



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**Edificio Residencial de Bajo Consumo
Energético Elaborado Según
Principios del Diseño Bioclimático
Aplicados a la Ciudad de México**

TESINA

Que para obtener el título de
Especialista en Vivienda

P R E S E N T A

Marina Stephanie dos Santos

DIRECTOR DE TESINA

Arq. Jorge Carlos González Castillo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE FIGURAS.....	VII
1. Capítulo I Introducción.....	10
1.1. Objetivo General.....	11
1.2. Objetivo Particular.....	11
2. Capítulo II Zona de Estudio y Diagnóstico.....	13
2.1. Criterios de selección de la zona y selección del terreno.....	13
2.2. Ubicación de la Zona de Estudio.....	13
2.3. Antecedentes.....	15
2.1. Ubicación del predio.....	17
2.4. Equipamiento.....	18
2.4.1. Educación.....	19
2.4.2. Salud.....	19
2.4.3. Deporte.....	19
2.4.4. Comercio y Abasto.....	19
2.4.5. Cultura y Recreación.....	19
2.4.6. Administración Pública.....	20
2.4.7. Espacios destinados para Servicios,.....	20
2.5. Accesibilidad.....	20
2.6. Población y vivienda.....	22
2.7. Tradición y costumbres.....	26
2.8. Ambiente vecinal.....	28
2.9. Vivienda.....	29
3. Capítulo III Normatividad Urbana.....	31
3.1. Uso de Suelo y normatividad aplicable.....	31
3.1.1. Norma 1- Coeficiente de ocupación del suelo (COS) y Coeficiente de utilización del suelo (CUS).....	32
3.1.2. Norma 4 - Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo....	33
3.1.3. Norma 7 - Alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior del predio.	35
3.1.4. Norma 11 - Cálculo del número de viviendas permitidas e intensidad de construcción con aplicación de literales.	37

3.1.5.	Norma 19- Estudio de impacto urbano.	37
3.1.6.	Normas Particulares aplicadas al predio:	37
3.2.	Análisis SIEDU (Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo urbano) .	38
3.2.1.	Sustentabilidad Urbano Ambiental	39
3.2.2.	Área de Conservación Patrimonial	39
3.2.3.	Programa parcial, Norma de Estacionamiento o Norma de Vivienda para los Trabajadores de la Ciudad de México.	40
4.	Capítulo IV Análisis FODA (Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas)	46
5.	Capítulo V Capacidad de soporte	48
5.1.	Rentabilidad y Valor del Suelo	48
5.1.	Infraestructura	51
5.1.1.	Red de agua.....	51
5.1.2.	Factibilidad de servicios hidráulicos.....	52
5.1.3.	Vías principales y Transporte	53
5.1.4.	Asoleamiento	55
5.1.5.	Riesgos y vulnerabilidad.....	56
5.1.6.	Integración de variables	57
6.	Capítulo VI Estudio de mercado.....	59
6.1.	Dinámica del Mercado Inmobiliario	59
6.1.1.	¿Qué está pasando en la plaza?.....	59
6.1.2.	Número de proyectos por tipo de producto y ubicación de desarrollos.....	61
6.1.3.	Absorción promedio mensual por características de proyecto	64
6.1.4.	Éxito comercial por características de proyecto	64
6.2.	Metodología	64
6.3.	Graficas de dispersión	65
6.3.1.	Quiénes son la competencia?.....	69
6.3.2.	Propuestas y conclusiones.....	70
7.	Capítulo VII Definición del producto	71
7.1.	Programa arquitectónico	72
7.2.	Diseño arquitectónico.....	74
7.2.1.	Diseño Bioclimático.....	74
7.2.2.	Insolación, vientos dominantes y temperaturas	75
7.2.3.	Estrategias de diseño para el clima Templado Subhúmedo o Tropical de Altitud .	79
7.2.4.	Envoltura de edificios de clima Templado Subhúmedo o Tropical de Altitud.....	82
8.	Capítulo VIII Memoria Descriptiva del Proyecto.....	87

8.1.	Descripción del Producto	87
8.2.	Requerimientos de habitabilidad y dimensiones mínimas	88
8.3.	Análisis de cumplimiento de normas	89
9.	Capítulo IX Evaluación del Proyecto	91
9.1.	Productos ofertados	91
9.2.	Análisis de viabilidad financiera del desarrollo	95
10.	Capítulo X Diseño Ejecutivo	97
10.1.	Diseño arquitectónico	97
10.2.	Diseño estructural	104
10.3.	Proyecto Hidrosanitario	104
10.4.	Acabados	104
10.5.	Costos	104
11.	Capítulo XI Planeación Financiera	106
11.1.	Fuente de recursos para su desarrollo	106
11.2.	Flujo de efectivo en escenario critico	107
11.3.	Flujo de efectivo en escenario optimista	108
11.4.	Flujo de efectivo en escenario razonable	109
11.5.	Flujo en distintos escenarios	110
12.	Capítulo XII Conclusiones	111
12.1.	Normatividad	111
12.2.	Financiamiento	111
12.3.	Construcción	112
12.4.	Comercialización	112
12.5.	Evaluación	113
13.	Bibliografía	114
15.	Anexos	116
A.	Certificado Único de Zonificación del Uso de Suelo	116
B.	Tabla Estudio de Mercado	117
C.	Proyecto Arquitectónico, Predimensionamiento Estructural, Hidrosanitario	117

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Límites territoriales de la Colonia del Carmen	14
Tabla 2 Lista de equipamientos existentes en el radio de 500m y 1000m.....	18
Tabla 3 Distancias y tiempo de traslado peatonal hacia el Equipamiento Urbano disponible desde el predio del proyecto	21
Tabla 4 Comparación de datos de las gráficas poblacionales del año 2000 y 2015.	24
Tabla 5 Características de la población de la Colonia del Carmen.....	24
Tabla 6 Indicadores de marginación para la Colonia del Carmen	25
Tabla 7 Indicadores de marginación de la Ciudad de México por alcaldía	26
Tabla 8 Porcentaje de Viviendas en la Colonia del Carmen.....	30
Tabla 9 Calculo del Coeficiente de ocupación del suelo y Coeficiente de utilización del suelo	32
Tabla 10 Cuadro de Áreas del Proyecto.....	34
Tabla 11 Datos de altura del Proyecto y colindancia posterior según Norma 7	36
Tabla 12 Cálculo de cantidad máxima de cajones de estacionamiento	43
Tabla 13 Cálculo de cantidad mínima de cajones de bicicleta	44
Tabla 14 Análisis de las Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas del proyecto.....	46
Tabla 15 Rentabilidad 10 pisos.....	49
Tabla 16 Rentabilidad 11 pisos.....	49
Tabla 17 Rentabilidad 12 pisos.....	50
Tabla 18 Relación de precio final y precio por metro cuadrado por tipología de vivienda.....	71
Tabla 19 Relación de precio final y precio por metro cuadrado por tipología de comercio.....	71
Tabla 20 Programa arquitectónico del proyecto	72
Tabla 21 Calculo para dimensionamiento de Patio Iluminación y ventilación.....	88

Tabla 22 Iluminación y ventilación natural de ventanas.....	88
Tabla 23 Calculo para dimensionamiento de Volumen requerido para almacenamiento agua potable.....	89
Tabla 24 Calculo para dimensionamiento de Depósito de residuos sólidos	89
Tabla 25 Resultados PROFORMA	95
Tabla 26 Tabla de catálogo de obra del proyecto	105
Tabla 27 Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Crítico	108
Tabla 28 Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Optimista	109
Tabla 29 Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Razonable	110
Tabla 30 Tabla comparativa en los distintos escenarios	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización Colonia del Carmen	14
Figura 2 Localización del Predio	17
Figura 3 Equipamientos en el radio de 500m y 1000m	18
Figura 4 Gráfica Poblacional de la alcaldía Benito Juárez – 2000	23
Figura 5 Gráfica Poblacional de la alcaldía Benito Juárez – 2015	23
Figura 6 Área de Pavimentación con Captación de Agua Pluvial	34
Figura 7 Captura de Pantalla: Sustentabilidad Urbano Ambiental	39
Figura 8 Captura de Pantalla: Patrimonio Cultural Urbano.....	40
Figura 9 Captura de Pantalla: Norma de Vivienda	41
Figura 10 Captura de Pantalla: Norma de Estacionamiento	41
Figura 11 Captura de Pantalla: Norma de Bici-Estacionamiento	42
Figura 12 Tabla de relación entre superficie del predio, número de niveles permitidos y restricciones según Norma de Ordenación 10	48
Figura 13 Croquis de relación entre utilidad y número de pisos	51
Figura 14 Sistema Drenaje Ciudad de México	52
Figura 15 Mapa de factibilidad hídrica.....	53
Figura 16 Mapa de vías.....	54
Figura 17 Mapa de Transporte Público.....	54
Figura 18 Croquis de simulación de asoleamiento Calle Calzada de Tlalpan.....	55
Figura 19 Croquis de simulación de asoleamiento Calle Zacahuitzco	56
Figura 20 Croquis resumen viabilidad Asoleamiento y Rentabilidad	58

Figura 21 Número de proyectos por número de unidades vendidas en la Zona Metropolitana del Valle de México.....	60
Figura 22 Mapa de Ubicación de Desarrollos – Nivel Residencial y Medio	62
Figura 23 Mapa de Ubicación de Desarrollos – Alturas.....	63
Figura 24 Gráfica: Superficie Departamento x Precio Final	66
Figura 25 Gráfica: Superficie Departamento x Precio M ²	66
Figura 26 Gráfica: Absorción x Superficie Departamento	67
Figura 27 Gráfica: Absorción x Precio M ²	67
Figura 28 Gráfica: Absorción x Tamaño Proyecto (niveles).....	68
Figura 29 Gráfica: Éxito Comercial x Superficie Departamento	68
Figura 30 Gráfica: Éxito Comercial x Precio M ²	69
Figura 31 Gráfica: Éxito Comercial x Tamaño Proyecto (niveles)	69
Figura 32 Estudio solar (21 de diciembre a las 10 am)	76
Figura 33 Estudio solar (21 de diciembre a las 12 pm)	77
Figura 34 Estudio solar (21 de diciembre a las 4 pm)	78
Figura 35 Resumen estrategias de diseño por fachada	80
Figura 36 Corte esquemático: Estrategias para las situaciones críticas en las fachadas Norte (invierno) y Sur (en verano).....	80
Figura 37 Corte Fachada Sur	81
Figura 38 Perspectiva Fachada Norte	81
Figura 39 Corte esquemático de estrategias para las situaciones críticas en las fachadas Este (invierno) y Oeste (en verano)	82
Figura 40 Estrategias Fachada Oeste y Este	82

Figura 41 Fichas Técnicas Block cerámico (Novablock) y Block de Concreto (IBEMEX).....	83
Figura 42 Ficha Técnica Novaceramic	84
Figura 43 Detalle Constructivo Muros Externos	85
Figura 44 Zonas Térmicas de la República Mexicana.....	85
Figura 45 Desarrollo Normandía 10	91
Figura 46 Desarrollo Normandía 3	92
Figura 47 Desarrollo Tlalpan 1159	93
Figura 48 Lourdes 49.....	93
Figura 49 Virginia 221.....	94
Figura 50 Piso Tipologías Unidades Habitacionales	97
Figura 51 Piso Estacionamiento	98
Figura 52 Piso Mezanino	99
Figura 53 Corte AA	100
Figura 54 Corte BB.....	101
Figura 55 Fachada Norte.....	101
Figura 56 Fachada Sur	102
Figura 57 Fachada Este.....	102
Figura 58 Fachada Este.....	103
Figura 59 Perspectiva 3D.....	103

Capítulo I

Introducción

La industria de la vivienda en México es un sector complejo que involucra problemáticas diversas, como el déficit habitacional y la pobreza, el incremento de la población en zonas urbanas y sus consecuencias como el aumento del valor del suelo, el hacinamiento, los asentamientos informales, así como el crecimiento desordenado y horizontal de las ciudades y sus consecuencias como la degradación del medio ambiente, la contaminación, la ocupación de áreas de conservación y la falta de agua para atender una población cada vez mayor.

Frente a estas problemáticas las ciudades vienen creando instrumentos de planeación y ordenamiento para lograr transformar los centros urbanos en zonas más compactas, densas, con diversificación de usos y movilidad eficiente, con el objetivo de crear ciudades más sustentables, disminuir emisiones de carbono y aprovechar los equipamientos existentes.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) la vivienda en México representa más de la mitad de las construcciones del país, y es por eso que su mala planeación puede ir en contra a los esfuerzos citados anteriormente y ocasionar grandes impactos sociales, ambientales y económicos para la ciudad.

Para que un desarrollo de vivienda sea considerado exitoso, hay que ser benéfico para todos los involucrados: la ciudad, los vecinos, el medio ambiente, los usuarios, inversionistas y desarrolladores. Para eso, entender bien la complejidad de temas como normatividad, planeación financiera, análisis del mercado, análisis del producto, planeación urbana y políticas públicas es esencial para saber desarrollar de manera positiva la vivienda en México.

1.1. Objetivo General

Según la (Ley General de Cambio Climático, 2012), el gobierno de México tiene como meta, reducir el 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero para el año de 2050, con relación al año 2000, y presentar los resultados al compromiso establecido ante la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el cambio climático. Para lograr ese objetivo, es necesario disminuir el consumo de energía de todos los sectores productivos de la economía y con la industria de la vivienda no es diferente.

Según (INEGEI, 2013), el consumo energético total del sector residencial de México creció 9.7% y el de combustibles fósiles el 9.1% en el período de 1990-2012. Para mitigar esas cifras y atender el compromiso firmado, el gobierno ha creado el programa EcoCasa, que tiene el objetivo de promover el uso de ecotecnologías y diseño bioclimático a través de la oferta de créditos para la producción de vivienda sustentable en el país.

En ese sentido, este trabajo tiene como objetivo general, proponer un ejercicio académico en forma de análisis e investigación para la implementación de un desarrollo inmobiliario en la Delegación Benito Juárez, Ciudad de México, de bajo consumo energético, a través de la implementación de los principios del diseño bioclimático y utilización de materiales de menor impacto ambiental.

1.2. Objetivo Particular

Promover la edificación de vivienda eficiente en relación al uso de recursos, al consumo de energía, materiales y agua, así como promover un diseño adecuado para la zona climática de la Ciudad de México, analizando todas las ventajas y desventajas e impactos que un proyecto de ese tipo puede tener con relación a la normatividad,

financiamientos, costos y mercado, y con eso presentar un esquema práctico y real para que se puedan ofrecer bases para su implementación en mayor escala.

Capítulo II

Zona de Estudio y Diagnóstico

2.1. Criterios de selección de la zona y selección del terreno

Primeramente, fueron definidas zonas céntricas de la ciudad con buena oferta de transporte, servicios, equipamientos y toda la infraestructura necesaria (agua, drenaje, energía, telefonía, datos y pavimentación), también zonas que presentaban cierto índice de degradación de imagen urbana, para realizar un posible reciclamiento. Se analizaron reportes de precio de mercado en esas colonias y se escogieron las que presentaban menores precios de venta. De las colonias analizadas, se identificó que la Zona Norte y la Zona Oriente de la Ciudad de México, son las zonas que presentan menores precios de mercado y consecuente precio de terrenos. De esas dos zonas, se escogió la Zona Oriente, por presentar mejor conectividad urbana y proximidad con el centro de la ciudad.

Una vez definidas las colonias, se buscaron predios con uso de suelo para más de seis niveles, de tal forma que el desarrollo fuera viable, debido al alto costo de la tierra en la Ciudad de México. De las opciones encontradas, el terreno fue escogido por ofertar el menor precio por metro cuadrado con mayor número de niveles. A continuación, presentamos las características de la colonia escogida y del predio.

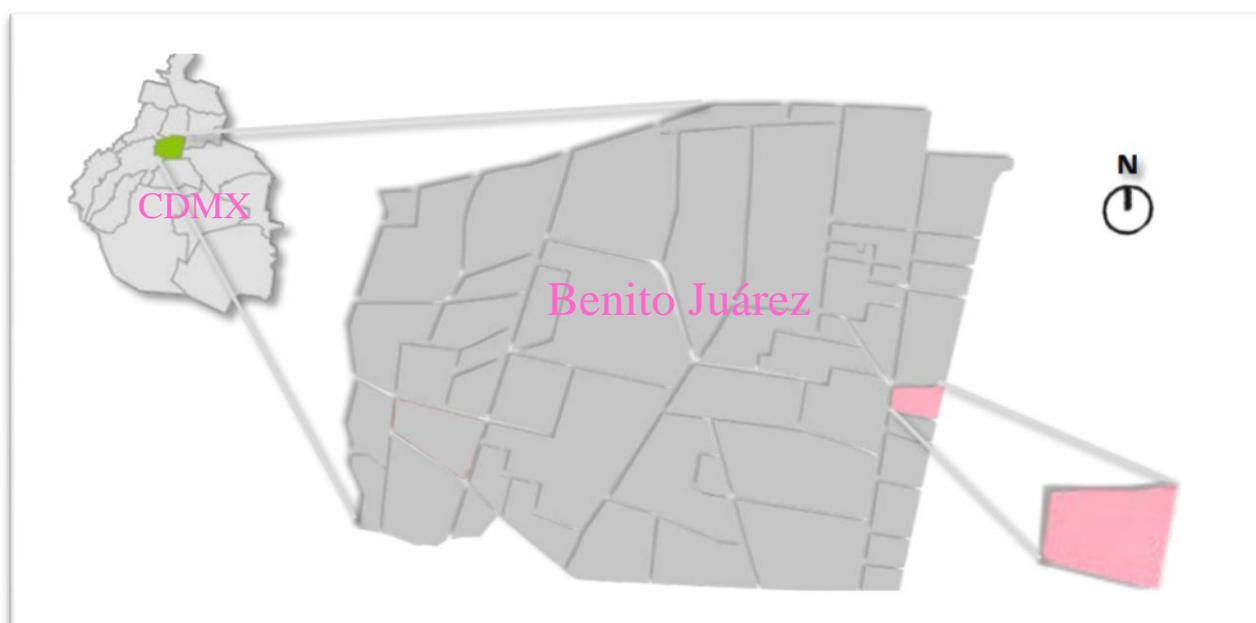
2.2. Ubicación de la Zona de Estudio

La Colonia del Carmen se localiza en la Alcaldía Benito Juárez, del lado extremo oriente, en el límite territorial con la Alcaldía Iztapalapa. Colinda con las colonias Nativitas, Zacahuitzco, San Andrés Tetepilco y San Simón Ticumac, como se puede apreciar en la tabla y gráfico abajo:

Tabla 1*Límites territoriales de la Colonia del Carmen*

Tipo de limitante	Norte	Sur	Este	Oeste
Vial	Av. Morelos (Eje 6 Sur)	Calle Normandía	Av. Plutarco Elías Calles	Calzada de Tlalpan
Colonia	Nativitas	Zacahuitzco	San Andrés Tetepilco	San Simón Ticumac
Alcaldía	Benito Juárez	Benito Juárez	Iztapalapa	Benito Juárez

Nota. Elaboración propia.

Figura 1*Localización Colonia del Carmen*

Nota. Elaboración propia.

La colonia cuenta con una superficie aproximada de 15.5 hectáreas, que representa el 0.58% del territorio de la alcaldía, que en el año 2010 contaba con una población total de 2,781 habitantes, de acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda, (INEGI, 2010), correspondiente a ese año, lo que representa una densidad de población de 1,854 hab/Km², número bajo si comparamos con el promedio de la Alcaldía Benito Juárez: 14,666 hab/Km².

La colonia fue escogida debido a su ubicación estratégica, su oferta de servicios, equipamientos, cultura, educación, salud y transporte, también por presentar cierto grado de degradación de imagen urbana y baja densidad habitacional con gran potencial de reciclamiento de acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación del Distrito Federal en Benito Juárez, (SEDUVI, 2005). También por estar insertada en los corredores de Renovación Urbana del nuevo Programa de Regeneración Urbana y Vivienda Incluyente de la CDMX, que incentivará el desarrollo de proyectos mixtos de vivienda social y residencial a través de incentivos fiscales y administrativos para la construcción de vivienda en esa región. Otro factor importante, fue el precio del metro cuadrado de la colonia, que es uno de los más bajos de la Alcaldía, posibilitando así, la promoción de vivienda de interés medio en la ciudad, que pierde espacio cada vez más para proyectos de niveles residencial y residencial plus.

2.3. Antecedentes

La Colonia del Carmen se consolidó durante la primera mitad del siglo XX, y representa un barrio con un valor estratégico, ambiental e histórico para la Ciudad de México, que cuenta con inmuebles de estilos arquitectónicos y técnicas constructivas correspondientes principalmente a las décadas de 1930, 1940 y 1960.

Esta colonia, fue uno de los primeros pueblos y barrios asentados en ésta zona de la Ciudad de México. En un inicio fue de carácter ejidal, mayormente semi pantanoso, con flora predominante como magueyes y matorrales alimentados por el lago de Texcoco.

En la década de 1910 se empezó a realizarla urbanización de la zona, con la numeración y nombramiento de las calles, debido la existencia de ranchos y haciendas que utilizaban la actual Calzada de Tlalpan para sus traslados de mercancías hacia la zona central de la ciudad. En la década de 1920, los ejidos se fueron convirtiendo en

terrenos privados para actividades de vivienda, industria y comercio, y en el año de 1929 ya contaban con servicios urbanos.

La Colonia del Carmen pertenecía anteriormente a la llamada Delegación General Anaya, la cual fue creada con la Reforma de 1928. La Calzada de Tlalpan en esa época se conocía como la Carretera México–Tlalpan. Fue en 1941 que la colonia pasó a pertenecer formalmente a la Delegación Benito Juárez, que fue clasificada como una de las 4 primeras delegaciones consideradas como zona urbana de la Ciudad de México, por su cercanía al centro de la ciudad. Entre 1950 y 1960, debido al crecimiento horizontal de la Ciudad de México, la delegación pasó a ser considerada como zona céntrica.

Históricamente, esas colonias fueron planificadas para satisfacer la demanda de vivienda de la clase media de menos recursos, los cuales se dedicaban a actividades como la fabricación de materiales de construcción, entre otros oficios de esa clase.

La Calzada de Tlalpan, donde se encuentra ubicado el predio del presente proyecto, es considerada la vialidad de mayor importancia de la región porque además de ofrecer importante conectividad entre el sur y el centro de la ciudad, tiene importancia histórica y es considerada uno de los caminos más antiguos de México y del continente americano pues su construcción empezó con los Mexicas en 1432, con el objetivo de conectar el islote de Tenochtitlán con las riberas del Lago de Texcoco. Su punto de partida se encontraba en la zona del Templo Mayor y se dirigía hacia los pueblos del sur de la ciudad, se edificó a partir de un sistema de diques que conformaron un talud que separaba las aguas dulces de las saladas del Lago de Texcoco. Su sección transversal inicial era de 20 metros y se utilizaba principalmente para el traslado de mercancías o de visitantes que se dirigían hacia las zonas centrales de Tenochtitlán. Es por esta doble función de vialidad y elemento de contención acuífera

que se determinó su denominación en náhuatl, en la que Tlalpan significa “lugar de tierra firme”. Fue durante la década de 1970 cuando se iniciaron las obras de construcción de la Línea 2 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, lo que permitió la consolidación de ese importante corredor urbano.

2.1. Ubicación del predio

El predio se encuentra ubicado en la siguiente dirección:

Calle: *Calzada de Tlalpan*

Número: *1168*

Colonia: *del Carmen*

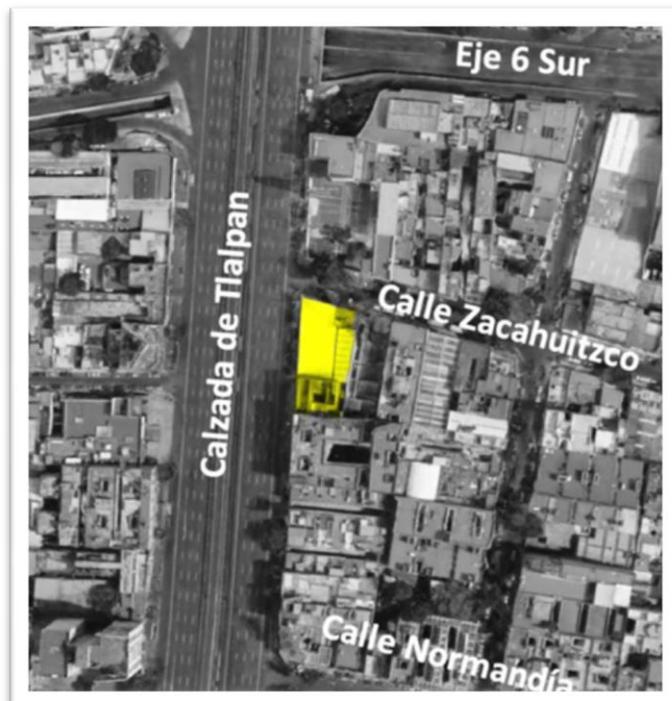
Delegación: *Benito Juárez*

Ciudad: *Ciudad de México*

Código postal: *03540*

Figura 2

Localización del Predio



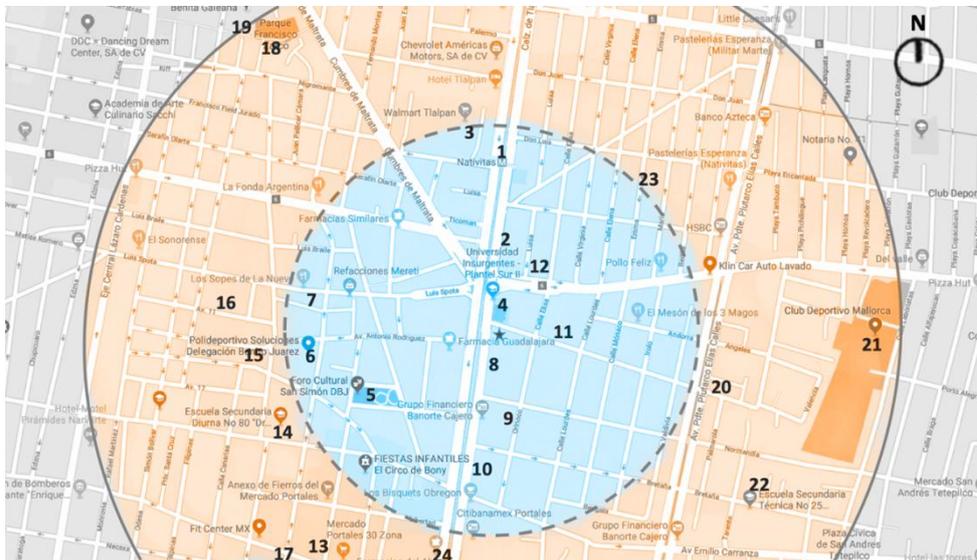
Nota. Adaptado de Google Earth, 2020, disponible:
<https://earth.google.com/web/search/ciudad+de+mexico>

2.4. Equipamiento

La oferta de equipamientos próxima al terreno del proyecto es abundante y diversa, cuenta con servicios esenciales de supermercado, transporte, educación y servicios a un radio de 500 metros, permitiendo así la construcción de una ciudad “caminable” donde el habitante satisface su necesidad de servicios sin utilizar el automóvil. Abajo, se encuentran mapas y tablas con los equipamientos existentes y su radio de distancia en metros.

Figura 3

Equipamientos en el radio de 500m y 1000m



Nota. Elaboración Propia

Tabla 2

Lista de equipamientos existentes en el radio de 500m y 1000m

500 metros	1000 metros
<ul style="list-style-type: none"> 1- Metro Nativitas 2- Universidad Insurgentes 3- Wal-Mart 4- U. Insurgentes II 5- Parque San Simón/Foro 6- Polideportivo B.J. 7- Iglesia del Nazareno 8- Banorte 9- Juzgado 12 10- BBVA 11- Centro Deportivo MJ 12- Centro M. Arq. Sustentable 	<ul style="list-style-type: none"> 13- Mercado Portales 14- Secundaria No. 80 15- Parroquia de San Simón 16- Primaria Chipre 17- Elektra 18- Parque Fco. Zarco 19- Museo Benita Galeana 20- Parroquia de San Antonio 21- YMCA Mallorca 22- Secundaria No. 25 23- C.C. Nativitas 24- Metro Portale

Nota. Elaboración propia

2.4.1. Educación

- 86 escuelas primarias públicas y 102 privadas;
- 94 escuelas del nivel secundaria;
- 67 escuelas de nivel medio superior;
- 67 bachilleratos;
- 3 escuelas Normales;
- 1 preparatoria de la Universidad Ciudad de México;
- 13 escuelas de educación superior (profesional);
- 17 escuelas de educación especial pública y 1 privada.

2.4.2. Salud

- 3 unidades médicas de primer nivel;
- 7 de segundo nivel;
- 16 de tercer nivel.

2.4.3. Deporte

- 1 unidad deportiva anivel olímpico (Alberca y Gimnasio Olímpico Juan de la Barrera);
- 3 de primer nivel;
- 4 de nivel vecinal.

2.4.4. Comercio y Abasto

- 16 mercados públicos;
- Centros Comerciales;
- Tiendas de autoservicio como Plaza Universidad, Plaza Coyoacán, Galerías Insurgentes, Conjunto Insurgentes y WorldTrade Center;
- 16 organizaciones de Tianguistas;
- 8,000 tianguistas con 500 oferentes por tianguis.

2.4.5. Cultura y Recreación

- 14 casas de cultura a nivel de barrio;

- 10 teatros;
- 27 cines;
- 6 bibliotecas.

2.4.6. Administración Pública

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- Oficinas Nacionales del DIF;
- Oficinas del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR);
- Procuraduría General de Justicia (PGJ);
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA);
- Secretaría de Energía y la Dirección General de Carreteras Federales (SCT).

2.4.7. Espacios destinados para Servicios,

- 2 comandancias de Policía;
- 1 Cementerio;
- 1 Estación de Transferencia de Residuos Sólidos;
- 1 Central de Bomberos en el Eje Central Lázaro Cárdenas.

2.5. Accesibilidad

La manzana donde se ubica el predio cuenta con buenas condiciones de accesibilidad porque posee la siguiente infraestructura urbana:

- Banquetas de dimensiones suficientes para el paso del peatón, 4.00m en Calzada de Tlalpan y 3.00m en la calle Zacahuitzco;
- Rampa para sillas de ruedas;
- Recubrimiento de calle;
- Señalamiento de vías;
- Guarniciones.

También, por su abundante disponibilidad y cercanía de equipamientos, comercio y servicios, la región ofrece opción de desplazamiento a pie para los futuros habitantes. A

continuación, presentamos las opciones, distancias y tiempos de traslados y recorridos hasta las zonas de interés, con el punto de partida en el edificio.

