



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA



**EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS
MORAS 445, COL. DEL VALLE,
BENITO JUÁREZ, CDMX.**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

MARIO ALBERTO GUZMÁN BADILLO

ASESORES:

Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas

Arq. Jorge Arturo Sánchez Careno

M. en Arq. José Calderón Kluczynski

Ciudad Universitaria, CDMX, septiembre 2023

EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS CALLE MORAS 445, COLONIA TLACOMECA TL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO
JUÁREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS CALLE MORAS 445, COLONIA TLACOMECATL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ

DEDICATORIAS

A MIS PADRES, SERGIO Y ROSA,
QUE SIEMPRE ME APOYARON Y
ESTUVIERON PENDIENTE DE MI Y
DE MI FORMACION ACADEMICA,
GRACIAS A MI MADRE POR ESTAR
DISPUESTA A ACOMPAÑARME
CADA LARGA Y AGOTADORA
NOCHE DE ESTUDIO. AGOTADORAS
NOCHES EN LAS QUE SU COMPAÑÍA
Y LLEGADA DE CAFÉ ERA COMO
AGUA EN EL DESIERTO.

A FERNANDA BERNAL, POR
APOYARME INCONDICIONALMENTE
Y ESTAR EN LOS MOMENTOS MAS
IMPORTANTES DE MI VIDA, POR SU
AMOR INCONDICIONAL,
DEDICACIÓN Y PACIENCIA.

A MIS TIOS, HECTOR Y LIZ, A MI
ABUELITA ELISA, GRACIAS POR
TODO SU APOYO Y SUS CONSEJOS.
GRACIAS POR CONFIAR Y CREER EN
MI.

A MIS AMIGOS Y FAMILIA EN
GENERAL...

Portada

Índice

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I

Estado de la cuestión o del arte.	.....	1
Justificación del tema.	.....	2-4
Delimitación del tema.	.....	5-6
Hipótesis.	.....	7
Objetivos.	.....	7
	Particulares	
	Generales	
Marco histórico.	.....	8-10
Marco teórico.	.....	11-12
Metodología.	.....	13
Cronograma de actividades.	.....	14

INVESTIGACIÓN PARA LA TESIS

CAPÍTULO II

Antecedentes Ciudad de México	.....	15-17
Antecedentes Colonia del Valle	.....	18-19

CAPÍTULO III

¿Qué es la arquitectura sustentable?	.....	20
¿Qué es la certificación LEED?	.....	20-21
Beneficios	.....	22
Resultados	.....	23
Análogos	.....	23-32

CAPÍTULO IV

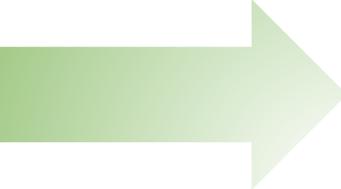
Sitio	33-35
-------	-------	-------

Vialidades y ciclo vías	.....36
Equipamiento y vivienda	.....37
Medio físico natural	.....38
Medio físico artificial	.....39
Usuario	.....40
Programa arquitectónico	.....41
Conclusiones	.....42
Bibliografía	.....43-46

CAPÍTULO V

Planos generales	.....
Plantas	.....47-48
Fachada	.....49
Cortes	.....50-51
Instalación eléctrica	.....52-55
Estructural	.....56-58
Instalaciones hidrosanitaria	.....59-60

CAPÍTULO I



ESTADO DE LA CUESTIÓN O DEL ARTE

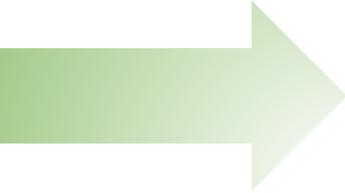
En este proyecto se pretende construir un edificio ecológico de departamentos cumplimentado los requisitos de una certificación LEED, pero ¿qué es LEED? LEED son las siglas en inglés de *Leadership in Energy and Environmental Design* que en español quiere decir LIDERAZGO EN ENERGÍA Y DISEÑO AMBIENTAL, el cual es un mecanismo reconocido a nivel mundial de clasificación de construcciones ecológicas que cuenta con un marco de aplicabilidad disponible para diversos tipos de diseños constructivos.

Este sistema fue creado por el United States Green Building Council (USGBC), es decir, el Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos, quienes diseñaron una serie de lineamientos que ayudan a cumplir con los objetivos de sostenibilidad planteados por la ONU, mismos que deben ser cubiertos por las edificaciones sustentables para poder obtener la certificación LEED. Mediante estos lineamientos evalúan a groso modo el desempeño ambiental que tiene un edificio.

Como ya se mencionó, la certificación LEED califica el desempeño ambiental de cada construcción basándose en el consumo de energía, de agua, en los desechos generados antes, durante y después de la construcción, así como en la salud y calidad ambiental anterior y posterior a que se habite.

Una vez evaluado cada rubro, se le otorgan puntos que se van sumando para finalmente otorgar una certificación, ya que a cada calificación obtenida le corresponde un nivel de certificación, es decir de 40 a 49 puntos se obtiene un certificado sencillo, de 50 a 59 puntos se obtiene un certificado plata, de 60 a 79 puntos se obtiene un certificado oro, y con 80 puntos o más se obtiene un certificado platino.

No obstante, estas evaluaciones son realizadas por el *Green Business Certification Inc.* (GBCI), es decir, Certificación de Negocios Sostenibles Inc, quienes se encargan de verificar que sea una calificación justa e imparcial, pues esta certificación no solo implica edificios o el medio ambiente, sino que involucra a las personas que habitaran los espacios sostenibles.



JUSTIFICACIÓN

Se observó la necesidad de crear espacios adecuados e innovadores con tecnologías actuales para cuidar el medio ambiente a través de edificaciones eficientes cuidando el uso de recursos y captación de energías naturales, generando ahorros por un mayor valor inmobiliario y menores costos de mantenimiento.

La intención de este proyecto es resolver la necesidad arquitectónica antes descrita, misma que se encuentra ubicada en la zona del Valle de México, y cuenta con las características especiales de localización y desarrollo por lo que se tomó como base para ello el predio ubicado en la calle MORAS 445, COLONIA TLACOQUEMECATL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, el que posee una superficie de 250.25 m² según la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México¹.

La necesidad de crear espacios más saludables y productivos se satisface mediante la obtención de un **certificado LEED** el cual corresponde a un sistema de construcción más ecológica, lo que conlleva una reducción en la presión al medio ambiente pues implica que en las construcciones se propicie el uso de energía y recursos eficientes, dando como resultado un mayor valor inmobiliario y un ahorro en costos de mantenimiento, ya que estos son menores a los comúnmente utilizados.

Además de la creación de espacios más saludables para los usuarios, los proyectos con certificación LEED tienen beneficios en el medio ambiente al ser proyectos ecológicos pues evitan el envío a rellenos sanitarios de aproximadamente 80 millones de toneladas de residuos, ya sea mediante reciclaje o reutilización. Así mismo consumen 25% menos energía y generan 34% menos emisiones de efecto invernadero que un edificio convencional, lo que es demasiado beneficioso en la actualidad, debido al cambio climático.

Tras un previo estudio Grupo Nestlé enuncia una serie de beneficios extras a los señalados en supra líneas, los cuales constan de los siguientes:

“Los edificios LEED:

- *Son competitivos:
61% de los líderes corporativos creen que la sustentabilidad conlleva un desempeño financiero mejorado.*
- *Hacen que los ocupantes y empleados sean más eficientes y felices:*

¹ En adelante SEDUVI.

Los edificios certificados LEED están demostrando un incremento en las tasas de reclutamiento y de retención, y un incremento en los beneficios de productividad. 2.5 millones de empleados están actualmente experimentando mejor calidad ambiental en interiores, dentro de edificios LEED.

• **Ahorran energía y recursos, reducen costos de operación:**

Entre 2008 y 2012 creció dramáticamente el porcentaje de compañías que construyeron edificios verdes con el objetivo de bajar los costos operativos (de 17% a 30%) y para tener una ventaja en publicidad y relaciones públicas (de 22% a 30%).

• **Optimiza la salud:**

LEED deja pasar lo bueno (como aire limpio y luz natural) y mantiene afuera lo malo (como los químicos dañinos que se encuentran en pinturas y acabados). Con estas acciones crea espacios saludables. Los edificios que optimizan el bienestar son ahora más importantes que nunca.”²

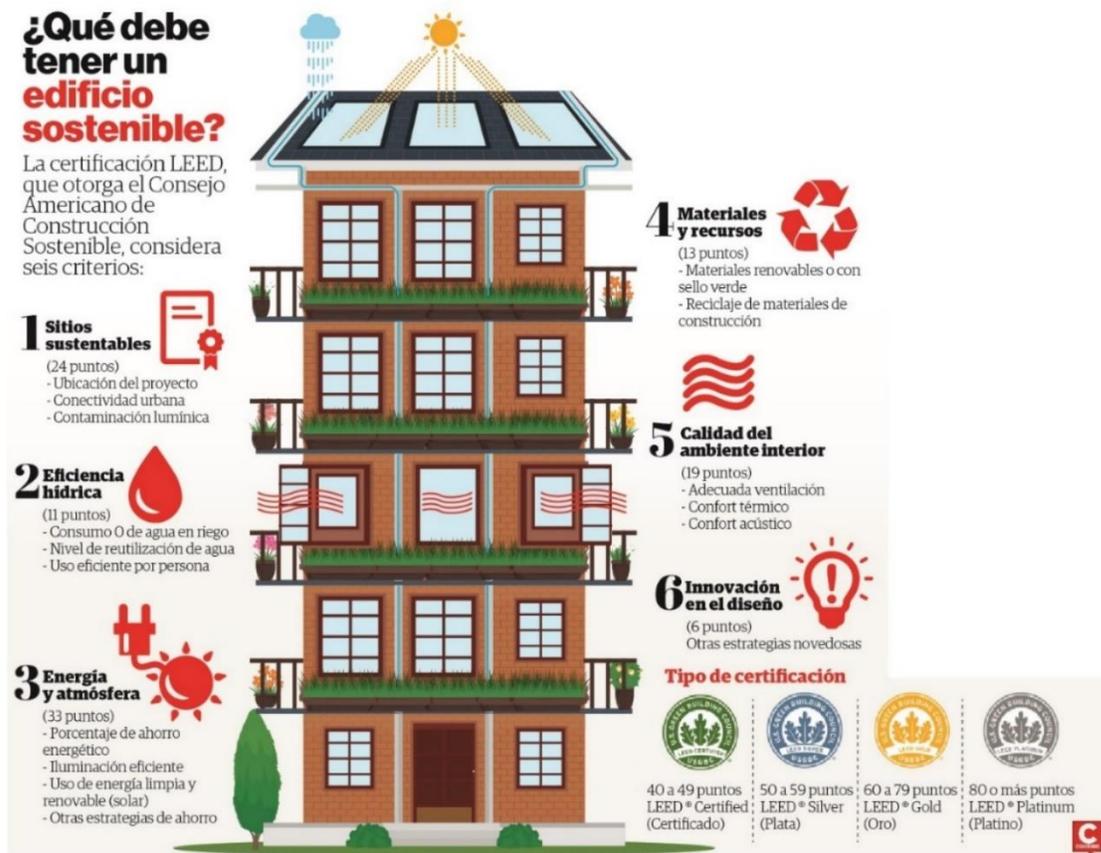


Imagen 1. Características de un edificio sustentable.³

² Grupo Netlé. (2011). *Certificación LEED*.

<https://www.nestle.com.mx/sites/g/files/pydnoa511/files/media/pressreleases/documents/certificaci%C3%B3n%20leed.pdf>

³ Más, S. y. C. (2022). *Los seis criterios que debe tener un edificio sustentable del futuro según la certificación LEED*.

<https://es.scribd.com/article/616388507/Los-Seis-Criterios-Que-Debe-Tener-Un-Edificio-Sustentable-Del-Futuro-Segun-La-Certificacion-Leed>

TIPO DE ESPACIO ARQUITECTÓNICO

EDIFICIO SUSTENTABLE CON CERTIFICACIÓN LEED

COSTO POR IMPLEMENTACIÓN

Varía de 1% a 7% más que un edificio convencional

VALOR DE LA VIVIENDA

De 10 a 29% más

VALOR EN CONDOMINIO

Reducción de 9% a 30% en costos de mantenimiento durante su vida útil



Imagen 2. Beneficios de un edificio con certificación LEED.⁴

⁴ Arcia, M. E. (2012). *Cómo son los edificios sostenibles - Casas Ecológicas*. <https://icasasecológicas.com/como-son-los-edificios-sostenibles/>

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El predio está localizado en CALLE MORAS 445, COLONIA TLACOQUEMECATL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, con una superficie de 250.25 m² según SEDUVI.

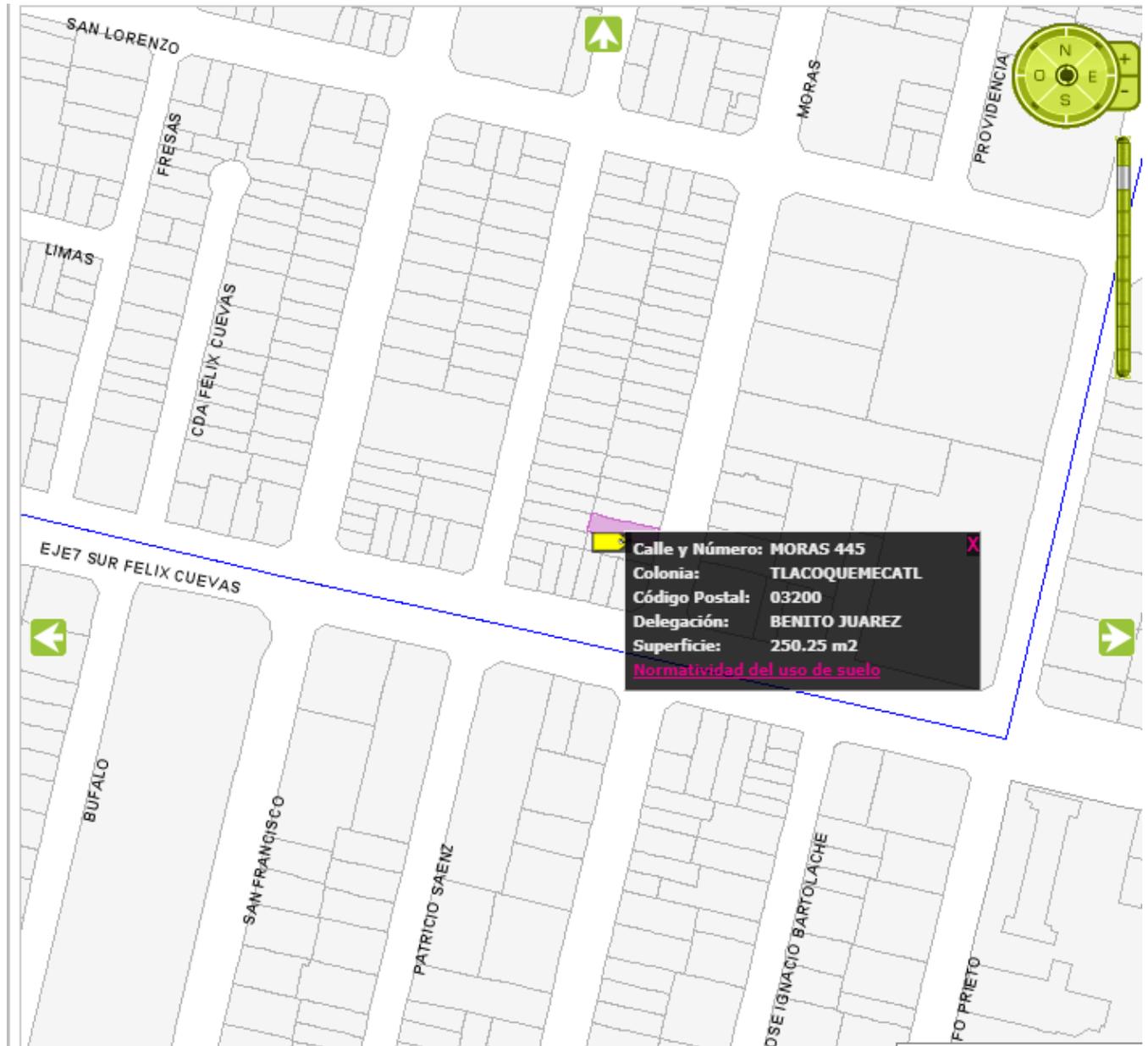


Imagen 3. Croquis de ubicación del predio.⁵

⁵ Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). *Sistema de Información Geográfica* [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>

ÁREA DEL TERRENO Y FACTIBILIDAD (COS Y CUS)

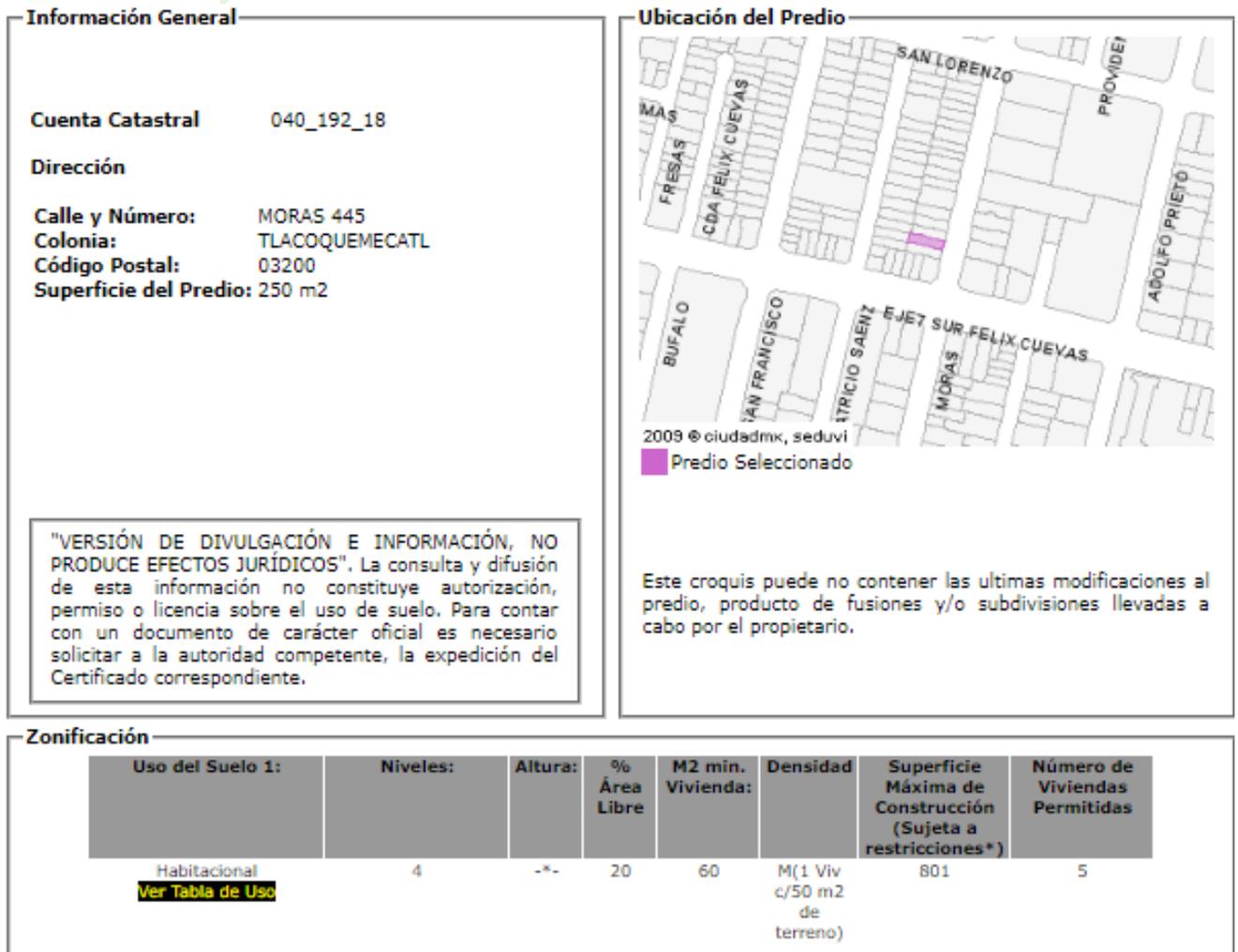
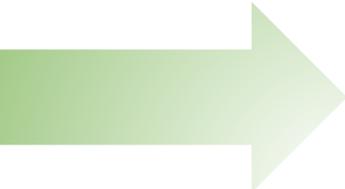


Imagen 4. Información uso de suelo.⁶

Según el Uso de Suelo y Zonificación de SEDUVI, este predio requiere de un área libre mínimo del 20%, entonces si éste cuenta con una superficie total de 250 m² el coeficiente de ocupación del suelo (COS) corresponde a 200 m² de desplante, y por lo tanto se obtiene un coeficiente de utilización del suelo (CUS) de 800 m² totales de construcción a 4 niveles.

