «Código Civil de Guatemala.» OAS.org. https://www.oas.org/dil/esp/codigo_civil_guatemala.pdf.

Congreso de la República de Guatemala. 2018. «Código municipal.» *Contraloría General de la Nación*. <https://www.contraloria.gob.gt/wp-content/uploads/2018/02/12-CODIGO-MUNICIPAL.pdf>.

Congreso de la República de Guatemala. 2014. *Decreto 132-96 Ley de Tránsito y su Reglamento con sus reformas*. Decreto Gubernamental, ciudad de Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.

Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 2017. *Series Históricas de: inscripción, graduados, rangos de edad e inscripción por exoneración*. Avance Estadístico, ciudad de Guatemala: Dirección General de Administración.

Dirección de Movilidad Urbana, Municipalidad de Guatemala. 2020. *Plan Maestro de Movilidad Preliminar*. Plan Maestro, ciudad de Guatemala: Municipalidad de Guatemala.

El Periódico. 2022. *Un POT tiene como objetivo el control del desarrollo urbano*. <https://especiales.elperiodico.com.gt/2022/area3/a-3.html>.

Felipe Assadi Arquitectos. 2022. *felipeassadi.com*. 27 de octubre. Último acceso: 2 de Abril de 2023. <https://www.felipeassadi.com/bio>.

Fundesa. 2022. *Índice de competitividad local*. <https://fundesa.org.gt/indices-y-evaluaciones-de-pais/indice-de-competitividad-local>.

Gámez-Pérez, Karla, Pilar Arroyo-López, y Juan Gaytán-Iniestra. 2020. «Apoyando el diseño estratégico de un sistema público de bicicletas compartidas: La experiencia de una ciudad mexicana.» *Contaduría y Administración* 65 (3) 1-27.

Garay, Graciela. 1994. «La historia oral en la arquitectura urbana (1940-1990).» *Secuencia, Revista de Historia y Ciencias Sociales*, 28 de abril: 99-114.

- Gartor, Miriam. 2015. «El sistema de bicicletas públicas BiciQuito como alternativa de movilidad sustentable: aportes y limitaciones.» *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* 249-263.
- Gellert, Giscela. 1994. «ciudad de Guatemala; factores determinantes en su desarrollo urbano (1775 hasta la actualidad).» En *Revista Mesoamérica* 27, de Giscela Gellert, 1-68. ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Global Designing Cities Initiative. 2016. *Guía global de Diseño de Calles*. Nueva York: Lemoine Editores.
- Hernández, Silverio. 2016. «¿Cómo se mide la vida útil en un proyecto?» *Ciencia* 6.
- Hernández, Fredy. 2020. «Municipalidad pone a prueba ciclovía en en Centro Histórico.» *Soy502*, 03 de Agosto.
- Huzovata, Victoriya. 2019. *Arquitectura en Revolución: La consolidación de la arquitectura constructivista tras la Revolución Rusa de Octubre (1917)*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.
- Instituto Nacional de Estadística. 2018. *Censo Poblacional y de Vivienda*. <https://www.censopoblacion.gt/mapas>.
- Kwei, Ivon. 2022. *Departamento de Guatemala*. 30 de junio. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-de-guatemala/>.
- Loarca, Heidi. 2022. *143 torres de apartamentos se construyen en la ciudad de Guatemala*. ciudad de Guatemala, Guatemala, 7 de abril.
- López, Alejandro. 2020. «www.admagazine.com.» *Teodoro González de León, el arquitecto que unió lo moderno con la tradición*. 13 de abril. Último acceso: 2 de abril de 2023. <https://www.admagazine.com/arquitectura/teodoro-gonzalez-de-leon-el-arquitecto-que-unio-lo-moderno-con-la-tradicion-20200413-6700-articulos>.

Miller, Anna. 2014. *debartolo architects' Weathering Steel Bicycle Gallery*. 6 de Agosto. Último acceso: 21 de Julio de 2023. <https://www.archpaper.com/2014/08/debartolo-architects-weathering-steel-bicycle-gallery/#.VeYBaLTd5NY>.

Municipalidad de Guatemala. 2015. *La Historia de Nuestro Transmetro*. Revista, Empresa Municipal de Transporte y Dirección de Movilidad Urbana, ciudad de Guatemala: Mayaprin., 91.

—. 2011. «Marco regulatorio del manejo y revitalización del centro histórico.» *Asi se hace.gt*.
<https://asisehace.gt/media/Marco%20Regulatorio%20del%20Manejo%20y%20Revitalizacion%20del%20Centro%20Historico%20Acuerdo%20011-03.PDF>.

—. 1963. «Plan regulador, Reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.» *Asi se hace.gt*.
<https://asisehace.gt/media/reglamento%20de%20construcci%C3%B3n.pdf>.

Ortiz, Eddy Leonel Morataya. 2011. «Desarrollo Urbano y Territorialidad .» enero. Último acceso: mayo de 2023.
https://desarrollourbanoyterritorial.duot.wwwmdut.webs.upc.edu/sites/default/files/Encuesta%20CIMES_Ciudad%20de%20Guatemala_Morataya_MDUT%202011.pdf.

Paiz, Christian. 2008. *Blog Arte Plus*. 25 de Noviembre. Último acceso: 12 de Febrero de 2023. <https://mrmannoticias.blogspot.com/2008/11/teoria-de-la-forma-el-espacio.html>.