Tabla 3

Distancias y tiempo de traslado peatonal hacia el Equipamiento Urbano disponible desde el predio del proyecto

No.	Sistema	Elemento	Inmueble	Radio de Servicio	Distancia al predio	Tiempo de traslado
1	Administración Pública y Servicios Urbanos	Oficinas de Gobierno Estatal	Juzgado Cívico 12	15 km	350 m	4 min
2	Comercio y Abasto	Tienda o Centro Comercial	Wal - Mart	500 a 1,500 m	650 m	8 min
		Mercado Público	Mercado Portales	750 m	1000 m	14 min
		Mercado Público	Mercado San Andrés Tetepilco	750 m	1,200 m	16 min
3	Comunicaciones y Transporte	Transporte	Metro Nativitas	500 m	450 m	5 min
		Transporte	Metro Portales	500 m	850 m	11 min
4	Educación y Cultura	Casa de Cultura	Centro Cultural Nativitas	30 km	600 m	7 min
		Casa de Cultura	Foro Cultural San Simón	30 km	1,200 m	16 min
		Museo Local	Museo del Sistema de Transportes Eléctricos	30 a 60 km	1,500 m	23 min
		Centro de Desarrollo Infantil	CENDI Bicentenario	4 km	1,300 m	16 min
		Jardín de Niños	República de Ecuador	750 m	1,000 m	13 min
		Escuela Primaria	Primaria Chipre	500 m	1,300 m	17 min
		Escuela Primaria	Jesús González Ortega	500 m	800 m	10 min
		Escuela Primaria	Colegio Bonaventure	500 m	600 m	8 min
		Secundaria	No. 80	1 km	1,200 m	16 min

		General				
		Secundaria General	No. 71	1 km	1,300 m	16 min
		Universidad Estatal	Universidad Insurgentes Sur Plantel II	200 km	60 m	1 min
		Universidad Estatal	Universidad Insurgentes Sur Plantel I	200 km	350 m	4 min
		Universidad Pedagógica	Instituto Pedagógico Simón Bolívar	200 km	1,600 m	20 min
5	Salud y Asistencia Social	Unidad de Medicina Familiar	Sanatorio Sagrado Corazón	5 km	650 m	9 min
6	Recreación y Deporte	Unidad Deportiva	Club Deportivo Mallorca	60 km	1,100 m	13 min

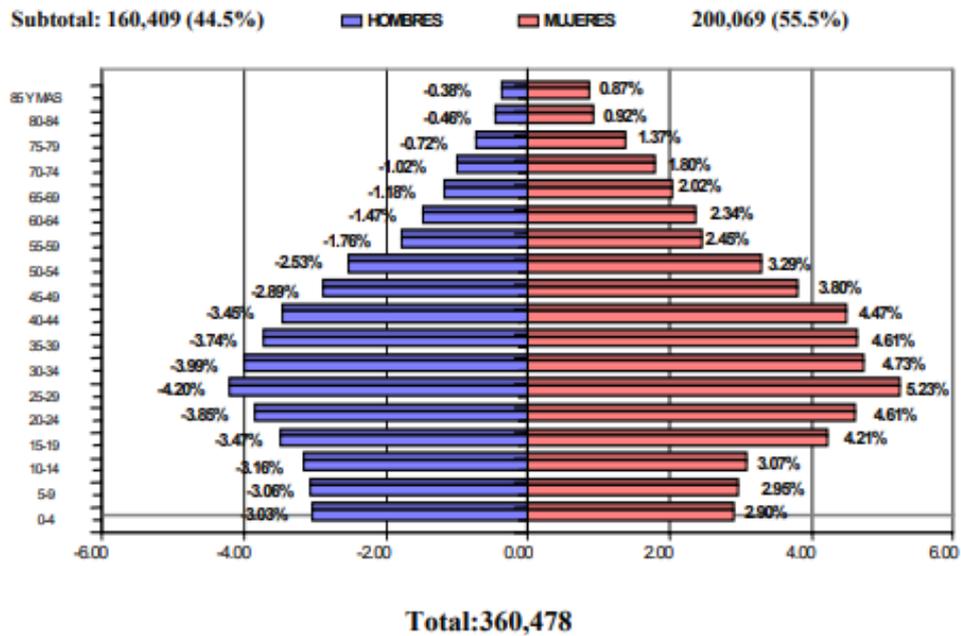
Nota. Elaboración propia

2.6. Población y vivienda

La alcaldía Benito Juárez, de acuerdo con la Encuesta Intercensal del año de 2015 (INEGI, 2015), presentaba una cantidad total de 417,416 habitantes, un incremento de 56,938 (15%) habitantes de acuerdo con el XII Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2000 (INEGI, 2000). La población de mujeres disminuyó en relación al crecimiento porcentual de 1.7% del total de habitantes hombres. Se observó también una tendencia al envejecimiento ya que en el 2015 se registró un aumento de la edad promedio de 25 a 29 años para 30 a 34 años como se puede observar en la comparativa de gráficas poblacionales abajo.

Figura 4

Gráfica Poblacional de la alcaldía Benito Juárez – 2000

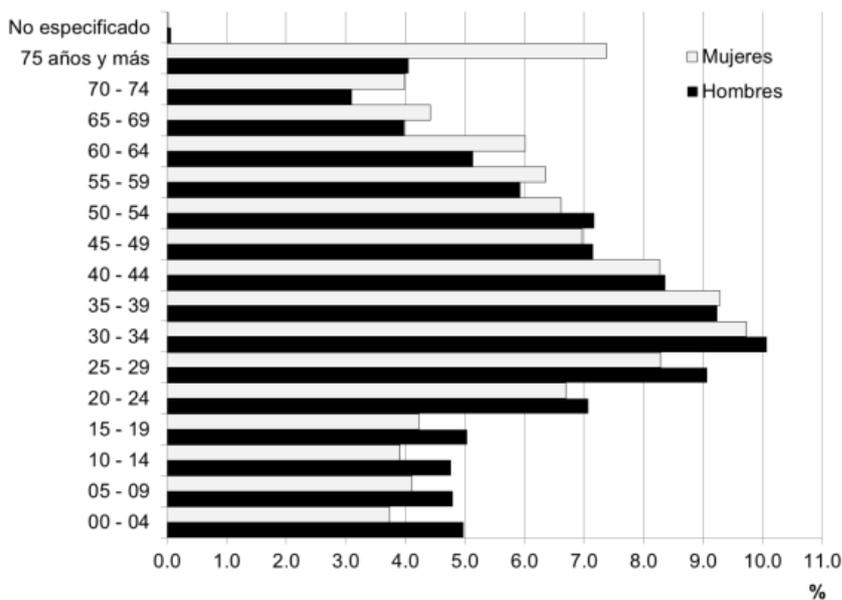


Nota. Extraído del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación del Distrito Federal en Benito Juárez, (SEDUVI), 2005,

http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/porta1/docs/programas/PDDU_Gacet1s/2015/PDDU_B-JUAREZ_GODF_6-MAY-05.pdf

Figura 5

Gráfica Poblacional de la alcaldía Benito Juárez – 2015



Nota. Extraído de Estudio Básico de Comunidad Objetivo, Centro de Integración Juvenil, A.C. disponible en: http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9450/CSD/9450_CS_Cuadros.pdf

Tabla 4

Comparación de datos de las gráficas poblacionales del año 2000 y 2015.

VARIABLES	CENSO POBLACIÓN Y VIVIENDA 2000	ENCUESTA INTERCENSAL POBLACIÓN Y VIVIENDA 2015
Habitantes	360,478	417,416
Mujeres	200,069 (55,5%)	224,409 (53,8%)
Hombres	160,409 (44,5%)	193,007 (46,2%)
Edad promedio	25 a 29 años	30 a 34 años

Nota. Elaboración propia

Según Market Data México (2019), estimase que en la colonia viven alrededor de 2,810 habitantes. El número de viviendas habitadas para la Colonia del Carmen es de 908, con una densidad poblacional de 1,854 habitantes por km². Abajo se encuentra, en resumen, las características de la población de la colonia.

Tabla 5

Características de la población de la Colonia del Carmen

CONCEPTO	CANTIDAD
Densidad de población	180 hab/ha
Edad Promedio	34 años
Población laboral	2,000 personas
Ingreso anual por hogares	\$250 millones M.N.
Ingreso anual por comercios	\$450 millones M.N.

Nota. Adaptado de Market Data México. Colonia del Carmen, Benito Juárez, Ciudad de México, 2019, disponible en: <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Maria-Del-Carmen-Benito-Juarez-Ciudad-Mexico>

En la colonia existe un ingreso anual por comercios considerable, siendo 140 locales comerciales en operación, que emplean a una población de aproximadamente 2,000 personas. Es este aspecto el que permite visualizar la factibilidad existente para aprovechar el uso de suelo Habitacional Mixto con el que el corredor vial de Calzada de Tlalpan cuenta, al momento de seleccionar el predio más conveniente para el desarrollo de viviendas.

A continuación, se presenta la tabla en donde se relacionan los indicadores de rezago social (clases latentes) en la Colonia del Carmen.

Tabla 6

Indicadores de marginación para la Colonia del Carmen

No.	Indicador	No. de habitantes	Porcentaje
1	Población mayor de 15 años con educación básica incompleta	319	13.5
2	Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela	730	28
3	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	550	22
4	Personas que viven en hacinamiento	14	0.5
5	Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	3	0.1
6	Viviendas que no disponen de lavadora	389	14
7	Viviendas que no disponen de refrigerador	103	3.7
8	Viviendas que no disponen de teléfono fijo	389	14
9	Población de 15 años o más analfabeta	194	0.7
10	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	67	2.4
11	Viviendas con piso de tierra	6	0.2
12	Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	11	0.4
13	Viviendas que no disponen de drenaje	3	0.1
14	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	3	0.1
TOTAL		2,781	100

Nota. Estimaciones del CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, de INEGI.

Como se puede apreciar en la tabla, la mayor parte de la población con más de 15 años de edad de esta colonia cuenta con la educación básica completa (86.5%), además de que el 78% de sus habitantes son derechohabientes a algún servicio de salud. Así mismo, se reporta una cantidad escasa de personas que viven en hacinamiento o que no disponen del mobiliario o servicios requeridos por vivienda, mientras que menos del 1% de la población de esta colonia no cuenta con recubrimientos en pisos de viviendas, agua entubada de la red pública, drenaje o energía eléctrica.

A través de estos datos, se determina que el nivel de rezago de la colonia es considerado bajo, ya que la mayor parte de sus viviendas cuenta servicios de infraestructura (drenaje, energía eléctrica, red de agua) equipos esenciales como refrigeradores y sanitarios, bien como, la población tiene acceso a educación, servicios de salud y el porcentaje de hacinamiento es muy bajo (0.5%).

Para concluir este apartado, se integra a continuación una tabla que muestra el estatus de la Alcaldía Benito Juárez con relación a las otras colonias de la Ciudad de México:

Tabla 7

Indicadores de marginación de la Ciudad de México por alcaldía

No.	Clave de Alcaldía	Alcaldía	Lugar
1	09009	Milpa Alta	1
2	09011	Tláhuac	2
3	09004	Cuajimalpa	3
4	09013	Xochimilco	4
5	09007	Iztapalapa	5
6	09008	Magdalena Contreras	6
7	09010	Álvaro Obregón	7
8	09012	Tlalpan	8
9	09005	Gustavo A. Madero	9
10	09006	Iztacalco	10
11	09017	Venustiano Carranza	11
12	09002	Azcapotzalco	12
13	09016	Miguel Hidalgo	13
14	09015	Cuauhtémoc	14
15	09003	Coyoacán	15
16	09014	Benito Juárez	16

Nota. Elaborado a partir de datos de CONAPO, Indicadores Socioeconómicos e Índice de Marginación Municipal 2010.

La información contenida por la Tabla 7 permite concluir que la Alcaldía Benito Juárez es la que menor grado de marginación presenta de las 16 alcaldías de la Ciudad de México, lo que en consecuencia implica que ocupa el primer lugar en el índice de bienestar, entendiendo con ello que las estadísticas mostradas anteriormente para la Colonia del Carmen se encuentran a la par de estas condiciones, otorgando con ello las mejores condiciones de equipamientos, servicios y nivel de ingresos de la población mediante los que se permita llevar a cabo una propuesta de vivienda factible en la zona.

2.7. Tradición y costumbres

Respecto a las tradiciones y costumbres de la Alcaldía, se puede observar predominancia de eventos religiosos católicos, como la fiesta de la Capilla de San

Sebastián Mártir, localizada a 3.3 km de la colonia del Carmen, edificada en 1663, que se realiza cada día 20 de enero, mientras que la fiesta grande o del Santo Jubileo se celebra cada 20 de abril, que incluye juegos mecánicos, quema de juegos pirotécnicos, música continua de banda, marimba y mariachi.

Fiesta de San Lorenzo, la cual se lleva a cabo entre el segundo y tercer fin de semana de Agosto desde hace ya más de un siglo. Esta es una de las celebraciones más arraigadas para la alcaldía y se lleva a cabo en el interior del Templo Franciscano del siglo XVI dedicado al mártir, así como en las calles adyacentes al parque que lleva su nombre, en la colonia Tlacoquemécatl del Valle. Este templo se encuentra localizado a 3.7 km de la colonia seleccionada para el documento en cuestión y las celebraciones consisten en llevar banda de música, danzas autóctonas, juegos mecánicos, baile popular, juegos pirotécnicos y vendimias.

La fiesta más cercana al predio del presente proyecto se da en la Iglesia de San Simón Ticumac, localizada a menos de 500 metros, que se celebra anualmente el 28 de Octubre, donde se instalan juegos mecánicos y se realizan torneos deportivos. Además, cada año se conforma un patronato, encabezado casi siempre por algunos de los vecinos con mayor arraigo en la colonia, quienes se encargan de recolectar fondos entre los comerciantes y demás vecinos.

Así mismo, se celebra el aniversario del Mercado Portales Área 30 cada 10 de Agosto, organizando espectáculos y comida para sus clientes. Entre las actividades que se llevan a cabo se encuentran las de lucha libre, payasos, imitadores, música en vivo, así como antojitos y regalos a sus consumidores. Sin embargo, se trata de celebraciones que generan desorden vial, basura y descontento entre quienes sufren el bloqueo de sus accesos domiciliarios con puestos ambulantes o juegos mecánicos. Este es un aspecto

que se debe considerar, ya que la Colonia del Carmen se encuentra localizada a 600 metros de distancia de este punto.

Por tratarse de un barrio muy antiguo de la Ciudad de México (localizado en la Colonia San Simón Ticumac) y que tiende al envejecimiento de su población, cuenta con muchas personas de la tercera edad que se sienten muy identificadas con la colonia y están dispuestas a colaborar en labores educativas y culturales, lo cual representa un recurso muy importante para la zona.

Así mismo, existen otras fiestas de menor alcance al interior de la Alcaldía Benito Juárez, las cuales se encuentran protegidas por la recién aprobada Ley de Pueblos y Comunidades Indígenas de la Ciudad de México, en la que se señala la existencia de 9 pueblos y 1 barrio que aún se preservan dentro del territorio de la Alcaldía Benito Juárez, por lo que se puede identificar a través de esta información que la Alcaldía Benito Juárez cuenta con un gran legado histórico, el cual aún se conserva a través de diversas fiestas y celebraciones, dotando a la alcaldía de gran tradición y permitiendo ver que existen diversos inmuebles de carácter histórico que aun posibilitan generar arraigo entre sus pobladores.

Las situaciones antes referidas deberán ser consideradas y analizadas para el planteamiento arquitectónico a desarrollar, a fin de no afectar ni limitar dichas celebraciones, ya que no se busca perjudicar ni generar problemáticas sociales mediante el desarrollo de vivienda que se busca plantear en la zona.

2.8. Ambiente vecinal

La Colonia del Carmen no cuenta con un programa específico de actividades culturales y, dado que no cuenta con inmuebles públicos de recreación permanentes para llevar a cabo cursos de capacitación para el trabajo y el aprendizaje, o bien, para

actividades de cultura y arte, se ha mencionado en los últimos años la necesidad de fortalecer este aspecto, a través de la habilitación de al menos un inmueble al interior de la colonia que funcione como centro de convivencia vecinal. Sin embargo, dispone de un inmueble de este género denominado Casa de Cultura Zacahuitzco, el cual se localiza a 430 metros de la zona de investigación.

Con respecto a las calles (banquetas y aceras), se destaca que esta colonia no presenta problemáticas por invasión de comercio en la vía pública, con puestos fijos y semifijos, además de que los comercios existentes no disponen de mercancías frente a sus negocios sobre la banqueta. Este aspecto resulta de gran relevancia, ya que permite apreciar que el comportamiento comercial y de funcionamiento operativo en general de la colonia cuenta con el orden y límites de uso correspondientes, generando a su vez un ambiente de seguridad en sus vialidades.

2.9. Vivienda

La colonia presenta diversos tipos de vivienda: plurifamiliar de ingresos medios a altos, vivienda unifamiliar de ingresos medios y bajos, con y sin comercio, vivienda plurifamiliar de ingresos medios, con y sin comercio en planta baja, conjuntos de renovación habitacional, conjuntos habitacionales derivados (de estrategias de re densificación). Abajo presentamos los porcentajes correspondientes a las tipologías de vivienda de la colonia, se observa un mayor porcentaje de edificios de vivienda (45%) y una expresiva cantidad de vivienda en condominio horizontal de pequeño porte (22%).

Tabla 8*Porcentaje de Viviendas en la Colonia del Carmen*

Tipología	Porcentaje
Viviendas en equipamiento	1%
Vivienda unifamiliar	13%
Vivienda en condominio horizontal (hasta 5 viviendas)	22%
Vivienda en condominio horizontal (más de 6 viviendas)	13%
Edificios	45%
Otros	6%

Nota. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Versión 1997.

Capítulo III

Normatividad Urbana

3.1. Uso de Suelo y normatividad aplicable

Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación del Distrito Federal en Benito Juárez, (SEDUVI, 2005) la zonificación de los predios seleccionados para conformar el terreno, correspondían inicialmente al uso de suelo H 4/20/Z, tipo habitacional, con número máximo de cuatro pisos y superficie mínima de área libre del predio de 20%, con viviendas mínimas de 60 metros cuadrados, sin embargo, según el Certificado Único de Zonificación del Uso del Suelo del predio, en el año de 2018, fue concedido al propietario el cambio de uso de suelo para HM 10/20/Z, tipo habitacional mixto, con número máximo de diez pisos, superficie mínima de área libre de 20% y con viviendas mínimas de 60 metros cuadrados, además esta zonificación, los dos predios se encuentran también en zona de influencia de la Norma de Ordenación 10, que define las alturas máximas en vialidades en función de la superficie del predio, sin embargo, después de analizar las variables de capacidad de soporte del presente proyecto, la mejor opción por cuestiones de rentabilidad económica fue utilizar el zoneamiento permitido (HM 10/20/Z) como será presentado más adelante en el capítulo 5.

También de acuerdo con el Programa Delegacional de Benito Juárez, el predio se encuentra sobre el corredor Z-A de Viaducto Miguel Alemán a Circuito Interior: Río Churubusco, y por eso posee una restricción de construcción de 5 metros de ancho sobre la vialidad (Calzada de Tlalpan) a partir del alineamiento. El predio también se encuentra en Área de Actuación con Potencial de Reciclamiento en el presente programa, ya que el corredor vial de Calzada de Tlalpan cuenta con la factibilidad por

nivel de equipamientos, servicios, accesibilidad, y los inmuebles de la Colonia del Carmen, según el diagnóstico del Programa Delegacional de la Alcaldía de Benito Juárez (SEDUVI, 2005), actualmente presentan cierto grado de deterioro por lo que resulta factible intensificar el uso de suelo y la densidad poblacional, a fin de llevar a cabo un mejoramiento integral de la zona.

Enseguida, presentamos las principales **Normas Generales de Ordenación** aplicables al respectivo proyecto a partir de análisis de la plataforma del Sistema de Información Geográfica de la Ciudad de México (SIG):

3.1.1. Norma 1- Coeficiente de ocupación del suelo (COS) y Coeficiente de utilización del suelo (CUS).

Norma para determinación de la superficie a ocupar de desplante, superficie de área libre, niveles permitidos y resultante área total de construcción. Abajo presentamos el cálculo para el presente proyecto:

Tabla 9

Calculo del Coeficiente de ocupación del suelo y Coeficiente de utilización del suelo

	Uso Actual
	HM/10/20/Z
Área del terreno (M²)	997
COS (%)	80 %
Superficie de Desplante (M²)	797.60
CUS (Núm. Pisos)	10
Área máx. construcción (M²)	7,976.00

Nota. Elaboración Propia.

El presente Proyecto, cuenta una superficie total de construcción de 6,331 m².

3.1.2. Norma 4 - Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo.

Norma que delimita las reglas del área libre, de construcción y de área permeable. Según la Norma General de Ordenación 4 (2005):

“Para subsuelos de difícil infiltración de agua se podrá utilizar hasta la totalidad del área libre bajo el nivel medio de banquetta, considerando lo siguiente:

1. El área libre que establece la zonificación deberá mantenerse a partir de la planta baja en todo tipo de terreno.
2. Deberá implementarse un sistema alternativo de captación y aprovechamiento de aguas pluviales, tanto de la superficie construida, como del área libre requerida por la zonificación, mecanismo que el Sistema de Aguas de la Ciudad de México evaluará y aprobará. Dicho sistema deberá estar indicado en los planos de instalaciones hidrosanitarias o de instalaciones especiales y formará parte del proyecto arquitectónico, previo al trámite del Registro de Manifestación de Construcción o Licencia de Construcción Especial.
3. Todos los proyectos sujetos al Estudio de Impacto Urbano o Urbano-Ambiental, deberán implementar este sistema alternativo de captación y aprovechamiento de aguas pluviales y residuales.”

Según exigido por la norma, el proyecto necesita atender el 20% de superficie de área libre de acuerdo con la zonificación del predio: HM10/20/Z.

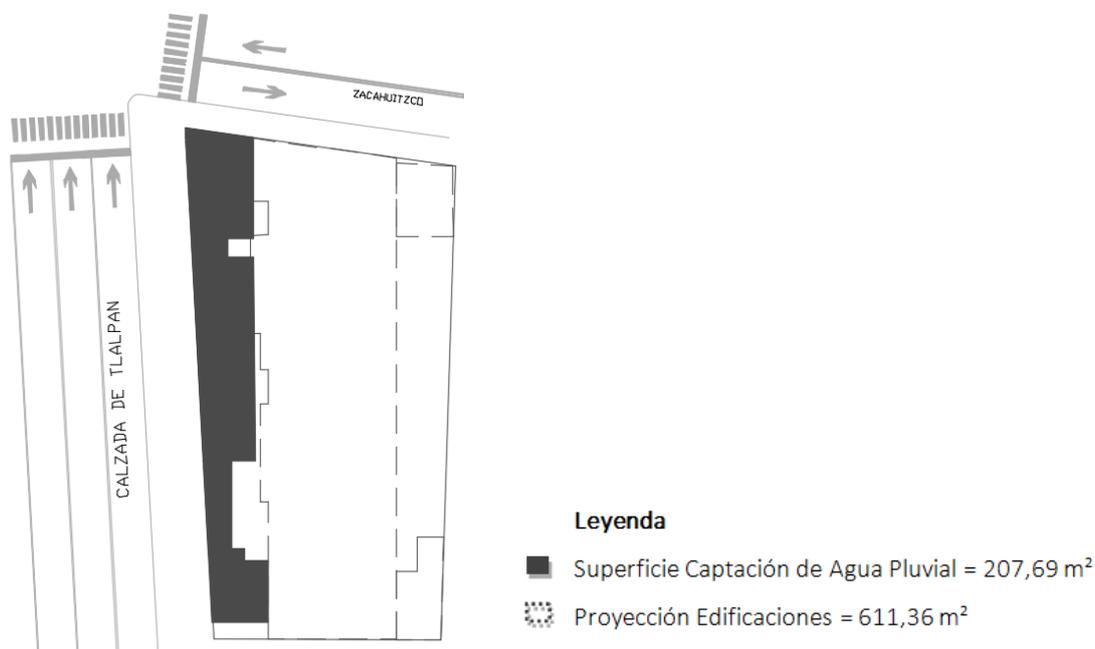
El proyecto presenta un total de 385.64m² (38.68%) de área libre de construcción, sin embargo, esa superficie no es permeable, siendo casi la totalidad del

terreno ocupado con pavimentación para posibilitar mejor aprovechamiento de la planta baja y subsuelo con acceso del público al área comercial, con estacionamientos e instalación de infraestructura del edificio.

Por eso, para atender la norma de ordenación 4 y permitir la permeabilidad del agua de la lluvia se optará por la instalación de sistema de captación de agua pluvial en la franja de acceso en planta baja, de acuerdo con croquis explicativo abajo.

Figura 6

Área de Pavimentación con Captación de Agua Pluvial



Nota. Elaboración Propia.

Tabla 10

Cuadro de Áreas del Proyecto

	M²	%
Proyección Superficie Construcción	611..36	61.32%
Superficie Área Libre	385.64	38.68%
Superficie Total Terreno	997.00	100.00%
Superficie Captación Agua Pluvial	207.69	20.83%

Nota. Elaboración Propia.

3.1.3. Norma 7 - Alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior del predio.

Norma que establece la altura máxima de la edificación y restricción posterior del predio, a continuación presentamos las principales directrices de la Norma General de Ordenación 7, (2005):

“La altura máxima de entrepiso para uso habitacional será de **3.60 m.** de piso terminado a piso terminado y hasta de **4.50 m.** para otros usos.”

El presente proyecto presenta una altura de entrepiso de 2.80 m.

“En el caso de que por razones de procedimiento constructivo se opte por construir el estacionamiento conforme a la Norma no. 1, es decir, medio nivel por abajo del nivel de banqueta, el número de niveles permitidos se contará a partir del nivel resultante arriba del nivel medio de banqueta. Este último podrá tener una altura máxima de **1.80 m.** sobre el nivel medio de banqueta.” (Norma General de Ordenación 7, 2005)

El presente proyecto se utiliza de la altura máxima de 1.80 m sobre el nivel de banqueta.

“Edificaciones de más de **6 niveles**, deberán observar una restricción mínima en la colindancia posterior de un **15%** de su altura y una separación que no podrá ser menor a **4 metros**” (Norma General de Ordenación 7, 2005)

Para el presente proyecto, se calcula una restricción de **4.50 metros (15% de 30 m)**:

“Alturas para predios con dos frentes en esquina:
La altura será aquella que resulte del promedio de las secciones de las dos calles o remeterse para lograr la altura.” (Norma General de Ordenación 7, 2005)

Calculo para el proyecto:

Calzada de Tlalpan: 55.11m

Calle Zacahuiztco: 13.73m

Total: 68.84 m

Promedio: $68.84\text{m} / 2 = 32.42\text{m}$ (Altura máxima)

Tabla 11

Datos de altura del Proyecto y colindancia posterior según Norma 7

	Normatividad m (metros)	Proyecto m (metros)
Altura entrepiso (máx.)	3.60	2.80
Altura máxima (máx.)	34.42	29.95
Colindancia posterior (mín.)	4.49	4.49

Nota. Elaboración Propia.

“Para la aplicación de esta norma, es requisito indispensable presentar el **Estudio de Impacto Urbano o Urbano-Ambiental** para el proyecto propuesto, el cual se sujetará a lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y su reglamento.” (Norma General de Ordenación 7, 2005).

3.1.4. Norma 11 - Cálculo del número de viviendas permitidas e intensidad de construcción con aplicación de literales.

Norma que delimita el número máximo de viviendas permitido. Para el presente Proyecto, el Programa Delegacional establece vivienda mínima de 60 m², y por ser de clasificación literal “Z”, el cálculo se obtiene dividiendo la superficie máxima de construcción permitida en la zonificación, entre la superficie de la vivienda definida por el proyecto.

La superficie máxima de construcción del presente proyecto, según calculo del (COS) y (CUS) es de 7,976.00 que divididos por viviendas de 60 m² resulta en el máximo de **132 viviendas**, sin embargo, debido a las restricciones normativas de colindancias y remetimiento, no se alcanza construir la superficie máxima permitida. El proyecto en cuestión resultó en la construcción de 54 viviendas.

3.1.5. Norma 19- Estudio de impacto urbano.

Para proyectos de usos mixtos (habitacional, comercio, servicios o infraestructura con más de 5,000 m², se necesitará presentar Estudio de Impacto Urbano, como es el caso del presente Proyecto, que cuenta una superficie total de construcción de 6,331 m².

3.1.6. Normas Particulares aplicadas al predio:

3.1.6.1. Norma de Vialidades:

Norma que establece una restricción de construcción en franja de 5 metros sobre el alineamiento que está sobre Calzada de Tlalpan, y 20% de incremento de estacionamiento de visitas, sin embargo, de acuerdo con la modificación del numeral 1.2 de la Norma Técnica Complementaria, del 11 de julio de 2017, ya no existe la obligatoriedad de construcción de estacionamiento en edificios de vivienda.

3.1.6.2. Norma de Estacionamiento:

Son medidas de incentivo para fomentar la construcción de estacionamientos públicos y privados frente a corredores urbanos, sin embargo, igual que la norma de vialidades, con la modificación del numeral 1.2 de la Norma Técnica Complementaria, ya no existe la obligatoriedad de construcción de estacionamiento en edificios de vivienda, así siendo, el proyecto no contará con estacionamiento para vehículos que no sean destinados al uso de habitantes o visitantes.

3.1.6.3. Norma de Mejoramiento de áreas verdes

Norma que establece que, para obras nuevas, el particular deberá sembrar en la banqueta, árboles de diámetro no menor a 10 centímetros y 2 metros de altura a razón de al menos 1 árbol por cada 8 metros de fachada.

3.1.6.4. Norma de Daños a terceros en predios colindantes a obras por ejecutar con Manifestación de Construcción Tipo de B y C, Licencias de Construcción Especial y conforme al Art. 237 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal

Norma que establece que las obras nuevas deben de presentar una fianza por daños a terceros y exhibirla en un lugar visible de la obra durante el tiempo de su ejecución.

3.2. Análisis SIEDU (Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo urbano)

3.2.1. *Sustentabilidad Urbano Ambiental*

Según plataforma digital para análisis y clasificación del territorio de la Ciudad de México: Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), El predio no posee ninguna afectación de Suelo de Conservación, Línea de Conservación Ecológica, Área Natural Protegida, Área de Valor Ambiental o Autoridad de la Zona de Patrimonio.

Figura 7

Captura de Pantalla: Sustentabilidad Urbano Ambiental



Nota. Extraído de Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), disponible en: <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>

3.2.2. *Área de Conservación Patrimonial*

También según Plataforma (SIEDU), el predio no está insertado en ningún polígono de Área de Conservación Patrimonial.

Figura 9

Captura de Pantalla: Norma de Vivienda



Nota. Extraído de Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), disponible en: <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>

Figura 10

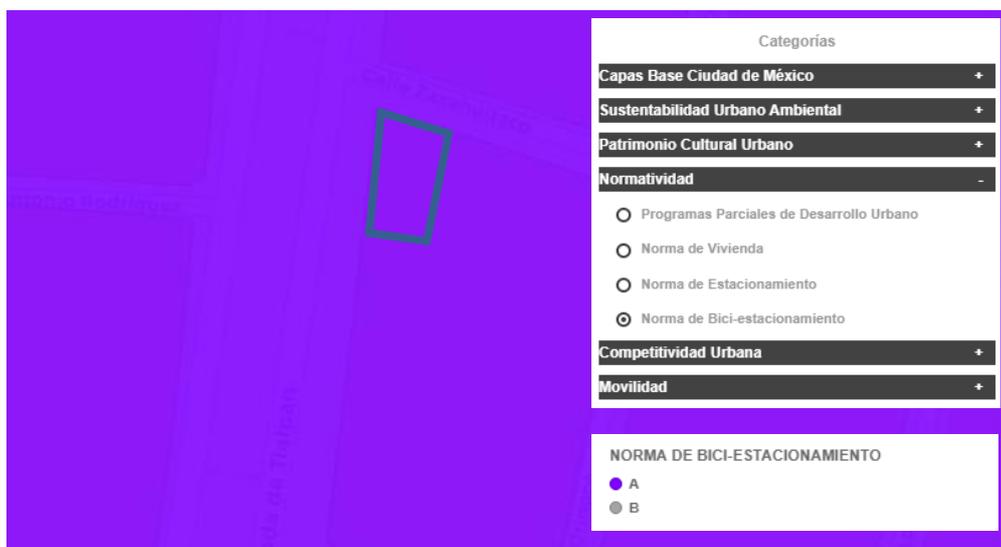
Captura de Pantalla: Norma de Estacionamiento



Nota. Extraído de Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), disponible en: <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>

Figura 11

Captura de Pantalla: Norma de Bici-Estacionamiento



Nota. Extraído de Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), disponible en: <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>

La normatividad a que se refiere SIEDU (Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano) para los estacionamientos, son provenientes de la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico del Distrito Federal, y su acuerdo por el que se modifica el numeral 1.2. estacionamientos, en publicación de Gaceta Oficial en 11/07/17. En lo cual establece nuevas directrices de diseño de estacionamientos y bici estacionamientos:

3.2.3.1. Norma de Cajones de Estacionamientos en Zona 1

Esa norma delimita la extinción de la obligatoriedad de construcción de cajones de Estacionamiento, en lugar de exigir cantidades de cajones mínimos, la norma determina cantidades máximas de cajones. Para viviendas, la cantidad máxima es de 3 cajones por vivienda, y hay que seguir las siguientes determinaciones y cálculos, extraídos de la presente norma (SEDUVI), 2017):

“La cantidad máxima permitida de cajones de estacionamiento en una edificación con dos o más usos diferentes al habitacional, será la equivalente al 70% del total de la suma de las cantidades máximas permitidas para cada uno de ellos. Cuando del cálculo anterior no resulte un número entero, la cantidad máxima permitida será la equivalente al número entero inmediato inferior equivalente al 70% del total de la suma de las cantidades máximas permitidas para cada uno de ellos.”

Abajo, presentamos en cálculo para determinación de la cantidad máxima permitida de cajones:

Tabla 12

Cálculo de cantidad máxima de cajones de estacionamiento

Cantidad máxima de cajones de estacionamiento	
Uso Habitacional	
Número de viviendas (proyecto)	54
Número máximo de cajones	3
Subtotal cajones	162
Uso Comercial	
M² de local comercial	350
M² máximo/ 1 cajón	25
Subtotal cajones	14
Suma	176
70%	123.20
Total Máximo de Cajones	123
Total del Proyecto	28
Equivalente en porcentaje	23.58%

Nota. Elaboración propia

El proyecto cuenta con 28 cajones de estacionamiento siendo 2 para personas con discapacidad.

El 50% (14) de los cajones son de dimensión chica (5.00m x 2.40m) y el otro 50% (14) de tamaño grande 6.00m x 3.00m.

La norma permite hasta el 60% de los cajones chicos y 1 cajón de estacionamiento para uso exclusivo de personas con discapacitada en cada 12, ubicados lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, en el mismo nivel que éstas, en el caso de existir desniveles se debe contar con rampas de un ancho mínimo de 1.00 m entre pasamanos y pendiente máxima del 4%.

3.2.3.2. Bici-Estacionamientos - Zona A

La actualización de la norma determina la obligatoriedad de construcción de cajones para bicicletas en los nuevos desarrollos, con las siguientes directrices:

- La cantidad obligatoria de 1 cajón de bicicleta por cada 4 viviendas.
- La cantidad obligatoria de 1 cajón por cada 1,000 m² para edificios mixtos de comercio, destinados a los residentes más 1 cajón por cada 250m², destinado a visitantes.

Tabla 13

Cálculo de cantidad mínima de cajones de bicicleta

Cantidad mínima de cajones para bicicletas	
Uso Habitacional	
Número de viviendas (proyecto)	54
Número de vivienda / 4	13.50
Subtotal	14
Uso Comercial (Residentes)	
M² de local comercial (proyecto)	350
M² máximo/ 1000 m²(residentes)	1000

Subtotal	0.35
	1
Uso Comercial (Visitantes)	
M² de local comercial (proyecto)	350
M² proyecto/ 250 m² (visitantes)	250
Subtotal	1.4
	2
Total Mínimo de Cajones	17
Total Cajones Proyecto	20

Nota. Elaboración propia

3.2.3.3. Norma de Vivienda

Respecto a la Norma de Vivienda a que se refiere SIEDU, es la Norma para impulsar y facilitar la construcción de vivienda para los trabajadores derechohabientes de los organismos nacionales de vivienda en suelo intraurbano, publicado en la Gaceta Oficial en 25 de abril de 2017. Esa norma establece poligonales en el territorio intraurbano para facilitar el desarrollo de vivienda para trabajadores, otorgando derechos de incremento de área construida, siempre y cuándo, se cumplan todos los requerimientos establecidos: ahorro de agua y energía en un 70%, porcentaje de 4% de la superficie total del predio para usos de comercio en planta baja.

El predio objeto de estudio se encuentra en el polígono “ZONAS”, lo que permite el incremento de un nivel adicional a los niveles máximos permitidos por la zonificación corriente, sin modificar el área libre mínima establecida.

El proyecto en cuestión no encaja en el programa, pues debido a su precio final de venta (nivel medio) no coincide con los precios de venta mínimos para este programa.

Capítulo IV

Análisis FODA (Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas)

Tabla 14

Análisis de las Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas del proyecto

Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del proyecto • Disponibilidad de Servicios • Disponibilidad de Equipamientos • Disponibilidad de centros de trabajo, cultura, recreación, educación y salud. • Óptimas opciones de movilidad. (Importantes ejes viales y sistema de transporte público) • Capacidad técnica y conocimiento de la empresa y funcionarios para el desarrollo de vivienda. • Concepto de valor de sustentabilidad y preservación del medio ambiente • Zona de transformación urbana (plusvalía). • Variedad de créditos puentes y tasas 	<ul style="list-style-type: none"> • Valor de la tierra en relación al precio de venta en la zona (menores utilidades) • Vialidad de gran flujo de coches, que generan ruido y contaminación y dificultades de acceso y circulación de peatones y coches. • Subsuelo de difícil manejo y mayores gastos con cimentación y estructura • Normatividad de vivienda mínima de 60m² • Restricciones de construcción de 5 metros en el predio por norma de vialidad • Tasas de interés de crédito puente más altas por tratarse de empresa de pequeño porte. • Proyecto con materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto innovador en la región • Clientes fidelizados por el concepto del proyecto y que pueden pagar más por el producto • Incentivos y apoyos gubernamentales a las desarrolladoras para enfrentar la crisis causada por el COVID-19 • Alta demanda de vivienda en zonas bien ubicadas de la ciudad • Normatividad aplicable de acuerdo a la Norma 47 de Vivienda para los Trabajadores de la ciudad de México, que permite construcción de 1 piso extra. • Menores costos de construcción con utilización de bloque cerámico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis económica causada por la pandemia COVID-19 • Baja de demanda de vivienda post crisis • Incremento en los precios de materiales • Inflación • Cambio en la tasa de interés por Banco de México • Corrupción de sindicatos, alcaldía y otros. • Manifestaciones de vecinos en contra el proyecto • Incremento de los costos de construcción

<p>de interés disponibles en el mercado</p> <ul style="list-style-type: none">• Normatividad que promueve la densificación de la región: Norma General de Ordenación n°10.• Estrategia de ventas enfocada a los ahorros energéticos	<p>distintos a los usuales, no está de acuerdo a los usos y costumbres</p>		
--	--	--	--

Nota. Elaboración propia

Capítulo V

Capacidad de soporte

5.1. Rentabilidad y Valor del Suelo

Como ya se había mencionado anteriormente, el terreno posee Norma de Ordenación 10, lo que permite la fusión de terrenos vecinos para aumentar la superficie del predio y lograr el incremento de pisos, conforme se puede apreciar en la tabla abajo:

Figura 12

Tabla de relación entre superficie del predio, número de niveles permitidos y restricciones según Norma de Ordenación 10

Superficie del predio m ²	No. de niveles máximos	Restricciones mínimas laterales (m)	Área libre %
más de ,000 hasta 1,500	11	3.0	30
más de 1,500 asta 2,000	13	3.0	30
más de 2,000 hasta ,500	15	3.0	30
más de 2,500 hasta ,000	17	3.5	35
más de 3,000 hasta 4,000	19	3.5	35
más de 4,000 en adelante	22	3.5	50

Nota. Extraído de Sistema de Información Geográfica (SIG), disponible en:
<http://201.144.81.106:8080/seduvi/>

A continuación, presentamos los diferentes escenarios de utilidad de acuerdo con la cantidad de pisos del proyecto:

Tabla 15*Rentabilidad 10 pisos*

	Uso de Suelo
	HM/10/20/Z
Precio del terreno (\$)	\$39,880,000.00
Área del terreno (M²)	997.00
COS (%)	0.8
Sup. Desplante (M²)	797.60
Sup. útil del terreno (M²)	554.00
CUS (Núm. Pisos)	10
Área máx. construcción (M²)	5,540.00
Área viviendas (M²)	60.00
Cantidad de departamentos	92
Precio m² de construcción	\$43,000.00
Precio de Venta de departamentos	\$2,700,000.00
Total de ventas	\$238,220,000.00
Porcentaje terreno precio venta (%)	16.74
Precio construcción	\$16,000.00
Costo Total construcción	\$88,640,000.00
Costos base (30%)	\$71,466,000.00
Ganancia (Total ventas - terreno - construcción - costos base)	\$38,234,000.00
Utilidad (%)	16.05

Nota. Elaboración Propia

Tabla 16*Rentabilidad 11 pisos*

	Uso de Suelo
	HM/11/30/Z
Precio del terreno (\$)	\$39,880,000.00
Área del terreno (M²)	997.00
COS (%)	0.7
Sup. Desplante (M²)	697.90
Sup. útil del terreno (M²)	523.43
CUS (Núm. Pisos)	11
Área máx. construcción (M²)	5,757.68
Área viviendas (M²)	60.00
Cantidad de departamentos	96
Precio m² de construcción	\$43,000.00
Precio de Venta de departamentos	\$2,700,000.00
Total de ventas	\$247,580,025.00
Porcentaje terreno precio venta (%)	16.11
Precio construcción	\$16,000.00
Costo Total construcción	\$92,122,800.00
Costos base (30%)	\$74,274,007.50
Ganancia (Total ventas - terreno - construcción - costos base)	\$41,303,217.50
Utilidad (%)	16.68

Nota. Elaboración Propia

Tabla 17*Rentabilidad 12 pisos*

	Uso de Suelo
	HM/12/30/Z
Precio del terreno (\$)	\$64,840,000.00
Área del terreno (M²)	1,621.00
COS (%)	0.7
Sup. Desplante (M²)	1,134.70
Sup. útil del terreno (M²)	794.29
CUS (Núm. Pisos)	12
Área máx. construcción (M²)	9,531.48
Área viviendas (M²)	60.00
Cantidad de departamentos	159
Precio m² de construcción	\$43,000.00
Precio de Venta de departamentos	\$2,700,000.00
Total de ventas	\$409,853,640.00
Porcentaje terreno precio venta (%)	15.82
Precio construcción	\$16,000.00
Costo Total construcción	\$152,503,680.00
Costos base (30%)	\$122,956,092.00
Ganancia (Total ventas - terreno - construcción - costos base)	\$69,553,868.00
Utilidad (%)	16.97

Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar, la utilidad no presenta grandes variaciones con la construcción de más pisos, eso se explica porque, cuanto mayor sea el terreno, se incrementa el porcentaje de área libre, de 20 para 30% y también las restricciones por colindancia posterior aumentan proporcionalmente a la altura del edificio, de acuerdo con la Norma de Ordenación 7, que establece la separación del 15% de la colindancia posterior.

Figura 13*Croquis de relación entre utilidad y número de pisos*

12	Utilidad 16.97%
11	Utilidad 16.68%
10	Utilidad 16.05%
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	

Nota. Elaboración Propia

5.1. Infraestructura**5.1.1. Red de agua**

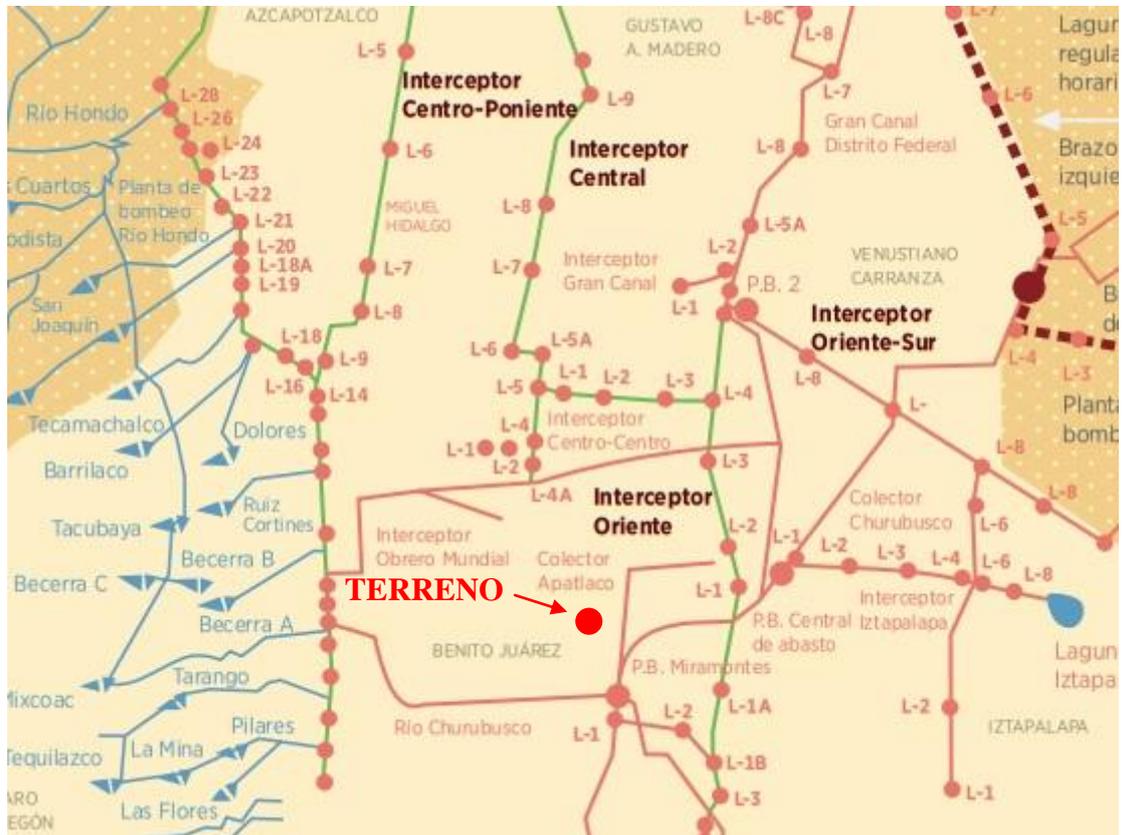
El predio localizado sobre la Calzada de Tlalpan No. 1168 se encuentra a una altitud de 2,237 metros sobre el nivel del mar, sin variación considerable del relieve en un radio de 500 metros respecto al predio. Por lo anterior, el terreno presenta irregularidades mínimas en su superficie, lo que disminuye las probabilidades de inundaciones, principalmente en temporada de lluvias, donde la precipitación anual es de 730 mm para la colonia del Carmen.

Así mismo, según el Sistema de Águas de La Ciudad de México (SACMEX) (2012) se puede apreciar en la imagen que el predio seleccionado para este proyecto se encuentra señalado con un punto de color rojo, el cual se encuentra a 1.2 Km del Eje 1 Oriente, punto en el cual se encuentra localizada la instalación de drenaje profundo del Interceptor Oriente, representado con la línea color verde, en la figura 14, por lo que la colonia del Carmen cuenta con un sistema de drenaje profundo inmediato al predio

intervenido, facilitando las descargas y reduciendo la probabilidad de inundaciones en la zona.

Figura 14

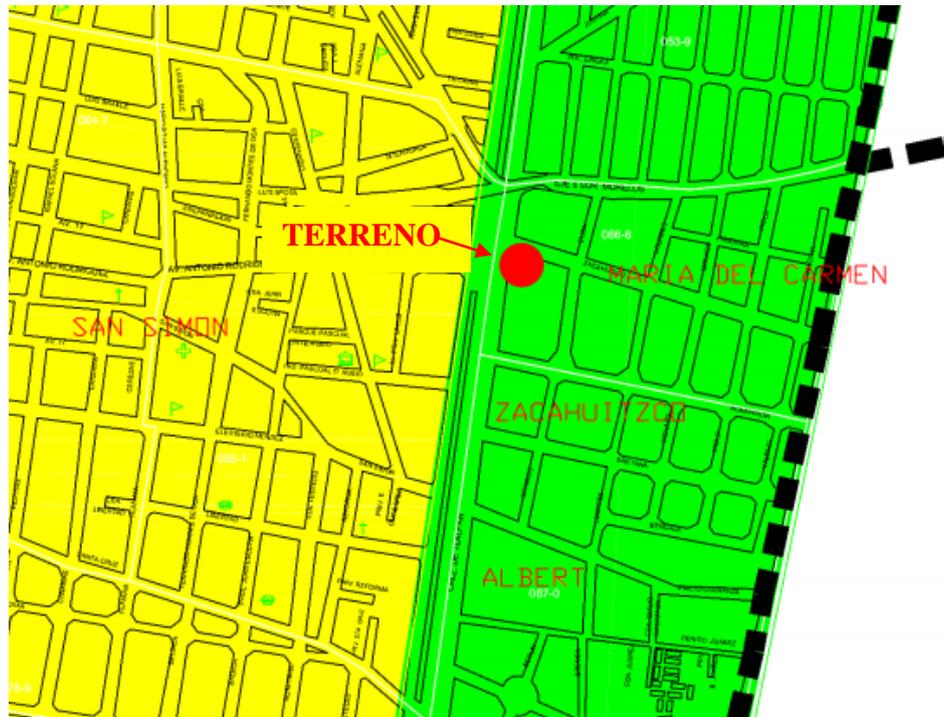
Sistema Drenaje Ciudad de México



Nota. Adaptado de Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX). (2012). El Gran Reto del Agua en la Ciudad de México

5.1.2. Factibilidad de servicios hidráulicos

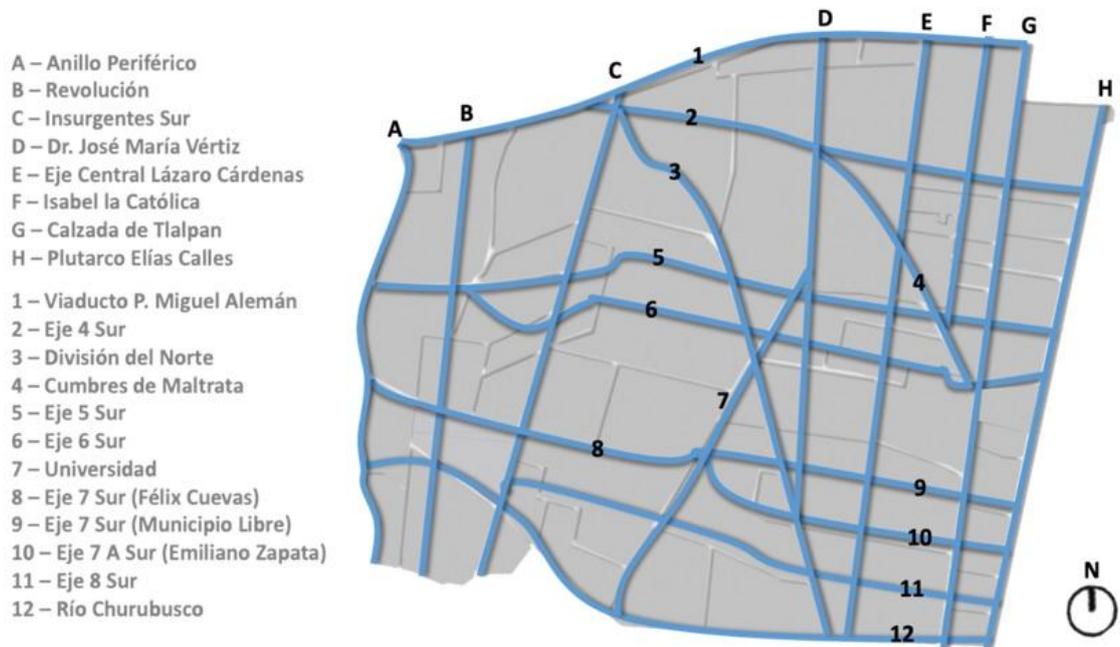
En base a los parámetros definidos por el Sistema de Agua de la Ciudad de México, el terreno objeto de este estudio se encuentra ubicado en clasificación verde, que permite la construcción de hasta 25 viviendas sin la necesidad de realización de obras de reforzamiento, sin embargo, el proyecto cuenta con un número mayor de viviendas, no estando por lo tanto, eximido de esta obligación.

Figura 15*Mapa de factibilidad hídrica*

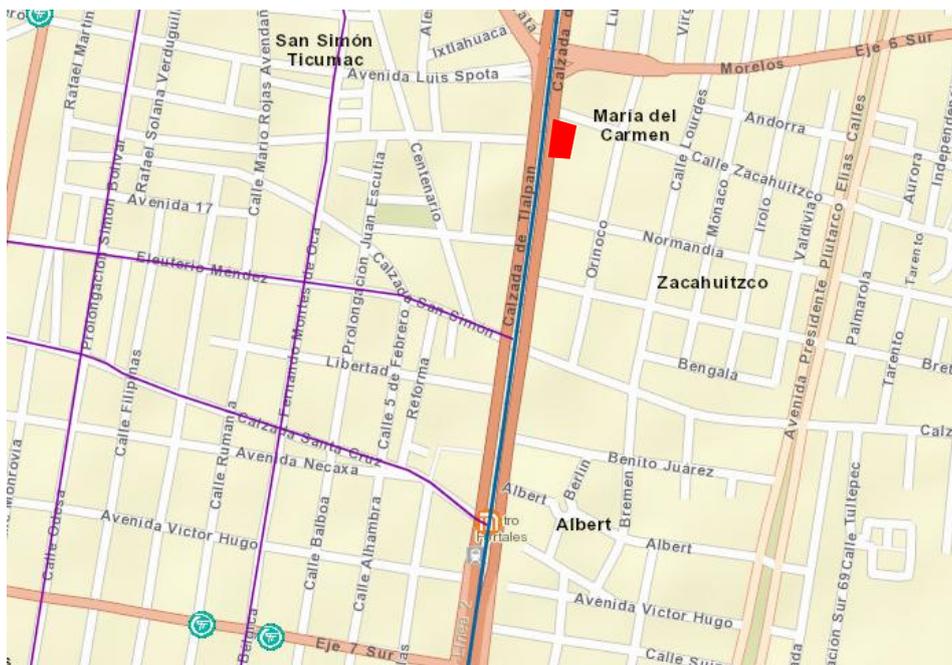
Nota. Adaptado del Portal Sistema de Aguas de la Ciudad de México

5.1.3. *Vías principales y Transporte*

El terreno se encuentra ubicado en zona con alta conectividad por movilidad, ya sea transporte público, vialidades importantes o ciclovías, sin embargo, se nota una mayor oferta de transporte en la zona Oeste, eso se debe por la cercanía con el centro y zonas importantes de trabajo, equipamientos y servicios de la Alcaldía Benito Juárez, ya en la zona Este, presenta carácter predominantemente residencial y es donde colinda con la Alcaldía Iztapalapa, considerada una de las alcaldías con mayor índice de vulnerabilidad y falta de servicios y transporte.

Figura 16*Mapa de vías*

Nota. Elaboración Propia

Figura 17*Mapa de Transporte Público*

Nota. Extraído de Sistema de Información para la Evaluación del Desarrollo Urbano (SIEDU), disponible en: <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>

Leyenda

- Ciclovía
- Metro Línea 2
- Línea de Trolebús
- Predio

5.1.4. Asoleamiento

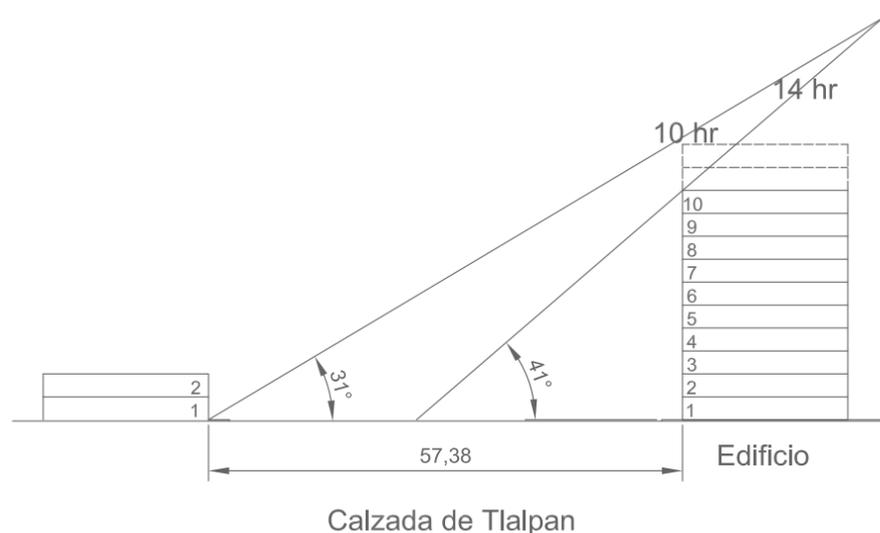
Se observa que el proyecto actual de 10 pisos no produce sombras en la edificación ubicada en frente al predio, con frente para la Calzada de Tlalpan, en el solsticio de invierno, que es la situación más extrema de la Ciudad de México, se pueden construir dos pisos extras sin afectar las condiciones del asoleamiento.

$$01 \text{ de diciembre} - 10\text{h} = 31^\circ$$

$$01 \text{ de diciembre} - 14\text{h} = 41^\circ$$

Figura 18

Croquis de simulación de asoleamiento Calle Calzada de Tlalpan



Nota. Elaboración propia

En este caso, de la calle Zacahuitzco, se observa que el proyecto actual de 10 pisos produce sombras en la edificación ubicada en frente al predio en el solsticio de

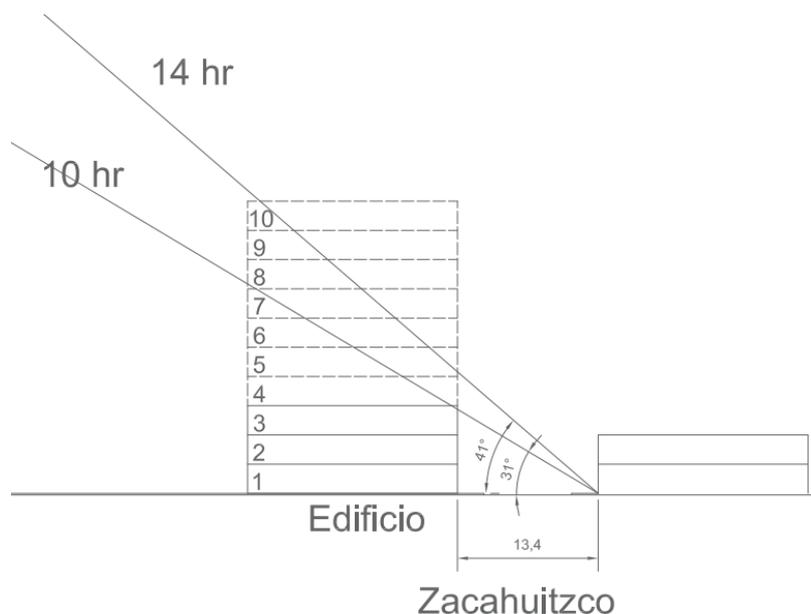
invierno y la situación ideal recomendable sería de 3 o 4 pisos, para garantizar asoleamiento de las edificaciones colindantes.

01 de diciembre – 10h = 31°

01 de diciembre – 14h = 41°

Figura 19

Croquis de simulación de asoleamiento Calle Zacahuitzco



Nota. Elaboración propia

5.1.5. Riesgos y vulnerabilidad

Para obtener informaciones sobre características de riesgos geológicos, hidrometeorológicos, químico, sanitario ecológico y sociales, se obtuvieron informaciones en la Plataforma Digital de Atlas de Riesgo de la CDMX. Para análisis del proyecto, se encontraron los siguientes riesgos:

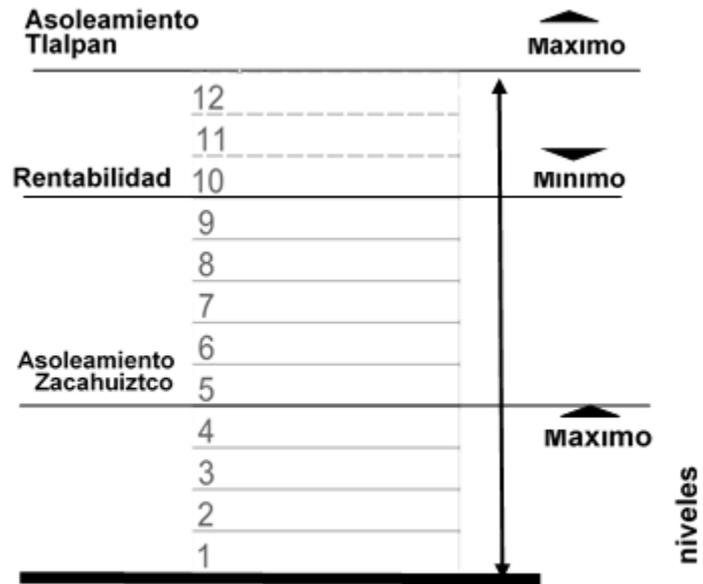
- Área de caída de Tefra y Cenizas, índice: Alto
- Sistema de Topoformas: Vaso Lacustre Inundable y Salino
- Litología: Q (Ia) Lacustre. Era Cenozoico. Sistema Cuaternario
- Suelo: FEOZEM (Material detrítico, transportado por un río y depositado, casi siempre temporalmente, están normalmente compuestos por arenas y gravas)

- Zonificación geotécnica: Tipo III (zona de lago)
- Hundimientos: nivel 2-10
- Registro de encharcamiento: 2018
- Granizo anual: de 0.8 – 1 día
- Registro de niebla: de 2 – 4 días
- Zona de afectación: Sismo de 1985 y Sismo de 2017, sin edificaciones colapsadas

Se puede concluir que el suelo en esta región presenta riesgos por su característica de composición geomorfológica, por su baja resistencia aunado al riesgo de sismo, por eso la estructura y el diseño del edificio tienen que cumplir con la normatividad y normas técnicas complementarias para ese tipo de suelo. Eso implica en mayores costos en cimentación y estructura para el desarrollo del proyecto.

5.1.6. Integración de variables

Considerando que la diferencia entre la rentabilidad no presenta valores significativos, se optó en el proyecto la utilización del uso de suelo existente, de 10 pisos, para garantizar mejores condiciones de asoleamiento en la calle Zacahuitzco y menores impactos en la infraestructura urbana ya que el proyecto tiene principios ambientales.

Figura 20*Croquis resumen viabilidad Asoleamiento y Rentabilidad*

Nota. Elaboración Propia

Capítulo VI

Estudio de mercado

6.1. Dinámica del Mercado Inmobiliario

6.1.1. *¿Qué está pasando en la plaza?*

Según datos de reporte inmobiliario de TINSA Research, (2020) en el primer trimestre de 2020, el mercado sufrió una caída del 12.7% en las ventas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en relación al cuarto trimestre de 2019, se registró la venta de aproximadamente 2 mil unidades durante el trimestre, con afectaciones principalmente en los segmentos Residencial y Residencial Plus.

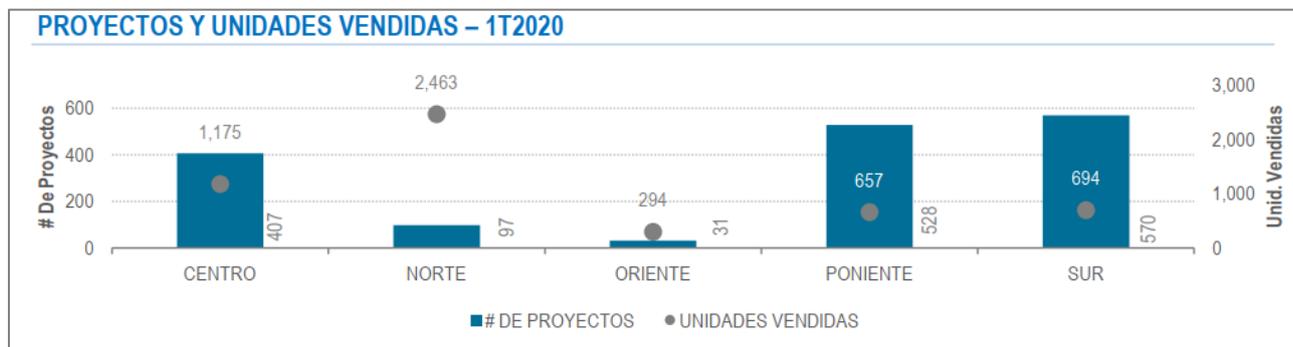
Se registraron 3,560 unidades nuevas, siendo el 89% de vivienda vertical y el 11% de vivienda horizontal, ya con relación al stock disponible, se presentó una disminución del 9.3% en relación al año anterior.

El precio del metro cuadrado subió el 0.7%, y los valores más altos están en las zonas Poniente (\$63,811/m²) y Sur (\$59,151/m²).

La zona que presentó mayor número de ventas fue la Zona Norte, igual que el último Trimestre del 2019, y son en su mayoría ventas del stock disponible. Como se puede observar en la imagen siguiente:

Figura 21

Número de proyectos por número de unidades vendidas en la Zona Metropolitana del Valle de México.



Nota. Extraído de TINSA Research, Informe de Coyuntura Inmobiliaria de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México Primer Trimestre 2020, disponible en: https://www.tinsamexico.mx/wp-content/uploads/2020/05/NTC_1T2020.pdf

Cabe resaltar que la información corresponde al período de Enero a Marzo de 2020, donde apenas empezaba la contingencia del COVID-19, y la consecuente crisis financiera a nivel mundial, con la paralización de actividades en muchos sectores de la economía. Por eso, la opinión de los especialistas en el sector, es que para los próximos trimestres tendremos una baja en ventas todavía más significativa y la tendencia es que los precios de venta de vivienda también sufran una queda importante a nivel nacional. Según especialistas, el mercado tiene previsión de recuperación en el próximo año y la vivienda será el principal producto para la reactivación económica, por estar dentro del sector inmobiliario, considerado un artículo de primera necesidad y también por ofrecer una inversión segura a lo largo del tiempo.

Delante de esta nueva realidad que enfrenta el mundo, se estima que habrá cambios significativos respecto a las necesidades de los compradores de vivienda, habrá una tendencia a desarrollos sustentables, productos que generen comunidad, que ofrecen posibilidad de home office y conectividad de internet y datos, ya sea en la vivienda o en el conjunto residencial. También que el cliente estará más exigente a la hora de escoger su vivienda y los productos van a tener que ofrecer mayor calidad de proyecto.

El gobierno, con el objetivo de promover la reactivación económica del país, está llevando a cabo la ampliación de la oferta de créditos para mejoramiento y adquisición de vivienda por medio de INFONAVIT y FOVISSSTE, lo que puede significar mayor participación en ventas de viviendas para los sectores populares y social, principalmente en zonas periféricas y en las afueras de la ciudad.

También ese eje vial se encuentra incluido en el nuevo Programa de Regeneración Urbana y Vivienda Incluyente de la CDMX, que va a garantizar incentivos fiscales y administrativos para la promoción de desarrollos de vivienda mixta de nivel residencial y social en los nuevos desarrollos, sin embargo, el terreno en cuestión no se encuentra incluido en el programa, pero hay que considerar que la región sufrirá transformaciones en los próximos años y consecuente aumento de plusvalía de los departamentos.

6.1.2. Número de proyectos por tipo de producto y ubicación de desarrollos

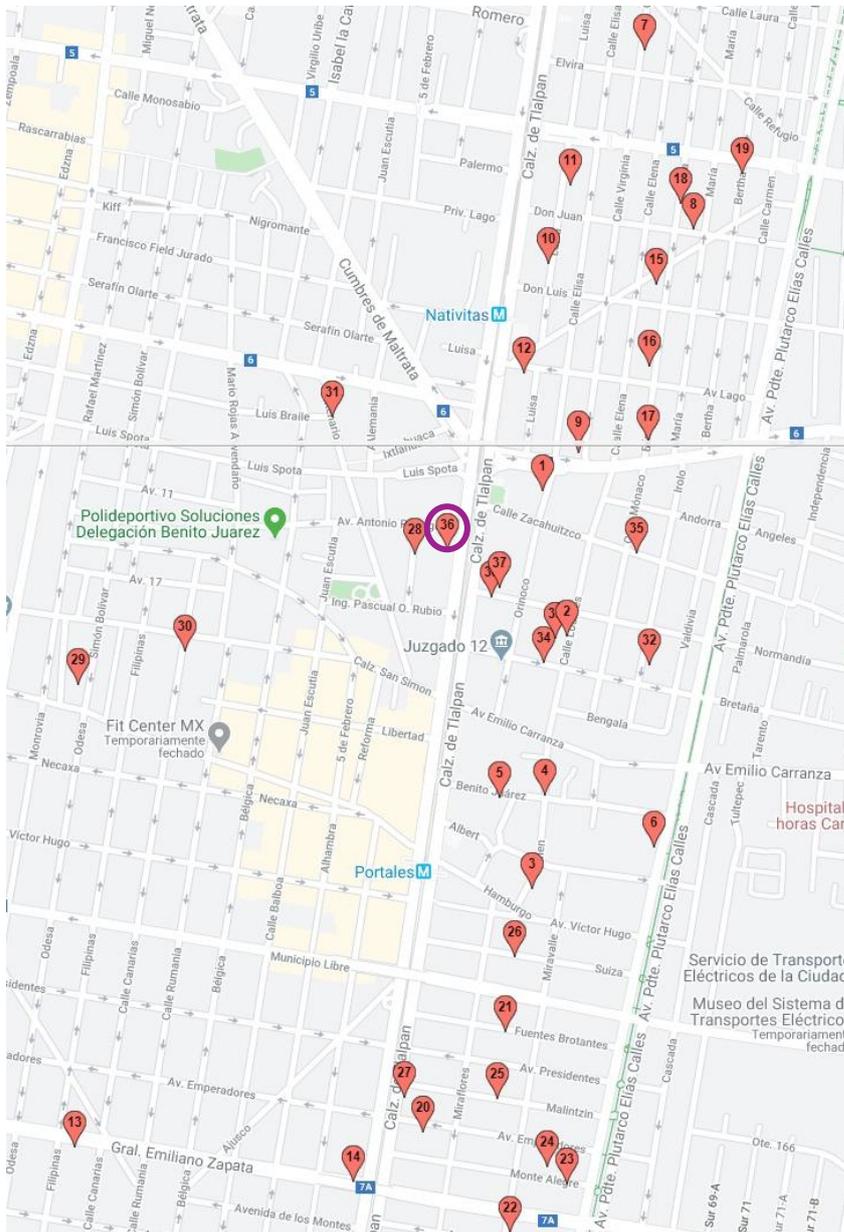
A partir de datos obtenidos del estudio de mercado realizado para esa zona de estudio, donde se encuentra el proyecto en cuestión, se observa que la mayoría de los desarrollos en construcción o en ventas, son destinados al nivel socioeconómico medio, con rangos de precios desde MXN 2,300,000 hasta MXN 4,068,624 y promedio de MXN 2,877,643.

También se observa que la mayoría de los desarrollos presentan proyectos de 4 o 6 niveles, debido al uso de suelo de esas colonias, sin embargo, se observa que hay nuevos proyectos sobre la vialidad de Calzada de Tlalpan que presentan 10 niveles, eso se debe por la normatividad incidente sobre esa vialidad, que permite la aplicación de norma 10 y consecuente incremento de número de pisos, y también se facilita el cambio de uso de suelo de esos predios, por ser un corredor de reciclamiento urbano y densificación de acuerdo con el Programa de la Delegación Benito Juárez.

A continuación, presentamos las gráficas de ubicación de los desarrollos muestrados.

Figura 22

Mapa de Ubicación de Desarrollos – Nivel Residencial y Medio



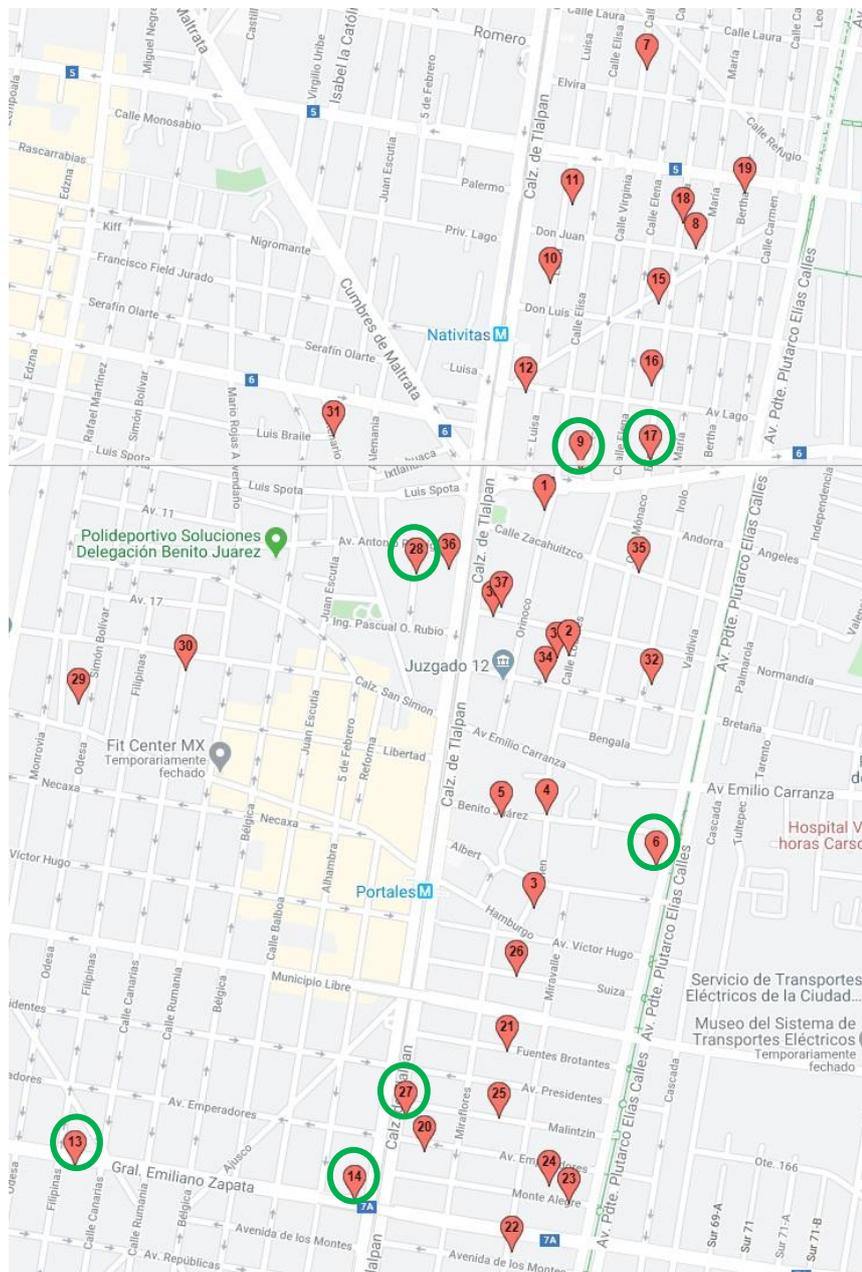
Leyenda

-  Proyectos de Nivel Residencial
-  Proyectos de Nivel Medio

Nota. Elaboración Propia

Figura 23

Mapa de Ubicación de Desarrollos – Alturas



Leyenda

- Proyectos de más de 6 niveles
- Proyectos de menos de 6 niveles

Nota. Elaboración Propia

6.1.3. *Absorción promedio mensual por características de proyecto*

Se observa que los proyectos mayores, de más niveles, y consecuentemente mayor número de departamentos presentan mayores absorciones.

Se observa que los proyectos de menor superficie del departamento (60m²) presentan mejores absorciones.

Respecto a la correlación entre absorción y precio por metro cuadrado, no se observa un patrón definido, una vez que, no existe una gran diferencia de valores entre los proyectos, la mayoría están entre MXN 35,000 a MXN 45,000, no siendo posible identificar alguna diferencia que explique una absorción mayor o menor.

6.1.4. *Éxito comercial por características de proyecto*

Con relación al éxito comercial, no se observa un patrón definido, ya que los proyectos muestreados presentan características muy similares en cuanto a la superficie de los departamentos y precio por metro cuadrado, dificultando el análisis e interpretación de las gráficas, sin embargo, se puede observar que, los proyectos de niveles (3 a 6) presentan mayor éxito, eso se explica porque esos proyectos presentan menos departamentos y consecuentemente menos meses en venta, también presentan mejor desempeño los departamentos de 60 a 80 metros cuadrados con precios de MXN 35,000 a MXN 45,000 el metro cuadrado.

6.2. Metodología

Debido a dificultades enfrentadas por la paralización de servicios por el confinamiento impuesto por la pandemia denominada COVID-19, el estudio de mercado fue realizado de acuerdo a fuentes de datos de empresas consultoras y proyectos inmobiliarios como Softec y TINSA e información recolectada a través de plataformas digitales de inmobiliarias.

Primeramente, fue trazada la zona de estudio, a partir del terreno objeto del proyecto, las principales colonias circundantes: del Carmen, Zacahuitzco, Nativitas, Albert, Portales Sur, Portales Norte, Portales Oriente y San Simón Ticumac.

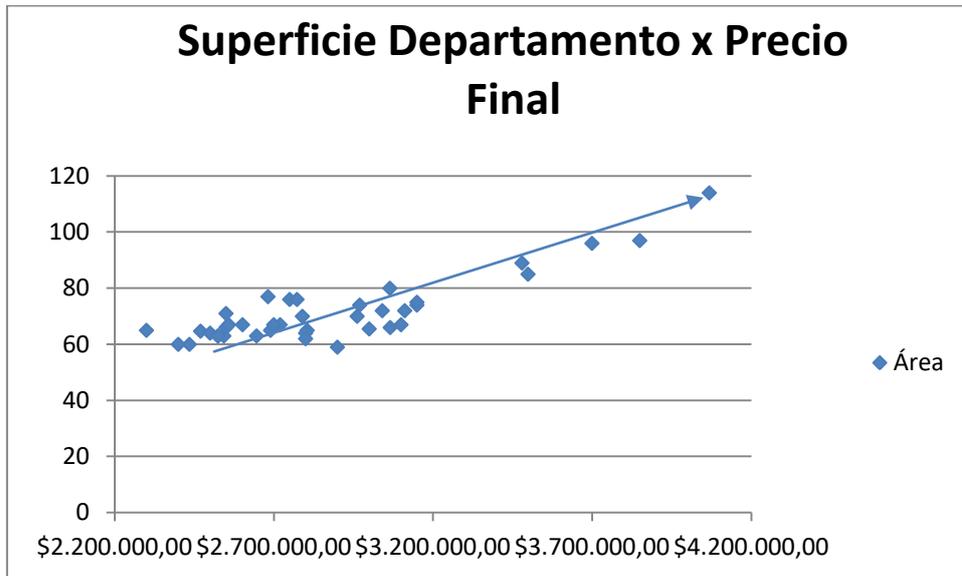
A partir de eso, se delimitaron los objetivos del análisis: conocer la competencia, los tipos de productos y sus características, analizar los desarrollos de mayor éxito comercial y absorción y encontrar las posibles razones para el éxito.

Después fueron recolectados datos de los nuevos desarrollos de esta región, y fueron categorizados y agrupados en una tabla para el procesamiento y generación de interpretaciones por gráficas y datos estadísticos.

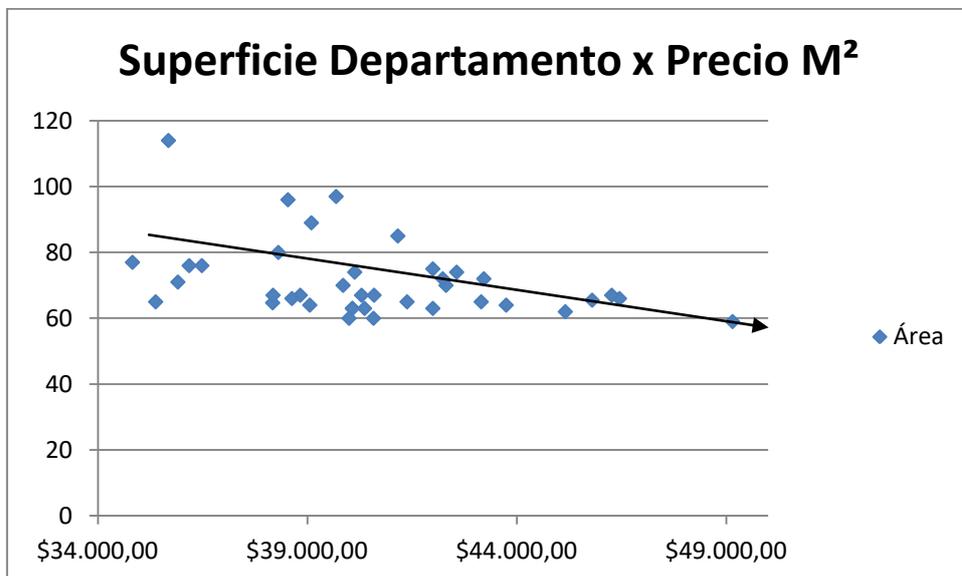
Los principales datos utilizados fueron: ubicación, metros cuadrados del departamento, cantidad de recámaras, cantidad de baños, cantidades de cajones de estacionamientos, tipos de amenidades, absorción de ventas, éxito comercial, cantidad de niveles, número de departamentos del proyecto, precio por metro cuadrado, precio final de venta y tipos de acabados.

La tabla de estudio de mercado se encuentra en el Anexo B de este documento.

6.3. Graficas de dispersión

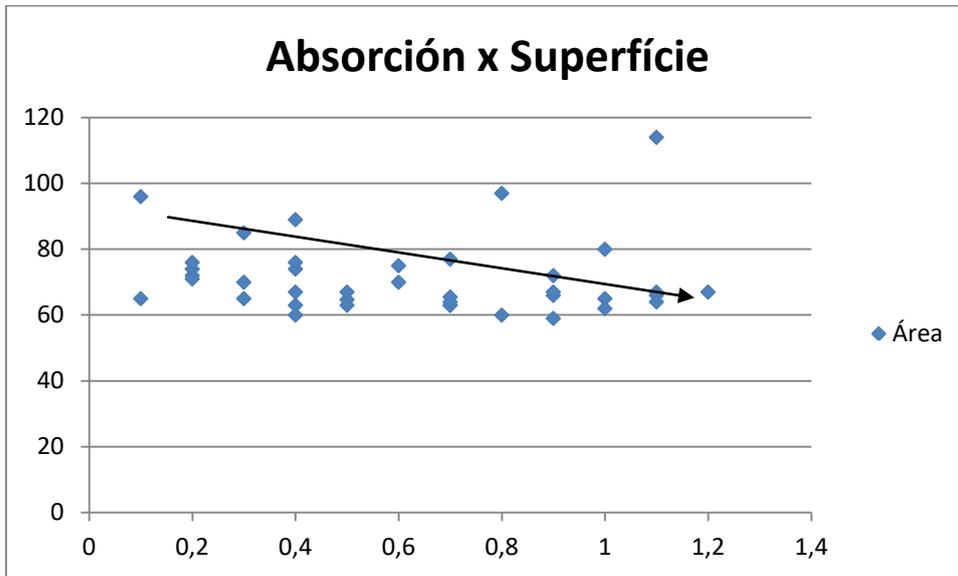
Figura 24*Gráfica: Superficie Departamento x Precio Final*

Nota. Elaboración Propia

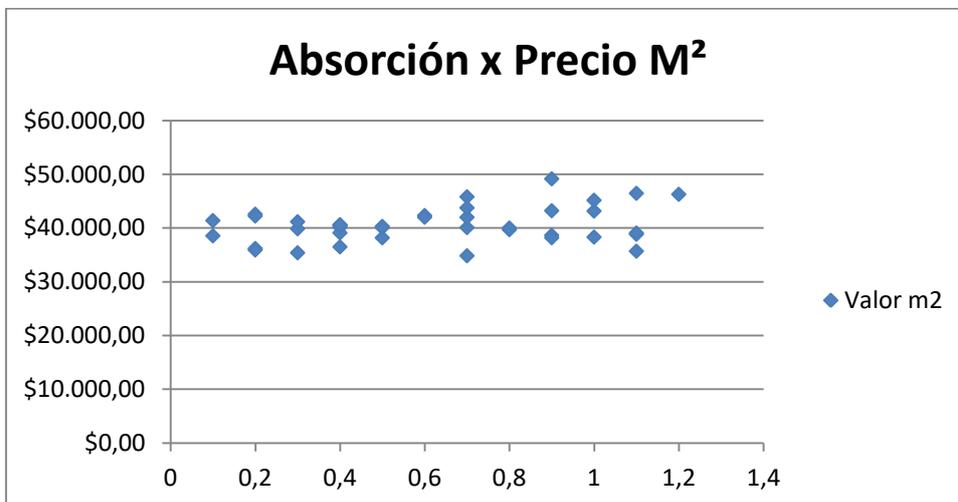
Figura 25*Gráfica: Superficie Departamento x Precio M²*

Nota. Elaboración Propia

Aquí se puede observar que cuanto mayor es la superficie del departamento, consecuentemente mayor es su precio final, sin embargo, cuanto mayor es la superficie del departamento menos cuesta su metro cuadrado para el comprador.

Figura 26*Gráfica: Absorción x Superficie Departamento*

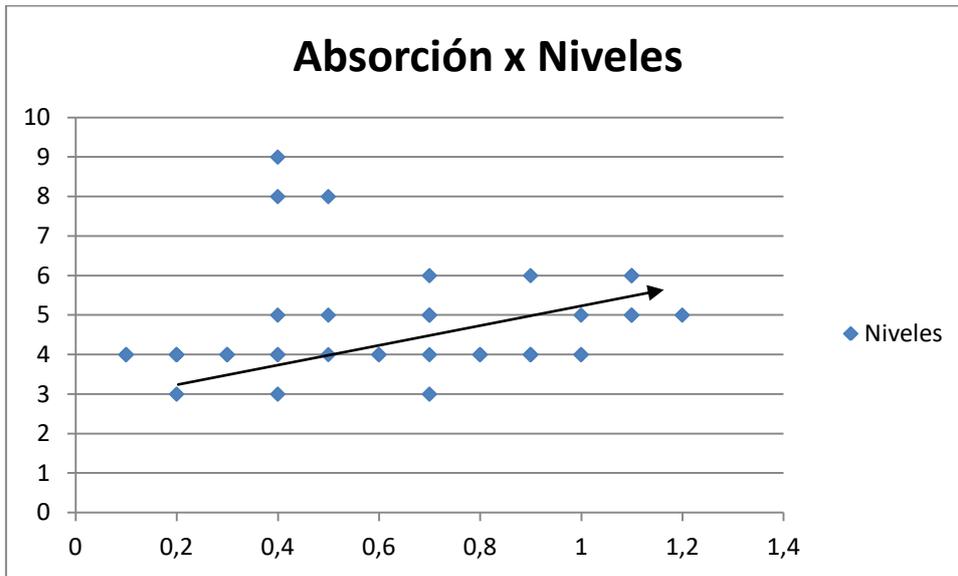
Nota. Elaboración Propia

Figura 27*Gráfica: Absorción x Precio M²*

Nota. Elaboración Propia

Figura 28

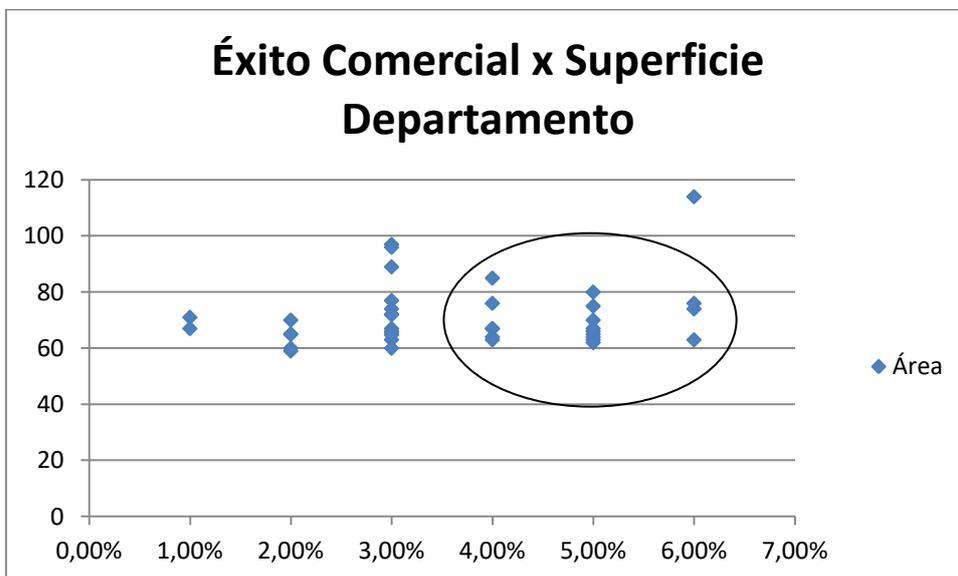
Gráfica: Absorción x Tamaño Proyecto (niveles)



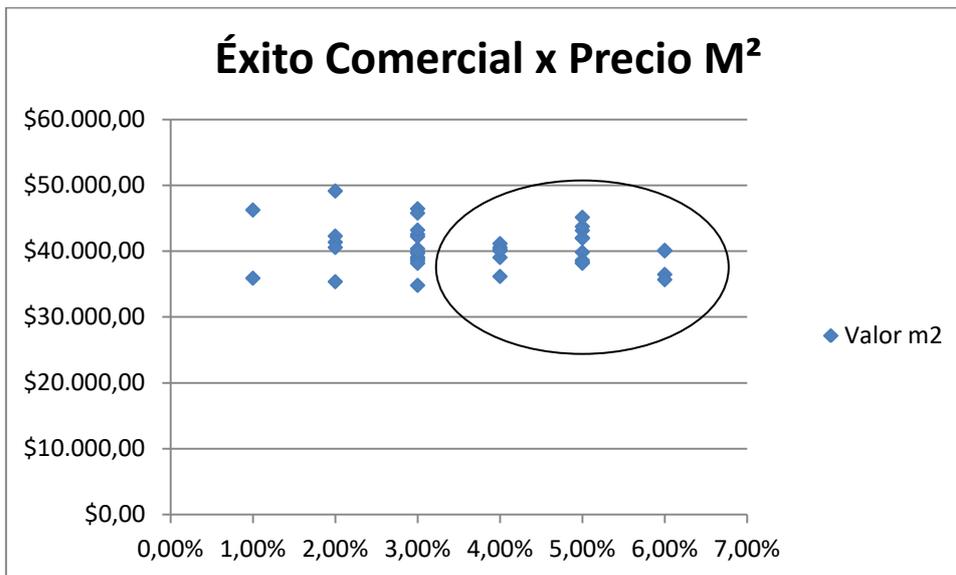
Nota. Elaboración Propia

Figura 29

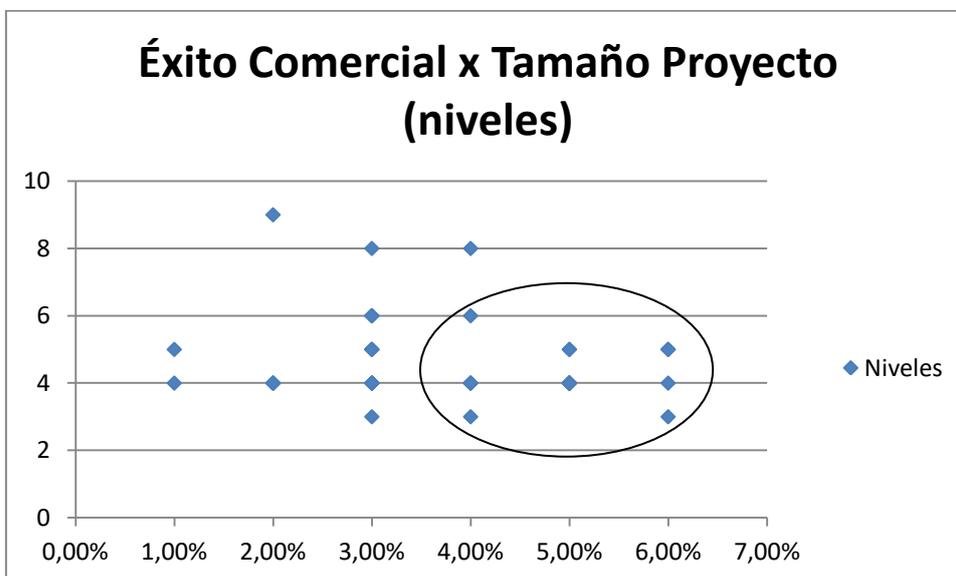
Gráfica: Éxito Comercial x Superficie Departamento



Nota. Elaboración Propia

Figura 30*Gráfica: Éxito Comercial x Precio M²*

Nota. Elaboración Propia

Figura 31*Gráfica: Éxito Comercial x Tamaño Proyecto (niveles)*

Nota. Elaboración Propia

6.3.1. Quiénes son la competencia?

La principal competencia son constructoras y desarrolladoras de pequeño y mediano porte que construyen en terrenos de pequeña dimensión, muchos realizan obras de remodelaciones y habilitación de edificios existentes, o demoliciones de casas de dos

pisos, para nueva construcción de 4 o 6 niveles. Sobre Calzada de Tlalpan se observa la existencia de nuevos desarrollos de nivel medio alto que venden proyectos de hasta 10 niveles con calidad de diseño arquitectónico y de acabados.

6.3.2. *Propuestas y conclusiones*

La región presenta muchas potencialidades como su excelente ubicación y acceso a servicios, equipamientos, cultura, recreación, trabajo, transporte, movilidad urbana, educación y por eso se torna una opción atractiva para el público joven de 25 a 40 años, también por presentar los precios más accesibles de la Alcaldía, no es tan cara como en las colonias vecinas como Del Valle, y presenta la misma conectividad y acceso al trabajo, movilidad, cultura que los jóvenes necesitan.

Respecto al proyecto de ese trabajo, se observa una ventaja competitiva por presentar una consciencia ecológica, y por la no existencia de proyectos de ese tipo en la región.

También está alineado a los valores del perfil del comprador (jóvenes de 25 a 40 años), que cada vez más buscan productos de este tipo, por su educación ambiental desde su formación escolar.

Debido a los cambios impuestos por la contingencia sanitaria por el COVID-19, y por la incertidumbre de regreso a la normalidad, y consecuente disminución de libre acceso de personas a servicios, se propone la comercialización y publicidad principalmente por medios electrónicos, plataformas de inmobiliarias, publicidad en red sociales, mayor inversión en recorridos virtuales, plataforma de bienes raíces virtuales y planeación de departamento muestra, para implantación cuando ya se permita el regreso a la normalidad.

Capítulo VII

Definición del producto

Según reporte inmobiliario elaborado por TINSA Research, el precio promedio de la zona para el Primer Trimestre de 2020 es de \$59,151 MXN sin embargo, a partir de los resultados del estudio de mercado realizado para la colonia donde se ubica el proyecto y colonias circundantes, se obtiene el valor promedio del metro cuadrado de \$40,555 MXN.

Las características de las viviendas en la región presentan en su mayoría de 60 a 80 metros cuadrados, y valores promedios de vivienda de aproximadamente \$2,877,643 MXN. Por lo expuesto, la zona donde se ubica el predio tiene potencialidades y vocación para el tipo de vivienda vertical, comercial de nivel medio.

A continuación, presentamos los datos y precios del proyecto:

Tabla 18

Relación de precio final y precio por metro cuadrado por tipología de vivienda

Tipología	Área (M ²)	Precio Final (MXN)	Precio M ² (MXN)
T1	64,32	2,765,760	43,000
T2	97,30	4,183,900	
T3	78,19	3,362,170	
T4	91,77	3,946,110	
T5	72,48	3,116,640	
T6	86,15	3,704,450	

Nota. Elaboración Propia

Tabla 19

Relación de precio final y precio por metro cuadrado por tipología de comercio

Comercio	Área (M ²)	Precio (MXN)	Precio M ² (MXN)
Comercio 1	31,27	2,251,440	68,800
Comercio 2	59,40	4,276,800	

Comercio 3	71,28	5,132,160	
Comercio 4	63,64	4,582,080	
Comercio 5	70,37	5,066,640	
Comercio 6	58,02	4,177,440	

Nota. Elaboración Propia

7.1. Programa arquitectónico

Tabla 20

Programa arquitectónico del proyecto

Zona	Sub zona	Área	SubTotal (M²)	Total
Habitacional	Vivienda Tipo 1	Estancia/Comedor	22	56
		Cocina	8	
		Recámara 1	15	
		Baño	2	
		Baño 1	3	
		Closet	3	
		Balcón	3	
Habitacional	Vivienda Tipo 2	Estancia/Comedor	28	88
		Cocina	10	
		Recámara 1	13	
		Recámara 2	11	
		Recámara 3	13	
		Baño 1	3	
		Baño 2	3	
		Baño 3	2	
		Balcón	3	
		Lav	2	
Habitacional	Vivienda Tipo 3	Estancia/Comedor	23	70
		Cocina	10	
		Recámara 1	11	
		Recámara 2	16	
		Baño 1	2	
		Baño 2	3	
		Balcón	2	
		Lav	3	
Habitacional	Vivienda Tipo 4	Estancia/Comedor	24	81.1
		Cocina	10	
		Recámara 1	13	

		Recámara 2	11	
		Recámara 3	12	
		Baño 1	2.05	
		Baño 2	2.05	
		Baño 3	2	
		Balcón	3	
		Lav	2	
Habitacional	Vivienda Tipo 5	Estancia/Comedor	22	64
		Cocina	10	
		Recámara 1	10	
		Recámara 2	13	
		Baño 1	2	
		Baño 2	3	
		Balcón	2	
		Lav	2	
Habitacional	Vivienda Tipo 6	Estancia/Comedor	21	74
		Cocina	10	
		Recámara 1	13	
		Recámara 2	11	
		Recámara 3	11	
		Baño 1	2	
		Baño 2	2	
		Baño 3	2	
		Lav	2	
Servicios		Cuarto de Máquinas 1	16	110.56
		Cuarto de Máquinas 2	16	
		Cuarto de Máquinas 3	16	
		Almacén	13	
		Hall 1	15.16	
		Hall 2	5.5	
		Hall 3	5.5	
		Baño	2.62	
		Baño	2.62	
		Cuarto Basura	16	
		Medidores	2.16	
Comercial		Comercio 1	28	416
		Comercio 2	56	
		Comercio 3	68	
		Comercio 4	61	
		Comercio 5	67	
		Coworking	54	
Amenidades		Área de Juegos	29	
		Asadores 1	28	
		Asadores 2	25	

Nota. Elaboración Propia

7.2. Diseño arquitectónico

7.2.1. Diseño Bioclimático

Según (Heywood, 2017), se estima que los edificios son responsables por el consumo de 50% de la energía que se genera en todo el planeta, gran parte de esta energía es proveniente de la quema de combustibles fósiles, el 40% de esa energía es consumido en el ciclo de vida de la edificación para el calentamiento, enfriamiento e iluminación (Botella, 2012).

La vivienda es la tipología que más se construye en México, por eso es de extrema importancia que los patrones de diseño sean orientados para obtener el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y del entorno donde se encuentra el edificio, a fin de lograr disminuir cada vez más el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

El diseño bioclimático consiste en el análisis del clima de la región para tomar las mejores decisiones de diseño que permitan el correcto aprovechamiento, principalmente de la incidencia solar, del régimen de vientos, y humedad relativa del aire para permitir conservar o aislar aires calientes o fríos en ambientes internos en las diferentes estaciones climáticas del año.

El diseño arquitectónico se dará en función del bioclima de la región donde se ubica el predio del proyecto, siendo ese el principal concepto de proyecto, con el objetivo de disminuir el consumo energético en la vida útil de la edificación.

Según INEGI (2020), el 87% de la superficie de la Ciudad de México es de clima Templado Subhúmedo que es equivalente al clima denominado “Subtropical highlandclimate” o (Cwb), según la clasificación internacional de Köppen, creada en 1900 por el meteorólogo ruso [Wladimir Peter Köppen](#) y una de las más utilizadas

mundialmente, donde se determinan las regiones climáticas de todo el globo terrestre a partir de características de temperatura, precipitaciones y tipo de vegetación. Las subdivisiones son dadas por letras y subdividas entre (A) climas tropicales, (B) climas secos, (C) climas templados, (D) Climas continentales y (E) Climas polares. La letra W significa que es subhúmedo, pero de invierno seco.

Este clima se caracteriza por verano lluvioso e invierno seco, se presenta en las regiones de altitud que reciben la humedad proveniente de bosques y sabanas tropicales, en donde la lluvia es más intensa durante el verano

7.2.2. Insolación, vientos dominantes y temperaturas

Para este estudio, se analizaron, datos e informaciones respecto a insolación, vientos dominantes, temperatura e índice pluviométrico.

Los datos de insolación fueron obtenidos de gráficas solares de la Ciudad de México y utilizado en el programa Revit Autodesk para su simulación en modelo tridimensional, presentado enseguida.

Los datos y estadísticas de vientos, temperatura y precipitaciones, fueron obtenidos en la página online WindFinder para la estación meteorológica denominada Observatorio, en la Ciudad de México.

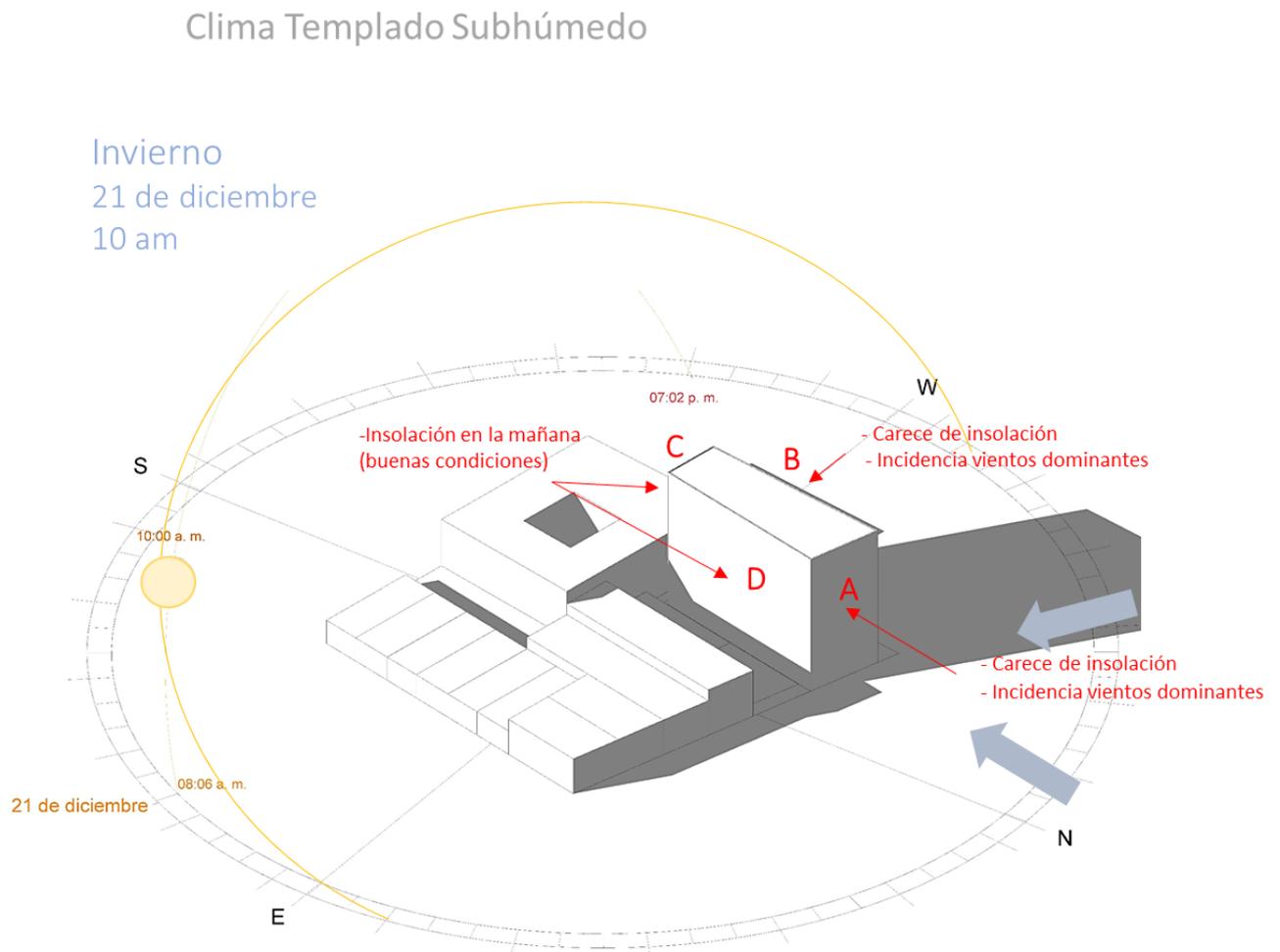
El promedio anual de la Ciudad de México, es de vientos con dirección Norte, en una velocidad de 4 KTS. Las temperaturas anuales varían entre 10° y 18° C y de 18° a 22°C, sin embargo, en algunas regiones puede bajar a menos de 10°C; registra precipitaciones de 600 a 1,000 mm en promedio durante el año. Las precipitaciones ocurren en los meses de verano y el invierno tiene bajos niveles de humedad. Las diferencias entre temperaturas no son extremas y se registra mayor índice de lluvias en

los meses de mayo a octubre, con mayor intensidad en los meses de junio a septiembre (verano).

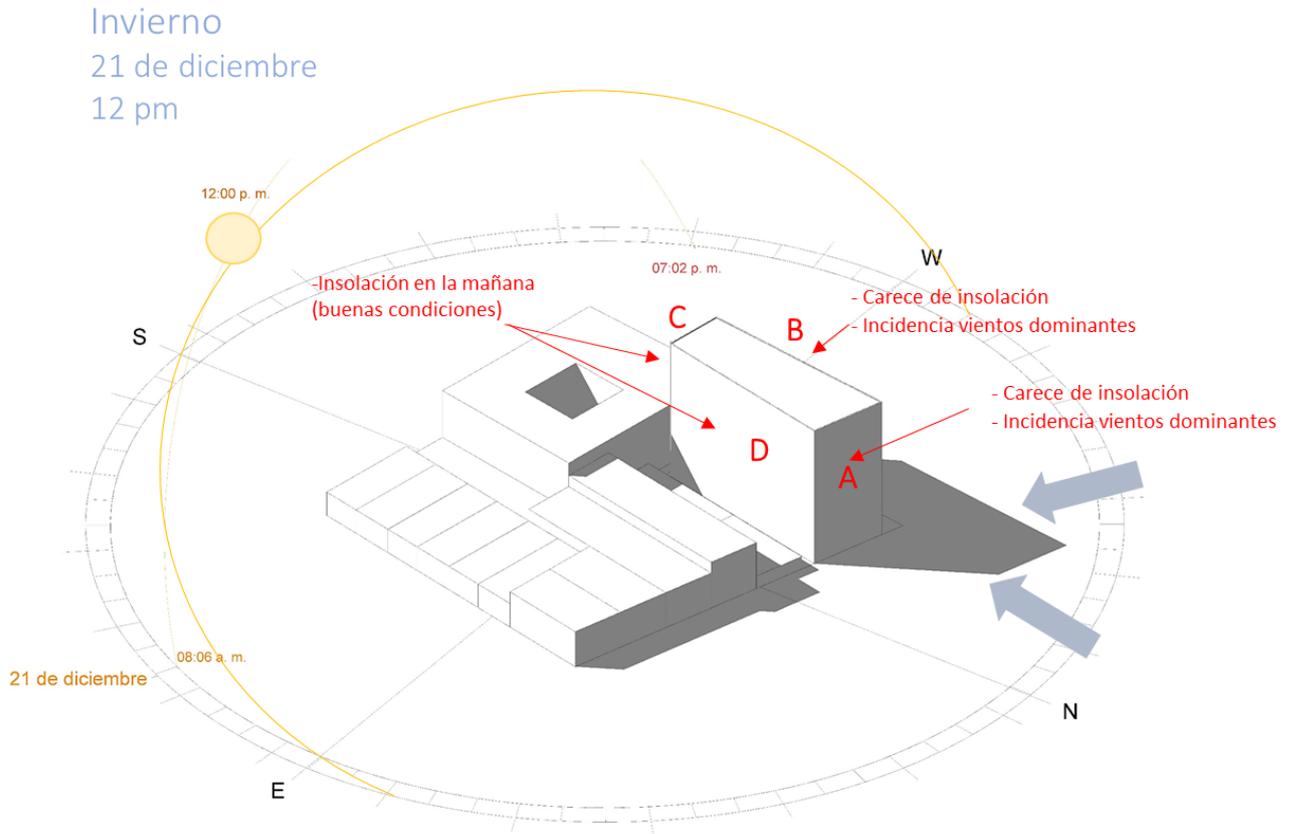
A continuación, presentamos estudios de insolación en la estación considerada más crítica, el invierno, donde se debe de tener mayor atención de diseño, en tres horarios distintos para entender como incide el sol y los vientos en las principales fachadas del edificio.

Figura 32

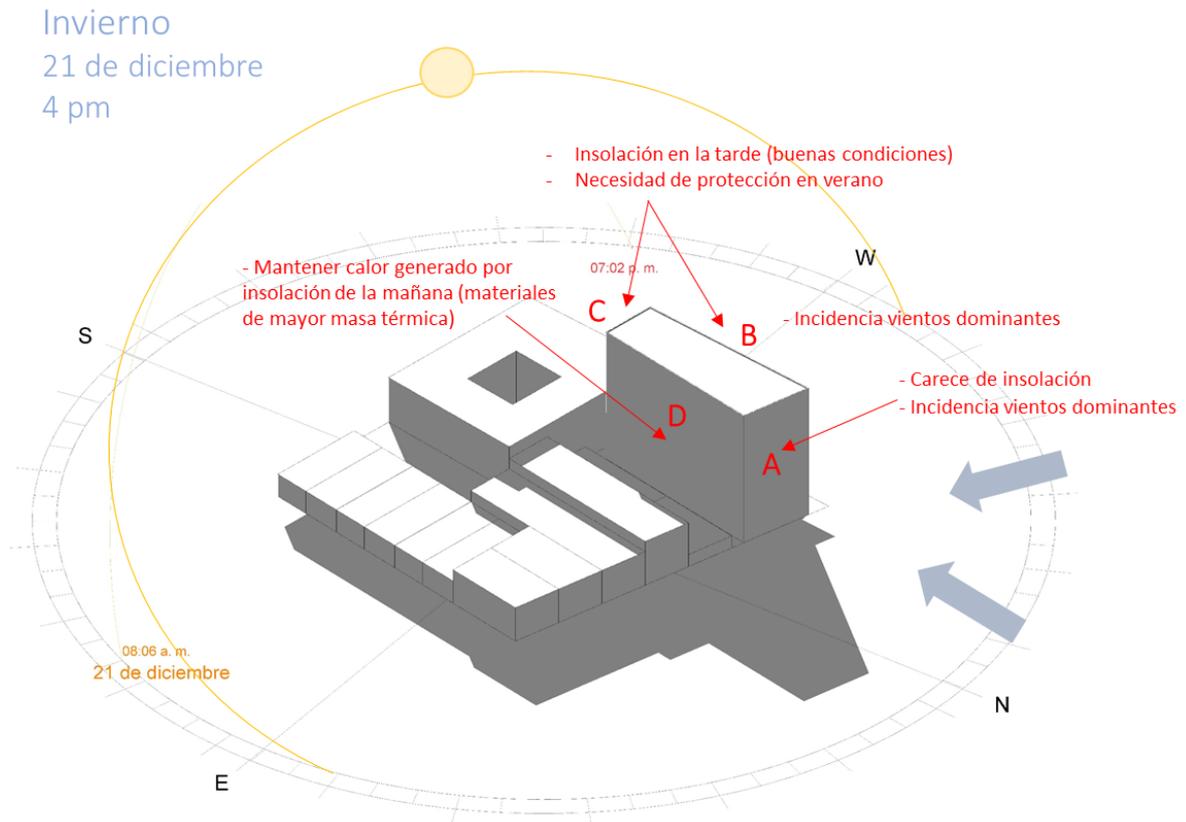
Estudio solar (21 de diciembre a las 10 am)



Nota. Elaboración Propia

Figura 33*Estudio solar (21 de diciembre a las 12 pm)*

Nota. Elaboración Propia

Figura 34*Estudio solar (21 de diciembre a las 4 pm)*

Nota. Elaboración Propia

A partir de esos estudios podemos concluir que las fachadas de mayor complejidad son la Norte y la Oeste. La Norte porque que no recibe insulación en invierno y está orientada a los vientos con mayor intensidad, y la fachada Oeste, porque en verano recibe mucha insulación, en un ángulo de difícil protección, sin embargo, necesita permitir la incidencia solar en invierno.

7.2.3. Estrategias de diseño para el clima Templado Subhúmedo o Tropical de Altitud

Ese clima presenta bajas temperaturas en invierno, con bajos índices de humedad, ya en verano presenta altas temperaturas y alto índice pluviométrico, sin embargo, no presenta gran amplitud térmica ni temperaturas extremas, por eso se recomienda evitar acumulación de calor interno en el verano y disminuir pérdidas de calor interior en invierno, eso se puede dar con las siguientes estrategias:

- Crear envoltura de mayor masa térmica con protección de radiación en verano, en fachadas a Sur y Oeste;
- Crear espacios de amortiguación y aislamiento, principalmente en las fachadas con baja insolación para reducir pérdidas de calor en invierno;
- Prevenir el sobrecalentamiento en verano, con creación de masa térmica, ventilación nocturna y protección solar en fachadas donde haya mayor incidencia solar;
- Ventanas pequeñas a norte;
- Ventilación cruzada en verano;
- Utilizar calor interno natural en invierno;
- Ventilación con recuperación de calor en invierno;
- Protección de vientos en el invierno;
- Azotea con pintura blanca para evitar calentamiento en verano.

A partir de esas directrices generales se definen las principales medidas para diseño de cada una de las cuatro fachadas del edificio:

Figura 35

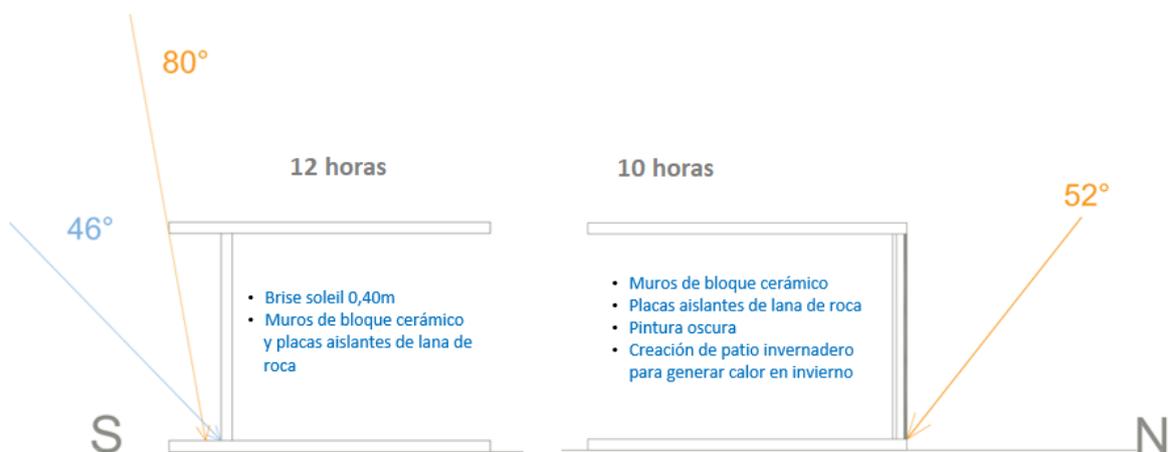
Resumen estrategias de diseño por fachada



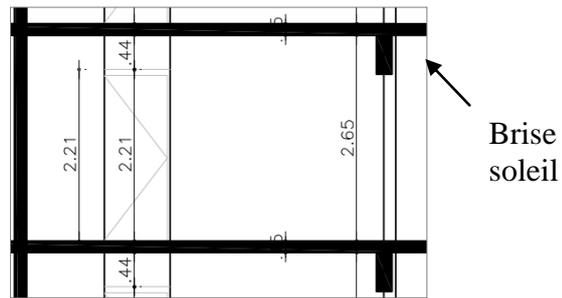
Nota. Elaboración Propia

Figura 36

Corte esquemático: Estrategias para las situaciones críticas en las fachadas Norte (invierno) y Sur (en verano)



Nota. Elaboración Propia

Figura 37*Corte Fachada Sur*

Nota. Elaboración Propia

Figura 38*Perspectiva Fachada Norte*

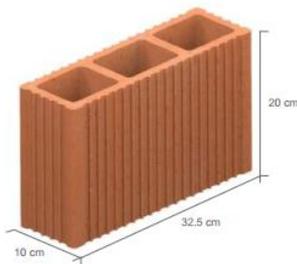
Nota. Elaboración Propia

Entre los materiales comerciales de mayor utilización en México, según las respectivas fichas técnicas de los fabricantes, está el bloque de concreto, sin embargo, el bloque de cerámica presenta los mejores valores (0.128 W/m.K) si se compara al bloque de concreto (0.238 W/m.K). A continuación, presentamos datos de las respectivas fichas técnicas del material.

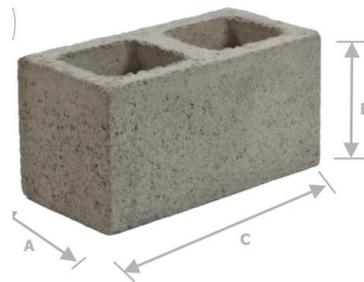
Figura 41

Fichas Técnicas Block cerámico (Novablock) y Block de Concreto (IBEMEX)

**Novablock 10
Hueco**



**Novablock 10
Multiperforado**



Novablock Multiperforado 10		DATOS TECNICOS	
*Medidas nominales	32.5x10x20	Medida de Nominal (AxBxC)	20 x 20 x 40
Ancho de muro (cm)	10	TOLERANCIAS DIMENSIONALES	A= ±2 mm; B= ±
Pzas/m² con junta de 1 cm	14.2	Piezas por m²	12.0
**Mortero para Juntas (l/m²)	11.05	Peso promedio por pieza	15.20
Peso promedio de la pieza (Kg)	6.15	Resistencia promedio a compresión de la pieza (fp)	≥90
Peso del Sistema con junta de mortero (kg/m²)	111.7	Área neta promedio	50
Resistencia a la compresión (fp) kg/cm²	120	Absorción inicial máxima	< 5
Resistencia al esfuerzo cortante (Vm) kg/cm²	5.5	Absorción máxima total en 24 h	< 12
Resistencia a compresión de la mampostería (Fm) kg/cm²	60.0	Contracción por secado	< 0.065
Absorción % en peso	16-18	Resistencia al Fuego	2.0
Conductividad térmica de la pieza (W/m.K)	0.128	Conductividad térmica. λ (para placa de 1" de espesor)	0.238
Resistencia térmica del sistema (m²K/W)	1.003	Resistencia térmica. R	0.836
***Piezas/ Pallet	135	Densidad de la pieza	1950.0

Nota. Extraído de Novac ceramic y IBEMEX

El bloque cerámico, también presenta mejores condiciones de resistencia térmica, que es la capacidad de aislar el calor y el frío, si lo comparamos con el bloque de concreto, como se puede verificar en la imagen abajo:

Figura 42

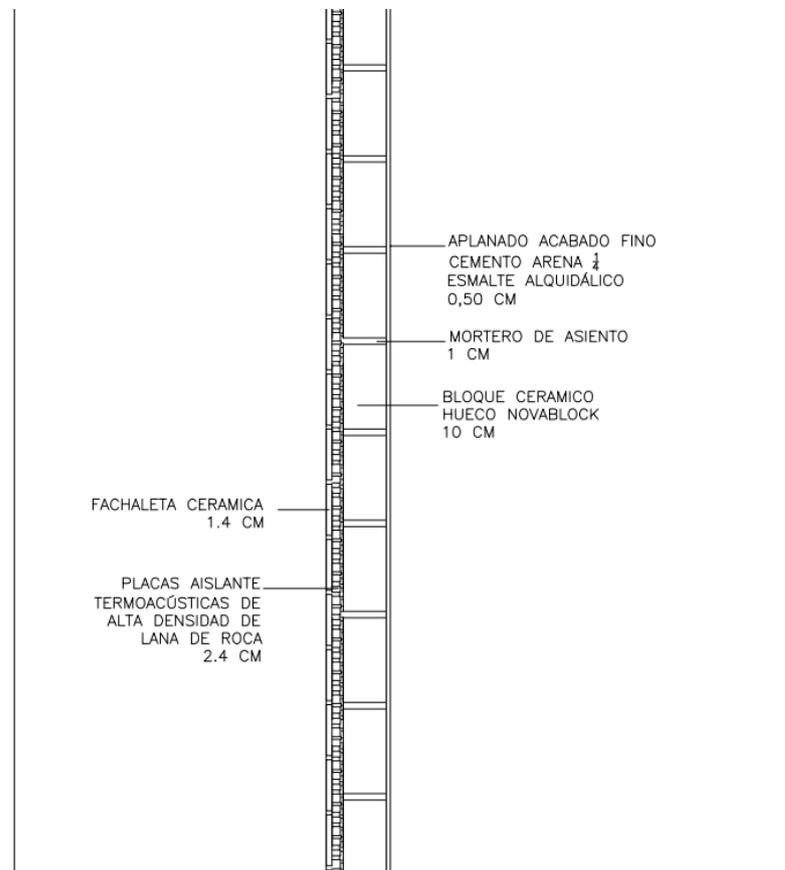
Ficha Técnica Novaceramic



Nota. Extraído de Novaceramic

Según Heywood, (2017) “La masa térmica almacenará el calor, y una envolvente bien aislada minimizará las pérdidas caloríficas. Con esta combinación pueden alcanzarse unas buenas condiciones de confort interior a lo largo de todo el año, siempre que se adopten medidas de control de la incidencia de sol y de ventilación nocturna”, por eso, para climas templados, el material cerámico funciona mejor juntamente con una capa de aislante térmico y protección externa de la incidencia solar en verano.

Abajo presentamos el detalle constructivo de los muros de cerramientos externos:

Figura 43*Detalle Constructivo Muros Externos**Escala: 1/20*

Nota. Elaboración Propia

Los materiales cerámicos utilizados, bloque y fachaleta, fueron de la marca Novaceramic, porque la marca presenta un Dictamen de Idoneidad Técnica que es una forma de certificación que verifica que el material cumple con los patrones de resistencia térmica que exige la NMX-460-ONNCCE, Norma no obligatoria, que establece los valores mínimos de resistencia térmica de las envolventes de viviendas, para cada zona térmica de la República Mexicana, conforme el mapa siguiente:

Figura 44*Zonas Térmicas de la República Mexicana*



*** m^2K/W , es la unidad para medir la Resistencia térmica en el sistema internacional .**

Nota. Adaptado de Norma NMX-C-460-ONNCCE-2009, Industria de la Construcción - Aislamiento Térmico - Valor "R" para las Envolventes de Vivienda por Zona Térmica para la República Mexicana - Especificaciones y Verificación.

Todo fabricante de materiales aislantes, deben obtener el **DICTAMEN de IDONEIDAD TÉCNICA** ante el **Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE)** para comprobar el cumplimiento de los patrones necesarios de resistencia. Para la Zona 3A, 3B y 3C, se establece como mínimo, el valor de $1.00 m^2 K/W$.

Por poseer esa certificación, los productos Novaceramic son considerados ecotecnologías y la construcción con ese material, se puede aplicar a los programas de vivienda sustentable de INFONAVIT y FOVISSSTE.

Capítulo VIII

Memoria Descriptiva del Proyecto

8.1. Descripción del Producto

El proyecto consiste en un condominio vertical implantado en un predio de 997 m², con una construcción de una sola torre de 10 pisos, siendo la planta baja destinada a comercio. El piso del semisótano cuenta con estacionamiento con 28 espacios, cisterna con volumen de 122 m³, tanque de captación de agua pluvial de 73 m³, 3 cuartos de máquinas de 16m², 1 almacén de 13m², más circulaciones, totalizando una superficie de 937 m² de construcción. El piso de planta baja cuenta con área comercial de 6 locales con las respectivas áreas: comercio 1: 28 m², comercio 2: 56 m², comercio 3: 68 m², comercio 4: 61 m², comercio 5: 67 m², espacio coworking: 54 m². También cuenta con áreas de acceso exclusivo a los habitantes como área externa de asadores una de 25 m² y otra de 28 m², área de juegos de 29 m², 2 halls privados de acceso a las torres por residentes, de 5m² cada uno, 2 baños de 2.62m² cada uno, Hall principal de acceso, de 15.16 m², cuarto de basura de 16.00 m², área de medidores de 2.16m² más circulaciones, totalizando una superficie de construcción de 334 m².

Los nueve pisos de departamentos cuentan con seis departamentos de distintas áreas, siendo el departamento Tipo 1: de 64.32 m², el Tipo 2: 97.30 m², el Tipo 3: 78.19 m², Tipo 4: 91.77m², Tipo 5: 72.48 m² y Tipo 6: 86.15 m², totalizando 4,411.89 m².

Todos los departamentos cuentan con estancia, comedor, cocina, área de servicio, dos baños completos y dos recámaras, con excepción del Tipo 2, Tipo 4 y el Tipo 6, que cuentan con 3 recámaras y 3 baños.

8.2. Requerimientos de habitabilidad y dimensiones mínimas

A continuación, presentamos los cálculos correspondientes, según exigencias de las Normas **Técnicas Complementarias del Diseño Arquitectónico del Distrito Federal** para las condiciones mínimas de habitabilidad como es el caso de la ventilación e iluminación natural, dimensiones mínimas de patios internos de iluminación y ventilación natural, también calculo de almacenamiento de agua potable y depósito de residuos sólidos.

Tabla 21

Calculo para dimensionamiento de Patio Iluminación y ventilación

		(m)
A	Altura Total	29.95
B	Altura menos 0.90m	29.05
C	Locales habitables 1/3	9.68
D	Quinta parte	1.94
E	(C+D)	11.62
F	(C-D)	7.75
	Dimensiones mínimas (E x F)	11.62m x 7.75m

Nota. Elaboración Propia

Tabla 22

Iluminación y ventilación natural de ventanas

LOCAL	ÁREA (m ²)	ILUMINACIÓN REQUERIDA (m ²)	Ventanas (h x l)	ILUMINACIÓN PROYECTO (m ²)	VENTILACIÓN REQUERIDA (5% del área del local) (m ²)	VENTILACIÓN PROYECTO (m ²)
Estancia Comedor	21	3.68	3.25 x 2.10	6.83	1.05	6.83
Cocina	10	1.5	2.50 x 1.50	3.75	0.5	3.75
Recámara 1	13	2.275	2.50 x 1.50	3.75	0.65	3.75
Recámara 2	11	1.925	2.50 x 1.50	3.75	0.55	3.75
Recámara 3	11	1.925	2.50 x 1.50	3.75	0.55	3.75
Baño 1	2	0.3	1.80 x 0.60	1.08	0.1	1.08

Baño 2	2	0.3	1.00 x 0.80	0.80	0.1	0.80
Baño 3	3	0.45	0.45 x 2.00	0.45	0.15	0.45
Lavado	2	0.3	0.60 x 0.30	0.3	0.1	0.3

Nota. Elaboración Propia

Tabla 23

Calculo para dimensionamiento de Volumen requerido para almacenamiento agua potable

Cantidad viviendas	No. Habitantes / m²	Dotación lts / día	Consumo lts/día	
54	216.00	150.00	32,400.00	
Cantidad vigilantes	No. Habitantes / m²	Dotación lts / día	Consumo lts/día	
2	8.00	150.00	1,200.00	
Demanda diaria			33,600.00	litros
Reserva 2 días			67,200.00	litros
Volumen Total almacenamiento			100,800.00	litros

Nota. Elaboración Propia

Tabla 24

Calculo para dimensionamiento de Depósito de residuos sólidos

<i>Vivienda Plurifamiliar + 50 unidades</i>	
<i>Cantidad mínima por habitante (litros)</i>	40.00
<i>Cantidad de habitantes por vivienda</i>	4.00
<i>Cantidad de viviendas (proyecto)</i>	54.00
<i>Total (litros)</i>	8,640.00
<i>Total (m3)</i>	8.64
<i>Medidas del proyecto (m3)</i>	22.5
<i>Ancho</i>	2.5
<i>Largo</i>	2.5
<i>Altura</i>	3.6

Nota. Elaboración Propia

8.3. Análisis de cumplimiento de normas

El proyecto cumple y respeta toda la normatividad incidente sobre el predio en cuestión, ya sea las restricciones impuestas por el Programa Delegacional o las normas de respeto a colindancias, también tiene altura que no sobrepasa la máxima permitida ya

que es un proyecto sustentable y respeta las condiciones de habitabilidad de la vecindad donde se pretende edificarlo. Respeto las cantidades máximas de cajones y mínimas de vagas de bicicleta, contribuyendo así con la movilidad sustentable de la región, ya que el proyecto está ubicado en importante eje de comunicación vial en la ciudad.

Capítulo IX

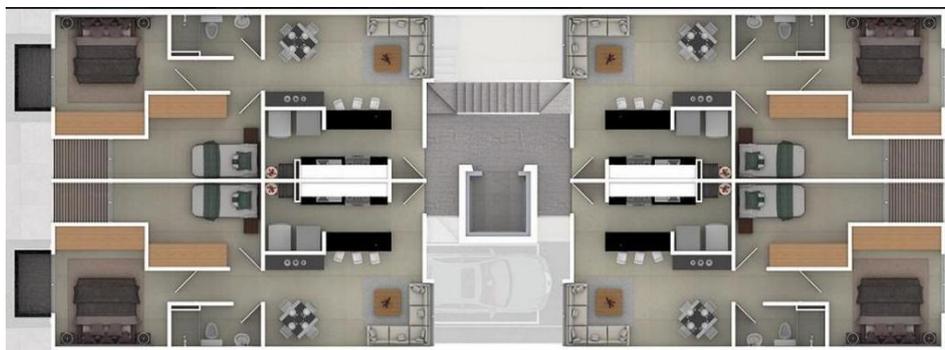
Evaluación del Proyecto

9.1. Productos ofertados

Los productos ofertados en la región, son en su mayoría, proyectos de 4 a 6 niveles, de 60 a 90 metros cuadrados, de 2 recámaras, con un cajón de estacionamiento, con acabados de nivel medio, no se encontraron viviendas con aspectos de sustentabilidad en la región.

Figura 45

Desarrollo Normandía 10



Nota. Extraído de Plataforma Digital Inmuebles 24, disponible en:
<https://www.inmuebles24.com/propiedades/excelente-departamento-en-pre-venta-residencial-58419696.html>

Figura 46*Desarrollo Normandía 3*

Nota. Extraído de Plataforma Digital Inmuebles 24, disponible en:
<https://www.inmuebles24.com/propiedades/preventa-normandia-tr3s-alcaldia-benito-juarez-57160237.html>

Figura 47*Desarrollo Tlalpan 1159*

Nota. Extraído de Plataforma Digital Inmuebles 24, disponible en:

<https://www.tucanton.com/comprar/ciudad-de-mexico/tlalpan/inmoquantica/tlalpan-1159/1658>

Figura 48*Lourdes 49*



Nota. Extraído de Plataforma Digital Inmuebles 24, disponible en:
<https://www.inmuebles24.com/propiedades/departamento-en-venta-tacuba-miguel-hidalgo-58297880.html>

Figura 49

Virginia 221



Nota. Extraído de Plataforma Digital Inmuebles 24, disponible en:
<https://www.inmuebles24.com/propiedades/venta-departamentos-nuevos-en-colonia-nativitas-53900975.html>

9.2. Análisis de viabilidad financiera del desarrollo

El proyecto presenta oportunidades en el ámbito económico y beneficios ambientales, urbanos y sociales.

En el ámbito económico porque se ofertarán viviendas a precios por metro cuadrado del mercado de la región: (\$ 45,000 MXN) siendo económicamente viable como proyecto de inversión, ya que presenta un margen de utilidad de 16.81% y una TIR de 57.08%, conforme se puede observar con el Estado de Resultados del proyecto abajo:

Tabla 25

Resultados PROFORMA

VENTAS DE VIVIENDAS	221,592,461	100.00%
TERRENO	47,779,571	21.56%
EDIFICACION	87,787,443	39.62%
COSTO BASE	135,567,014	61.18%
GASTOS	48,778,505	22.01%
RESULTADOS PROBABLES A I,I,D,A	37,246,942	16.81%
INVERSION NECESARIA	57,732,968	26.05%
TASA INTERNA DE RETORNO	126,484,977	57.08%

Nota. Elaboración propia.

En el ámbito urbano y social, porque el predio se encuentra ubicado en una zona degradada y factible para renovación, densificación y reciclaje de la imagen urbana. También se encuentra ubicado en una zona céntrica de la ciudad, con abundante oferta de transporte, equipamientos, servicios, y equipamientos, por lo tanto, contribuye para la construcción de una ciudad más compacta, diversa y densa que tiene como objetivo la

disminución de los tiempos de desplazamientos de las masas de la población e incentivo a la utilización de otros medios de transporte, también ofrece servicio de comercio en planta baja, permitiendo en el primer pavimento, el acceso público al edificio para así contribuir a la generación de un barrio más dinámico y accesible para todos. El proyecto ofrece cajones de estacionamiento para bicicletas con la finalidad desmotivar el uso por parte de los residentes, el número de cajones es limitado y serán ofertados como opción de adquisición extra por el comprador de la vivienda para no incentivar el uso del automóvil.

En el aspecto ambiental, tiene como principal objetivo la eficiencia energética y disminución de gasto energético de luz y equipos para el control del clima a partir del diseño, usos de ecotecnologías y materiales de menor impacto ambiental enumerados como sigue:

- Sustitución del block de concreto por block cerámico junto con camada de aislamiento de lana de roca, que presentan mejores condiciones de aislamiento para el clima de la Ciudad de México y también son materiales que presentan menores impactos ambientales y facilidad de reaprovechamiento y reciclaje.
- Uso de ventanas doble vidrio para mejor aislamiento acústico y térmico.
- Uso de ecotecnologías: equipos ahorradores de agua y luz y sistema de captación de agua pluvial para reaprovechamiento.

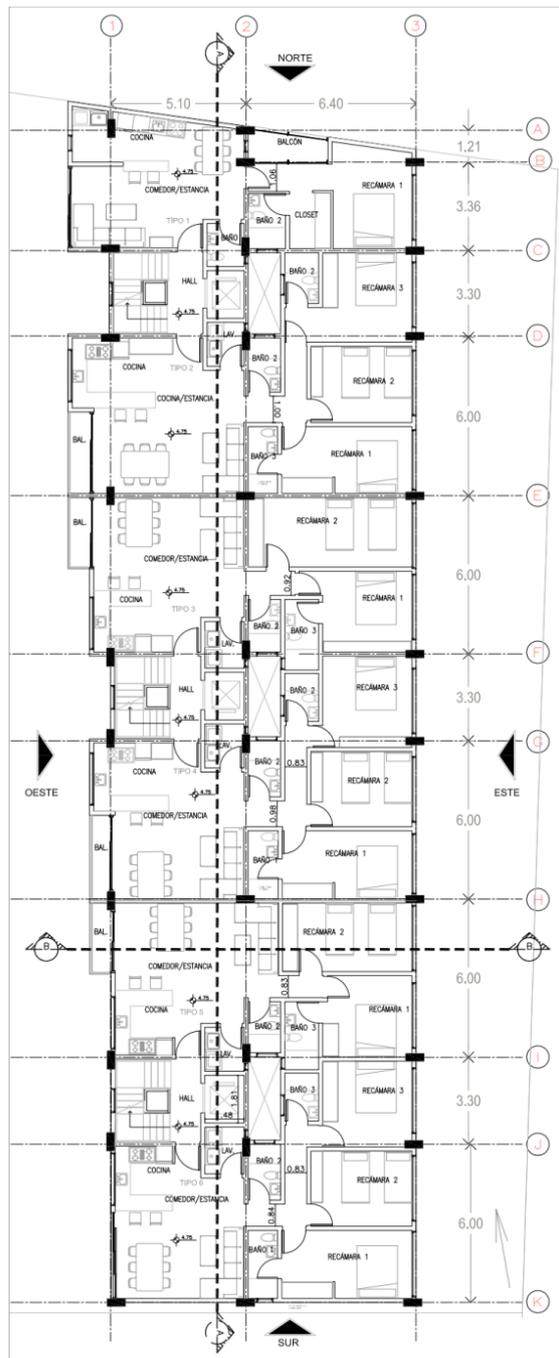
Capítulo X

Diseño Ejecutivo

10.1. Diseño arquitectónico

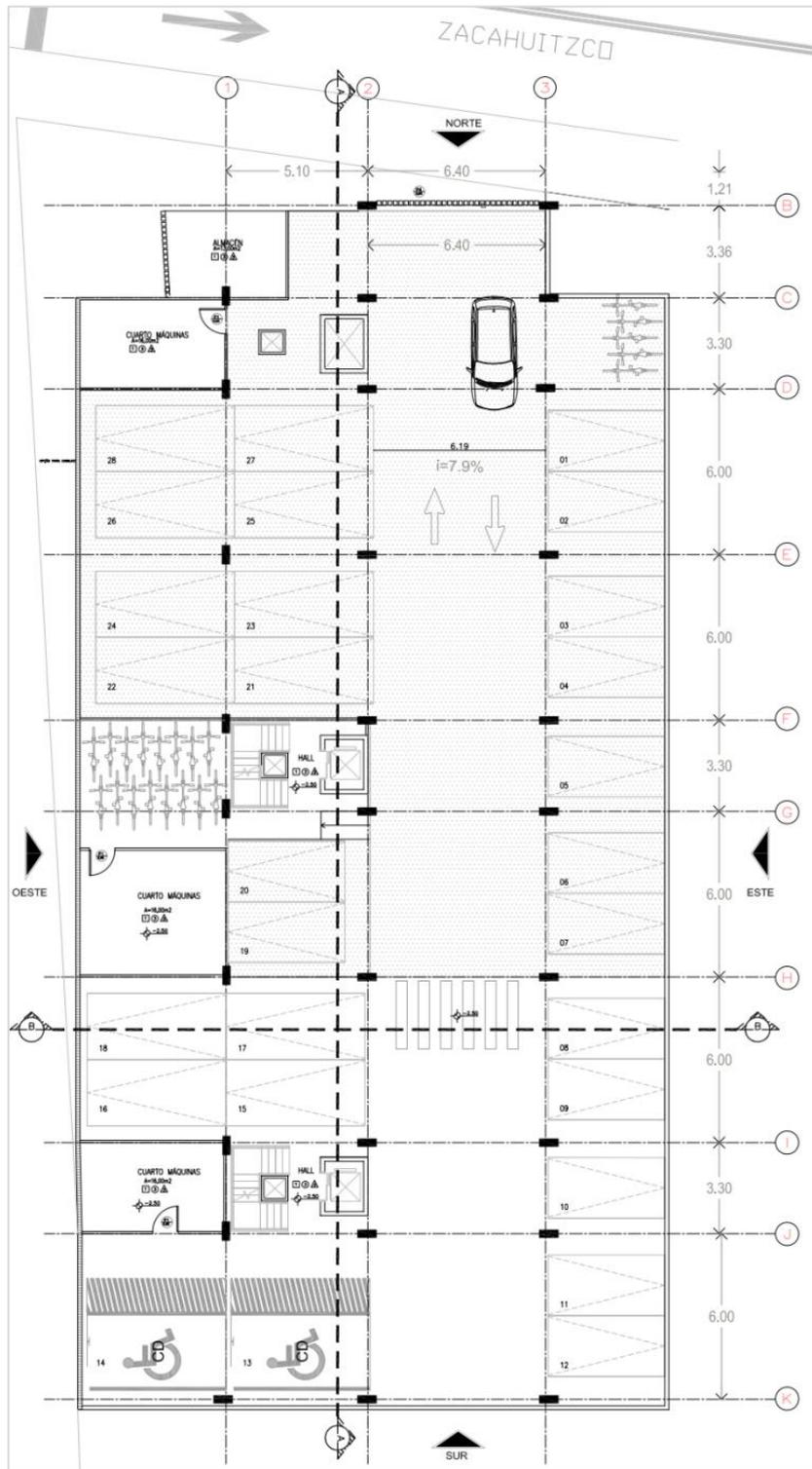
Figura 50

Piso Tipologías Unidades Habitacionales



Nota. Elaboración Propia

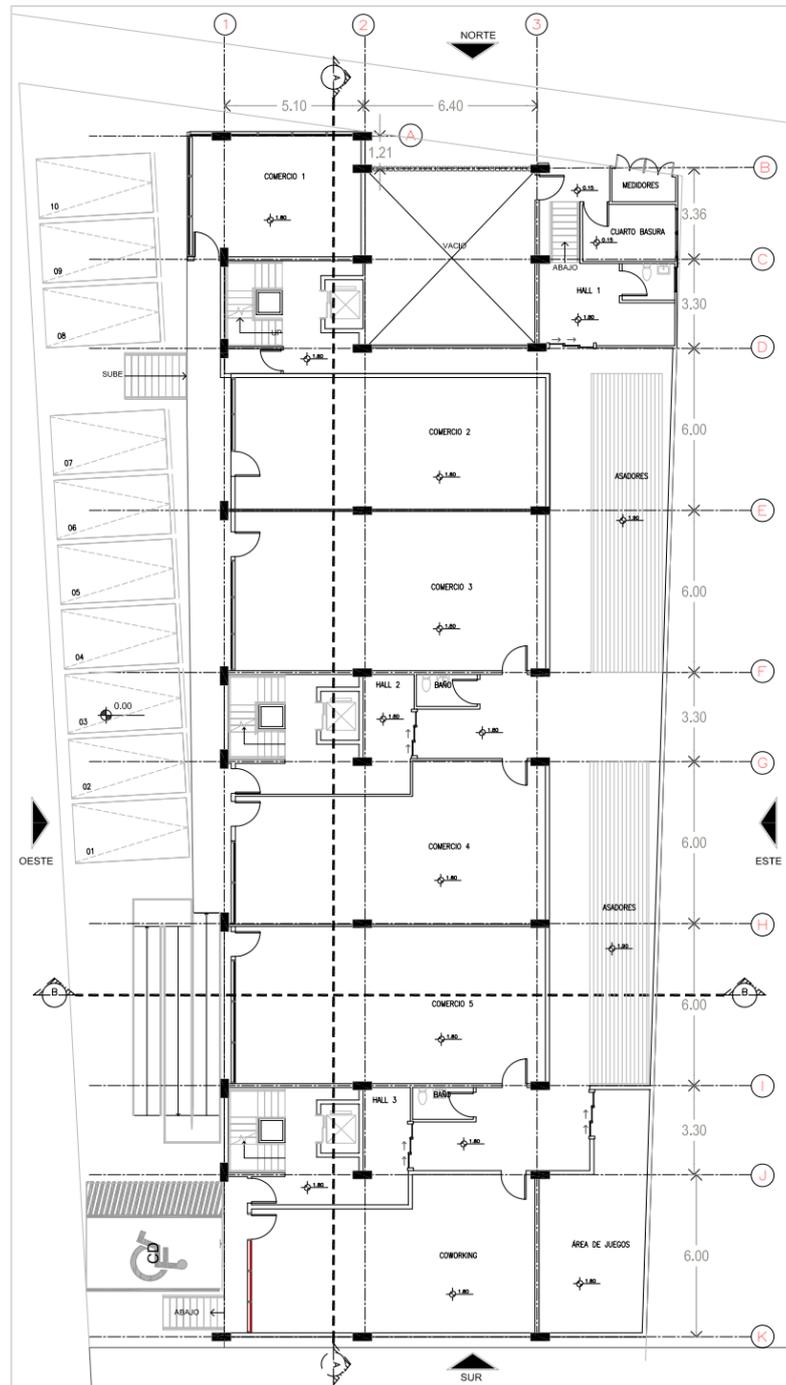
Figura 51
Piso Estacionamiento



Nota. Elaboración Propia

Figura 52

Piso Mezanino



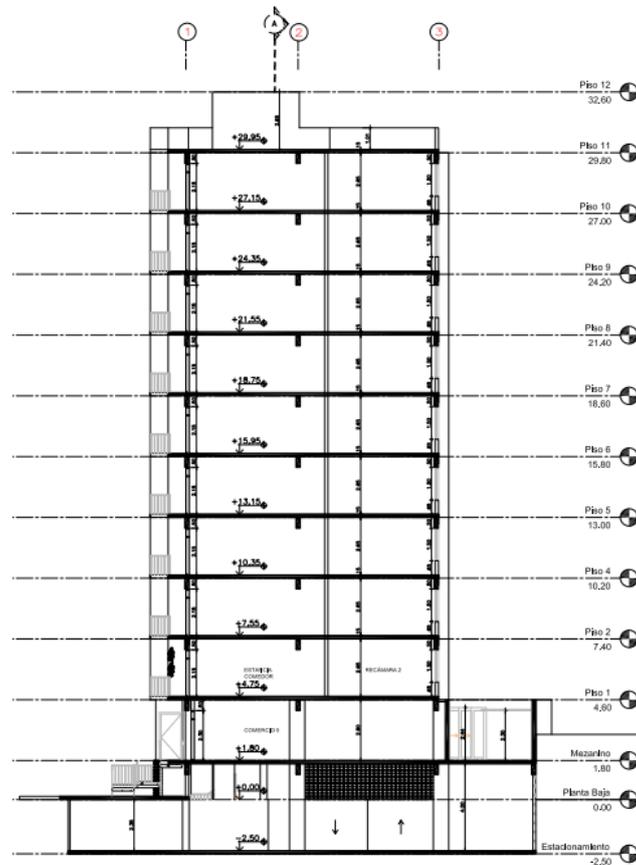
Nota. Elaboración Propia

Figura 53

Corte AA



Nota. Elaboración Propia

Figura 54*Corte BB*

Nota. Elaboración Propia

Figura 55*Fachada Norte*

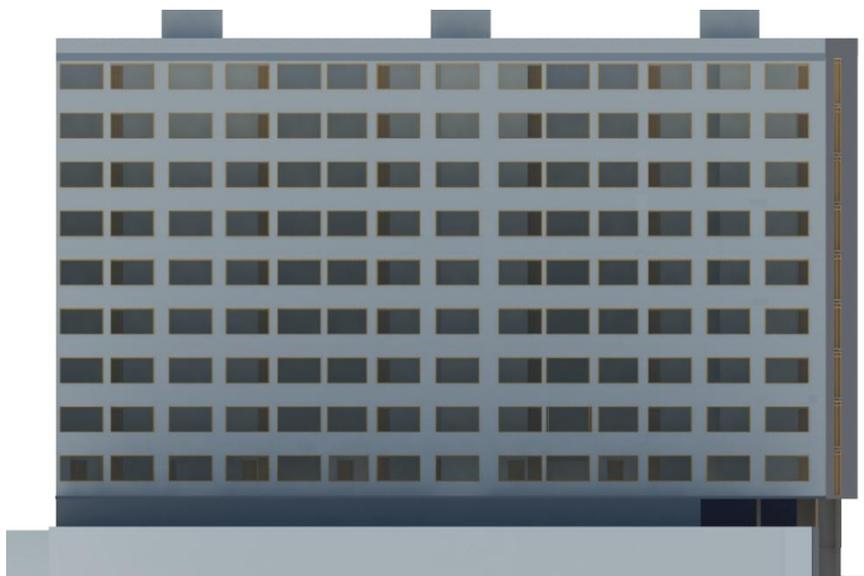
Nota. Elaboración Propia

Figura 56
Fachada Sur



Nota. Elaboración Propia

Figura 57
Fachada Este



Nota. Elaboración Propia

Figura 58
Fachada Este



Nota. Elaboración Propia

Figura 59
Perspectiva 3D



Nota. Elaboración Propia

10.2. Diseño estructural

La estructura del edificio será en el sistema convencional de trabes, losas y columnas en concreto armado.

El diseño del predimensionamiento de la estructura se encuentra en el anexo C al final del documento.

10.3. Proyecto Hidrosanitario

El diseño preliminar del proyecto hidrosanitario se encuentra en el anexo C al final del documento.

10.4. Acabados

Los detalles de acabados por ambientes se encuentran en el anexo C al final del documento.

10.5. Costos

A partir de elaboración del presupuesto de obra para el proyecto en cuestión, se obtuvo un costo total de obra de MXN 87,787,443, con indirectos de 23%, para un total de 6,331 metros cuadrados construidos (vivienda, comercio y estacionamiento), totalizando un costo por metro cuadrado de MXN 13,866.

Tabla 26*Tabla de catálogo de obra del proyecto*

ITEM	CLAVE	CATÁLOGO DE OBRA PARA PROYECTO EN TLALPAN	TOTAL
1	P-00	PREELIMINARES	\$ 6,333,469.20
6	C-00	CIMENTACIÓN	\$ 19,488,663.20
36	S-00	ESTRUCTURA	\$ 13,041,975.62
149	AL-00	ALBAÑILERIAS	\$ 1,382,418.05
311	AC-00	ACABADOS	\$ 16,161,835.77
633	I-00	INSTALACIONES	\$ 25,411,835.10
817	MO-00	MOBILIARIO	\$ 4,110,534.54
899	PU-00	PUERTAS	\$ 1,856,711.52
			\$ 87,787,443.00

Nota. Elaboración Propia

Capítulo XI

Planeación Financiera

11.1. Fuente de recursos para su desarrollo.

Fueron analizados dos programas de oferta de crédito a desarrolladores para proyectos sustentables, denominados ECOCASA y NAMA Facility, ambos programas de Sociedad Hipotecaria Federal que presentan mayor alcance a nivel nacional con reconocimientos y premios internacionales.

También son los únicos programas con metodologías bien definidas y procedimientos de medición y cuantificación de ahorro energético del proyecto, a través de herramientas en el Portal del Registro Único de la Vivienda (RUV), denominadas DEEVI (cálculo de ahorro de energía), HEEVI (cálculo de ahorro de agua).

Ambos ofrecen los siguientes beneficios para el desarrollador:

- Tasas Preferenciales (hasta – 1.15% menos de los créditos tradicionales);
- Subsidio Federal priorizado;
- Subsidios de adquisición por CONAVI y INFONAVIT;
- Asistencia técnica gratuita al desarrollador.

Esos beneficios permiten una mayor velocidad y certidumbre de ventas y también tasas más atractivas de crédito puente, sin embargo, el programa NAMA Facility oferta créditos para vivienda de hasta \$ 1,035,000 MXN, lo que es inviable su utilización para el presente proyecto, que, debido a los altos costos de la tierra en la Ciudad de México y su consecuente precio de mercado, se inviabiliza la producción de viviendas a esos valores.

Para obtener un crédito de ECOCASA el desarrollador necesita ingresar el proyecto junto a la Institución Financiera para evaluación y obtención de un visto bueno de

viabilidad comercial/financiera, la institución financiera envía los datos para la Sociedad Hipotecaria Federal, que evalúa el proyecto, brinda asistencia técnica y recomendaciones para el cumplimiento, según sus patrones de evaluación el 20% de ahorro energético, en función de la zona climática, tipología, diseño arquitectónico, sistemas constructivos y materiales.

Las tasas del crédito son proporcionadas después de analizar la cantidad de ahorro del proyecto.

Como conclusión, debido a imposibilidad de ingresar el presente proyecto en el programa para saber con exactitud la tasa del crédito, y con el objetivo de disminuir tiempos y costos con la evaluación por el programa, se optó por la utilización de crédito tradicional de la banca comercial en un porcentaje de 70% del valor total de la inversión y 30% con capital de la empresa desarrolladora.

11.2. Flujo de efectivo en escenario crítico

Para una estimación del flujo del dinero en un escenario crítico, se considera que la forma de adquisición del terreno sea en uno sólo pago en el primer mes del proyecto, ocasionando una inversión muy alta al principio, lo que reduce drásticamente la Tasa Interna de Retorno.

También para ese escenario se considera una tasa negativa de inflación en venta, de -0.50%. Lo que disminuye en un 5% la utilidad del proyecto.

Abajo presentamos las principales variables de costo y venta para este escenario:

Costo de Obra con base en el presupuesto de obra realizado:

- \$15,000 MXN el costo por metro cuadrado (vivienda)
- \$12,000 MXN el costo por metro cuadrado (comercio)
- \$10,000 MXN el costo por metro cuadrado (estacionamiento)

Precio de Venta de acuerdo con la competencia y el mercado de la región:

- \$45,000 MXN el precio por metro cuadrado (vivienda)
- \$72,000 MXN el precio por metro cuadrado (comercio)

Tabla 27

Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Crítico

\$313,538,445	8.46%	Total ventas a precios constantes	
\$289,079,997	100.0%	Total ventas a precios corrientes	
\$34,058,941	11.78%	UTILIDAD	Incluye anticipos
\$71,402,759	24.70%	T.I.R.	Incluye anticipos
\$94,007,288	32.52%	Inversión (riesgo)	
\$126,282,315	43.68%	Pasivo Máximo	
\$44,640,675	15.44%	Valor del Terreno	
\$147,376,230	50.98%	Valor de la Construcción	

Nota. Elaboración propia

11.3. Flujo de efectivo en escenario optimista

Considerando un escenario optimista para el flujo del dinero del presente proyecto, la forma de adquisición del terreno sería en uno solo pago en el último mes del proyecto, ocasionando una inversión inicial baja, lo que contribuye para el aumento exponencial de la Tasa Interna de Retorno.

Para ese escenario se considera una tasa de inflación en venta, de 1.00%. Lo que aumenta en 5.26% la utilidad del proyecto.

Enseguida, presentamos las principales variables de costo y venta para este escenario:

Costo de Obra con base en el presupuesto de obra realizado:

- \$15,000 MXN el costo por metro cuadrado (vivienda)
- \$12,000 MXN el costo por metro cuadrado (comercio)
- \$10,000 MXN el costo por metro cuadrado (estacionamiento)

Precio de Venta de acuerdo con la competencia y el mercado de la región:

- \$45,000 MXN el precio por metro cuadrado (vivienda)
- \$72,000 MXN el precio por metro cuadrado (comercio)

Tabla 28

Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Optimista

\$201,035,250	-17.67%	Total ventas a precios constantes	
\$244,183,525	100.0%	Total ventas a precios corrientes	
\$41,607,158	17.04%	UTILIDAD	Incluye anticipos
\$701,417,176	287.25%	T.I.R.	Incluye anticipos
\$13,429,734	5.50%	Inversión (riesgo)	
\$106,669,645	43.68%	Pasivo Máximo	
\$56,966,645	23.33%	Valor del Terreno	
\$91,846,531	37.61%	Valor de la Construcción	

Nota. Elaboración propia

11.4. Flujo de efectivo en escenario razonable

Para una estimación del flujo del dinero razonable y realista basándose en las condiciones del escenario actual, se estima que el proyecto se podrá llevar a cabo en 24 meses, con escrituraciones en el mes 22 y con inflaciones de ventas por mes de 0.50%.

La forma de adquisición del terreno más factible es la posibilidad de pago en los 24 meses que dura el proyecto. Las principales variables de costo y venta para ese escenario son:

Costo de Obra con base en el presupuesto de obra realizado:

- \$15,000 MXN el costo por metro cuadrado (vivienda)
- \$12,000 MXN el costo por metro cuadrado (comercio)
- \$10,000 MXN el costo por metro cuadrado (estacionamiento)

Precio de Venta de acuerdo con la competencia y el mercado de la región:

- \$45,000 MXN el precio por metro cuadrado (vivienda)
- \$72,000 MXN el precio por metro cuadrado (comercio)

Tabla 29*Resumen Estado de Resultado del Proyecto – Escenario Razonable*

\$201,035,250	-9.28%	Total ventas a precios constantes	
\$221,592,461	100.0%	Total ventas a precios corrientes	
\$37,255,697	16.81%	UTILIDAD	Incluye anticipos
\$126,484,977	57.08%	T.I.R.	Incluye anticipos
\$57,732,968	26.05%	Inversión (riesgo)	
\$96,800,917	43.68%	Pasivo Máximo	
\$47,779,571	21.56%	Valor del Terreno	
\$87,787,443	39.62%	Valor de la Construcción	

Nota. Elaboración propia

11.5. Flujo en distintos escenarios**Tabla 30***Tabla comparativa en los distintos escenarios*

	Crítico		Razonable		Optimista	
			%	\$	%	\$
Total ventas	100.00%	\$289,079,997	100,0%	\$221.592.461	100.00%	\$244,183,525
Utilidad	11.78%	\$34,058,941	16,81%	\$37.255.697	17.04%	\$41,607,158
TIR	24.70%	\$71,402,759	57,08%	\$126.484.977	287.25%	\$701,417,176
Inversión (Riesgo)	32.52%	\$94,007,288	26,05%	\$57.732.968	5.50%	\$13,429,734
Pasivo Máximo	43.68%	\$126,282,315	43,68%	\$96.800.917	43.68%	\$106,669,645
Valor del Terreno	15.44%	\$44,640,675	21,56%	\$47.779.571	23.33%	\$56,966,645
Valor de la construcción	50.98%	\$147,376,230	39,62%	\$87.787.443	37.61%	\$91,846,531

Nota. Elaboración propia

Capítulo XII

Conclusiones

Después de expuesto todo el análisis sobre los aspectos normativos, económico, financiero, jurídico y comercial, se concluye que el proyecto propuesto atiende a la demanda de vivienda en la región y presenta ventajas competitivas por su diferencial de sustentabilidad y ahorro de energía.

12.1. Normatividad

La normatividad impone algunas restricciones de construcción por colindancia y por eje vial que afectan principalmente el aprovechamiento de la superficie máxima de construcción, disminuyendo las áreas vendibles y por consecuencia, los márgenes de utilidad del proyecto, dificultando también la libertad de diseño del edificio.

Existen también los riesgos del suelo (inestable y de baja resistencia), lo que implica un incremento de los costos finales de construcción.

Debido al tamaño del proyecto, la necesidad de realizar el Estudio de Impacto Urbano puede afectar en los tiempos y plazos de cronograma.

12.2. Financiamiento

Los programas ECOCASA y NAMA Facility presentan un gran potencial para incentivar a que más desarrollos atiendan los patrones de sustentabilidad en los ámbitos de ahorro de energía, agua y disminución de impactos ambientales en la utilización de los materiales, sin embargo, con las condiciones que ofrecen actualmente, no resultan atractivos a los desarrolladores porque todavía implica un procedimiento burocrático que necesita de asistencia técnica y aprobación del proyecto por SHF, lo que es bueno, pero impide conocer los plazos reales que esos procedimientos implican en el proyecto,

así como el valor final de la tasa del crédito, que sólo se conoce después que ya tenga el proyecto aprobado. Todo eso desestimula al promotor de vivienda por la incertidumbre de los costos reales que el procedimiento implica.

12.3. Construcción

El principal concepto constructivo fue la utilización de materiales ecológicos, con certificación, y que funcionan de manera más eficiente para el confort térmico, como es el caso del tabique cerámico, junto con capa aislante en los muros de cerramiento, también la utilización de ventanas doble vidrio y correcta implementación de colores en las fachadas, así como la correcta orientación y ventilación de las viviendas.

A partir de la elaboración del catálogo de conceptos y presupuesto de obra, se concluyó que la utilización de principios bioclimáticos de diseño, no necesariamente implican en mayores costos de construcción.

12.4. Comercialización

El proyecto presenta ventajas ante la competencia porque ofrece una propuesta ecológica que tiende a crecer y acelerar debido a todo lo que estamos enfrentando con la pandemia COVID-19. Especialistas apuntan que los futuros clientes, principalmente los jóvenes, van a exigir productos de mejor calidad y con valores ambientales, también por la posibilidad de que muchos de los trabajos continuarán realizándose bajo la figura “home office”, lo que va a generar mayor importancia a los proyectos de vivienda. En ese sentido, ese proyecto atiende perfectamente la demanda, porque ofrece viviendas de extremo confort térmico, iluminación, con bajo consumo energético, con espacio de coworking y comercios en planta baja.

12.5. Evaluación

El terreno está bajo propiedad privada sin gravamen y actualmente se encuentra en venta.

El proyecto es factible para la obtención de licencias y permisos ya que atiende la normatividad, posee factibilidad hídrica y de servicios y no genera un grande impacto urbano, ya que respeta la zonificación actual.

También es económicamente viable, porque presenta un margen de utilidad de casi el 17%.

Por su buena ubicación, el proyecto presenta gran oportunidad por conectividad con la movilidad de la Ciudad, y ofrece zonas semipúblicas en planta baja, con cajones de estacionamiento para bicicletas públicas cuyo objetivo es estimular la movilidad sustentable de la región y promover el desarrollo para el público joven que tiene valores de consciencia ambiental y que son los posibles compradores de este futuro desarrollo.

Bibliografía

Botella, A. (2012). Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Diseño, Construcción, Uso, Conservación y Demolición de Edificios e Instalaciones. *Foro Pro Clima* (pág. 133). Madrid: Ayuntamiento de Madrid.

Centro de Integración Juvenil, A.C. (2015). *Estudio Básico de Comunidad Objetivo*. Obtenido de http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9450/CSD/9450_CS_Cuadros.pdf

Heywood, H. (2017). *101 reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético*. Barcelona : Gustavo Gili.

INEGI. (2013). Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto invernadero 1990-2010. D.F., México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2010). *Censo General de Población y Vivienda*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/71>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2015). *Encuesta Intercensal*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (5 de Febrero de 2020). *Estadísticas a Propósito Del Día Nacional de la Vivienda (7 de Febrero)*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de [INEGI.ORG.BR: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/vivienda2020_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/vivienda2020_Nal.pdf)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2020). *Informaciones de Clima, Ciudad de México*. Obtenido de [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/clima.aspx?tema=me&e=09#:~:text=Distrito%20Federal&text=En%20la%20mayor%20parte%20de,es%20de%2016%20%20BOC.&text=Para%20conocer%20la%20informaci%C3%B3n%20m%C3%A1s,consulta%20en%20el%20Sitio%](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/clima.aspx?tema=me&e=09#:~:text=Distrito%20Federal&text=En%20la%20mayor%20parte%20de,es%20de%2016%20%20BOC.&text=Para%20conocer%20la%20informaci%C3%B3n%20m%C3%A1s,consulta%20en%20el%20Sitio%20)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#:~:text=El%20Censo%20General%20de%20Poblaci%C3%B3n,febrero%20de%20ese%20mismo%20a%C3%B1o.&text=El%20resultado%20de%20dicho%20Censo,consta%20en%20c%C3%B3dices%20y%20monumentos.>

Ley General de Cambio Climático. (6 de Junio de 2012). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/109439/Ley_General_de_Cambio_Clim_tico.pdf

Market Data México. (2019). *Reporte de datos colonia María del Carmen, Benito Juárez*. Obtenido de <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Maria-Del-Carmen-Benito-Juarez-Ciudad-Mexico>

Norma General de Ordenación 4. (8 de abril de 2005). *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2020, de http://www.paot.org.mx/centro/normas_a/2015/NGO_04_08_04_2005.pdf

Norma General de Ordenación 7. (8 de Abril de 2005). *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Obtenido de http://www.paot.org.mx/centro/normas_a/2015/NGO_07_08_04_2005.pdf

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI). (11 de Julio de 2017). *Acuerdo por el que se modifica el Numeral 1.2. Estacionamientos de la Norma Técnica*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2010, de *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*: <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/596/e6b/dc1/596e6bdc1df89710446485.pdf>

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI). (6 de Mayo de 2005). *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación del Distrito Federal en Benito Juárez*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2020, de http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetitas/2015/PDDU_B-JUAREZ_GODF_6-MAY-05.pdf

Sistema de Águas de La Ciudad de México (SACMEX). (2012). *El Gran Reto del Agua en la Ciudad de México*. Distrito Federal.

TINSA Research. (2020). *Reporte Coyuntura Inmobiliaria de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Primer Trimestre 2020=*. Obtenido de https://www.tinsamexico.mx/wp-content/uploads/2020/05/NTC_1T2020.pdf

B. Tabla Estudio de Mercado

**C. Proyecto Arquitectónico, Predimensionamiento Estructural,
Hidrosanitario**

	NomDesar	Dirección	Colonia	Municipio	Unid. Proyectadas	Unid. en proceso	Unid. Vendidas	Inventario	Absorción	Éxito Comercial	Precio Actual	Valor m2	Área	Recámara	Baño	Cajones	Niveles	Financiamiento
1	Depto Valdivia 71	Valdivia No 71	Del Carmen	Benito Juárez	7	7	4	3	0,3	5,00%	\$2.790.000,00	\$39.857,14	70	2	2	1	4	Scotiabank
1	Depto Elisa 241	Eliza No.241	Del Carmen	Benito Juárez	12	12	11	1	0,7	6,00%	\$2.525.000,00	\$40.079,37	63	2	2	1	3	Banorte
2	Depto Residencial Lourdes	Lourdes No. 47	Zacahuitzco	Benito Juárez	39	39	30	9	1,1	3,00%	\$2.602.000,00	\$38.835,82	67	2	2	1	5	BBVA
3	Depto Albert	Bremen No. 46	Albert	Benito Juárez	24	24	7	17	0,7	3,00%	\$2.682.000,00	\$34.831,17	77	2	2	1	5	BBVA
4	Depto Albert 38	Albert No. 48	Albert	Benito Juárez	39	39	8	31	0,6	2,00%	\$2.962.000,00	\$42.314,29	70	2	2	1	4	BBVA
5	Depto Benito Juárez 27	Benito Juarez No. 27	Albert	Benito Juárez	7	7	6	1	0,4	6,00%	\$2.970.000,00	\$40.135,14	74	2	2	1	5	BBVA
6	Depto Trebol Residencial	Plutarco Elías Calles No. 165	Albert	Benito Juárez	42	42	41	1	1,1	3,00%	\$3.066.000,00	\$46.454,55	66	2	2	1	6	Promotor
7	Virginia 30	Virginia No. 30	Nativitas	Benito Juárez	6	6	3	3	0,1	2,00%	\$2.690.000,00	\$41.384,62	65	2	2	1	4	Santander
8	Virginia 111	Virginia No. 111	Nativitas	Benito Juárez	7	7	5	2	0,8	3,00%	\$3.480.000,00	\$39.101,12	89	2	2	2	4	
9	Virginia Doscientos 21	Virginia No. 221	Nativitas	Benito Juárez	15	15	11	4	0,4	3,00%	\$2.543.352,00	\$40.370,67	63	2	2	1	8	Promotor
10	Luisa 129	Luisa No. 129	Nativitas	Benito Juárez	7	7	5	2	0,2	3,00%	\$3.150.000,00	\$42.567,57	74	2	2	1	4	Promotor
11	Luisa 92	Luisa No. 92	Nativitas	Benito Juárez	12	12	9	3	0,7	5,00%	\$2.646.000,00	\$42.000,00	63	2	2	1	4	Scotiabank Inverlat
12	Lago 9	Calle de Lago No 9	Nativitas	Benito Juárez	3	3	2	1	0,8	3,00%	\$3.850.000,00	\$39.690,72	97	3	2	2	4	
13	Depto Emiliano Zapata 114	Emiliano zapata No. 114	Portales Sur	Benito Juárez	20	20	15	5	0,7	3,00%	\$3.000.000,00	\$45.801,53	65,5	2	2	1	6	Banamex
14	Depto Emiliano Zapata 52	Emiliano Zapata No. 52	Portales Norte	Benito Juárez	27	27	9	18	0,4	2,00%	\$2.435.000,00	\$40.583,33	60	2	1	1	9	Banamex
15	Emma 119	Emma No. 119	Nativitas	Benito Juarez	7	7	6	1	0,3	4,00%	\$3.499.000,00	\$41.164,71	85	3	2	1	4	Scotiabank Inverlat
16	Emma 155	Emma No. 155	Nativitas	Benito Juárez	7	7	5	2	0,2	3,00%	\$3.041.000,00	\$42.236,11	72	2	2	1	3	Banamex
17	Emma 192	Emma No. 192	Nativitas	Benito Juárez	24	24	11	13	0,9	3,00%	\$3.111.630,00	\$43.217,08	72	2	1	1	6	
18	Depto Emma 86	Emma No. 86	Nativitas	Benito Juárez	5	5	1	4	0,1	3,00%	\$3.700.000,00	\$38.541,67	96	2	2,5	1	4	Promotor
19	Bertha 7871	Bertha No. 7871	Nativitas	Benito Juárez	6	6	3	3	0,2	4,00%	\$2.750.000,00	\$36.184,21	76	2	2	1	4	
20	Depto Emperadores 44	Emperadores No. 44 Bis	Portales Oriente	Benito Juárez	9	9	8	1	0,4	4,00%	\$2.720.000,00	\$40.597,01	67	2	2	2	3	Banorte
21	Depto Fuentes Brotantes	Fuentes Brotantes No. 36A	Portales Oriente	Benito Juárez	16	16	8	8	0,3	2,00%	\$2.300.000,00	\$35.384,62	65	2	2	1	4	Promotor
22	Depto Miravalle 707	Miravalle No. 707	Portales Oriente	Benito Juárez	20	20	7	13	0,5	3,00%	\$2.470.000,00	\$38.176,20	64,7	2	2	1	5	Promotor
23	Depto Monte Alegre 12	Monte Alegre No. 12	Portales Oriente	Benito Juárez	13	13	9	4	0,6	5,00%	\$3.150.000,00	\$42.000,00	75	2	2	1	4	BBVA
24	Depto Monte Alegre 19	Monte Alegre No. 19	Portales Oriente	Benito Juárez	8	8	7	1	0,4	6,00%	\$2.773.050,00	\$36.487,50	76	2	2	2	4	BBVA
25	Stare Portales	Malinzin No. 34B	Portales Oriente	Benito Juarez	14	14	5	9	0,2	1,00%	\$2.550.000,00	\$35.915,49	71	2	2	1	4	Scotiabank Inverlat
26	Suiza 32	Suiza No. 32	Portales Oriente	Benito Juarez	82	82	14	68	1,2	1,00%	\$3.100.000,00	\$46.268,66	67	2	2	2	5	BBVA
27	Tlalpan 1452	Tlalpan No. 1452	Portales Oriente	Benito Juarez	14	14	10	4	0,5	4,00%	\$2.700.000,00	\$40.298,51	67	2	2	1	8	BBVA
28	Priv. De Luz 18	Primer Callejón la Luz No. 18	San Simón Ticumac	Benito Juarez	30	30	27	3	1,1	4,00%	\$2.500.000,00	\$39.062,50	64	2	1	1	6	Banamex
29	Bolívar 1355	Simón Bolívar No. 1355	San Simón	Benito Juarez	20	20	3	17	1	5,00%	\$2.805.000,00	\$43.153,85	65	2	2	1	5	BBVA
30	Canarias 60	Canarias No. 60	San Simón	Benito Juarez	15	15	10	5	0,7	5,00%	\$2.800.000,00	\$43.750,00	64	2	2	1	5	BBVA
31	Centenario 22	Centenario No. 22	San Simón	Benito Juarez	50	50	7	43	0,9	2,00%	\$2.900.000,00	\$49.152,54	59	1	1	1	4	Scotiabank Inverlat
32	Irolo 100	Irolo No. 100	Zacahuitzco	Benito Juarez	11	11	8	3	0,9	5,00%	\$2.550.000,00	\$38.636,36	66	2	2	0	4	
33	Lourdes No. 49	Lourdes No. 49	Zacahuitzco	Benito Juarez	8	8	4	4	0,9	5,00%	\$2.558.450,00	\$38.185,82	67	2	2	1	4	
34	Zacahuitzco 90	Zacahuitzco No. 90	Zacahuitzco	Benito Juarez	4	4	3	1	0,8	3,00%	\$2.400.000,00	\$40.000,00	60	2	2	1	4	
35	Eliza 227	Eliza No. 227	Del Carmen	Benito Juarez	7	7	4	3	0,5	4,00%	\$2.525.000,00	\$40.079,37	63	2	2	1	4	
36	Tlalpan 1159	Tlalpan No. 1159	San Simón Ticumac	Benito Juarez	68	68	34	34	1,1	6,00%	\$4.068.624,00	\$35.689,68	114	3	2	0	5	
37	Normandia 10	Normandia No. 10	Del Carmen	Benito Juarez	14	14	8	6	1	5,00%	\$2.800.000,00	\$45.161,29	62	2	1	1	4	
38	Normandia 3	Normandia No. 3	Portales	Benito Juarez	21	21	11	10	1	5,00%	\$3.065.000,00	\$38.312,50	80	2	2	2	4	

CUADRO DE ACABADOS

□ MUIROS AFLANADO ACABADO FINO MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4

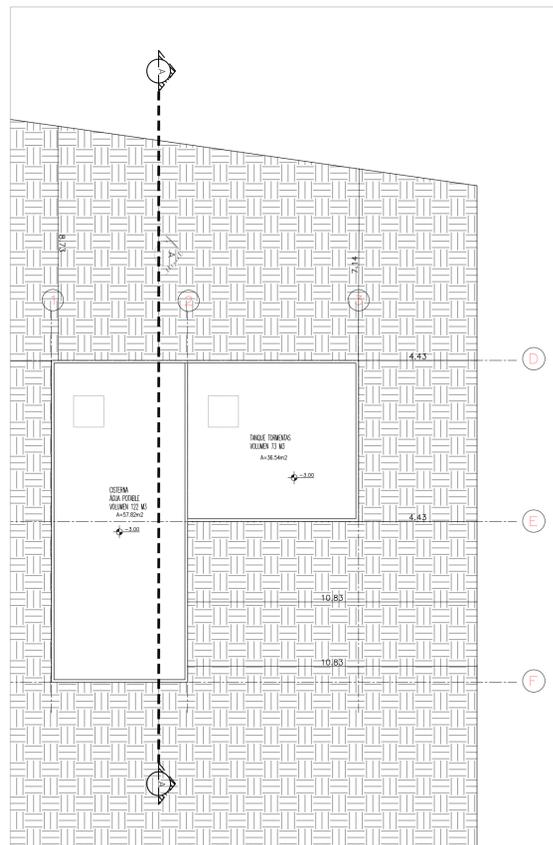
- 1 - PINTURA VINILICA COMEX COLOR VODKA TONIC L5-02, DOBLE CAPA, PREVIO APLICACION DE SELLADOR VINILICO MARCA COMEX SX1 CLASICO AC 03
- 2 - RECUBRIMIENTO DE PORCELANA MARCA DALITILE MODELO MALTA HUMO 30X60 ACENTADO CON PEGA PORCELANATO Y JUNTEADO CON BOQUILLA DE LA MISMA MARCA O SIMILAR
- 3 - ESMALTE ALQUIDALICO A BASE DE AGUALINEA ACQUA100MAX PARA ZONAS HEMEDAS MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC L5-02, DOBLE CAPA, PREVIO APLICACION DE SELLADOR VINILICO MARCA COMEX LINEA ALKAFIN AC 04

○ PISOS LOSA MACIZA A BASE DE CONCRETO H=15CM. FIRME DE REGULARIZACION DE 5 CM DE ESPESOR PARA RECIBIR ACABADO

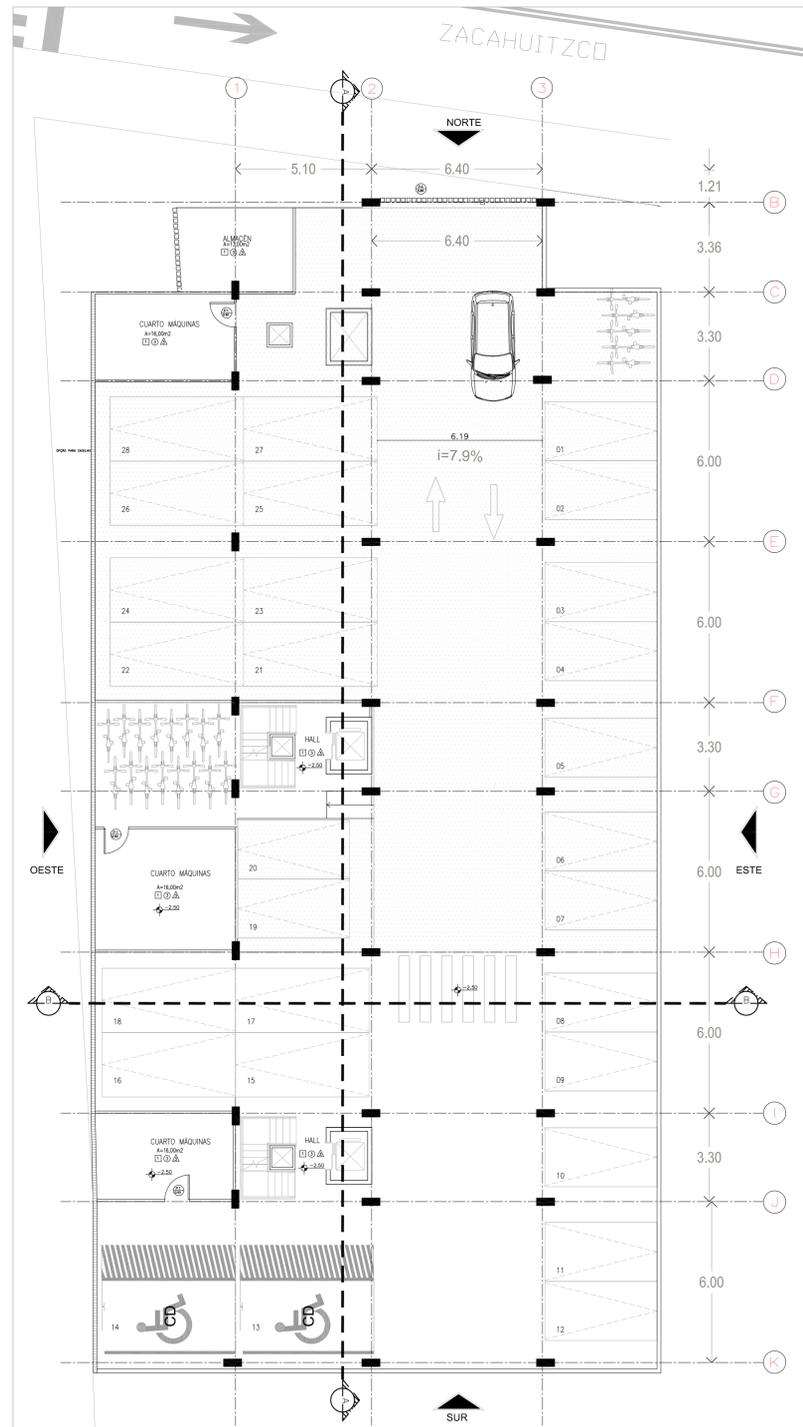
- 1 - PISO DE PORCELANA MARCA DALITILE MODELO MALTA HUMO 30X60
- 2 - DISEÑA DE INGENIERIA PARKY PRO 06 MODELO EUROPEAN OAK IVORY OAK 120X190X7.2 MM
- 3 - CEMENTO PULIDO

△ PLAFÓN

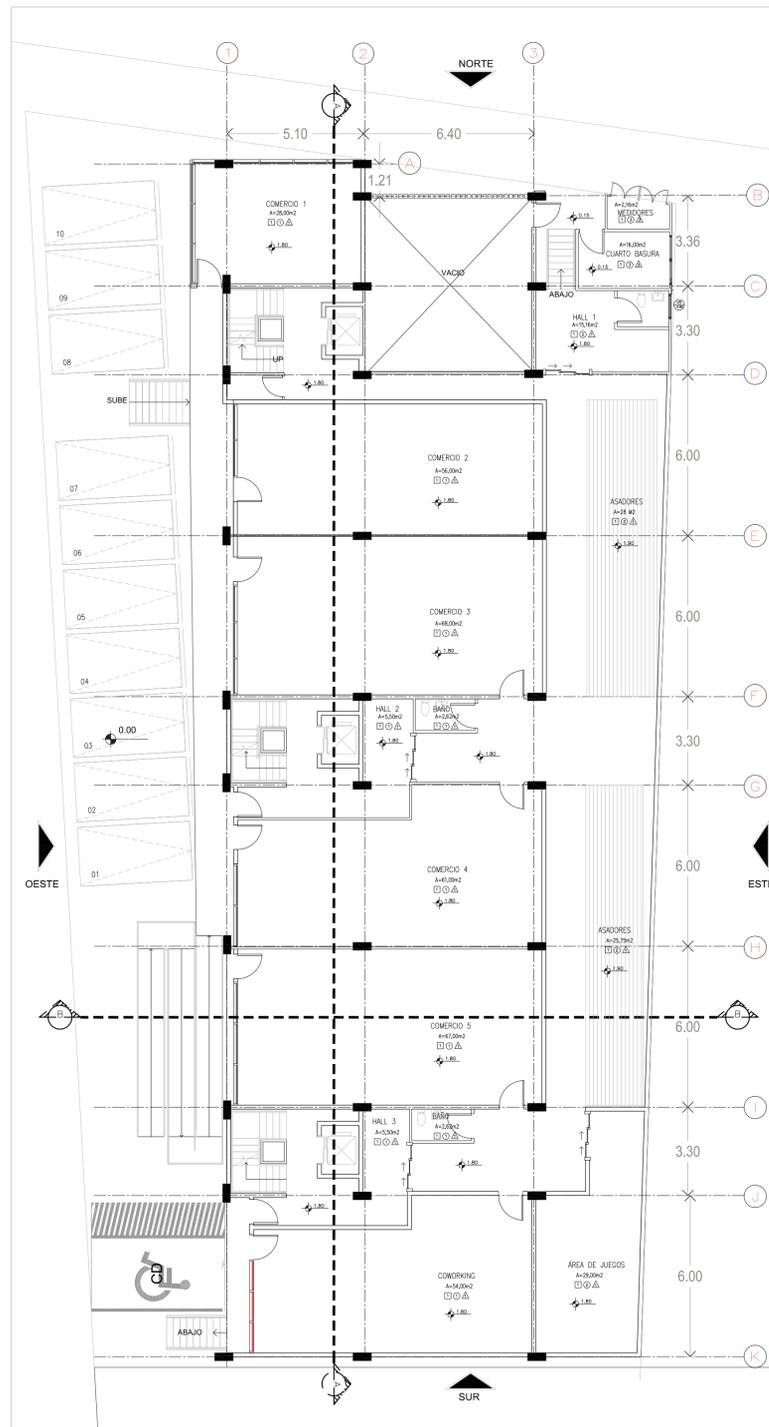
- 1 - PLAFÓN DE PANELES DE YESO TIPO TABLAROCA SOBRE BASTIDOR OCULTO USG, JUNTEADO CON PERFACINTA Y REDMIX, ACABADO LISO, TERMINADO CON PINTURA VINILICA LINEA VINEMEX, MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC-L5-02 S.M.A
- 2 - PLAFÓN DE PANELES DE YESO TIPO TABLAROCA ANTIMOHO SOBRE BASTIDOR OCULTO USG, JUNTEADO CON PERFACINTA Y REDMIX, ACABADO LISO, TERMINADO CON ESMALTE ALQUIDALICO A BASE DE AGUA LINEA ACQUA100 MAX, MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC-L5-02 S.M.A
- 3 - PINTURA VINILICA BLANCA SOBRE LOSA DE CONCRETO REGULARIZADA



