

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



VIVIENDA SUSTENTABLE EN URUAPAN MICHOACAN

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
ARQUITECTA

AUTORIA: RUTH VANESSA
VELAZQUEZ FRANCO

ASESOR: VICTOR HUGO BOLAÑOS
ABRAHAM

NOVIEMBRE 2022

INTRODUCCION

CAPITULO 1.-GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del problema	.7
1.2 Justificación	.8
1.3 Objetivo general.....	.9
1.4 Antecedentes.....	.10
1.5 Alcances.....	.12
1.6 Metodología.....	.13

CAPITULO 2.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Conceptos.....	.14
2.2 Estrategias y alternativas tecnológicas para el diseño sustentable	.16
2.2.1 Energía.....	.17
2.2.2 Agua.....	.17
2.2.3 Materiales	.18
2.2.4 Estrategias de diseño.....	.20
2.2.4.1 Orientaciones.....	.20
2.2.4.2 Sistemas e enfriamiento pasivo.....	.21
2.2.4.3 Barreras de protección solar	.22
2.3 Vivienda nivel medio	.24
2.3.1 Problemáticas de la vivienda	.24
2.4 Tipologías.....	.24
2.4.1 Orígenes.....	.25
2.4.2 Evolución.....	.25
2.4.3 Cambios.....	.26
2.4.4 Innovaciones tecnológicas.....	.26
2.4.5 Reciclaje.....	.26
2.5 Casos análogos.....	.27

CAPITULO 3.- MEDIO FISICO

3.1 Localización.....	.30
3.2 Hidrografía	.31
3.3 Climatología.....	.31
3.3.1 Clima.....	.31
3.3.2 Temperatura.....	.31
3.3.3 Precipitación.....	.32
3.3.4 Vientos.....	.33
3.3.5 Energía solar	.34

CAPITULO 4.- DIAGNOSTICO

4.1 Sistemas constructivos.....	.35
---------------------------------	-----

4.1.1 Contenedores.....	.35
4.1.2 Paneles solares.....	.35
4.2 Alternativas tecnológicas	.36
4.2.1 Cosecha de aguas de lluvia.....	.37
4.2.2 Reutilización de aguas grises	.37
4.2.3 Panel fotovoltaico.....	.40
4.2.4 Protección vegetal adosada a la pared	.40
4.2.5 Calentador solar	.40

CAPITULO 5.- MARCO NORMATIVO

5.1 Normativa	.40
---------------------	-----

CAPITULO 6.- ANTEPROYECTO

6.1 Programa de necesidades.....	.42
6.2 Programa arquitectónico.....	.43
6.3 Partido arquitectónico y zonificación.....	.44
6.4 Criterio de costo.....	.45

Resumen

Vivienda sustentable que aporta una gran cantidad de beneficios al medio

Ambiente, también en el aspecto económico y es visualmente agradable para los habitantes.

Tomar iniciativa con respecto a las problemáticas principales de la Ciudad de Uruapan Michoacán, como son la tala desconsiderada de los bosques y contaminación de los ríos naturales.

De aquí el estudio de ecotecnias y procesos constructivos para lograr el diseño arquitectónico de una vivienda sustentable.

Reutilizar

Diseño

Ecotecnias

Confort

Futuro

Abstract

Sustainable housing that provides a large number of benefits to the environment, also in the economic aspect and is visually pleasing for the inhabitants.

Take initiative with respect to the main problems of the City of Uruapan Michoacán, such as the inconsiderate felling of forests and pollution of natural rivers.

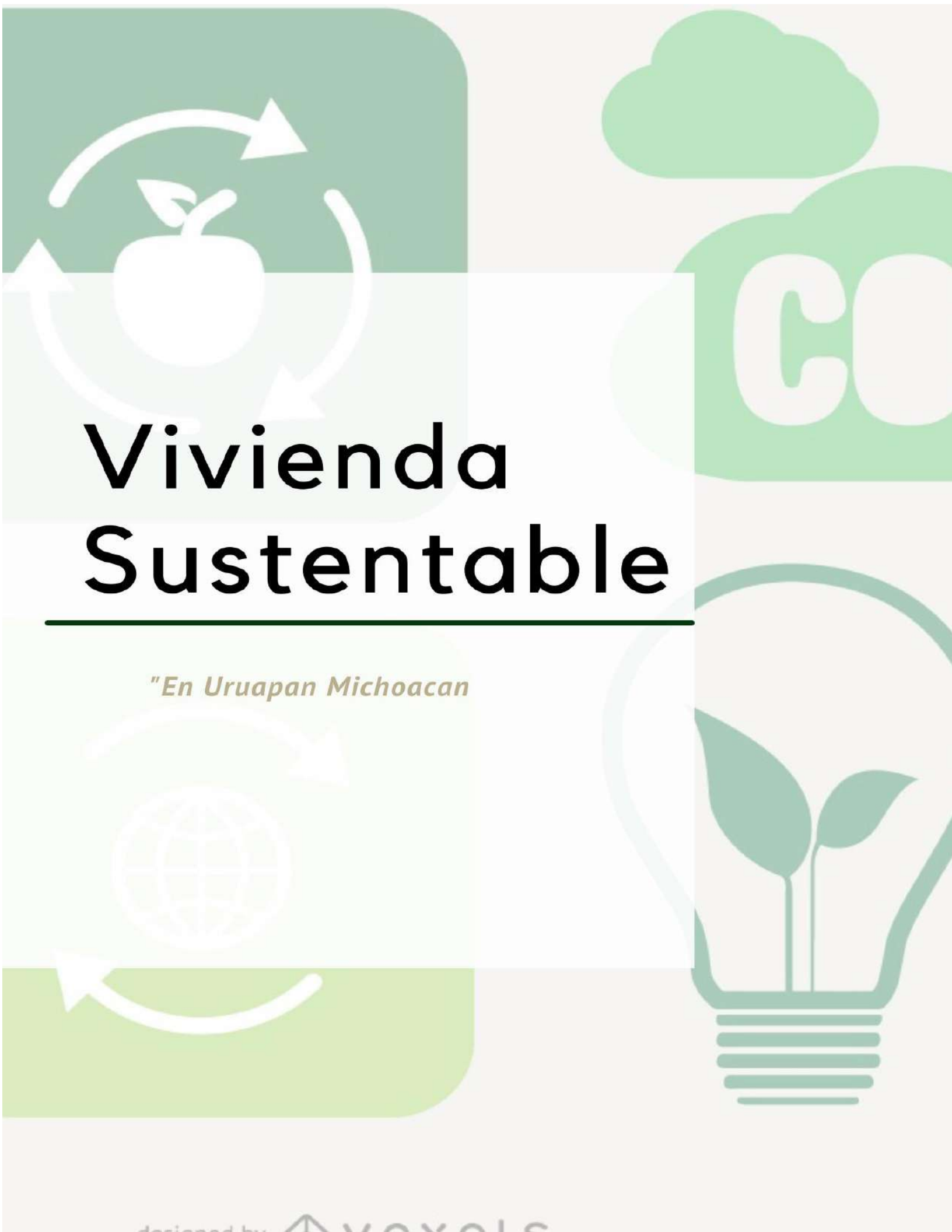
Hence the study of eco-techniques and construction processes to achieve the architectural design of a sustainable home.

Introducción

En esta investigación para la propuesta de un prototipo de vivienda sustentable de nivel bajo a medio en Uruapan Michoacán, se estima lograr una comprensión e ilustración mayor a tus conocimientos básicos sobre el tema.

Frente a las problemáticas cabe mencionar que el sector de la construcción, a nivel mundial, es aquel que más potencial tiene para reducir sus impactos negativos al medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los usuarios, ya que con pequeños cambios, que no incurren en grandes costos de producción, serían suficientes para reducir en promedio, un 30% el consumo de energía, 35% las emisiones de carbono (CO₂), hasta un 50% el consumo de agua, además de generar ahorros del 50% al 90% en el costo de la disposición de desechos sólidos

Se busca dar una solución a las problemáticas anteriormente mencionadas a partir del diseño de una vivienda sustentable estructurándose en las siguientes fases: En primer lugar, se realizó un diagnóstico ambiental de la zona de estudio y mediante una revisión bibliográfica se obtuvieron los aspectos más relevantes para el diseño y la construcción de la vivienda. En segundo lugar, se diseñaron todos los elementos de la vivienda, se comparó la propuesta con una vivienda prefabricada y una convencional por medio del diseño y evaluación de indicadores en los aspectos de aceptabilidad social, sustentabilidad ambiental, factibilidad técnica y viabilidad financiera, para así dar una respuesta a cuál alternativa resulta más favorable para la satisfacción de las necesidades habitacionales de una familia promedio en la ciudad de Uruapan Michoacán.



Vivienda Sustentable

"En Uruapan Michoacan"

Capítulo 1.- Generalidades

A continuación el desarrollo de la investigación del tema de vivienda sustentable, define y justifica la problemática. Analizando límites, alcances entre otros puntos.

1.1 Planteamiento del problema

Uruapan es un lugar enormemente bello, y atraemos a los turistas haciendo publicidad al parque nacional Barranca del Cupatitzio donde nace nuestro río, de igual manera se hace publicidad a la Tzararacua, que es el punto donde el río hace una magnífica cascada, sin embargo, para los habitantes de la ciudad de Uruapan es una vergüenza que el turista llegue hasta este punto, ya que aquí, aquellas aguas cristalinas que vieron nacer en el Parque Nacional no son más que aguas negras, el lugar es fétido y deprimente, lleno de espuma de jabón y otros desechos.

Lo más triste es que aquí en la Tzararacua hay nacimientos de agua limpia, que de ningún modo se aprovecha ya que caen directamente al agua contaminada. Uruapan además cuenta con otro Río llamado Santa Bárbara el cual se alimenta de la Presa de Caltzonzin, al igual que el Río Cupatitzio recibe descargas de aguas negras a lo largo de su recorrido, y en algún punto estos ríos se juntan.

Se estima que el 70 por ciento de su cauce se utiliza como un colector natural de aguas negras. Ya que Uruapan es también conocido como la capital mundial del aguacate y la ambición y avaricia de las personas que viven de esto nos ha llevado a sufrir un cambio climático muy fuerte, como calores intensos o fríos extremos.

(Fernández J, usa tu poder 2019)

Conforme a las problemáticas de la ciudad, las viviendas sustentables pueden ser la mejor opción ya que una de sus ventajas es darle el mayor uso posible al agua desde la recolección de aguas pluviales, reducir la mayor cantidad de

descargas posibles y reutilizar el agua en riego, limpieza u otras, con esta implementación crearía un gran impacto poco a poco a largo plazo.

La otra problemática que es el cambio climático, implica que las familias no estén acostumbrados ni a tanto frío ni a tanto calor, por esta razón la vivienda sustentable conforme a su diseño y buena aplicación de ventilación y materiales aplicados se convierte en aislante, que hace llegar a estar en un confort térmico adecuado.

Existe una falta de conocimiento de los recursos naturales y de sus formas de manejo con tecnologías adecuadas, porque a pesar de que se está muy avanzado en tecnología, se desconoce mucho de los recursos naturales y las formas de manejo adecuadas, se explotan pero en realidad no se conocen. Por esta razón las viviendas sustentables serían de muy buen aporte para la localidad, la implementación de contenedores es también una gran aportación al ámbito ecológico hablando de reciclaje. La mayor problemática es la falta de reciclaje de agua y los climas un tanto extremos, la vivienda sostenible tiene mayor habitabilidad, calidad y menor costo de mantenimiento, consume menos y se ha construido siguiendo técnicas innovadoras.

1.2 Justificación

La investigación pretende beneficiar principalmente a las futuras generaciones, colaborando el día de hoy con una aportación puntual, y estableciendo una base para el desarrollo futuro de sistemas alternativos en la vivienda.

Con este planteamiento, el proyecto enfoca su investigación en el sector de la vivienda sustentable, ya que en ella concurren diferentes problemáticas que pueden ser abordadas con una propuesta que implemente alternativas sustentables que genere modelos de vivienda más comprometidos con el medio ambiente.

1.3 Objetivo general

El objetivo de la arquitectura sustentable es crear estructuras que sean agradables a la vista y funcionales pero que además contribuyan a un estilo de vida y a una cultura sustentable, minimizar el impacto de la edificación en el entorno tanto en el presente como en el futuro.

Lograr un uso y ahorro eficiente de agua con el mínimo de emisiones hacia el alcantarillado.

Construir en la medida de lo posible con materias primas que no atenten contra la salud y sean renovables. Aprovechamiento de los residuos orgánicos. Conseguir que los costos de construcción e implementación sean se bajos a mediano plazo en comparación con una casa tradicional. Lograr una combinación de factores, como la orientación correcta de acuerdo a la posición del sol y los materiales de construcción.

Por ejemplo, si utilizas un impermeabilizante claro, tu casa reflejará los rayos del sol y se mantendrá más fresca en temporada de calor. Así no será necesario que gastes en equipos de aire acondicionado o ventiladores. Determinar parámetros de diseño arquitectónico y confort basados en los requerimientos de la población a la que va dirigida la propuesta espacial.

1.4 Antecedentes

El desarrollo sustentable surge espontáneamente a raíz del mal manejo que el ser humano le ha dado al planeta en los últimos años y que hoy en día toda esta explotación del globo terráqueo se ha manifestado y ha arrojado una respuesta ineludible e inaplazable a los grandes problemas a los que se está enfrentando el ser humano a principios de este siglo XXI.

En las últimas cinco décadas, el tema de la sustentabilidad ha cobrado relevancia cada vez con mayor intensidad debido al incremento de la contaminación ambiental y a sus efectos asociados con el cambio climático. Simultáneamente, el desarrollo tecnológico ha buscado cambiar la relación ser humano-naturaleza al modificar las formas tradicionales de extracción y transformación de los recursos naturales desde diferentes perspectivas y modelos, con una vivienda que sigue un nuevo paradigma de construcción y de vida, una conciencia de responsabilidad ambiental, en donde lejos de lastimar el entorno, lo favorece.

(Hernández J, cambio climático 2019)¹

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la vivienda sustentable aprovecha los recursos naturales para que minimice el impacto de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes.

Una de sus características principales es la eficacia en el uso de materiales de construcción, en el consumo de energía y del espacio construido, todo esto manteniendo el confort y la habitabilidad.

El beneficio principal de las casas sustentables es el ahorro de energía. La vivienda deberá estar diseñada de tal forma que se pueda aprovechar el sol como fuente natural de energía para iluminación, calentamiento de agua o en sustitución de la electricidad. Así, no sólo reduces las emisiones de carbono a la atmósfera, sino que tu gasto en electricidad y gas también será menor.

¹ <https://www.mundohvacr.com.mx/2009/08/viviendas-sustentables-en-mexico/> consulta 19 septiembre 2021

Algo similar ocurre con el agua, ya que una casa sustentable tiene una instalación que reutiliza el agua de lluvia y equipos ahorradores que limitan el consumo. Por ejemplo, las regaderas con mayor potencia liberan menos agua pero con más fuerza, logrando que tu percibas la abundancia sin que se gaste tanto líquido.

Estas son algunas ventajas en cuanto ahorro económico:

- Materiales naturales o reciclados. No se trata de construir una casa rústica con ramas y techo de paja. Se trata de lograr casas con toda la comodidad y lujos que requieras, pero a base de materiales que no dañan al medio ambiente.

un material reciclado seria el contenedor, este reduce al mínimo el uso de materiales de construcción tradicionales como la madera, el hormigón, el yeso de revestimiento, el agua y el vidrio aislante proporciona beneficios económicos y ambientales muy grandes. "Durante su construcción: el uso de materiales, la gestión de residuos, el ahorro energético, el bajo impacto en obra y la utilización del 100% del contenedor, hacen del sistema una opción de alto interés en términos de sustentabilidad, formando una edificación eco eficiente.

(Infobae, Bryn D, 6 marzo 2019)²

- Energía propia. Si se instalan los equipos adecuados, se puede aprovechar el viento y el sol para abastecer de energía eléctrica al hogar. No sólo será más económico que pagar una factura de consumo mes a mes, sino que tendrás tu propia reserva sin depender de un tercero. No volverás a sufrir apagones ni cortes de luz.

² <https://www.infobae.com/economia/real-estate/2019/03/06/sustentables-y-practicos-los-containers-vivienda-la-tendencia-que-llego-para-quedarse/> consulta 19 septiembre 2021

- Menos ruido. El aislamiento térmico se logra colocando una cubierta de material aislante en paredes y muros, complementado con vidrios de doble grosor. Esto no sólo logrará un mejor control de la temperatura al interior, sino también un aislamiento del ruido exterior. Esta cualidad es muy valorada en las grandes ciudades o si vives muy cerca de una vialidad muy transitada.

(Finanzas prácticas, 2021)³

1.5 Alcances

Elaboración de un documento escrito y gráfico que sirva de guía para el diseño de viviendas, en la zona centro de Uruapan Michoacán que contendrá:

- Descripción de las alternativas sustentables para vivienda.
- Modelo estándar de vivienda sustentable que brinde las herramientas para aplicarlas a proyectos de viviendas de interés social.
- Planos constructivos arquitectónicos.

³ <https://finanzaspracticas.com.mx/finanzas-personales/etapas-de-la-vida/alquiler-o-compra-de-vivienda/beneficios-de-una-casa-sustentable?print=y> consulta 19 septiembre 2021

1.6 Metodología

Método de análisis es cuantitativo y se llega a complementar con el cualitativo. Esto porque la mayor parte de la información se obtiene por cuerpos teóricos formula hipótesis sobre el problema que se estudia y se apoya de información recopilada por captar la realidad social por medio de la gente y de la percepción de los hechos reales que se observan.

La metodología seguida consiste en buscar la información en sitios web, artículos y revistas de cada marco y sus apartados para posteriormente hacer una lectura general para obtener la información más acertada y de mayor utilidad respecto a mi tema de investigación. Redacto mis ideas principales de la lectura y artículos o frases que son importantes haciendo el respectivo citado.



Figura: Diagrama para simplificar la metodología utilizada realizado por Ruth Velazquez 2021

CAPÍTULO 2.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Las teorías del desarrollo sustentable surgen con el estudio de la ciencia económica, al pasar los años se incorpora un enfoque global, integrando otras disciplinas con sus factores sociales y ambientales. En su libro Gutiérrez nombra autores como Carson, Goldsmith y Schumacher quiénes desde los años 60 hicieron aportaciones teóricas al desarrollo sustentable, identificando problemas como el uso indiscriminado de los recursos naturales.

A pesar de que cada día existe mayor conciencia entre los grandes problemas ambientales, específicamente en el ámbito de la construcción habitacional continúan siendo muy pocos los proyectos de vivienda con un enfoque ambiental.

2.1 Conceptos

Vivienda sustentable

Una vivienda que sigue un nuevo paradigma de construcción y de vida, una conciencia de responsabilidad ambiental, en donde lejos de lastimar el entorno, lo favorece al crear un desarrollo sostenible que sea generador y regulador de los recursos naturales

Vivienda

- Una vivienda es aquel espacio físico, generalmente un edificio cuya principal razón de ser es la de ofrecer refugio y descanso, gracias a las habitaciones que ostenta en su interior, a las personas y todo lo que ellas traerán consigo como ser sus enseres y propiedades personales.
- La vivienda puede definirse como una estructura material, “un lugar comúnmente delimitado por paredes y techos en donde una o más personas viven normalmente” que debe cubrir ciertas necesidades básicas tales como: protección, privacidad, funcionabilidad e identidad familia.

- Lugar protegido o construcción acondicionada para que vivan personas. (Española, 2021)⁴
- Sí bien la palabra vivienda es sinónimo de casa-habitación, de alojamiento de hogar. (Pérez, A, p 516)⁵
- Del mismo modo es posible considerar a la vivienda como una estructura construida, que incluye un paquete multidimensional de bienes y servicios, cuyo diseño refleja, e influye en el estilo de vida de las personas que la habitan, o como una configuración espacial y un uso del suelo, o incluso se puede resaltar lo habitacional como fenómeno social o desde el punto de vista de la planeación o en relación con las políticas estatales.

Sustentable

“Que se puede sustentar o defender con razones” (Real Academia Española, 2020)⁶

El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socio ecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental. El presente trabajo pretende abordar la evolución de este concepto y mirar un poco más allá sobre el futuro de la sustentabilidad.

⁴ <https://www.rae.es/>
consulta 16 septiembre de 2021

⁶ <https://www.rae.es/> consulta 16 septiembre de 2021

Sustentabilidad de la construcción

Dentro de las actividades industriales, la construcción es la mayor consumidora, junto con la industria asociada, de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua y energía. Así mismo los edificios aun después de haber sido contruidos siguen siendo una fuerte amenaza para el medio ambiente, ya que siguen teniendo emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio.

Las aplicaciones de criterios de sustentabilidad en la construcción, requiere de la realización de algunos cambios de los valores que se tienen como cultura propia como son:

- Planeamiento Urbano
- Reducción de las demandas derivadas del transporte
- Ahorro de agua
- Ahorro energético
- Tratamiento de los desechos, especialmente de los materiales de construcción
- Mejora del clima interior de los edificios
- Utilización de nuevos materiales constructivos bajo el concepto de sustentabilidad

2.2 Estrategias y alternativas tecnológicas para el diseño sustentable

“Son innovaciones tecnológicas diseñadas para preservar y restablecer el equilibrio entre el medio ambiente y la actividad humana”⁷; garantizando la preservación de:

- Medio Ambiente mediante el diseño
- Creación e implementación de materiales de bajo impacto ambiental
- Materiales de fuentes limpias, económicas y ecológicas

⁷ Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental

2.2.1 Energía

En la guía CONAFOVI para el uso eficiente de la energía en la vivienda puntualiza que la eficiencia energética consiste en buscar medios para disminuir la energía consumida en la prestación de cada servicio. Al integrar, partiendo del diseño de una vivienda, todos los componentes energéticos y medioambientales, se puede reducir significativamente el consumo de energía y, por ende, las emisiones de CO₂ con esto se pueden obtener los siguientes beneficios:

- creación de un medio ambiente interior sano y cómodo para los usuarios
- conservación de los recursos naturales (mediante su óptima utilización)

2.2.2 Agua

México enfrenta una crisis hídrica. En grandes zonas del país, la situación es crítica. El Banco Mundial y Conagua proyectan enormes déficits de agua para el 2030, empeorando gravemente el acceso para millones de personas.

Para lograr la sostenibilidad, necesitamos desarrollar un modelo de abastecimiento y uso de agua que esté en una sana relación con los ciclos y disponibilidades naturales. Requerimos soluciones que puedan abastecer de forma más equitativa a la población sin destruir acuíferos, ríos, o los ecosistemas que de ellos dependen. Para lograr un uso de agua racional, ecológico y sustentable es fundamental que aprendamos a aprovechar el mayor y más accesible recurso hídrico que actualmente se desperdicia: La lluvia.

En total son cinco los componentes de un sistema de captación de agua de lluvia:

- el módulo de recolección,
- el de conducción
- el sistema de filtración
- de almacenamiento
- de distribución

Todos ellos actúan en conjunto de tal manera que su instalación asegure la disponibilidad de agua de manera efectiva.

2.2.3 Materiales

La selección de materiales a utilizar es fundamental al hablar de proyectos sustentables, unos producen más contaminación que otros y requieren mayor energía para ser fabricados y transportados.

Es importante seleccionar materiales duraderos al hablar de proyectos de arquitectura sustentable para evitar un menor mantenimiento y usos de recursos, los materiales que duran poco producen residuos, también es necesario pensar en su reutilización o reciclado o la utilización de tamaños estándar de los materiales para que no existan recortes, residuos y a su vez menor mano de obra.

Contenedores: La ventaja principal de los contenedores es que están diseñados para ser resistentes a los cambios del clima, al agua, al fuego (con pinturas exteriores ignífugas), a los huracanes, a las inundaciones e incluso a los terremotos. Además, sus aristas (postes y perfiles esquineros) son la estructura principal que permite que al apilarse toda la fuerza (carga) vertical se transfiera a través de estos perfiles liberando la envolvente lo que da al sistema una gran robustez.

¿Por qué contenedores?

1. **Baratos:** Son baratos, precisamente porque los contenedores son reutilizados, se calcula que hay más de 300 millones de contenedores en desuso en todo el mundo. Esto reduce la mano de obra y el tiempo de instalación y adecuación. Sin contar con el ahorro en ladrillo y cemento de las arquitecturas tradicionales. Una casa o estudio puede ser prefabricada en origen para llevarla a destino y esto reduce mucho el coste.

2. **Gran Modularidad:** Los contenedores marítimos están diseñados para ser fácilmente apilables, por lo tanto, con una serie de adaptaciones pueden ser un material perfecto para una arquitectura modular. Un módulo o contenedor puede ser la cocina, otro el trastero o una habitación, y pueden formar construcciones en varios pisos.
3. **Robustos y Duraderos:** La resistencia es una de sus características de los contenedores, ya que fueron contruidos para sufrir el clima marino, y los golpes y movimientos que surgen de su transporte en barco.
4. **Medio Ambiente.** La utilización de contenedores reciclados reduce drásticamente los materiales de fabricación, con un importante ahorro energía y de emisiones de CO2 a la atmósfera. Además, a diferencia de otros sistemas de arquitectura modular, no necesita prácticamente mantenimiento, debido a que los contenedores marítimos están diseñados inicialmente para que duren muchos años y fabricados con una capa de aislante que, debidamente tratada, puede ser totalmente apta para el uso de una vivienda, ahorrando energía en calefacción y/o refrigeración. En la actualidad, la mayoría del comercio de mercancías se realiza por medio de contenedores marítimos, que ha cambiado nuestras vidas y está llamado a cambiar la arquitectura, hacia una actividad más sustentable, que debe priorizar el respeto al medio ambiente-

Ladrillos ecológicos: se define como ladrillos ecológicos aquellos cuya fabricación no supone un impacto ambiental tan grande como el de los convencionales. Tanto el tipo de materiales empleados como su proceso de fabricación y funcionalidad pueden determinar que lo sean.

Madera: Es un material muy utilizado debido a su resistencia, durabilidad, fácil de trabajar y estética. Es un recurso renovable y con una baja intensidad energética, las estructuras de madera son ligeras y fáciles de aislar, ya que los edificios contruidos con este material son relativamente ligeros, exigen una mínima cimentación.

Vidrio: El vidrio es un material altamente sostenible porque puede reutilizarse de forma reiterada sin perder sus propiedades, de manera que tiene una vida útil casi infinita. Además, su tratamiento y reaprovechamiento requiere un bajo consumo energético y pocos recursos. La producción de vidrio utiliza materiales no renovables pero abundantes, el vidrio se compone de arena silícea, carbonato de sodio y sulfatos. Además de su importante utilización para la iluminación

2.2.4 Estrategias de diseño

2.2.4.1 Orientaciones

Las condicionantes principales de la orientación son: Sol y Viento. La orientación espacial analiza la mejor manera de realizar una edificación en función del espacio disponible.

La orientación espacial abarcará diversos factores como:

- Exigencias de privacidad
- Vistas proporcionales
- Reducción de ruido
- Clima
- Viento y Sol

La orientación de un edificio determina la cantidad de incidencia solar en los distintos lados y en diferentes horas del día.

En el libro arquitectura y clima cita: “Las fachadas orientadas a sureste y a suroeste se ventaja en un asoleamiento intermedio. Y las orientaciones este y oeste

son más calientes en verano, más frías en invierno, que las de sur, sureste y suroeste” (Olgyay, 2002)⁸

Lo ideal para el diseño es la orientación óptima, donde el emplazamiento que proporciona la máxima radiación es durante el periodo frío y la mínima durante el cálido.

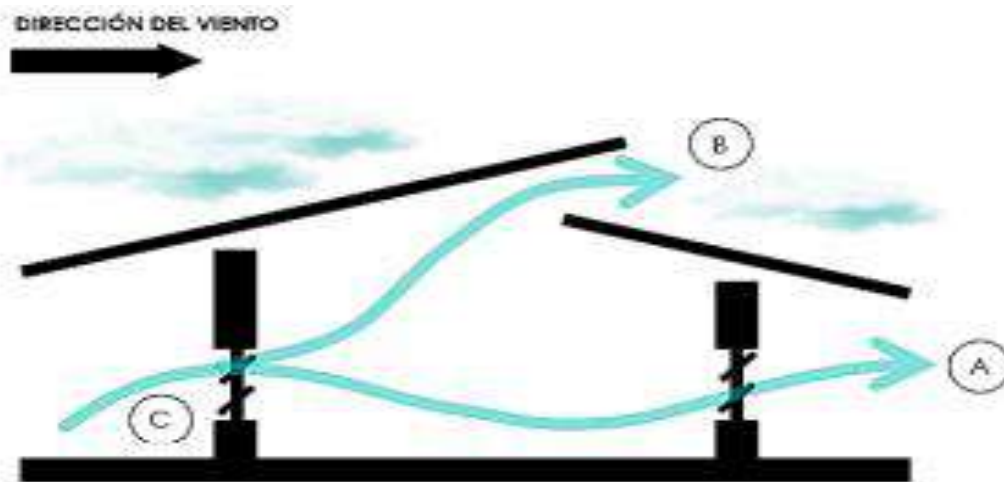


Figura : Diagrama de flujo de ventilación natural cruzada, por convección. Fuente: Elaboración propia en base a información en www.ocw.upm.es, 2021

2.2.4.2 Sistemas de enfriamiento pasivo

Los sistemas de enfriamiento pasivo son aquellos que usan diversos métodos y materiales para evitar que los rayos solares pasen al interior y calienten la construcción. (Marbán E.s.f.)⁹

Como lo es el uso de recubrimiento térmico para lámina que es un aislante muy práctico ya que su aplicación es muy sencilla.

⁸ Olgyay, Victor. Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. 2da Edición. 2002

⁹ Marbán, Efraín Alonso. Sistemas Pasivos. Apuntes de Arquitectura Bioclimática

A. Ventilación cruzada es la forma más común de ventilación, pues consiste en la ubicación de ventanas en fachadas contrarias y así generar movimientos de aire, el movimiento produce la sensación de enfriamiento en el ambiente.

B. Ventilación por efecto convectivo este funciona únicamente si el aire exterior es de menor temperatura que el interior, esta estrategia consiste en eliminar el aire más denso (que sube a la superficie) reemplazando con aire de menor temperatura.

C. Ventilación de enfriamiento nocturno es el que aprovecha la ventilación natural nocturna para evitar sobrecalentamiento en el día. Se logra a través de materiales pétreos en la construcción, para reducir los extremos de la temperatura.

2.2.4.3 Barreras de protección solar

Son utilizados para disminuir la radiación directa a los espacios interiores habitables, pueden clasificarse en umbráculos y elementos protectores de la piel de los edificios. Los umbráculos son sistemas que crean espacios sombreados interpuestos entre el ambiente exterior y los espacios interiores. Para crear estos espacios se precisará una estructura portante que puede ser metálica, de madera, etc. Que crea un espacio sombreado y además permite la ventilación.¹⁰

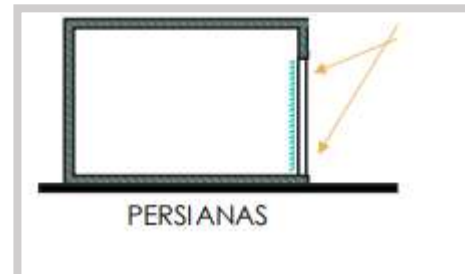
Cuando el umbráculo se elabora con materiales ligeros como madera y crean este efecto de sombra se les conoce como pérgolas, una estructura portante que puede ser metálica, de madera, etc. Que crea un espacio sombreado y además permite la ventilación.¹¹

¹⁰ 43 ídem

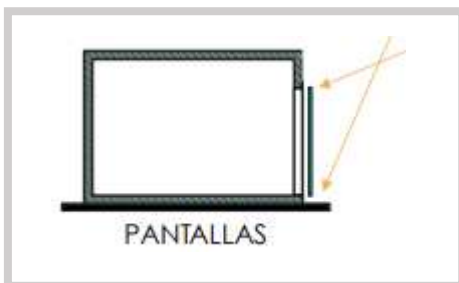
¹¹ 43 ídem



Son elementos arquitectónicos fijos a la fachada que sobresalen en horizontal y protegen de la radiación y la lluvia. Considerando el ángulo solar, permiten el acceso del sol en invierno y protegen en verano.



Son dispositivos móviles y regulables colocados frente a aberturas, detienen la radiación directa y permiten ventilar. Su mayor utilidad es que al ser regulables, se adaptan a condiciones muy diversas.



Sobresalen de la fachada y protegen de aberturas de ciertas incidencias solares. No tiene ni una forma o colocación determinada a priori y según su ubicación pueden proteger de la radiación solar directa, pero también puede favorecer con la reflexión del sol en su superficie y mejorar el acceso de luz difusa.



Adherida a una fachada sin tapar las aberturas, protege la pared de la radiación y permite la ventilación entre la pared y las hojas

2.3.1 Problemáticas de la vivienda

2.4 TIPOLOGIAS

- Vivienda bioclimática: utiliza los recursos naturales de su entorno, son esenciales localización y la orientación geográfica de la casa bioclimática ya que utiliza el sol para calentar la casa orientando las ventanas al sur y los árboles frondosos para dar sombra a ciertos espacios.
- Vivienda pasiva: su consumo energético es muy bajo produce calefacción a través del calor que desprende el sol y los aparatos del interior de la casa. Por lo tanto, su aislamiento debe ser de muy alto y más de la mitad de sus ventanas deben ir orientadas al sur.
- Vivienda de madera: La madera parece ser el material más utilizado para construir el armazón de este tipo de viviendas por ser natural, renovable y procedente de bosques gestionados sosteniblemente, también es reconocido por ser muy buen aislante.
- Mini casa: Consiste en una pequeña casa ecológica de madera construida sobre un remolque, esta tiene importantes ventajas económicas como son el precio de construcción accesible y en autoconstrucción, su costo de uso es muy bajo ya que por las dimensiones una vivienda de esa dimensión consume muy poca energía y fomenta el comportamiento minimalista.

TIPOS DE VIVIENDA		
Nombre	EVIDENCIA (Autores)	RESUMEN
Vivienda adecuada	(Kothari, 2008; García L. , 2010; ONU, 1996)	Lugar con privacidad, accesibilidad, seguridad, estabilidad y durabilidad estructurales, iluminación, infraestructura básica; factores apropiados de calidad del medioambiente y salud, todo ello a un costo razonable".
Vivienda digna y decorosa	(Connolly, 2006)	Enfocado al cumplimiento de los requisitos de construcción como: seguridad estructural, dimensiones mínimas, instalaciones de agua, luz, drenaje y certeza jurídica sobre la propiedad.
Vivienda de interés social	(Haramoto E. , 2002)	"Vivienda para los sectores vulnerables de la población", destinada al mejoramiento de la situación habitacional de los más necesitados de la sociedad. Accesibilidad por medio de créditos institucionales.
Vivienda sustentable	(Schteingarth & Solís, 1994)	Es aquella vivienda que protege, conserva y mejora al medioambiente durante el proceso de uso de sus habitantes.
Vivienda tradicional	(Lárraga, 2014; Rapoport, 1972; Rudofsky, 1984) (UNESCO, 2009)	Elaborada con conocimiento empírico en sus técnicas y materiales de construcción, mantiene una estrecha relación entre sociedad y el objeto arquitectónico; utiliza los materiales disponibles en su medio natural y no intervienen especialistas para su construcción; respeta el contexto cultural y el medio ambiente; son durables y versátiles.