Así pues, contamos con 800 m² para satisfacer la necesidad de espacios adecuados e innovadores con las tecnologías para cuidar el medio ambiente, con el uso de una edificación eficiente en cuidado de recursos y captación de energías naturales, generando un mayor valor inmobiliario, con un menor costo de mantenimiento.

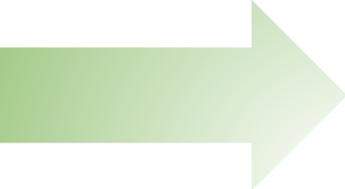
⁶ Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). *Sistema de Información Geográfica [Map]*. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>



HIPÓTESIS

Una casa o edificio que cuente con certificación LEED proporciona a quien lo habita una mejoría en su salud y por consiguiente una mejor calidad de vida, ya que presenta bajos niveles de contaminación además de obtener un ahorro monetario por la reducción en gastos de mantenimiento.

Aunado a ello, la gente que vive en un ambiente con estas características se hace más consciente del uso de los recursos, sabiendo que éstos son finitos, por lo que comenzara concebir prácticas más juiciosas relacionadas con el uso y desperdicio de recursos naturales, que con el tiempo mediante los usos y costumbres generara educación y valores en el resto de la población y a largo plazo brindara al resto de las generaciones más oportunidades de un mejor futuro con un mejor ecosistema.



OBJETIVOS GENERALES

1. Concientizar a la población de la necesidad de fomentar la cultura de construir edificios sustentables, definiendo los proyectos constructivos desde los planos para que contengan sistemas de ahorro de agua, control de iluminación, y demás mecanismos de ahorro, captación y generación de servicios naturales.
2. Incluir estrategias verdes pensando en las tres fases de todo proyecto: diseño, construcción y operación.
3. Capacitar para medir el impacto que puede tener la elección de un lugar definido sobre el medio local para reducir el impacto sobre los ecosistemas y los recursos de la zona.
4. Reducir el uso de pavimentos impermeables y aumentar las zonas o espacios verdes para reducir las altas temperaturas de los pavimentos normales y permitir las características naturales de dichas zonas.
5. Promover usos de tecnologías y estrategias que permitan reducir la cantidad de agua consumida por edificio y hacer de este un uso más inteligente y racional.
6. Minimizar el impacto ambiental que causa la fabricación y el transporte de nuevos materiales.



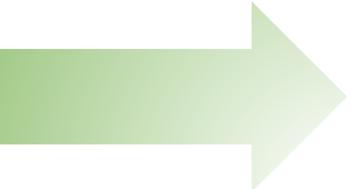
OBEJTIVOS ESPECÍFICOS

El objetivo principal de este trabajo es la presentación de un proyecto sustentable que buscara la creación de un espacio físico con las bases suficientes para la certificación LEED.

De igual manera este proyecto ayudara a reconocer los avances tecnológicos con los que se cuentan actualmente en las nuevas construcciones, así mismo como aspectos teóricos, prácticos, bibliográficos y lúdicos para el apoyo educacional en este ámbito que ha ido tomando más interés en el ámbito de la construcción y social.

Localización del predio en CALLE MORAS 445, COLONIA TLACOQUEMECATL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, con una superficie de 250.25 m² según SEDUVI.

1. Reconocer los avances tecnológicos con los que se cuentan para nuevas construcciones
2. Buscar certificación LEED
3. Reducir impactos ambientales
4. Añadir estrategias para edificios sustentables
5. Reducir costos por mantenimiento en la vida útil del edificio
6. Reducir costos y ahorro de energía eléctrica, agua, etc.



MARCO HISTÓRICO

La definición se compone diferentes conceptos dependiendo del autor que lo señale, sin embargo considero que ninguno de estos factores tiene más valor que el otro así que he realizado una definición que abarca estos conceptos, la cual es la siguiente, el Desarrollo Sustentable es el equilibrio entre las necesidades sociales y el medio ambiente, tomando en cuenta tres factores: la sociedad, la economía y el medio ambiente. Es decir, satisfacer las necesidades de la sociedad, sin perder de vista el crecimiento económico pero respetando el medio ambiente.

La definición anterior ha tenido muchos años de evolución, pero antes de que se tuviera un concepto, el movimiento sostenible inicio en la década de los setentas con la preocupación de los científicos que se dieron cuenta de que muchas de las acciones que la humanidad estaba haciendo tendrían un gran impacto en el futuro de la tierra y sus ecosistemas.

En 1972, se publicó el Informe del Club de Roma, *los Límites del Crecimiento* en el que se analizaron estas acciones, como lo son el inmenso crecimiento que la economía estaba teniendo, y no solo ésta estaba creciendo, sino que ya se presentaba un aumento del desgaste a los ecosistemas por el incremento de la población, por lo que en este informe se propuso concientizar el hecho de poner límites a estos crecimientos, ya que se pronosticaban efectos catastróficos que poco a poco serían imposibles de afrontar.

En 1987 fue la primera vez que se abordó el concepto de Desarrollo Sustentable, mediante el informe de nombre “Nuestro futuro común”, que fue realizado por Gro Harlem Brundtland y lo definió como *“aquel que provee las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para solventar sus propias necesidades”*⁷.

En 1992 se celebró la Cumbre de la Tierra, que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, a la cual acudieron 178 países, se elaboró la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en la que por primera vez se hizo de tema internacional el cuidado al medio ambiente. Del mismo modo se creó la *Comisión para el Desarrollo Sostenible* que tenía como objeto implementar mecanismos que apoyaran al cambio de mentalidad para realizar un desarrollo sostenible.

Además de la creación de la comisión antes mencionada, se creó un programa para promover la sustentabilidad, el que tuvo por nombre *Agenda 21*, y creo una estrategia general de desarrollo sostenible, tomando en consideración que debe haber una relación estrecha en los países desarrollados y lo que están en vía de ésta, para lograr los objetivo planteados .

En la Cumbre de la Tierra se acordaron tres componentes como estrategias para obtener el desarrollo sustentable los cuales son:

El Componente Económico:

Este como ponente requiere de una administración macroeconómica sana, es decir, que cada país implemente una serie de políticas fiscales que les ayude tener un mejor manejo de finanzas para cubrir sus obligaciones internacionales.

Además de que tenga un crecimiento con alivio de la pobreza, o sea, que lleve a cabo mecanismo de creación de empleos para la población más necesitada, incentivos monetarios y fiscales que impulsen pequeñas empresas, productores y/ trabajadores con la finalidad de aumentar la productividad a nivel nacional en beneficio de los más necesitados

⁷ Rivero, L. M. (2007). *LAS POLITICAS FISCALES Y SU IMPACTO EN EL BIENESTAR SOCIAL DE LA POBLACION VENEZOLANA. UN ANALISIS DESDE EL PARADIGMA CRÍTICO* [LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA]. <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/lmr/Teoria%20del%20Desarrollo%20Sustentable.htm>

Para ello, el Estado debe cumplir su función en razón de adecuar su participación con sector privado según la eficacia que ambos tengan en las diferentes áreas que se ejerzan, además de fortalecer mediante diversos mecanismos la defensa del bienestar social y sus intereses, así como cumplir su obligación de suministrar bienes y servicios de excelente calidad en materia social y ambiental a través de condiciones equitativas.

El Componente Social:

El componente social es aún más complejo que el componente económico, ya que este depende de diversos factores, pues cuenta con diferentes elementos, sin embargo parte de lo que pretende es que exista una redistribución de la riqueza, activos productivos e inversiones para garantizar que la población vulnerable tenga acceso a actividades que les faciliten la generación de ingresos.

De igual modo es necesario que el estado proporcione o facilite la satisfacción de las necesidades básicas, como lo son la vivienda, la salud, la educación, el acceso al agua potable, la asistencia legal, el acceso a servicios financieros, empleo, etcétera. Esto con la finalidad de tener mejores y mayores oportunidades de crecimiento.

Asimismo se requiere que se fomente la equidad de sexos, a efecto de que de todos los individuos de la comunidad tengan la misma garantía de los derechos para satisfacer las necesidades antes mencionadas.

En ese sentido, es necesario recalcar que deben tener acceso a salud para de este modo poder estabilizar la población, esto es, que se cuente con la información basta y necesaria para planificación familiar y de este modo exceder la capacidad que soporta el ecosistema de un país.

Por otro lado también se requiere que el Estado cuente con mecanismos de transparencia y acceso a la información para que la población pueda consultar todo aquello que se refiera a las políticas adoptadas para el desarrollo nacional, como lo es la materia ambiental, económica y social.

El Componente Ambiental:

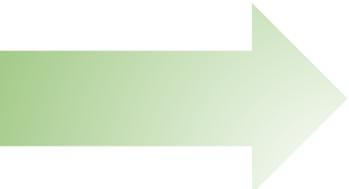
Este componente se refiere a la limitación del uso de recursos naturales no renovables con la finalidad de no excederlos, además de propiciar la disminución del uso de contaminantes en la atmósfera, el agua y cualquier desecho tóxico, para así evitar que éstos pudieran exceder la capacidad del ambiente para absorberlos.

Para lograr el propósito de este componente el Estado puede crear instrumentos normativos basados en sus necesidades y en su capacidad económica a efecto de garantizar el desarrollo sostenible y así poco a poco mejorar la calidad y cantidad del capital natural existente en el país, incluso puede tomar en cuenta los instrumentos realizados en otros países para crear de algún modo una

sostenibilidad mundial. Lo anterior tomando en consideración que todos los componentes deben trabajar en conjunto, es decir, que uno no puede ser sin el otro, y parte de esto es crear mejores oportunidades de crecimiento económico poblacional para aliviar la pobreza existente en la región.

Además dichas normas deben tener como objetivo principal, regular el trabajo de los empresarios y sus industrias, quienes deberán empezar a concientizar el daño que sus fábricas y empresas al medio ambiente, sin dejar de observar la generación de oportunidades de desarrollo para las futuras generaciones.

Aunado a ello, debe crear programas que fomenten en la población la educación ambiental lo que paulatinamente conllevara la protección al medio ambiente



MARCO TEÓRICO

Para iniciar el marco teórico me permito citar lo señalado en la tesis intitulada *La Arquitectura sostenible en la formación del Arquitecto* que a la letra dice “... una teoría de arquitectura amigable con el medio ambiente no ha sido un término tan nuevo como se piensa, ya que a lo largo de la historia han existido momentos en los cuales los diseñadores recuerdan que la arquitectura no solo es arte y belleza, sino que es un medio para mejorar la vida del usuario y su entorno ya sea natural o artificial.”⁸, pensamiento con el que concuerdo ya que a pesar de que esta tesis fue realizada en El Salvador, durante mis estudios en la carrera de arquitectura nos han persuadido a realizar proyectos en los que el usuario, cliente, o como le queramos llamar, se sienta cómodo con el lugar que habita haciendo reconfortable el lugar a construir, remodelar o diseñar, con la finalidad de mejorar su vida.

Y parte del desarrollo sostenible es eso, crear espacios que además de ser amigables con el medio ambiente, éstos sean de gran beneficio para quienes los habiten, propiciando ambientes productivos que a su vez les genere resultados positivos en su salud al producir menos desechos tóxicos. Y la obtención del certificado LEED es solamente la consecuencia de ello.

Como ya se mencionó en el título anterior, la preocupación por medio ambiente derivado del crecimiento de la población, la industria y el desgaste de los

⁸ OSCAR FERNANDO ANDRADE CEDILLOS OSCAR ALFREDO BENÍTEZ LARA. (2009). *La Arquitectura sostenible en la formación del Arquitecto* [UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR].
https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2359/1/La_arquitectura_sostenible_en_la_formacion_del_arquitecto..pdf

ecosistemas inicio aproximadamente en 1972, seguido de otros hechos en los que se incluye la Cumbre de la Tierra que se llevó en Rio de Janeiro, Brasil (1992), en el que científicos alertaron del cambio climático y de la necesidad de optimizar los ecosistemas tomando en cuenta las personas y la naturaleza por lo que se realizaron propuestas para generar una sostenibilidad mundial.

Sin embargo, no fue sino hasta 1993 que David Gottfried, Mike Italiano y Rick Fedrizzi crearon el United States Green Building Council (USGBC), es decir, el Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos, que tenía como finalidad principal fomentar la sustentabilidad en los edificios y la industria de la construcción, lo que se logró con la participación de diversos especialistas en la materia.

Por lo que en el año 1998 realiza un proyecto de prueba piloto con los lineamientos planteados por los especialistas, mismo que fue probado en 19 edificios y al observar que habían tenido éxito con la prueba, fue que decidieron en el año 2000 implementar el programa de certificación que estuvo compuesto por varios sistemas de clasificación según el tipo de proyecto dependiendo de las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Y como el estudio científico no acaba nunca, en 2001 lanzaron una actualización al programa que basándose en los aciertos y errores del primero.

Para el 2003 ya había implementado varios desarrollos significativos allegándose recursos económicos, materiales y humanos por lo que para noviembre del mismo año se otorgó el primer certificado LEED existente al edificio de National Geographic Society en Washington, DC.

En 2009 se introdujo herramienta para la reducción y evaluación de impactos químicos y otros impactos ambientales, lo que provocó que LEED fuera. Entre las muchas mejoras con respecto a su predecesor, LEED v2.2, LEED v2009 introdujo ponderaciones para créditos basadas en TRACI (Herramienta para la reducción y evaluación de impactos químicos y otros impactos ambientales) de la Agencia de Protección Ambiental y ponderaciones desarrollado por el Instituto Nacional de Normas. Este avance hizo LEED mucho más riguroso e indicó los puntos más importantes para evaluar los proyectos.

Para 2015 y tras la creación de tecnología de ahorro, implementó nuevos sistemas con un enfoque integral al uso de agua y recursos naturales, lo que logró elevar las expectativas que deben cubrir los edificios sustentables.

Durante el año 2019 la certificación LEED puso en marcha diversos estándares de referencia incentivando a la realización de proyectos sustentables, y logró hacer una certificación nivelada, es decir, otorgar certificados según los niveles obtenidos, sin tener que elegir entre la sostenibilidad, la salud y la economía .

Es por esto que a la fecha y tras diversos estudios científicos prácticos se ha llegado a la conclusión que los edificios sustentables ayudan a mejorar el impacto que

tenemos sobre la tierra, ayudando a aminorar el cambio climático además de dotarnos de mejor salud, eficiencia en los trabajos, lo que nos da mejor ánimo para crear mejores oportunidades y poco a poco mejorar la economía de los mas vulnerables.



METODOLOGÍA

La intención es resolver un problema arquitectónico en la zona del Valle de México, por sus características especiales de localización y desarrollo se toma como base para el proyecto, la Colonia Tlacomecatl del Valle en la Alcaldía de Benito Juárez, en específico, la calle de Moras 445, que es donde se plantea el sitio a intervenir.

Se plantea en primer lugar, hacer una investigación de campo y de necesidades de la zona ya que existe una gran explotación de espacios para la construcción de vivienda.

Se tomarán en cuenta los análogos mostrados en este documento para la realización del anteproyecto arquitectónico, tomando como referencia las necesidades y espacios planteados en los mismos análogos.

Se generará un anteproyecto arquitectónico para lograr alcanzar la normatividad aplicada por SEDUVI, contemplando el COS⁹ y CUS¹⁰ del mismo terreno.

En segundo lugar, se hará un estudio de mercado, indicando los costos promedio por m² de la zona y su factibilidad, que va referido a 3 etapas constructivas, incluyendo la limpieza del terreno para su trazo y nivelación.

⁹ Coeficiente de Ocupación del Suelo

¹⁰ Coeficiente de Utilización del Suelo

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

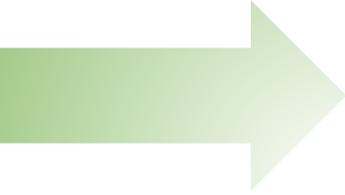
**EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS, CALLE MORAS 445, COL. DEL VALLE, ALCALDIA BENITO JUAREZ
LOS CREDITOS PARA CERTIFICACION LEED**

ACTIVIDADES	PRIMER SEMESTRE						SEGUNDO SEMESTRE					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
SELECCIÓN DE TEMA E INVESTIGACION DE EDIFICIOS SUSTENTABLES												
INVESTIGACION DE EDIFICIOS ANALOGOS Y COMPARACION DE NECESIDADES												
DELIMITACION DEL PROBLEMA CON PROGRAMA ARQUITECTONICO												
REALIZACION DE PROGRAMA ARQUITECTONICO E INICIO DE ANTEPROYECTO												
ANTEPROYECTO Y CORRECCIONES												
ENTREGA DE RESULTADOS												

ENTREGA DE RESULTADOS

Imagen 5. Programa de actividades de autoría propia.

INVESTIGACIÓN PARA LA TESIS



CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

CIUDAD DE MÉXICO

La Ciudad de México está ubicada en la cuenca de México lo que provoca que tenga condiciones ambientales desfavorables ya que dispone de pocas corrientes de aire, no tiene ríos cercanos, y el área en la que está situada es un lecho lodoso de un antiguo lago por lo que también cuenta con riesgo sísmico alto. Aunado a ello la cultura lacustre tradicional está desapareciendo poco a poco por la gran expansión urbana.

No obstante la Ciudad de México tiene un alto valor histórico y cultural gracias a que existen en ella evidencias arqueológicas e históricas, además de que es la segunda ciudad con el mayor número de museos, lo que nos dota de gran esquema cultural.

El gran problema de la Ciudad de México es el gran crecimiento poblacional, ya que éste poco a poco ha ido terminando con el ecosistema y con los pocos lagos existentes, lo que ocasiona escaseces en el abastecimiento de servicios como agua, drenaje, salud. Y por consecuencia provoca un desequilibrio ambiental severo.

Por otro lado, el hecho de que las principales fuentes de trabajo se concentren en la Ciudad de México genera una alta tasa de migración proveniente de otras entidades menos favorecidas, acrecentando así la población citadina y desafortunadamente no hay oportunidades de desarrollo para todos, lo que ocasiona un fuerte número de desempleo aumentando además del impacto ambiental, la violencia y la criminalidad.

El crecimiento desmedido de la población en la Ciudad de México ha provocado que la tierra se vaya erosionando ocasionando problemas de inundaciones, además del aumento de azolve del fondo lacustre, lo que lentamente hace que la ciudad se hunda, aunado a ello el exceso de urbanización de suelos agrícolas ha originado el deterioro en la capacidad productiva y la disminución en las áreas verdes, las que cada año han ido menguando hasta dejarnos con más o menos el 20% de áreas verdes. La sobre explotación de acuíferos también es un problema a consecuencia de la sobrepoblación, sobre todo porque las grandes industrias la consumen excesivamente y el abastecimiento de ésta es insuficiente a la población.

Asimismo la contaminación en los lagos que existen en la ciudad, ha causado que éstos se obstruyan e igualmente que vayan desapareciendo disminuyendo la capacidad de carga de los mantos acuíferos coadyuvando al rápido hundimiento de la ciudad.

Por otro lado los desechos de residuos sólidos es un problema cada vez mayor ya que la ciudad elimina cerca de 12,000 toneladas de basura al día y al no ser separada la basura, se desecha en tiraderos clandestinos que en la mayoría de casos nos vuelve a la contaminación mantos acuíferos

Sin embargo éste no es el único problema que existe sino que el uso de combustibles contamina el aire dejándolo con una calidad deficiente, ya que tienen altos niveles de plomo o azufre, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y monóxido de carbono. Lo que podría mejorar si mejoraran los combustibles que se usan.

Al mismo tiempo, esta contaminación es contribuida por la cantidad de vehículos que circulan diariamente, debido al terrible sistema de transporte colectivo, además de que muchos de esos vehículos, son viejos o no tienen el mantenimiento adecuado, por lo que producen una mayor cantidad de CO², afectando también la atmosfera.

Desafortunadamente a pesar de que la idea del cuidado al medio ambiente lleva años en sobre la mesa, en México hay poco desarrollo al respecto, además que la legislación en esa materia no se aplica como debería o en su caso es deficiente, pues no se ha terminado de concientizar al gobierno o a la población en la relación a la importancia de disminuir el impacto ambiental.

Por desgracia el daño a llegado a un punto difícil de mejorar, sin embargo no es imposible, pero es urgente hacer un cambio en los hábitos de la ciudad como reducir las extracciones de los mantos acuíferos a efecto de reducir el hundimiento registrado. Generar nuevas áreas verdes, así como darle mantenimiento a las existentes. Mejorar la calidad del servicio del transporte colectivo con la finalidad de incentivar a la población a utilizarlo y minimizar el uso de vehículos particulares.

Mejorar los estímulos otorgados a la población para la producción local para así fortalecer los nutrientes del suelo además de mejorar la economía de las personas que se dediquen a ella.

En cuanto a la materia ambiental es necesario establecer un órgano de gobierno encargado de supervisar que se aplique la legislación con rigor, tanto para empresas como a particulares, obligándolos a usar dispositivos de control de contaminación, para lo cual es necesario motivar la investigación científica relativa a mejorar la tecnología de disminución de emisión de contaminantes y de igual forma seguir buscando formas de contaminación para saber cómo reducirlas o erradicarlas.

En mi punto de vista, lo anterior es una forma de ir tomando acción respecto a la problemática ambiental existente en la Ciudad de México sin embargo, hay autores que sugieren otras medidas, como las siguientes:

“- Eliminar de manera progresiva, pero firme, todos los subsidios, tanto en recursos económicos como en recursos naturales, con los que se apoya el desarrollo de la

ciudad de México y revertir estos subsidios a zonas rurales o hacia ciudades menores que tengan grandes carencias y necesidades.

- Imponer restricciones para la expansión de la inversión económica en la ciudad y promover la expansión de la inversión privada en polos alternativos de desarrollo.

- Ordenar y confirmar el crecimiento de la ciudad a partir de la creación y el impulso de un cinturón de suelos agrícolas de alta rentabilidad, en los que no se permitan invasiones debidas al crecimiento de la ciudad.

- Establecer un programa de regeneración de canales y de ríos en la cuenca de México.

- Desarrollar obras de almacenamiento del agua pluvial que cae en la cuenca y de sistemas de reinyección de agua de lluvias a los acuíferos. Asimismo, racionalizar la eficiencia en el uso del agua dentro de la ciudad, que podría incrementarse sustancialmente con solo evitar las pérdidas por fugas en el sistema de distribución.

- Mantener la calidad de los sistemas de captación de agua en las partes altas de la cuenca. Para ello es necesario proteger, y en algunos casos reforestar con especies nativas, los bosques que rodean a la ciudad.

- Mejorar los sistemas de educación ambiental, sobre todo en las escuelas y universidades.

- Lograr una mejor concientización ambiental sobre los problemas de la cuenca de México para lo que es necesario que los niños participen en los proyectos de mejoramiento, recuperación y restauración ambiental.”¹¹

A pesar de que los autores realizaron estas sugerencias en 1991, es claro que se ha hecho caso omiso en ello, toda vez que a la fecha las problemáticas no solo siguen, sino que han ido en aumento, por lo que en resumen, debemos comenzar a implementar acciones que reduzcan la contaminación y a la vez reduzcan las consecuencias de ésta.

¹¹ Ezcurra, E., Fuentes, V., Legorreta, J., Pineda, J. M. N., Páramo, V. H., & Puche, M. C. S. (Eds.). (1991). *Problemas ambientales en la Ciudad de México* (Número 21). FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. <https://www.revistacienciasunam.com/en/169-revistas/revista-ciencias-21/1519-problemas-ambientales-en-la-ciudad-de-m%C3%A9xico.html>

ANTECEDENTES COLONIA DEL VALLE



Imagen 6. Mapa antiguo de la colonia del Valle¹²

En el siglo XX la Colonia del Valle era una zona rural que como muchas otras zonas eran utilizadas para la agricultura, sin embargo con el crecimiento de la población se fueron utilizando algunos terrenos para acrecentar la sección urbana.

¹² Plano del fraccionamiento de la Compañía Colonia del Valle S.A. Colección: Mapoteca Orozco y Berra.

Se comenzó el diseño de la colonia con la sección de terrenos amplios y la designación de las calles, tanto principales como secundarias. También se crearon algunos fraccionamientos exclusivos. La vialidad más importante fue la Avenida de los Insurgentes, pues fue la que dividió los barrios de Tlacoquemecatl y Actipan, que años más tarde serían parte de la Colonia del Valle

Las casas que se construyeron tenían un diseño basado en estilos coloniales, que la convirtió en una zona de nivel socioeconómico medio alto y por consiguiente codiciada, dado la exclusividad de las construcciones y terrenos, pues éstos eran bastante amplios, además de la cercanía a vías de comunicación y transporte, que la hicieron un tanto céntrica.

Por lo que los mismos vecinos se han esforzado por mantener la misma calidad de vida en la colonia, e incluso aumentándola gracias a la oferta comercial que tiene, pues cuenta con diversos corporativos, oficinas, restaurantes, tiendas de autoservicio que brinda la venta de alimentos, ropa, calzado y entretenimiento.

*“La zona se ha modificado de manera dinámica, respondiendo a los intereses que en ella existen. No trata de aferrarse a su pasado, o no ha podido hacerlo: sólo ha evolucionado.”*¹³ Y es por ello que este proyecto además de ayudar al medio ambiente indirectamente ayuda a la colonia a modernizarse.

El proyecto de este fraccionamiento estaba diseñado con base en una retícula ortogonal que se sobrepuso a los límites y caminos preexistentes

Simbología

- Fraccionamiento Colonia del Valle
- Actipan
- Subdivisión de manzanas
- Tlacoquemecatl
- Insurgentes San Borja
- Acacias
- Calles correspondientes a la traza de la Colonia Nápoles

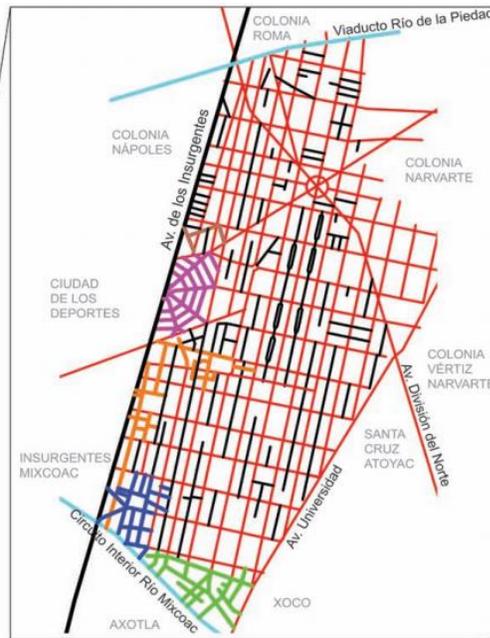


Imagen 7. Elementos de la traza urbana de la Colonia del Valle.¹⁴

¹³ Jorge Altamirano Lomas, *Crónica de la Colonia del Valle*, Impresos Latino, México, 1995, pp. 3-4

¹⁴ González, C. R. S. (2011). *Elementos de la traza urbana de la colonia del Valle*. Bitacora Arquitectura. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/62191>

CAPITULO III



¿QUE ES LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE?

La arquitectura sustentable, es aquella que tiene como objeto fusionar el diseño, la construcción y el cuidado con el medio ambiente, utilizando la tecnología existente para disminuir el impacto ambiental.

Esta forma de arquitectura procura reducir la cantidad de energía que se utiliza incluso desde su construcción y evitar el aumento de la contaminación.

Además tiene visión cambiar el pensamiento de la población actual y de las generación futuras en relación al desarrollo sostenible a efecto de que poco a poco se disminuya la contaminación ambiental mundial para mejorar la calidad de vida de todos y que verla como una forma de nueva de vivir.

Al mismo tiempo busca el crecimiento de la economía pero sin descuidar el medio ambiente ni la salud de la población, es por ello que un lugar que tiene un sistema sustentable se vuelve más productivo, ya que no solo ayuda de manera física sino también psicológica.

Los objetivos de la arquitectura sustentable, básicamente son los siguientes

“a. garantizar a toda la población una calidad de vida digna y

b. garantizar un manejo de los recursos naturales bajo un estricto respeto a las capacidades de recarga de los ecosistemas y a los equilibrios ecológicos no sólo del presente sino también del futuro.”¹⁵

Es por ello que más personas deberían interesarse por esa forma de arquitectura y que debería de ser aún más enseñada en el estudio a nivel licenciatura.



¿QUE ES LA CERTIFICACION LEED?

LEED son las siglas en inglés de *Leadership in Energy and Environmental Design* que en español quiere decir LIDERAZGO EN ENERGÍA Y DISEÑO AMBIENTAL, el cual es un mecanismo reconocido a nivel mundial de clasificación de construcciones ecológicas que cuenta con un marco de aplicabilidad disponible para diversos tipos de diseños constructivos.

¹⁵ Equipo de redactores de Arkiplus.com. (s/f). Arquitectura sustentable. <https://www.arkiplus.com/arquitectura-sustentable/>

Este sistema fue creado por el United States Green Building Council (USGBC), es decir, el Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos, quienes diseñaron una serie de lineamientos que ayudan a cumplir con los objetivos de sostenibilidad planteados por la ONU, mismos que deben ser cubiertos por las edificaciones sustentables para poder obtener la certificación LEED. Mediante estos lineamientos evalúan a groso modo el desempeño ambiental que tiene un edificio.

Como ya se mencionó, la certificación LEED califica el desempeño ambiental de cada construcción basándose en el consumo de energía, de agua, en los desechos generados antes, durante y después de la construcción así como en la salud y calidad ambiental anterior y posterior a que se habite.

Una vez evaluado cada rubro, se le otorgan puntos que se van sumando para finalmente otorgar una certificación, ya que a cada calificación obtenida le corresponde un nivel de certificación, es decir de 40 a 49 puntos se obtiene un certificado sencillo, de 50 a 59 puntos se obtiene un certificado plata, de 60 a 79 puntos se obtiene un certificado oro, y con 80 puntos o más se obtiene un certificado platino.

No obstante, estas evaluaciones son realizadas por el *Green Business Certification Inc.* (GBCI), es decir, Certificación de Negocios Sostenibles Inc, quienes se encargan de verificar que sea una calificación justa e imparcial, pues esta certificación no solo implica edificios o el medio ambiente, sino que involucra a las personas que habitarán los espacios sostenibles.

Los edificios que cuentan con la certificación LEED suelen tener gran prestigio en la industria de la construcción porque un proyecto sostenible puede ahorrar hasta el 60% de recursos energéticos, generan más productividad en los espacios laborales

Es por ello que cada vez más inversionistas y constructores utilizan la arquitectura sustentable para tener un mejor posicionamiento, teniendo como consecuencia que la sustentabilidad crece año con año



Imagen 8. Características de un edificio sustentable. ¹⁶

¹⁶ Desconocido. (2021). *Categorías de certificación LEED*. <https://sunpower.maxeon.com/mx/blog/paneles-solares-fabricados-por-constructores-ecologicos-para-constructores-ecologicos>



BENEFICIOS LEED

Los espacios sustentables son más saludables y productivos ya que satisfacen las necesidades de la población a mediante la obtención de un **certificado LEED** el cual corresponde a un sistema de construcción más ecológica, lo que conlleva una reducción en la presión al medio ambiente pues implica que en las construcciones se propicie el uso de energía y recursos eficientes, dando como resultado un mayor valor inmobiliario y un ahorro en costos de mantenimiento, ya que estos son menores a los comúnmente utilizados.

Además de la creación de espacios más saludables para los usuarios, los proyectos con certificación LEED tienen beneficios en el medio ambiente al ser proyectos ecológicos pues evitan el envío a rellenos sanitarios de aproximadamente 80 millones de toneladas de residuos, ya sea mediante reciclaje o reutilización. Así mismo consumen 25% menos energía y generan 34% menos emisiones de efecto invernadero que un edificio convencional, lo que es demasiado beneficioso en la actualidad, debido al cambio climático.

Tras un previo estudio Grupo Nestlé enuncia una serie beneficios extras a los señalados en supra líneas, los cuales constan de los siguientes:

“Los edificios LEED:

- *Son competitivos:*

61% de los líderes corporativos creen que la sustentabilidad conlleva un desempeño financiero mejorado.

- *Hacen que los ocupantes y empleados sean más eficientes y felices: Los edificios certificados LEED están demostrando un incremento en las tasas de reclutamiento y de retención, y un incremento en los beneficios de productividad. 2.5 millones de empleados están actualmente experimentando mejor calidad ambiental en interiores, dentro de edificios LEED.*

- *Ahorran energía y recursos, reducen costos de operación:*

Entre 2008 y 2012 creció dramáticamente el porcentaje de compañías que construyeron edificios verdes con el objetivo de bajar los costos operativos (de 17% a 30%) y para tener una ventaja en publicidad y relaciones públicas (de 22% a 30%).

- *Optimiza la salud:*

LEED deja pasar lo bueno (como aire limpio y luz natural) y mantiene afuera lo malo (como los químicos dañinos que se encuentran en pinturas y acabados). Con estas acciones crea espacios saludables. Los edificios que optimizan el bienestar son ahora más importantes que nunca.”¹⁷

¹⁷ Grupo Nestlé. (2011). *Certificación LEED*.

<https://www.nestle.com.mx/sites/g/files/pydnoa511/files/media/pressreleases/documents/certificaci%C3%B3n%20leed.pdf>

RESULTADOS

Los proyectos con certificación LEED tienen beneficios en el medio ambiente al ser proyectos ecológicos pues evitan el envío a rellenos sanitarios de aproximadamente 80 millones de toneladas de residuos, ya sea mediante reciclaje o reutilización. Así mismo consumen 25% menos energía y generan 34% menos emisiones de efecto invernadero que un edificio convencional, lo que es demasiado beneficioso en la actualidad, debido al cambio climático.

ANÁLOGOS

EDIFICIO COR



Imagen 9. Vista a edificio COR.¹⁸

El famoso edificio COR, está ubicado en Miami, Florida. Fue diseñado por Oppenheim Architecture, siendo el primer edificio sostenible de uso mixto, comercial y residencial, que reúne las características esenciales que requiere la certificación LEED mezclando la arquitectura y la ecología.

Este edificio está integrado con 480,000 m² de “tecnología verde”, es decir tecnología que ayuda al medio ambiente y a las personas que habitan el lugar. Por ejemplo la cubierta del edificio cuenta con una eficiente estructura que proporciona aislamiento térmico.

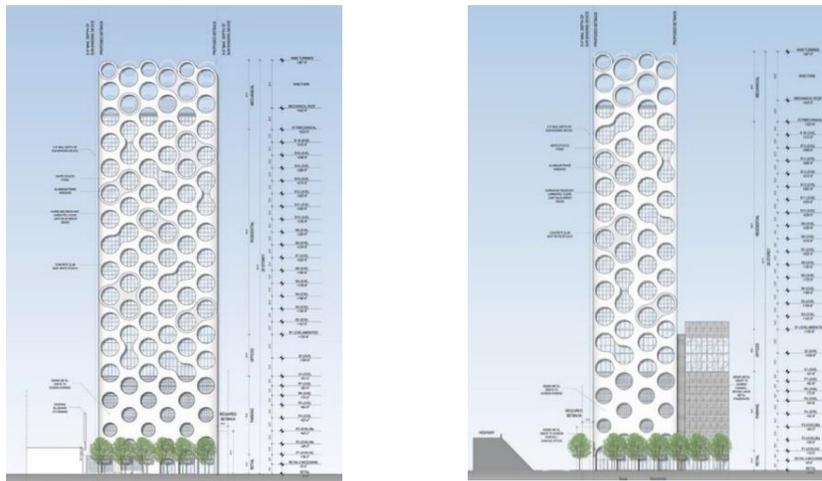
¹⁸ Dbox, V. ©. (2017). *COR Miami, Florida*. <https://www.world-architects.com/de/projects/view/cor-1>

Además posee turbinas que extraen la energía del medio ambiente, genera agua caliente por celdas solares. Además el bonito diseño queda con el espacio en el que fue construido.



Imagen 10. Vista del edificio COR.¹⁹

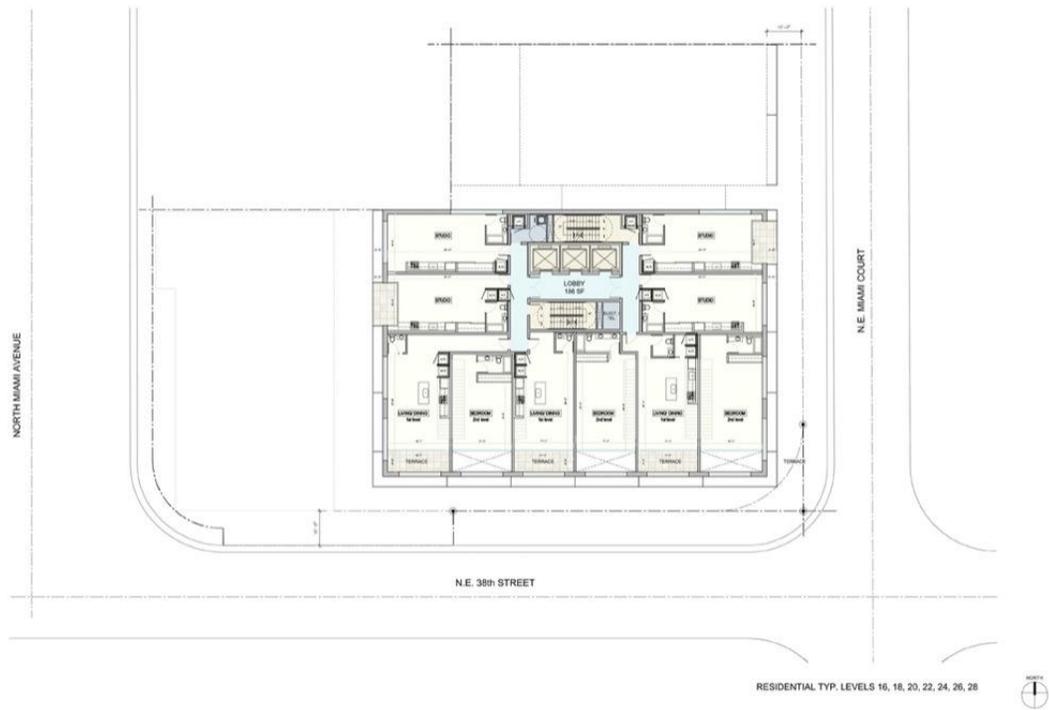
Esta construcción también goza de un sistema de tratamiento de aguas grises, jardines que requieren poca agua, pisos de bambú, acabado de vidrio reciclado con poca emisión de contaminantes, sanitarios ecológicos con poco uso de agua, las pinturas utilizadas tienen bajos compuestos volátiles. Así mismo cuenta con infraestructura para vehículos ecológicos como las bicicletas y accesos a transporte público.



Imágenes 11 y 12. Vista a la doble fachada, fachada orgánica inteligente ²⁰

¹⁹ Archdaily. (2010). *COR / Oppenheim Architecture + Design*. <https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>

²⁰ Archdaily. (2010). *COR / Oppenheim Architecture + Design*. <https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>



Imágenes 13 y 14. ²¹

²¹ Archdaily. (2010). COR / Oppenheim Architecture + Design. <https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>



GROUND LEVEL



SITE PLAN

Imágenes 15 y 16²²

²² Archdaily. (2010). COR / Oppenheim Architecture + Design. <https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>

SLIP HOUSE



Imagen 17. Vista frontal del proyecto. ²³

Este proyecto es un prototipo para casas adosadas, es decir, casas que tienen la capacidad de estar pegadas unas a otras, además de tener una forma ortogonal una sobre otra que igualmente no están colocadas de forma simétrica dándole un aspecto escultórico

Los pisos están cubiertos de tabloncillos de vidrio traslucido que da una apariencia del cielo, que usa fuente solar asistida, además de tener áreas verdes, recolección de agua pluvial, consumo reducido de agua. De igual forma los muros con que fue diseñada soportan perfectamente las cargas o pesos comunes liberando muros, columnas y castillos internos de cargas adicionales.

Así el diseño de alma abierta hace más fácil y rápida la construcción de este tipo de proyectos, teniendo la capacidad de que los cambios sean mínimos permitiendo la adaptación de las vidas de quienes lo habiten.

²³ Arquitectura, P. (2012). *Slip House* / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>



Imagen 18. Vista frontal del proyecto. ²⁴

El diseño con el que está construida maximiza la entrada de luz solar y mantiene una perfecta perspectiva no solo al interior sino al exterior.



Imagen 19. ²⁵

²⁴ Arquitectura, P. (2012). *Slip House / Carl Turner Architects*. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>

²⁵ Arquitectura, P. (2012). *Slip House / Carl Turner Architects*. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>



Imagen 20. ²⁶

²⁶ Arquitectura, P. (2012). *Slip House* / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>

EDIFICIO DOS PATIOS



Imagen 21 y 22. ²⁷

Este edificio está compuesto por dos torres de cuatro pisos que están conectados por un cubo de paso principal que contiene las escaleras y ascensores que envuelven un patio jardín como área común que ofrece iluminación y ventilación para los departamentos u oficinas. Además cuenta con un segundo patio ubicado al fondo del predio que tiene una piscina alargada

La planta baja tiene la cualidad de estar libre de construcción lo que da la oportunidad a los habitantes de socializar.

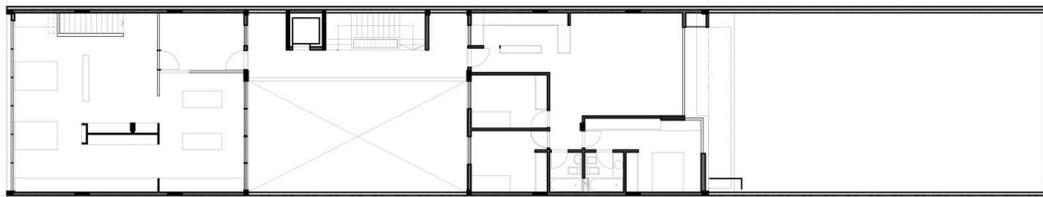


Imagen 23. ²⁸

²⁷ México, A. (2014). *Dos Patios* / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>

²⁸ México, A. (2014). *Dos Patios* / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>

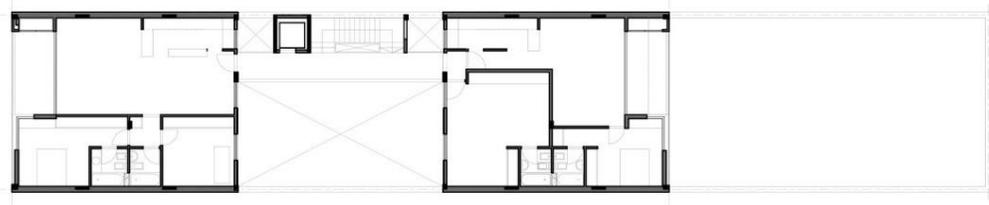


Imagen 24.²⁹

²⁹ México, A. (2014). *Dos Patios* / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>

ANALISIS CUANTITATIVO			ANALISIS CUALITATIVO	
VIVIENDA	60%		<p>Aciertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cada una de las áreas está distribuida según su uso • El patio central del conjunto permite que el área publica sea parte fundamental del complejo, permitiendo espacios de ventilación cruzada. • El vestíbulo como las circulaciones verticales permiten alcanzar extremos del conjunto sin tanto recorrido • el patio central favorece a todo el conjunto para una mayor captación de iluminación natural 	<p>Desaciertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podría haber más aprovechamiento de espacios • los espacios deberían ser mas grandes • no hay captaciones de energías, solar y eólica
AREA LIBRE	10%			
JARDIN	3%			
CIRCULACIONES	5%			
ILUMINACION NATURAL	5%			
CUBOS DE VENTILACION	3%			
ESPACIO PUBLICO	7%			
VESTIBULACION	2%			
ESTACIONAMIENTO	5%			
	100%			

Tabla de autoría propia.

CAPÍTULO IV

SITIO

Localización del predio en CALLE MORAS 445, COLONIA TLACOQUEMECATL DEL VALLE, ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, según SEDUVI con una superficie de 250.25 m2.

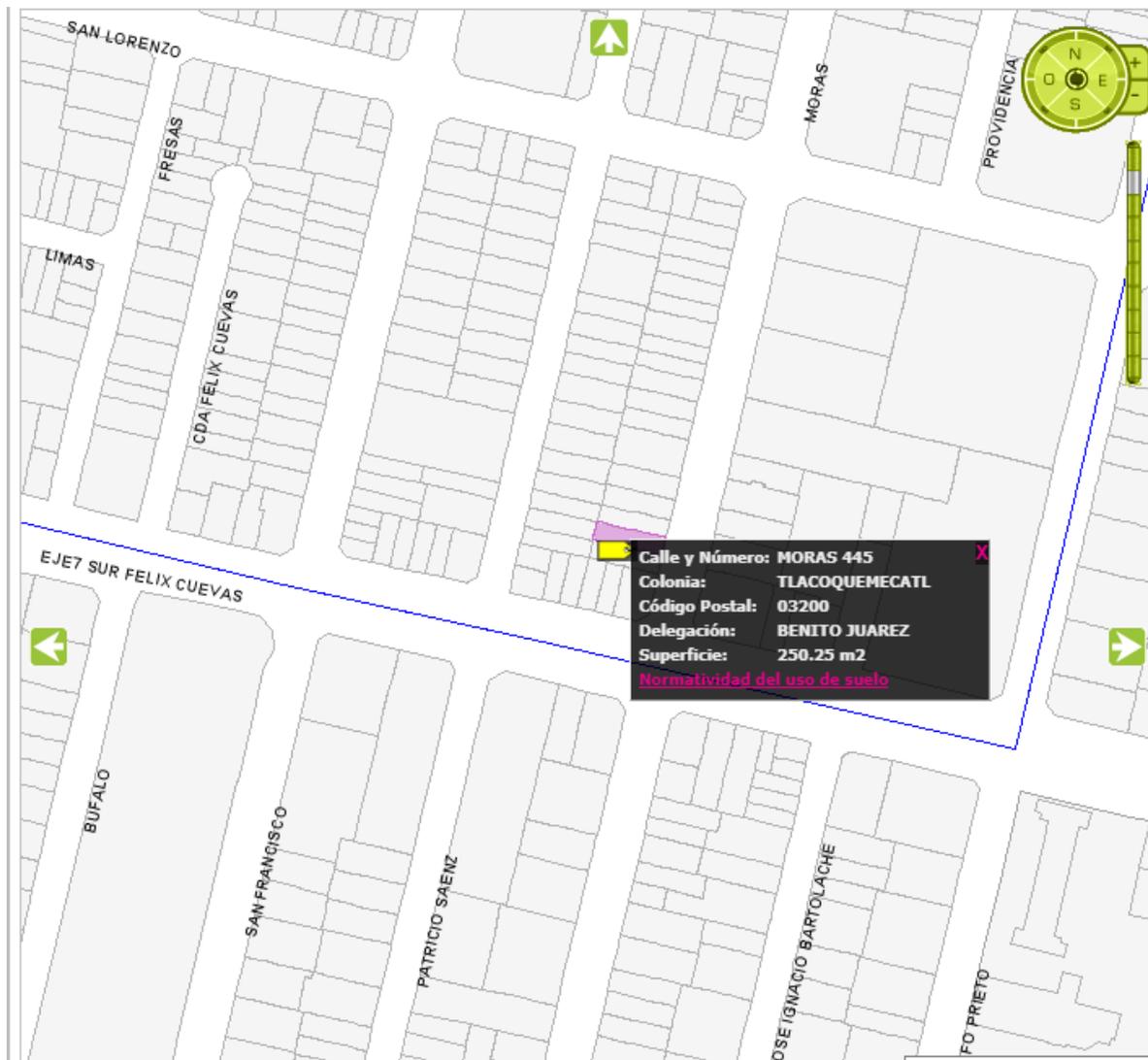


Imagen 25. Croquis de ubicación del predio.³⁰

³⁰ Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). Sistema de Información Geográfica [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>

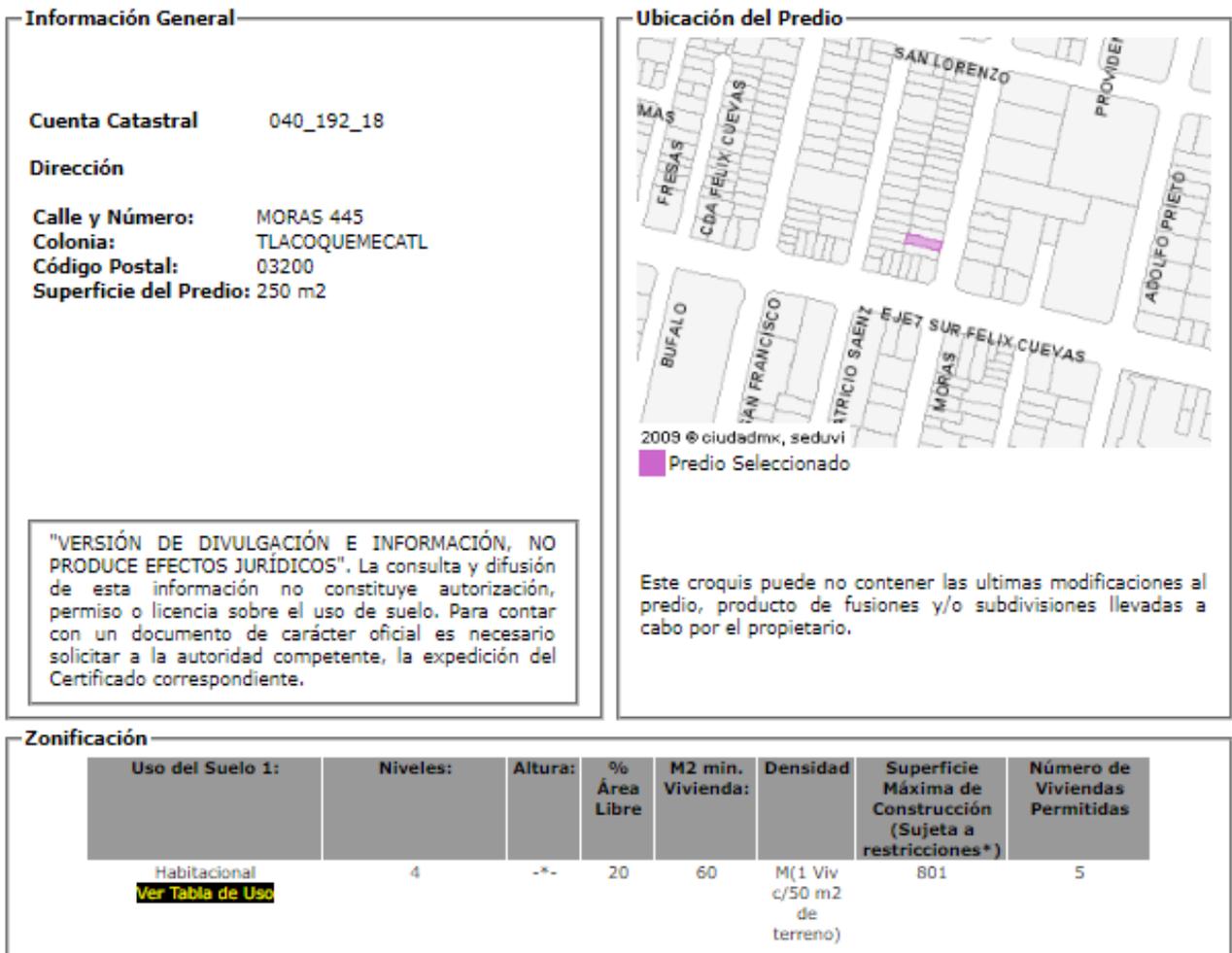


Imagen 26. Información de uso de suelo.³¹

Según el Uso de Suelo y Zonificación de SEDUVI, este predio requiere de un área libre mínimo del 20%, entonces si éste cuenta con una superficie total de 250 m² el coeficiente de ocupación del suelo (COS) corresponde a 200 m² de desplante, y por lo tanto se obtiene un coeficiente de utilización del suelo (CUS) de 800 m² totales de construcción a 4 niveles.

Es por ello que el predio seleccionado es un terreno privilegiado dentro de la zona, ya que se encuentra céntrico a todos los servicios disponibles y esto hace totalmente factible su desarrollo. Este proyecto se tiene pensado para una clase media, con posibilidades de pasar a clase media alta por la zona y por el uso de suelo, que solo permite una ocupación máxima de 5 departamentos en todo el terreno, esto hace que sean exclusivos y sean mas grandes dichos departamentos a comparación de otros terrenos cercanos con diferente uso de suelo y densidad máxima de ocupación. Esto es en la Alcaldía Benito Juárez, Col. Del Valle, sobre la calle Moras 445.

³¹ Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). Sistema de Información Geográfica [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>

SITIO

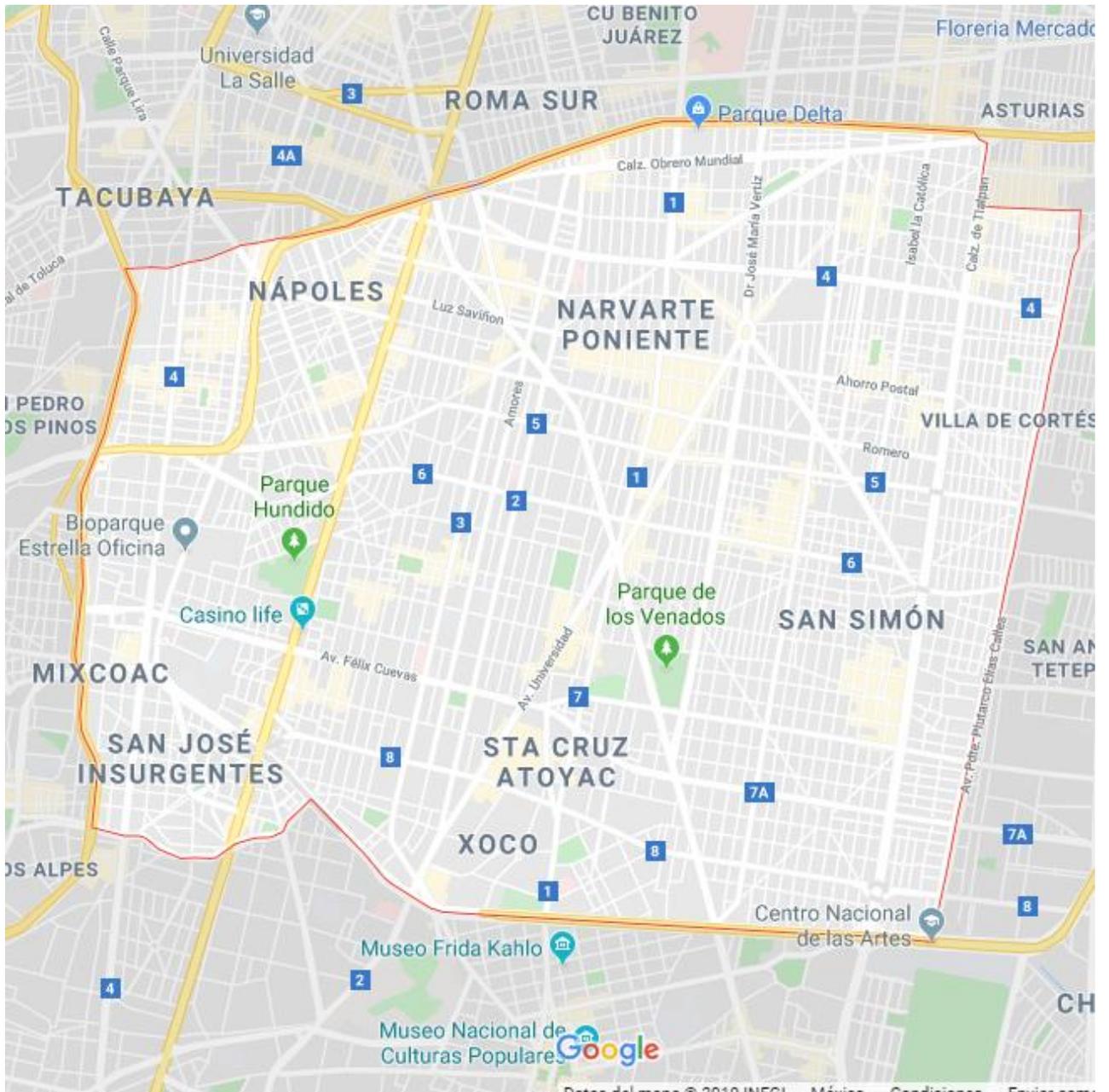
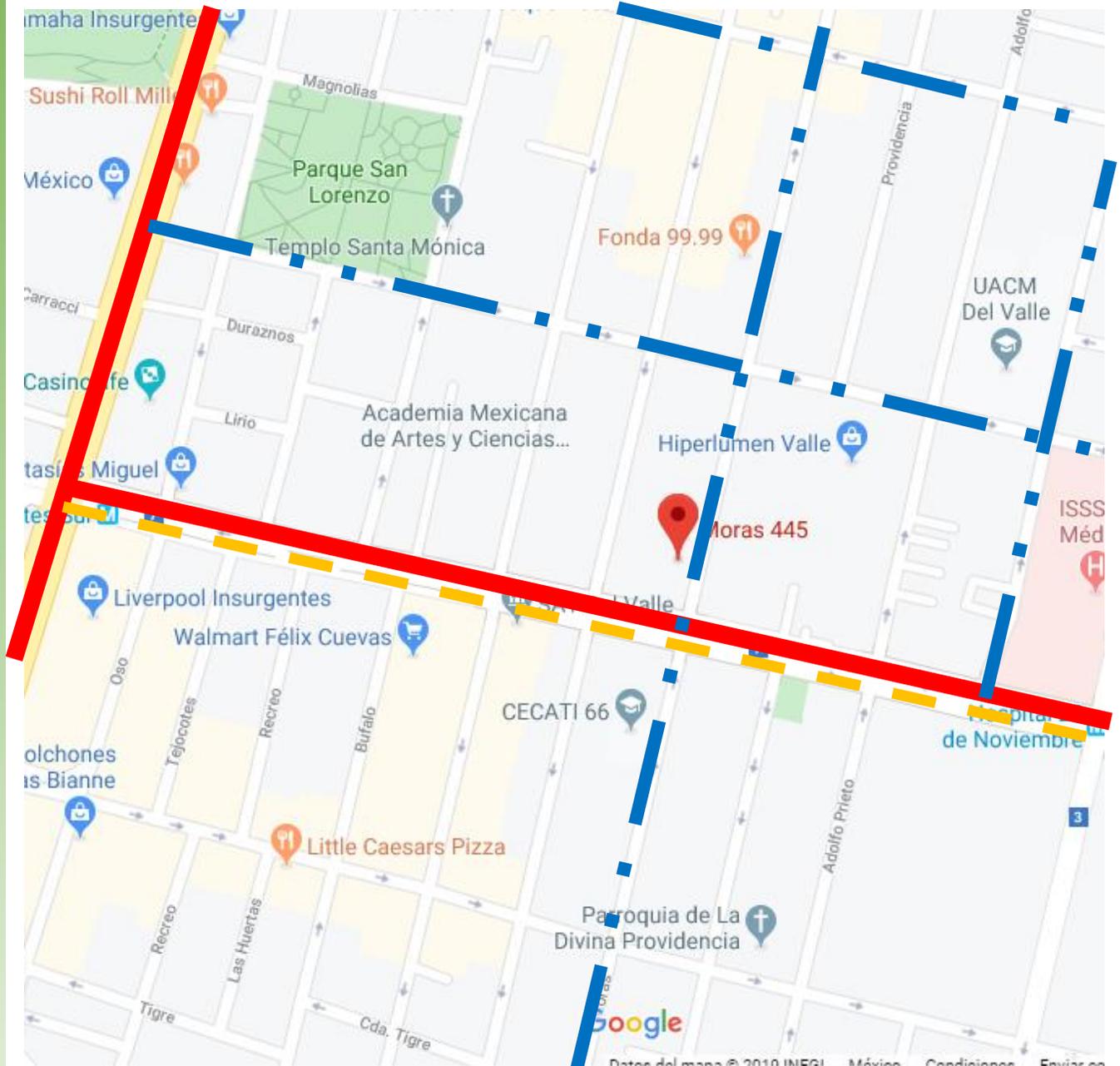


Imagen obtenida de Google maps

Perímetro de la Colonia del Valle en la alcaldía Benito Juárez y sus alrededores

VIALIDADES Y CICLOVIAS

Imagen obtenida de Google maps y referenciada por el autor



-  CICLOVIA Y TRANSPORTE PUBLICO (AV. DE LOS INSURGENTES Y FELIX CUEVAS)
-  VIALIDAD SECUNDARIA (CALLE MORAS)
-  VIALIDAD PRINCIPAL (AV. DE LOS INSURGENTES Y AV. FELIX CUEVAS)

EQUIPAMIENTO Y VIVIENDA

Cantidad de manzanas de la unidad: 230
Conjuntos habitacionales: 11

Entorno urbano

Manzanas con	En todas las vialidades	En alguna vialidad	En ninguna vialidad	No especificado
Recubrimiento de la calle	203	15	0	1
Banqueta	198	19	1	1
Guarnición	191	28	1	1
Árboles o palmeras	178	40	0	1
Rampa para silla de ruedas	65	130	23	1
Alumbrado público	172	48	0	1
Letrero con nombre de la calle	189	49	0	1
Teléfono público	97	110	11	1
Restricción del paso a peatones	211	7	no aplica	no aplica
Restricción del paso a automóviles	193	25	no aplica	no aplica
Puesto semiñijo	7	85	126	1
Puesto ambulante	8	69	141	1

Fecha de actualización: 2010,2014

Viviendas

Particulares	20 813
Habitadas	17 854
Particulares habitadas	17 830
Particulares no habitadas	2 940

Fecha de actualización: 2010,2015

Características de las viviendas particulares habitadas

Con recubrimiento en piso	18 344
Con energía eléctrica	18 593
Con agua entubada	18 511
Con drenaje	18 542
Con servicio sanitario	18 554
Con 3 o más ocupantes por cuarto	90

Fecha de actualización: 2010,2015

Población

De 0 a 14 años	5 795
De 15 a 29 años	9 109
De 30 a 59 años	19 829
De 60 y más años	8 089
Con discapacidad	1 633

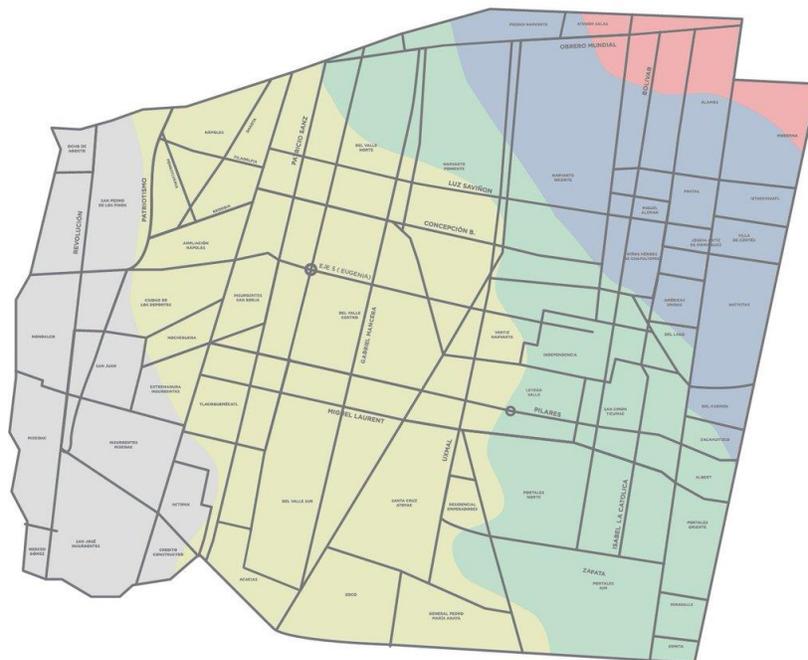
Fecha de actualización: 2010,2015

Imágenes obtenidas de INEGI BETA en un radio de 1 km a la redonda

MEDIO FÍSICO NATURAL

Medio Físico: la geomorfología es sensiblemente plana, presentando una ligera pendiente hacia la zona poniente; su clima es templado-húmedo, con una precipitación pluvial promedio de 635 milímetros (mm). La altitud promedio es de 2,250 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

En la mayor parte de la Alcaldía Benito Juárez predominan los suelos arcillosos, mientras que en la zona poniente su composición es a base de suelos arenosos (arena gruesa andesítica); por lo que el 40% de la superficie de la Alcaldía se encuentra en suelo lacustre, principalmente en el lado oriente. En cambio, el 50% está catalogado como suelo de transición; esta porción ocupa la parte centro poniente, por lo que sólo el 10% del total de la superficie está ocupada por suelo en lomerío, esta zona está ubicada en la parte sur poniente de la Delegación.



ZONIFICACIÓN SÍSMICA
 Mapa que consiste en dividir una región en porciones, en cada una de ellas especifica los parámetros constantes del diseño sísmico.

Imágenes obtenidas de la página oficial de la Alcaldía Benito Juárez

MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

Se presenta el predio MORAS 445 que es un terreno baldío que es propiedad privada, la cual como ya se ha mencionado antes, será intervenido para el uso del EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS SUSTENTABLE.

En dicho predio se encuentra actualmente una propiedad que será demolida ya que se encuentra afectada por los sismos recientes en la Ciudad de México.

El terreno que se tiene seleccionado es un terreno privilegiado dentro de la zona, ya que se encuentra céntrico a todos los servicios disponibles y esto hace totalmente factible su desarrollo.

Este proyecto se tiene pensado para una clase media, con posibilidades de pasar a clase media alta por la zona y por el uso de suelo, que solo permite una ocupación máxima de 5 departamentos en todo el terreno, esto hace que sean exclusivos y sean más grandes dichos departamentos a comparación de otros terrenos cercanos con diferente uso de suelo y densidad máxima de ocupación.

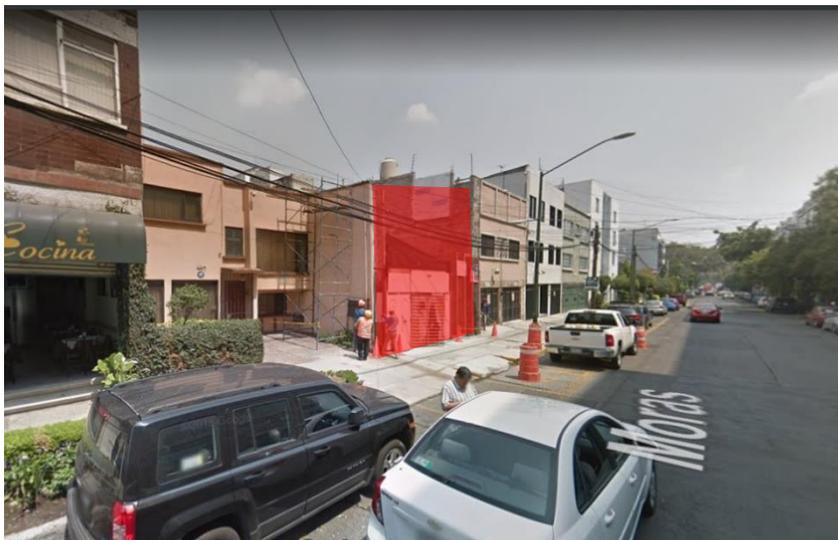


Imagen obtenida de Google maps y modificada por el autor

USUARIO

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El usuario que se plantea para el proyecto de EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS SUSTENTABLE DE MORAS 445 es para jóvenes emprendedores, independientes y con solvencia económica estable, así como también se plantea para familias pequeñas y personas adultas mayores (de la tercera edad) que buscan un departamento exclusivo en la zona para descansar y tener todo tipo de servicio cerca, llámese transporte público, privado, cines, plazas, bancos, etc.

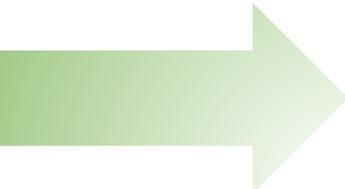
Este edificio de departamentos se plantea para una accesibilidad completa a cada espacio para todo tipo de usuario.

El usuario también se refiere a los visitantes que en su mayoría serán los mismos habitantes del edificio sustentable.

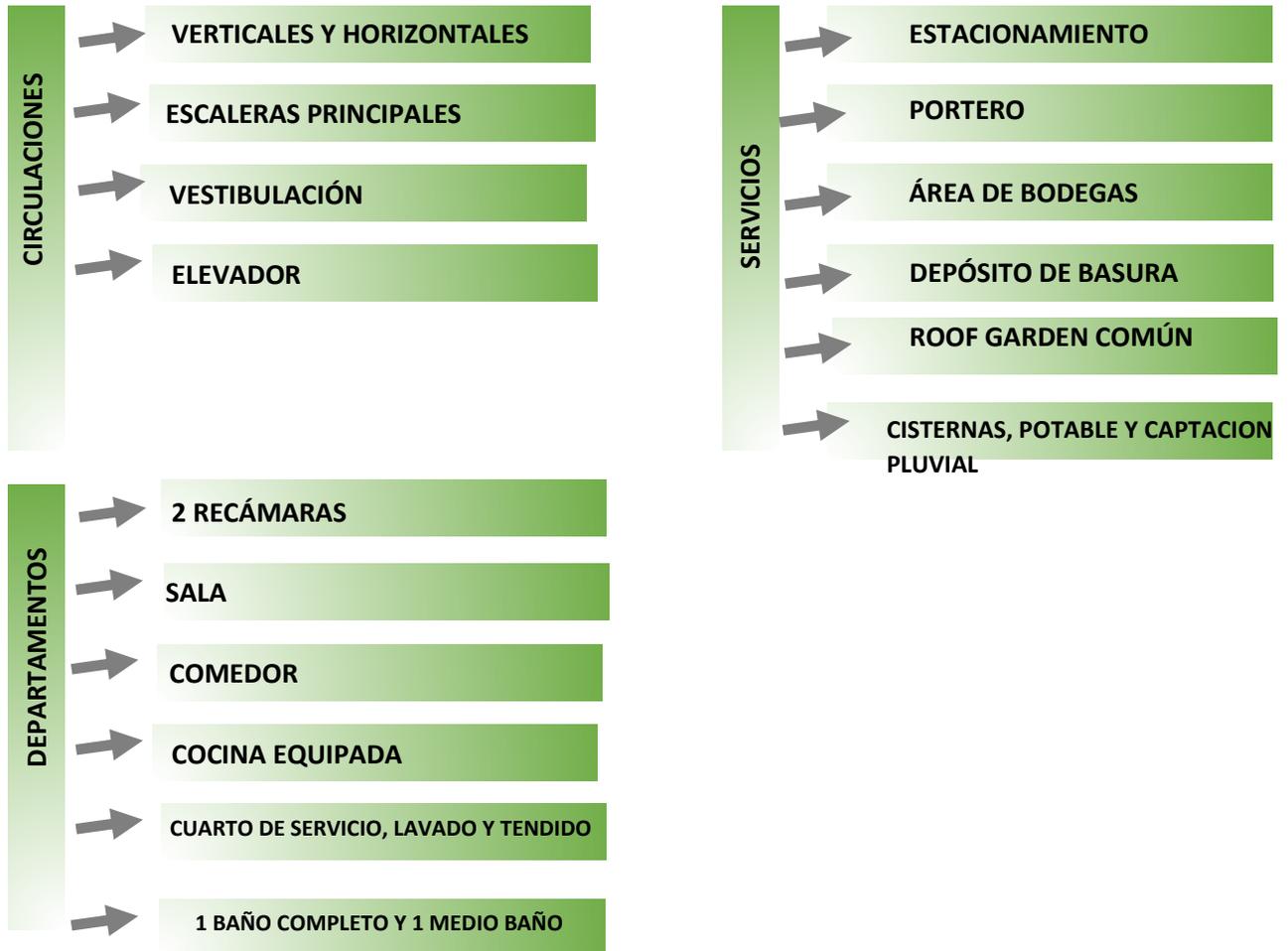


Imágenes obtenidas de Google para uso demostrativo





PROGRAMA ARQUITECTONICO



CONCLUSIONES

En conclusión, la certificación LEED es una opción con grandes beneficios en cualquier proyecto en el siglo XXI, ya que con esta certificación aumenta su valor en el mercado y a su vez disminuye el deterioro ambiental ya que este mismo puede llegar a ser totalmente autosustentable, siendo también beneficioso al usuario que lo habita.

También es importante mencionar que esta certificación no solo implica edificios o el medio ambiente, sino que involucra a las personas que habitaran estos espacios sostenibles, haciendo conciencia del cuidado de los recursos brindados por la naturaleza y así estos mismos habitantes tienen la posibilidad de adoptar nuevas costumbres que les permita mejorar su calidad de vida y transmitirla a la sociedad y a su vez esta misma crear un entorno más saludable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amarilo. (19 de marzo de 2018). ¿Qué es la certificación LEED? Amarilo. <https://amarilo.com.co/blog/verde/que-es-la-certificacion-leed>
2. Arquitectura, P. (2012). *Slip House / Carl Turner Architects*. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>
3. Calvente, A. M. (junio de 2007). El concepto moderno de sustentabilidad. <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
4. Dbox, V. ©. (2017). *COR Miami, Florida*. <https://www.world-architects.com/de/projects/view/cor-1>
5. Desconocido. (2021). *Categorías de certificación LEED*. <https://sunpower.maxeon.com/mx/blog/paneles-solares-fabricados-por-construtores-ecologicos-para-construtores-ecologicos>
6. Equipo de redactores de Arkiplus.com. (s/f). *Arquitectura sustentable*. <https://www.arkiplus.com/arquitectura-sustentable/>
7. Expok. (09 de agosto de 2018). Los 10 edificios más sustentables del 2018. Expok Comunicacion de sustentabilidad y RSE. <https://www.expoknews.com/edificios-mas-sustentables-del-2018/>
8. Ezcurra, E., Fuentes, V., Legorreta, J., Pineda, J. M. N., Páramo, V. H., & Puche, M. C. S. (Eds.). (1991). *Problemas ambientales en la Ciudad de México* (Número 21). FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. <https://www.revistacienciasunam.com/en/169-revistas/revista-ciencias-21/1519-problemas-ambientales-en-la-ciudad-de-m%C3%A9xico.html>
9. GARCÍA, Javier y Julio Nando. (1999). *Estrategias didácticas de educación ambiental*. Ediciones Aljibe. España
10. González, C. R. S. (2011). *Elementos de la traza urbana de la colonia del Valle*. Bitacora Arquitectura. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/62191>
11. González, E. (1998): *Educación Ambiental: Historia y conceptos a 20 años de Tbilisi*. SITESA.

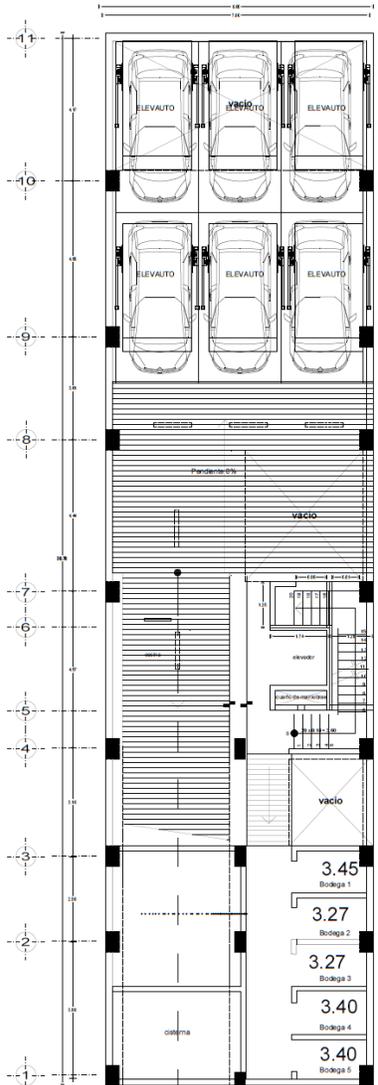
12. Grupo Netlé. (2011). *Certificación LEED*.
<https://www.nestle.com.mx/sites/g/files/pydnoa511/files/media/pressreleases/documents/certificaci%C3%B3n%20leed.pdf>
13. Hernández, S. R. (2003): Metodología de la investigación. 3ª. Ed. Mc. Graw Hill. México
14. Imagen 1. Más, S. y. C. (2022). Los seis criterios que debe tener un edificio sustentable del futuro según la certificación LEED.
<https://es.scribd.com/article/616388507/Los-Seis-Criterios-Que-Debe-Tener-Un-Edificio-Sustentable-Del-Futuro-Segun-La-Certificacion-Leed>
15. Imagen 2. Arcia, M. E. (2012). *Cómo son los edificios sostenibles - Casas Ecológicas*.
<https://icasasecologicas.com/como-son-los-edificios-sostenibles/>
16. Imagen 3. Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). Sistema de Información Geográfica [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>
17. Imagen 4. Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). Sistema de Información Geográfica [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>
18. Imagen 6. Plano del fraccionamiento de la Compañía Colonia del Valle S.A. Colección: Mapoteca Orozco y Berra.
19. Imagen 7. González, C. R. S. (2011). Elementos de la traza urbana de la colonia del Valle. Bitacora Arquitectura.
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/62191>
20. Imagen 8. Desconocido. (2021). Categorías de certificación LEED.
<https://sunpower.maxeon.com/mx/blog/paneles-solares-fabricados-por-constructores-ecologicos-para-constructores-ecologicos>
21. Imagen 9. Dbox, V. ©. (2017). COR Miami, Florida. <https://www.world-architects.com/de/projects/view/cor-1>
22. Imagen 10. Archdaily. (2010). COR / Oppenheim Architecture + Design.
<https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>
23. Imágenes 11 y 12. Archdaily. (2010). COR / Oppenheim Architecture + Design.
<https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>
24. Imágenes 13 y 14. Archdaily. (2010). *COR / Oppenheim Architecture + Design*.
<https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>

25. Imágenes 15 y 16. Archdaily. (2010). COR / Oppenheim Architecture + Design. <https://www.archdaily.com/87063/cor-oppenheim-architecture-design>
26. Imagen 17. Arquitectura, P. (2012). Slip House / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>
27. Imagen 18. Arquitectura, P. (2012). Slip House / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>
28. Imagen 19. Arquitectura, P. (2012). Slip House / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>
29. Imagen 20. Arquitectura, P. (2012). Slip House / Carl Turner Architects. <https://www.archdaily.com/300175/slip-house-carl-turner-architects>
30. Imagen 21 y 22. México, A. (2014). Dos Patios / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>
31. Imagen 23. México, A. (2014). Dos Patios / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>.
32. Imagen 24. México, A. (2014). Dos Patios / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>
33. Imagen 25. Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). *Sistema de Información Geográfica* [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>
34. Imagen 26. Cdmx, S. E. D. U. V. I. (s/f). *Sistema de Información Geográfica* [Map]. <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>
35. Jorge Altamirano Lomas, *Crónica de la Colonia del Valle*, Impresos Latino, México, 1995, pp. 3-4
36. Leff, E. (2003): *Ecología y Capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. Siglo XXI Editores, quinta Ed. México
37. México, A. (2014). *Dos Patios / Florencia Rausch + Susana Barra + Barbara Moyano*. <https://www.archdaily.mx/mx/02-332840/dos-patios-rdr-arquitectos>
38. OSCAR FERNANDO ANDRADE CEDILLOS OSCAR ALFREDO BENÍTEZ LARA. (2009). *La Arquitectura sostenible en la formación del*

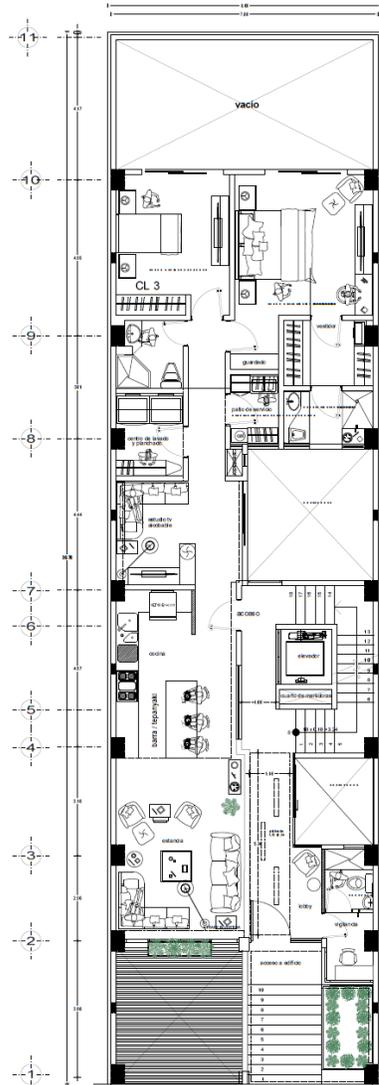
Arquitecto [UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR].
https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2359/1/La_arquitectura_sostenible_en_la_formacion_del_arquitecto..pdf

39. Rivero, L. M. (2007). *LAS POLITICAS FISCALES Y SU IMPACTO EN EL BIENESTAR SOCIAL DE LA POBLACION VENEZOLANA. UN ANALISIS DESDE EL PARADIGMA CRÍTICO* [LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA].
<https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/lmr/Teoria%20del%20Desarrollo%20Sustentable.htm>
40. Segui, P. (s/f). Modelo de certificación LEED edificios sostenibles. Ovacen.
<https://ovacen.com/modelo-de-certificacion-leed-modelos-sostenibles/>
41. UNACH (2003): Proyecto Académico 2002-2006. Chiapas
42. Universidad Autónoma de Nuevo León. (s/f). El concepto de desarrollo sustentable. <http://sds.uanl.mx/el-concepto-desarrollo-sustentable/>
43. *U.S. Green Building Council*. (2000). U.S. Green Building Council.
<https://www.usgbc.org/>
44. Wilke, R.(2001): El conocimiento del medio ambiente y los programas universitarios. EPA Journal, vol 21.No.2

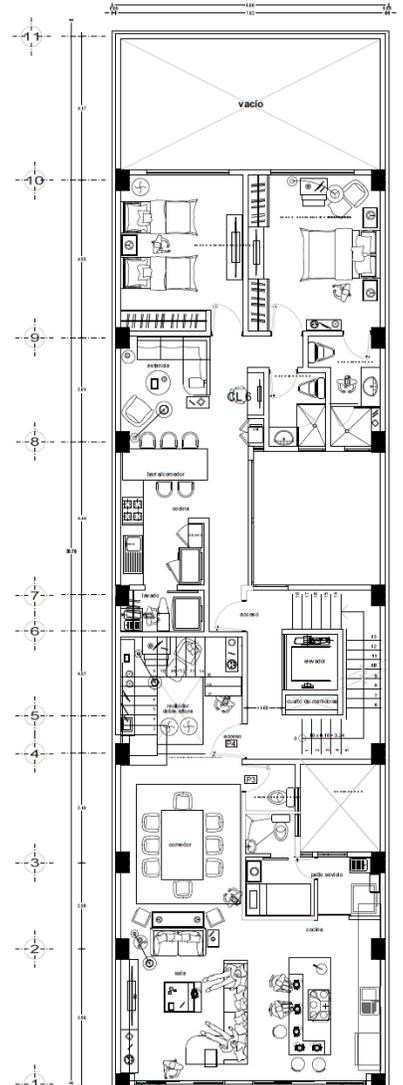
PLANOS DEL PROYECTO



PLANTA SOTANO

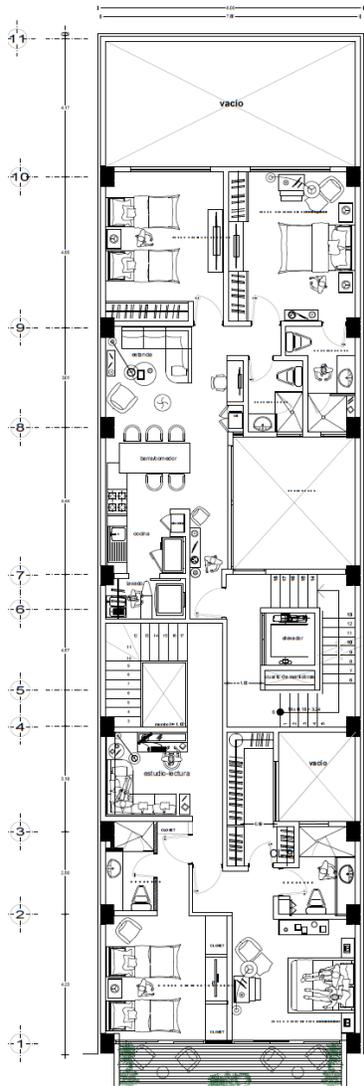


PLANTA PRIMER NIVEL

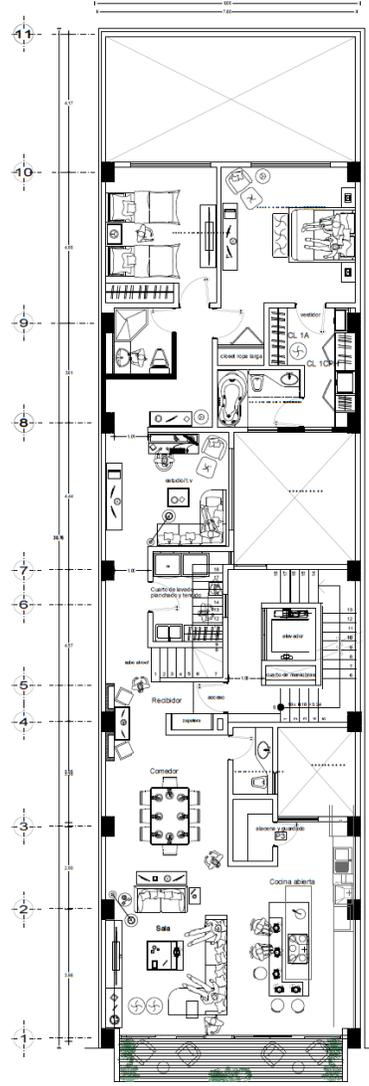


PLANTA SEGUNDO NIVEL

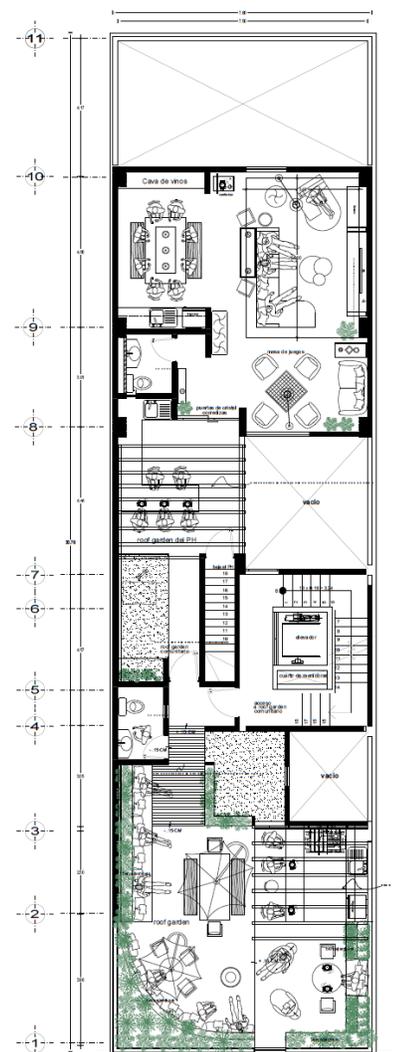
PLANOS DEL PROYECTO



PLANTA TERCER NIVEL

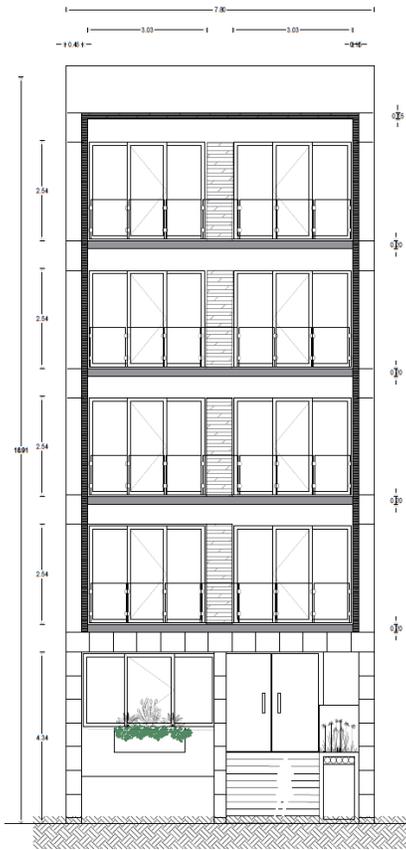


PLANTA CUARTO NIVEL

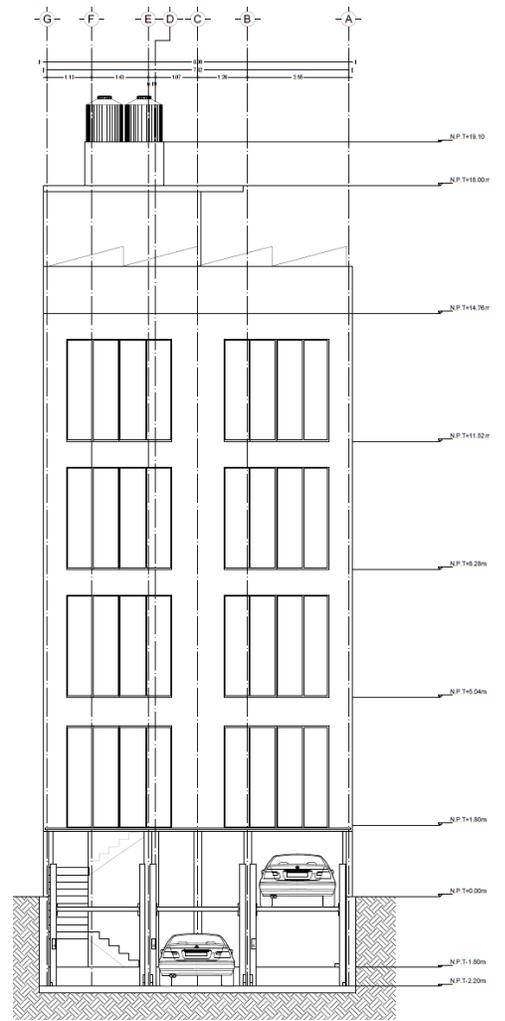


PLANTA DE AZOTEA/ROOF GARDEN

PLANOS DEL PROYECTO

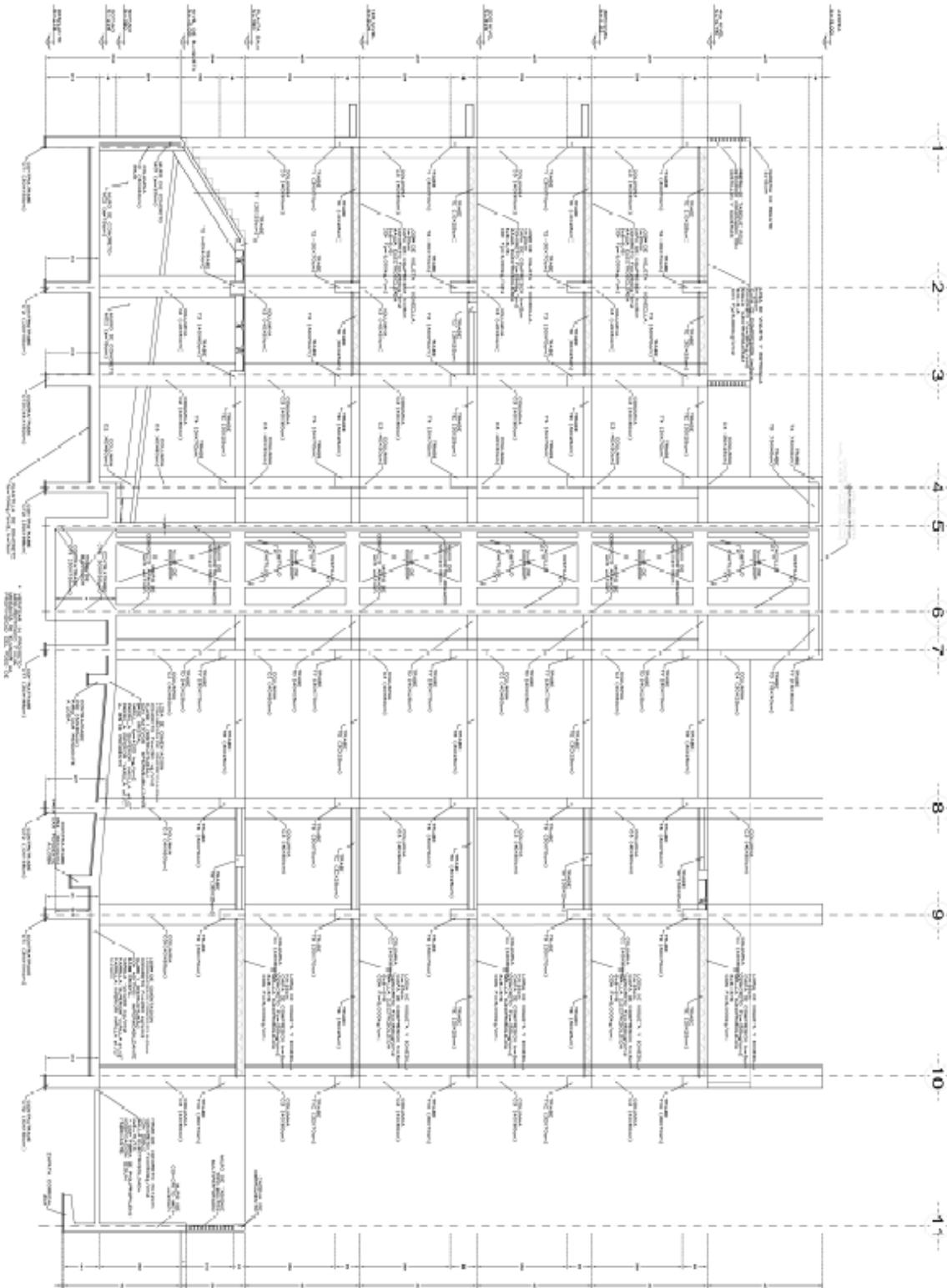


FACHADA PRINCIPAL



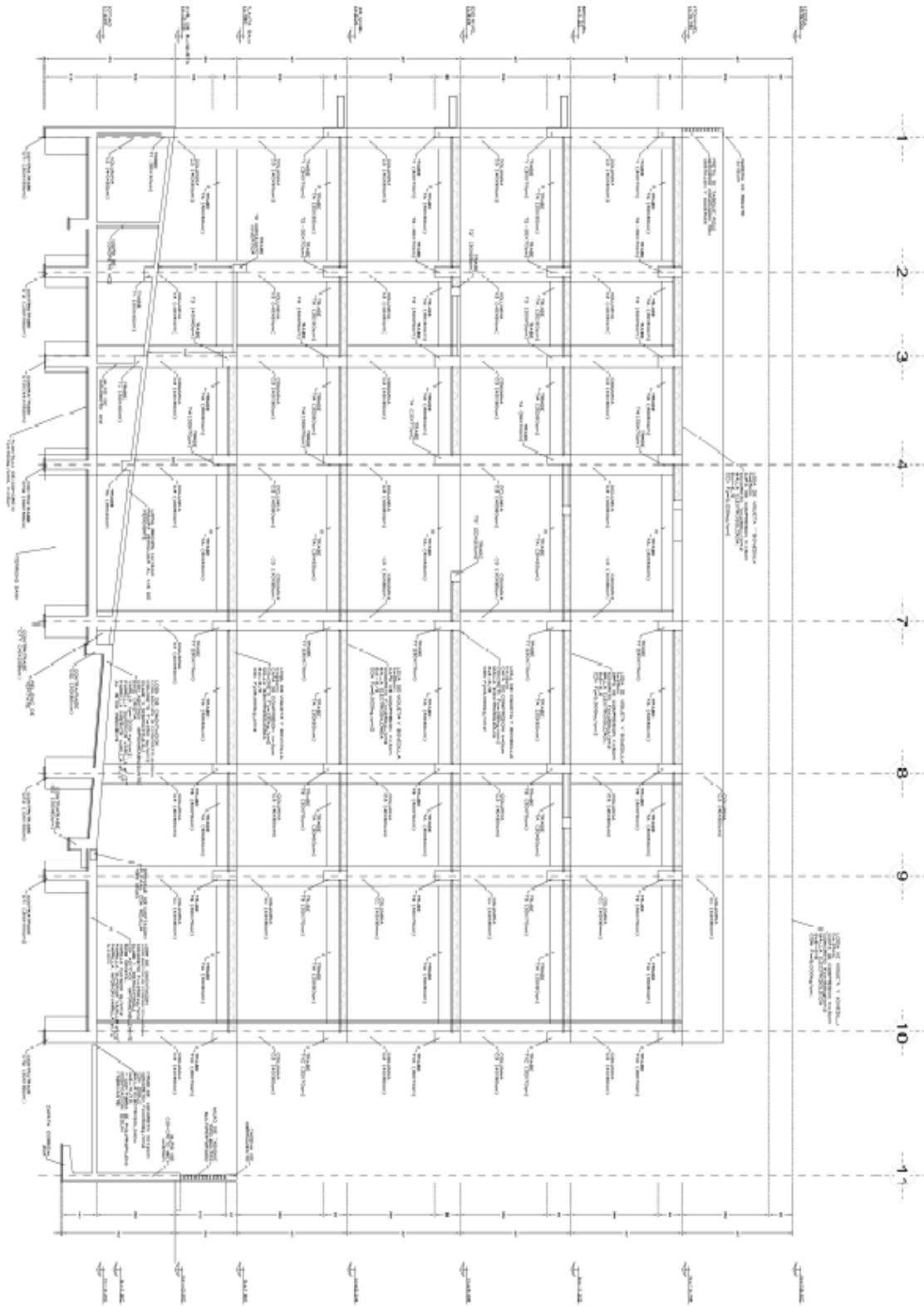
FACHADA POSTERIOR

PLANOS DEL PROYECTO



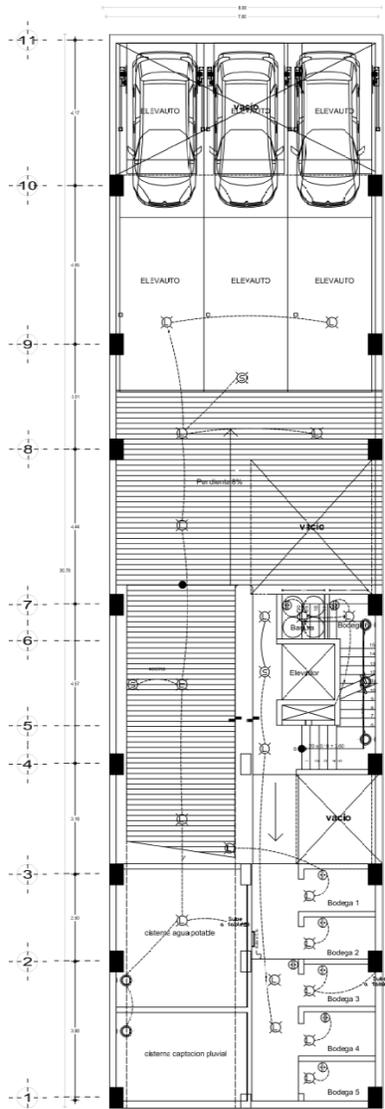
CORTE ESTRUCTURAL 1

PLANOS DEL PROYECTO

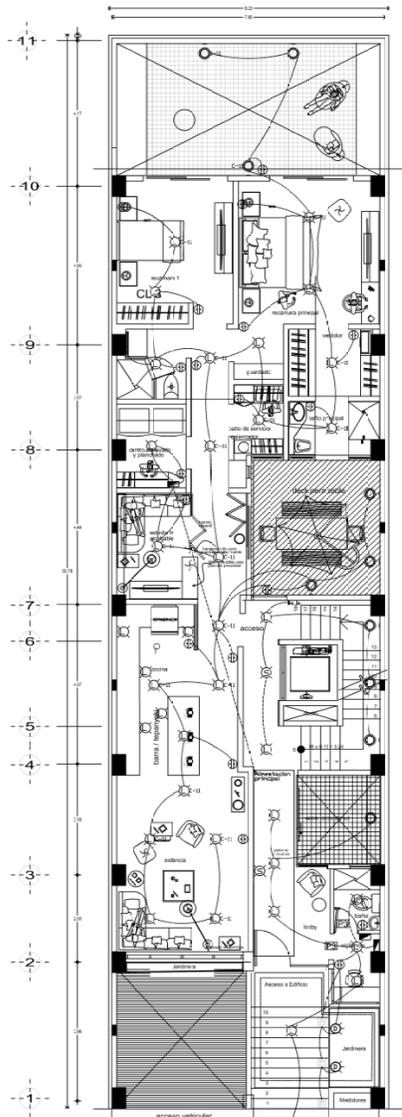


CORTE ESTRUCTURAL 2

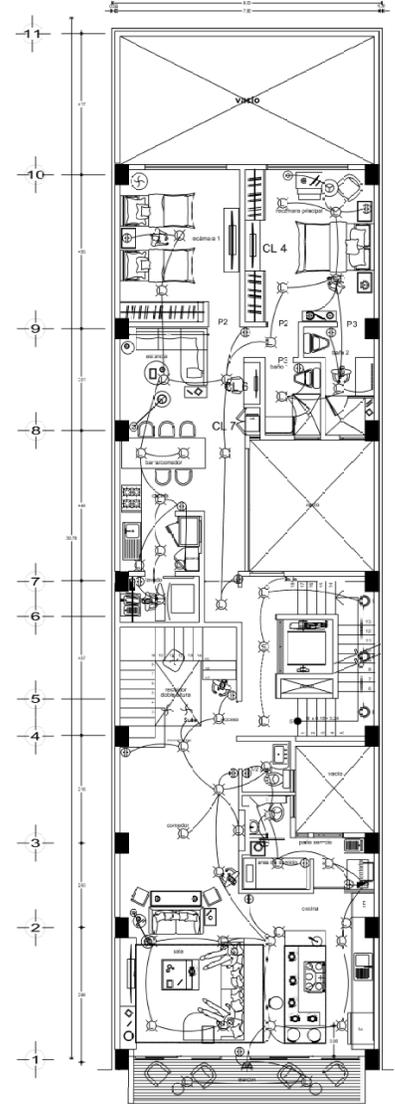
PLANOS DEL PROYECTO



PLANO ELECTRICO NIVEL SOTANO

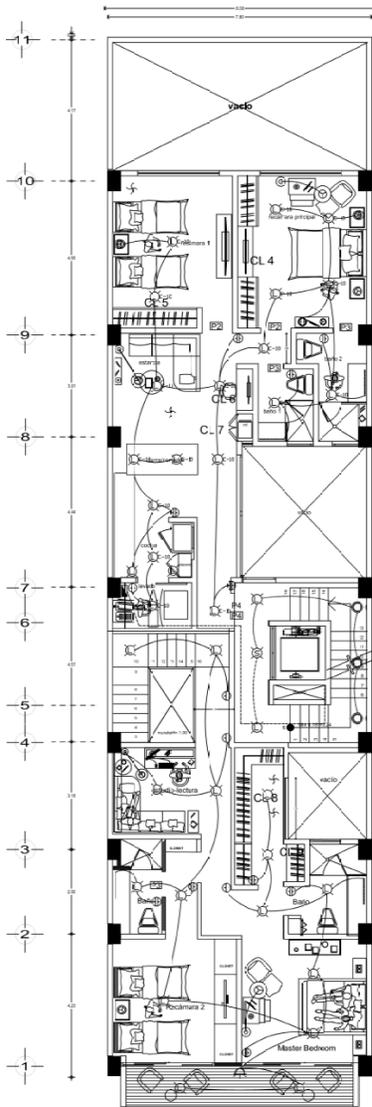


PLANO ELECTRICO PRIMER NIVEL

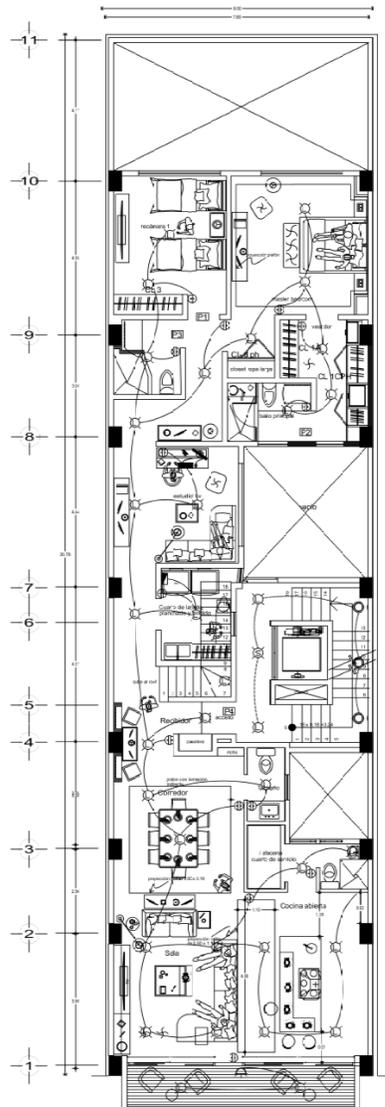


PLANO ELECTRICO
SEGUNDO NIVEL

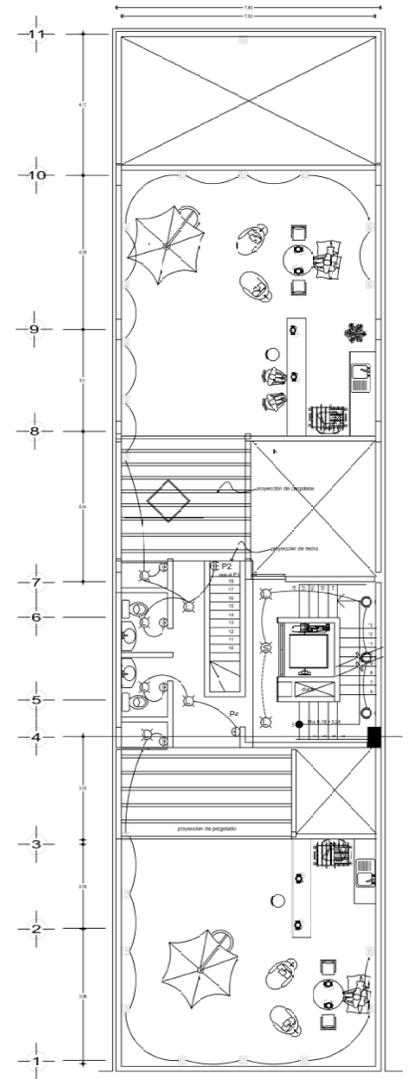
PLANOS DEL PROYECTO



PLANO ELECTRICO TERCER NIVEL

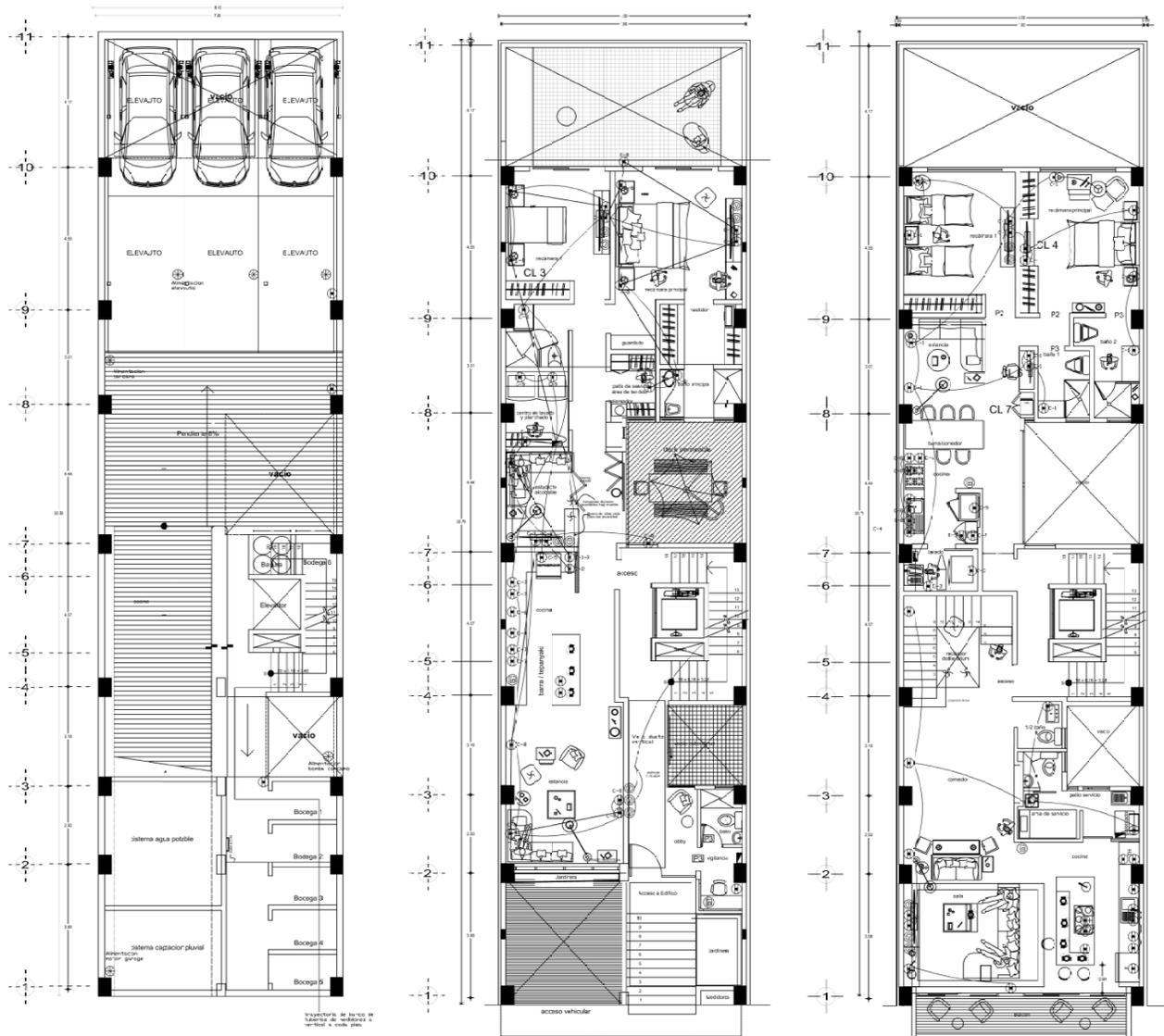


PLANO ELECTRICO CUARTO NIVEL



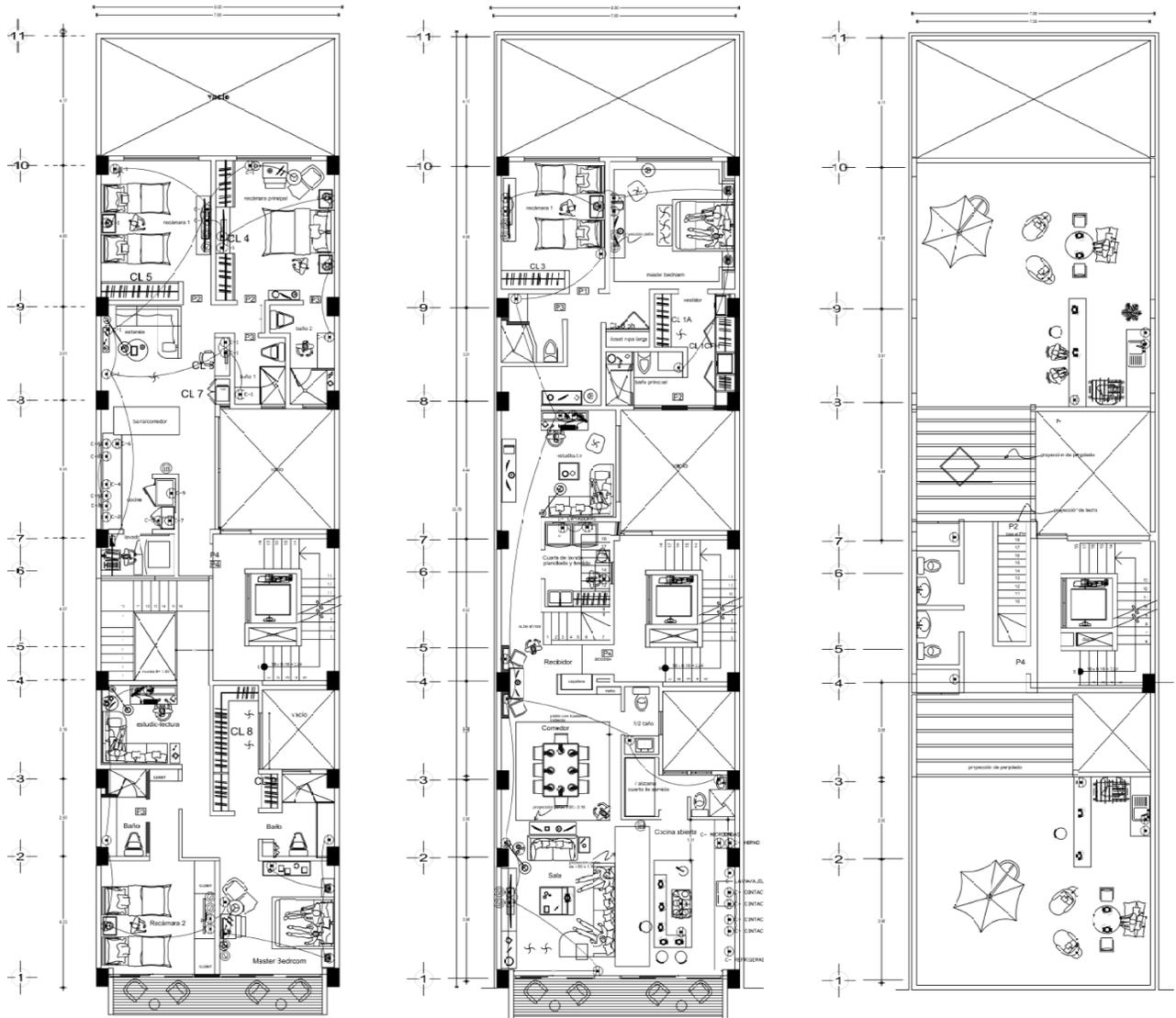
PLANO ELECTRICO
AZOTEA/ ROOF GARDEN

PLANOS DEL PROYECTO



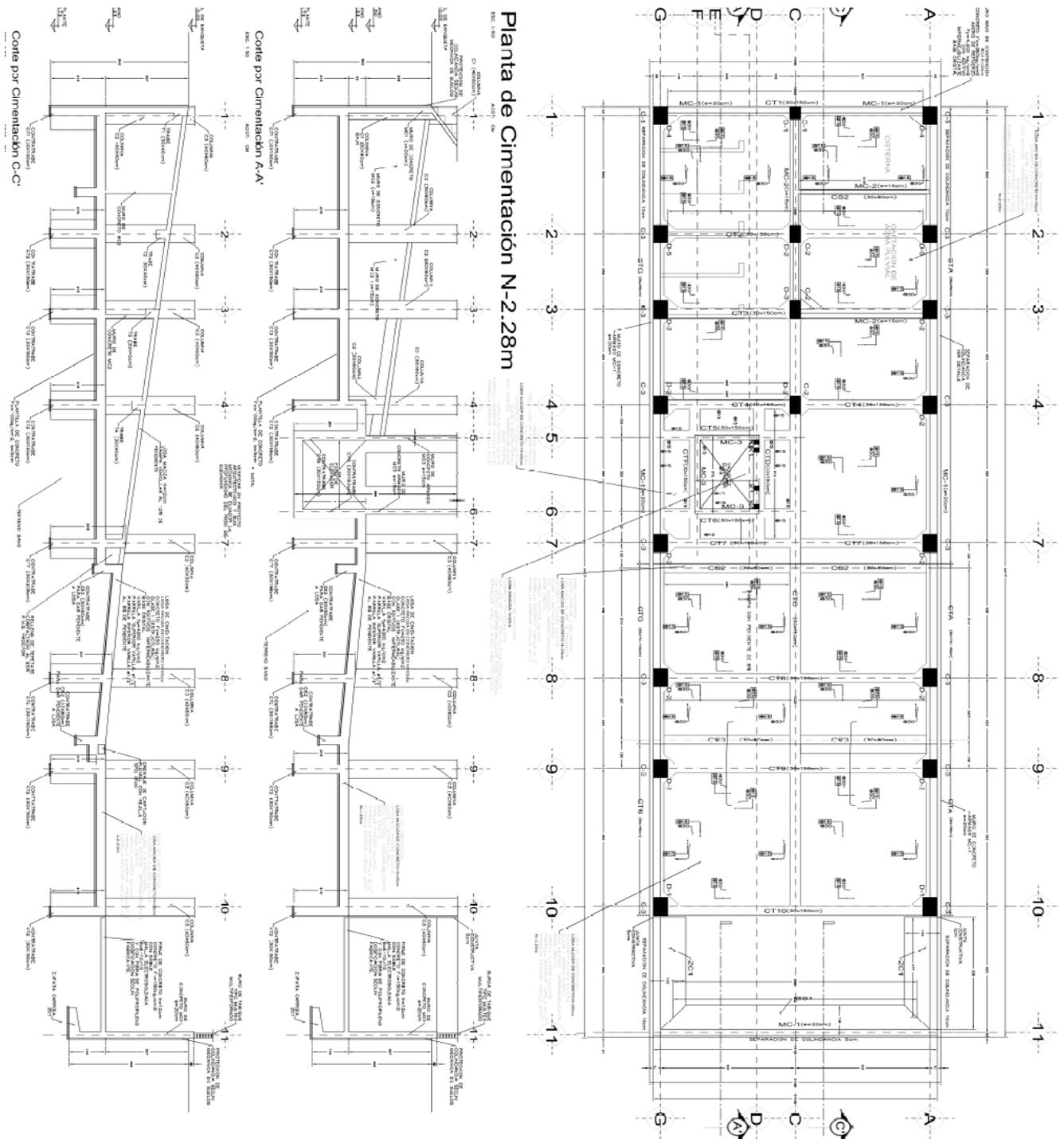
PLANO ELECTRICO CONTACTOS NIVEL SOTANO A NIVEL 2