Pérez Sabino, J.F., B.E. Olivia Hernández, y B. Callejas. 2002. «IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO LAS VACAS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO MOTAGUA, GUATEMALA.» *El agua en Iberoamérica de la escasez a la desertificación*, 111-115. Último acceso: 16 de febrero de 2023.
https://www.academia.edu/8697413/Impacto_de_la_contaminaci%C3%B3n

n_del_r%C3%ADo_Las_Vacas_sobre_la_calidad_del_agua_del_r%C3%ADo_Motagua_Guatemala_pg_111_120?source=swp_share.

PNUD Programa de la Naciones Unidas por el Desarrollo. 2020. *Lanzamiento del Proyecto Gestión Ambiental Integral de la Cuenca del Río Motagua*. 27 de noviembre. Último acceso: mayo de 2023. <https://www.undp.org/es/guatemala/news/lanzamiento-del-proyecto-gesti%C3%B3n-ambiental-integral-de-la-cuenca-del-r%C3%ADo-motagua>.

Revista Digital Universitaria. 2001. *Semblanza de Teodoro González de León*. 30 de Septiembre. Último acceso: 11 de marzo de 2023. <https://www.revista.unam.mx/vol.2/num3/sembla1/index.html>.

Revista Espacios. 2018. *Revista Espacios, Vol.39 (No.50) Año 2018*. Grupo Editorial Espacios GEES, 15 de Diciembre.

Román, Julio. 2023. *Conjuntos históricos de la Reforma, las Américas y La Aurora figuran entre nuevos patrimonios culturales de la nación, según acuerdo de Cultura*. 22 de mayo. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/conjuntos-historicos-de-la-reforma-las-americas-y-la-finca-la-aurora-figuran-entre-nuevos-patrimonios-culturales-de-la-nacion-segun-acuerdo-de-cultura-breaking/>.

Salinas, Celia Robles. 2016. «Teodoro González de León.» 46.

Soto, Daniel, y Alexis Rodríguez. 2021. «Análisis global de la dinámica del sistema en biciletass compartidas de la Ciudad de Medellín "EnCicla".» Editado por SEICIT. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información* 13.

Universidad Autónoma Metropolitana. 2013. *Espacialidades. Revista de temas contemporáneos sobre lugares, política y cultura*. Vol.3 Núm.2, julio-diciembre 2013. Ciudad de México, julio.

- Universidad de Costa Rica, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014. *Universidad de Costa Rica*. 12 de agosto. Último acceso: mayo de 2023. <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/2278-tipos-de-roca>.
- Valladares, Luis. 2017. *Municipio de Guatemala, Guatemala*. 31 de julio. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-de-guatemala-guatemala/>.
- WE-S. 2020. *Archdaily*. 29 de enero. Último acceso: 12 de octubre de 2023. <https://www.archdaily.com/932665/machelen-workshop-and-office-spaces-we-s-architecten>.

Lilian Patricia Guzmán Ramírez

Licenciada en Letras por la USAC
Colegiada activa 7596

patricia.guzman2014@gmail.com
Cel.: 55652717

Guatemala, 18 de abril de 2024

Arquitecto

Sergio Francisco Castillo Bonini

Decano en Funciones

Facultad de Arquitectura

Universidad de San Carlos de Guatemala

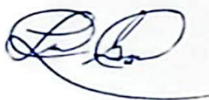
Estimado señor Decano:

Por este medio hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo, ortografía y redacción del proyecto de graduación **"SEDE PARA CENTRO DE OPERACIONES DE SISTEMA DE BICICLETA COMPARTIDA PÚBLICA EN CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA"** del estudiante **LUIS JOSÉ DIONICIO KURI**, quien se identifica con carné **201701415**, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de licenciatura.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente,



Lilian Patricia Guzmán Ramírez
LICDA. EN LETRAS
COLEGIADA No. 7596

Lic. Lilian Patricia Guzmán Ramírez
Licenciada en Letras
Colegiada 7596

***"Sede para Centro de Operaciones de Sistema de Bicicleta Compartida Pública en
la ciudad de Guatemala, Guatemala"***

Proyecto de Graduación desarrollado por:

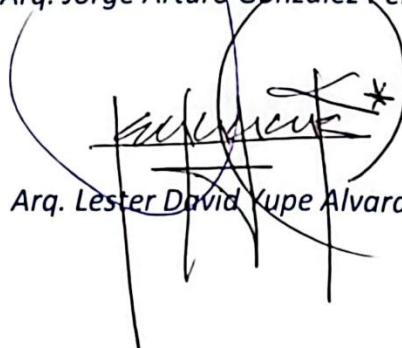


Luis José Dionicio Kuri

Asesorado por:



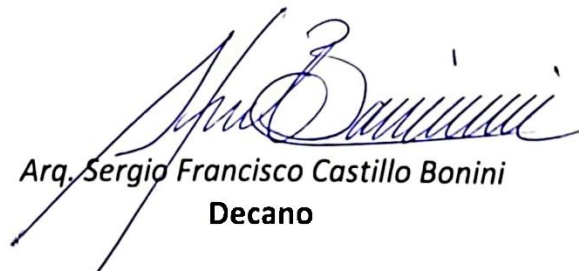
Arq. Jorge Arturo González Peñate



Arq. Lester David Kupe Alvarado

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA