



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOU

REFORMA 296: EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO

PRESENTAN
FARIAS MALAGÓN CARLOS ALBERTO
LÓPEZ MUÑIZ LUIS RICARDO

JURADO:

ARO. ELODIA GÓMEZ MAQUEO ROJAS
DR. RAFAEL G. MARTÍNEZ ZÁRATE
M. EN ARO. SILVIA DECANINI TERÁN
ARO. ALMA ROSA SANDOVAL





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.



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1	6.	ANÁLISIS DE SITIO	
2.	MARCO CONTEXTUAL		6.1.	Estructura Climática	64
2.1.	Contextualización	4	6.2.	Estructura Geográfica	76
2.2.	Definición del Problema	6	6.3.	Estructura Ecológica	81
2.3.	Definición del Usuario	8	6.4.	Contexto Urbano	83
2.4.	Cuantificación de la Demanda	10	6.5.	Contexto Social	97
2.5.	Conclusiones	11	7.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	99
3.	MARCO HISTÓRICO		8.	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	103
3.1.	Delegación Cuauhtémoc	14	9.	ACABADOS	119
3.2.	Colonia Juárez	16	10.	ESTRUCTURA	135
3.3.	Paseo de la Reforma	18	11.	INSTALACIONES	
3.4.	Evolución y Desarrollo de Edificios Altos	20	10.1.	Instalación Eléctrica	144
3.5.	Certificación LEED	24	10.2.	Instalación Hidráulica	152
3.6.	Espacios Análogos	29	10.3.	Instalaciones Especiales	158
3.7.	Aportaciones e Innovaciones	34	12.	ANÁLISIS FINANCIERO	161
3.8.	Conclusiones y Diseño	35	13.	CONCLUSIÓN	165
4.	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL		14.	BIBLIOGRAFÍA	167
4.1.	Caracterización	38			
4.2.	Concepto Arquitectónico	41			
4.3.	Conclusiones	42			
5.	MARCO METODOLÓGICO				
5.1.	Normatividad	44			

1. INTRODUCCIÓN

"Un edificio es una ofrenda al espíritu de la arquitectura."
Louis Kahn



1. INTRODUCCIÓN

En la presente tesis se desarrollará un edificio mixto en la Avenida Paseo de la Reforma, con la finalidad de que las empresas extranjeras inviertan su capital y se establezcan en nuestro país, generando así un ingreso económico mayor y a la vez impulsando el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas mexicanas, pues contarán con espacios ex profeso dentro del edificio. Al mismo tiempo favorecerá la creación de nuevos empleos durante y después de la construcción del edificio.

El objetivo principal del proyecto es diseñar un edificio de carácter sostenible, es decir, que tenga un impacto reducido en el medio ambiente tomando en cuenta criterios como: aprovechamiento de sistemas pasivos de climatización, ventilación e iluminación en forma natural, complementándose con sistemas electromecánicos eficientes; considerar el sitio y el entorno, la localización, orientación, forma y diseño de las estructuras; el tipo de materiales constructivos y acabados, integrando además el uso de elementos vegetales como dispositivos de control climático, ya sea para sombrear, humidificar o controlar el viento.

Por otra parte es necesario considerar los requerimientos de los usuarios, que son el uso del espacio, rangos de comodidad, niveles adecuados de iluminación, control de ruido y ambientación. Todo esto sin olvidar que la solución más sencilla es como siempre la mejor.

Se diseñará con los criterios más estrictos de estructura para garantizar el correcto funcionamiento de la misma durante un evento ocasional como: sismo, vientos huracanados, inundación, por lo que se tomarán en cuenta todas las normas y reglamentaciones que hay en la ciudad de México y específicamente en la colonia Juárez para la construcción de edificios de gran altura.

En lo que se refiere a movilidad se pretenden agilizar los accesos peatonales y vehiculares debido a que es una zona de intenso flujo vehicular, ésto se llevará acabo por medio de una intervención urbana en las cercanías del terreno en cuestión, sin olvidar las normas de accesibilidad para las personas de capacidades diferentes.

2. MARCO CONTEXTUAL

"Intento entender el contexto más amplio en el que suceden las cosas de forma que nuestras intervenciones encajen bien en este entorno.."

Rem Koolhaas

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

La Avenida Paseo de la Reforma es una de las avenidas más importantes de la Ciudad de México, tiene un gran contenido cultural y tecnológico además de ser el acceso principal al centro histórico.

En ella podemos encontrar desde construcciones de finales del siglo XVIII, cuando fue construida, hasta las torres más modernas en nuestros días, esto es porque desde su planeación era parte de una estrategia inmobiliaria destinada a convertir el crecimiento de la Ciudad de México en una operación económicamente atractiva para los propietarios del suelo urbano de la zona, lo que provocó el interés de empresas inmobiliarias en ubicar distintos tipos de edificios en Reforma. Antes sólo era una zona residencial, pero con el transcurso de los años se fue transformando en una zona mixta, donde se encuentran grandes edificios de oficinas, centros de espectáculos, plazas comerciales, parques, museos, etc. provocando una unión multicultural haciéndola una de las zonas más atractivas de la Ciudad de México.

Debido al diseño de la avenida, que incluye grandes camellones y gloriets cuenta con una gran vegetación y algunos monumentos importantes como el Ángel de la Independencia atrayendo a distintos sectores de la población y al turismo en general. Cabe mencionar que la Avenida Paseo de la Reforma tiene un gran impacto económico pues concentra empresas nacionales e internacionales con un alto poder adquisitivo.



Por las características antes mencionadas arquitectos de talla internacional han desarrollado en Reforma edificios de alto valor arquitectónico dejando una muestra clara de los avances de la arquitectura en México si no es que en América Latina.

Sin embargo la Avenida Paseo de la Reforma también presenta problemas, siendo el principal desde nuestro punto de vista la movilidad de la zona, debido a que la mayoría de las personas utiliza el automóvil para llegar a los distintos lugares de trabajo provocando un gran caos vehicular en las horas pico.

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

Otra problemática que presenta es la dificultad del peatón para circular por dicha avenida, pues se priorizó el tránsito vehicular.

La mayoría de los edificios que se encuentran en Reforma tienen un diseño poco amigable con el usuario y con el ambiente, ya que tienen como primer objetivo la rentabilidad del espacio y no tomaron en cuenta el bienestar y las necesidades básicas de los habitantes, ni criterios sostenibles.

En la medida en que se supere estas problemáticas la Avenida Paseo de la Reforma mantendrá y elevará su valor cultural, económico y social.

imagen 2.
PASEO DE LA
REFORMA





2. MARCO CONTEXTUAL

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La problemática ya mencionada en Avenida Paseo de la Reforma debe de ser atendida lo mas pronto posible, ya que al generar una nueva cultura centrando la atención en el usuario y no solo la cuestión económica, provocará una nueva ola de ideas que ayudará a que Reforma vuelva a establecerse como la zona mas importante de la Ciudad de México.

Para atacar este problema de lleno proponemos diseñar un edificio de usos mixtos que tenga como principal objetivo al usuario y al medio ambiente, sin dejar de lado las problemáticas de movilidad que ocurren en la Ciudad de México y específicamente en los alrededores de nuestro objeto de estudio.

El edificio contendrá una plaza comercial, donde se propondrán espacios abiertos, luminosos y “verdes” para provocar una sensación externa a la Ciudad aunque en realidad te encuentres en el corazón de ésta. También se diseñara un espacio de usos múltiples con la finalidad de tener un espacio fácil de transformar dependiendo del tipo de evento que se necesite, ósea tendrá gran flexibilidad.

Al igual se diseñaran espacios verdes a lo alto de edificio para escapar un poco de la cotidianidad del día a día en una oficina, estos espacios también servirán para la recolección de las aguas pluviales y para climatizar el ambiente dentro del edificio, será como ir al parque pero a 180m sobre el nivel del piso.

Por otra parte el área principal a atender son las oficinas, donde se diseñaran espacios óptimos para la ejecución de las actividades laborales, además se propondrán espacios amigables con los usuarios, esto mediante un diseño interior con vegetación, lo que ayudara a tener espacios agradables como en Paseo de la Reforma pero dentro de las oficinas.

Se incentivara el no uso del automóvil por medio de una intervención urbana, donde los actores principales serán el peatón y las bicicletas. Esto es para apoyar la nueva cultura en la Ciudad de México de reducir la afectación del medio ambiente. Por esta misma razón se propondrá un diseño bioclimático donde con el uso de diferentes elementos se generaran microclimas dentro de los espacios del edificio generando un estado de mayor confort al que se podría brindar con métodos artificiales para la climatización.

2. MARCO CONTEXTUAL

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

También se utilizarán procesos como: La reutilización de las aguas tratadas, la captación pluvial, el aprovechamiento de la energía solar, en fin todos los elementos para generar un edificio sostenible, algo que ya es una necesidad en esta época.

Se construirá el edificio a partir de elementos reciclables como el acero para la estructura, o el mobiliario urbano desechado para el diseño interior, esto con el fin de aprovechar los distintos elementos que son considerados desperdicios. Además se incentivará el reciclaje de los desechos dejados por el edificio y por los usuarios una vez que este este concluido.

Todo lo anterior se realizara bajo un diseño innovador y propositivo para incentivar el cambio de mentalidad a la hora de diseñar un edificio de gran altura, el cual puede ser tan flexible como la imaginación lo permita. Sin salir de la realidad tratando de obedecer lo que el contexto nos brinda.

imagen 3.
TRÁFICO EN
PASEO DE LA
REFORMA



2. MARCO CONTEXTUAL

2.3. DEFINICIÓN DEL USUARIO

Como ya se mencionó el diseño del edificio se centrará en el bienestar del usuario, por lo tanto es necesario conocer las necesidades y la diversidad del mismo para satisfacerlas de manera óptima.

En la plaza comercial los usuarios principales serán los consumidores, los cuales pueden ser oficinistas o público en general, que requieren de un espacio que los invite a recorrer los locales para generar una mayor productividad de la plaza. Otros usuarios son los empleados de los locales, los cuales dependiendo del tipo de local podrán variar en número. Si se trata de un local pequeño los vendedores requerirán un espacio para exhibición y bodega, si se trata de un local de comida los usuarios serán cocineros, meseros y cajeros que necesitaran un área de comensales, cocina, bodega, recepción y baños.

imagen 4. OFICINISTA



En el espacio de usos múltiples los usuarios principales son los asistentes los cuales requerirán de un espacio flexible para los distintos eventos donde la comodidad sea un tema fundamental. También habrá personal de operaciones, para controlar los distintos elementos como luces, sonido, proyección de imágenes etc., quienes requieren de espacios para ubicar toda la maquinaria necesaria e instalaciones para realizar las respectivas conexiones.

El usuario principal del edificio es el oficinista el cual requerirá de un espacio amigable con el ambiente y con él mismo para el buen desarrollo de las actividades laborales. Siendo el espacio capaz de satisfacer las necesidades básicas del oficinista por ejemplo confort y calidad de vida, ya que el edificio será el segundo hogar de éste.

2. MARCO CONTEXTUAL

2.3. DEFINICIÓN DEL USUARIO

Usuarios indispensables en el edificio serán los encargados de mantener el correcto funcionamiento de la maquinaria que se encuentre en el edificio, como las bombas de agua, el cableado, las luminarias, etc. Por lo que estos usuarios deberán ser expertos en este rubro y deberán contar con los espacios óptimos para la ejecución de su trabajo como: Talleres de Mantenimiento y bodegas para ubicar sus herramientas.

Se necesitará personal que atienda la entrada y salida de elementos al edificio, como los alimentos a las zonas de comida, la mercancía para la plaza comercial o la paquetería a las oficinas y necesitarán espacios en donde se pueda agilizar el tránsito de éstos dentro del edificio.

El personal de mantenimiento son los usuarios clave para mantener en buen estado el edificio por lo tanto requieren de instalaciones adecuadas para realizar su trabajo eficazmente. Otros usuarios clave son los vigilantes los cuales salvaguardan la seguridad dentro del edificio, para esto requerirán de puestos de vigilancia y cuartos para el CCTV.

imagen 5.
USUARIOS EN EL
PARQUE





2. MARCO CONTEXTUAL

2.4. CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El proyecto consiste en realizar un edificio en el terreno dejado por el ya demolido cine latino. Siendo este un hito porque en el se daban cita las personalidades más importantes del país en la época dorada del cine mexicano por lo tanto el diseño del edificio pretende ser un homenaje a este.

Al ubicarse en Avenida Paseo de la Reforma es fundamental conocer las condicionantes del sitio tales como el Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Programa Delegacional, Uso de Suelo, Artículos del RCDF para poder realizar un diseño integral que se fundamente en la realidad. Se fomentará un intercambio multicultural dentro de la plaza que contara con un diseño moderno y sustentable.

El terreno es de 3645 metros cuadrados y por su ubicación entra en la Normas de Vialidades del Plan de Desarrollo urbano de la Delegación Cuauhtémoc.

El costo por metro cuadrado de terreno en Paseo de la Reforma es de \$2,800.00USD.

Conforme al uso de suelo del terreno obtenemos que el Coeficiente de Ocupación de Suelo(COS) es de 2916 metros cuadrados y el Coeficiente de Uso de Suelo(CUS) es de 116640 metros cuadrados.

Se construirán 4 niveles de plaza comercial, 27 niveles de oficinas, 6 niveles de jardín elevado y 25 niveles de estacionamiento.

Se anexará al terreno dejado por el cine latino, el terreno del estacionamiento ubicado en Génova para poder ampliar la capacidad de estacionamiento y plaza comercial, esto es debido a las malas condiciones estructurales en las que ese encuentra, por lo que se propone la recuperación y ampliación de este terreno.



2. MARCO CONTEXTUAL

2.5. Conclusiones

El proyecto a desarrollar consiste en un edificio de usos mixtos ecológico que contará con oficinas, plaza comercial, espacio de usos múltiples y estacionamiento en la Avenida Paseo de la Reforma .

El terreno es de 3645 metros cuadrados y se construirán aproximadamente 90 621 metros cuadrados en la colonia Juárez de la Delegación Cuauhtémoc.

Las oficinas tendrán una capacidad para 200 trabajadores cada una, con la flexibilidad de fusionarse o fragmentarse dependiendo de la necesidad de la empresa que ocupará el espacio. Contaran con los servicios sanitarios necesarios para satisfacer a los usuarios.

La plaza tendrá una capacidad para 70 locales que variaran entre locales de ropa, artículos electrónicos y comida, tendrá áreas verdes para que está brinde un espacio agradable al usuario. El espacio de usos múltiples abarcará 3645 metros cuadrados en una planta destinada solo este. El estacionamiento tendrá una capacidad de 1500 coches bien estacionados en 15 niveles.

El edificio requiere de espacios complementarios para el buen uso y mantenimiento del mismo como son: cuarto de máquinas, cuartos de mantenimiento , cuartos de vigilancia, cubo de elevadores, bodegas y servicios sanitarios.

En todo el edificio se tendrá un diseño ecológico con el uso de áreas verdes, dobles alturas, manejo de materiales, captadores de agua pluvial, y con un sistema de tratamiento de aguas que estará dentro del edificio. Todo esto con la finalidad de provocar el menor impacto en el medio ambiente a la vez que se diseñaran espacios amigables con los usuarios.

3. MARCO HISTÓRICO

“La arquitectura es el testigo insobornable de la historia, por que no se puede hablar de un gran edificio sin reconocer en él el testigo de una época, su cultura, su sociedad, sus intenciones...”

Octavio Paz

3. MARCO HISTÓRICO

3.1. Delegación Cuauhtémoc

“Es el motor principal de la Ciudad; en ella nació la historia del país.”

El perímetro que hoy ocupa la Delegación es considerado como la cuna histórica del país, en la que subsiste el antiguo espíritu del “Calpulli”, sede de la Gran Tenochtitlán de semblante lacustre con asombrosos templos y palacios, pirámides y mercados, canales y calzadas, jardines y barrios.

Este “altepeltl iyolo” que significa el corazón de la Ciudad, vio nacer un mosaico humano de grupos originalmente consanguíneos, que al transcurrir el tiempo conservaron nexos de afinidad espiritual y de convivencia social.

Ese bello ejemplo de solidaridad de barrio y vecinal, que en otras partes se ha desvanecido bajo el impacto transformador de la metropolización de la ciudad de México, subsiste en las 34 colonias que conforman la delegación Cuauhtémoc, como un ejemplo notable de arraigo, de conciencia de barrio y de calidad humana de quienes habitan en ella.

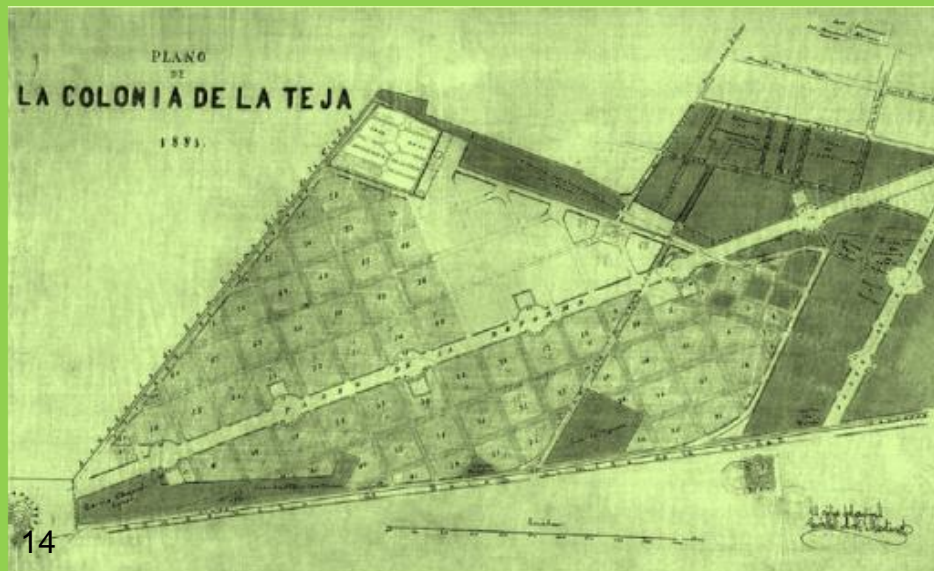


imagen 6.

PROYECTO DE
FRACCIONAMIENTO
DE LA COLONIA LA
TEJA 1881

3. MARCO HISTÓRICO

3.1. Delegación Cuauhtémoc

En el espacio urbano que ocupa el Centro Histórico, aún quedan vestigios de nuestros ancestros que ocuparon la gran Teocalli, conquistada por los españoles quienes construyeron sus edificaciones virreinales sobre los escombros de la ciudad vencida, que sirvieron de base para construir el Palacio Nacional, la Catedral Metropolitana y el Antiguo Ayuntamiento, hoy considerados como patrimonios de la humanidad.

Las calles aledañas al primer cuadro también quedaron atrapadas en el pasado, en sus muros está escrita la lucha de una sociedad por incorporar las innovaciones científicas y tecnológicas. Este cambio comenzó en el año de 1522 cuando se trazó la distribución urbana de la nueva ciudad confinada por Cortés, la cual fue rebautizada el 4 de julio de 1548 por la Cédula Real, como la “Muy Noble Insigne y Leal Ciudad de México”

Para el siglo XVI se hace notoria la influencia de la arquitectura europea, caracterizada por grandes construcciones que albergaron a la primera Universidad en América, la primera imprenta, el Arzobispado, la Casa de Moneda, la Academia de Artes y el Palacio de Minería, sólo por mencionar algunos.

A éstas construcciones le siguieron innumerables edificios civiles, mansiones soberbias, templos y capillas, pronto este nuevo espacio recibió el nombre de la “Ciudad de los Palacios” habitada por 135 mil personas.

imagen 7.
TIPOLOGÍA DE
VIVIENDA 1920





3. MARCO HISTÓRICO

3.2. Colonia Juárez

Situada en el lado sur del Paseo de la Reforma, la Colonia Juárez, la más exclusiva en la Ciudad de México durante los años del Porfiriato, conserva en nuestros días algunas de sus soberbias y elegantes casonas que como testigos de la historia presencian diariamente la vibrante actividad financiera y comercial de la zona.

La Colonia Juárez fue fundada en 1874 por Rafael Martínez de la Torre, fraccionando los terrenos de la antigua Hacienda de la Teja que ocupaba los terrenos ubicados a ambos lados del Paseo de la Reforma entre el Bosque de Chapultepec y el Paseo de Bucareli. Este empresario vio en los entonces desolados llanos de la zona una gran oportunidad inmobiliaria que permitiría crear un nuevo barrio planeado con todas las adelantos de ese tiempo que atraería a las personalidades más adineradas de la época que "colonizarían" estas tierras ociosas con la civilización moderna.

Fue años más tarde cuando la visión de este empresario se cristalizó con la conformación de la corporación México City Improvements Company, que inició la construcción de esta colonia siguiendo un trazo ortogonal perpendicular al Paseo de la Reforma.

Este trazo se conserva prácticamente en toda la colonia, a excepción del sector localizado más cerca de la zona Centro Alameda, donde las calles llegan en diagonal a Paseo de la Reforma con la intención de dar continuidad a algunas vialidades que de esa manera corrían desde el Centro Histórico.

Hacia los primeros años del siglo XX, la colonia estaba escasamente ocupada de tal suerte que uno de sus primeros e influyentes personajes, Don Ricardo García Granado, antiguo cónsul de México en Europa pudo bautizar algunas de sus calles deshabitadas con el nombre de Hamburgo, Bruselas, Berlín o Génova, debido a que fue en esas ciudades donde sus hijos habían nacido mientras ejercía sus labores diplomáticas. Más adelante con la nomenclatura oficial se aceptó la propuesta dando nombres de ciudades del Viejo Mundo a sus calles, que enmarcadas por elegantes mansiones eclécticas y ostentosas decoraciones, reflejaban el deseo de esa época de ciertos sectores de la sociedad de vivir a la usanza europea, contradictoriamente en 1906 la colonia cambia su nombre de Americana a Juárez, en honor del brillante presidente que dio fin al segundo Imperio Mexicano de Maximiliano de Habsburgo y Carlota Amalia de Bélgica.

3. MARCO HISTÓRICO

3.2. Colonia Juárez

Al paso del siglo XX y debido al crecimiento de la ciudad, la Colonia Juárez se encontró de pronto inmersa en la gran metrópoli, sus residentes originales se mudaron a nuevas colonias como las Lomas de Chapultepec, Polanco y Del Valle entre otras, siendo muchas casas de la zona reconvertidas en negocios, dando origen a mediados del siglo XX, a la llamada Zona Rosa dentro de su perímetro. Con el transcurrir de los años, se acentuó su proceso de cambio de uso de suelo y los terremotos de 1985 iniciaron un proceso de abandono que a últimas fechas esta siendo revertido por los programas de regeneración del Paseo de la Reforma y el Centro Histórico.

La Colonia Juárez alberga interesantes ejemplos de arquitectura ecléctica que puede ser apreciada principalmente en las calles de Havre y en los alrededores de la Plaza Giordano Bruno donde destaca la presencia del Templo del Sagrado Corazón del Niño Jesús edificado por la comunidad húngara así como el Museo de Cera de la Ciudad de México donde personajes destacados de la historia de México se dan cita en un fastuoso palacete diseñado por el Arquitecto Antonio Rivas Mercado, también autor del Ángel de la Independencia. Otros sitios destacados en la zona son la Biblioteca Benjamín Franklin, el Museo de Ripley y el edificio del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Actualmente la Colonia Juárez es una de las zonas con mayor dinamismo de la ciudad de México debido a la derrama económica originada en el Paseo de la Reforma, por lo que se tiene previsto que en un futuro cercano esta zona vuelva a ser como en sus orígenes, una de las más exclusivas de la urbe.



imagen 8.
MAPA COLONIA
JUÁREZ

3. MARCO HISTÓRICO

3.3. Paseo de la Reforma

El Paseo de la Reforma es la avenida más importante y hermosa de la ciudad, y una de las más famosas del mundo, debido a los importantes edificios y monumentos que se encuentran en ella como la Bolsa Mexicana de Valores o el mundialmente reconocido Ángel de la Independencia.

El Paseo de la Reforma fue proyectado por el emperador Maximiliano para acortar la distancia que tenía que recorrer desde el Castillo de Chapultepec hasta el Palacio Nacional, para ello se trazó esta importante avenida inspirándose en los modelos de algunas ciudades europeas como los Campos Elíseos de París. Gobiernos posteriores fueron mejorando la avenida sembrando árboles, jardines y colocando mobiliario urbano como bancas y pedestales que servirían para colocar las esculturas de los principales héroes de cada estado de nuestro país, para lo cual 16 de ellos enviaron las efigies de sus dos próceres más destacados.

Pero no fue sino hasta el gobierno de Porfirio Díaz cuando la avenida se engalanó para conmemorar el centenario de la Independencia, por lo que, además de las diversas construcciones que se realizaban en toda la ciudad en aquellos tiempos como el Palacio de Bellas Artes o el de Correos, en el Paseo de la Reforma se erigieron monumentos que con el tiempo pasarían a ser el símbolo de la ciudad como el Ángel de la Independencia.



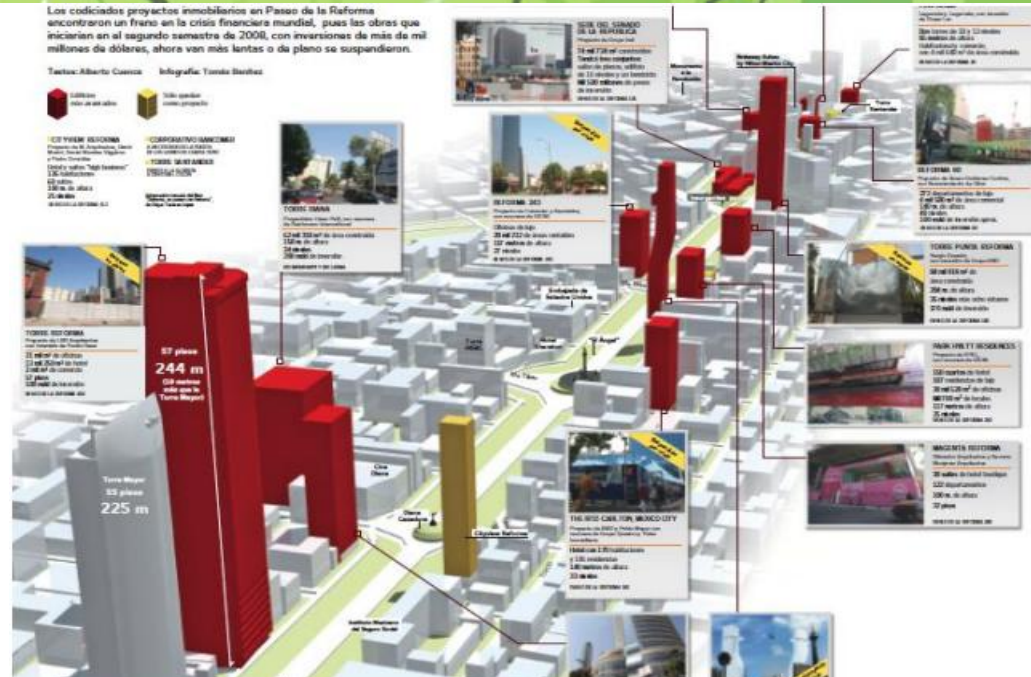
imagen 9.
PASEO DE LA
REFORMA Y SU
PASO POR EL
TIEMPO



3. MARCO HISTÓRICO

3.3. Paseo de la Reforma

imagen 10.
PASEO DE LA
REFORMA HOY



A la vez que se realizaban todas estas obras, las familias más adineradas de la ciudad, empezaron a construir lujosos palacetes que hicieron subir enormemente el valor del terreno en la zona. Con el paso de los años, y sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, el Paseo de la Reforma, vio desaparecer dichas construcciones, mismas que fueron remplazadas por modernos rascacielos de oficinas y hoteles de lujo, lo que configuró a esa zona como el centro financiero de la Ciudad de México.

El Paseo de la Reforma es la avenida más famosa de México por excelencia, debido a su profundo significado cultural motivado por la historia de la avenida en sí, y de los monumentos que en ella se encuentran como el Monumento a Colón, el Monumento a Cuauhtémoc, la Fuente de la Diana Cazadora, en adición del ya antes mencionado Ángel de la Independencia, además de que en esta avenida tienen su sede hoteles de categoría mundial, los principales grupos financieros de México y América Latina, así como algunos de los edificios más representativos de la Ciudad de México como la Bolsa Mexicana de Valores y la Torre Mayor el edificio más alto de Latinoamérica

3. MARCO HISTÓRICO

3.4. Evolución y Desarrollo de los Edificios Altos

Normalmente el término de edificio alto está asociado a una construcción con un gran número de plantas, lo cual no es errado, aunque esa definición no es capaz de incluir los verdaderos problemas que se generan con la altura, problemas que no son solamente técnicos sino también sociales y psicológicos. El edificio alto o muy alto puede ser justificado a la luz del máximo aprovechamiento del suelo en zonas de grandes aglomeraciones de personas, pero también el mismo se erige como símbolo del poderío económico de una ciudad dentro de una nación o de toda una nación frente a las demás. A su vez esta construcción despierta un sentimiento de competencia buscando superar al más alto existente aunque sea por unos metros.

Es un hecho fácilmente comprobable que hasta la penúltima década del siglo XIX, bajo los sistemas tradicionales de construcción de mampostería, y aún del hormigón armado una altura de nueve o diez plantas constituía el límite usual de las construcciones. La piedra y el ladrillo poco podían ofrecer si como consecuencia de las acciones se generan tracciones en los elementos, que es el caso de la actuación del viento o del sismo, cuya importancia crece con la altura al haber mayor área expuesta y aumentar el peso de la edificación. Con un altura de diez plantas los muros de carga, alcanzaban en la planta inferior un espesor de un metro aproximadamente y los cimientos eran mucho mayores puesto que tenían no solo que soportar, sino distribuir sobre el terreno las cargas muertas y vivas de los pisos superiores. Unido a esto el reducido espacio y la congestión de las zonas comerciales de las grandes metrópolis del siglo XIX (ej. Nueva York y Chicago), además del alza del costo de los terrenos, precipitó la aparición de una fórmula que parecía ofrecer la solución satisfactoria a todos estos problemas: el edificio alto.

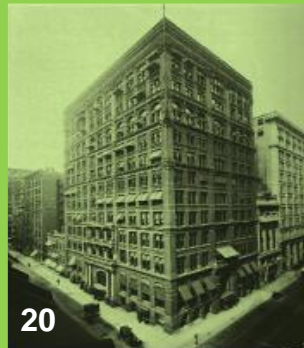


imagen 11. PRIMEROS EDIFICIOS ALTOS



3. MARCO HISTÓRICO

Evolución

No se pueden pasar por alto una serie de invenciones que durante todo el siglo XIX hicieron su contribución en el intento de aumentar la altura de los edificios. Entre ellas se citan:

- El cemento Portland en 1824
- La calefacción central en 1840
- El curado a vapor 1866
- El hormigón armado 1867
- El teléfono en 1877
- La luz eléctrica en 1880
- Empleo del acero para la construcción de pórticos metálicos 1883
- El ascensor eléctrico Otis en 1889
- El vapor a presión 1894

Imagen 12. PRIMER ELEVADOR



Con demasiada frecuencia se relaciona el edificio alto de una manera exclusiva con la ciudad de Nueva York, aunque jamás ha habido duda entre los conocedores de la materia de que dicho proceso se inició y consumó en la ciudad de Chicago. En 1879 el ingeniero William Le Baron Jenney introdujo en el Leiter Building de Chicago el entramado reticular, compuesto por pórticos de pilares y vigas de acero, que perfeccionó como construcción en altura en el Home Insurance

Company Building (Chicago, 1885).

En 1889 el esqueleto estructural metálico o sistema Chicago fue introducido en Nueva York, por vía de ensayo, en el edificio de 10 plantas conocido por Tower Building (La Torre) del arquitecto Bradford L. Gilbert, más tarde en 1895 es erigido el Saint Paul de 25 pisos, y seguidamente al finalizar el siglo (1898-1900) se construyó el edificio más alto del mundo en aquel momento, destinado a mantener su record durante algunos años: el Ivings Syndicate o Park Row Building de 29 plantas y 118 metros de altura. El primer gran salto en la conquista de las alturas lo logró el edificio Chrysler (Nueva York, 1930) con 319 m y los 381 m del Empire State Building igualmente en Nueva York, un año más tarde, el cual ostentó el título de edificio más alto del mundo por 14 años consecutivos.



3. MARCO HISTÓRICO

3.4. Evolución y Desarrollo de los Edificios Altos

A pesar de que ambas edificaciones marcaron un hito en la carrera por la altura su construcción no fue respaldada por una investigación estructural profunda, por lo que los resultados que se consiguieron fueron a costa de un precio de construcción desmesurado.

Después de una ardua competencia por el dominio de las alturas entre las ciudades de Nueva York y Chicago en 1974 se completa la construcción de la Torre Sears (actualmente Willis Tower) 442.1 m de altura en la ciudad de Chicago, la cual dominó las alturas a nivel mundial por 24 años consecutivos (1974-1998).

En Europa los primeros edificios altos comienzan a aparecer en la primera mitad del siglo XX, en 1924-25 se construye el primer edificio alto de Europa, el edificio Kungstornen en Estocolmo (Suecia) de 17 pisos. Otros edificios altos importantes de la época fueron: el Edificio Telefónica de 15 pisos construido en Madrid (España) en el año 1929, el Boerentoren de 26 pisos construido en Antwerp (Bélgica) en 1932 y el de 31 pisos Torre Piacentini en Genua (Italia) construido en 1940.

A partir de los años 30 comenzaron a aparecer edificios altos en ciudades de Iberoamérica Buenos Aires, La Paz, São Paulo, Ciudad de México, Caracas, Panamá, Santiago de Chile, Bogotá y también en Asia (Shanghái, Hong Kong, Tokio, Taiwan, etc.).

Tras la Segunda Guerra Mundial la Unión Soviética planificó la construcción de ocho grandes torres; las torres de Stalin, siete de las cuales fueron llevadas a cabo. El resto de Europa comenzó también a construir grandes edificios: en Madrid se construye el primer edificio de más de 100 metros en 1950 (Edificio España).

En los últimos años, la construcción de rascacielos se ha desplazado al Sureste asiático y la costa de Arabia, impulsada por el esplendor financiero. En Kuala Lumpur, capital de Malaysia, se alza uno de los rascacielos más altos del mundo, las torres Petronas (1998), diseñado por el arquitecto argentino César Pelli como dos torres unidas por su zona intermedia. Sin embargo, más allá de la tecnología de materiales, uniones elásticas, amortiguadores de viento y otros recursos mecánicos, sus aportaciones estructurales son escasas.

3. MARCO HISTÓRICO

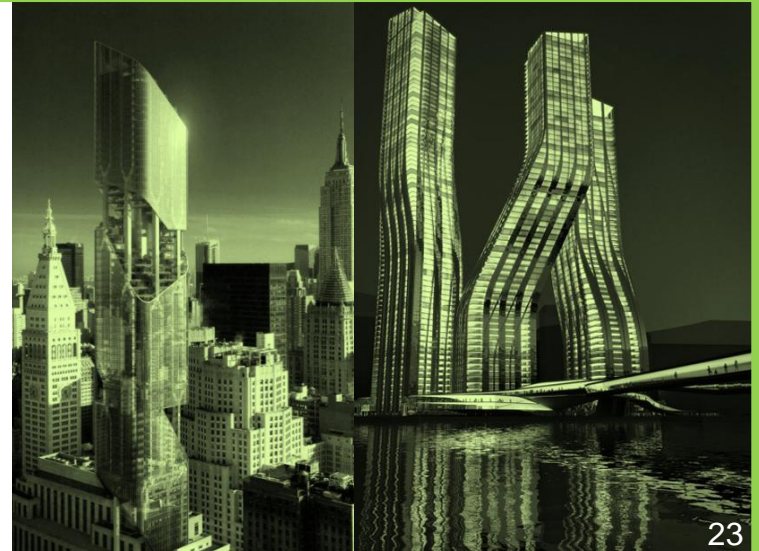
3.4. Evolución y Desarrollo de los Edificios Altos

Para terminar esta sintética evolución de los edificios altos hay que mencionar el Burj Dubai. El 21 de julio de 2007, se anuncia que el Burj Dubai había superado el récord de altura que ostentaba hasta entonces el Taipei 101, convirtiéndose en el edificio más alto del mundo. Con sus 828 m, se convierte en la estructura más alta jamás levantada por el hombre. Dentro de los avances tecnológicos más significativos que han permitido el desarrollo en altura de los edificios actuales se hallan:

- Empleo de hormigones de alta resistencia (80-120MPa).
- Utilización de aditivos en el hormigón.
- Uso de aceros de alto límite elástico.
- Empleo de bombas de hormigonado.
- Utilización de hormigones ligeros.
- Acceso a programas computarizados de análisis y diseño cada vez más perfeccionados.



imagen 13.
EDIFICIOS ALTOS
HOY





3. MARCO HISTÓRICO

3.5. Certificación LEED

El sistema de evaluación **LEED** es una herramienta de diseño integral utilizada para minimizar el impacto ambiental y maximizar el confort de los ocupantes y el desempeño de los espacios. Es el punto de referencia en la industria para el diseño verde y la construcción de espacios.

La certificación LEED es el reconocimiento de los logros sustentables de los proyectos, y proporciona una marca reconocida para promover ambientes que son saludables, productivos y eficientes. Es la coalición más importante de líderes que a través de la industria de la construcción trabajan con el fin de promover edificios que sean ecológicos, lucrativos y lugares saludables para vivir y trabajar.

El Sistema LEED fue desarrollado por el U.S. Green Building Council (USGBC), el cual es una organización nacional sin fines de lucro establecida en Washington, DC. Esta organización constituida por diversas asociaciones ambientalmente responsables describen su misión con el siguiente lema: *hacer el bien haciendo cosas buenas (find they can do well by doing good)*.

El propósito de esta organización es el de integrar todos los sectores de la construcción para promover el desarrollo de edificios verdes los cuales sean más saludables y con estructuras más rentables. Además proporciona estrategias para lograr una construcción verde ofreciendo una ventaja de mercado sobre la competencia y una validación por parte de terceros de sus logros sustentables.

El Certificado LEED ha desarrollado sistemas de calificación para todos los ambientes construidos:

- LEED para Interiores Comerciales (CI).
- LEED para Nuevas Construcciones (NC).
- LEED para Edificios Existentes (EB).
- LEED para Estructuras - Core and Shell (CS) en programa piloto.
- LEED para Casa Habitación (H) en programa piloto.
- LEED para Desarrollos Habitacionales (ND) en programa piloto.



3. MARCO HISTÓRICO

3.5. Certificación LEED

Bajo estas categorías, cualquier construcción verde debe

- Ambientales;

Reducir el impacto del consumo de recursos naturales.