2.4.1 Orígenes

La sustentabilidad es definida por la comisión Brundtland de la ONU en 1987 como "Es aquella que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades"¹²

2.4.2 Evolución

En cuanto a la evolución podemos señalar que a partir de la revolución industrial hubo un gran impacto entre la naturaleza y el ser humano. Antes de la revolución industrial la vida estaba regida por la naturaleza como ejemplo en la construcción se utilizaban materiales naturales locales y cada quien construía su propia vivienda. A partir de la revolución industrial se empezaron a emplear el extenso uso de energías no renovables y convertir la vivienda en una industria, México es un país que se encuentra muy disperso en términos de sustentabilidad a pesar de contar con un país rico en recursos naturales.

¹² ED-WARS 2021

En 1992 como resultado de la Cumbre Mundial del Medio Ambiente realizada en Brasil, más de 10 países han incorporado a sus presupuestos, proyectos de viviendas sustentables, fue hasta 2008 que México se puso en marcha en programa piloto de vivienda sustentable por la (Conavi).

2.4.3 Cambios

El coronavirus presenta un antes y un después en la manera de hacer las cosas como es el caso de la vivienda post-COVID-19 serán edificios autosuficientes que generarán su propia comida, energía y objetos y tendrán espacios para teletrabajar, se propone crear comunidades productivas a partir de la industrialización digital, basadas en una economía circular, autosuficiente y sostenible, el uso de la madera como material de construcción y bloques de casas coronados por invernaderos. Esto la podría convertir en una vivienda completamente sustentable.

2.4.4. Innovaciones tecnológicas

La vivienda ha sido un factor muy significativo para el análisis del desarrollo sustentable, considerando que su construcción sea con todos los servicios, respetando los lineamientos y su culturalidad como viviendas que cuentan con comodidades básicas espaciales, estructurales y con servicios de calidad, todo a un costo razonable así como lo anuncia la ONU, este concepto se ha ido actualizando de acuerdo a las nuevas necesidades que requiere la sociedad, una de ellas es la incorporación de Tecnologías

2.4.5 Reciclaje

El reciclaje es el proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos productos y que de otro modo serian desechados como

basura, de ahí la construcción e innovación de viviendas sustentables con materiales reciclados como son:

- Contenedores
- Botellas de pet
- Fibra de coco
- Neumáticos
- Palets

2.5 Casos análogos

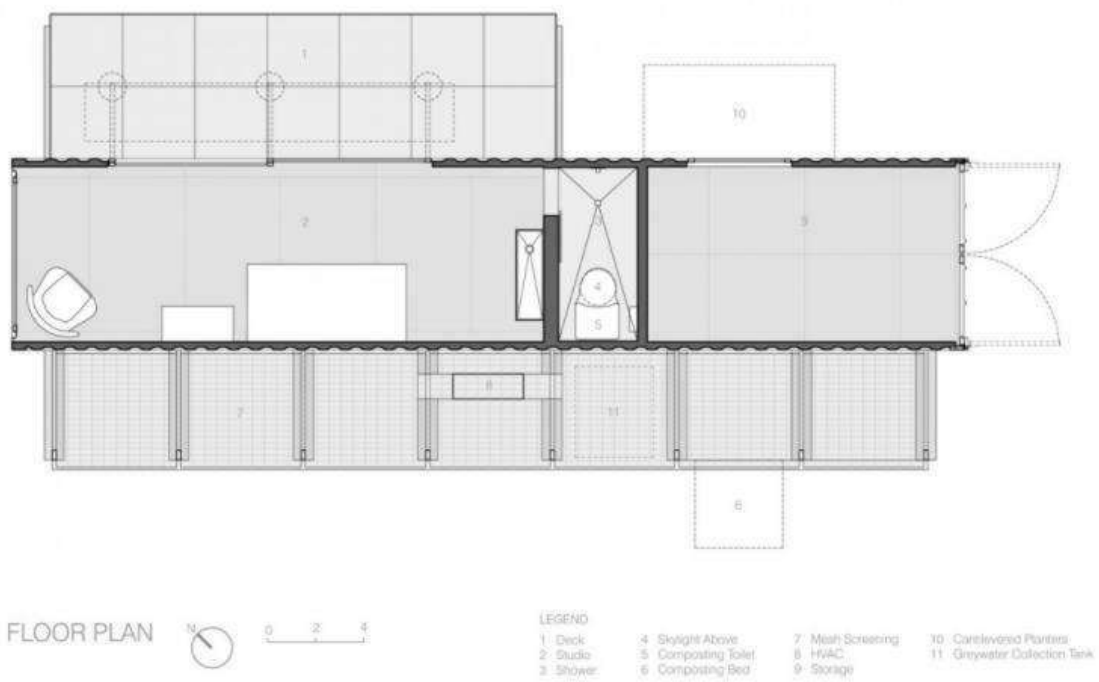
Caso 1: casa prefabricada de dimensiones 11 x 18.5 pies de venta en The home depot, por un costo de \$151'585.00.



Casa-Container para invitados / Poteet Architects



- Arquitectos: Poteet Architects
- Área: 30 m²
- Año: 2010



Comparativa de la propuesta con una vivienda interés social:

VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

M2 = 58

\$ 278,464.78 \$

Vivienda de interés social de 58 m2. en una planta, compuesta de:

Sala, comedor, cocina, baño completo, 2 recamaras, patio de servicio, estacionamiento para un auto

PARTIDA	DESCRIPCION	IMPORTE	\$/M2	%
A01	Preliminares	\$10,068.95	\$ 173.60	3.62%
A02	Cimentación	\$33,882.96	\$ 584.19	12.17%
A03	Estructura	\$98,124.04	\$ 1,691.79	35.24%
A04	Albañilería	\$63,419.74	\$ 1,093.44	22.77%
A05	Puertas y ventanas	\$15,494.19	\$ 267.14	5.56%
A06	Pisos y azulejos	\$3,653.88	\$ 63.00	1.31%
A07	Pintura y pastas	\$12,354.04	\$ 213.00	4.44%
A08	Muebles de baño	\$9,452.98	\$ 162.98	3.39%
A09	Inst. Hidrosanitaria	\$10,963.11	\$ 189.02	3.94%
A10	Inst. Eléctrica	\$11,770.99	\$ 202.95	4.23%
A11	Inst. Gas	\$1,502.50	\$ 25.91	0.54%
A12	Jardinería	\$2,899.26	\$ 49.99	1.04%
A13	Limpieza	\$4,878.14	\$ 84.11	1.75%
	No incluye Bardas			
		\$ 278,464.78	\$ 4,801.12	100.00%

Vivienda sustentable

144 m2 sala, cocina comedor, 1/2 baño, 2 baños completos, 2 recamaras (con pequeño vestidor) jardín, patio de servicio, cochera.

PRESUPUESTO					
PARTIDA	DESCRIPCION	Pza	M2	\$/m2	TOTAL DE PARTIDA
A1	Preliminares		137.9	\$ 200.00	\$ 27,580.00
A2	Cimentación		137.9	\$ 900.00	\$ 124,110.00
A3	Estructura		79.22	\$ 1,750.00	\$ 138,635.00
A4	Cubierta		79.22	\$ 750.00	\$ 59,415.00
A5	Techos exteriores		0	\$ 400.00	\$ -
A6	Albañilería		31.32	\$ 2,500.00	\$ 78,300.00
A7	Contenedor	2		\$ 120,000.00	\$ 240,000.00
A8	Instalaciones H.S.		137.9	\$ 350.00	\$ 48,265.00
A9	Instalación Eléctrica		137.9	\$ 485.00	\$ 66,881.50
A10	Acabados		79.22	\$ 50.00	\$ 3,961.00
A11	Jardinería		38.42	\$ 268.00	\$ 10,296.56
A12	Panel solar	6	0	\$ 7,500.00	\$ 45,000.00
			100%		
	TOTALES	2	132.44	\$126,753.00	\$ 842,444.06
				COSTO TOTAL	\$ 842,444.06

3.2 Hidrografía

Su hidrografía se constituye por el río Cupatitzio, las presa Caltzontzin, Salto Escondido y Cupatitzio y la cascada conocida como La Tzaráracua.

3.3 Climatología

3.3.1 Clima

Su clima es templado y tropical con lluvias en verano. En Uruapan, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año.

3.3.2 Temperatura

La temporada calurosa dura 1.9 meses, del 6 de abril al 2 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 28 °C. El mes más cálido del año en Uruapan es mayo, con una temperatura máxima promedio de 29 °C y mínima de 14 °C.

La *temporada fresca* dura 2.4 meses, del 23 de noviembre al 7 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 24 °C. El mes más frío del año en Uruapan es *enero*, con una temperatura mínima promedio de 7 °C y máxima de 23 °C.

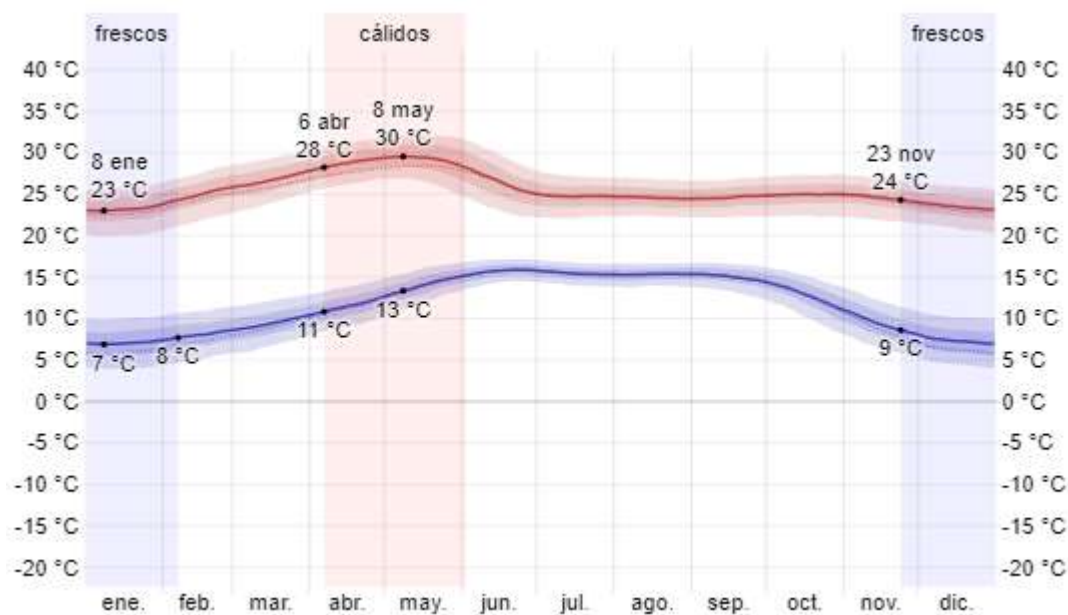


Figura : Tabla de Temperatura máxima y mínima promedio en Uruapan
fuente weather spark 2021

3.3.3 Precipitación (mm)

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Uruapan varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4.0 meses, de 7 de junio a 8 de octubre, con una probabilidad de más del 37 % de que cierto día será un día mojado. El mes con

más días mojados en Uruapan es agosto, con un promedio de 22.1 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 8.0 meses, del 8 de octubre al 7 de junio. El mes con menos días mojados en Uruapan es abril, con un promedio de 0.6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Uruapan es agosto, con un promedio de 22.1 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 73 % el 22 de agosto.

3.3.4 Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en Uruapan tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.2 meses, del *11 de febrero* al *18 de junio*, con velocidades promedio del viento de más de 7.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Uruapan es abril, con vientos a una velocidad promedio de 9.0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.8 meses, del 18 de junio al *11 de febrero*.

El mes más calmado del año en Uruapan es *agosto*, con vientos a una velocidad promedio de 6.9 kilómetros por hora.

3.3.5 Energía Solar



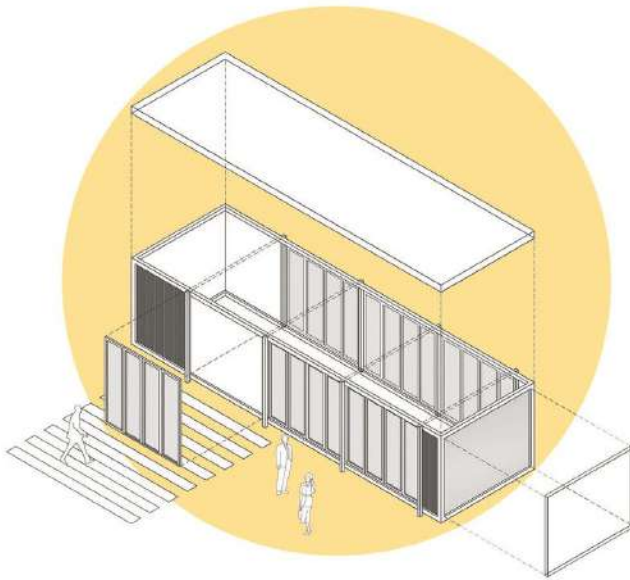
Capítulo 4.- Diagnostico

El siguiente capítulo presenta el análisis de la información recopilada según la metodología permitiendo formular propuestas en vivienda de tipo bajo a medio para la ciudad de Uruapan Michoacán.

4.1 Sistemas Constructivos

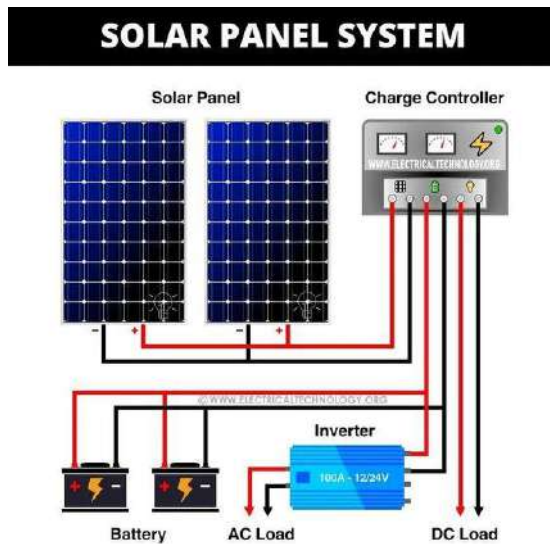
4.1.1 Contenedores

- La utilización de contenedor como material reciclado, haciendo vanos necesarios para puertas y ventanas.



4.1.2 Paneles solares

- Colocación de paneles solares sobre la losa maciza de la casa habitación de acuerdo al calculo



Panel solar monocristalino de 540 W marca Solartec dimensiones 1.13x2.27 m.

- Diseño estéticamente atractivo con hoja posterior transparente, especial para aplicaciones de tragaluces, techos y fachadas. Pérgola con paneles solares
- Módulo de alta eficiencia de conversión con hasta 16.90% gracias a su avanzada tecnología de fabricación.
- Baja degradación y excelente rendimiento bajo altas temperaturas y condiciones de baja luminosidad.

4.2 Alternativas tecnológicas

Son innovaciones tecnológicas diseñadas para preservar y restablecer el equilibrio entre el medio ambiente y la actividad humana

4.2.1 Cosecha de aguas de lluvia

El captador pluvial está diseñado para proveer agua para consumo familiar de uso doméstico, destacando el aprovechamiento integral del agua de lluvia a través de la captación, almacenamiento y uso.

4.2.2 Reutilización de aguas grises

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema para el saneamiento, ideal para viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.



El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas permite el tratamiento de aguas negras y grises, a nivel primario, para su posterior descarga a suelo, ya sea a un pozo de absorción, infiltración o drenaje.

Un gran acierto de este sistema es su tecnología de auto limpieza, que sirve para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial. Además incluye un filtro anaerobio interno, muy eficiente: no precisa de electricidad para su funcionamiento.

Otra ventaja es su diseño: en una sola pieza fabricada con HDPE polietileno de alta densidad. Es hermético, resiste los impactos y la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas es perfecto para viviendas que no cuentan con servicio de drenaje. El funcionamiento de un Biodigestor Autolimpiable ha sido pensado para una instalación sencilla y un bajo mantenimiento, sin mano de obra especializada. En su funcionamiento se atraviesan 3 etapas. En un primer momento, el agua residual entra hasta el fondo del diseño del Biodigestor, así se produce la separación de lodos y agua.

En segundo momento, las bacterias empiezan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.

En una tercera etapa el agua atraviesa el tamiz anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Después, el agua tratada, que proviene del Biodigestor, se direcciona hacia una zanja de infiltración o un pozo de absorción. Finalmente, los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor, luego durante su mantenimiento serán purgados.

Beneficios

Amigable con el ambiente. Un biodigestor no causa un grave impacto en el medio ambiente de muchas maneras. No produce mal olor. El agua penetra en el suelo circundante, aumentando así la cantidad de agua subterránea. Además, no hay descarga de aguas residuales en las calles, lo que las hace más limpias y, lo que es más importante, seguras.

Estructura y Diseño. El biodigestor ha sido fabricado con materiales resistentes, que no permiten la corrosión. Además es hermético y compacto. Como resultado, puede soportar la presión y el estrés sin agrietarse, por lo que es muy fiable.

Además de esto, el biodigestor ocupa un espacio relativamente pequeño y no produce malos olores. Es ecológico: no contamina el suelo y el agua, y es higiénico, ya que previene la existencia de focos de infección.

4.2.3 Panel fotovoltaico

Panel de corcho de 8 mm. Espesor adecuado para aislamiento térmico en paredes.

4.2.4 Protección vegetal adosada a la pared

Es una pared de cultivo vertical, aumenta la producción de oxígeno y genera confort térmico.

4.2.5 Calentador solar

Es un dispositivo que convierte la energía solar en calor que se usa para calentar en este caso el agua para servicios sanitarios

CAPÍTULO 5.- MARCO NORMATIVO

5.1 Normativa

El marco normativo en materia de vivienda sustentable se concentra en tres legislaciones fundamentales: La Ley de Vivienda, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley General de Cambio Climático (Fundación IDEA, 2021).