PLANTA CISTERNAS
ESC. 1/125



PLANTA ESTACIONAMIENTO
ESC. 1/125



PLANTA MEZANINO
ESC. 1/125

V1	1,80 x 0,60
V2	0,45 x 2,00
V3	2,50 x 1,50
V4	2,50 x 1,50
V5	1,50 x 1,00
V6	1,00 x 0,80
V7	0,60 x 0,30

P1	0,90 x 2,21
P2	0,80 x 2,21
P3	0,85 x 2,21

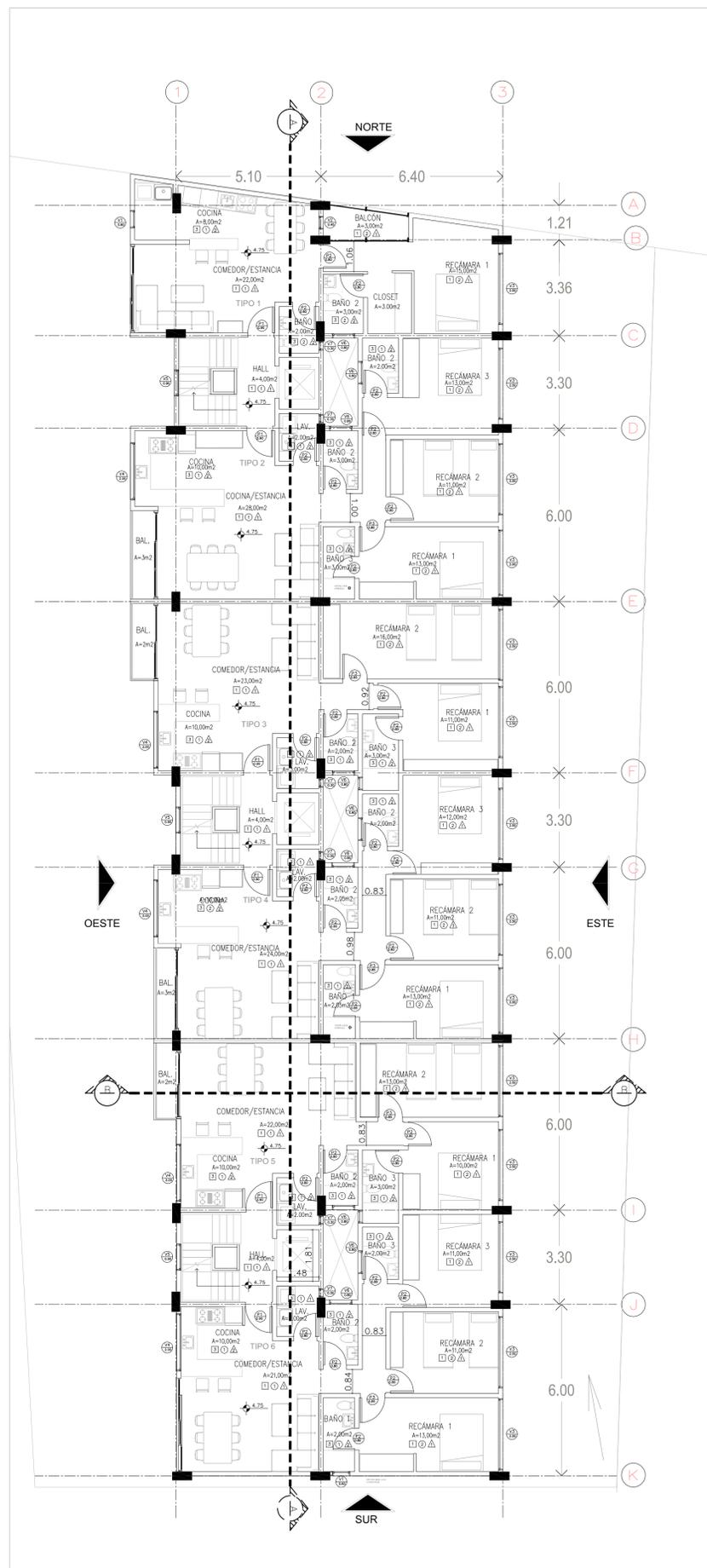


PROYECTO: TLALPAN 1168 | Nº UNIDADES: 54

TÍTULO: ARQUITECTURA | ÁREA: | FOLHA: ARQ/01/04

ASUNTO: PLANOS: ESTACIONAMIENTO PLANTA BAJA PISO TIPO

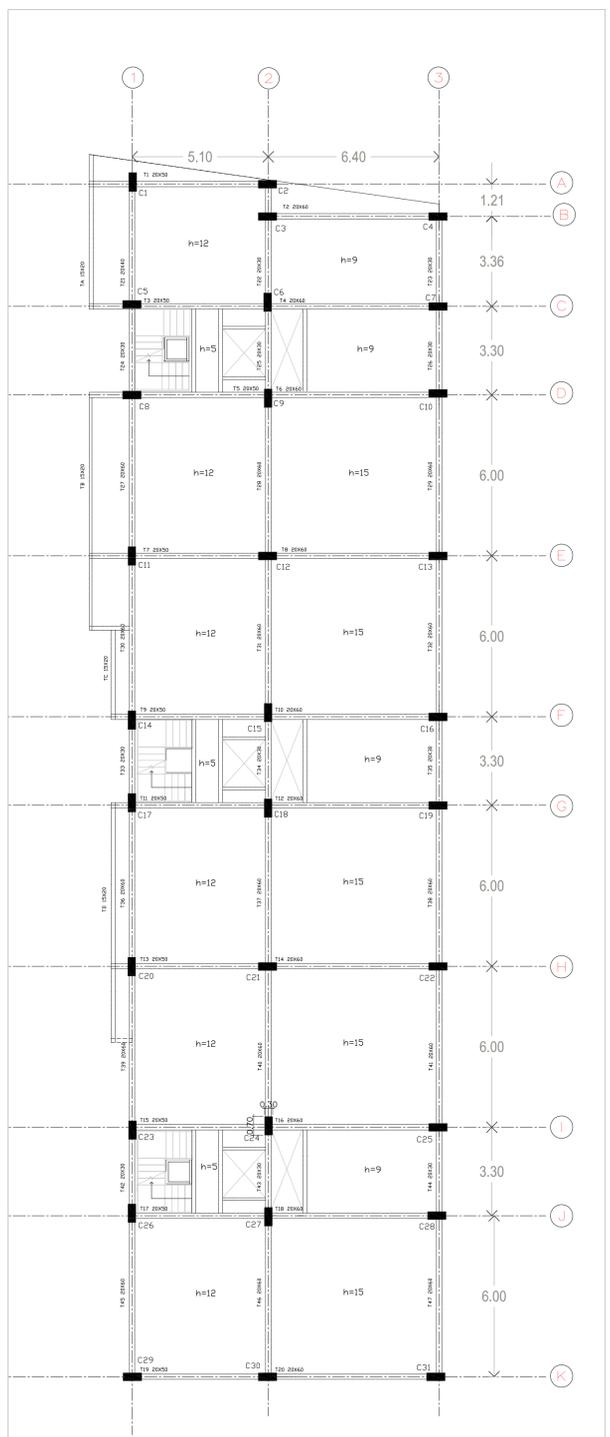
ESCALA GRÁFICA: | ESCALA NOMINAL: | DATA: JUN/20



PLANTA TIPOLOGÍAS
ESC. 1/100

LOCAL	ÁREA	ILUMINACIÓN REQUERIDA 17.5% del área del local (15% Complementarios) (m ²)	Ventana	ILUMINACIÓN PROYECTO (m ²)	VENTILACIÓN REQUERIDA (5% del área del local) (m ²)	VENTILACIÓN PROYECTO (m ²)
Estancia comedor	21	3.68	3,25 x 2,10	6.83	1.05	6.83
Cocina	10	1.5	2,50 x 1,50	3.75	0.5	3.75
Recámara 1	13	2.275	2,50 x 1,50	3.75	0.65	3.75
Recámara 2	11	1.925	2,50 x 1,50	3.75	0.55	3.75
Recámara 3	11	1.925	2,50 x 1,50	3.75	0.55	3.75
Baño 1	2	0.3	1,80 x 0,60	1.08	0.1	1.08
Baño 2	2	0.3	1,00 x 0,80	0.80	0.1	0.80
Baño 3	3	0.45	0,45 x 2,00	0.45	0.15	0.45
Lavado	2	0.3	0,60 x 0,30	0.3	0.1	0.3

V1	1,80 x 0,60
V2	0,45 x 2,00
V3	2,50 x 1,50
V4	2,50 x 1,50
V5	1,50 x 1,00
V6	1,00 x 0,80
V7	0,60 x 0,30
P1	0,90 x 2,21
P2	0,80 x 2,21
P3	0,85 x 2,21



PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL
ESC. 1/125

CUADRO DE ACABADOS

- MUROS APLANADO ACABADO FINO MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4
- 1 - PINTURA VINÍLICA COMEX COLOR VODKA TONIC L5-02, DOBLE CAPA. PREVIO APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO MARCA COMEX 5X1 CLASICO AC 03
- 2 - RECUBRIMIENTO DE PORCELANA MARCA DALTILE MODELO MALTA HUMO 30X60 ACENTADO CON PEGA PORCELANATO Y JUNTEADO CON BOQUILLA DE LA MISMA MARCA O SIMILAR
- 3 - ESMALTE ALQUIDAUICO A BASE DE AGUALINEA ACQUA100MAX PARA ZONAS HÓMEAS MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC L5-02, DOBLE CAPA. PREVIO APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO MARCA COMEX LINEA ALKAFIN AC 04
- PISOS LOSA MACIZA A BASE DE CONCRETO H=15CM. FIRME DE REGULARIZACIÓN DE 5 CM DE ESPESOR PARA RECIBIR ACABADO
- 1 - PISO DE PORCELANA MARCA DALTILE MODELO MALTA HUMO 30X60
- 2 - DUELA DE INGENIERIA PARKY PRO 06 MODELO EUROPEAN OAK IVORY OAK 120X190X7.2 MM
- 3 - CEMENTO PULIDO
- △ PLAFÓN
- 1 - PLAFÓN DE PANELES DE YESO TIPO TABLAROCA SOBRE BASTIDOR OCULTO USG, JUNTEADO CON PERFACINTA Y REDMAX, ACABADO LISO, TERMINADO CON PINTURA VINÍLICA LINEA VINIMEX, MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC-L5-02 S.M.A
- 2 - PLAFÓN DE PANELES DE YESO TIPO TABLAROCA ANTIMOHO SOBRE BASTIDOR OCULTO USG, JUNTEADO CON PERFACINTA Y REDMAX, ACABADO LISO, TERMINADO CON ESMALTE ALQUIDAUICO A BASE DE AGUA LINEA ACQUA100 MAX, MARCA COMEX COLOR VODKA TONIC-L5-02 S.M.A
- 3 - PINTURA VINÍLICA BLANCA SOBRE LOSA DE CONCRETO REGULARIZADA



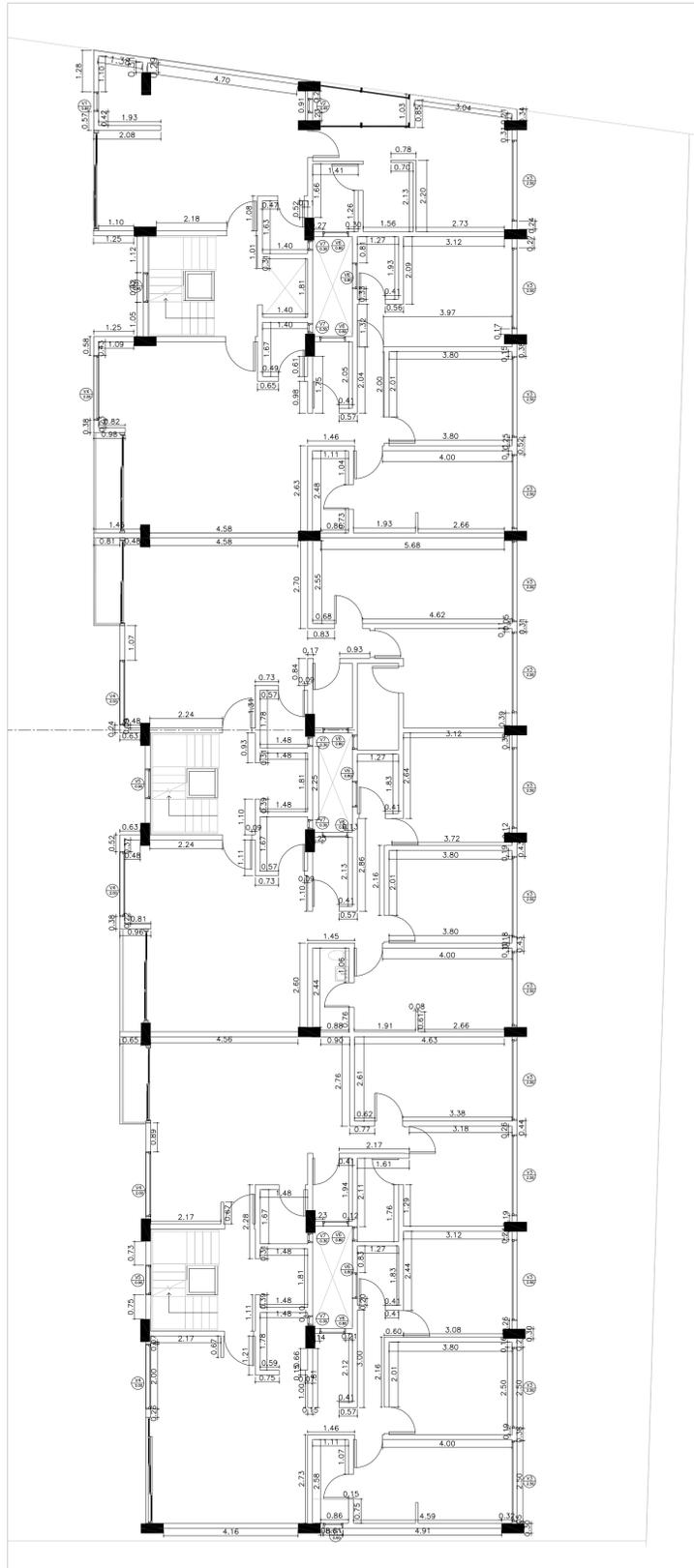
ARQUITECTURA

PROYECTO: TLALPAN 1168 Nº UNIDADES: 54

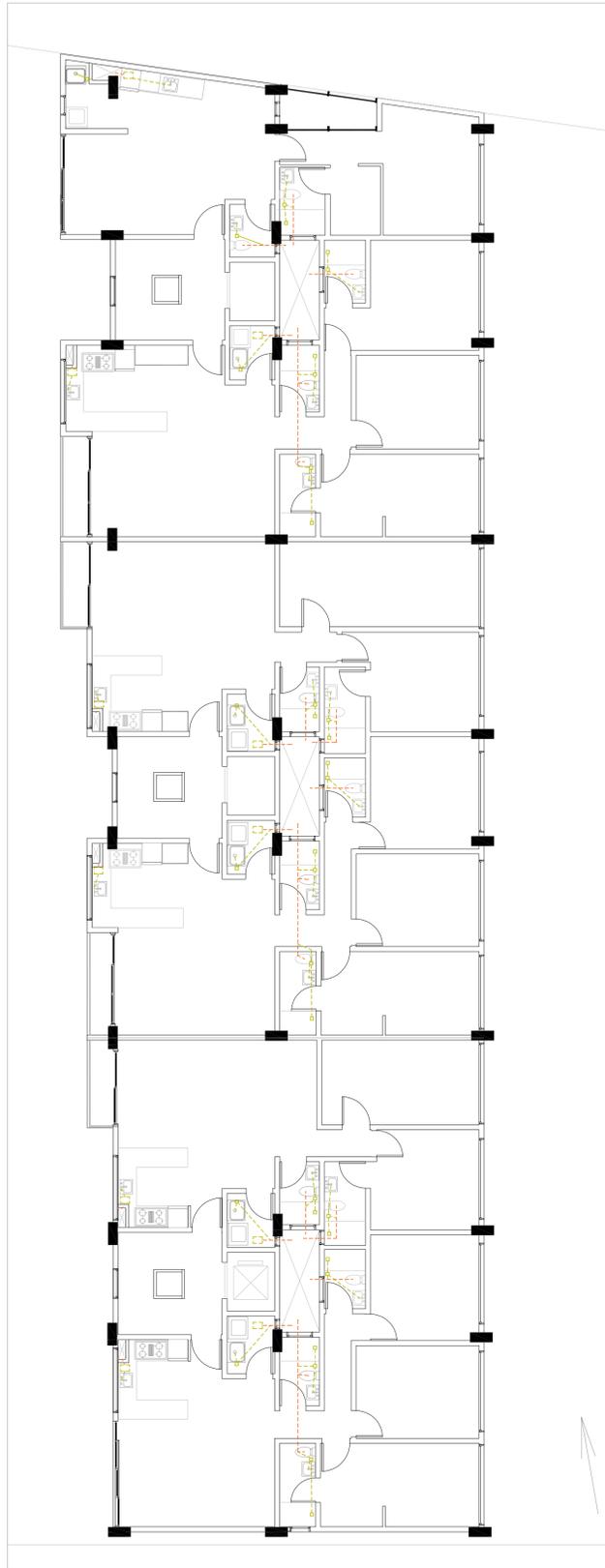
TÍTULO: ARQUITECTURA ÁREA: ARQ/02/04

ASUNTO: PLANOS: PISO TIPOLOGÍAS, ALBAÑILERÍA, PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

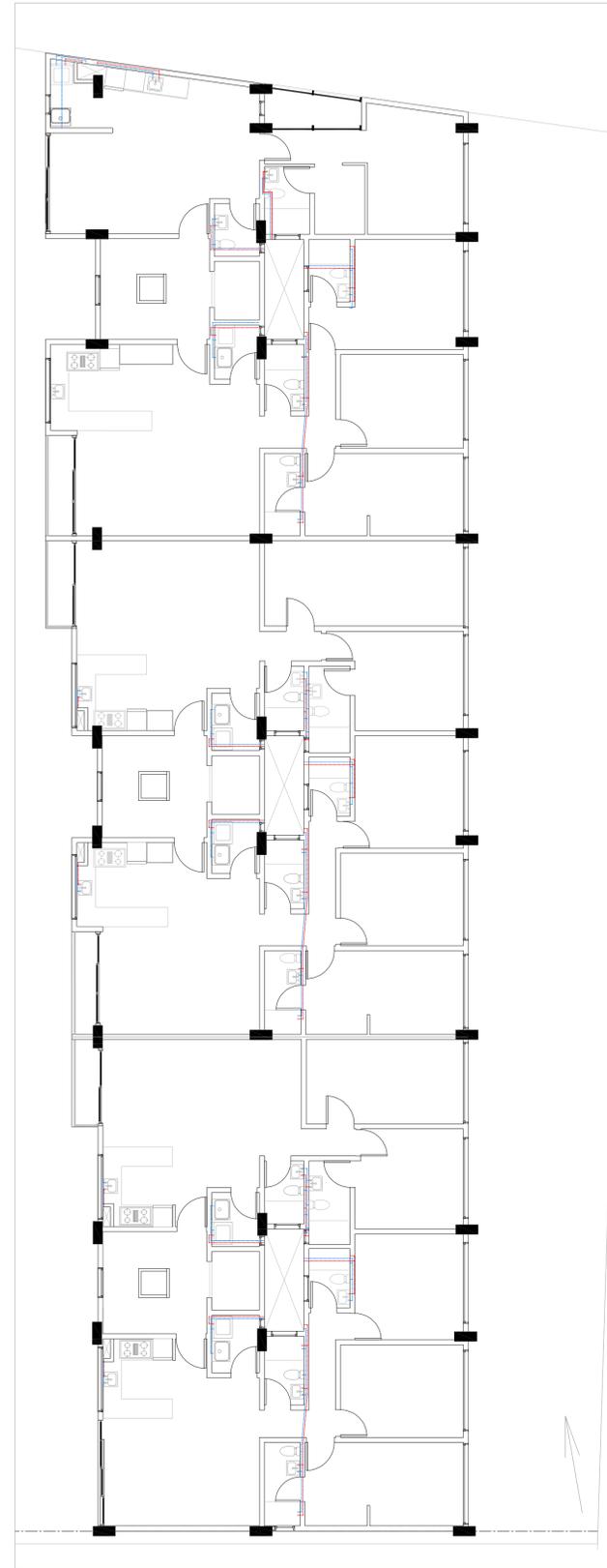
ESCALA GRÁFICA: 0 5 10 15(m) ESCALA NOMINAL: DATA: JUN/20



ALBAÑILERIA
ESC. 1/100



HIDROSANITARIA
ESC. 1/100



AGUA
ESC. 1/125

V1	1,80 x 0,60
V2	0,45 x 2,00
V3	2,50 x 1,50
V4	2,50 x 1,50
V5	1,50 x 1,00
V6	1,00 x 0,80
V7	0,60 x 0,30

P1	0,90 x 2,21
P2	0,80 x 2,21
P3	0,85 x 2,21



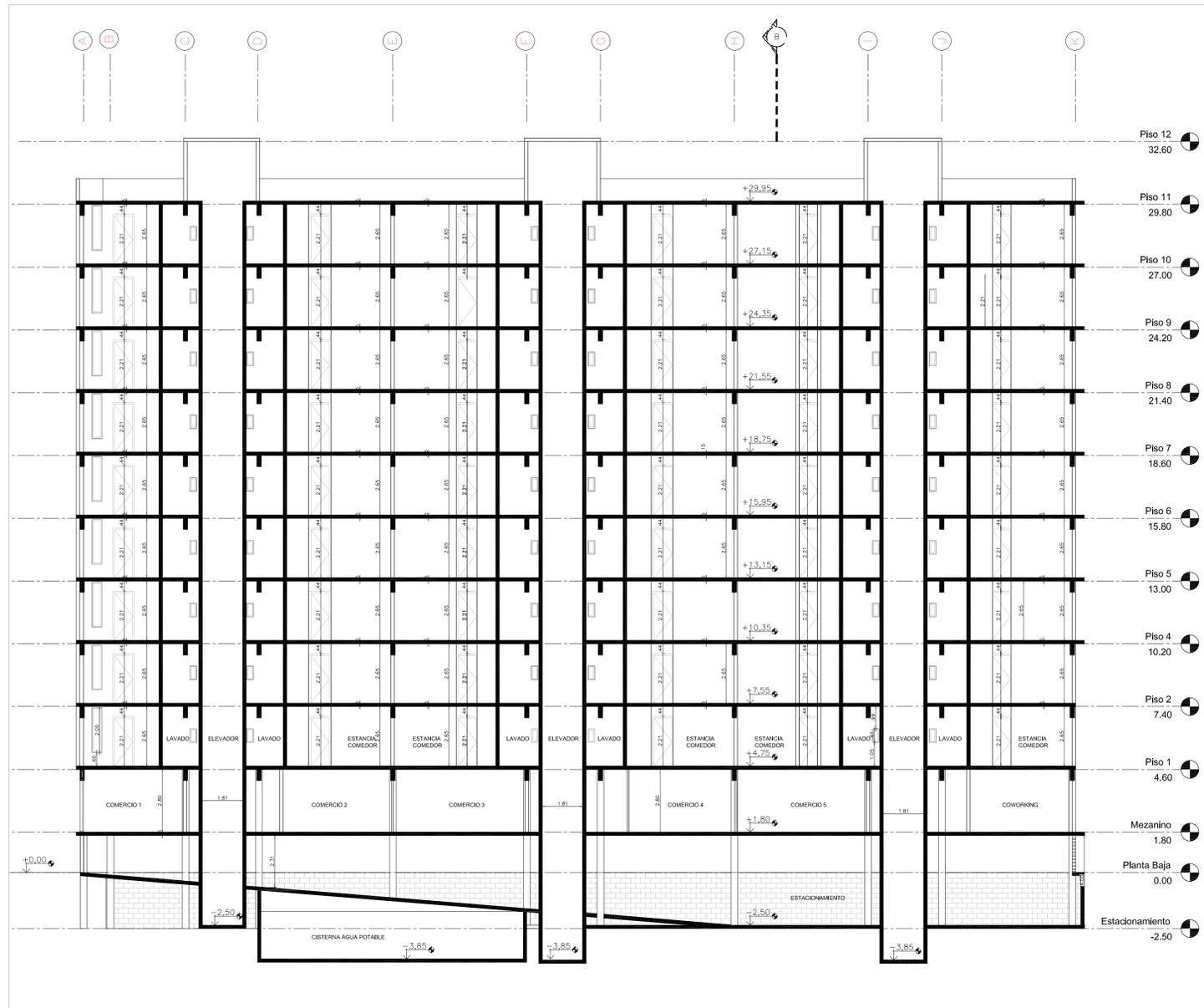
PROYECTO
TLALPAN 1168

Nº UNIDADES
54

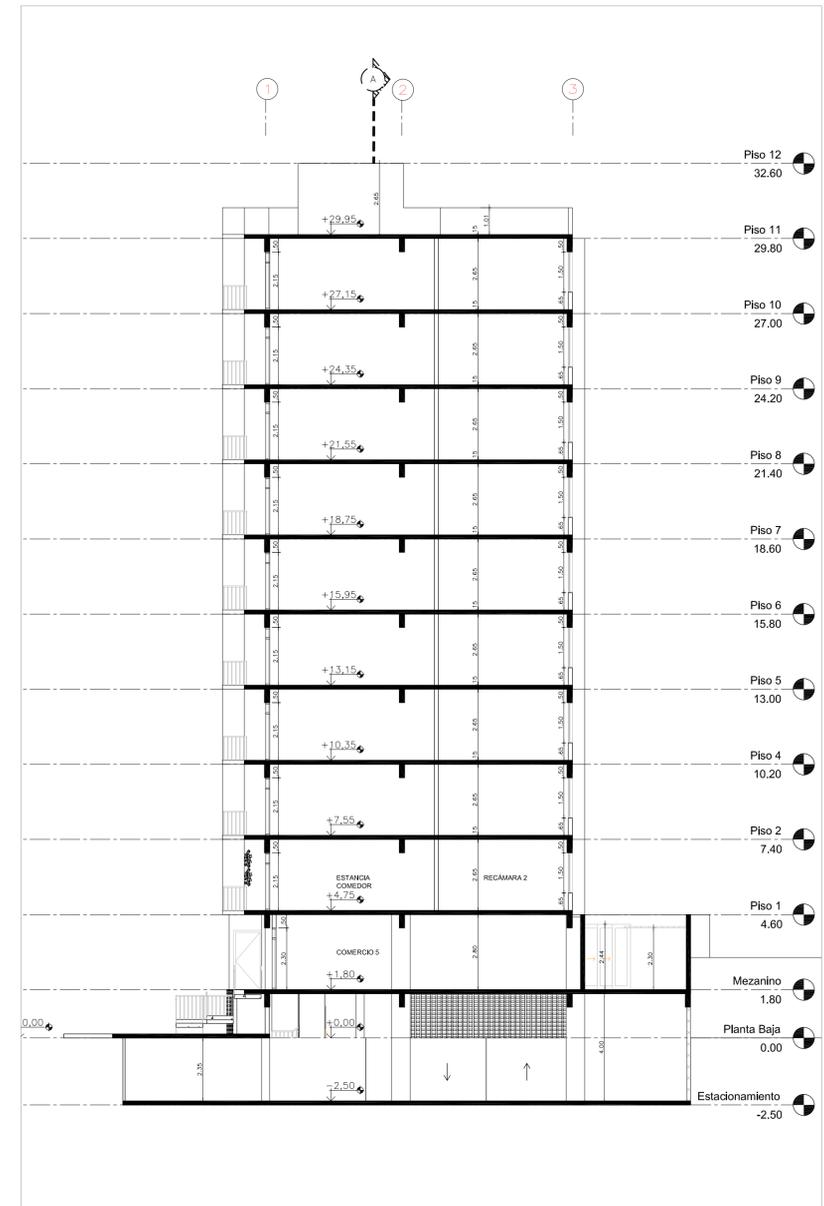
TÍTULO | ÁREA | FOLHA
ARQUITECTURA | | **ARQ 03/04**

ASUNTO:
PLANOS:
HIDROSANITARIO
AGUA
ALBAÑILERIA

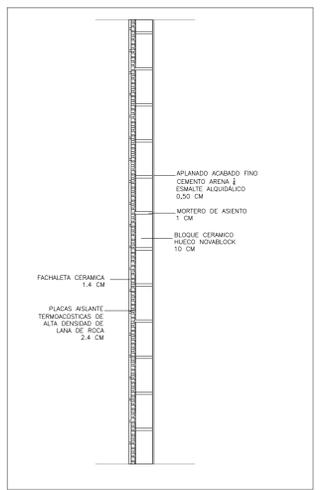
ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 5 10 15(m) | | JUN/20



CORTE AA
ESC. 1/125



CORTE BB
ESC. 1/125



DETALLE CONSTRUCTIVO MUROS EXTERNOS
ESC. 1/20



PROYECTO
TLALPAN 1168

Nº UNIDADES
54

CÓDIGO

TÍTULO
ARQUITECTURA

ÁREA
FOLHA
ARQ/04/04

ASUNTO
CORTES

ESCALA GRÁFICA
ESCALA NOMINAL
DATA
1:50
MAI/20