- Económicos;

Mejorar el fondo financiero neto;

Costos iniciales competitivos; y

Gastos operacionales reducidos.

En EEUU existen más de 300 proyectos certificados y 2, 070 proyectos registrados para su estudio. Pero el LEED es de alcance global, tanto en Europa, Asia y América Latina.

obtener los siguientes beneficios:

- De salud y seguridad;

Aumentar la salud y la comodidad de los ocupantes.

- Sociales;

Disminuir la presión sobre la infraestructura local y mejorar la calidad de vida.

Según el reporte de USGBC, los países de América Latina, incluyendo México, deben trabajar en diseñar políticas sustentables en materia de edificación, normativa y esquemas de financiamiento de aparatos ahorradores. “Una construcción verde puede generar ahorros del 50 por ciento en materia de energía y 20 por ciento en agua y pocos inmuebles en América Latina han desarrollado, desde su diseño, estos procesos de construcción”, señala el documento.

En el Resumen Técnico de LEED para la obtención del certificado, el edificio a evaluar necesita estar en operación, verificando que se cumplan los niveles de eficiencia ambiental y energética. El sistema de Certificación LEED evalúa seis aspectos de los edificios: *la sustentabilidad del terreno, la eficiencia en agua, la eficiencia energética y el uso de renovables, de recursos así como los materiales, la calidad medioambiental interior y la innovación en tecnología y procesos.* Para obtener esta certificación los edificios deben cumplir 26 condiciones opcionales (de una lista de 69) y 7 pre-requisitos relativos a la *calidad del aire interior, almacenaje, sistema de recepción de las instalaciones, rendimiento energético, sistemas de climatización sin CFC y control de la erosión y sedimentación durante la obra.*

Reconoce los logros y promueve los conocimientos en edificios ecológicos mediante un sistema integral que ofrece certificación de proyectos, acreditación profesional, capacitación y recursos prácticos. Según los puntos obtenidos, el edificio puede ser LEED certificado, de plata, oro o platino.



3. MARCO HISTÓRICO

3.5. Certificación LEED

Los Niveles de Certificación LEED con los que se tienen que cumplir son de los siguientes objetivos:

1. Sitios Sustentables

- Desarrollar únicamente en terrenos apropiados.
- Reutilizar edificios y/o terrenos existentes.
- Proteger áreas naturales o agrícolas.
- Apoyar medios de transporte alternativos.
- Proteger y/o restaurar áreas verdes.
- Control de erosión y sedimentación.
- Desarrollo de densidad.
- Desarrollo de lugares sin disturbios.
- Recaudación de agua pluvial.
- Tratamiento de agua pluvial.
- Efecto de isla caliente.
- Seguir lineamientos de construcción.

2. Eficiencia del Agua

- Reducir la cantidad de agua requerida para el edificio.
- Reducir la cantidad de agua desechada y la carga para tratamiento agua.
- Respetar área permeable.
- No utilizar agua potable para riego.
- Innovación en la utilización del agua.

3. Energía y Atmósfera

- Gasto mínimo de energía.

- Optimizar la eficiencia de la energía.
- Fomentar fuentes de energía renovable o alternativa.
- Apoyar la protección de la capa de ozono.

4. Materiales y Recursos

- Usar materiales con menor impacto ambiental.
- Uso de materiales renovables.
- Reducir y administrar los desperdicios.
- Reducir la cantidad de materiales nuevos utilizados.
- Separación de reciclados.
- Reuso en materiales de construcción.
- Contenedores de reciclados.
- Manejo de materiales regionales.
- Uso de madera certificada.

5. Calidad del Ambiente Interior

- Establecer una buena calidad del ambiente interior.
- Eliminar, reducir y manejar las fuentes de contaminación en interiores.
- Control de tabaco / sitios de no fumar.
- Monitoreo de monóxido de carbono.
- Asegurar confort térmico y el control de los sistemas.
- Proporcionar al ocupante una conexión con el medio ambiente exterior.
- Efectividad de ventilación.
- Uso de materiales de baja emisión.
- Uso de químicos no contaminantes.
- Iluminación natural.



3. MARCO HISTÓRICO

3.5. Certificación LEED

6. Innovación en Diseño

- Reconocer desempeño extraordinario en cualquier crédito LEED.
- Reconocer la innovación en cualquier categoría de diseño verde que no se haya contemplado en los créditos LEED.
- Incluir un Profesional Acreditado LEED en el equipo del proyecto *de vida*.

En cuestión del puntaje necesario para obtener una certificación, existe la siguiente distribución dependiendo de cada una de las categorías anteriormente descritas, y dependiendo de la puntuación lograda, es el nivel de certificación otorgada.

No.	Categoría	Créditos	Puntaje Máx.
1	Sitio Sustentable	8	14
2	Eficiencia del Agua	3	5
3	Energía Atmosférica	6	17
4	Materiales y Recursos	7	13
5	Calidad del Ambiente	8	15
6	Innovación en Diseño	2	5
	TOTAL	34	69

Nivel	Puntaje
Certificado	26-32 puntos
Nivel Plata	33-38 puntos
Nivel Oro	39-51 puntos
Nivel Platino	52-69 puntos

El proceso de evaluación de un proyecto para su Certificación consiste en tres pasos:

1er: Registro del Proyecto

- Paquete de Bienvenida y listado de proyectos en línea.

2do: Apoyo Técnico

- Paquete de Referencia.
- Decisiones sobre los créditos.

3er: Certificación del Edificio

- Al presentar la documentación y que el USGBC la examine.

• Los beneficios de recibir la Certificación es principalmente el reconocimiento como un edificio de calidad y protector del medio ambiente además con validación del éxito por terceros, calificar para el creciente número de incentivos estatales y municipales, contribuir a aumentar el conocimiento público, placa de certificación de LEED para poner en el edificio.

• Certificado Oficial y recibir publicidad a través del portal del USGBC, en Internet, en los estudios de casos prácticos y anuncios en los medios de comunicación para estimular la competencia verde.



3. MARCO HISTÓRICO

3.5. Certificación LEED

A nivel mundial, México pinta poco en la construcción de edificios verdes, con doce inmuebles registrados, “No hay un interés de los desarrolladores en ese tema, argumentando los altos costos, tampoco una política gubernamental que otorgue incentivos para la construcción verde”, reconoció José Picciotto, director de Picciotto Arquitectos.

Entre los inmuebles mexicanos que cuentan con algunas prácticas sustentables están el Club Pumas, el nuevo edificio del INFONAVIT, Centro Asturiano, Museo de la Ruta Zapata, el Palacio de Gobierno de Tabasco y conjuntos habitacionales en varias entidades, principalmente.

En el caso de la vivienda, México da pasos más acelerados, ya que una decena de desarrolladoras, por ejemplo el INFONAVIT, ofrecen hipotecas verdes ofreciéndoles a las familias casas con equipos ahorradores de luz y agua, donde el trabajador obtiene aproximadamente 15 mil pesos adicionales de crédito si adquiere una vivienda con estas características.

A la fecha hay dos proyectos certificados LEED en el país. El primero es el Centro Internacional de Negocios en Ciudad Juárez, Chihuahua, y el más reciente, el primer edificio con el **rating de LEED Gold** en América Latina, es el nuevo edificio que forma la oficina central de **HSBC en México, en Avenida Paseo de la Reforma**. *“Buscaba la Plata y Consiguió el Oro”*.

3. MARCO HISTÓRICO

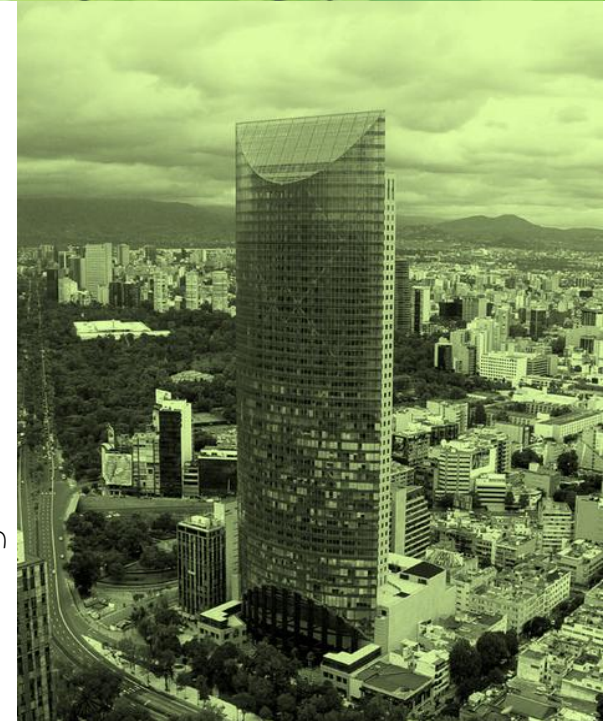
3.6. Espacios Análogos

TORRE MAYOR

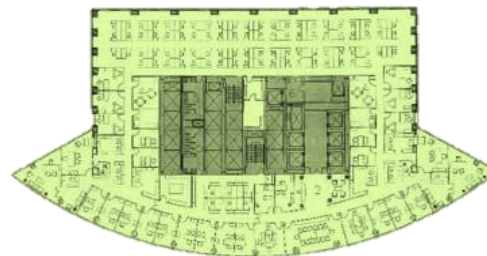
Arquitecto: Ziedler Robers Partnership
Desarrollo: Reichman International / ICA
Constructor: AD Tec
Acero: Corey

- Fundación con 252 pilotes a 40 metros de profundidad, estructura con 46.916 metros cúbicos de concreto armado, 21.200 toneladas de estructura metálica y 98 amortiguadores sísmicos.
- Cubierta de la torre de observación pública en el piso 52, se cerró en 2006
- En 2009, un nuevo segmento con 9 pisos (uso mixto) se agrega a la derecha del complejo, mantiene el concepto original.
- El edificio más alto de México desde 2003, y el más alto de América Latina desde 2003 hasta 2010.

Imagen 14.. TORRE MAYOR



PLANTA TORRE MAYOR



USOS

Oficinas
 Comercio
 Estacionamiento

TIPOS ESTRUCTURALES

Rascacielos
 Cantiléver
 Landing Pad

No. de Pisos	55
No. de Sótanos	4
Área Cubierta	157,000m
Ascensores	2
	29



3. MARCO HISTÓRICO

3.6. Espacios Análogos

TORRE REFORMA

Arquitecto: LBR&A Arquitectos

Desarrollo: Capital Vertical Grupo Inmobiliario

Constructor: CIMESA

Inversión: 100 millones de dólares

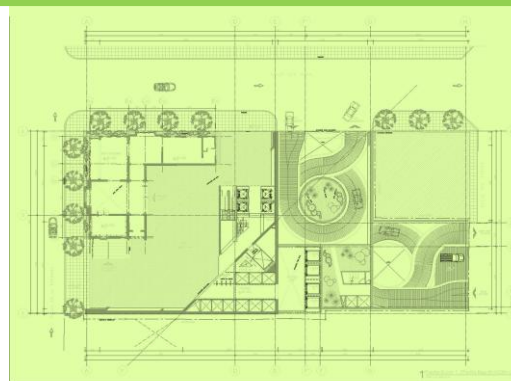
- El edificio está diseñado para soportar un sismo de 8.5 grados en la escala Richter, aunque, aclaró Boy que “el suelo en esa zona no tiene tanta agua como en el centro de la Ciudad, es zona de transición entre el suelo del que fuera lago y el suelo duro”.
- La Torre Reforma buscará obtener la denominación platino de la LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), que reconoce a los edificios nobles con el entorno, que reducen al máximo sus emisiones de agua a los drenajes, utilizan energía solar en parte de sus procesos de calefacción, y emplean modos alternativos para enfriar su interior.

Imagen 16. TORRE REFORMA



imagen 17.

PLANTA TORRE REFORMA



USOS

Oficinas
Comercio
Estacionamiento

TIPOS ESTRUCTURALES

Rascacielos
Cantiléver
Narrow Base

No. de Pisos
No. de Sótanos
Área Cubierta
Ascensores

57
9
79,082m2
26



3. MARCO HISTÓRICO

3.6. Espacios Análogos

TORRE NEW YORK LIFE

Arquitecto: Kaplan McLaughlin Díaz KMD

Desarrollo: Grupo Questro, Pulso Inmobiliario

Propietario: Hotel Carlton

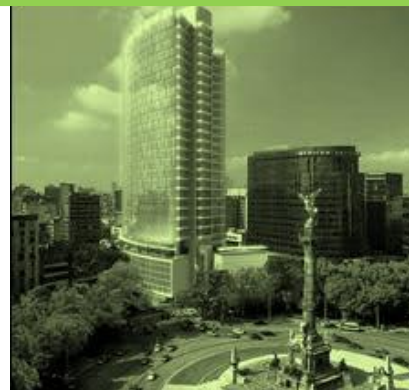
- Dada la sismicidad de la Ciudad de México y que se encuentra en un terreno poco estable el edificio contara con el siguiente aislamiento sísmico; 100 pilas de concreto y acero que penetran a 51 metros superando el relleno pantanoso del antiguo lago de Texcoco. Además cuenta también con paredes de muros de Milán las cuales dan estabilidad y disipan la energía devastadora de un movimiento telúrico, brindándole una optima protección a la estructura. La losa de la estructura está siendo pretensada para darle mayor seguridad al esqueleto del edificio.
- Los materiales que se están usando para construir este rascacielos son: hormigón reforzado, acero, aluminio y vidrio, para soportar en teoría un terremoto de 8.5 en la escala de Richter.

TORRE NEW YORK LIFE



imagen 19.

TORRE NEW YORK LIFE



USOS

Oficinas
Comercio
Estacionamiento
Hotel
Residencia

MATERIALES

Cristal
Acero
Concreto Armado

No. de Pisos	36
No. de Sótanos	9
Habitaciones	360



3. MARCO HISTÓRICO

3.6. Espacios Análogos

MAGENTA REFORMA

Arquitecto: Diámetro Arquitectos
Desarrollo: Serrano Monjaraz Arquitectos
Constructor: Diámetro Arquitectos

- La forma del edificio consiste en un prisma rectangular con fachadas de vidrio.
- La ubicación de este edificio al igual que otros edificios de usos mixtos es en la avenida Paseo de la Reforma, entre la glorieta de la Palma y la Columna de la Independencia (el supuesto ángel).
- Dentro de los servicios con los que contarán los habitantes de Magenta Reforma, incluyen cafetería, gimnasio, alberca, spa, entre otros; además las personas ajenas al residencial podrán entrar a la zona comercial del edificio.

Imagen 20. MAGENTA REFORMA



imagen 21.

MAGENTA REFORMA



USOS

Residencias
 Hotel
 Estacionamiento

Materiales

Acero
 Cristal
 Concreto Armado

No. de Pisos	25
No. de Sótanos	9
Altura	101m
Ascensores	6



3. MARCO HISTÓRICO

3.6. Edificios Análogos

REFORMA 27

Arquitecto: Alberto Kalach

Desarrollo: ICA Residencial

Constructor: ICA

Inversión: 1000 millones de dólares

- Reforma 27 es un edificio con importantes detalles estéticos y funcionales, con acentos que enriquecen el ritmo de las fachadas; es una obra de arquitectura que permanecerá vigente al pasar de los años, donde se obtiene el equilibrio perfecto entre estilo y funcionalidad.
- Un pórtico de doble altura que forma el acceso a un elegante vestíbulo con preponderancia de madera y mármoles.
- Como los edificios modernos de las grandes ciudades, los departamentos cuentan con áreas optimizadas y con detalles pensados para el habitante.

Imagen 22. REFORMA 27



imagen 23.
REFORMA 27



USOS

Habitacional

TIPOS ESTRUCTURALES

Rascacielos
Bridge
Hole

No. de Pisos	27
No. de Sótanos	6
Habitaciones	280
Ascensores	5



3. MARCO HISTÓRICO

3.7. Aportaciones e Innovaciones

Los Edificios Altos han evolucionado a pasos agigantados gracias a la tecnología, es por esto que el diseño de lo edificios cada vez es mas llamativo desafiante en sentido estructural. Sin embargo por estar en una zona de alta sismicidad es necesario tener cautela a la hora de diseñar un edificio de gran altura en la Ciudad de México, por lo cual las aportaciones se centrarán en el diseño interior del edificio así como en la tecnologías ambientales.

La base fundamental del diseño del edificio será el uso de áreas verdes en todo el edificio, para generar ambientes mas agradables para los usuarios y aprovechar al mismo tiempo el agua pluvial recolectándola. Estas áreas verdes generarán microclimas en cada uno de los pisos disminuyendo la temperatura interior en época de calor y conservando la temperatura en época de frío, a si mismo actuará como barrera aislante de sonido.

Para apoyar al movimiento de reciclaje se separaran los residuos en el edificio, no solo en orgánicos e inorgánicos también se separara el pet, habrán depósitos para celulares y pilas usados y viejos.

Ya que el edificio será “verde” se incentivará el uso de la bicicleta dentro de esté, colocando un circuito exclusivo el uso de ciclistas así como bahías de estacionamiento para las mismas, esto con la finalidad de que los usuarios del edificio ya sean oficinistas o consumidores dejen a un lado el automóvil para trasladarse por la ciudad, intentando que así disminuya el tráfico.

Además contará con plantas de tratamiento de aguas para reutilizar las aguas jabonosa y grises del edificio en un sistema de riego para las áreas verdes, ahorrando una gran cantidad de agua. La cual también se ahorrara recolectando el agua pluvial la cual tendrá la misma función.

Se llevará acabo un tratamiento de aguas negras dentro del edificio para poder filtrarlas al subsuelo y no llevar mas residuos al drenaje de la Ciudad el cual ya esta en sobrecapacidad.

Para el diseño de iluminación solo se utilizarán luminarias con LED ahorrando una gran cantidad de energía además con espacios amplios y translúcidos de intentará incentivar el no uso de electricidad hasta la oscuridad del anochecer.



3. MARCO HISTÓRICO

3.8. Conclusiones

El diseñar un edificio alto en Paseo de la Reforma es la forma mas rentable de reutilizar el terreno dejado por el antiguo Cine Latino, debido a al aprovechamiento que se le puede dar al edificio. Para atraer a mas usuarios al edificio es necesario diseñar espacios llamativos y óptimos para las actividades que se van a realizar.

Los espacios que requiere el edificio para ser rentable son:

- Plaza Comercial
- Oficinas
- Estacionamiento
- Áreas Jardinadas
- Cines (en honor al cine latino)
- Restaurante Mirador

La aportación que el edificio brindará es un diseño interior a base de áreas verdes lo que servirá como una herramienta multiusos dentro y fuera del edificio. Por el exterior provocará una mejor apariencia del edificio, al mismo tiempo funcionara para mejorar la calidad del aire.

El edificio alto en Paseo de la Reforma esta en época de evolución gracias a las nuevas tecnologías que se han desarrollado para la construcción de este tipo de edificios. También es debido a las nuevas regulaciones y reglamentaciones donde el edificio debe ser poco agresivo con la naturaleza, al mismo tiempo las nuevas certificaciones como LEED han hecho que las empresas y los arquitectos cobren interés en el tema de la sostenibilidad para tener reconocimiento a nivel mundial y mejorar la calidad de vida gracias a diseños amigables con el ambiente.

Para mejorar la movilidad en la Ciudad de México es necesario promover programa del no uso del Automóvil. Por esto el edificio ofrecerá espacios pa ra la movilidad de bicicletas, así se incentivará a que los usuarios utilicen este tipo de transporte y dejarán los coches a un lado.

4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

“De un trazo nace la Arquitectura”

Oscar Niemeyer

4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.1. Caracterización

Para la conceptualización del proyecto se seguirán los pasos de las obras realizadas por un precursor de los edificios ecológicos Kenneth Yeang. Para esto se estudiarán dos análogos de edificios ecológicos realizados por el Arquitecto y al final se puntualizarán los elementos que se retomarán para el diseño del edificio.

JIANSHE HQ TOWER

El concepto principal para reflejar el avance de la tecnología para el siglo 21, el medio ambiente ecológico y sostenible. El diseño ecológico refleja las características del contexto local y crea un fuerte contraste con los edificios de gran altura existentes.

Características tales como eco-células que se ubican en el techo de la construcción crean una rampa en espiral de vegetación que conecta el techo verde (en el podio) al nivel del suelo y trae la luz del día, la vegetación, las aguas pluviales y ventilación natural a las profundidades interiores del edificio.

Otro diseño ecológico destacado es el cinturón de vegetación verde. Este paisaje lineal se planta con varios tipos de árboles y cubiertas de tierra y se vincula a la Plaza Cultural con el plano de tierra a la torre de oficinas. Este cinturón verde continuo sirve para reducir el efecto isla de calor, reduciendo así la necesidad de que el uso de energías renovables en el aire acondicionado y de refrigeración se reduce. Plaza de la Cultura como centro de actividades culturales públicas y funciones, está situado en frente del podio.

Los tribunales del cielo situados en la torre de oficinas permiten la interacción entre la naturaleza y la humanidad. La disposición abierta en los diseños de piso de la oficina de la torre facilitan la ampliación en el futuro flexible.



JIAN SHE HQ TOWER

4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.1 Caracterización

EDITT TOWER

Singapur se está tomando en serio el desarrollo sustentable y se está preparando para lo que va a ser un nuevo concepto de edificación en altura con la construcción de la **EDITT Tower**, una estructura de 26 pisos que entre otras características *verdes* incluirá cultivos o *granjas verticales* las cuales permitirán a los residentes cultivar y cosechar sus propios alimentos.

Diseñado por *TR Hamzah & Yang*, este edificio se construirá con una serie de materiales reciclados y reciclables disminuyendo al máximo posible su huella ecológica en el proceso constructivo. Además contará con una superficie de 855 metros cuadrados exclusivamente para la captación de energía solar, lo cual absorbería alrededor del 40 por ciento de las demandas totales de energía del edificio.

Imagen 25 EDITT TOWER



A juzgar por la información gráfica, por lo menos la mitad del edificio estará cubierto con vegetación la cual será de carácter nativo, evitando así gastos excesivos en recursos hídricos para regadío. Esta masa vegetal permitirá una ventilación fluida en cada piso y recibirá agua proveniente de la acumulación de aguas lluvias, las que también abastecerá los estanques de cada wc del edificio, logrando así alrededor de un 55 por ciento de eficiencia.

Tal vez una de las características más llamativas es la incorporación de una planta de tratamientos al interior del edificio, la cual transformará los desechos orgánicos de los residentes en biogas y fertilizantes, tecnología de carácter más complejo y hasta el momento poco habitual en la arquitectura.

En cuanto a los espacios interiores, estos fueron pensados con absoluta flexibilidad, de manera que los usuarios sean capaces de modificar espacios moviendo o eliminando tabiques.



4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.1. Caracterización

El edificio seguirá los principios de los edificios ecológicos de Kenneth Yeang, los cuales se resumen en:

Diseñar ecológicamente es diseñar integrando el ambiente construido, que representa todo lo hecho por el hombre; con el ambiente natural pero de una manera pacífica y benigna, que se logra en tres niveles: sistemática, física y temporalmente. Es así, como ha implementado el uso del paisajismo vertical como medio para lograr el confort ambiental en los espacios que integran sus edificios, a la vez que contribuye a mejorar el ecosistema al imitar sus propiedades y procesos.

El uso de la energía como recurso escaso, puesto que es indiscutible que nos acercamos a una crisis en este rubro, por lo que es imperante que los arquitectos diseñen hacia la sostenibilidad, en vías de contribuir a brindar soluciones adecuadas para el alto gasto energético producido por los rascacielos.

Hablando específicamente de los rascacielos, estos se definen como edificios de gran altura que incrementan el uso del suelo y optimizan al máximo el espacio, esto permite hacer más efectivo el uso de la tierra, denominado *high rise*, el cual funciona como una economía urbana, puesto que al concentrar a determinado número de personas existe mayor accesibilidad entre ellas y su localización permite la reducción en el consumo de energía en el transporte.

Para ellos se vale de ciertos elementos básicos, que se mencionan a continuación:

- A. Concentración de núcleos de servicios
- B. Orientación adecuada
- C. Ventanas y vanos de acuerdo a la incidencia solar
- D. Balcones que den sombra y funcionen como áreas abiertas.
- E. Espacios de transición en el centro y periferia
- F. Paredes permeables como elementos ambientales interactivos
- G. Plantas que reflejen patrones de vida y cultura
- H. Relación con el exterior mediante una planta baja abierta y ventilada
- I. Paisajes verticales a lo largo de los edificios

4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.2. Concepto Arquitectónico

El concepto arquitectónico del edificio es una oficina en el jardín, el ambiente de trabajo no será como estar en una prisión.

La luz será la protagonista principal del edificio la cual brindará espacios agradables a los usuario.

La composición del edificio será a base de ejes de simetría los cuales ayudarán a desarrollar la estructura del edificio.

Se resaltarán las visuales tan favorables que brinda la ubicación permitiendo tener una vista directa a Paseo de la Reforma .

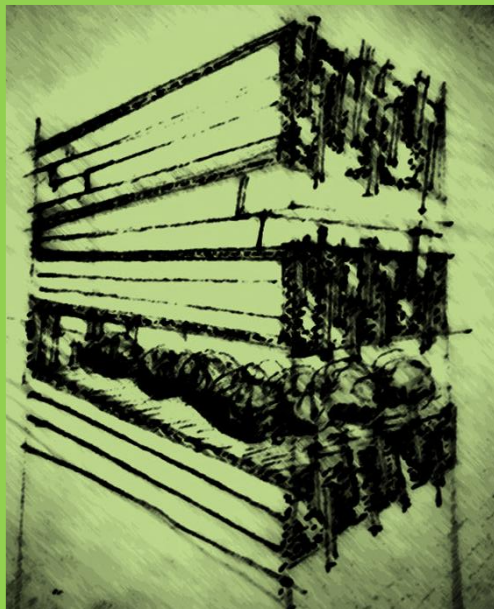


imagen 26.
CONCEPTO





4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.3. Conclusiones

EL edificio alto tiene una gran radio de actuación, esto afecto en visuales, instalaciones y movilidad. Por esto el concepto que el edificio tenga tiene una gran importancia a futuro. Si se desarrolla un edificio poco amigable con la vista y con el usuario afectará una gran cantidad de tiempo.

Por esto decidimos diseñar en primer lugar un edificio que sea agradable visualmente con un concepto modernista y ecológico, con lo que se generan visuales que concuerdan con el contexto y que atraerán a los transeúntes al lugar. Al mismo tiempo esto favorecerá al ambiente y al usuario de las oficinas el cual ya no desarrollara sus actividades dentro de un cascarón con ambiente artificial. Si no que tendrá espacios abiertos y luminosos naturalmente, con elementos que ayudarán a brindar confort sin la necesidad de elementos como aire acondicionado, el cual es un gran derrochador de energía no renovable.

Los materiales a utilizar serán simples y con terminados minimalistas, generando sensaciones de abertura y confort.

En cuanto a estructura se utilizaran materiales reciclados para la construcción los cuales ahorrarán una gran cantidad de energía perdida en la fabricación y transportación de estos.

La forma del edificio se basara en un franja en “S” la cual el usuario interpretará como la línea a seguir para llegar al edificio y una vez en el la “S” guiará el camino a recorrer dentro del mismo. A su vez la “S” nos ayudará a diseñar plantas aterrazadas para el disfrute del usuario.

5. MARCO METODOLÓGICO

“El arquitecto tiene que ser hombre en que se combine casi la suma del conocimiento científico y artístico de su tiempo”

Leonardo Da Vinci



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

Para la realización de este proyecto fue necesario tomar en cuenta no sólo el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal sino también las Normas de Ordenación del Programa Delegacional Cuauhtémoc. Aunado a esto, al proponer un proyecto ecológico con criterios sustentables con la intención de ahorrar consumo energético, se necesitó conocer Ley Ambiental del Distrito Federal y la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones, Envolvente de Edificios No Residenciales. Por lo que a continuación se presentarán los puntos más importantes que se consideraron de estas reglamentaciones.

PROGRAMA DELEGACIONAL CUAUHTÉMOC.

NORMAS DE ORDENACIÓN GENERALES

Normas a las que se sujetan los usos del suelo en todo el Distrito Federal según la zonificación y las disposiciones expresas de este programa cuando la norma específica lo señala. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS).

En la zonificación se determinan, entre otras normas, el número de niveles permitidos con relación a la superficie del terreno. El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) es la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente: $COS = (1 - \% \text{ de área libre (expresado en decimal)}) / \text{superficie total del predio}$. La superficie de desplante es el resultado de multiplicar el COS, por la superficie total del predio.

El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente: $CUS = (\text{superficie de desplante} \times \text{No. de niveles permitidos}) / \text{superficie total del predio}$. La superficie máxima de construcción es el resultado de multiplicar el CUS por la superficie total del predio.

La construcción bajo el nivel de banqueta no cuantifica dentro de la superficie máxima de construcción permitida y deberá cumplir con lo señalado en las normas No. 2 y 4. Para los casos de la norma No. 2, tratándose de predios con pendiente descendente, este criterio se aplica a los espacios construidos que no sean habitables que se encuentren por debajo del nivel de banqueta.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

7. ALTURAS DE EDIFICACIÓN Y RESTRICCIONES EN LA COLINDANCIA POSTERIOR DEL PREDIO.

La altura total de la edificación será de acuerdo con el número de niveles establecido en la zonificación, así como en las normas de ordenación para las áreas de actuación y las normas de ordenación de cada delegación para colonias y vialidades, y se deberá considerar a partir del nivel medio de banqueteta. En el caso que por razones de procedimiento constructivo se opte por construir el estacionamiento medio nivel por abajo del nivel de banqueteta, el número de niveles se contará a partir del medio nivel por arriba del nivel de banqueteta. Ningún punto de las edificaciones podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto de la calle. Para los predios que tengan frente a plazas o jardines, el alineamiento opuesto para los fines de esta norma se localizará 5.00 m. hacia adentro del alineamiento de la acera opuesta. A excepción de los predios sujetos a la norma No. 10, cuya altura se determinará de conformidad con lo que esa norma señala, cuando la altura obtenida del número de niveles permitido por la zonificación sea mayor a dos veces el ancho de la calle medida entre paramentos opuestos, la edificación deberá remeterse la distancia necesaria para que la altura cumpla con la siguiente relación: $\text{Altura} = 2 \times [\text{separación entre paramentos opuestos} + \text{arremetimiento} + 1.50\text{m.}]$.

En la edificación en terrenos que se encuentren en los casos que señala la norma No. 2 la altura se medirá a partir del nivel de desplante. Todas las edificaciones de más de 4 niveles deberán observar una restricción mínima en la colindancia posterior del 15% de su altura máxima con una separación mínima de 4.00 m. sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal para patios de iluminación y ventilación. La altura máxima de entrepiso será de 3.60 m. de piso terminado a piso terminado. La altura mínima de entrepiso se determina de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Para el caso de techos inclinados, la altura de éstos forma parte de la altura total de la edificación.

8. INSTALACIONES PERMITIDAS POR ENCIMA DEL NÚMERO DE NIVELES.

Las instalaciones permitidas por encima de los niveles especificados por la zonificación podrán ser antenas, tanques, torres de transmisión, chimeneas, astas bandera, mástiles, casetas de maquinaria, siempre y cuando sean compatibles con el uso del suelo permitido, y en el caso de las áreas de conservación patrimonial y edificios catalogados, se sujetarán a las normas específicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (I.N.A.H.), del Instituto Nacional de Bellas Artes (I.N.B.A.) y de las normas de ordenación que establece el Programa Delegacional para Áreas de Conservación Patrimonial.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

10. ALTURAS MÁXIMAS EN VIALIDADES EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PREDIO Y RESTRICCIONES DE CONSTRUCCIÓN AL FONDO Y LATERALES.

Esta norma es aplicable en las zonas y vialidades que señala el Programa Delegacional. Todos los proyectos en que se aplique esta norma, deberán incrementar el espacio para estacionamiento de visitantes en un mínimo de 20% respecto a lo que establece el reglamento de construcciones del D.F. La dimensión del predio en el alineamiento será, como mínimo, equivalente a una tercera parte de la profundidad media del predio, la cual no podrá ser menor de siete metros para superficies menores a 750 m² y de quince m. para superficies de predio mayores a 750 m². En los predios sujetos a esta norma, no es aplicable la norma No. 4.

En todo el frente del predio se deberá dejar una franja libre al interior del alineamiento del ancho que para cada vialidad determine el Programa Delegacional, la cual sólo se podrá utilizar para la circulación de entrada y salida de personas y vehículos al predio y cuyo mantenimiento y control será responsabilidad del propietario, con la única limitante de no cubrirla ni instalar estructuras fijas o desmontables a excepción de las que se utilicen para delimitar el predio. Todas las maniobras necesarias para estacionamiento y circulación de vehículos, ascenso y descenso de pasajeros, carga y descarga de mercancías y operación de todos los vehículos de servicio o suministro relacionadas con las actividades que implique la utilización del predio, deberán realizarse a partir del límite interior de la franja libre al frente del predio. *La altura total no deberá obstaculizar el adecuado soleamiento de los predios colindantes.* Cuando los proyectos contemplen construir pisos para estacionamiento y circulaciones arriba del nivel de banquetta, podrán incrementar su superficie de desplante hasta en 30% del área libre y hasta una altura de 10.00 m. sobre el nivel de banquetta. A partir de los 10.00 m. o 4 niveles de altura, las construcciones a que se refiere el párrafo anterior deberán respetar el porcentaje de área libre señalada en el cuadro 10.1 y el manejo de 4 fachadas. *El área libre restante, sólo se podrá pavimentar con materiales permeables en una superficie no mayor a 10% de su superficie.* Todos los proyectos que de conformidad con lo señalado por esta norma reduzcan el área libre que señala el cuadro 10.1 aplicarán un sistema alternativo para la filtración de agua al subsuelo que será autorizado por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (D.G.C.O.H.). Es requisito indispensable presentar los estudios de impacto urbano al entorno de la zona de influencia del proyecto propuesto, los cuales se sujetarán a lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del D.F., su Reglamento y la norma No. 19.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

17. VÍA PÚBLICA Y ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

Para todas las edificaciones será necesario proveer áreas de ascenso y descenso en el interior del predio cuando su superficie sea superior a 750 m² o tengan un frente mayor de 15 m. Se permite la construcción y operación de estacionamientos subterráneos que se indican en el capítulo 6 del Programa Delegacional. Los estacionamientos públicos subterráneos que este programa autoriza observarán en su proyecto, construcción y operación las siguientes disposiciones: las dimensiones de los cajones de estacionamiento serán de 2.40 m de ancho y 5.20 m de largo. El ancho mínimo de los carriles de circulación será de 5 m. No se construirán debajo de los monumentos ni de los predios a que se refiere el artículo 3o. fracción IV de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F., salvo que se trate de proyectos de nueva creación. Los accesos a los estacionamientos y las salidas de éstos hacia las vialidades contarán con carriles de desaceleración y aceleración, cuya deflexión respecto al eje de las vialidades no será mayor a 30 grados medidos en el sentido de circulación de los vehículos. Las deflexiones mayores a la indicada, se ubicarán a una distancia no menor de 30 m. medidos a partir del alineamiento del predio. La pendiente de las rampas de entrada y de salida de los estacionamientos será como máximo de 4.0 % y deberán permitir plena visibilidad para la ejecución rápida y segura de todas las maniobras de desaceleración, frenado, aceleración y viraje de todos los tipos de vehículos a que esté destinado el estacionamiento.

19. ESTUDIO DE IMPACTO URBANO.

En suelo urbano, todos los proyectos de vivienda a partir de 10,000 m² de construcción y todos los que incluyan oficinas, comercios, servicios, industria y/o equipamiento a partir de 5,000 m², deberán presentar, como requisito para la obtención de la licencia de uso de suelo, un estudio de impacto urbano al entorno, el que deberá analizar las posibles afectaciones en los siguientes aspectos:

•Agua Potable

Capacidad de las líneas de conducción que alimentan la red de distribución de agua en la zona del proyecto, capacidad de dotación de la red de distribución de agua al predio, tanto en cantidad de agua como en presión y, en consecuencia, la disponibilidad de suministrar la demanda requerida por el proyecto a desarrollar en el predio.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

•Drenaje

Capacidad de la red de alcantarillado público en la zona del proyecto (captación y conducción), disponibilidad de la red de alcantarillado público para absorber los volúmenes de la descarga derivada del predio tanto de agua residual como de agua pluvial, considerando para este tipo de agua, el tiempo y dirección del escurrimiento y el cálculo de la tormenta de diseño, la cual deberá elegirse para un periodo de retorno no menor a 25 años. *Se deberán de proporcionar las características de calidad de las aguas residuales, así como la factibilidad de instalar un sistema de tratamiento primario de estas aguas, previo a su descarga a la red pública.*

•Vialidad

Capacidad de tránsito y velocidad de recorrido de las vialidades que circundan el predio objeto del estudio, la cual deberá contemplar tanto las vialidades locales como las de acceso y salida de la zona de influencia del proyecto propuesto. El estudio deberá considerar el tránsito diario promedio por tipo de vehículo que utilizará las vialidades como consecuencia de la actividad propia de los usos que generará el proyecto, así como sus dimensiones, pesos, necesidades de maniobrabilidad al circular, entrar o salir del predio y sus características de ruido y emisiones. Este estudio deberá contener el aforo de las vialidades durante un periodo mínimo de dos semanas

•Otros Servicios Públicos

Características y volumen de los materiales de desperdicio que se generarán en el interior del predio, su acumulación durante distintos periodos del día y la capacidad y disposición de las instalaciones que se utilizarán para su acopio y desalojo. Deberá indicarse la existencia de algún tipo de tratamiento primario para estos desechos. Deberá describir de manera amplia, las instalaciones de energía eléctrica, telefonía, que requieren de modificación y/o ampliación como consecuencia del establecimiento del proyecto en el predio en estudio, además, deberá indicarse los requerimientos de espacio de dichas modificaciones y/o ampliaciones en vía pública, así como el plazo requerido para efectuarlas.

En materia de servicios de transporte deberán de estudiarse las necesidades de servicio que generará el proyecto, su magnitud con relación a la capacidad instalada, las afectaciones que tendrá el servicio, su nivel de operación y de servicio previo y durante la construcción, así como la necesidad de instalar nuevas facilidades para este servicio.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

•Vigilancia

Deberá describir el sistema de vigilancia y seguridad que se instalará, y las necesidades que requerirá por parte de la delegación, haciendo mención de la cantidad y características de los servicios afines que el proyecto demanda.

•Servicios de Emergencia

Deberá analizar los requerimientos de los equipos y servicios de emergencia que requiere el proyecto, así como la operación simultánea tanto de los servicios de emergencia propios del proyecto como de los servicios de emergencia públicos, su compatibilidad de equipos y espacios para su movilización y operación.

•Ambiente Natural

Deberá ajustarse a lo que señala la Ley Ambiental del D.F. y a las disposiciones que en la materia señale la Secretaría del Medio Ambiente del D.F.

•Estructura Socioeconómica

Analizará aquellos aspectos del proyecto que repercutan en la calidad de vida de la población en la zona de influencia del proyecto; incremento o disminución de precios, repercusión en el mercado inmobiliario de la zona, demanda de abasto de insumos derivados de la operación de la obra, oportunidades de empleo, actividades derivadas del efecto multiplicador en la zona de la actividad desarrollada por el proyecto, tanto durante la etapa de construcción, como en la vida útil del proyecto.

En el caso de que cualquiera de los análisis arriba mencionados muestre resultados que incidan sobre los aspectos estudiados, deberán plantearse alternativas que minimicen, y de ser posible, eliminen el problema, insuficiencia o daño resultante. Todos los análisis relativos a los aspectos antes señalados, deberán ejecutarse bajo la consideración de utilización plena en momento de demanda máxima. Lo anterior, atendiendo al procedimiento que establezca el Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1° La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- I. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación;
- II. *Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;*
- III. Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación;
- V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Distrito Federal en aquellos casos que no sean competencia de la Federación;
- VI. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella se deriven;
- VII. Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos; y
- VIII. Establecer el ámbito de participación de la sociedad en el desarrollo y la gestión Ambiental

Artículo 2° Esta ley se aplicará en el territorio del Distrito Federal en los siguientes casos:

- I. En la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de fuentes fijas o móviles que de conformidad con la misma estén sujetas a la jurisdicción local;
- II. En la prevención y control de la contaminación de las aguas localizadas en el Distrito Federal, que de conformidad con el párrafo quinto del artículo 27 constitucional no son consideradas aguas nacionales, así como tratándose de aguas nacionales que hayan sido asignadas al Distrito Federal;
- III. En la conservación y control de la contaminación del suelo;
- IV. En la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de jurisdicción del Distrito Federal;



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

V. En la protección y conservación de la flora y fauna en las áreas naturales protegidas y en el suelo de conservación competencia del Distrito Federal; y

VI. *En la evaluación y autorización del impacto ambiental y riesgo de obras y actividades.*

Artículo 5° Para los efectos de esta ley, se estará a las definiciones de conceptos que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Forestal, como las siguientes:

• **Auditoria Ambiental:** Examen metodológico de las actividades, operaciones y procesos, respecto de la contaminación y el riesgo ambiental, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger los recursos naturales y el ambiente;

• **Autorización de Impacto Ambiental:** autorización otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o de riesgo, según corresponda cuando previamente a la realización de una obra o actividad se cumplan los requisitos establecidos en esta Ley para evitar o en su defecto minimizar y restaurar o compensar los daños ambientales que las mismas puedan ocasionar;

• **Desarrollo Sustentable:** *El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;*

• **Emisiones Contaminantes:** La generación o descarga de materia o energía, en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los seres vivos, en la atmósfera, agua, suelo, subsuelo o cualquier elemento natural, afecte negativamente su composición o condición natural;

• **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza;



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

- **Protección ecológica:** El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el ambiente y a prevenir y controlar su deterioro;
- **Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos y de reutilización;
- **Restauración del equilibrio ecológico:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;
- **Tratamiento:** Acción de transformar las características de los residuos.

TÍTULO TERCERO DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SUSTENTABLE

CAPÍTULO I: DE LOS PRINCIPIOS E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Artículo 18.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Local, así como, los particulares observarán los principios y lineamientos siguientes:

I. La conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales del Distrito Federal prevalecerán sobre cualquier otro tipo de uso y destino que se pretenda asignar;

VI. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o restaurar, y en su caso, reparar los daños que cause, de conformidad con las reglas que establece esta Ley; y

VII. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

CAPÍTULO III: PLANEACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

Artículo 24.- En la planeación del desarrollo del Distrito Federal se deberá incluir la política de desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico. En la planeación y ejecución de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, se observarán los lineamientos, criterios e instrumentos de política ambiental, el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, el Programa Sectorial Ambiental y los programas correspondientes. En concordancia con lo que dispone el artículo 16 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del Desarrollo Sustentable y el ordenamiento ecológico del territorio, serán junto con el Programa General de Desarrollo Urbano, y demás programas de Desarrollo Urbano, el sustento territorial para la planeación económica y social para el Distrito Federal, de conformidad con lo señalado en la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

Artículo 25.- La planeación ambiental se basará en la expedición de programas que favorezcan el conocimiento y la modificación de los ciclos y sistemas ambientales en beneficio de la salud y calidad de vida de la población, compatibilizando el desarrollo económico y la protección de sus recursos naturales fundamentales.

CAPÍTULO V: NORMAS AMBIENTALES PARA EL DISTRITO FEDERAL

Artículo 36.- La Secretaría, en el ámbito de su competencia emitirá normas ambientales las cuales tendrán por objeto establecer:

- I. Los requisitos o especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de una actividad humana que pudiera afectar la salud, la conservación del medio ambiente, la protección ecológica o provocar daños al ambiente y los recursos naturales;
- II. Los requisitos, condiciones o límites permisibles en la operación, recolección, transporte, *almacenamiento, reciclaje, tratamiento, industrialización o disposición final de residuos sólidos e industriales no peligrosos*;
- III. Los requisitos, condiciones, parámetros y límites permisibles para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, acuícola, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que, por el uso recibido, se les hayan incorporado contaminantes.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

CAPÍTULO IX: ESTÍMULOS

Artículo 72.- La Secretaría promoverá el otorgamiento de estímulos fiscales, financieros y administrativos a quienes:

I. *Adquieran, instalen y operen las tecnologías, sistemas, equipos y materiales o realicen las acciones que acrediten prevenir o reducir las emisiones contaminantes establecidos por las normas oficiales mexicanas y las ambientales para el Distrito Federal, o prevenir y reducir el consumo de agua o de energía, o que incorporen sistemas de recuperación y reciclamiento de las aguas de desecho o que utilicen aguas tratadas o de reúso para sus funciones productivas, de conformidad con los programas que al efecto se establezcan;*

II. *Realicen desarrollos tecnológicos y de ecotecnias viables cuya aplicación demuestre prevenir o reducir las emisiones contaminantes, la producción de grandes cantidades de desechos sólidos municipales, el consumo de agua o el consumo de energía, en los términos de los programas que al efecto se expidan;*

III. *Integren organizaciones civiles con fines de desarrollo sustentable, que acrediten su personalidad jurídica ante la Secretaría;*

VI. *El agua tratada constituye una forma de prevenir la afectación del ambiente y sus ecosistemas;*

VII. *El reúso del agua y el aprovechamiento del agua tratada es una forma eficiente de utilizar y conservar el recurso; y*

VIII. *El aprovechamiento del agua de lluvia constituye una alternativa para incrementar la recarga de los acuíferos así como para la utilización de ésta en actividades que no requieran de agua potable, así como también para el consumo humano, en cuyo caso, deberá dársele tratamiento de potabilización, de acuerdo con los criterios técnicos correspondientes.*

TÍTULO CUARTO

DE PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

CAPÍTULO VIII: APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

Artículo 122.- La Secretaría propondrá ante el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, la celebración de acuerdos y convenios para *el establecimiento de programas que permitan el ahorro de energía y su utilización eficiente, así como el desarrollo de fuentes de energía y tecnologías alternas, conforme a los principios establecidos en la presente Ley.*



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

TITULO QUINTO

DE LA PREVENCIÓN, CONTROL Y ACCIONES CONTRA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CAPITULO II: DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Artículo 125.- Los estudios para la prevención y control de la contaminación ambiental y la restauración de los recursos considerarán:

I. Diferentes alternativas de solución en caso de afectación al ambiente y a los recursos naturales, incluyendo tanto los factores costo-beneficio como factores ambientales y sociales, para garantizar la selección óptima de la tecnología aplicable;

II. Alternativas del proyecto de restauración y sus diversos efectos tanto positivos como negativos en el ambiente y recursos naturales

CAPÍTULO III: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA DE LA CONTAMINACIÓN TÉRMICA, VISUAL Y LA GENERADA POR RUIDO, OLORES, VAPORES Y FUENTES LUMINOSAS

Artículo 151.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases, olores y vapores, así como la contaminación visual que rebasen las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal correspondientes.

La Secretaría, en coordinación con las demarcaciones territoriales del Distrito Federal, adoptarán las medidas necesarias para cumplir estas disposiciones, e impondrán las sanciones necesarias en caso de incumplimiento. Los propietarios de fuentes que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para recuperación y disminución de vapores, olores, ruido, energía y gases o a retirar los elementos que generan contaminación visual.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

CAPÍTULO IV: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Artículo 152.- Las disposiciones contenidas en el presente capítulo son aplicables a las descargas de aguas residuales que se viertan a los cuerpos de aguas y a los sistemas de drenaje y alcantarillado en el Distrito Federal.

Artículo 154.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua deberán considerarse en:

- I. La expedición de normas ambientales del Distrito Federal para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud y al ambiente;
- II. El otorgamiento de concesiones, permisos, licencias de construcción y de uso de suelo, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de agua y las descargas de agua residual;

III. *El diseño y operación de sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de agua residual.*

CAPÍTULO V: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Artículo 163.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Gobierno y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. *Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales no peligrosos, incorporando técnicas, ecotécnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje.*



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES, ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES.

La presente Norma fue elaborada bajo la coordinación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) con el apoyo del Instituto de Investigaciones Eléctricas y con la colaboración de organismos y empresas como: American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), Asociación Mexicana de Directores Responsables de Obra y Corresponsables A.C., Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Colegio de Arquitectos de México, Comisión Federal de Electricidad, Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, Fideicomiso de Ahorro de Energía, Instituto de Ingeniería de la UNAM, Instituto Mexicano del Petróleo, Luz y Fuerza del Centro, Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico y del Programa Universitario de Energía.

Objetivo

La normalización para la eficiencia energética en edificios representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.

En México, el mayor consumo de energía en las edificaciones es por concepto de acondicionamiento de aire, durante las épocas de mayor calor, principalmente en las zonas norte y costera del país. *La ganancia por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se logra con un diseño adecuado de la envolvente.*

En este sentido, esta Norma, expedida en el año de 2001, optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el *ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.*

Campo de aplicación

Esta Norma aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes. Quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional. Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90 por ciento o más del área construida, esta Norma aplica a la totalidad del edificio.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

Información al público.

Los propietarios de los edificios nuevos o ampliaciones a edificios existentes incluidos en el campo de aplicación de esta Norma que se construyan en la República Mexicana deben proporcionar a los usuarios la información sobre la ganancia de calor solar a través de un etiquetado correspondiente, donde se de referencia que cumple con las condiciones mínimas establecidas en esta Norma.

VIGILANCIA

La Secretaría de Energía es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, a través de las Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas.



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

Para ejemplificar la normatividad por la ubicación del terreno se presentarán en tablas las restricciones que nos brinda el terreno. Como conclusión se presenta una imagen que sintetiza la información de las tablas presentadas.

Opción 1: Por Uso de Suelo

Superficie de Predio	Área Libre	Área libre hasta 10m de altura o 4 niveles	Restricción Lateral	Niveles Permitidos
2843.00m ²	20%	-	-	5 niveles

COS	Superficie de Desplante	CUS	Superficie Máxima de Construcción	Número de Viviendas Máximo	Superficie Máxima por Vivienda	Incremento Cajones de Estacionamiento
0.80	2,274.40 m ²	4.00	11,372 m ²	86.00	132.23 m ²	20%

Opción 2: Normas Generales de Ordenación

Superficie de Predio	Área Libre	Área libre hasta 10m de altura o 4 niveles	Restricción Lateral	Niveles Permitidos
2843.00m ²	35%	24.50%	3.50m	17 niveles

COS	Superficie de Desplante	CUS	Superficie Máxima de Construcción	Número de Viviendas Máximo	Superficie Máxima por Vivienda	Incremento Cajones de Estacionamiento
0.65	1,847.05 m ²	11.05	31,415.15 m ²	86.00	365.29m ²	20%



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

Opción 3: Normas de Ordenación de Vialidad 1

Superficie de Predio	Área Libre	Área libre hasta 10m de altura o 4 niveles	Restricción Lateral	Niveles Permitidos
2843.00m ²	20%	-	-	40 niveles

COS	Superficie de Desplante	CUS	Superficie Máxima de Construcción	Número de Viviendas Máximo	Superficie Máxima por Vivienda	Incremento Cajones de Estacionamiento
0.80	2,274.40 m ²		90,969 m ²	-	-	20%

Opción 4: Normas de Ordenación de Vialidad (Transferencia de Potencialidad)

Superficie de Predio	Área Libre	Área libre hasta 10m de altura o 4 niveles	Restricción Lateral	Niveles Permitidos
2843.00m ²	20%	-	-	45 niveles
2843.00m ²	20%	-	-	54 niveles

COS	Superficie de Desplante	CUS	Superficie Máxima de Construcción	Número de Viviendas Máximo	Superficie Máxima por Vivienda	Incremento Cajones de Estacionamiento
0.80	2,274.40 m ²	36.00	102,348.00m ²	-	-	20%
0.80	2,274.40 m ²	43.20	122,817.60 m ²	-	-	20%



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Normatividad

Alturas Máximas Permitidas

Opción 1: 5 Niveles	
○ Altura máxima del medio nivel arriba del nivel de banquetta.	1.80m
○ Altura máxima de todos los pisos (4.5m por nivel).	22.50m
○ Altura máxima de pretilas.	1.50m
TOTAL	25.80m

Opción 2: 17 Niveles	
○ Altura máxima del medio nivel arriba del nivel de banquetta.	1.80m
○ Altura máxima de todos los pisos (4.5m por nivel).	76.50m
○ Altura máxima de pretilas.	1.50m
TOTAL	79.80m

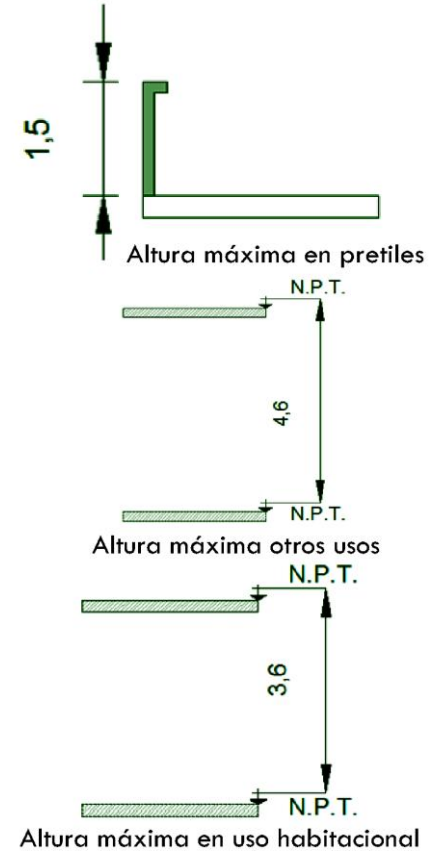
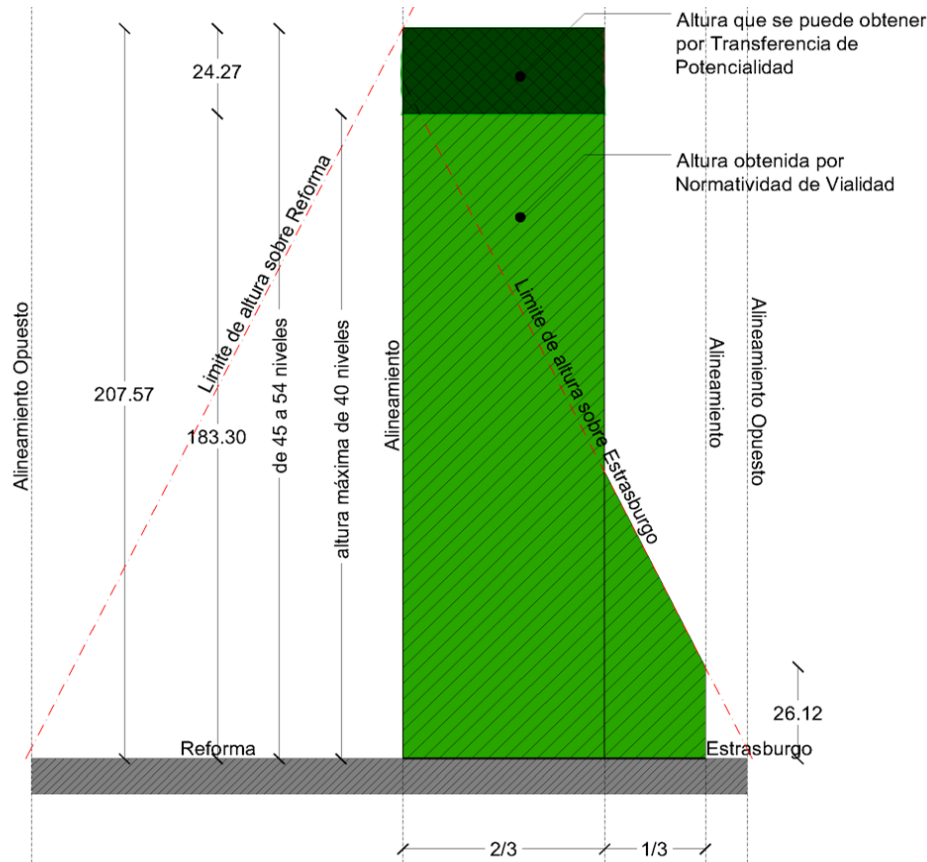
Opción 3: 40 Niveles	
○ Altura máxima del medio nivel arriba del nivel de banquetta.	1.80m
○ Altura máxima de todos los pisos (4.5m por nivel).	180.00m
○ Altura máxima de pretilas.	1.50m
TOTAL	183.30m

Opción 4: 45 a 54 Niveles	
○ Altura máxima limitada por normatividad de vialidad.	207.57m
TOTAL	207.57m

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Normatividad

Conclusión



6. ANÁLISIS DE SITIO

“La arquitectura exalta algo. Por eso, allí donde no hay nada que exaltar, no puede haber arquitectura”

Ludwig Wittgenstein



6. ANALISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Es necesario el conocimiento de los elementos y factores del clima del lugar al plantear este tipo de proyecto ya que representará el aprovechamiento de los recursos y la optimización de la energía natural empleada en este edificio. A continuación se presentarán los comportamientos de los elementos a través de tablas y gráficas para poder obtener el rango de confort necesario para el bienestar humano, los meses de diseño así como el diagnóstico de la estrategia de diseño a seguir para este proyecto.

Elementos del Clima.

- Ubicación Estación Meteorológica.

Los datos presentados en las siguientes gráficas fueron obtenidas gracias al Servicio Meteorológico Nacional a partir de las Normales Climatológicas de 1981-2000 de la siguiente estación:

- E. Meteorológica Tacubaya.
- Latitud: 19° 24' 13" N
- Longitud: 99° 11' 46" O
- Altitud: 2309 m.s.n.m.
- Delegación: Miguel Hidalgo.
- Estado: Distrito Federal.

Clasificación del Clima.

El clima del área de estudio de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, es: Cb (wo) (w) (i) g - Templado Húmedo con Verano Fresco y Largo (TMMF/Temperatura del Mes Más Frío) 18°C y 22°C con Lluvia de Verano con menos del 5% de Precipitación Anual en Invierno, poca Oscilación Térmica de 5 y 7°C y Marcha Ganges, en el Mes Más Cálido antes del Solsticio de Verano.

Temperatura (°C).

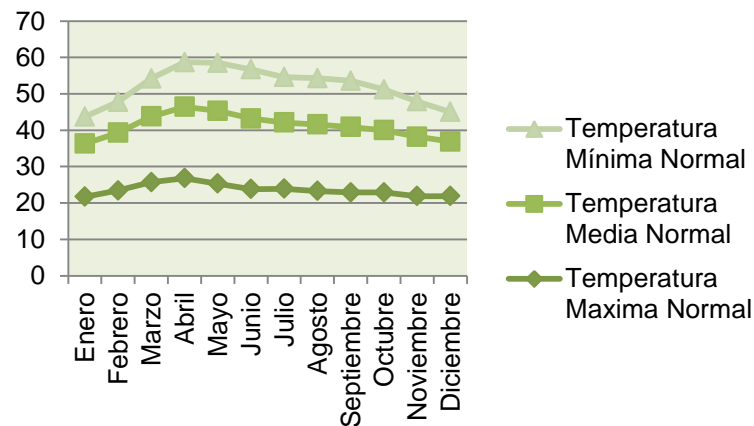
Es uno de los factores más importantes, tomando en cuenta que el cuerpo humano se siente confortable en un rango de temperatura de 22°C a 27°C. Se tomaron en cuenta; la Temperatura Máxima Normal, Temperatura Media Normal y Temperatura Mínima Normal para obtener los meses de diseño.

6. ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

TEMPERATURA

MES	Temperatura Maxima Normal	Temperatura Media Normal	Temperatura Mínima Normal
Enero	21.7	14.6	7.4
Febrero	23.4	15.9	8.5
Marzo	25.7	18.1	10.4
Abril	26.8	19.6	12.3
Mayo	25.3	20	13.2
Junio	23.8	19.4	13.5
Julio	23.9	18.2	12.5
Agosto	23.3	18.3	12.7
Septiembre	22.9	18	12.7
Octubre	22.9	17.1	11.2
Noviembre	21.9	16.3	9.7
Diciembre	21.9	15	8.1



6. ANALISIS DE SITIO

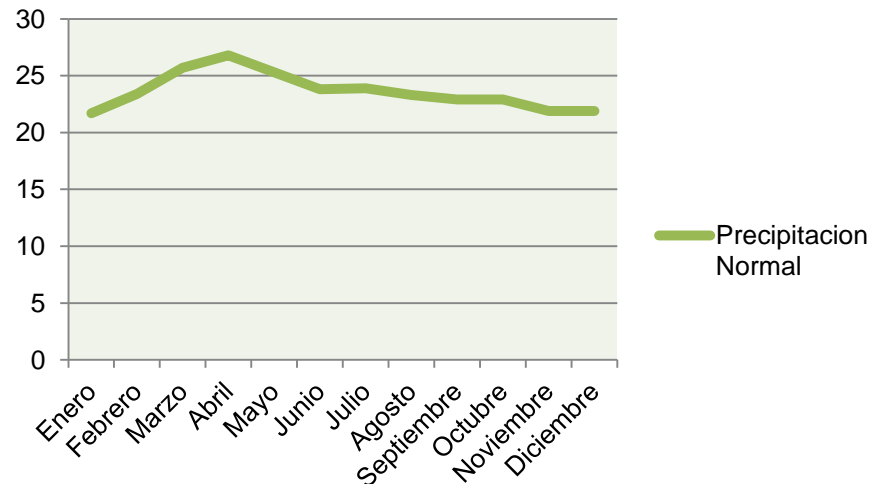
6.1 Estructura Climática

En la gráfica se observa que los meses que presentan mayor temperatura son de Marzo a Junio con una temperatura máxima de 26.8 °C y los meses más fríos abarcan de Noviembre a Febrero con una temperatura mínima de 7.4 °C. En lo que respecta a los meses restantes la temperatura se mantuvo en un promedio de 17 °C. Por lo tanto se establece que nuestros meses de diseño son; el más cálido, Mayo y el más frío, Enero.

Precipitación Pluvial (mm3).

Se refiere a la cantidad de lluvia que cae en un área determinada, se mide en milímetros y puede ser total en un año, en un mes o en 24 horas. La medida nos indicará si es necesario el uso de materiales resistentes a la humedad, el tipo de pendientes de las cubiertas y la necesidad de almacenar el agua así como su posible cantidad.

MES	Precipitación Normal
Enero	21.7
Febrero	23.4
Marzo	25.7
Abril	26.8
Mayo	25.3
Junio	23.8
Julio	23.9
Agosto	23.3
Septiembre	22.9
Octubre	22.9
Noviembre	21.9
Diciembre	21.9



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Humedad (%).

Es un factor importante en la sensación de confort de un local, ya que no basta con mantener la temperatura a un determinado nivel, pues hay que tomar en cuenta la proporción de humedad en el aire.

Humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire, en relación a la humedad absoluta que podría admitir sin producir condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica y por tal razón se expresa en %. Al igual que la temperatura, para que el cuerpo humano se sienta confortable, el rango de la humedad en el ambiente debe ser entre 30% y 70%. Humedad específica es la masa de vapor en una unidad de masa de aire y se expresa en g./Kg.

	Humedad Relativa
Enero	51.00
Febrero	47.00
Marzo	41.00
Abril	43.00
Mayo	51.00
Junio	63.00
Julio	69.00
Agosto	69.00
Septiembre	70.00
Octubre	64.00
Noviembre	57.00
Diciembre	54.00
Promedio	56.58



6. ANALISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Para los elementos del clima, temperatura y humedad es necesario obtener el comportamiento horario durante los meses de diseño del sitio a analizar para su exactitud. Por lo que es necesario tener el cálculo de cada uno de ellos durante las 24 horas de un día. Posteriormente se utilizarán estos datos al realizar el cálculo térmico de cada uno de los meses.

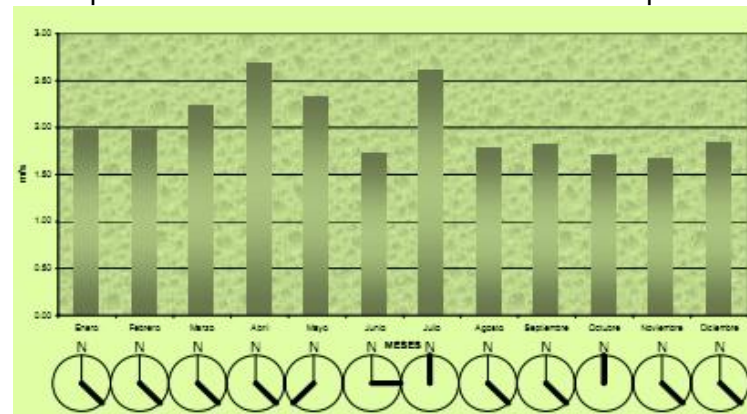
Vientos Dominantes (m/s).

La Ciudad de México esta rodeada de zonas montañosas, al norte por la Sierra de Pachuca y Navajas, al oeste por la Sierra de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, al sur el Ajusco y al este la Sierra Nevada. Esta conformación orográfica donde se sitúa la ciudad de México, influye de forma importante en la intensidad y duración de los vientos.

- La velocidad del viento anual es de 2.02 m./seg.
- La velocidad máxima del viento es de 2.68 m./seg.
- El periodo con mayor velocidad es de Marzo a Julio.
- La frecuencia del viento es Sureste.

Estos datos nos permitirán conocer la dirección del viento para establecer el cambio de aire interno por hora como lo pide el reglamento de construcciones.

	Viento
Enero	1.96
Febrero	1.97
Marzo	2.22
Abril	2.68
Mayo	2.33
Junio	1.72
Julio	2.60
Agosto	1.77
Septiembre	1.81
Octubre	1.70
Noviembre	1.66
Diciembre	1.82
Promedio	2.02





6. ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Rango de Comodidad.

Para definir el Rango de Confort al interior de un espacio, los investigadores dedicados al estudio del clima desarrollaron ecuaciones para la obtención de la Temperatura Neutral. La ecuación más recomendada es la realizada por Adris Auliciems, ya que él al realizar estudios sobre la respuesta térmica del cuerpo humano de los habitantes en climas tropicales, obtuvo la Neutralidad Térmica basada en la temperatura mensual de bulbo seco a través de la siguiente ecuación:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$$

Dónde:

T_n = Temperatura Neutra

17.6 = constante

0.31 = constante

T_m = Temperatura Mensual de Bulbo Seco

Del resultado, sumó y restó 2.5 K para provocar un Confort al 90% y la diferencia de estos 5 K sería el Rango Térmico adecuado para el espacio interno. Finalmente, la ecuación utilizada para obtener el Rango de Comodidad en la Metodología aplicada de este Criterio Bioclimático es:

$$T_n = (17.6 + 0.31 T_e) \pm 2.5$$

Dónde:

T_n = temperatura de comodidad humana

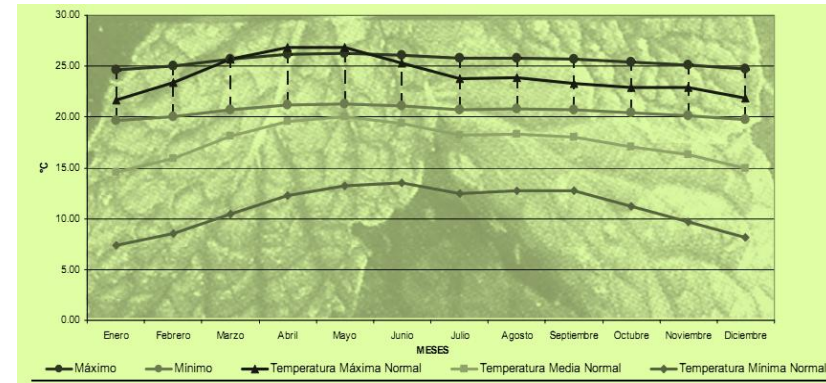
T_e = temperatura media promedio mensual.

El rango de comodidad nos permitirá visualizar de una forma temprana la estrategia de diseño necesaria para el lugar ya que al calcularla y compararla con la temperatura media mensual del sitio sabremos si es necesario utilizar un sistema pasivo de enfriamiento o de calentamiento en la envolvente de la edificación. A continuación se presentan los Rangos de Confort de todo un año recalando los meses de diseño a utilizar.

6. ANALISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Rango de Comodidad		
	Máximo	Mínimo
Enero	24.63	19.63
Febrero	25.03	20.03
Marzo	25.71	20.71
Abril	26.18	21.18
Mayo	26.30	21.30
Junio	26.11	21.11
Julio	25.74	20.74
Agosto	25.77	20.77
Septiembre	25.68	20.68
Octubre	25.40	20.40
Noviembre	25.15	20.15
Diciembre	24.75	19.75



Como se observa en la gráfica, el rango de comodidad se encuentra por arriba de las temperaturas medias por lo que se plantearan estrategias de sistemas de Calentamiento Pasivo en la envolvente del edificio para invierno y sistemas de Enfriamiento Pasivo en verano, para lograr la comodidad apropiada permitiéndole a los usuarios que puedan desarrollar sus actividades en condiciones favorables para su organismo.

Sol.

El Sol es la estrella que, por el efecto gravitacional de su masa, domina el sistema planetario que incluye a la Tierra. Su aportación más importante es la emisión de energía electromagnética porque aporta la energía que mantiene la vida en la Tierra, ya que todo el alimento y el combustible procede, en última instancia, de las plantas por el proceso de la fotosíntesis. En los últimos tiempos se ha descuidado el conocimiento sobre los fenómenos del Sol para poder mejorar las condiciones de vivienda. Los fenómenos de este astro que producen reacción sobre la superficie terrestre son los siguientes:

- Radiación: cantidad de energía (térmica y luminancia) despedida por los rayos solares. Sus unidades son Watts/m².
- Soleamiento: cantidad de tiempo que se expone al Sol. Se expresa en Horas.
- Iluminación Natural: cantidad de luz emitida por este astro que recibe por segundo una unidad de superficie, lúmenes.



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Movimiento Apparente del Sol.

Estudiar dicho comportamiento es importante en un proyecto arquitectónico porque permite entender los efectos sobre las edificaciones. Se permitirá conocer la orientación adecuada para emplazar nuestra edificación obteniendo o evitando ganancia de calor o iluminación natural, además permite plantear los materiales adecuados a las condiciones del lugar para lograr un buen confort dentro del espacio a habitar.

Para conocer el movimiento del Sol sobre el terreno donde se proyectará la edificación es necesario realizar algunos cálculos que definen su posición exacta en todas sus horas solares del día en los meses de diseño; el más cálido, Mayo y el más frío, Enero. Esto permitirá, también, analizar la proyección de sombra de las edificaciones que afectan al sitio. Los datos necesarios para esto fueron:

- Latitud del Lugar: 19° 24' 13" N

- Ángulo Horario: es la forma de expresar la hora mediante una medida angular con la siguiente fórmula:

$$AH = ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15)$$

- Declinación del Sol (D): define la fecha del año para la cual deseamos el cálculo. Para obtener la declinación del sol utilizamos la fórmula de Coopen, la cual es:

$$D = 23.45 \text{ sen } (360^\circ(284 + n) / 365)$$

Dónde n es el número de días transcurridos a partir del 1 de enero.

Posteriormente, se resuelven las ecuaciones Polares de Posición Solar para realizar una Gráfica Solar Cilíndrica del lugar de estudio ya que así se obtienen la Altitud Solar y el Azimut Solar. Las ecuaciones correspondientes son las siguientes:

$$\text{sen } A = \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D$$

$$\text{sen } AZ = \frac{\cos D * \text{sen } AH}{\cos A}$$



6. ANALISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Se presenta a continuación dos ejemplos de este procedimiento para el día 21 tanto del mes de enero y de mayo, ambos a las 11:00 AM:

ENERO

•Latitud del Lugar: 19° 24' 13" N, en decimales es: **19.4036111**

•Ángulo Horario (AH):

$$AH = ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15)$$

$$((12 \text{ hrs.} - 11 \text{ hrs.}) * 15) = ((1 \text{ hrs.}) * 15) = 30^\circ$$

•Declinación del Sol (D):

n = 21 días transcurridos para el 21 de enero

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + n) / 365)$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + 21) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(305) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(109800) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(300.8219) =$$

$$D = 23.45 (-0.8587) =$$

$$\mathbf{D = -20.13801482}$$

Altitud Solar (A):

$$\text{sen } A = \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D$$

$$\text{sen } A = \cos 19.4036111 * \cos -20.13801482 * \cos 30^\circ + \text{sen}$$

$$19.4036111 * \text{sen } -20.13801482 =$$

$$\text{sen } A = 0.943201 * 0.93886 * 0.86602 + 0.332220 * -0.344282 =$$

$$\text{sen } A = 0.740988217 =$$

$$\mathbf{A = 47.81566468}$$

Ázmut Solar (AZ):

$$\text{sen } AZ = \cos D * \text{sen } AH / \cos A$$

$$\text{sen } AZ = \cos -20.13801482 * \text{sen } 30 / \cos 47.81566468 =$$

$$\text{sen } AZ = -0.93886 * 0.5 / 0.6715180281 =$$

$$\text{sen } AZ = 0.361861335 =$$

$$\mathbf{AZ = 21.21455106}$$

MAYO

•Latitud del Lugar: 19° 24' 13" N, en decimales es: **19.4036111**

•Ángulo Horario (AH):

$$AH = ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15)$$

$$((12 \text{ hrs.} - 11 \text{ hrs.}) * 15) = ((1 \text{ hrs.}) * 15) = 30^\circ$$

•Declinación del Sol (D):

n = 141 días transcurridos para el 21 de mayo

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + n) / 365)$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + 141) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(360^\circ(425) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(153000) / 365) =$$

$$D = 23.45 \text{ sen}(419.1780) =$$

$$D = 23.45 (0.8587) =$$

$$\mathbf{D = 20.13801482}$$

Altitud Solar (A):

$$\text{sen } A = \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D$$

$$\text{sen } A = \cos 19.4036111 * \cos 20.13801482 * \cos 30^\circ + \text{sen}$$

$$19.4036111 * \text{sen } 20.13801482 =$$

$$\text{sen } A = 0.943201 * 0.93886 * 0.86602 + 0.332220 * 0.344282 =$$

$$\text{sen } A = 0.969743808 =$$

$$\mathbf{A = 75.86987843}$$

Ázmut Solar (AZ):

$$\text{sen } AZ = \cos D * \text{sen } AH / \cos A$$

$$\text{sen } AZ = \cos 20.13801482 * \text{sen } 30 / \cos 75.86987843 =$$

$$\text{sen } AZ = 0.93886 * 0.5 / 0.244124860 =$$

$$\text{sen } AZ = 0.9957377571 =$$

$$\mathbf{AZ = 84.48887616}$$



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Tabla con el Resultado Anual Correspondiente a las Medidas Angulares de Altura Solar y Azimut Solar

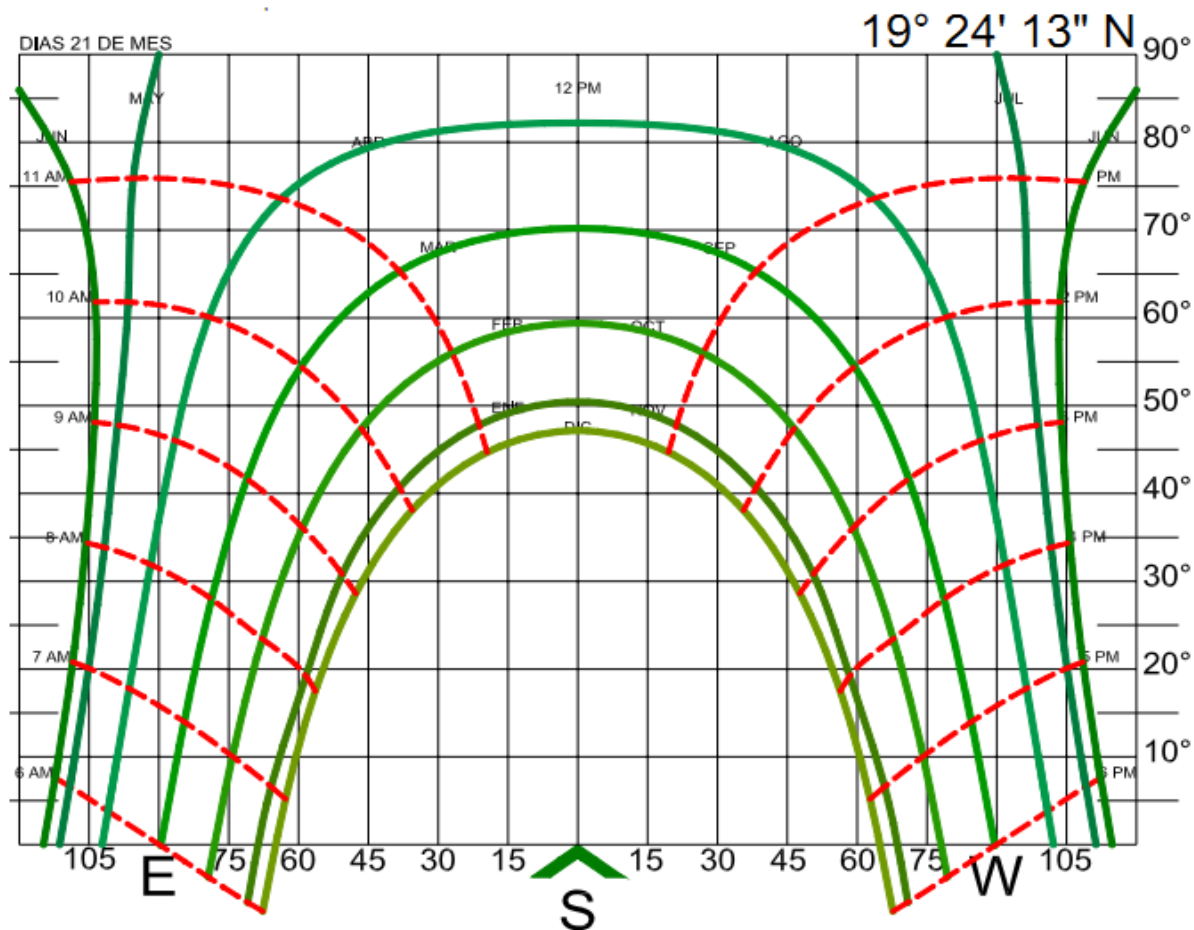
Horas Solares	Mes											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
6	-6.57	-3.71	-0.13	3.82	6.57	7.60	6.66	3.88	-0.07	-3.88	-6.66	-7.60
7	6.59	10.07	13.99	17.81	20.09	20.86	20.17	17.86	14.06	9.86	6.47	5.26
8	19.17	23.45	27.99	31.92	33.86	34.39	33.91	31.96	28.06	23.21	19.02	17.48
9	30.78	36.12	41.65	46.06	47.78	48.08	47.81	46.11	41.74	35.82	30.59	28.66
10	40.73	47.44	54.54	60.10	61.80	61.83	61.82	60.16	54.65	47.06	40.49	38.11
11	47.82	55.99	65.33	73.58	75.87	75.47	75.86	73.67	65.49	55.52	47.53	44.72
12	50.46	59.37	70.19	82.18	89.27	85.95	88.96	82.35	70.39	58.84	50.15	47.15
13	47.82	55.99	65.33	73.58	75.87	75.47	75.86	73.67	65.49	55.52	47.53	44.72
14	40.73	47.44	54.54	60.10	61.80	61.83	61.82	60.16	54.65	47.06	40.49	38.11
15	30.78	36.12	41.65	46.06	47.78	48.08	47.81	46.11	41.74	35.82	30.59	28.66
16	19.17	23.45	27.99	31.92	33.86	34.39	33.91	31.96	28.06	23.21	19.02	17.48
17	6.59	10.07	13.99	17.81	20.09	20.86	20.17	17.86	14.06	9.86	6.47	5.26
18	-6.57	-3.71	-0.13	3.82	6.57	7.60	6.66	3.88	-0.07	-3.88	-6.66	-7.60
	Azimut Solar											
6	70.92	79.40	89.62	79.06	70.92	67.75	70.63	78.90	89.81	78.90	70.63	67.75
7	65.91	74.21	84.52	83.66	74.94	71.50	74.63	83.49	84.72	73.71	65.63	62.86
8	59.41	67.81	78.72	88.20	78.27	74.32	77.91	88.01	78.93	67.29	59.13	56.41
9	50.60	59.16	71.14	86.63	81.08	76.16	80.63	86.87	71.38	58.63	50.33	47.67
10	38.28	46.47	59.51	79.30	83.37	76.35	82.72	79.63	59.80	45.93	38.03	35.66
11	21.21	26.99	38.31	63.75	84.49	71.18	83.25	64.29	38.60	26.59	21.05	19.52
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-21.21	-26.99	-38.31	-63.75	-84.49	-71.18	-83.25	-64.29	-38.60	-26.59	-21.05	-19.52
14	-38.28	-46.47	-59.51	-79.30	-83.37	-76.35	-82.72	-79.63	-59.80	-45.93	-38.03	-35.66
15	-50.60	-59.16	-71.14	-86.63	-81.08	-76.16	-80.63	-86.87	-71.38	-58.63	-50.33	-47.67
16	-59.41	-67.81	-78.72	-88.20	-78.27	-74.32	-77.91	-88.01	-78.93	-67.29	-59.13	-56.41
17	-65.91	-74.21	-84.52	-83.66	-74.94	-71.50	-74.63	-83.49	-84.72	-73.71	-65.63	-62.86
18	-70.92	-79.40	-89.62	-79.06	-70.92	-67.75	-70.63	-78.90	-89.81	-78.90	-70.63	-67.75



6. ANALISIS DE SITIO

6.1 Estructura Climática

Gráfica Solar Correspondiente



6. ANÁLISIS DE SITIO

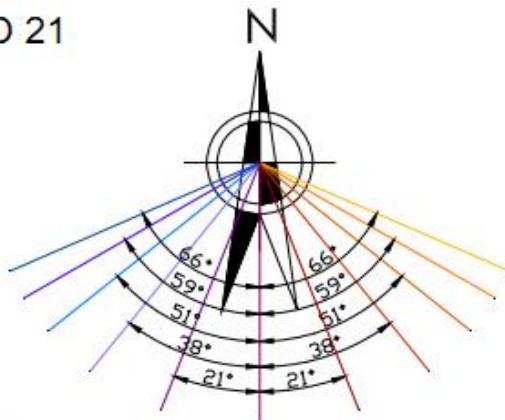
6.1 Estructura Climática

Al desarrollar los procedimientos anteriores se obtienen como resultados los siguientes datos de medidas angulares de altura solar y azimut solar de los meses de diseño.

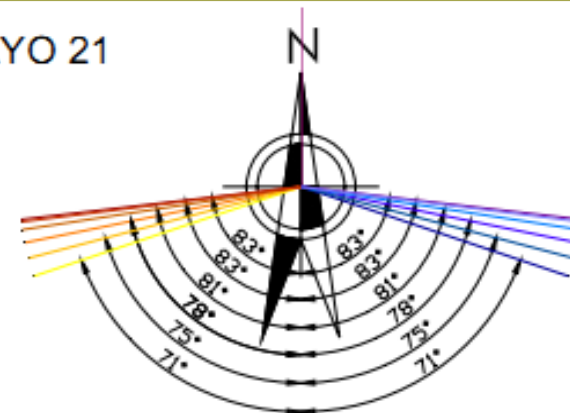
Enero (mes de diseño más frío)			
Hora	AH	A	AZ
7	75	6.59	65.91
8	60	19.17	59.41
9	45	30.78	50.60
10	30	40.73	38.28
11	15	47.82	21.21
12	0	50.46	0.00
13	-15	47.82	-21.21
14	-30	40.73	-38.28
15	-45	30.78	-50.60
16	-60	19.17	-59.41
17	-75	6.59	-65.91

Mayo (mes de diseño más cálido)			
Hora	AH	A	AZ
6	90	6.57	70.92
7	75	20.09	74.94
8	60	33.86	78.27
9	45	47.78	81.08
10	30	61.80	83.37
11	15	75.87	84.49
12	0	89.27	0.00
13	-15	75.87	-84.49
14	-30	61.80	-83.37
15	-45	47.78	-81.08
16	-60	33.86	-78.27
17	-75	20.09	-74.94
18	-90	6.57	-70.92

ENERO 21



MAYO 21





6. ANALISIS DE SITIO

6.2 Estructura Geográfica



UBICACIÓN

Av. Paseo de la Reforma # 296 Colonia Juárez, México DF

LATITUD: 19° 24' 25" N -19°27' 42"

LONGITUD: 99° 07' 30" W -99° 10' 50"

ALTITUD: 2,230 metros sobre el nivel del mar

NORMAS DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDADES		
VIALIDAD	TRAMO	USO PERMITIDO
PASEO DE LA REFORMA	A - B DE: CIRCUITO INTERIOR JOSÉ VASCONCELOS A: EJE 1 PONIENTE BUCARELI	HM 40/20/Z APLICA A LAS MANZANAS CON FRENTE A PASEO DE LA REFORMA, ADICIONALMENTE UN 20% DE INCREMENTO ADICIONAL A LA DEMANDA REGLAMENTARIA DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA VISITANTES; ADEMÁS APLICA LA NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.2 Estructura Geográfica

Terreno

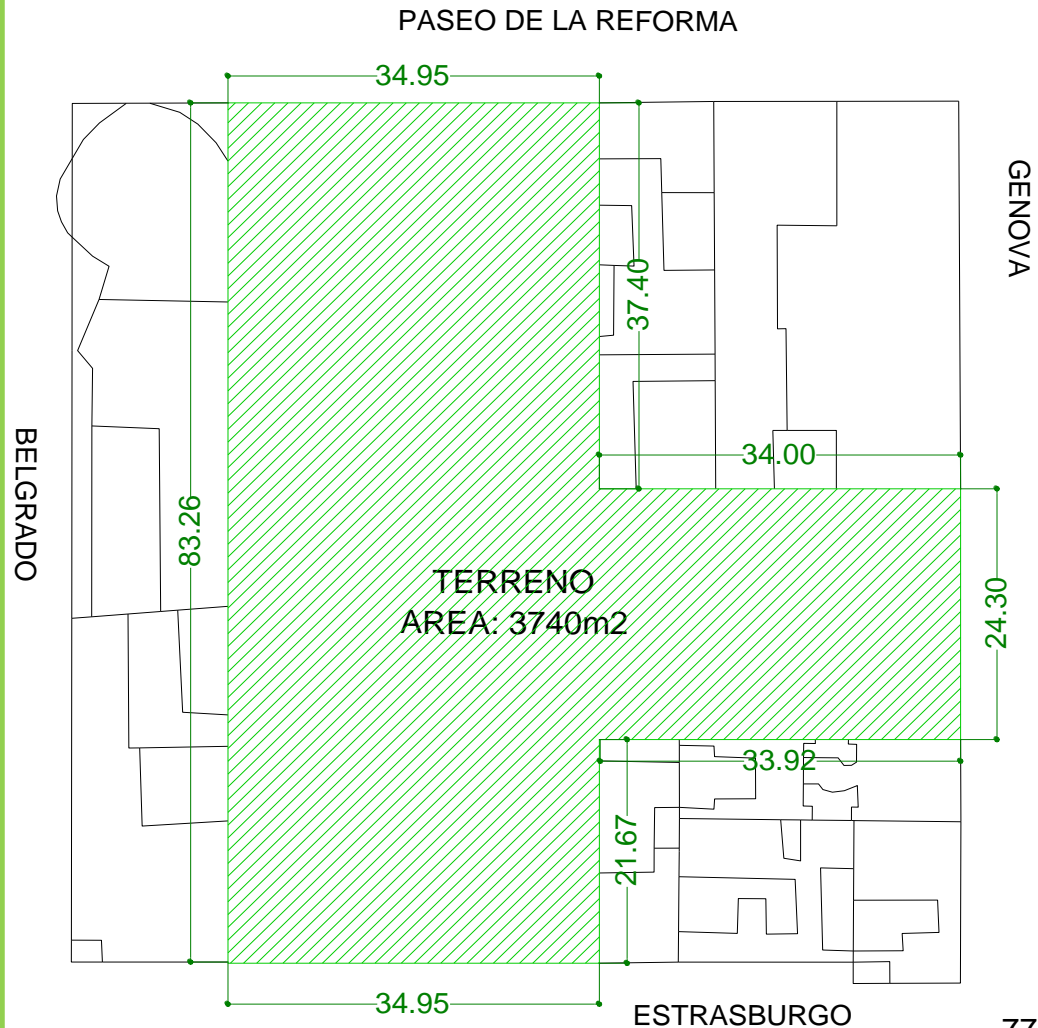
Ubicación

Av. Paseo de la Reforma #296 Col. Juárez Delegación Cuauhtémoc.

Se encuentra entre las calles Av. Paseo de la Reforma, Génova y Estrasburgo.

En el terreno se encontraba el Cine Latino, ícono de la época dorada del cine en México.

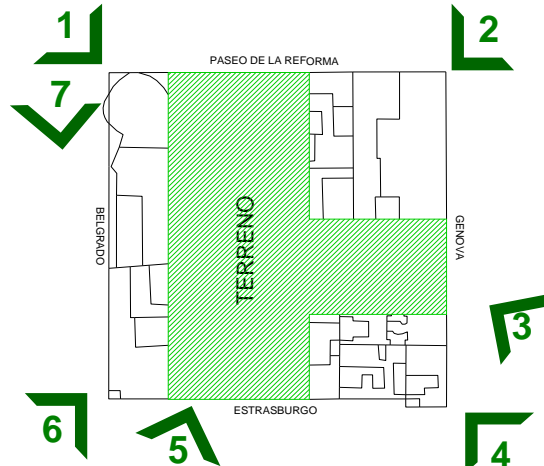
EL terreno esta conformado por dos predios, los cuales arrojan un área de 3740m².





6. ANÁLISIS DE SITIO

6.2 Estructura Geográfica



6. ANALISIS DE SITIO

6.2 Estructura Geográfica

Topografía.

La zona es prácticamente plana en su totalidad, con pendientes no mayores al 5% y al estar totalmente urbanizada, existen pocas áreas de drenaje pluvial natural; es propensa a fracturas y hundimientos durante los periodos de sismicidad, debido a estar en una zona lacustre.

Resistencia.

Dentro de la clasificación que establece el reglamento de construcciones del D.F., la zona de estudio está clasificada como zona III, llamada Zona de Lago, que es un terreno blando. De acuerdo al estudio de mecánica de suelo realizada se estableció que:

- Capacidad de Carga Admisible: 1.6 Ton/m² (De Baja R.).
- Peso Volumétrico: 1.8 Ton/m³.

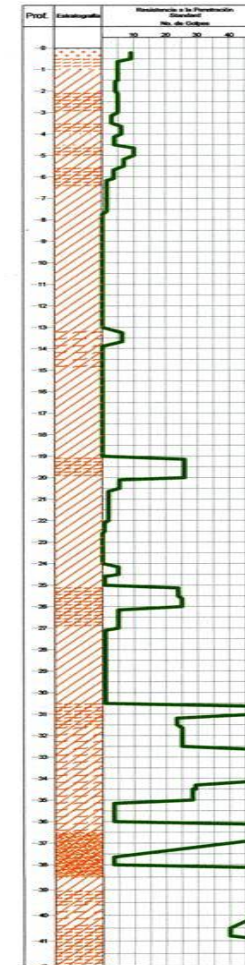
Estratos.

De acuerdo al estudio realizado se tiene que:

- Característica del suelo por la zona es de: Alta Compresibilidad.
- Manto superficial: 0 a 5.95 m.
- Formación arcillosa superior: 5.95 a 30 m.
- Primera capa dura: 30 a 34 m.
- Formación arcillosa inferior: 34 a 42 m.
- Depósitos profundos: 42 m. en adelante.
- Asentamientos máximos probables: 25 cm.

Nivel Freático.

Por ser una zona de lago, el nivel freático se encontró en el manto superficial a una profundidad de 2.9 m. por lo que será necesario un cárcamo de succión para el desvío de líquidos.



Estratigrafía del Sitio

Rellenos antiguos. Limo arenoso café grisáceo con poco material de construcción, tepalcates y fragmentos de hueso.

Manto superficial natural. Limo arenosos de consistencia firme a dura y arena fina y media limosa, color café o gris.

Formación arcillosa superior. Depósito arcilloso de consistencia suave a firme y color café o gris verde, conteniendo microfósiles y capas delgadas de limo arenoso, arena limosa y vidrio volcánico.

Primera capa dura. Limos arenosos y arenas limosas, color gris, de consistencia muy firme a dura o compacidad alta.

Depósitos profundos. Limo arenoso y arena limosa, color gris-verde, de consistencia dura o compacidad media..



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.2 Estructura Geográfica

Incidencia Sísmica.

Este apartado es el más importante ya que el conocimiento del suelo seleccionado es básico para un diseño sísmico adecuado. El lecho fangoso del antiguo sistema de lagos, hace que las ondas sísmicas que llegan al valle de la Ciudad de México queden atrapadas en este estrato, con un espesor de 30 a 50 m. produciendo amplificaciones del movimiento del terreno.

El área de estudio está localizada en terreno altamente compresible donde la profundidad de la capa dura es de 30 a 42m., por ello se habrá de proponer una estructura que tenga respuesta sísmica favorable y resistente. En la delegación se encuentra una falla geológica de sur-poniente a nor-orienté, que pasa por el centro de la Delegación, atravesando las colonias Condesa, Cuauhtémoc, Guerrero, Juárez, Roma y Tabacalera, por lo que se debe poner énfasis en las recomendaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres y lo que señala el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Selección del Tipo de Cimentación.

La cimentación adecuada por el estudio de la mecánica de suelo realizada propone una Cimentación Compensada con un desplante a partir de 7 m de profundidad.

La magnitud de carga de la estructura será:

- Pequeña: $w = 2T/m^2$; Cimentación por sustitución parcial o total o Losa de concreto armado.
- Mediana: $2T/m^2 < w < 5$; Cimentación por pilotes.
- Grande: $w > 5T/m^2$; Cimentación por pilotes.

Programa Delegacional Cuauhtémoc.

Terreno urbano con dureza media que requiere de equipo manual y mecánico para realizar todo tipo de obra.



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.3 Estructura Ecológica

La vegetación juega un papel muy importante ya que permite el confort de los habitantes de una zona determinada. Es necesario conocer el clima de dicha zona para seleccionar las especies vegetales que crecen en las condiciones atmosféricas determinadas de éste para crear nuevas áreas verdes e integrarlas al tipo de proyecto propuesto. Tener dicho conocimiento permite diseñar una paleta vegetal adecuada para el proyecto tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) No intervenir especies ajenas que afecten a las ya existentes.
- 2) Como toda buena combinación de colores o elementos, no se manejará más de 4 especies vegetales.
- 3) Por criterio ecológico, se respetarán los árboles encontrados en las banquetas correspondientes.
- 4) Permite reducir el costo de mantenimiento de las áreas verdes.

El clima de la zona de estudio es: Cb (wo) (w) (i') g - Templado Húmedo con Verano Fresco y Largo con Lluvia de Verano con menos del 5% de Precipitación Anual en Invierno. El tipo de suelo en el sitio es manto superficial natural compuesto por limo arenosos de consistencia firme a dura y arena fina y media limosa, color café o gris. El tipo de vegetación existente en la zona de estudio fueron principalmente árboles y arbustos de las siguientes especies:

- Arbustos : Arrayán y Malvón,
- Árboles : Fresno, Ficus, Álamo, Pino, Jacaranda y Palmera.

Este tipo de vegetación responde adecuadamente al clima del sitio, por lo que se propone utilizar estas mismas especies para cubrir el área permeable del terreno edificado. Sin embargo, se seleccionarán otras especies de arbustos, que también se asocien al clima, para diseñar el ajardinamiento extensivo de la terraza verde.

A continuación se presentará una tabla de cada una de las especies encontradas en el sitio incluyendo sus características vegetales, tipo, dimensiones y sus características de diseño y posteriormente un plano de ellas y su localización en el terreno y en los alrededores de la Avenida Paseo de la Reforma.



6. ANALISIS DE SITIO

6.3. Estructura Ecológica

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Tipo	Origen	Clima	Crecimiento	Dimensión (m)	Características de Diseño	Usos
Populus nigra 'italica'	Álamo	Salicaceae	Sub Caducifolio	Centro y Sur de Europa y Asia	Cs, Cw, Cf, Cx	Rápido	h= 15 - 20 f= 6 - 8	Follaje de textura fina plateada, Corteza ocre clara, No resiste contaminación, Requiere humedad	Alineamiento, Ornamental, Grupos
Fraxinus udhei	Fresno	Oleaceae	Caducifolio	México	Cw, Cf	Moderado	h= 15 - 20 f= 10 - 12	Follaje de textura fina, Corteza gris, Bajo mantenimiento	Alineamiento, Grupos, Camellones, Arboledas
Buxus sempervirens	Arrayán	Buxaceae	Perennifolio	Japón	Cw, Aw, BS	Moderado	h= 1 - 2 f= 1 - 1.5	Follaje de textura fina verde oscuro resistente a poda continua	Alineamientos, Setos
Ficus benjamina	Ficus	Moraceae	Perennifolio	Sur de Asia	Cw, Aw, BS	Rápido	h= 30 - 40 f= 3 - 6	podas dirigidas, ramas péndulas, hojas gruesas y ovales	Ornamentación, Sombreados
Pinu pseudostrobus	Pino	Pinaceae	Perennifolio	México	Cf, Cw	Moderado	h= 20 - 25 f= 10 - 12	Follaje de textura fina, Crece sobre suelos rocosos, Raíz vertical profunda	Camellones, Grupos, Bosques, Taludes erosionados
Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	Bignoniaceae	Caducifolio	Sudamérica	Aw, Am, Cw	Moderado, Raíz vigorosa	h= 10 - 15 f= 4 - 6	Follaje de textura fina, Produce sombra densa en verano, Floración moderada, Estacionalidad	Grandes espacios, Camellones, Arboledas, Espécimen
Washingtonia filifera	Palmera	Palmae	Perennifolio	México	BS, BW, Cx, Cw, Cs	Lento	h= 10 - 14 f= 3 - 4	Hoja en forma de abanico, Tronco grisáceo, Formas escultóricas	Banqueta, Camellón, Grupos, Alineamientos, Aislados o punto focal, Calzadas



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano

El análisis del contexto físico inmediato proporcionará un panorama general del comportamiento de la zona de estudio; para así poder determinar adecuadamente, la intervención urbano arquitectónica que se va a realizar.

Infraestructura

Avenida Paseo de la Reforma cuenta con la infraestructura necesaria para abastecer de manera satisfactoria a toda la población del lugar. Sin embargo, este proyecto no requerirá abastecerse al 100% de las redes existentes, ya que como se explicó anteriormente, se proyectará bajo criterios sustentables. Por otro lado, el edificio requerirá que esté conectado a la red de agua potable, drenaje de aguas negras y energía eléctrica para llevar a cabo las funciones básicas del edificio o si se presenta alguna emergencia en caso de que falle algún sistema.

- Agua Potable.

Este líquido vital se obtiene de los pozos que se encuentran dentro de la delegación Cuauhtémoc, además del sistema Lerma que abastece la zona poniente y centro, los acueductos del sur de Xotepingo, Chalco, Xochimilco abastecen la zona sur y oriente. Para distribuir el agua dentro de la delegación se tienen en operación dos tipos de redes; donde la primaria está integrada por diámetros mayores a 50 cm, la cual al mismo tiempo abastece la red secundaria. La red secundaria tiene diámetros menores de 50 cm, esta suministra los predios. La estación medidora de presión para esta zona de estudio se encuentra ubicada en Paseo de la Reforma y Río de la Plata, origen de la línea tanques Dolores.

Datos generales de la red primaria:

- Presión en línea: 1 206 Kg./cm²
- Rango de abastecimiento: 300 lts/seg
- Diámetro de la red primaria: 1.20 cm.
- El suministro del líquido anualmente es de 80%.

Las tuberías tienen la capacidad suficiente para proporcionar el fluido adecuado para un edificio de más de 2 niveles con diferentes usos, por lo que se usará sistema de bombeo para suministrar adecuadamente todos los niveles que comprenderá el proyecto.



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano

- Red de drenaje.

Para desalojar las aguas negras se tienen en operación dos tipos de redes. La red primaria constituida por ductos con diámetros que van de 0.60 a 3.15 m.

Red secundaria constituida por ductos con diámetros menores a 0.60 m.

La red de drenaje normal se localiza en la calle de Madrid descargando en el colector la viga teniendo un escurrimiento de poniente a oriente.

Sobre Paseo de la Reforma sólo se cuenta con drenaje de agua pluvial que va directo a la inyección de los mantos acuíferos.

- Red de energía eléctrica.

La zona se encuentra alimentada por medio de la vía subterránea. Tiene una capacidad de dotación de 85 Kv., y se derivan a redes secundarias a 23 Kv. (2 300 volts), estas a su vez pasan por transformadores que la reducen a 127 volts para uso doméstico.

- Alumbrado público.

Sólo sobre Paseo de la Reforma cuenta con buen alumbrado por el reciente cambio de luminarias al igual que Insurgentes Centro, pero las calles de Madrid y Paris no cuentan con las luminarias necesarias, por lo que dentro del proyecto se les proporcionará ese abastecimiento.



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano

Vialidad y Transporte.

La dimensión de la avenida Paseo de la Reforma, es de 103.65 m. de sección, incluyendo banquetas y camellones. La avenida permite desplazarse en la ciudad a los usuarios a otras zonas de la ciudad, mas específicamente de Este a Oeste, ósea de forma transversal. Debido a la importancia de la avenida se generan varios conflictos viales que merman de manera significativa el tránsito en horas pico..

En Paseo de la Reforma existe un buen sistema de transporte público, la Red de Transporte Público, mejor conocida como RTP, el cual es favorecido por el Metro Bus que circula en Avenida de los Insurgentes en las cercanías al terreno. Además encontramos como siempre los taxis y los microbuses de particulares.

La avenidas cruza por una zona turística impulsada por el gobierno capitalino por lo que también circula el Turibus, sistema que beneficia a los turistas, ya sean nacionales o extranjeros, permitiéndoles conocer la ciudad sin necesidad de cambiar de transporte para lograrlo. Existen varios paraderos en lugares estratégicos, culturales y comerciales, además se diseñara una estación de Metro Bus para el edificio .

Las calles de Génova y Estrasburgo tienen 20 m de ancho de sección incluyendo banquetas, en el caso de Estrasburgo,

El arroyo vehicular es de 9m en Génova y 11m en Estrasburgo, permitiendo un buen radio de giro para cualquier camión de servicio, además de ser de poca afluencia vehicular.

Línea 1: Observatorio – Zaragoza: Juanacatlan, Chapultepec, Sevilla, Insurgentes, Cuauhtémoc, Balderas, Salto del Agua, Isabel La Católica y Pino Suárez
 Línea 2: Taxqueña – Cuatro Caminos: San Cosme, Revolución, Hidalgo, Bellas Artes, Allende, Zócalo, Pino Suárez, San Antonio Abad y Chabacano
 Línea 3: Indios Verdes – Universidad: Tlatelolco, Guerrero, Hidalgo, Juárez, Balderas, Niños Héroes, Hospital General y Centro Médico
 Línea 5: Politécnico – Plantillan: Misterios
 Línea 8: Garibaldi – Constitución de 1917: Garibaldi, Bellas Artes, San Juan de Letrán, Salto del Agua, Doctores, Obrera, Chabacano y La Viga
 Línea 9: Pantitlán – Tacubaya: Patriotismo, Chilpancingo, Centro Medico, Lázaro Cárdenas y Chabacano
 Línea “B”: Ciudad Azteca - Buenavista: Morelos, Tepito, Lagunilla, Garibaldi, Guerrero y Buenavista.

6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano

Cinco líneas de Trolebuses, Atraviesan la Delegación: 1.-Eje Central De La Central Camionera del Norte A la del Sur 2.- Línea “LL” San Felipe de Jesús – Metro Hidalgo 3.-Línea “S” Eje 2 - 2 A Sur 4.- Línea “Ñ” Eje 3 y 4 SUR 5.- Línea “I” Metro El Rosario – Metro Chapultepec. Línea A1 y A2 del Metro bus “Indios Verdes – Dr. Gálvez” e “Indios Verdes – Glorieta Insurgentes” respectivamente. 14 Estaciones.



imagen 27.
LÍNEAS DE METRO
Y METROBUS



Se delimitó una zona de estudio con la finalidad de analizar el contexto inmediato y hacer un levantamiento del equipamiento urbano; se conformó una poligonal de 500 m alrededor del predio cuya delimitación es la calle de Río Pánuco al norte, llegando a la calle Río Rhin pasando por Avenida Reforma donde cambia de nombre a Calle Niza y siguiendo hasta llegar a Avenida Insurgentes Centro al sur, cambiando de dirección por la calle de Liverpool hasta llegar con Avenida Eje 2 Poniente Florencia y subir finalmente hasta la calle Río Pánuco.

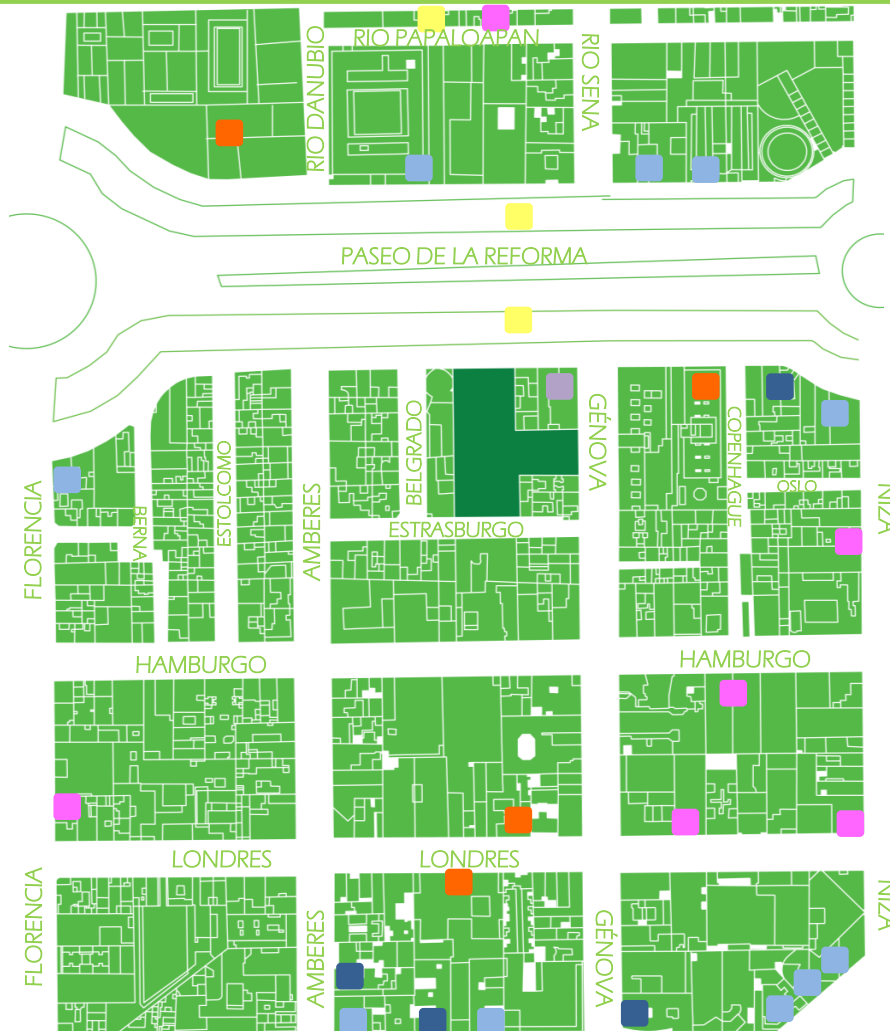
A continuación se mencionan los aspectos considerados en este análisis:

- Localización del sitio de estudio.
- Equipamiento urbano .
- Delimitación de la zona de estudio
- Aforo vehicular



6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Plano Llave

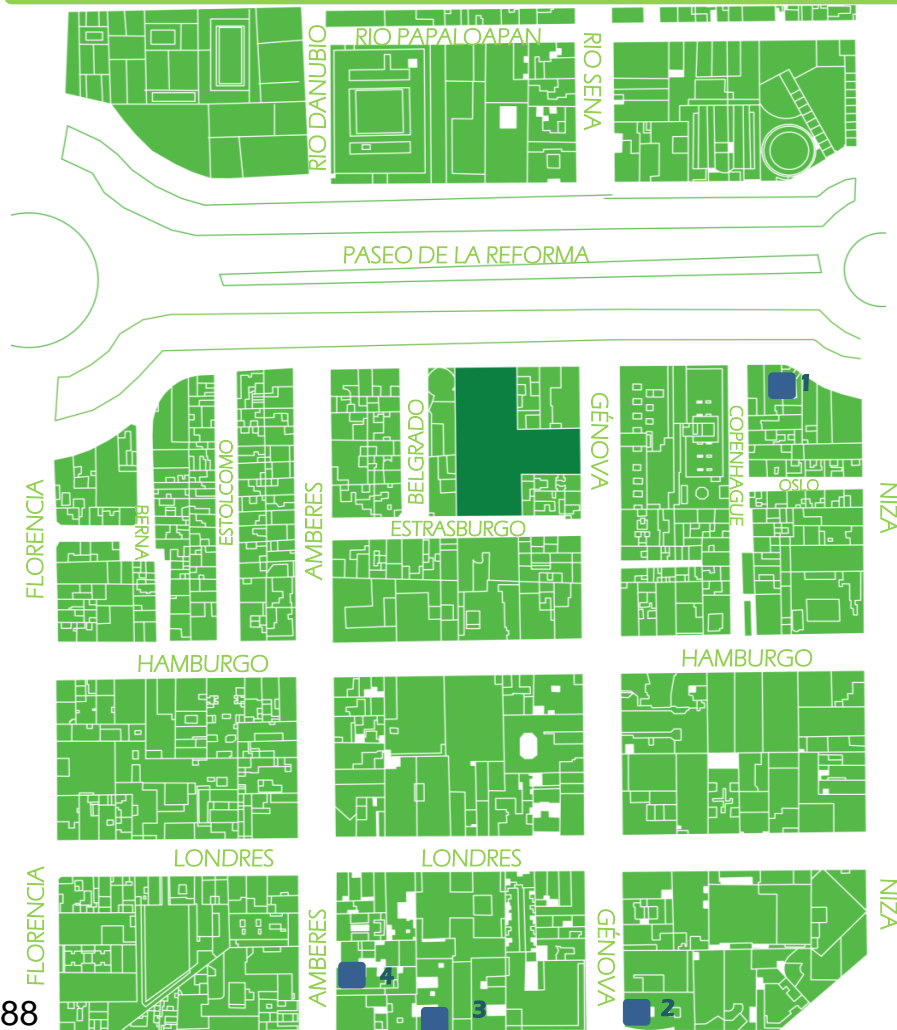
SIMBOLOGÍA

- Educación
- Bancos
- Hoteles
- Transporte
- Cultura
- Estacionamiento



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Educación



1. Berlitz



2. CPM



3. Quick Learning

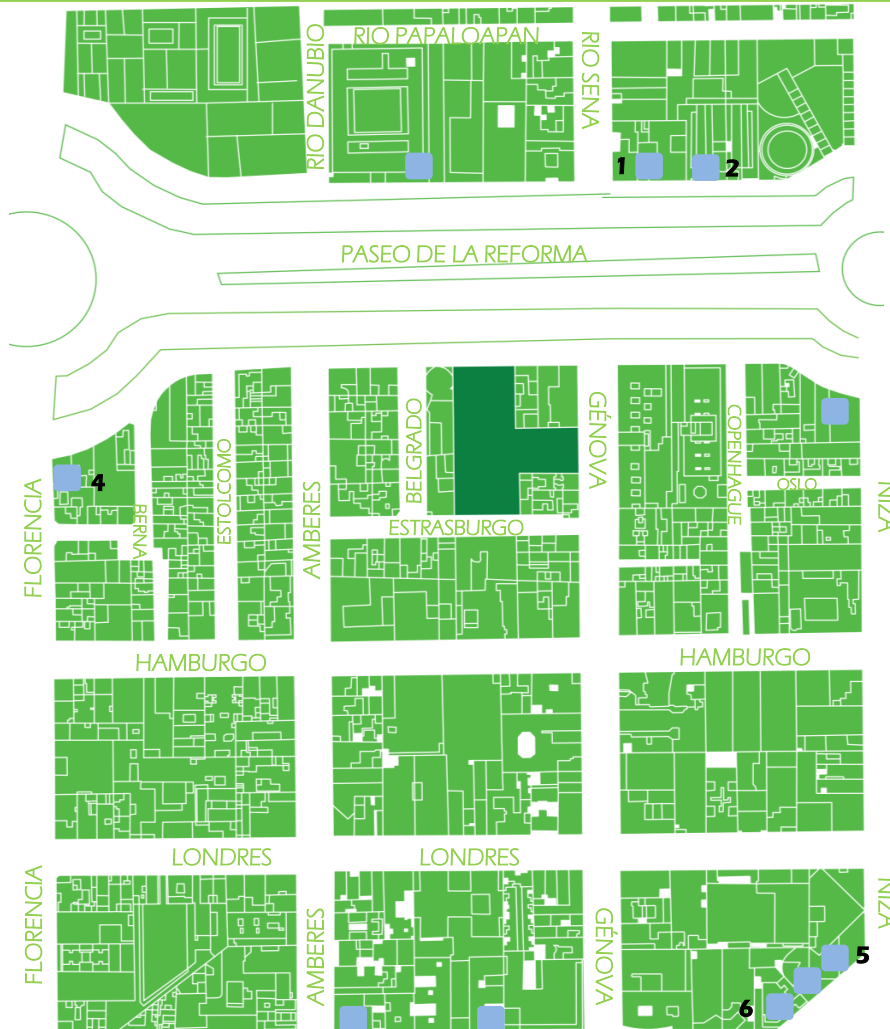


4. Quick Learning



6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Bancos



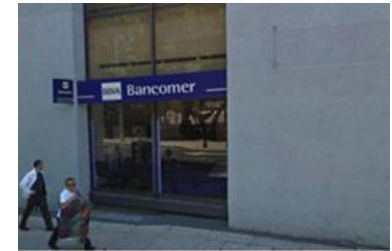
1. Banorte



2. Banamex



3. Bancomer



4. Bancomer



5. Banamex

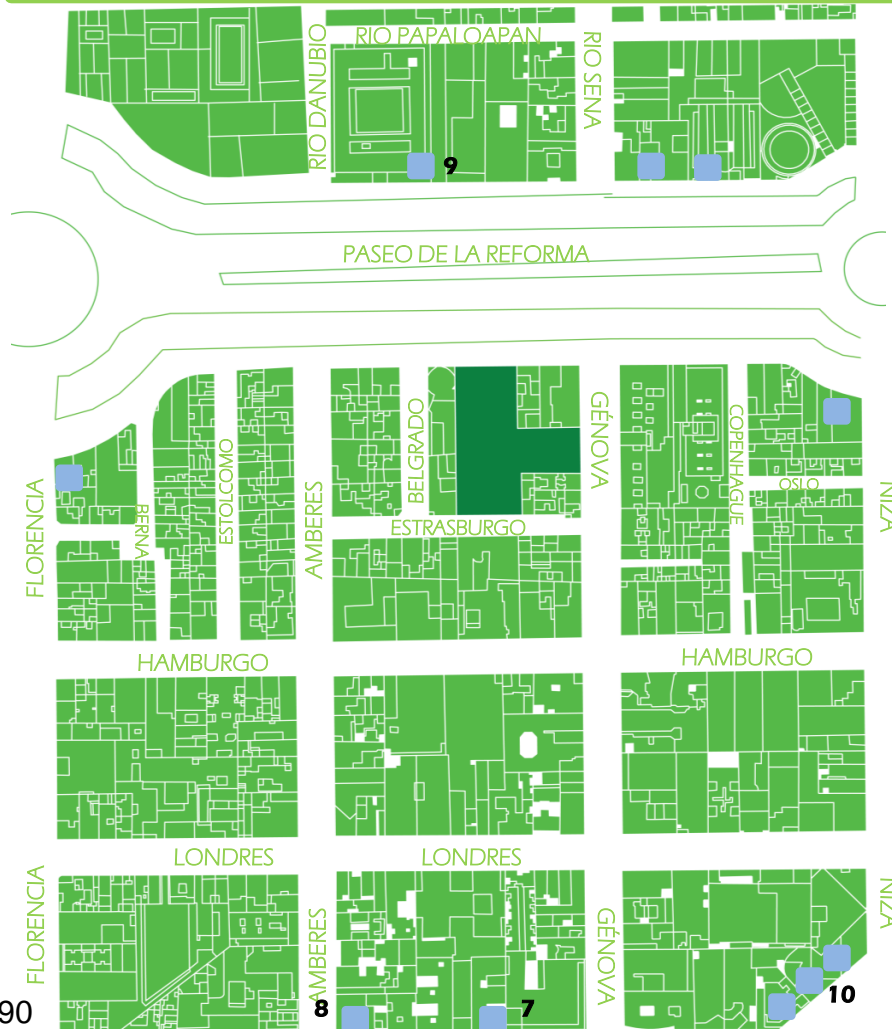


6. Bancomer



6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Bancos



7. Santander



8. HSBC



9. HSBC

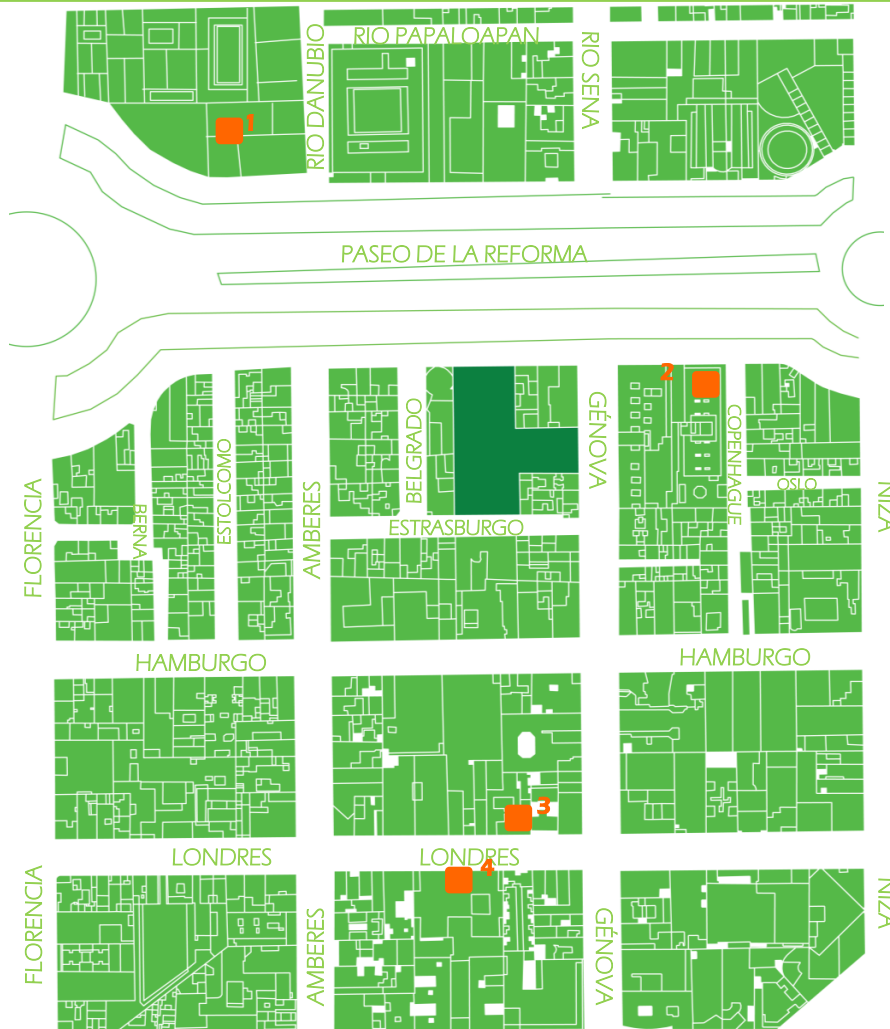


10. Banorte



6. ANÁLISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Hoteles



1. Hotel Sheraton María Isabel



2. Hotel Marriot



3. Hotel Eurostars Zona Rosa

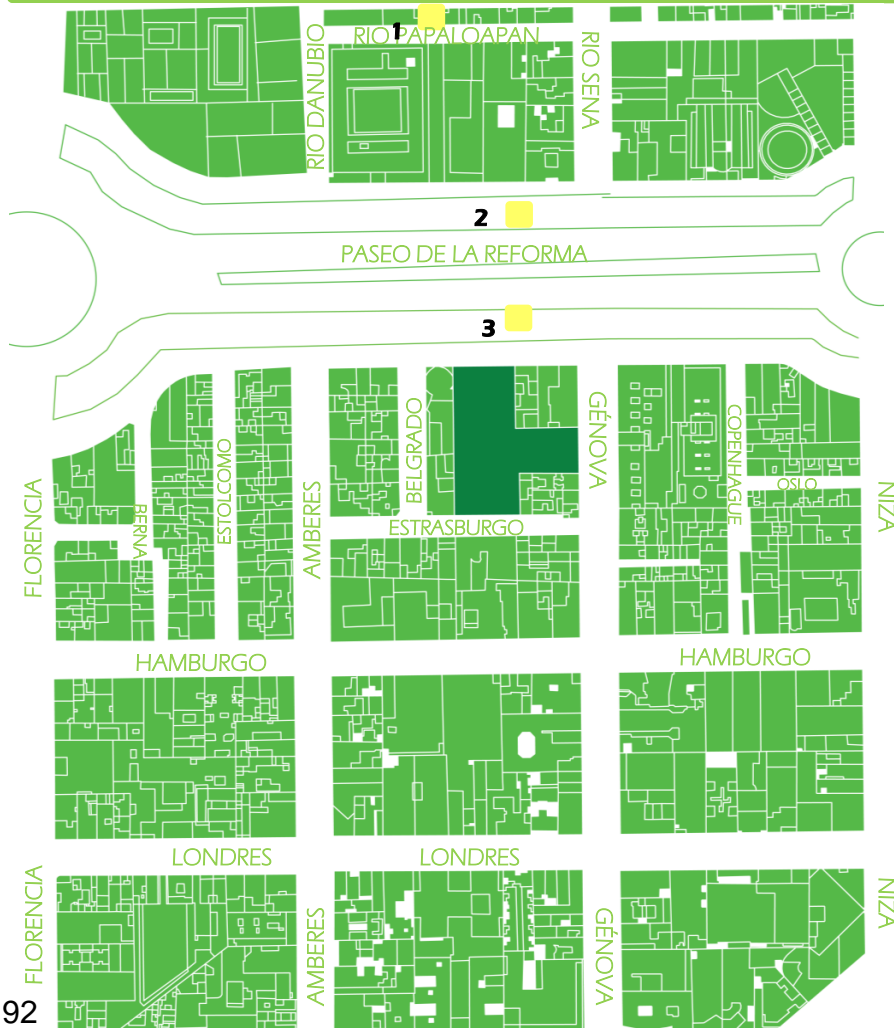


4. Hotel Geneve Ciudad de México



6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Transporte



1. Eco Bici



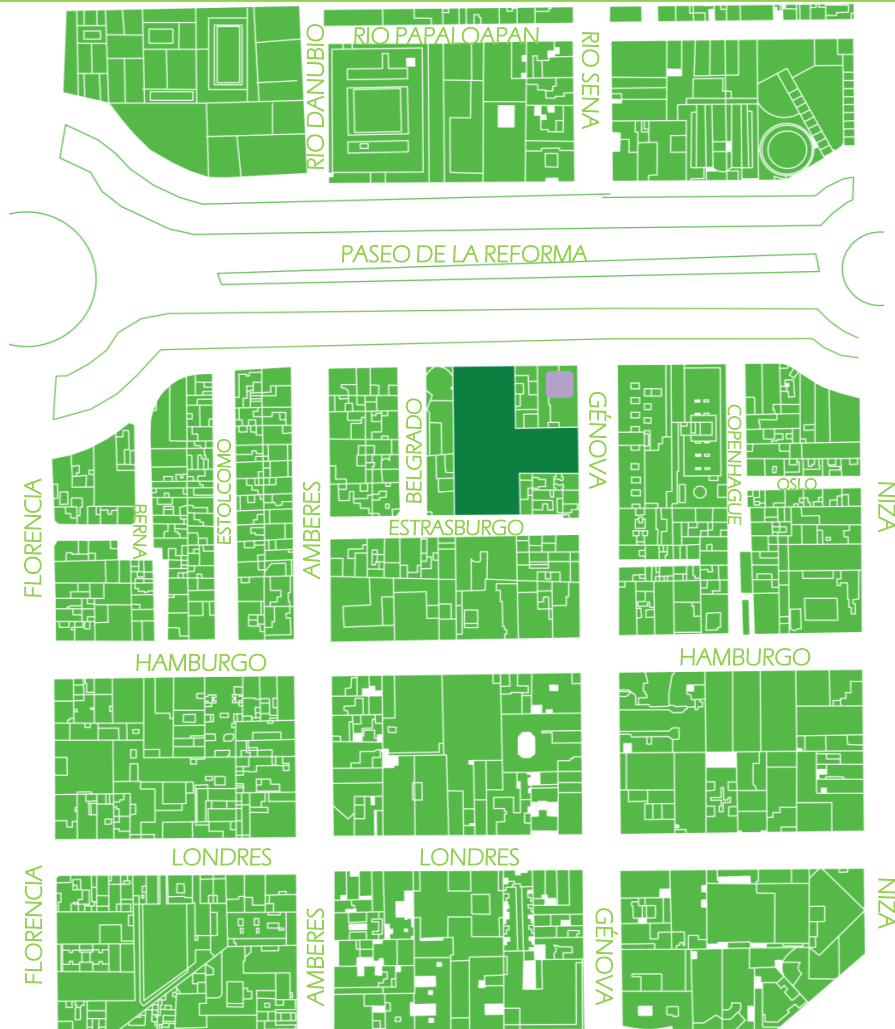
2. Parada Reforma, Dirección Poniente



3. Parada Reforma Dirección Centro

6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Cultura

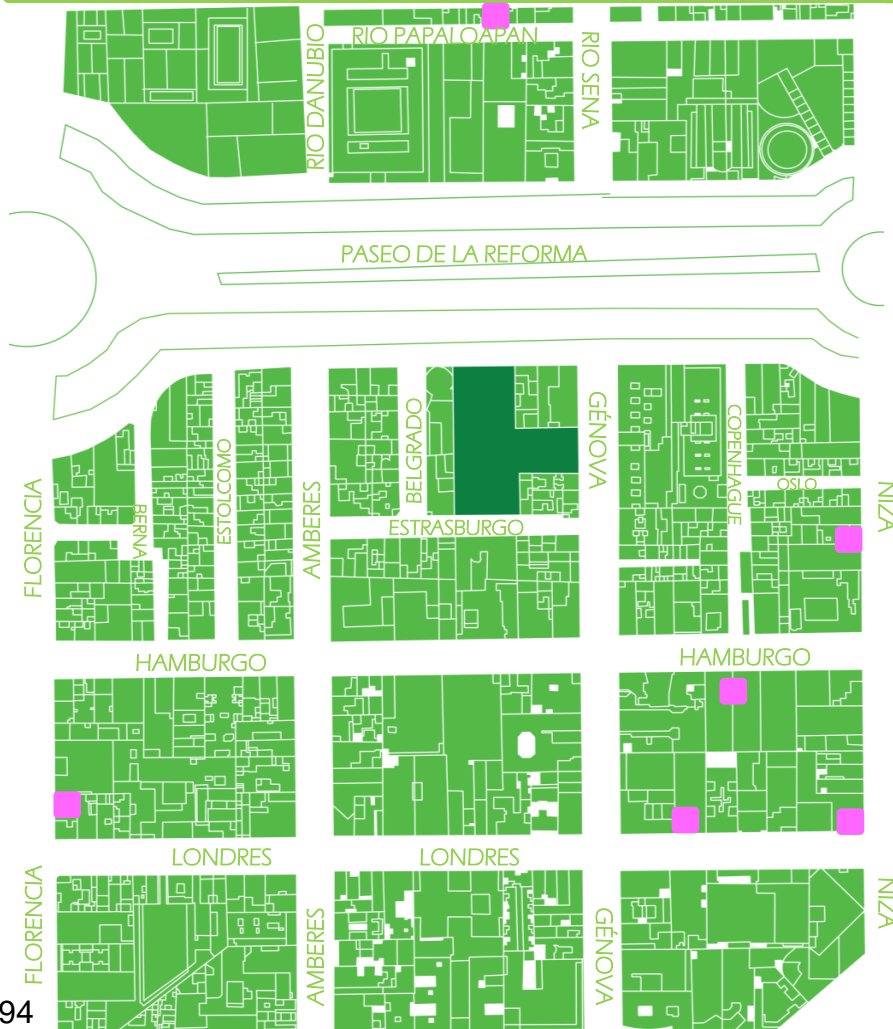


1. Parroquia de Nuestro Señor del Sagrado Corazón



6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano



EQUIPAMIENTO URBANO: Estacionamiento

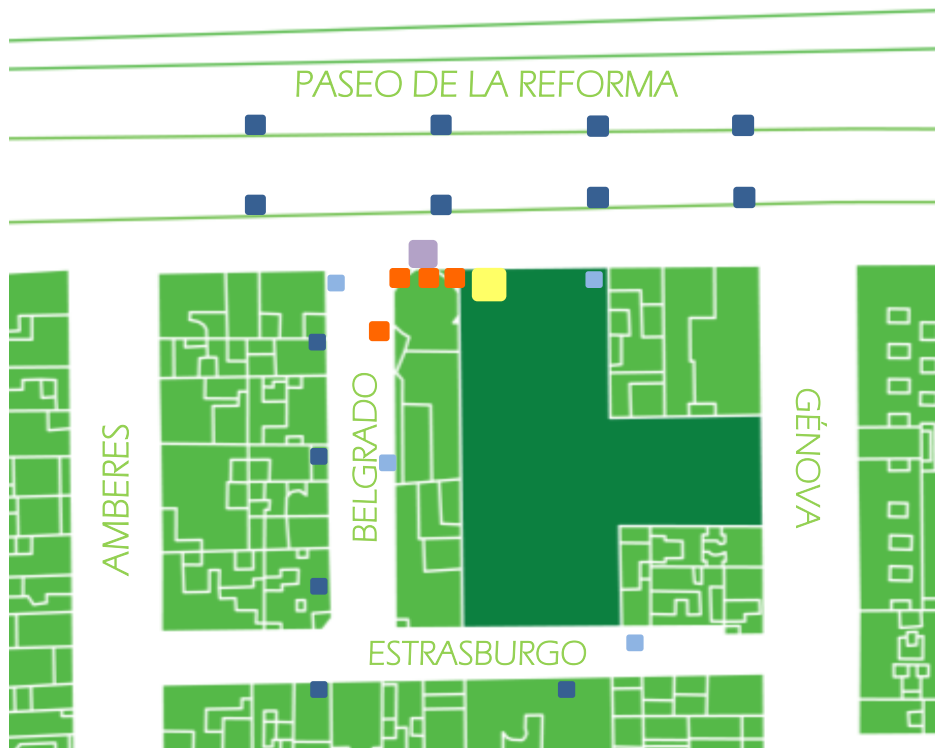


FOTOS DE ESTACIONAMIENTOS

6. ANALISIS DE SITIO

6.4 Contexto Urbano

Infraestructura Existente



SIMBOLOGÍA

-  Luminaria
-  Pozo
-  Registro Eléctrico
-  Toma Domiciliaria
-  Registro Telmex

6. ANÁLISIS DE SITIO





6.4 Contexto Urbano

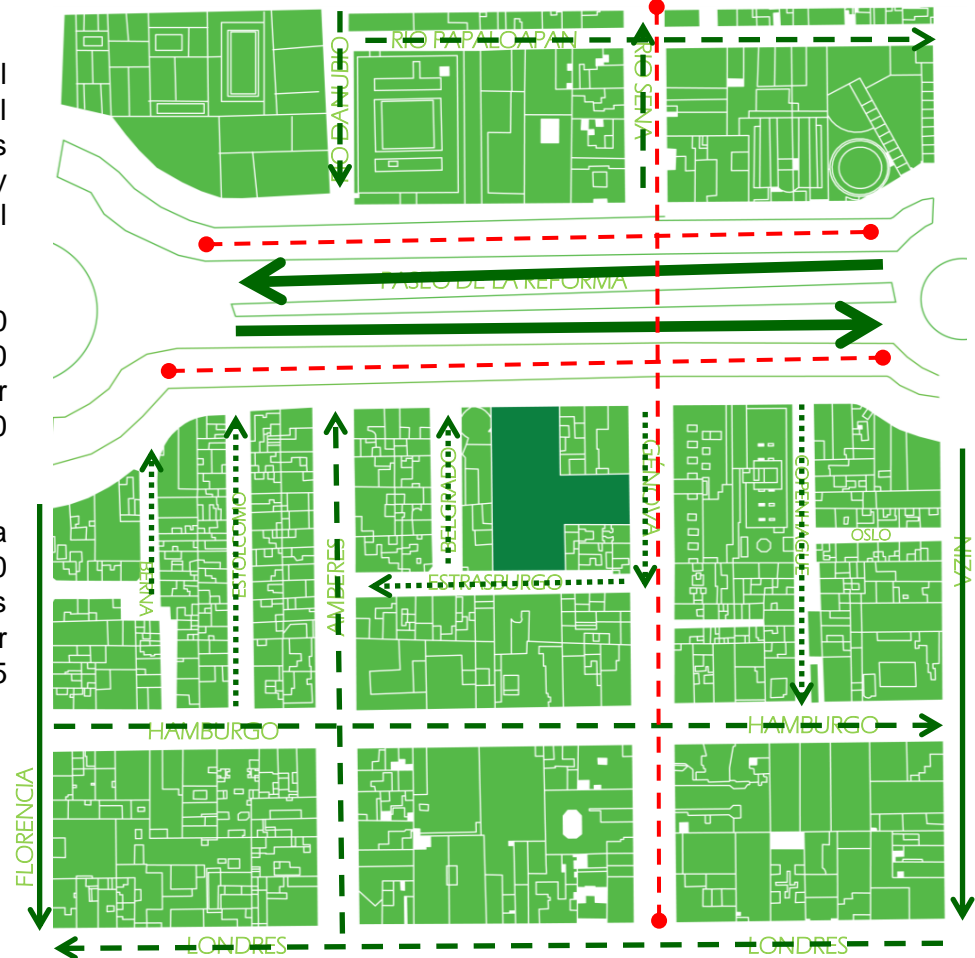
Aforo Vehicular

Se identificarán las vialidades circundantes al terreno en estudio; con la finalidad de entender el su comportamiento, además de sus condiciones de servicio para entender el flujo tanto vehicular y peatonal y poder así diseñar los accesos al edificio.

Por el Paseo de la Reforma circulan entre 3,500 y 4,500 vehículos por hora / sentido, tiene 10 carriles vehiculares con un ancho de 3.60 m. por carril. La velocidad permitida varía entre 40 y 70 Km/h.

Las calles de Estrasburgo, Belgrado y Génova son vialidades locales, circulan entre 100 y 120 automóviles por hora/sentido, tiene 2 carriles vehiculares, con un ancho de 3.00 metros por carril. La velocidad permitida varía, desde los 15 hasta los 20Km/h.

-  Vialidad Primaria
-  Vialidad Secundaria
-  Vialidad Terciaria
-  Principal Flujo Peatonal





6. ANALISIS DE SITIO

6.5 Contexto Social

SOCIEDADES DE CONVIVENCIA

Dentro de la Delegación se han registrado 140 sociedades de convivencia hasta mayo de 2009

PRINCIPALES MERCADOS

Lagunilla Zona, ubicado en las avenidas Rayón y Comonfort en la colonia Centro, posee 574 locales. Fue inaugurado el 14 de octubre de 1957.

San Cosme, ubicado en la avenida Rivera de San Cosme en la Colonia San Rafael, posee 533 locales. Fue inaugurado el 8 de marzo de 1963.

Tepito Zona ubicado en las avenidas Toltecas y Matamoros en la colonia Morelos, posee 497 locales. Fue inaugurado el 14 de octubre de 1957.

Hidalgo Zona, ubicado en las avenidas Dr. Arce y Dr. Andrade en la colonia Doctores, posee 974 locales. Fue inaugurado el 3 de febrero de 1958

San Juan Arcos de Belén, ubicado en avenida Arcos de Belén y López en la colonia Centro. Posee 383 locales y fue inaugurado el 24 de junio de 1954.

La Merced Mixcalco, ubicado en Mixcalco y Anillo de Circunvalación en la colonia Centro, posee 921 locales. Fue inaugurado el 23 de septiembre de 1957.

Martínez de la Torre, ubicado en el Eje 1 y la calle de soto en la Colonia Guerrero, inaugurado por Benito Juárez el 05 de mayo de 1870, cabe mencionar que este mercado que fue construido en terrenos del Lic. Rafael Martínez de la Torre se llamaba Mercado Guerrero, poniéndole posteriormente su nombre y así formando a su vez lo que hoy conocemos como la Colonia Guerrero



6. ANALISIS DE SITIO

6.5 Contexto Social

TURISMO: Atractivos turísticos y sitios de interés

- Museo Casa de Alfonso Reyes, ubicado en avenida Benjamín Hill No. 122, colonia Condesa. Se inauguró en 1972, fue establecido a iniciativa de Alicia Reyes, nieta del escritor. Opera como museo de sitio ya que ahí residió Alfonso Reyes de 1939 a 1959, fecha de su muerte.
- Museo de Cera de la Ciudad de México, ubicado en la calle de Londres No. 6, colonia Juárez. Se inauguró el 27 de agosto de 1979 bajo franquicia del Wax Museum de Londres, su acervo original lo constituían 200 figuras de cera de relevantes personajes nacionales e internacionales. Gran parte de ellas -55- fueron destruidas por el incendio ocurrido el 1° de julio de 1992, provocado por el sobrecalentamiento de las líneas eléctricas.
- Museo de lo Increíble (Ripley), que se distingue por su construcción en forma de Castillo Medieval, fue inaugurado en la Ciudad de México en 1992, por el entonces Secretario de Turismo, Pedro Joaquín Coldwell.
- Plaza de las Vizcaínas, ubicada en la Calle de las Vizcaínas, Callejón de Aldaco y Callejón de San Ignacio, Centro Histórico. La plaza se ubicó en un solar fue adquirido por los filántropos vizcaínos Ambrosio Meave. Francisco Echeveste y José Aldaco para edificar una gran casa destinada a la educación de niñas, doncellas y viudas de ese barrio.
- Plaza Garibaldi, ubicada en las calles de Montero, Allende, Ecuador y Eje Central Lázaro Cárdenas, colonia Guerrero. Como sede del mariachi en la Ciudad de México, la Plaza Garibaldi se vincula con Cirilo Marmolejo quien en 1920 introdujo en la capital el primer conjunto musical de este género.
- Museo de la Ciudad de México, ubicada en Avenida José María Pino Suárez No. 30, Centro Histórico. Depende del Gobierno del Distrito Federal y su acervo lo integran documentos, planos, maquetas, pinturas y fotografías que exponen las características físicas del emplazamiento geográfico de la Ciudad de México y un resumen de su evolución histórica y urbana.
- Plaza de las Tres Culturas, ubicada en la Unidad Habitacional Nonoalco-Tlatelolco. Está delimitada por edificios representativos de tres etapas históricas de México de ahí su nombre: de la época prehispánica, de la virreinal y del México contemporáneo.
- Plaza de la Ciudadela, por el carácter de la construcción, por la ubicación del edificio en la entrada suroeste de la ciudad y por haber servido como fábrica de armas y cuartel, se le llamó “La Ciudadela”.
- Museo Universitario del Chopo, museo perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México que presenta arte joven y experimental.

7. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



7. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO					
ZONA	ESPACIO		SUPERFICIE	TOTAL	
ACCESO	Bahía Vehicular		165.00 m ²	1,975.00 m ²	
	Plaza de Acceso	Circulación Bicicletas	230.00 m ²		1810.00 m ²
		Estacionamiento Bicicletas	80.00 m ²		
		Circulación Peatonal	1,100.00 m ²		
		Áreas Verdes	400.00 m ²		
CENTRO COMERCIAL	Tienda Ancla 1		2235.00 m ²	10,400.00 m ²	
	Tienda Ancla 2		1,785.00 m ²		
	Locales Comerciales		2,775.00 m ²		
	Locales Comida Rápida		250.00 m ²		
	Área de Comensales		425.00 m ²		
	Cine	Salas de Cine	1,100.00 m ²		1,415.00 m ²
		Cuartos de Proyección	180.00 m ²		
		Dulcería	50.00 m ²		
		Taquilla	15.00 m ²		
		Bodega	50.00 m ²		
		Mantenimiento	20.00 m ²		
	Servicios	Sanitarios	200.00 m ²		605.00 m ²
		Mantenimiento	60.00 m ²		
		Área de Carga y Descarga	345.00 m ²		
	Circulación Vertical		460.00 m ²		
Áreas Verdes		675.00 m ²			

6. ANALISIS DE SITIO

ZONA	ESPACIO	SUPERFICIE	TOTAL	
OFICINAS	Lobby Acceso		45.00 m ²	
	Vestíbulo Elevadores		100.00 m ²	
	Oficinas Tipo 1 (9 niveles)	Vestíbulo	100.00 m ²	1,950.00 m ² x 9 niveles= 17,550.00 m ²
		Área Rentable	1,010.00 m ²	
		Terraza	350.00 m ²	
		Sanitarios	40.00 m ²	
		Mantenimiento	20.00 m ²	
		Circulación Vertical	140.00 m ²	
		Áreas Verdes	150.00 m ²	
	Oficinas Tipo 2 (9 niveles)	Vestíbulo	100.00 m ²	1,710.00 m ² x 9 niveles= 15,390.00 m ²
		Área Rentable	1,100.00 m ²	
		Terraza	240.00 m ²	
		Sanitarios	40.00 m ²	
		Mantenimiento	20.00 m ²	
		Circulación Vertical	140.00 m ²	
		Áreas Verdes	70.00 m ²	
	Oficinas Tipo 3 (6 niveles)	Vestíbulo	180.00 m ²	1,530.00 m ² x 6 niveles= 9,180.00 m ²
		Área Rentable	975.00 m ²	
		Terraza	165.00 m ²	
		Sanitarios	40.00 m ²	
		Mantenimiento	20.00 m ²	
		Circulación Vertical	100.00 m ²	
		Áreas Verdes	50.00 m ²	
	Oficinas Tipo 4 (3 niveles)	Vestíbulo	180.00 m ²	1,510.00 m ² x 3 niveles= 4,530.00 m ²
		Área Rentable	800.00 m ²	
		Terraza	280.00 m ²	
		Sanitarios	40.00 m ²	
Mantenimiento		20.00 m ²		
Circulación Vertical		100.00 m ²		
Áreas Verdes		90.00 m ²		
			46,795.00 m ²	



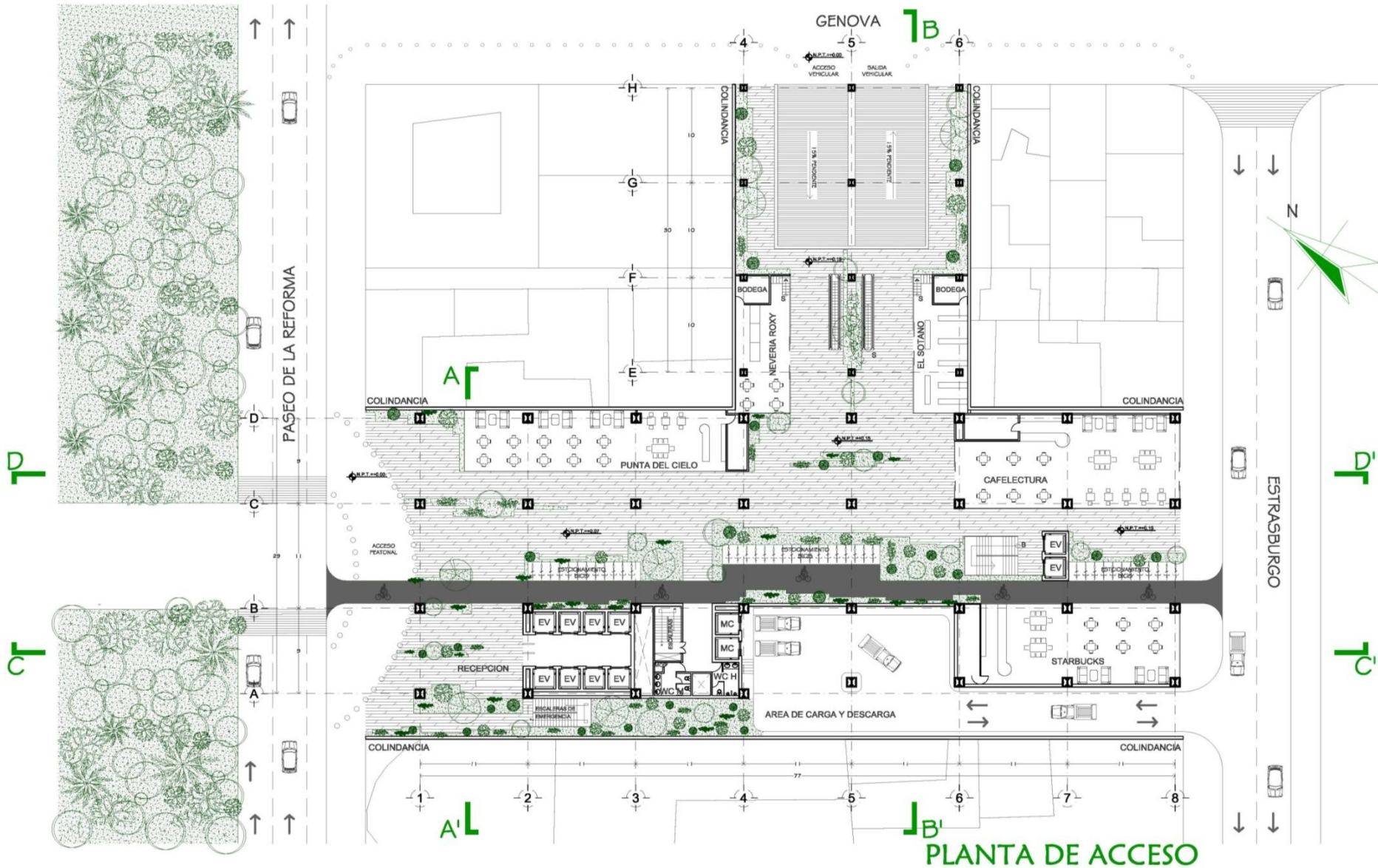
7. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA	ESPACIO		SUPERFICIE		TOTAL
ADMINISTRACIÓN	Admón.. Centro Comercial			30.00 m ²	80.00 m ²
	Admón.. Oficinas			30.00 m ²	
	Archivo			10.00 m ²	
	Bodega			5.00 m ²	
	Mantenimiento			5.00 m ²	
ESTACIONAMIENTO 1060 cajones	Acceso Estacionamiento			270.00 m ²	37,630.00 m ²
	Estacionamiento 1er Nivel	Cajones	59 x 12.50 m ² = 737.50 m ²	2,227.50 m ²	
		Circulaciones Verticales	40.00 m ²		
		Circulación Vehicular	1,100.00 m ²		
		Circulación Peatonal	350.00 m ²		
	Estacionamiento Tipo (13 niveles)	Cajones	77 x 12.50 m ² = 962.50 m ²	2,702.50 m ² x 13 niveles = 35,132.50 m ²	
		Circulaciones Verticales	40.00 m ²		
		Circulación Vehicular	1,350.00 m ²		
Circulación Peatonal		350.00 m ²			
SERVICIOS GENERALES	Vigilancia			10.00 m ²	4,205.00 m ²
	Cisterna			1,870.00 m ²	
	Pozo de Absorción			1,870.00 m ²	
	Subestación Eléctrica			200.00 m ²	
	Cuarto de Máquinas			200.00 m ²	
	Cubo de Instalaciones			55.00 m ²	
T O T A L				101,085.00 m²	

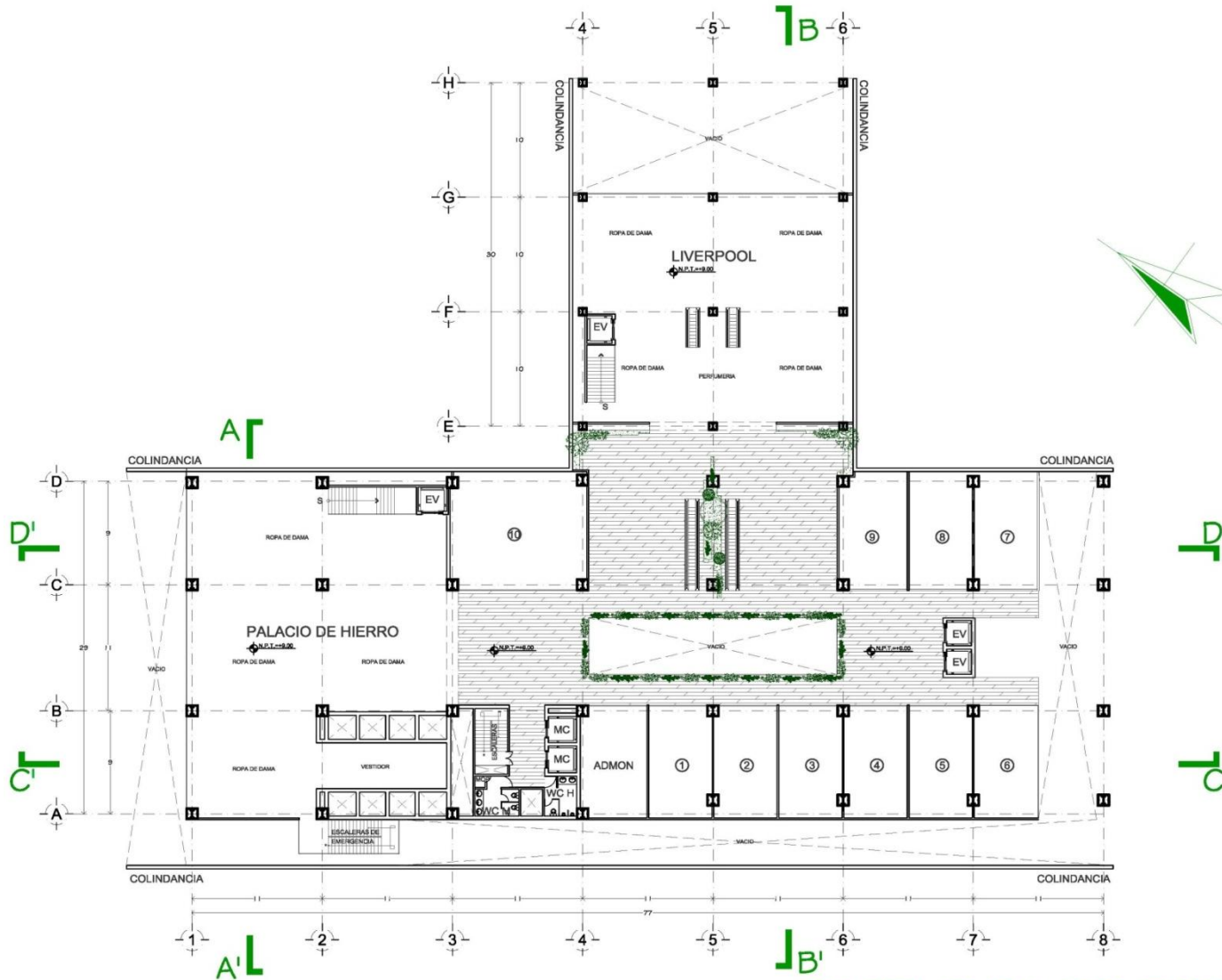
8. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“El trabajo del arquitecto de hoy es diseñar hermosos edificios. Eso es todo.”

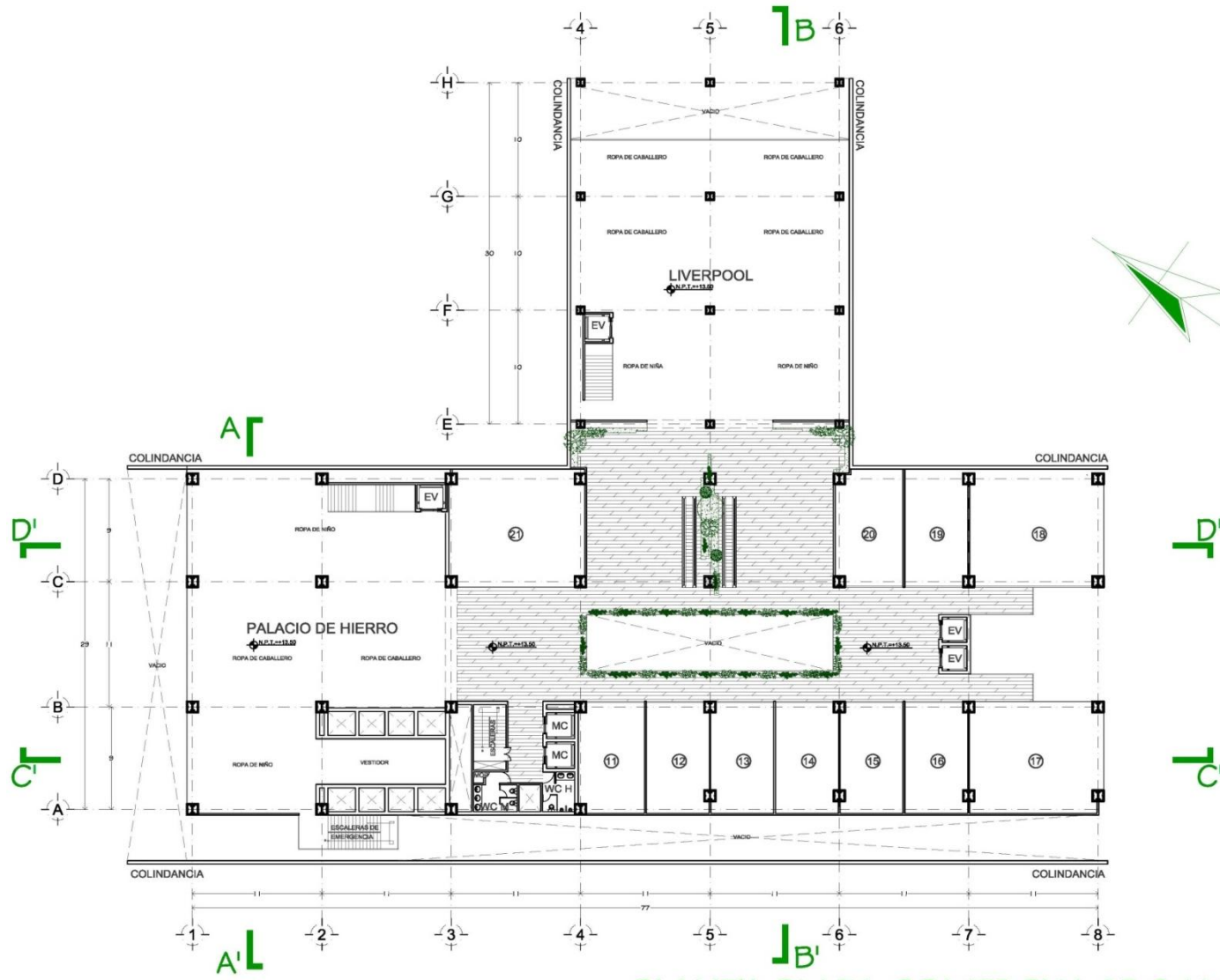
Philip Johnson



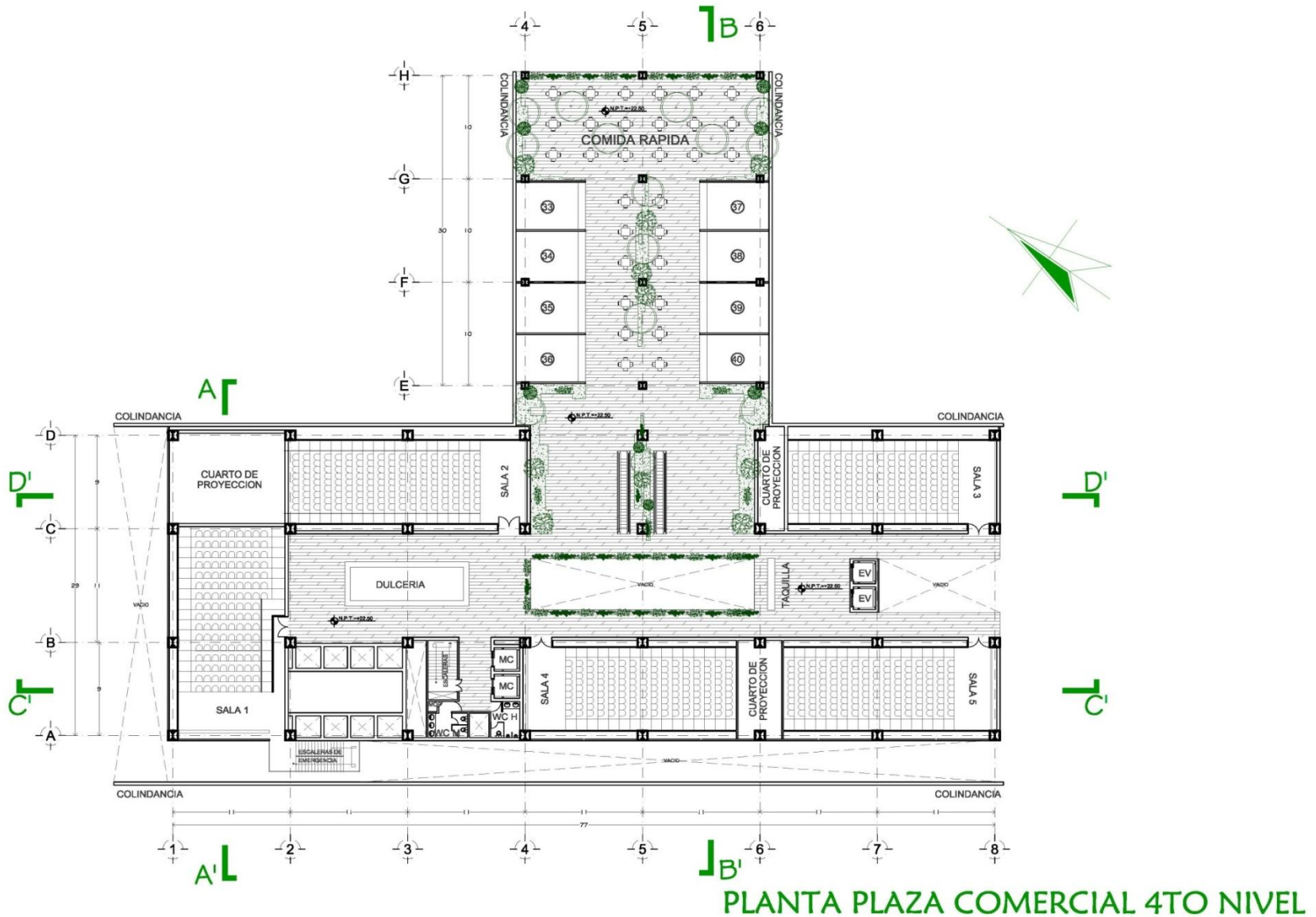
8. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

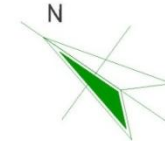
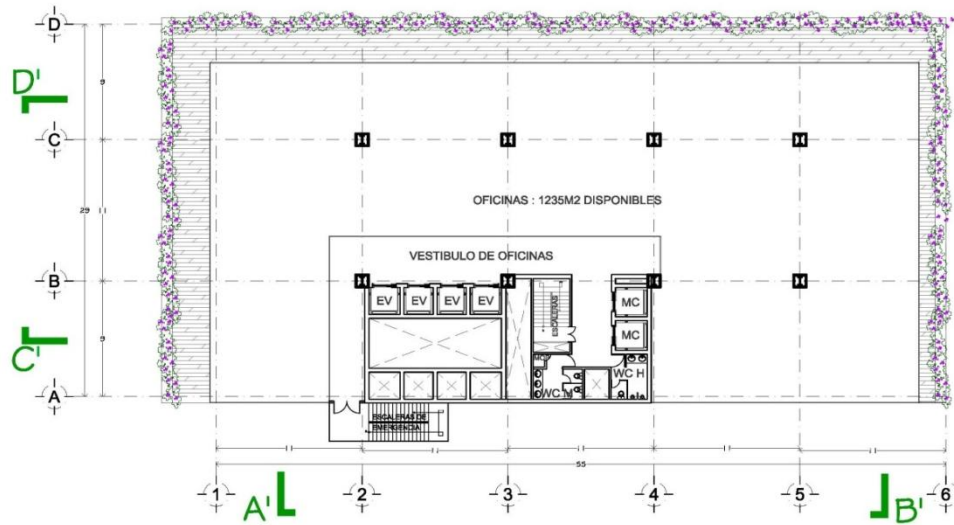


PLANTA PLAZA COMERCIAL 1ER NIVEL

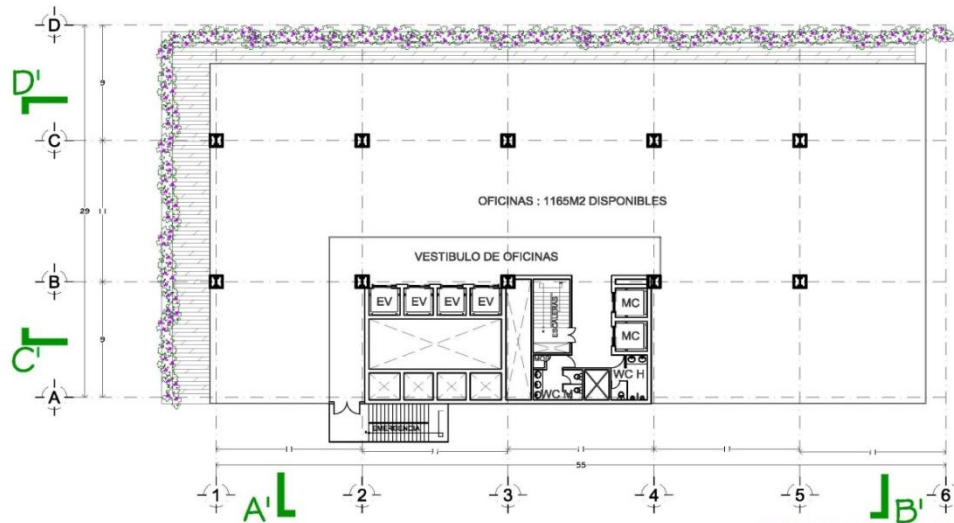


PLANTA PLAZA COMERCIAL 2DO Y 3ER NIVEL

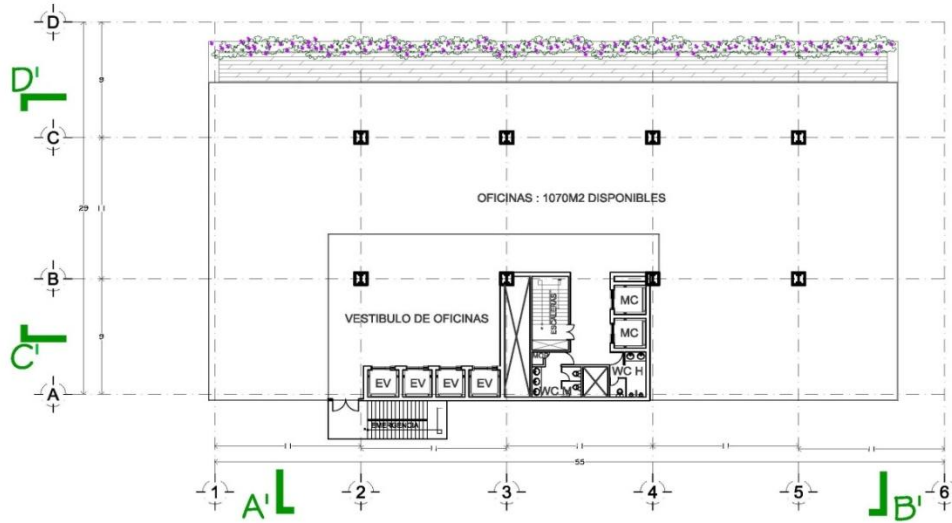




PLANTA OFICINAS TIPO 1

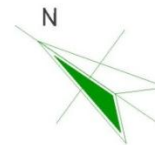


PLANTA OFICINAS TIPO 2

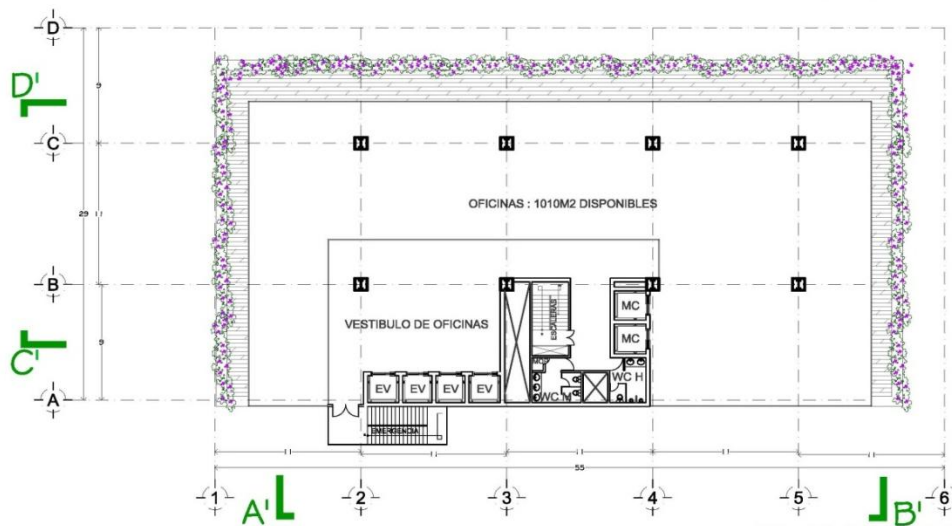


D'

C'



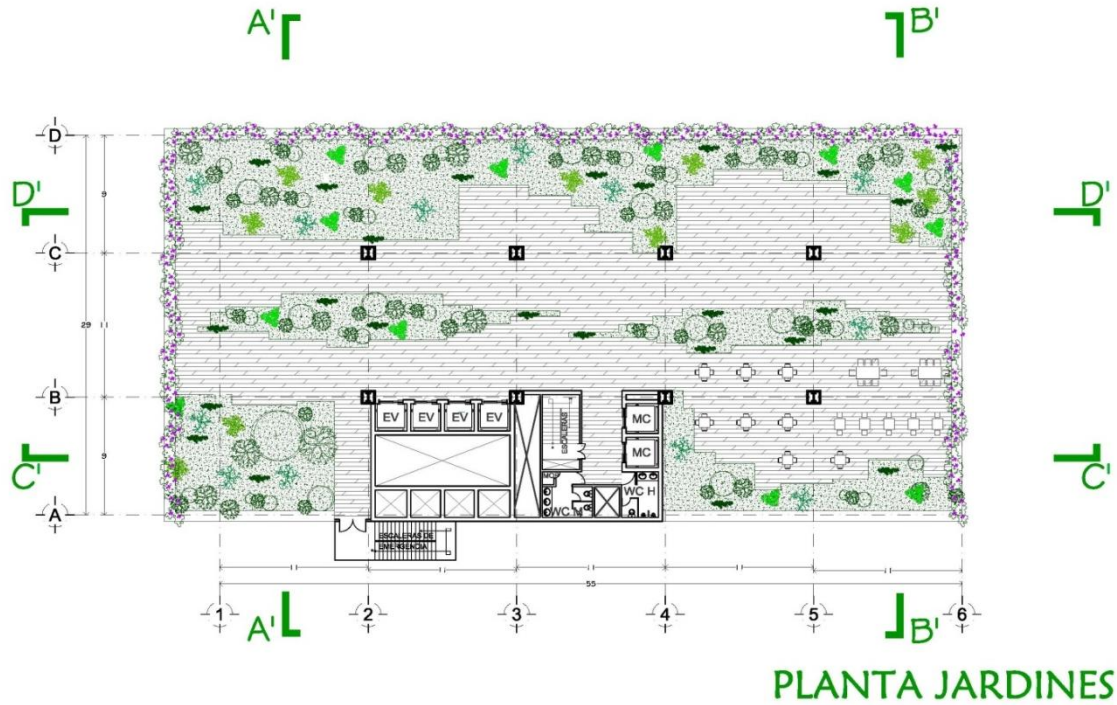
PLANTA OFICINAS TIPO 3

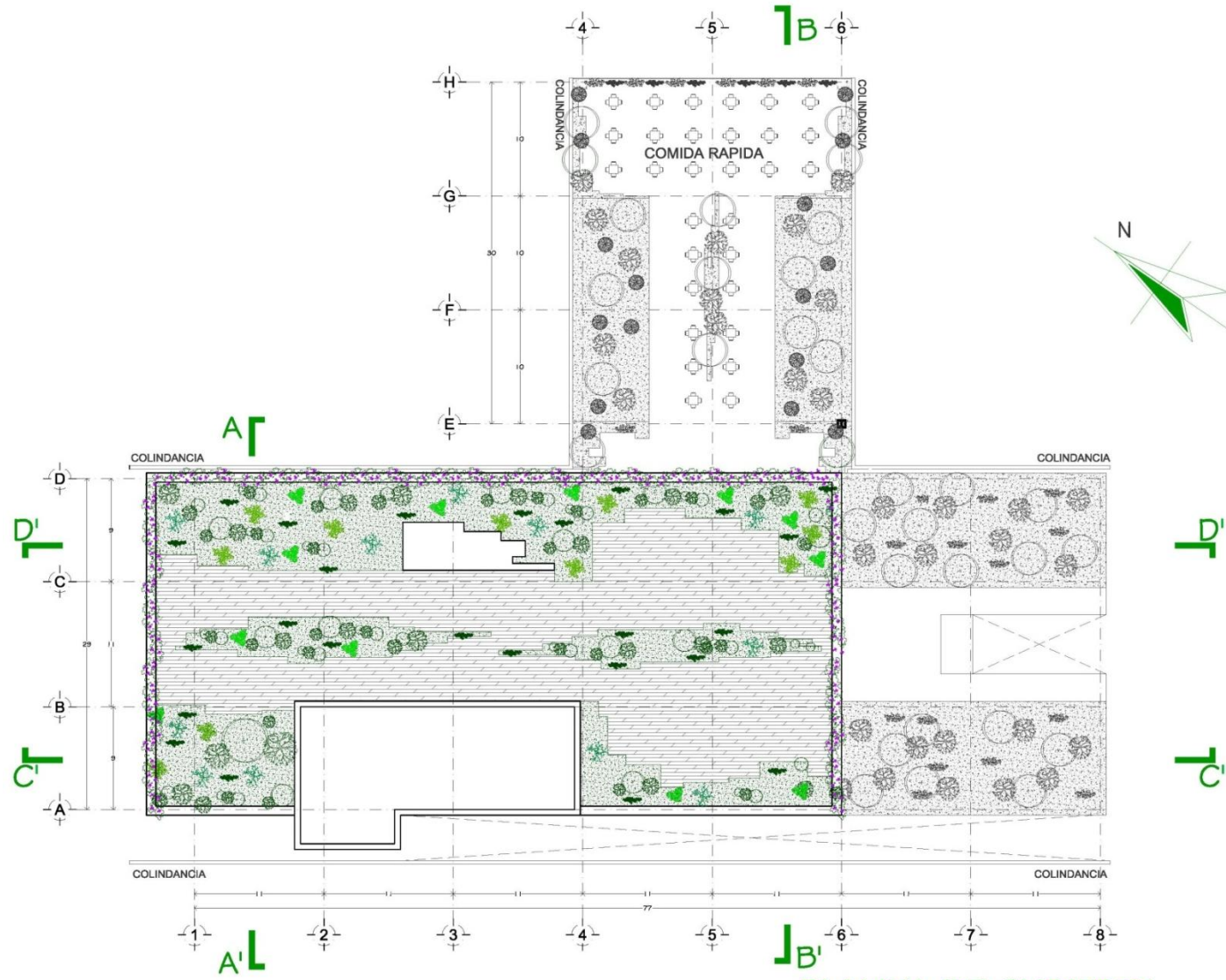


D'

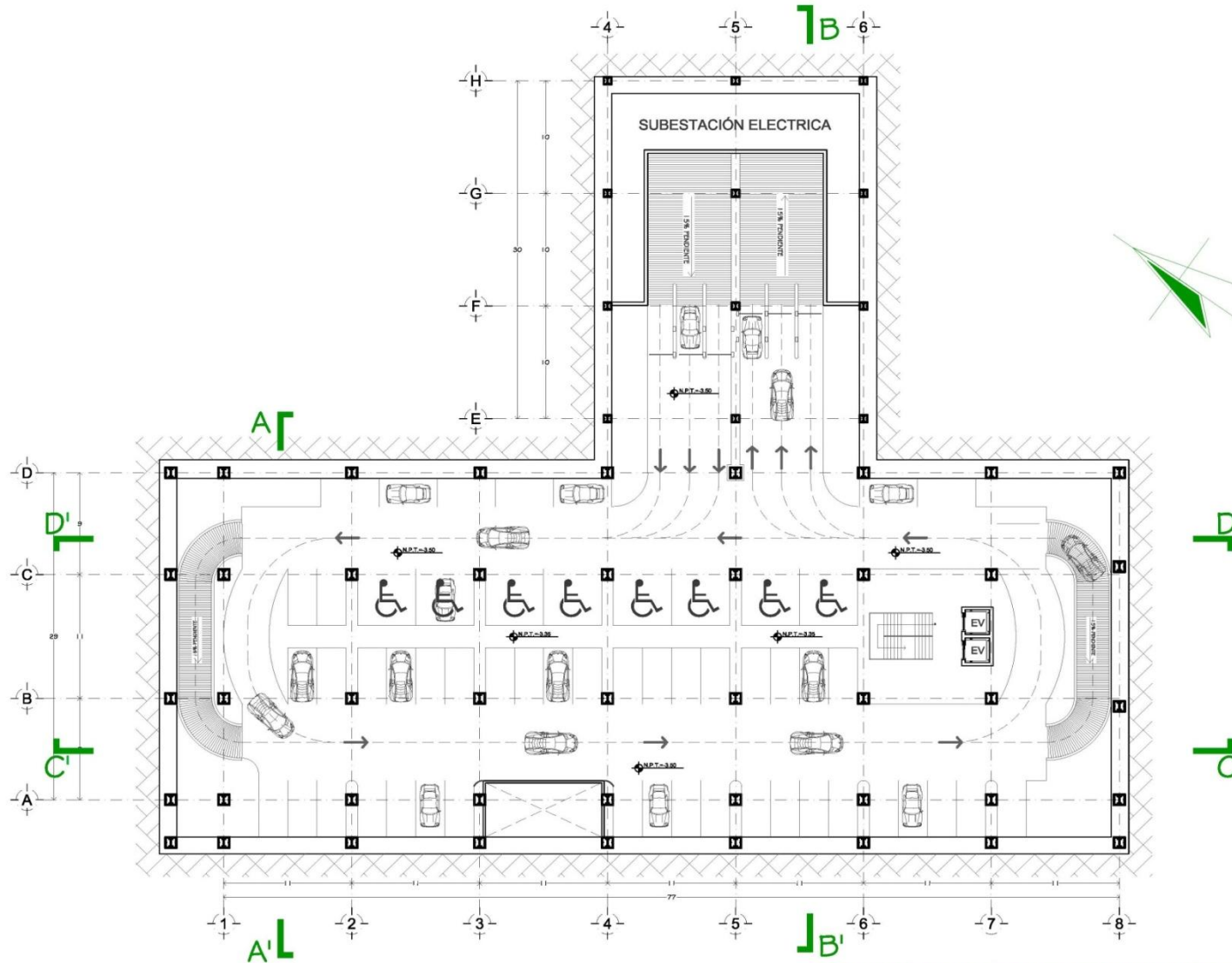
C'

PLANTA OFICINAS TIPO 4

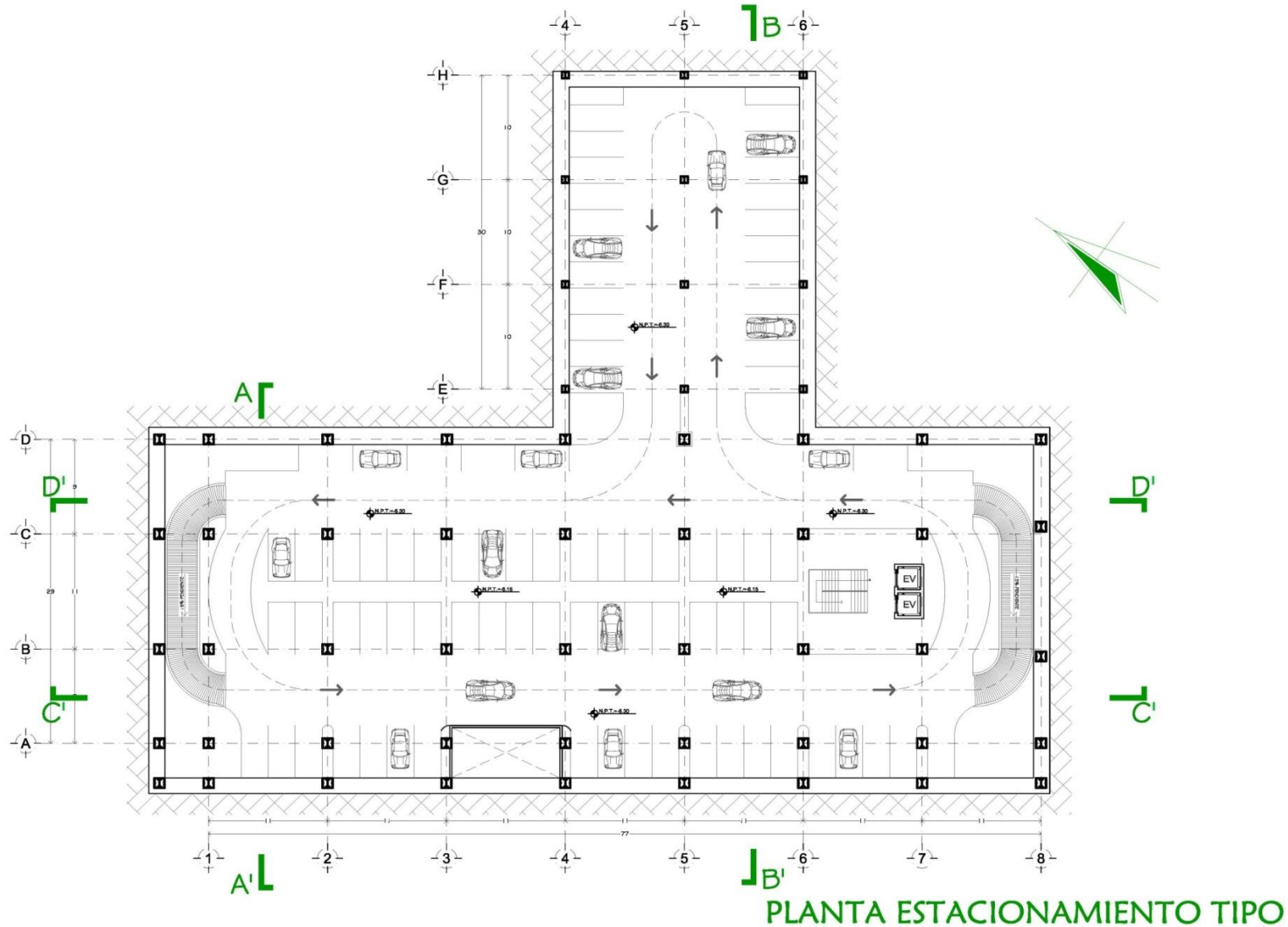




PLANTA DE CUBIERTA



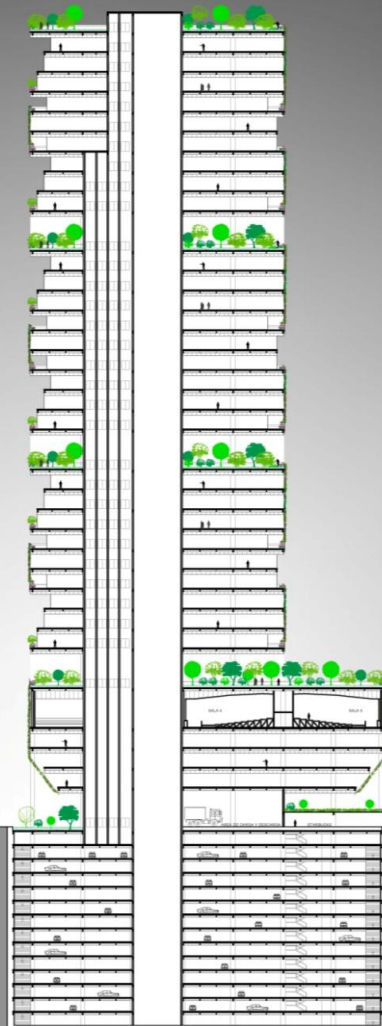
PLANTA ESTACIONAMIENTO ACCESO



REFORMA 296: EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

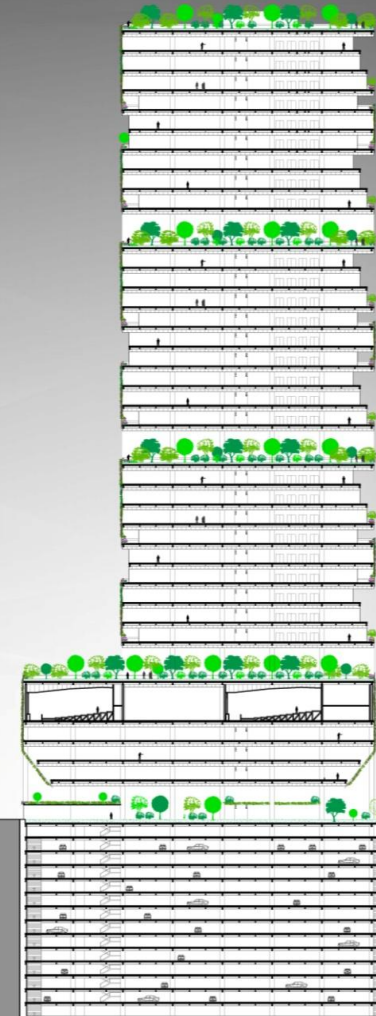


- ▲ N.P.T. -180.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -175.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -170.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -165.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -160.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -155.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -150.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -145.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -140.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -135.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -130.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -125.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -120.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -115.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -110.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -105.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -100.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -95.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -90.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -85.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -80.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -75.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -70.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -65.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -60.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -55.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -50.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -45.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -40.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -35.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -30.00 PLAZA JARDINERA 1
- ▲ N.P.T. -25.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -18.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -15.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -10.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. +0.00 PLAZA DE ACCESO
- ▲ N.P.T. -4.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -7.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -11.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -14.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -18.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -21.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -25.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -28.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -32.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -35.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -39.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -42.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -46.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -50.00 PLANTA DE SERVICIOS



CORTE A-A'

- ▲ N.P.T. -180.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -175.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -170.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -165.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -160.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -155.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -150.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -145.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -140.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -135.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -130.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -125.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -120.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -115.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -110.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -105.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -100.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -95.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -90.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -85.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -80.00 PLAZA JARDINERA
- ▲ N.P.T. -75.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -70.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -65.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -60.00 OFICINAS TIPO 4
- ▲ N.P.T. -55.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -50.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -45.00 OFICINAS TIPO 1
- ▲ N.P.T. -40.00 OFICINAS TIPO 2
- ▲ N.P.T. -35.00 OFICINAS TIPO 3
- ▲ N.P.T. -30.00 PLAZA JARDINERA 1
- ▲ N.P.T. -25.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -18.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -15.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. -10.00 PLAZA COMERCIAL
- ▲ N.P.T. +0.00 PLAZA DE ACCESO
- ▲ N.P.T. -4.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -7.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -11.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -14.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -18.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -21.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -25.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -28.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -32.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -35.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -39.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -42.50 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -46.00 ESTACIONAMIENTO
- ▲ N.P.T. -50.00 PLANTA DE SERVICIOS



CORTE B-B'



- N.P.T. -050.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -073.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -077.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -086.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -092.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -097.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -103.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -109.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -114.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -119.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -130.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -128.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -131.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -137.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -153.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -158.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -163.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -169.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -164.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -169.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -181.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -176.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -172.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -167.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -163.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -158.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -154.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -149.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -145.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -140.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -131.00 PLAZA JARDINADA 1
- N.P.T. -092.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -118.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -113.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -090.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -01.00 PLAZA DE ACCESO
- N.P.T. -8.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -7.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -11.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -14.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -18.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -23.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -28.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -28.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -30.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -35.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -39.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -42.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -46.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -50.00 PLANTA DE SERVICIOS



CORTE C-C'

- N.P.T. -050.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -113.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -117.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -126.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -132.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -137.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -143.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -148.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -154.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -159.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -170.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -168.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -171.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -177.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -193.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -198.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -203.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -208.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -214.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -219.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -231.00 PLAZA JARDINADA
- N.P.T. -226.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -222.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -217.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -213.00 OFICINAS TIPO 4
- N.P.T. -208.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -204.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -199.00 OFICINAS TIPO 1
- N.P.T. -195.00 OFICINAS TIPO 2
- N.P.T. -190.00 OFICINAS TIPO 3
- N.P.T. -181.00 PLAZA JARDINADA 1
- N.P.T. -092.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -118.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -113.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -090.00 PLAZA COMERCIAL
- N.P.T. -01.00 PLAZA DE ACCESO
- N.P.T. -8.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -7.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -11.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -14.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -18.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -23.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -28.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -28.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -30.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -35.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -39.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -42.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -46.00 ESTACIONAMIENTO
- N.P.T. -50.00 PLANTA DE SERVICIOS



CORTE D-D'

FACHADA GÉNOVA



FACHADA ESTRASBURGO



FACHADA REFORMA



9. ACABADOS

“La arquitectura moderna no significa el uso de nuevos materiales, sino utilizar los materiales existentes en una forma más humana.”

Alvar Aalto



9. ACABADOS

9. Acabados

En cualquier proyecto en el sector de la construcción, los materiales utilizados deben ser sometidos a controles de calidad para garantizar la calidad y la seguridad de los mismos en cuanto a su empleo y en su uso mismo. En la actualidad existen materiales presentes en las viviendas o en los grandes espacios públicos que desprenden unos finos polvos, los pm10, comparables a los polvos del gas de descarga por su clasificación, pero mucho más peligrosos. Por esto la Construcción Sustentable concentra su propia atención en los procesos productivos para la fabricación de los materiales para la construcción, desde el ladrillo hasta los pisos de cerámica, para garantizar materiales renovables en el tiempo y respetuosos con el medioambiente y la salud de los habitantes. Para que sean materiales certificados como ecológicos es necesario que presenten algunos requisitos como:

- La utilización de materias primas fácilmente renovables para su producción;
- La ausencia de sustancias nocivas para el hombre y para el medioambiente tanto en el material así como la emisión de las mismas;
- Permitir un ahorro de energía, desde la producción hasta su empleo final en la construcción y en el reciclado del mismo;

El certificado de estos materiales es la ISO 14001 de Gestión Ambiental y afortunadamente en México ya existen materiales de construcción calificados con ella. Por tal razón se buscó utilizar en el proyecto materiales naturales o certificados para cumplir con el objetivo de sustentabilidad. Se utilizaron, por ejemplo, en los recubrimientos gama de mármoles, granitos, piedras y travertinos de cerámica a técnica natural. De igual forma, los selladores utilizados fueron de la marca Sika, ya que esta empresa cuenta con el certificado antes mencionado.

Se reutilizarán maderas renovables para la carpintería de puertas y muebles así como pisos y chapas de madera reconstruida como la trabaja la marca Verolegno. Estas tienen la capacidad de emular variedades naturales como Nogal, Ébano, Teka, Roble, etc. Su principal ventaja es que parte de la madera es proveniente de plantíos comerciales (auto sustentables) con lo que protege la tala indiscriminada de bosques y árboles.



TABLA DE ACABADOS

CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-01	RAMPA	Rampa de concreto armado con malla electrosoldada de acuerdo a diseño estructural acabado estriado de media caña de \varnothing 1 1/2".	Muro de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural.	
A-02	ESTACIONAMIENTO	Firme de concreto acabado pulido, reforzado con malla electrosoldada.	Muro y columnas de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural.	Aplanado fino de mezcla mortero-arena 1:5 reforzado con metal desplegado, acabado final con pintura vinílica blanca a dos manos
A-03	CUARTO DE MÁQUINAS	Firme de concreto acabado pulido, reforzado con malla electrosoldada.	Muro de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural.	Aplanado fino de mezcla mortero-arena 1:5 reforzado con metal desplegado, acabado final con pintura vinílica blanca a dos manos
A-04	CISTERNA	Piso de concreto armado de acuerdo a especificación de planos estructurales con aplanado pulido con curva sanitaria utilizando impermeabilizante integral.	Muro de concreto armado de acuerdo a especificación de planos estructurales con aplanado pulido con curva sanitaria utilizando impermeabilizante integral.	Losa de concreto armado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural
A-05	ESCALERA	Escalera de concreto armado con escalones forjados con pedaceería de tabique, de acuerdo al plano de escaleras, con acabado de loseta de marmol travertino tipo fiorito acabado pulido con máquina y brillo en escalones rectos y de acuerdo a plantillas en escalones de abanico, adherida con	Muro de block liso de concreto, de 12 x 20 x 40 cm, junteado con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural, aplanado de yeso de 1.5 cm, fabricado con maestras a plomo y regla, y acabado final con pintura vinílica color blanco a	Rampa de escalera de concreto armado según diseño estructural acabado con aplanado de yeso, y pintura vinílica color blanco a dos manos

CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-06	CUBO DE ELEVADOR	Losa de fondo de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificación de planos estructurales.	Muro de block liso de concreto, de 12 x 20 x 40 cm, juntado con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural	Losa de concreto armado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural y de guía mecánica de elevador
A-07	VESTIBULO Y PASILLOS	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 61 x 61 x 1 cm de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamármol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de block liso de concreto, de 12 x 20 x 40 cm, juntado con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural, aplanado de yeso de 1.5 cm, fabricado con maestras a plomo y regla, y acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.	Aplanado de yeso reforzado con metal desplegado con acabado final de pintura vinílica color blanco a dos manos
A-08	PATIO DE MANIOBRAS	Piso de concreto armado con malla electrosoldada de acuerdo a diseño estructural acabado pulido.	Muro de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural	
A-09	MOTOR LOBBY	Piso de concreto armado con malla electrosoldada de acuerdo a diseño estructural acabado pulido.	Muro de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural	
A-10	CICLOPISTA	Piso de concreto armado con malla electrosoldada de acuerdo a diseño estructural acabado pulido.	Muro de concreto armado acabado aparente de acuerdo a especificaciones de plano estructural	



CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-11	PLAZA DE ACCESO	Firme de concreto acabado pulido, reforzado con malla electrosoldada , sobre este se colocan placas de concreto de 10 cm de espesor con dimensiones de 1.20 m por .0.15 m .	Muro de concreto armado color blanco aparente, espesor de acuerdo a plano estructural.	Falso plafón de tablaroca WR de 12.7mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinílico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.
A-12	CONTROL DE ACCESO	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamármol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales , aplanado de yeso de 1.5 cm, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.	Falso plafón de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinílico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.
A-13	VESTIBULO ELEVADOR	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamármol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales , aplanado de yeso de 1.5 cm, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.	Falso plafón de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinílico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinílica color blanco a dos manos.



CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-14	LOCALES	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad y acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamármol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales, aplanado de yeso de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Falso plafond de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinilico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.
A-15	ESCALERA	Escalera de concreto armado con escalones forjados con pedaceería de tabique, de acuerdo al plano de escaleras, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito acabado pulido con máquina y brillo en escalones rectos y de acuerdo a plantillas en escalones de abanico, adherida con pegazulejo.	Muro de block liso de concreto, con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural, aplanado de yeso de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla, y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Rampa de escalera de concreto armado según diseño estructural, acabado con aplanado de yeso, y pintura vinilica color blanco a dos manos.
A-16	ADMINISTRACIÓN	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad y acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamármol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales, aplanado de yeso de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Falso plafond de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinilico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.

REFORMA 296: EDIFICIO MULTIFUNCIONAL



CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-17	SALA DE CINE	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamórmol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales, aplanado de yeso de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Falso plafón de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinilico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.
A-18	CUARTO DE PROYECCIÓN	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamórmol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme de concreto.	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales, aplanado de yeso de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Falso plafond de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinilico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.
A-19	OFICINAS	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, con acabado de loseta de mármol travertino tipo fiorito, de 30 x 30 x 2 cms de espesor de primera calidad acabado pulido con máquina y brillo, asentandolas con cemento adhesivo (pegamórmol) o con mortero cemento-arena en prop. 1:4, colocada sobre firme	Muro de tablaroca con refuerzos horizontales y verticales, aplanado de yeso de 1.5 cm, fabricado con maestras a plomo y regla y acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.	Falso plafón de tablaroca de 12.7 mm, a una cara, sobre bastidor de componentes metálicos, con aplicación de sellador vinilico en proporción 5 x 1, acabado final con pintura vinilica color blanco a dos manos.