PLANOS DEL PROYECTO



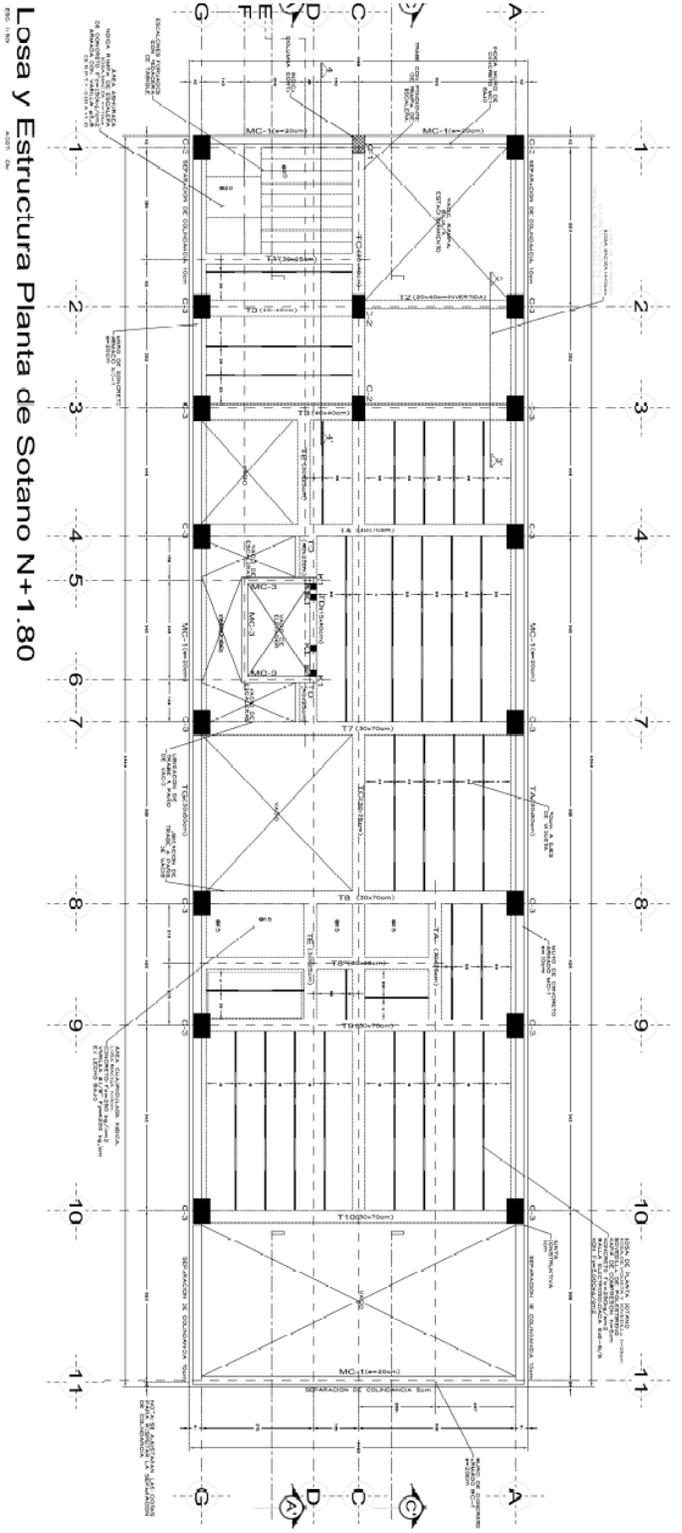
PLANOS ELECTRICOS CONTACTOS NIVEL 3 A AZOTEA/ROOF GARDEN

PLANOS DEL PROYECTO

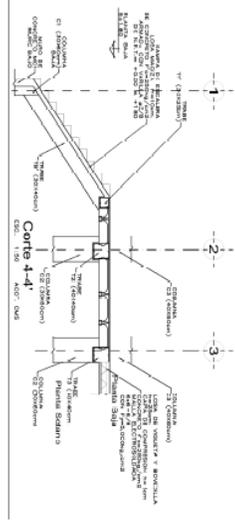
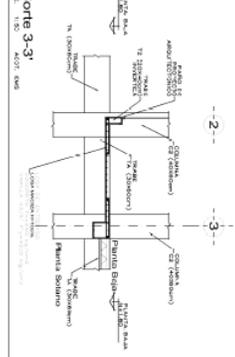
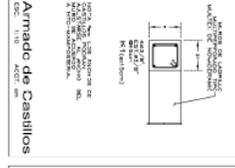
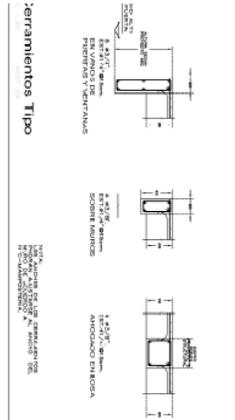
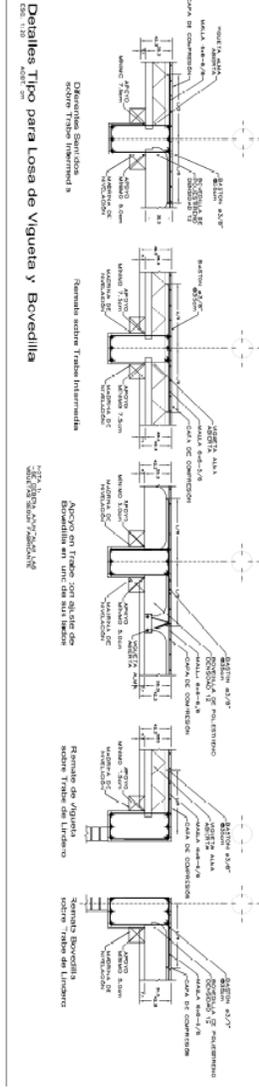
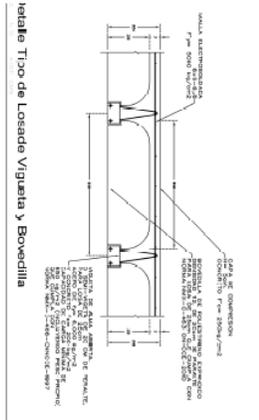


PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN EN SOTANO Y CISTERNAS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL, GRISES Y POTABLE

PLANOS DEL PROYECTO



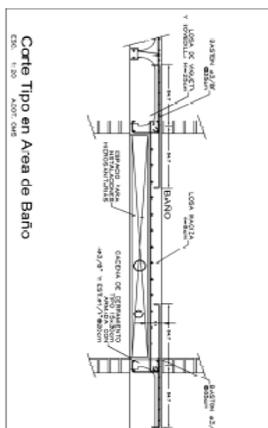
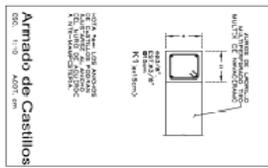
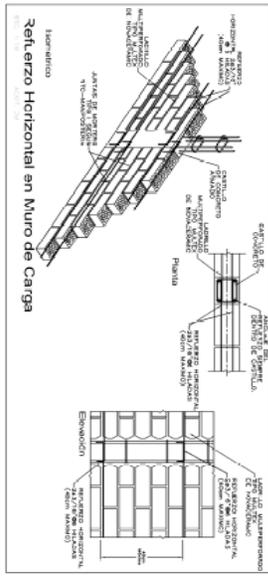
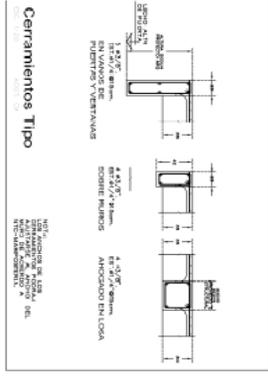
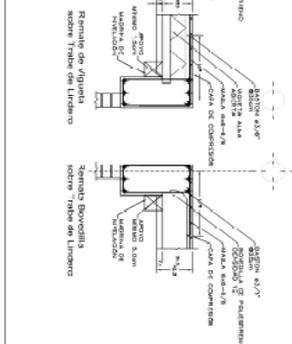
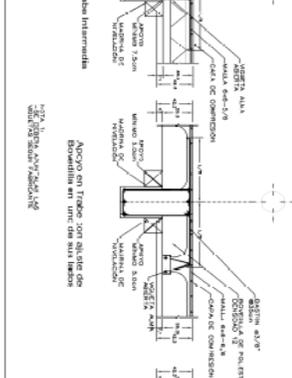
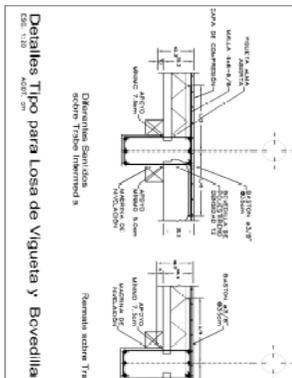
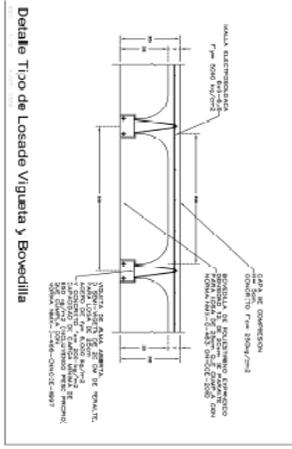
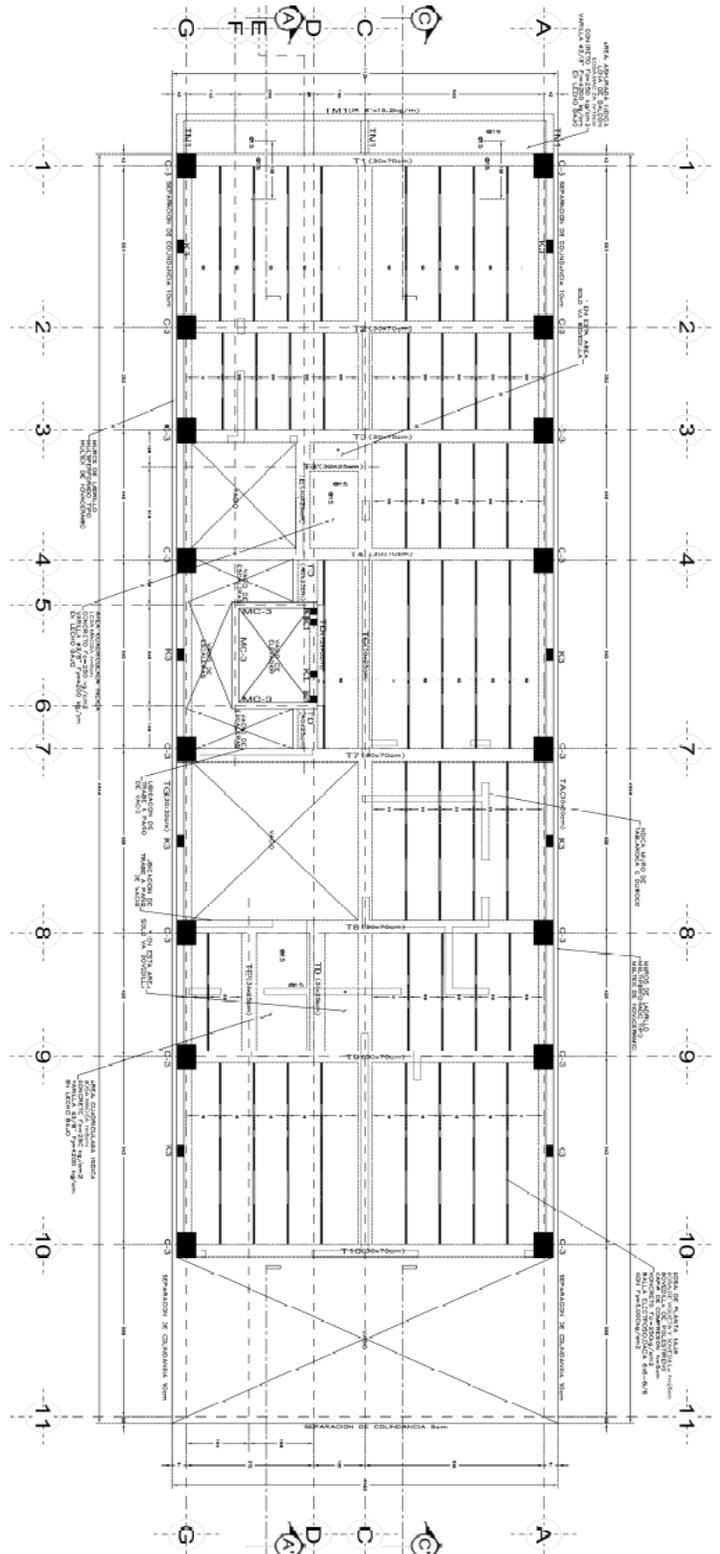
Losa y Estructura Planta de Sotano N+1.80



PLANOS ESTRUCTURALES DE PLANTA DE AZOTEA DE ZOTANO

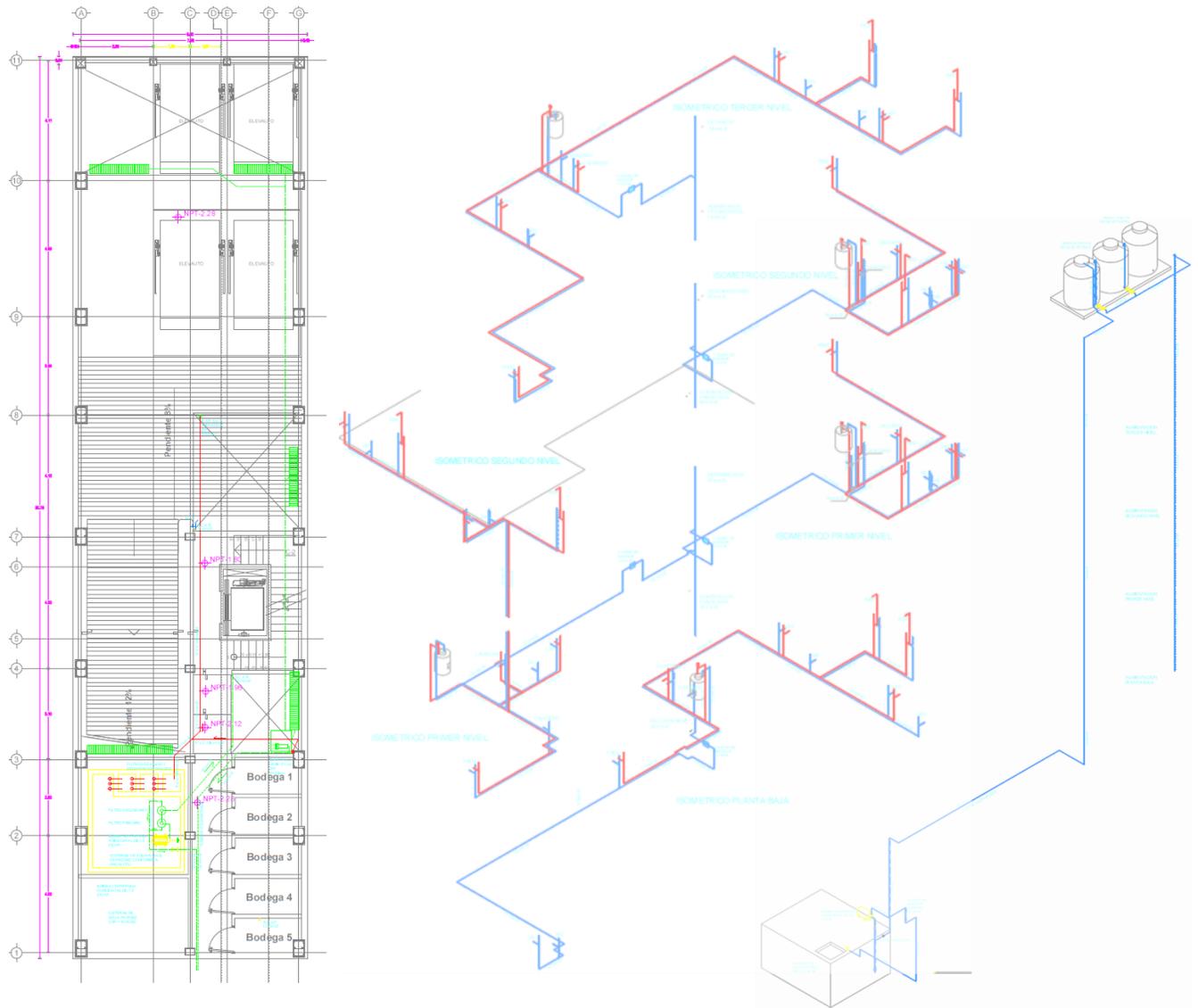
PLANOS DEL PROYECTO

Losa y Estructura Planta Baja N+5.04



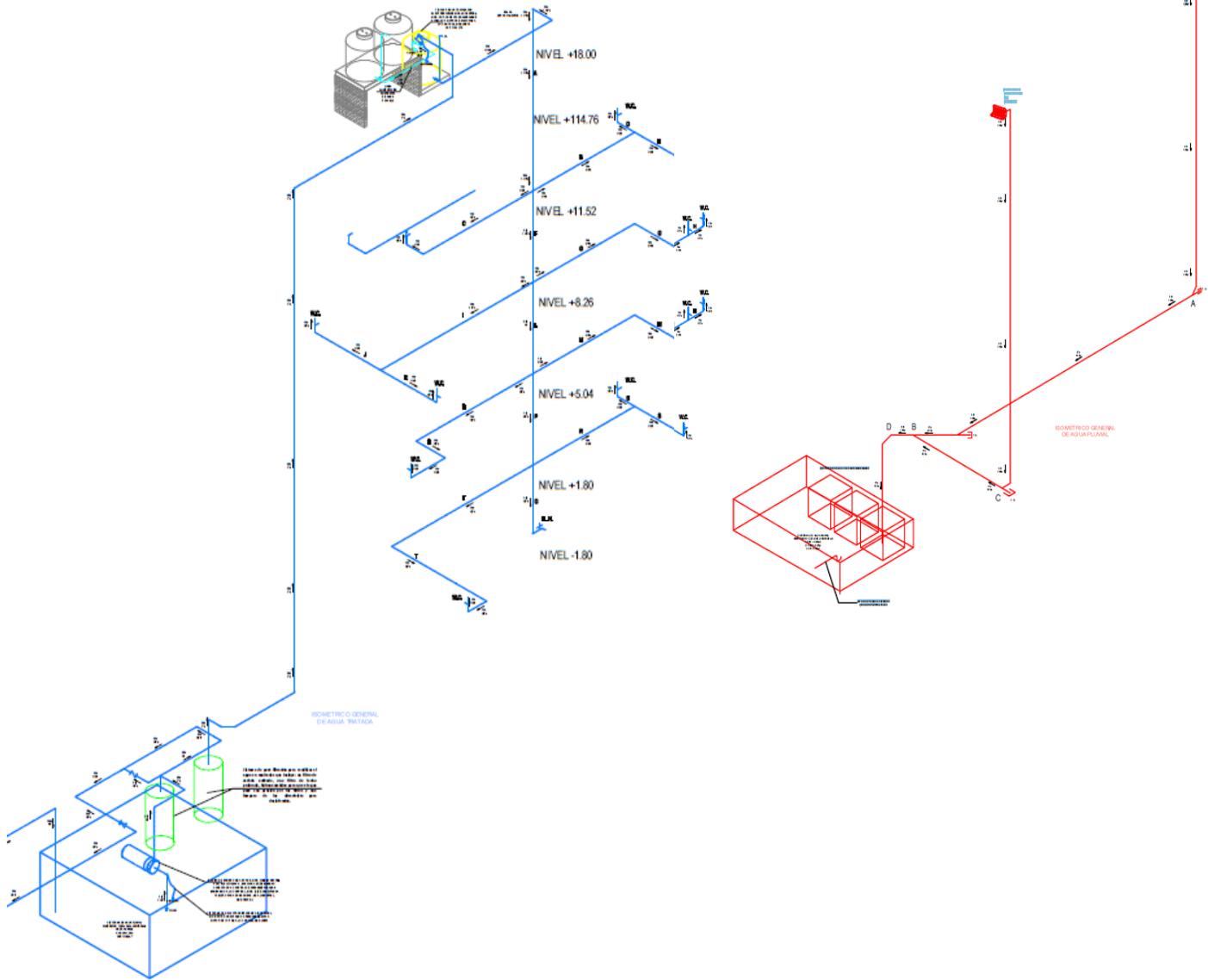
PLANOS ESTRUCTURALES DE LOSA TIPO PRIMER NIVEL A CUARTO NIVEL

PLANOS DEL PROYECTO



PLANOS DE INSTALACION HIDROSANITARIA DESDE CISTERNAS A AZOTEA

PLANOS DEL PROYECTO



PLANOS DE INSTALACION HIDROSANITARIA