La Ley de Vivienda, promulgada en el 2006, estableció los lineamientos regulatorios de la Política Nacional de Vivienda, así como los instrumentos y apoyos necesarios para su desarrollo, considerando los componentes de la sustentabilidad, la coordinación de las instituciones y su relación con el sector social y privado como bases para su desarrollo. Otorga facultades a la CONAVI en materia de diseño,

evaluación y seguimiento de la política (Fundación IDEA, 2013). Establece como prioridad el propiciar que las acciones enfocadas

al sector habitacional consideren la ordenación territorial y el desarrollo urbano, esto se ve reflejado en el artículo 73 en donde se establece que las acciones relacionadas con el suelo y la vivienda financiadas con recursos federales deberán observar los lineamientos en materia de equipamiento, infraestructura y entorno que establezca la Secretaría de Desarrollo Social en conformidad con la Ley General de Asentamientos Humanos. Ante esto en el 2009 la Secretaría de Desarrollo Social elaboró una serie de lineamientos en los que se establece las condiciones de equipamiento, diseño urbano y ubicación que deben cumplir los desarrolladores de vivienda (Fundación IDEA, 2013).

Bajo el título sexto, sobre la calidad y sustentabilidad en la vivienda, se reafirmó que para la generación de vivienda sustentable se deberá establecer una programación y ejecución de acciones en este sector. En él se define que la vivienda sustentable con base a un modelo normativo debe de promover que las autoridades expidan, apliquen y mantengan en vigor las disposiciones legales que contenga requisitos técnicos para garantizar seguridad, habitabilidad y sustentabilidad de toda la vivienda (Higuera y Rubio, 2011).

Se han generado diversas NOM (Normas Oficiales Mexicanas) mediante las cuales se ha reglamentado las actividades productivas en la sociedad incluyendo una serie de castigos a los agentes económicos por los impactos ocasionados al medio ambiente. Las NOM en materia de vivienda sustentable se desarrollaron en dos sectores: el primero dirigido a la eficiencia energética y el segundo al manejo adecuado y eficiente del agua en la vivienda (ONU-HABITAT, 2015).

Capítulo 6.- Anteproyecto

6.1 Programa de necesidades

PROGRAMA DE NECESIDADES

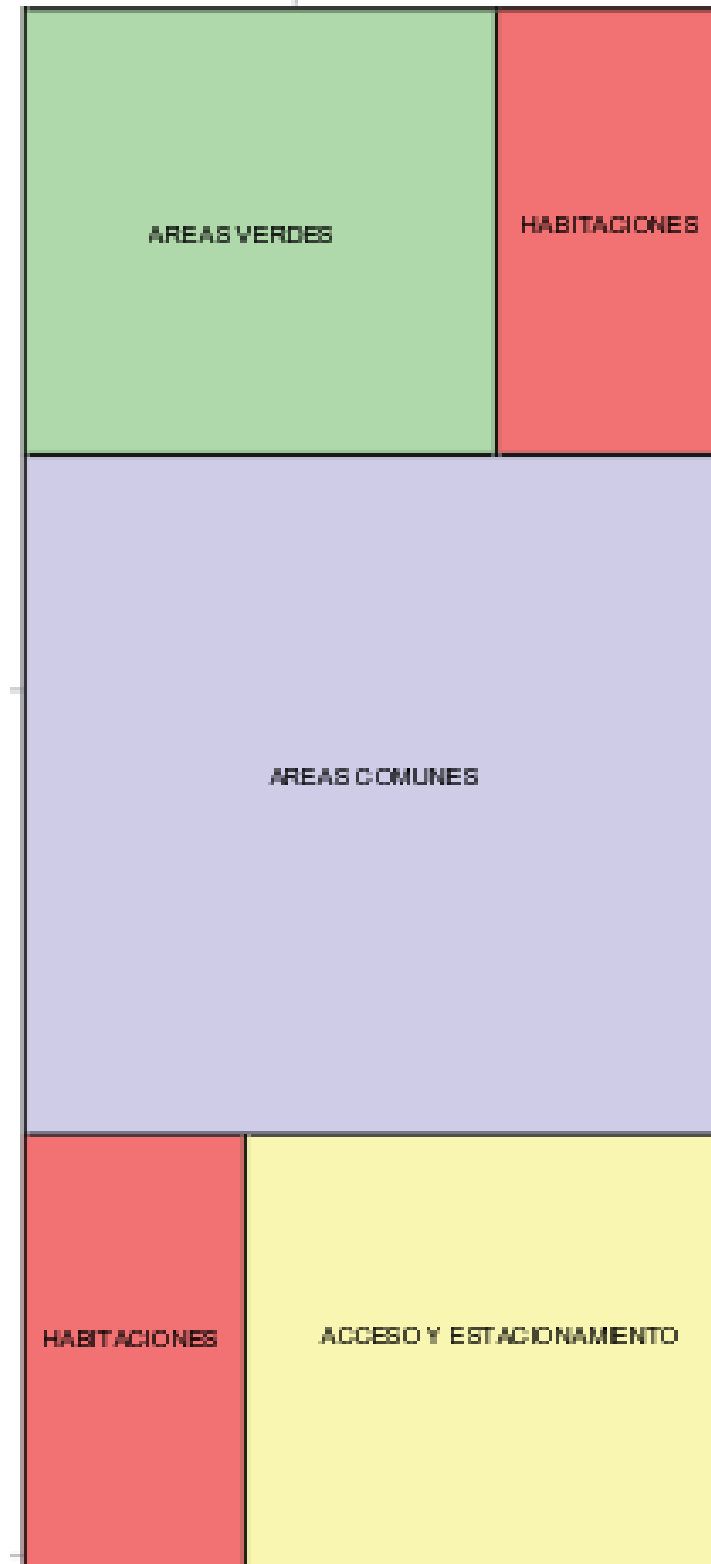
	ESPACIO	NECESIDAD	ACTIVIDAD
	HABITACION	DESCANSAR	DORMIR
	AREAS VERDES	CULTIVAR	SEMBRAR
	COCINA/COMEDOR SALA BAÑO	ALIMENTARSE DESCANSAR DESECHAR	COCINAR SENTARSE IR AL BAÑO
	COCHERA	GUARDAR EL CARRO	ESTACIONARSE

6.2 Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTONICO

ACCESO	ESTACIONAMIENTO	ESPACIOS PEATONALES
AREAS COMUNES	COCINA, SALA, COMEDOR BAÑO	
AREAS VERDES	HUERTO FAMILIAR, AREA VERDE	
HABITACIONES	BAÑO, CLOSET, RECAMARA	

6.3 Partido arquitectónico y zonificación



6.4 Criterio de costo

PRESUPUESTO					
PARTIDA	DESCRIPCION	Pza	M2	\$/m2	TOTAL DE PARTIDA
A1	Preliminares		137.9	\$ 200.00	\$ 27,580.00
A2	Cimentación		137.9	\$ 900.00	\$ 124,110.00
A3	Estructura		79.22	\$ 1,750.00	\$ 138,635.00
A4	Cubierta		79.22	\$ 750.00	\$ 59,415.00
A5	Techos exteriores		0	\$ 400.00	\$ -
A6	Albañilería		31.32	\$ 2,500.00	\$ 78,300.00
A7	Contenedor	2		\$ 120,000.00	\$ 240,000.00
A8	Instalaciones H.S.		137.9	\$ 350.00	\$ 48,265.00
A9	Instalación Eléctrica		137.9	\$ 485.00	\$ 66,881.50
A10	Acabados		79.22	\$ 50.00	\$ 3,961.00
A11	Jardinería		38.42	\$ 268.00	\$ 10,296.56
A12	Panel solar	6	0	\$ 7,500.00	\$ 45,000.00
			100%		
	TOTALES	2	132.44	\$126,753.00	\$ 842,444.06
				COSTO TOTAL	\$ 842,444.06

CONCLUSION

Con la investigación realizada se concluye que cada vez es más necesario cuidar de nuestro planeta haciendo implementaciones mínimas desde nuestros hábitos diarios y que mejor manera que llevándolo a cabo desde casa, por ello la vivienda sustentable puede seguir creciendo poco a poco como hasta ahora, generando conciencia diariamente ya que la ciudad de Uruapan tiene las armas necesarias para poder construir la vivienda sustentable debido a que cuenta con una variedad de materiales.

El desarrollo de la investigación nos llevo a conocer áreas de oportunidad para el desarrollo y concientización necesaria para poder adaptar una vivienda sustentable dentro de la ciudad, ya que debido a las problemáticas detectadas resulta difícil poder hacer un cambio en el estilo de vida de las personas; por lo que se tiene un gran reto para lograr dicha transformación.