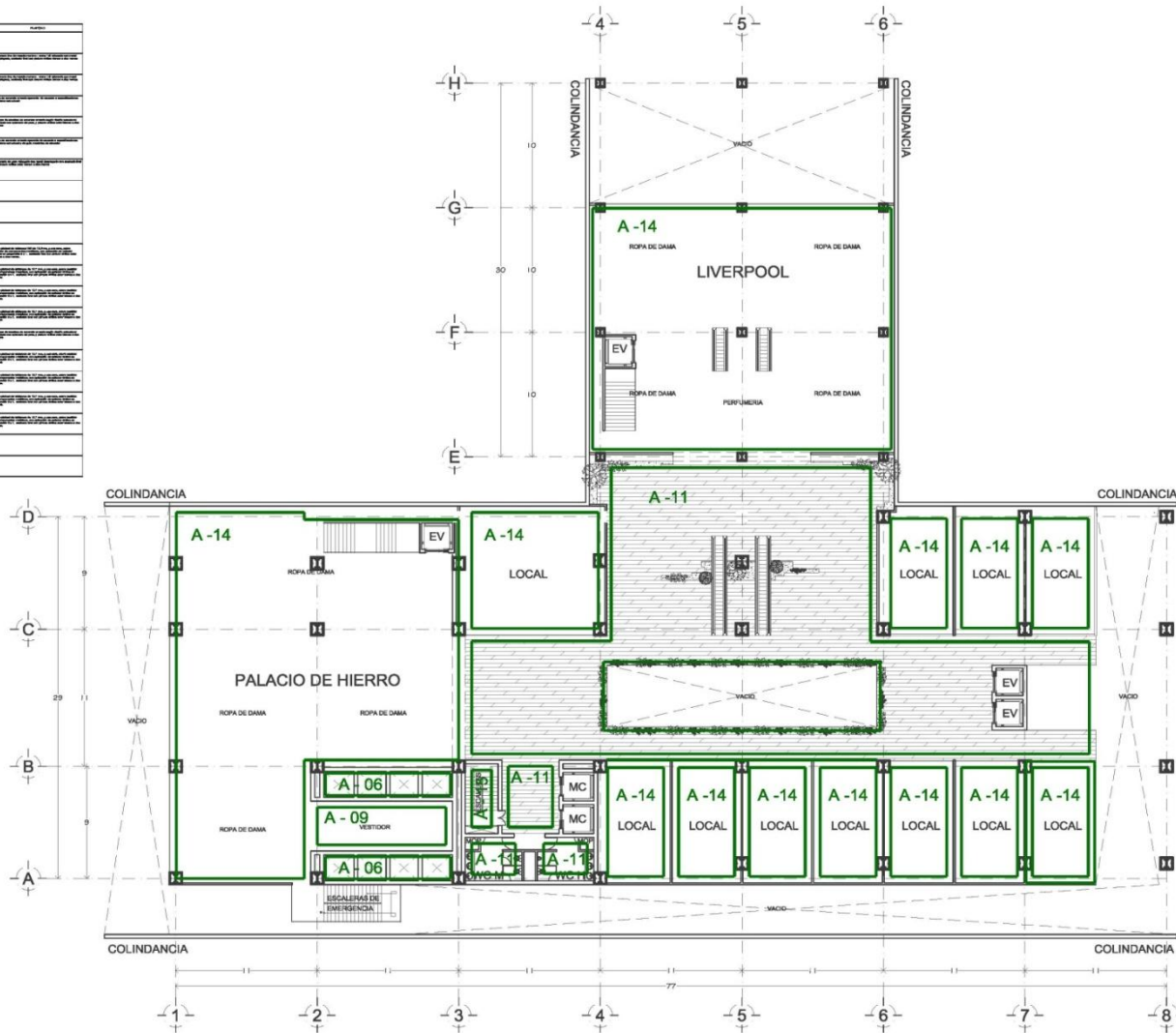


CLAVE	ESPACIO	PISO	MURO	TECHO
A-20	TERRAZA OFICINAS	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, relleno con tezontle para dar pendientes (espesor variable, entortado, impermeabilizante) colocación de malla geotéxtil, capa de 20cm de tierra negra y siembra de césped.	Muro de block liso de concreto, de 12 x 20 x 40 cms, juntado con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural, aplanado fino de mezcla de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla acabado con pintura vinilica color blanco a dos manos.	
A-21	AREÁAS VERDES	Entrepiso de acuerdo a proyecto estructural, relleno con tezontle para dar pendientes (espesor variable, entortado, impermeabilizante) colocación de malla geotéxtil, capa de 20cm de tierra negra y siembra de césped.	Muro de block liso de concreto, de 12 x 20 x 40 cms, juntado con mezcla de mortero-arena, proporción 1:5 con refuerzos horizontales y verticales de concreto según diseño estructural, aplanado fino de mezcla de 1.5 cms, fabricado con maestras a plomo y regla acabado con pintura vinilica color blanco a dos manos.	

REFORMA 296: EDIFICIO MULTIFUNCIONAL



CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
A-01					
A-02					
A-03					
A-04					
A-05					
A-06					
A-07					
A-08					
A-09					
A-10					
A-11					
A-12					
A-13					
A-14					
A-15					
A-16					
A-17					
A-18					
A-19					
A-20					
A-21					

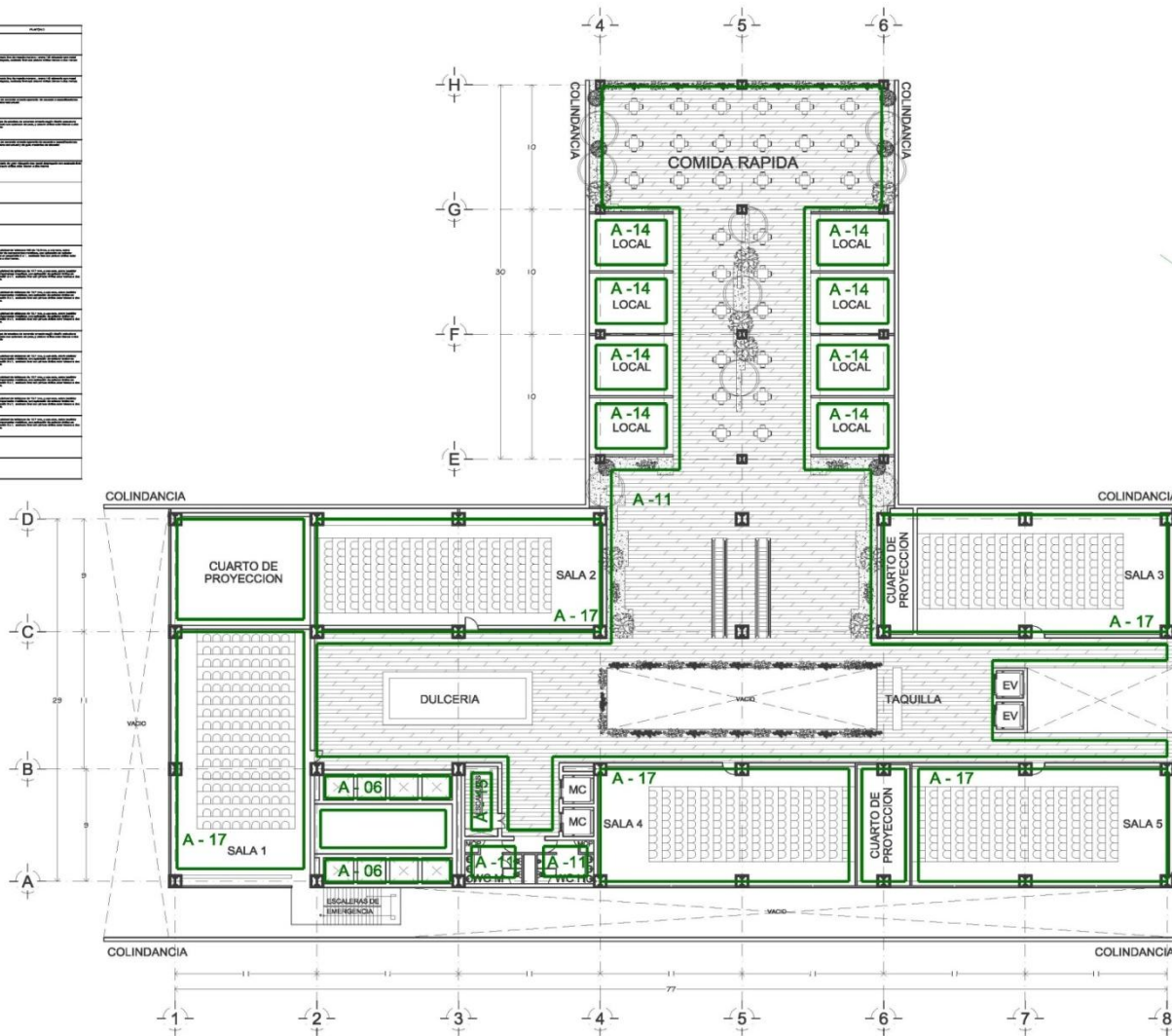


PLANTA PLAZA COMERCIAL 1ER NIVEL



TABLA DE ACABADOS

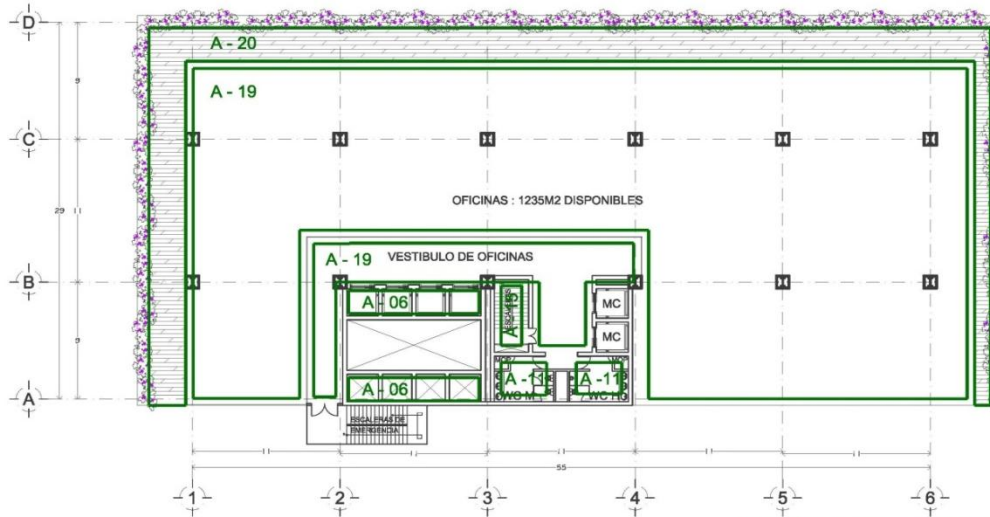
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
A-01					
A-02					
A-03					
A-04					
A-05					
A-06					
A-07					
A-08					
A-09					
A-10					
A-11					
A-12					
A-13					
A-14					
A-15					
A-16					
A-17					
A-18					
A-19					
A-20					
A-21					



PLANTA PLAZA COMERCIAL 4TO NIVEL



ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
A-01					
A-02					
A-03					
A-04					
A-05					
A-06					
A-07					
A-08					
A-09					
A-10					
A-11					
A-12					
A-13					
A-14					
A-15					
A-16					
A-17					
A-18					
A-19					
A-20					
A-21					



PLANTA OFICINAS TIPO 1

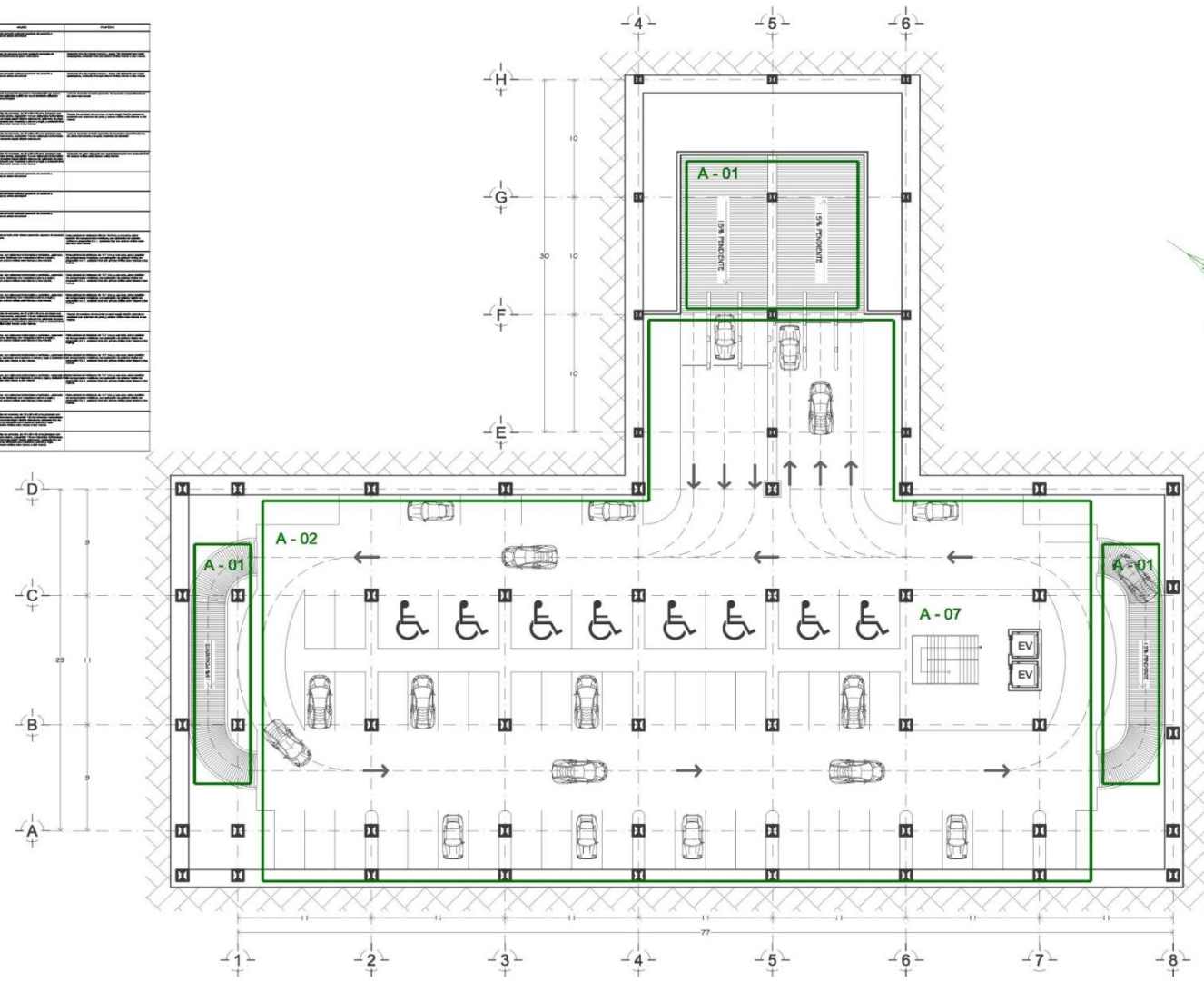


PLANTA JARDINES



Tabla de Acabados

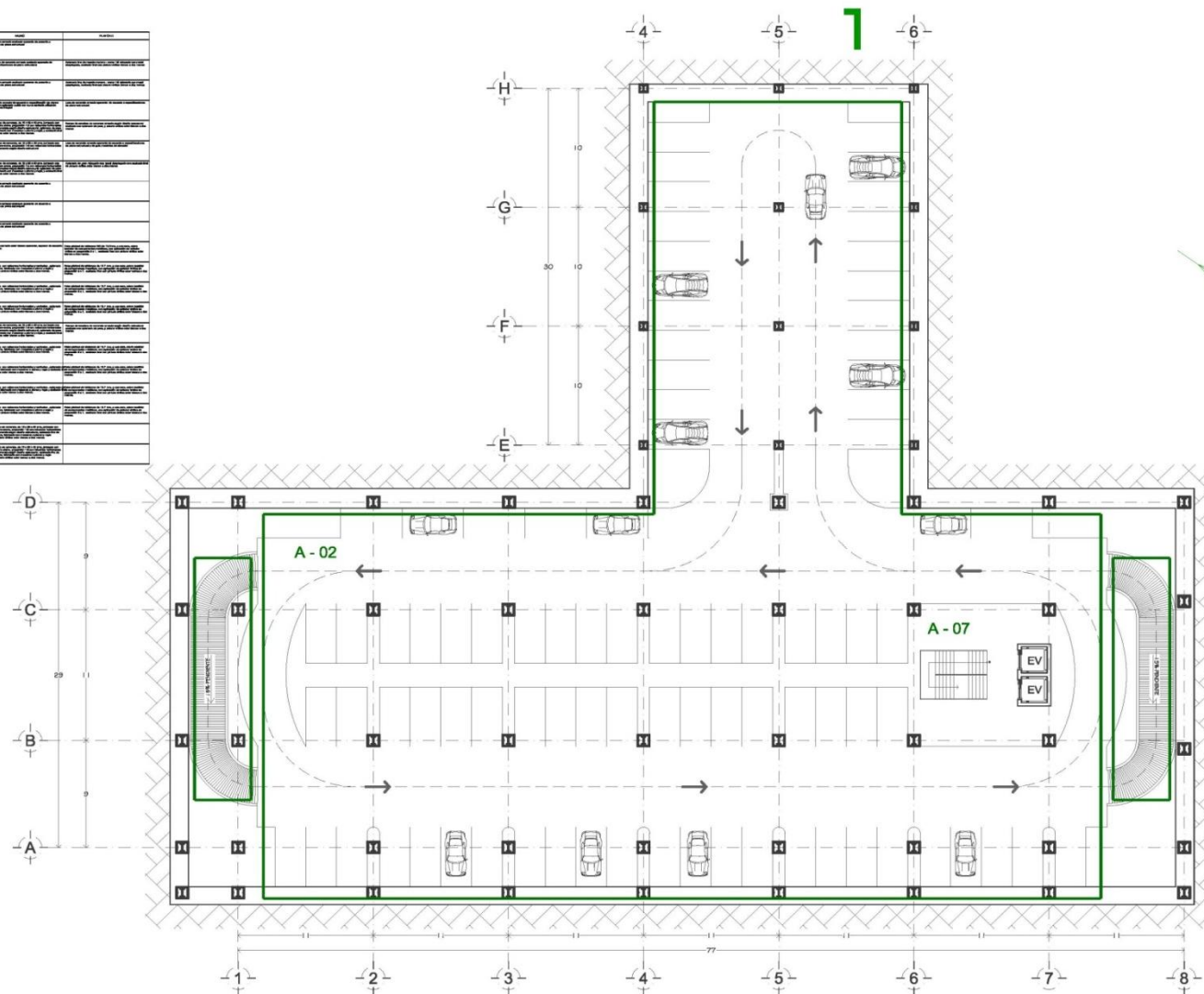
Código	Descripción	Material	Observaciones
A-01
A-02
A-03
A-04
A-05
A-06
A-07
A-08
A-09
A-10
A-11
A-12
A-13
A-14
A-15
A-16
A-17
A-18
A-19
A-20
A-21



PLANTA ESTACIONAMIENTO ACCESO



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
A-01					
A-02					
A-03					
A-04					
A-05					
A-06					
A-07					
A-08					
A-09					
A-10					
A-11					
A-12					
A-13					
A-14					
A-15					
A-16					
A-17					
A-18					
A-19					
A-20					
A-21					



10. ESTRUCTURA

“La tarea del arquitecto consiste en proporcionar a la vida una estructura más sensible.”

Alvar Aalto

10. ESTRUCTURA

10.1 Memoria Constructiva

La elección del sistema estructural esta basado en el análisis de los espacios y la valoración del comportamiento de la estructura ante los esfuerzos a los que será sometida. Por su función el edificio requiere de espacios suficientemente amplios para desarrollar las diferentes actividades, permitiendo tener la mayor flexibilidad posible en los espacios, además se tomó en cuenta lo establecido por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, las Normas Técnicas Complementarias y las condiciones generales del terreno, cuyos datos por su localización en el Distrito Federal, lo ubica en Zona III, lacustre, con un resistencia del suelo de 1.5 ton/m². En base a todo lo anterior se propuso lo siguiente:

Se contemplo una estructura mixta, es decir en la infraestructura será a base de concreto armado y la superestructura será de acero y concreto armado.

Superestructura

Para este proyecto se empleo losa de spancrete, para un peralte de 20 cm con un $f'c = 350 \text{Kg/cm}^2$. Apoyada sobre marcos de columnas mixtas y traveses de acero, con claros de 12 x 12m máximo, formado por traveses de IPR 21" y traveses secundarios de 18". Columnas mixtas de 1 x 1m en su base y 0.50 x 0.50m en su altura final.

Se empleo una junta constructiva para unir el volumen principal, que va desde Paseo de la Reforma a Estrasburgo, con el volumen secundario, que se encuentra sobre Génova, con la finalidad de que la estructura trabaje uniformemente a los empujes provocados horizontalmente ya que las estructuras se comportan de diferente manera cada una debido a su dimensión y altura.

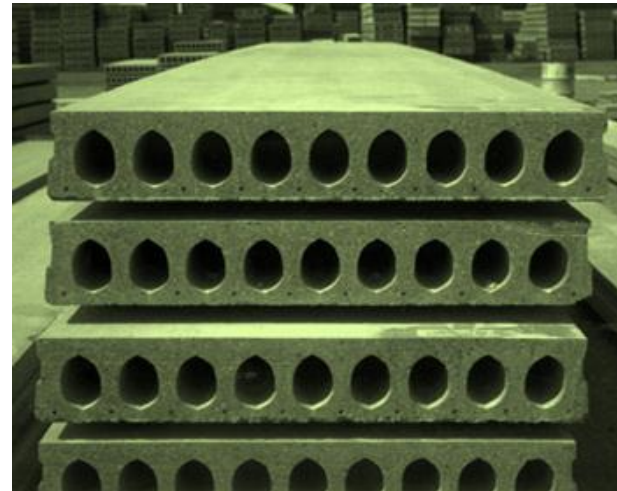


imagen 26.
SPANCRETE



10. ESTRUCTURA

10.1 Memoria Constructiva

Infraestructura

La cimentación debe responder a las exigencias de transmisión de esfuerzos verticales y al empuje propio del terreno para lograr un equilibrio de fuerzas.

Para esto, y dado los cálculos estructurales, se determino que el peso total del edificio es menor a la carga admisible del terreno a -40.0m por lo cual un cajón de cimentación es lo ideal para transmitir las cargas al subsuelo.

El cajón se ubica a una profundidad de 40 m por debajo del nivel de calle, esta formado por una losa base de 0.60 m de peralte, contra-trabes primarias y secundarias y una losa tapa de 0.20 m de peralte, para sumar un peralte efectivo de 3.40 m en concreto $f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2$.

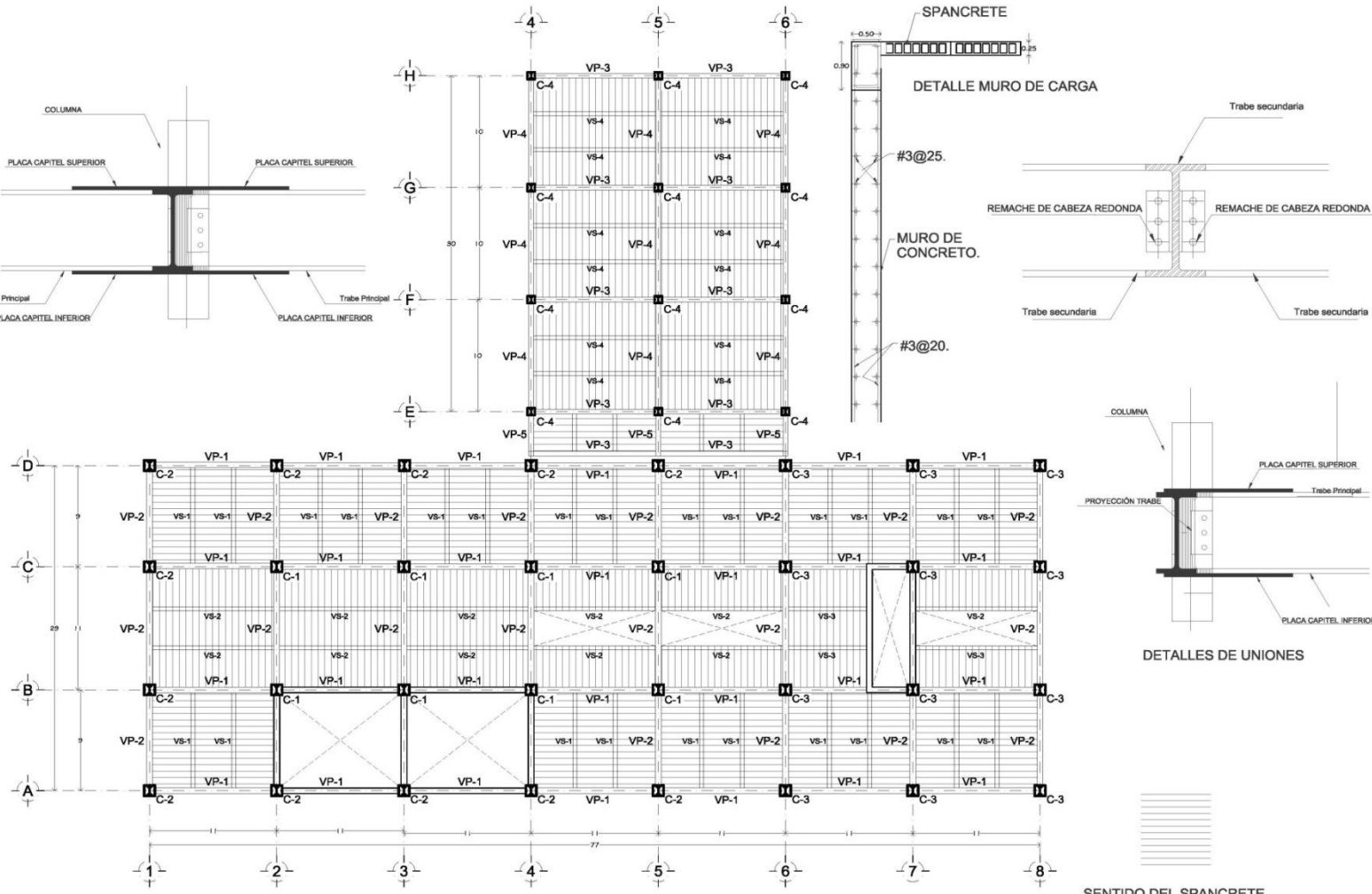
El cajón de cimentación servirá para alojar la cisterna y el pozo de absorción, cada uno abarcando 9 entre ejes de la estructura.

A partir de este cajón se desplantan columnas de concreto con una sección de 2.0 x 1.15m que llegan hasta el nivel de calle, en donde tienen lugar 13 sótanos, que albergaran el estacionamiento.

Para estos sótanos, se contemplo un sistema de entrepiso de losa de spancrete con un peralte efectivo de 0.40m.

Para la protección de colindancias se utilizará un muro Milán de 1.00m de espesor el cual funciona como un elemento de retención y como pared de cimentación permanente. Con al ventaja de que no afecta ni debilita las cimentaciones colindantes y protege a la cimentación de una futura construcción.

Para las rampas vehiculares que conectan los sótanos entre si, se considero viga IPR como soporte y spancrete para la superficie de rodamiento.



NOTAS DE MATERIALES

1. LOS PERFILES Y PLACAS QUE SE EMPLEARAN EN LA FABRICACION DE ESTA ESTRUCTURA SERAN DEL TIPO INDICADO EN LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES ASTM-A36 (ACERO ESTRUCTURAL) Y ASTM A-373 (ACERO ESTRUCTURAL).
2. ELABORAR LAS JUNTAS AQUI INDICADAS DEBERAN TENER CARACTERISTICAS TALES QUE LA RESISTENCIA A LA TENSION DEL METAL DE APORTACION PROPORCIONADO POR ELLOS SEA MENOR QUE LA RESISTENCIA A LA TENSION MINIMA ESPECIFICADA POR EL MATERIAL. BASE QUE SE ESTA SOLICITANDO.
3. ESPECIFICACIONES PARA ELECTRODOS DE LAS SERIES E60-XX Y E70-XX RECOMENDADOS PARA SOLDADURA EN VECES SUAVES.
4. LAS DEBERAN ENCONTRARSE SECOS ANTES DE SER UTILIZADOS, PARA LA CUAL, SE LES MANTENDRA EN UN HORNO A UNA TEMPERATURA COMPRENSIVA ENTRE 100° Y 200° EN UN LAPSO NO MENOR DE 2 HORAS Y NO SE UTILIZARAN AQUELLOS ELECTRODOS QUE HAYAN ESTADO MOJADOS.
5. DEBEN SER LISAS, UNIFORMES, LIBRES DE MUECAS, CRISTAS Y OTROS DEFECTOS QUE PUEDAN AFECTAR DIFERENCIALMENTE LA CALIDAD O RESISTENCIA. ADICIONALMENTE, NO DEBE HABER EN EL AREA DE NINGUN PUNTO BILANOS A MENOS DE 20mm DE LOS BORDES DEL MATERIAL, NI EN OTROS PUNTOS INDICADOS EN EL DISEÑO. TAMBIEN, SE DEBERAN EVITAR LOS CORROSIVOS DE LAMINADO Y MUECAS QUE SEAN DADOS, BRASA, PINTURA U OTROS MATERIALES EXTRANOS QUE IMPIDAN LA OBTENCION DE UNA SOLDADURA CORRECTA O PRODUZCAN FLAMBEO INCONVENIENTES.

NOTAS DE SOLDADURA:

LAS JUNTAS SOLDADAS ESPECIFICADAS EN ESTE PLANO DEBERAN AJUSTARSE A LAS ESPECIFICACIONES MOSTRADAS EN LOS SIGUIENTES DETALLES:

NOTAS GENERALES PARA ESTRUCTURAS DE ACERO

NOTAS DE SOLDADURA

- 1.- Especificaciones A.W.S.
- 2.- En todas las soldaduras en las que se indique preparación en el plano o perfil (bevel) deberá usarse placa de respaldo.
- 3.- Dimensiones de soldaduras en mm.
- 4.- Todos los soldadores de taller o de campo se harán con las piezas en campo.
- 5.- Antes de soldar se verificará que las superficies en donde se se soldadura estén libres de escoria, pintura, grasa o petróleo.
- 6.- Si aplicará la soldadura evitando las torceduras de las piezas por unir, las piezas torcidas después de haber aplicado la soldadura serán reemplazadas íntegramente.
- 7.- Antes de aplicar la soldadura, la temperatura mínima de las piezas será de 20° C.

NOTAS DE FABRICACION

- 8.- Solo se utilizarán perfiles que estén dentro de las tolerancias de fabricación en espesores, flechas, dimensiones, etc.
- 9.- Cuando no se indique separación en las piezas por soldar debe estar en contacto total.
- 10.- Toda la estructura metálica se reunirá con dos manos de pintura anticorrosiva especialmente en las conexiones realizadas.
- 11.- Las cortas podrán hacerse con cizalla, sierra oopleta guiadas en campo.
- 12.- se montará con el equipo apropiado para que ofrezca lo máximo en campo.

NOTAS DE MONTAJE

- 13.- El transporte y montaje se harán con la máxima precaución para no generar esfuerzos adicionales en las piezas.
- 14.- No deberá de colocarse definitivamente una pieza hasta que haya sido revisada, alineada y fijada.

PARA ESTRUCTURA METALICA:

- 1.- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS Y LOS NIVELES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
- 2.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN PLANOS ANGIOMETRICOS Y EN OBRA.
- 3.- MATERIALES:
 - a)- TODO EL ACERO EN PLACAS Y PERFILES ESTRUCTURALES SERA A-36 (F=23500/100 Y CUALQUIER NORMAS DE A.S.T.M.)
 - b)- TODA LA SOLDADURA DE TALLER Y CAMPO SERA DE LA SERIE E-70xx Y SE APLICARA SEGUN NORMAS DE A.W.S.
 - c)- SE APLICARA EN TALLER UNA MANO DE PRIMER ANTICORROSIVO RIGID OXIDO, A TODA LA ESTRUCTURA DESPUES DE DEJARLA LIBRE DE POLVOS, GRASA Y ESCORIA.

SENTIDO DEL SPANCRETE

PLANTA ESTRUCTURAL PLAZA COMERCIAL

11. INSTALACIONES



11. INSTALACIONES

11.1 Instalación Eléctrica

El criterio empleado para esta instalación se basa en recibir alta tensión a través de la acometida, ubicada en la esquina de Paseo de la Reforma y Belgrado, transformándola a mediana tensión, esto por medio de transformadores. Este equipo está comprendido dentro de la subestación eléctrica que cubre con la necesidad propia del edificio.

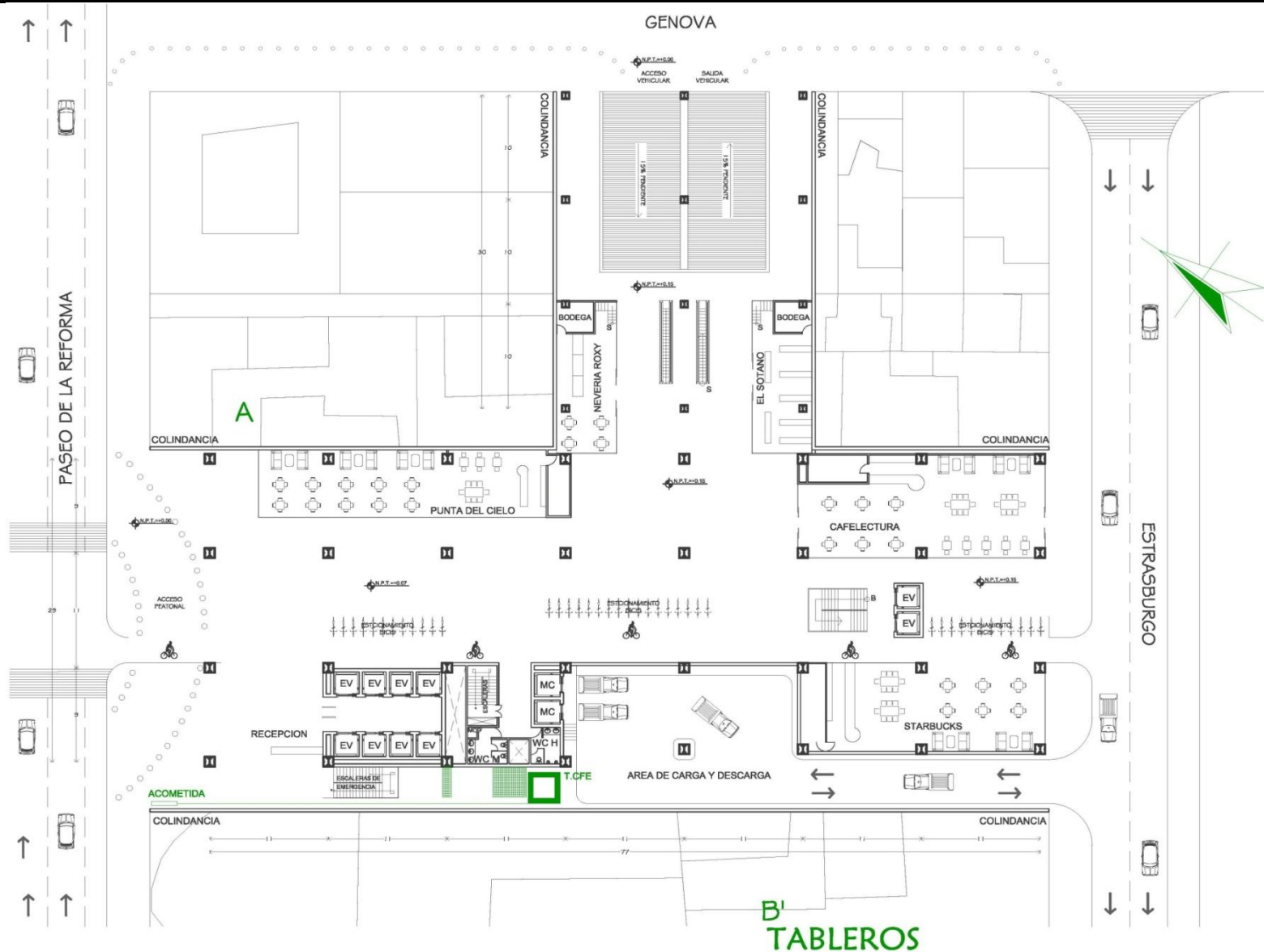
De igual manera, dentro de la subestación eléctrica se encuentra la planta de luz que tiene la capacidad necesaria para poner en función los equipos de bombeo de agua, el sistema contra incendio, áreas comunes, rutas de emergencia y elevadores.

La instalación cuenta con el respaldo de las Celdas Fotovoltaicas. Este sistema se utilizará solamente para cubrir el porcentaje necesario para las circulaciones. Esta instalación se colocó sobre la cubierta del basamento del edificio logrando una cantidad de 1, 500 celdas, considerando que cada una de ellas produce 50 Watts, se producen en total 75, 000 Watts que cubrirán la necesidad energética de pasillos y andadores de todo el edificio ya que por nivel se necesitan en promedio 3, 000 Watts y son 35 niveles.

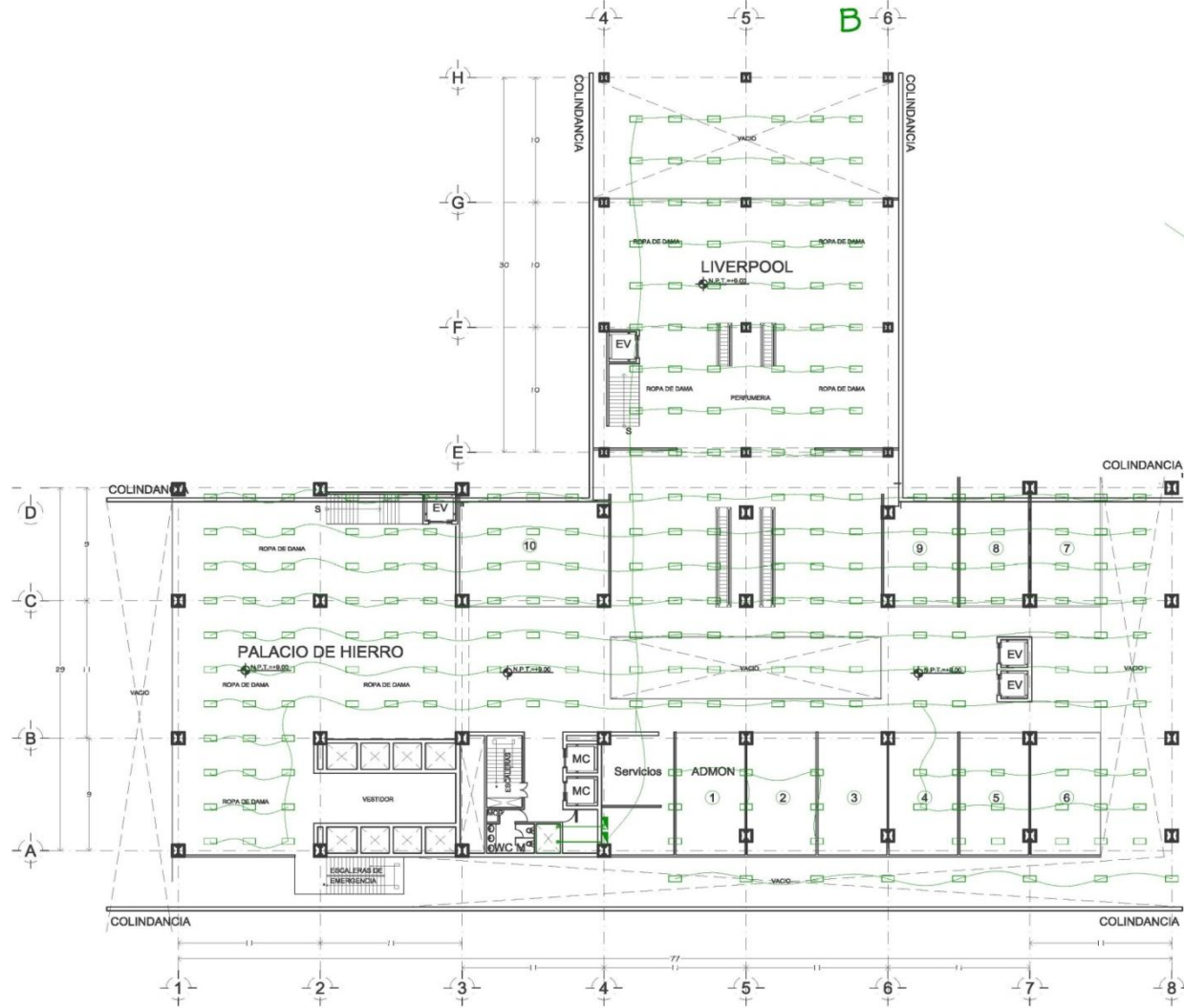
Se colocaran luminarias ahorradoras de energía que iluminan 60 W consumiendo sólo 15 W a lo largo de todo el edificio presentando así un ahorro del 80%.

La colocación de las celdas fotovoltaicas debe corresponder con la trayectoria aparente del sol inclinada principalmente al sur. Se establece que el ángulo (α) adecuado de inclinación es: la latitud del lugar (en este caso $19^{\circ}40'$) + 10° que nos da como resultado un α de $29^{\circ}40'7$.

Para prevenir apagones por cortes del suministro municipal se colocaron plantas de emergencia para dar servicio al alumbrado de zonas comunes, a los equipos de bombeo y a los elevadores.

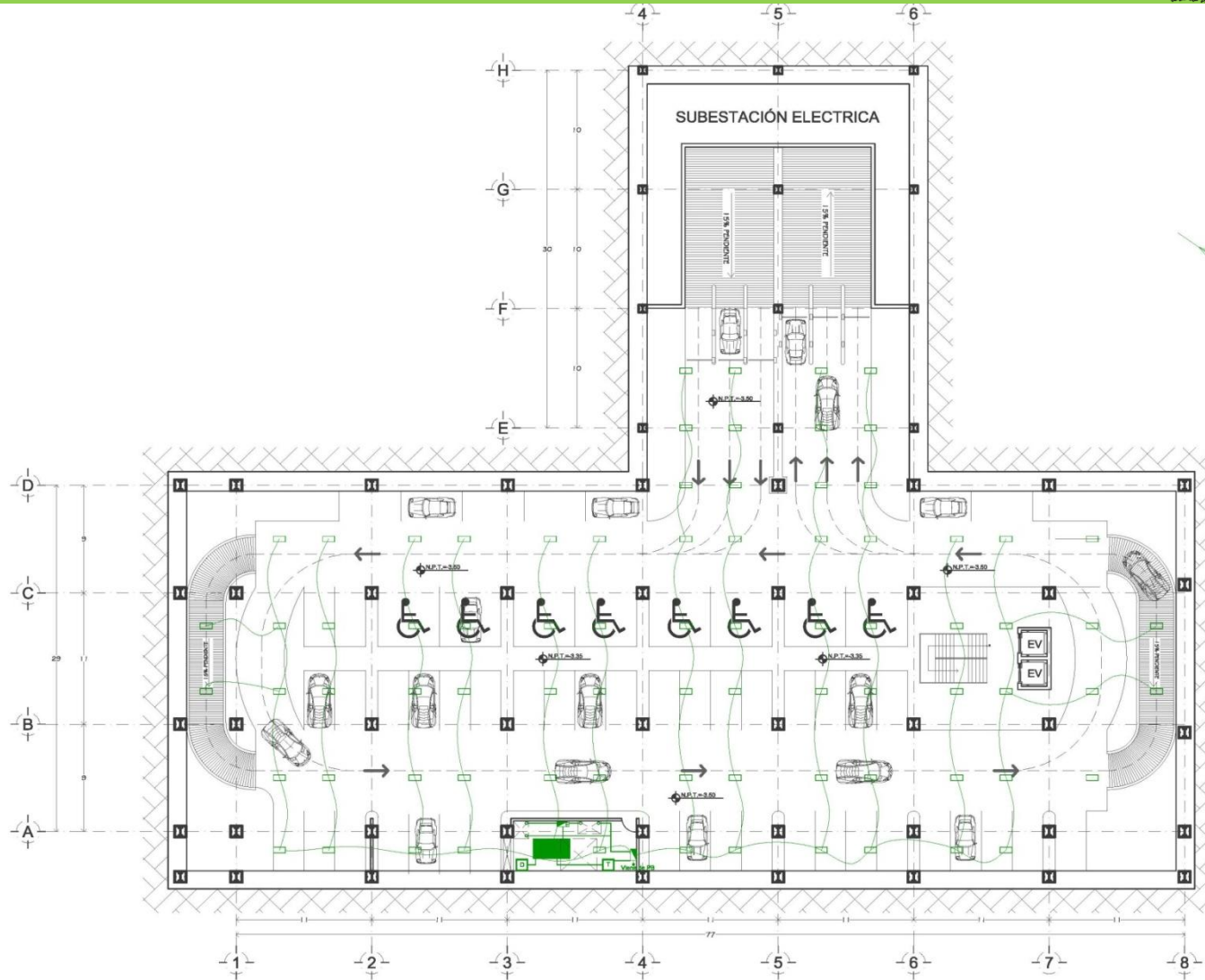


11.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



PLANTA PLAZA COMERCIAL 1ER NIVEL ALUMBRADO

11.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

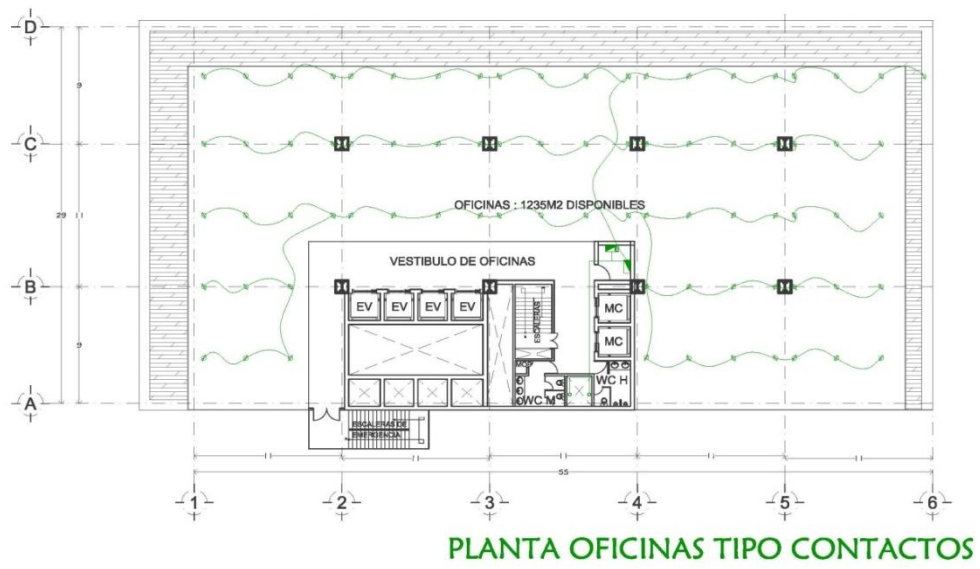


PLANTA ESTACIONAMIENTO ACCESO ALUMBRADO

11.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



PLANTA OFICINAS TIPO ALUMBRADO



PLANTA OFICINAS TIPO CONTACTOS

11.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Wt = 40,585w
F.D. = 0.70
Wc = 28,410w

TABLERO DE DISTRIBUCION MCA. SQUARE´D TIPO NQOD42-4AB22F CON INTERRUPTOR PPAL. DE 3x100amp.

UBICACION	CTO	I	I.T.						WATTS	F A S E S			
	No	AMPERES	AMP	180W	80W	50W	75W	100W	TOTAL	A	B	C	
LUMINARIAS OFICINA	1	1 x 11.33	1 x 15		15				1200	1200			
LUMINARIAS OFICINA	2	1 x 10.98	1 x 30		15				1200	1200			
LUMINARIAS OFICINA	3	1 x 7.84	1 x 30		15				1200			1200	
LUMINARIAS OFICINA	4	1 x 11.33	1 x 15		13				1,040			1,040	
LUMINARIAS VESTIBULO Y BAÑOS	5	1 x 9.59	1 x 15		11	6			1,180			1,180	
ESCALERAS DE EMERGENCIA Y TERRAZA 1	6	1 x 10.45	1 x 15				10	4	1,150		1,150		
TERRAZA 2 Y TERRAZA 3	7	1 x 11.42	1 x 30				16		1,200		1,200		
CONTACTOS	8	1 x 12.20	1 x 15	7					1,260	1,260			
CONTACTOS	9	1 x 8.71	1 x 15	7					1,260	1,260			
CONTACTOS	10	1 x 8.71	1 x 15	7					1,260		1,260		
CONTACTOS	11	1 x 10.45	1 x 15	7					1,260		1,260		
CONTACTOS	12	1 x 12.64	1 x 15	7					1,260			1,260	
CONTACTOS	13	1 x 3.22	1 x 20	7					1,260			1,260	
CONTACTOS	14			7					1,260	1,260			
CONTACTOS	15	1 x 9.59	1 x 15	7					1,260	1,260			
CONTACTOS	16	1 x 3.22	1 x 20	7					1,260		1,260		
CONTACTOS	17	1 x 6.10	1 x 15	7					1,260		1,260		
CONTACTOS	18			7					1,260			1,260	
CONTACTOS	19			7					1,260			1,260	
CONTACTOS	20			7					1,260		1,260		
T O T A L E S					91	50	6	26	4	23,290	7,440	8,650	8,460

e = 0.22%

CUADRO DE CARGAS DEL TABLERO DE SERVICIOS

11.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

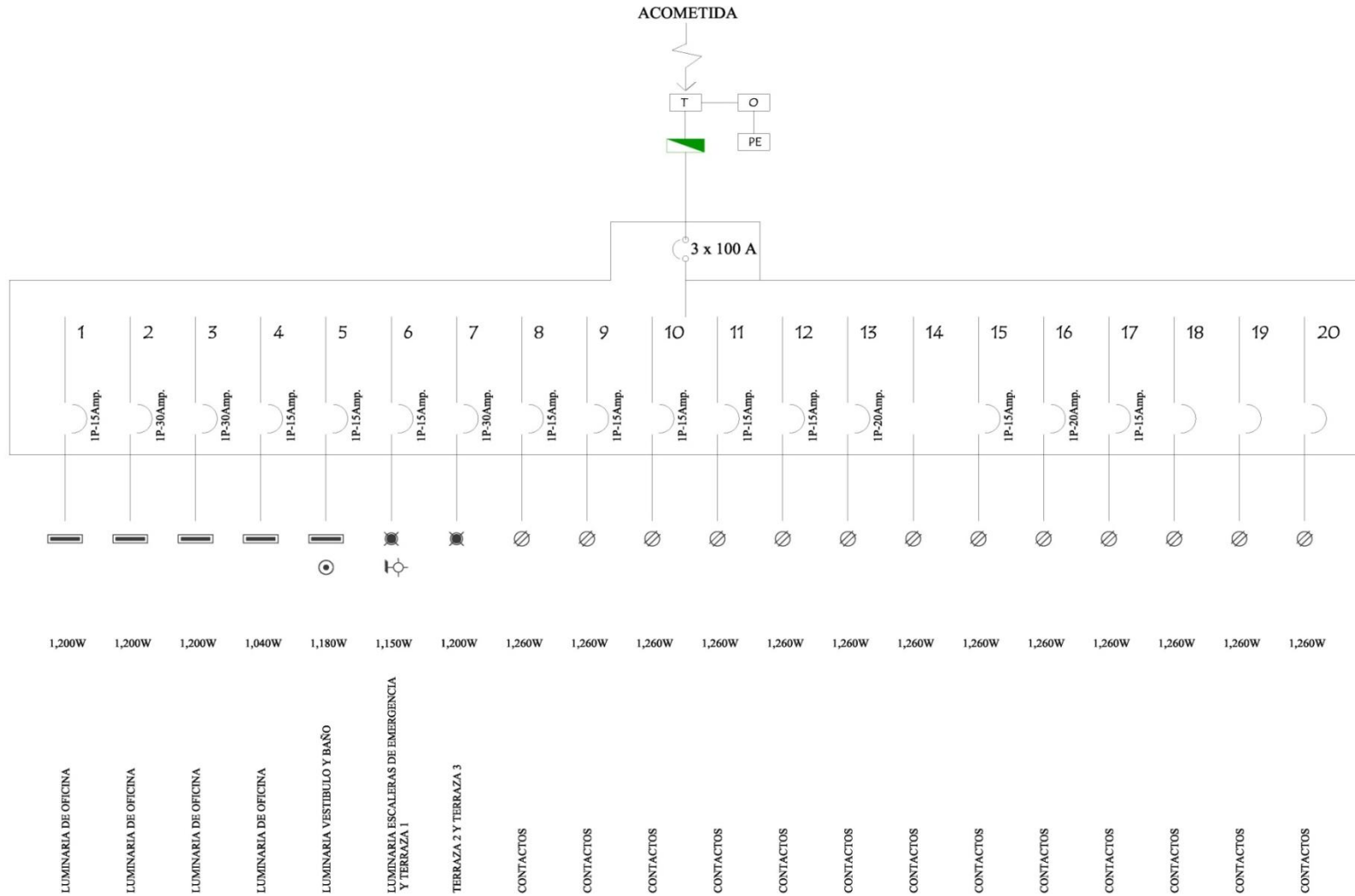


DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO DE SERVICIO



11. INSTALACIONES

11.2 Instalación Hidráulica

La solución adoptada para resolver el problema de abastecimiento de agua consistió en crear un depósito receptor, que se alimenta de la red municipal, a través de la toma domiciliar ubicada en la calle Paseo de la Reforma.

La cisterna requería una capacidad de 752 385 litros, para cumplir con las necesidades del proyecto. Pero debido a cuestiones de diseño la cisterna ocupara las celdas de 2 entre-ejes del cajón de cimentación interconectados. El resultante es una cisterna de 828 000 litros. Lo cual nos da un excedente de 75 615 L. La capacidad de la cisterna de aguas tratadas es de 305, 000 L además de contar con la filtración y tratamiento de separación de sólidos en suspensión por densidad, que consisten en desnatadores sedimentadores construidos en celdas de mampostería, tuberías y conexiones de PVC, que eliminan las partículas mayores, también cuenta con desnatadores sedimentadores forzados con malla filtrante de geotextil producido con fibras cortas de poliéster, con los que se garantiza la eliminación total de sólidos en suspensión. La eliminación de carga orgánica micro bacteriana se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a la radiación ultravioleta natural, y de ser necesario, para la esterilización del agua se hará uso de generadores de ozono y lámparas de rayos ultravioleta utilizando pequeñas cantidades de energía.

La distribución interna queda solucionada con el uso de cuatro equipos hidroneumáticos, cada uno de estos alimentará un tercio de la torre en distintas alturas, pero siendo 2 equipos para alimentar a los pisos de oficinas, con esto se optimiza el abasto y reduce el tamaño de los equipos. Para un mejor funcionamiento y reducir el riesgo de desabasto se utilizara un motor eléctrico y uno de combustión, por cada sistema.

La disponibilidad de Agua de Lluvia será útil para cubrir la demanda de permeabilidad del terreno ocupado en construcción. La precipitación anual en la Ciudad de México es de 846.10 mm y tomando en cuenta que el área de la azotea total de todo el edificio es de 1, 773.00 m², se captará anualmente 1, 500, 135.30 L que a través del pozo de absorción que tiene una capacidad de 30, 000 L en promedio por día, se podrá contribuir con una buena cantidad de agua a reinyectar hacia los mantos acuíferos ya afectados en la zona Centro de la ciudad.

Para alimentar el sistema contra incendios, se propone utilizar la misma cisterna, dejando la capacidad extra para este servicio de 505,425 lts. Esto con el objeto de mantener el agua en circulación y evitar estancamientos.

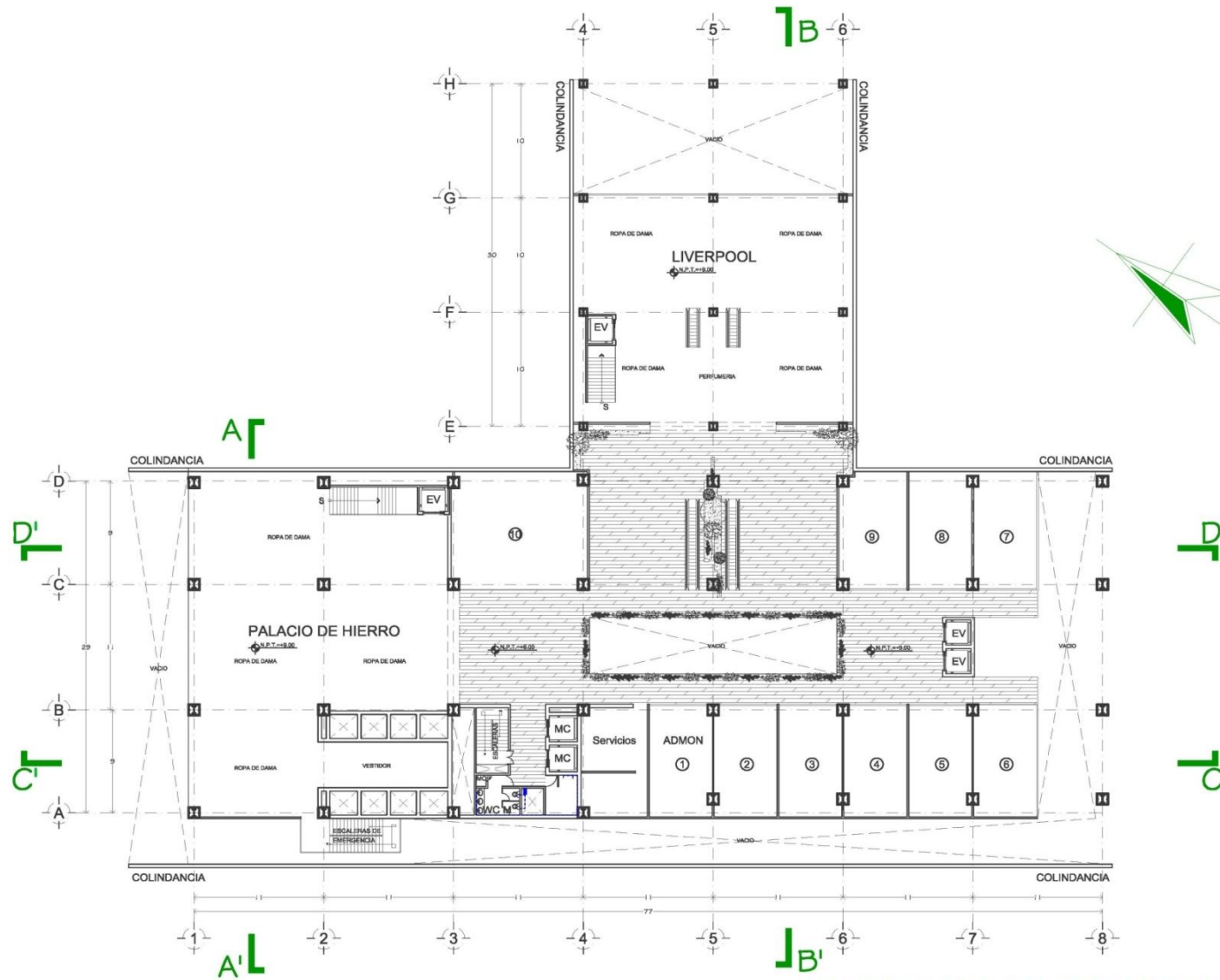


11. INSTALACIONES

11.2 Instalación Hidráulica

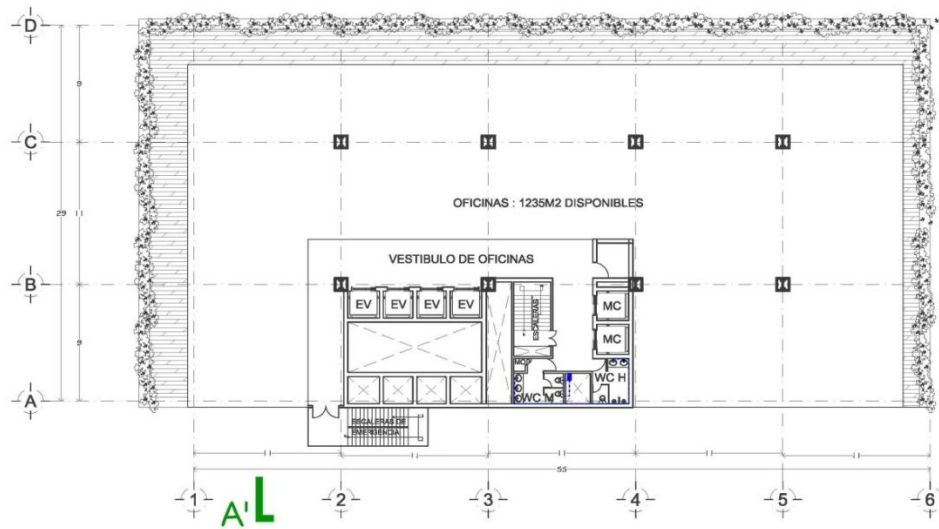
Cálculo de cisterna de agua potable.:

TIPO DE USO	DOTACIÓN MINIMA	NO.	DOTACION DE LITROS POR DÍA
COMERCIO	300 l/día por mueble sanitario	50 muebles	15,000 lts
OFICINAS	50 l/pers/día	2,000 personas	100,000 lts
ESTACIONAMIENTO	8 l/cajón	1,060 cajones	8,480 lts
		TOTAL =	123,480 lts
		x 2 dias de reserva	246,960 lts
RESERVA CONTRA INCENDIO	5 l/m ² construido	101,085 m ²	505,425 lts
		TOTAL = 753 m³ =	752,385 lts



PLANTA PLAZA COMERCIAL 1ER NIVEL

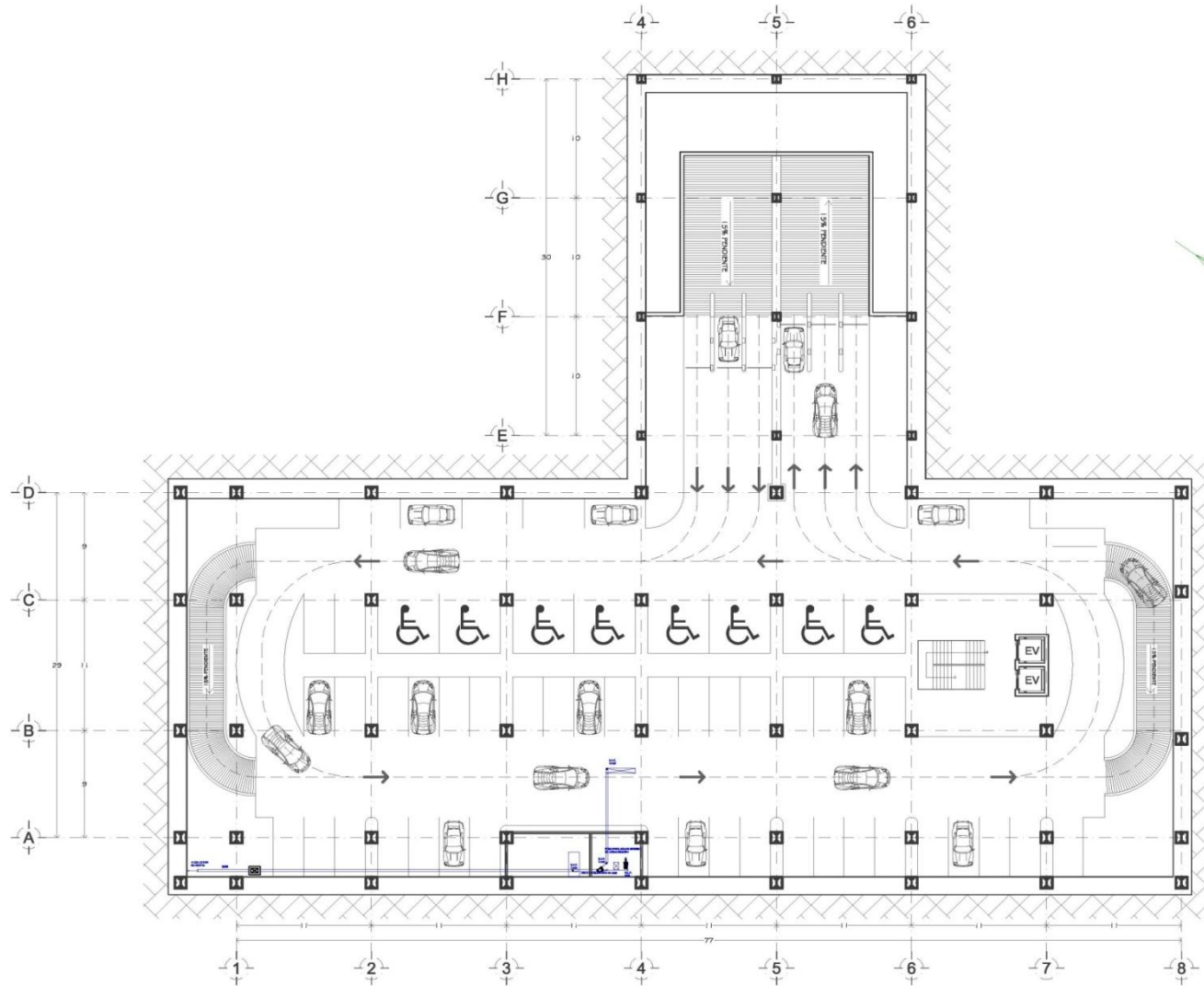
11.2 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA



PLANTA OFICINAS TIPO 1

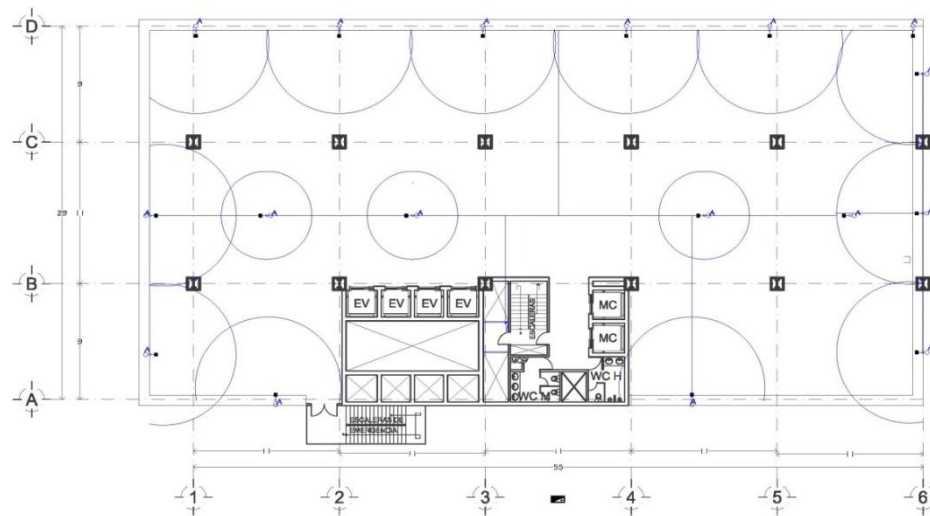


PLANTA JARDINES



FOSA PARA AGUAS GRISES

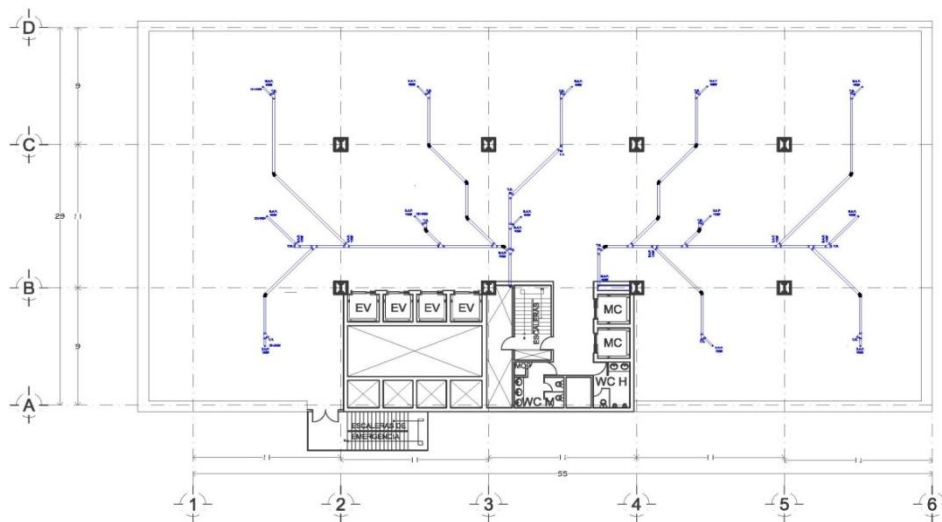
1 1.3 INSTALACIONES ESPECIALES



PLANTA JARDINES - RIEGO



PLANTA JARDINES - B.A.P.



PLANTA JARDINES - TUBERIA B.A.P.

12. ANÁLISIS FINANCIERO



12. ANÁLISIS FINANCIERO

12. Costos

Para obtener el costo aproximado de la obra se utilizó la ayuda del manual Bimsa de costos de edificación del mes de Mayo de 2009 arrojando los siguientes datos:

TIPO DE EDIFICACIÓN	MARZO-2009	ABRIL-2009	MAYO-2009
OFICINA	\$ 9,274.00	\$ 9,083.00	\$ 8,983.00
COMERCIO	\$ 9,125.00	\$ 9,030.00	\$ 8,945.00
ESTACIONAMIENTO	\$ 4,864.00	\$ 4,836.00	\$ 4,734.00

COSTO POR M2 DE TERRENO EN PASEO DE LA REFORMA

\$ 45,500.00



12. ANÁLISIS FINANCIERO

12. Costos

COSTO DIRECTO			
ELEMENTO	SUPERFICIE (m²)	COSTO x m2	TOTAL
Terreno	3,740.00	\$ 45,500.00	\$ 170,170,000.00
Comercio	12,375.00	\$ 9,033.33	\$ 111,787,458.75
Oficinas	46,875.00	\$ 9,113.33	\$ 427,187,343.75
Estacionamiento	41,835.00	\$ 4,811.33	\$ 201,281,990.55
TOTAL COSTO INDIRECTO			\$ 910,426,793.05

COSTO INDIRECTO		
Costo Oficina Central	4%	\$ 36,417,071.72
Costo Oficina de Campo	10%	\$ 91,042,679.31
Financiamiento	4%	\$ 36,417,071.72
Utilidad	8%	\$ 72,834,143.44
TOTAL COSTO INDIRECTO		\$ 236,710,966.19

TOTAL CD+CI		\$ 1,147,137,759.24
IVA	16%	\$ 183,542,041.48
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		\$ 1,330,679,800.72

13. CONCLUSIÓN



13. CONCLUSIÓN

13. Conclusión

El proyecto desarrollado nace como respuesta a la problemática actual del medio ambiente, el cual a lo largo del tiempo ha sido deteriorado por el mal uso de los recursos naturales. Partiendo de esta premisa determinamos que es necesario realizar diseños sostenibles para frenar el impacto ambiental. El avance de la tecnología nos ha permitido hacer uso de técnicas innovadoras que atacan el problema de manera paulatina y la vez nosotros como arquitectos y la gente en general generaremos conciencia sobre la nueva cultura de respeto hacia la naturaleza.

Estamos convencidos de que el buen uso de áreas verdes resulta indispensable al diseñar edificios de estas características para propiciar mejor impacto visual, calidad de vida y de medio ambiente. Siendo un sistema pasivo que no repercute en el medio ambiente puesto que ahorra energía eléctrica y agua, brindando un alto grado de confort.

El edificio se diseñó para mejorar la productividad y calidad de vida del usuario tomando como principal punto de partida, las necesidades del mismo. Esto como consecuencia de la experiencia que hemos tenido al trabajar en edificios que fueron diseñados pensando en la rentabilidad y no en las personas.

El proyecto al ubicarse en Av. Paseo de la Reforma respondió de manera satisfactoria a las problemáticas de accesibilidad y espacio de la zona así como a sus necesidades.

Por todo lo anterior podemos concluir que en la presente Tesis se desarrolló un proyecto rentable que puede ser llevado a la práctica real.

En la Tesis tuvimos la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, así mismo reforzamos los que no se habían comprendido en su totalidad, plasmando la experiencia de nuestra corta vida laboral. Pudimos entender que el que hacer del arquitecto es el de apoyar a la sociedad de manera responsable.

Cabe señalar que los conocimientos impartidos por nuestros profesores nos han sido de suma utilidad y corroboramos porque la UNAM es una de las Universidades de mayor prestigio de nuestro país.

14. BIBLIOGRAFIA



7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Sol, Eugenia, Colonia Juárez, Desarrollo Urbano y Composición Social 1882 – 1930, Instituto Politécnico Nacional, México, 2007.
- Lombardo Sonia de Ruiz, Atlas Histórico de la Ciudad de México Tomo I, Smurfit Cartón y Papel de México Publishing, México 1996, 555 pág.
- Schmitt Heinrich, Tratado de construcción, Ed. Gustavo Gili 7ª edición, México.
- Segura Jáuregui Elena, Arquitectura Porfirista, México, UAM, 1990.
- Villalobos Roxana, Corporativo Word Plaza, Enlace Arquitectura & Diseño, México Año 15 No. 1 Enero 2005
- Ernesto Herkerling, Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable, Tecnológico de Monterrey, México, 2002.
- Espinosa López, Enrique, Compendio Cronológico de su Desarrollo Urbano 1521-1981, IPN, México, 2003.
- Fonseca, Xavier, Las Medidas de una Casa, México, Pax, México, 2002.
- García de Miranda, Enriqueta, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, E. Instituto de Geografía, UNAM, 1986.
- Gauzin-Müller, Dominique, Arquitectura Ecológica, Gustavo Gili, Barcelona, 2002.
- Guía Empresarial, Bibliografía Específica del Giro, Secretaría de Economía, México, 2007.
- Hessayon, D.G., Árboles y Arbustos de Jardín, Blume, Barcelona, 1983.
- Kunz, Martin Nicholas, Affordable Hotels, Avedition, Austria, 2006.
- López de Juambelz (et.al.), La Vegetación en el Diseño de los Espacios Exteriores, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000.
- Plazola Cisneros, Alfredo, Enciclopedia de Arquitectura, Noriega, México, 1994, Tomo VI.
- Senosiain A., Javier, Bioarquitectura, Limusa, México. 1995.



7. BIBLIOGRAFÍA

- Tudela Fernando, Eco Diseño, UAM Xochimilco, México, 1982.
- Varios, F. L. Wright, sus Ideas y Realizaciones, Buenos Aires, 1962.
- Vélez González, Roberto, La Ecología en el Diseño Arquitectónico, Trillas, México, 1992.
- Yeang Ken, El Rascacielos Ecológico, Gustavo Gili, Barcelona, 1999.
- Yeang Ken, Proyectar con la Naturaleza, Gustavo Gili, Barcelona, 1999.
- Arnal Simón, Luis (et.al), Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Trillas, México, 2005.
- Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I Legislatura, Ley Ambiental del Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, 2000.
- American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE Handbook Fundamentals, Atlanta, EEUU, 1997.
- Delegación Cuauhtémoc, Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI), México, 1995.
- FONATUR, Criterios Básicos de Diseño para un Hotel de Cinco Estrellas, Secretaría de Turismo.
- Green Building Council, Los Fundamentos de los Edificios Ecológicos y el LEED, USGBC, EEUU, 2006.
- Saint-Gobain Glass, Manual del Vidrio Saint-Gobain Glass México, Plazola Editores, México, 2002.
- Observatorio Tacubaya, Normales Climatológicas, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Delegación Miguel Hidalgo, México D.F.
- Sámano J. Diego, Morales R. Diego, Morillon G. David, Notas del Curso de Actualización de Energía Solar, UNAM, 1997.



7. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Obras y Servicios, Corredor Turístico y Cultural Paseo de la Reforma- Avenida Juárez- Centro Histórico, Gobierno del Distrito Federal, 2007.
- Secretaría de Turismo, Programa de Desarrollo Turístico, Gobierno del Distrito Federal, 2007.
- Szokolay Steven, Problems of House Energy Rating (HERS) in Warm-humid Climates, 23° Conferencia de Energía Pasiva en Arquitectura, Ginebra Suiza, Septiembre 2006.

PÁGINAS WEB

- www.acuatica.net
- www.agua.org.mx
- www.biotectura.com
- www.caminoreal.com
- www.conae.gob.mx
- www.consumer.es
- www.creasa.net
- www.df.gob.mx
- www.eluniversal.com.mx
- www.fiestainn.com
- www.greenbuildingworldwide.com
- www.sheraton.com.mx
- www.spagazine.com
- www.theorchardgardenhotel.com
- www.usgbc.org
- www.wikipedia.org