Bibliografía

<https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/80224/AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20POL%C3%8DTICA%20DE%20VIVIENDA%20SUSTENTABLE%20INFONAVIT%20Y%20SUS%20PROGRAMAS%20DE%20FOMENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://granadablogs.com/gr-arquitectos/2011/06/23/metodologia-para-la-sostenibilidad-aplicada-a-la-edificacion/>

https://www.dracontainers.com/blog/tag/contenedores-como-vivienda/?utm_campaign=General&utm_term=&utm_medium=ppc&utm_source=adwords&hsa_grp=72465754258&hsa_tgt=dsa-754429311593&hsa_src=g&hsa_acc=9384784368&hsa_ver=3&hsa_ad=352552675130&hsa_net=adwords&hsa_kw=&hsa_cam=1644323661&hsa_mt=b&gclid=CjwKCAiAnO2MBhApEiwA8q0HYXtsw1bkt7PFW-Xlh19yvcZkZHIKK_Ctk5x061bFMq1Gs6EfWmkiBoCENIQAvD_BwE

<https://deplanosycasas.com/casa-alemana-sustentable/>

<https://islaurbana.org/>

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/10293/tesis.pdf?sequence=1>

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2108/29.pdf>

[https://www.conavi.gob.mx/images/documentos/sustentabilidad/Insumos_NAMA_Urbana\(win\)Digital\(baja\).pdf](https://www.conavi.gob.mx/images/documentos/sustentabilidad/Insumos_NAMA_Urbana(win)Digital(baja).pdf)



PROYECTO

Proyecto Arquitectónico

"Vivienda sustentable en Uruapan
Michoacán"

PLANTA

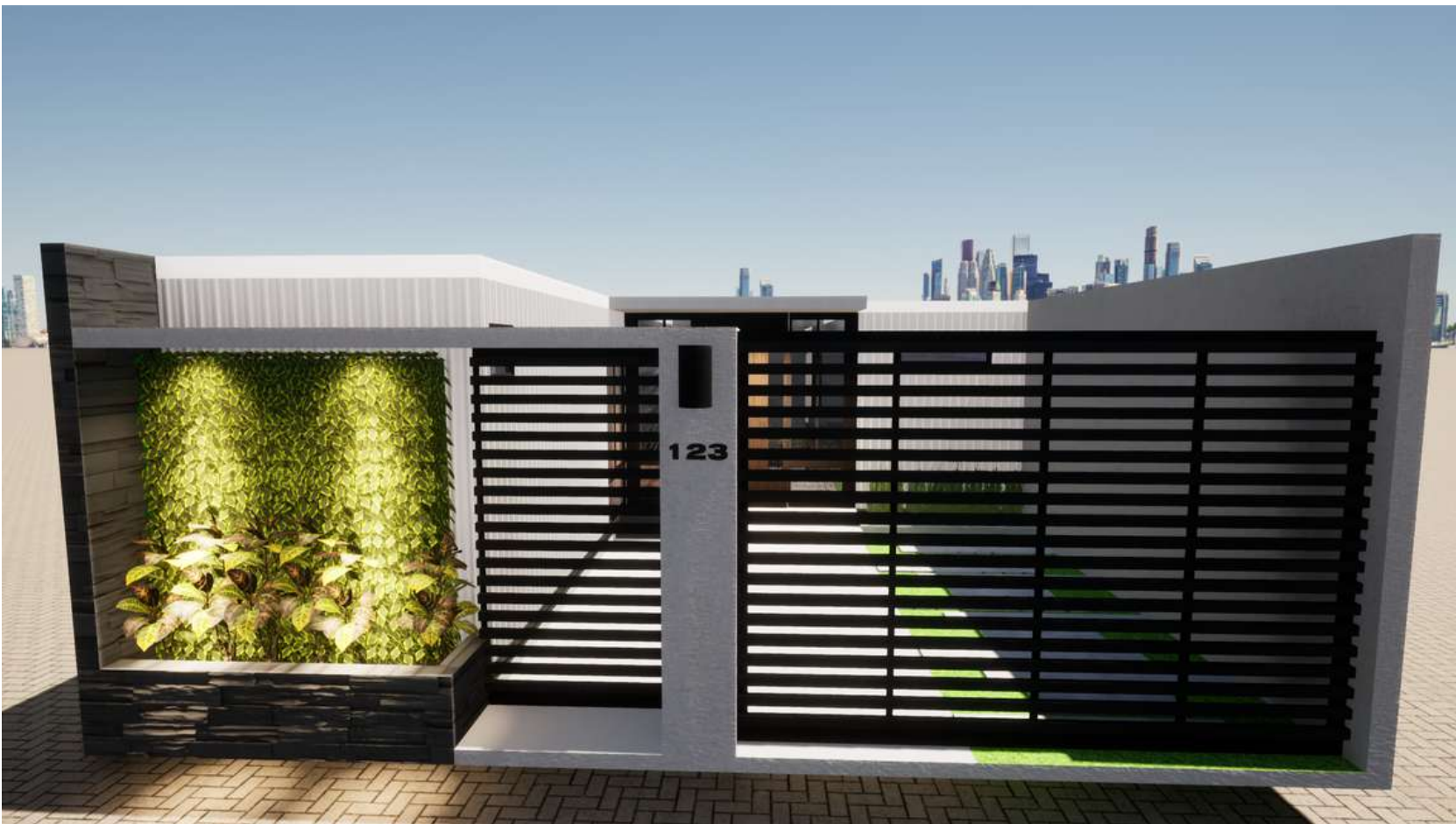


VIVIENDA SUSTENTABLE



VIVIENDA SUSTENTABLE

FACHADA



VIVIENDA SUSTENTABLE

JARDÍN



VIVIENDA SUSTENTABLE

COCINA



VIVIENDA SUSTENTABLE



VIVIENDA SUSTENTABLE

PATIO DE SERVICIO



VIVIENDA SUSTENTABLE

SALA



VIVIENDA SUSTENTABLE

HABITACION



VIVIENDA SUSTENTABLE

HABITACION



VIVIENDA SUSTENTABLE

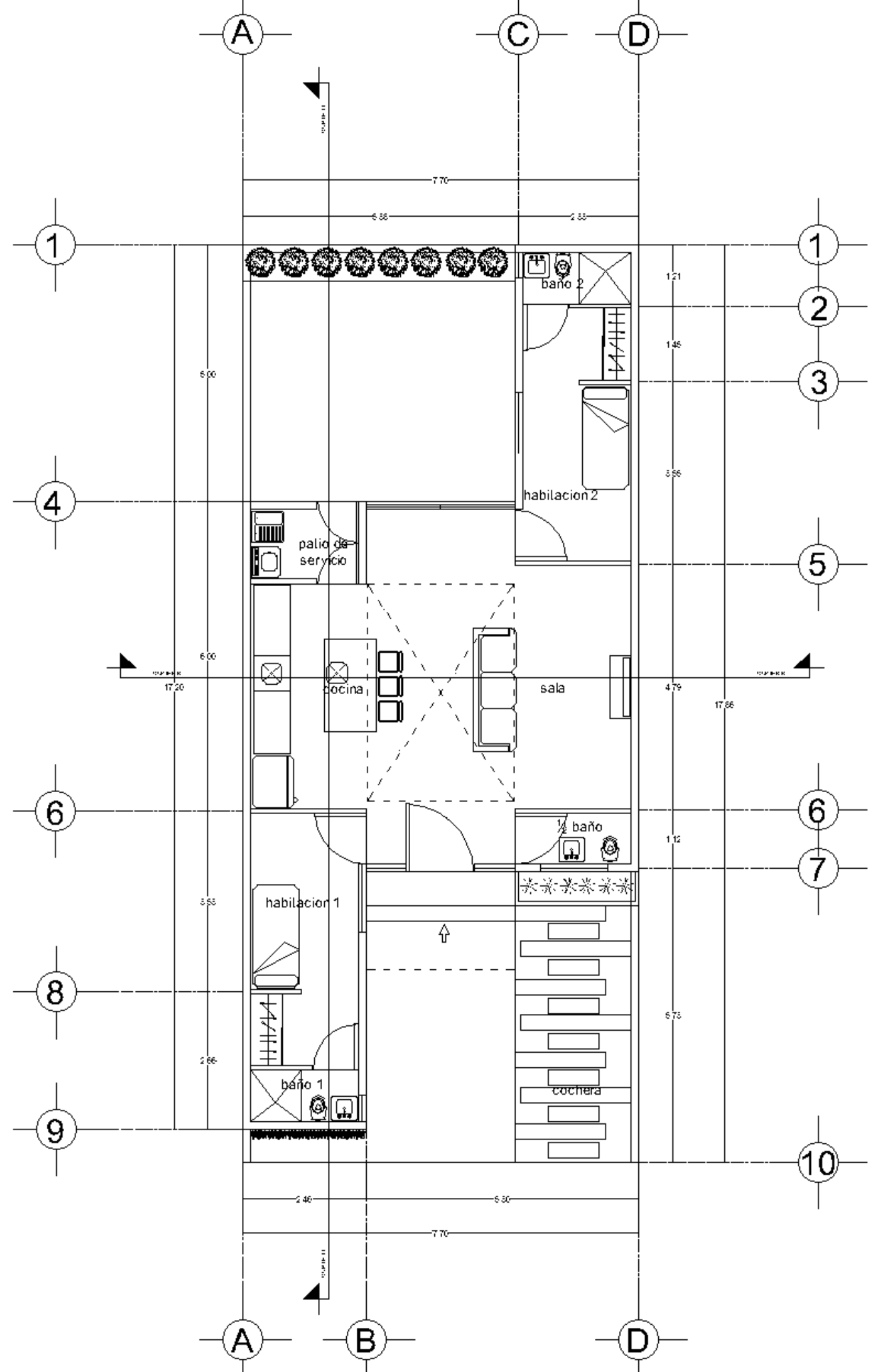
CLOSET



VIVIENDA SUSTENTABLE

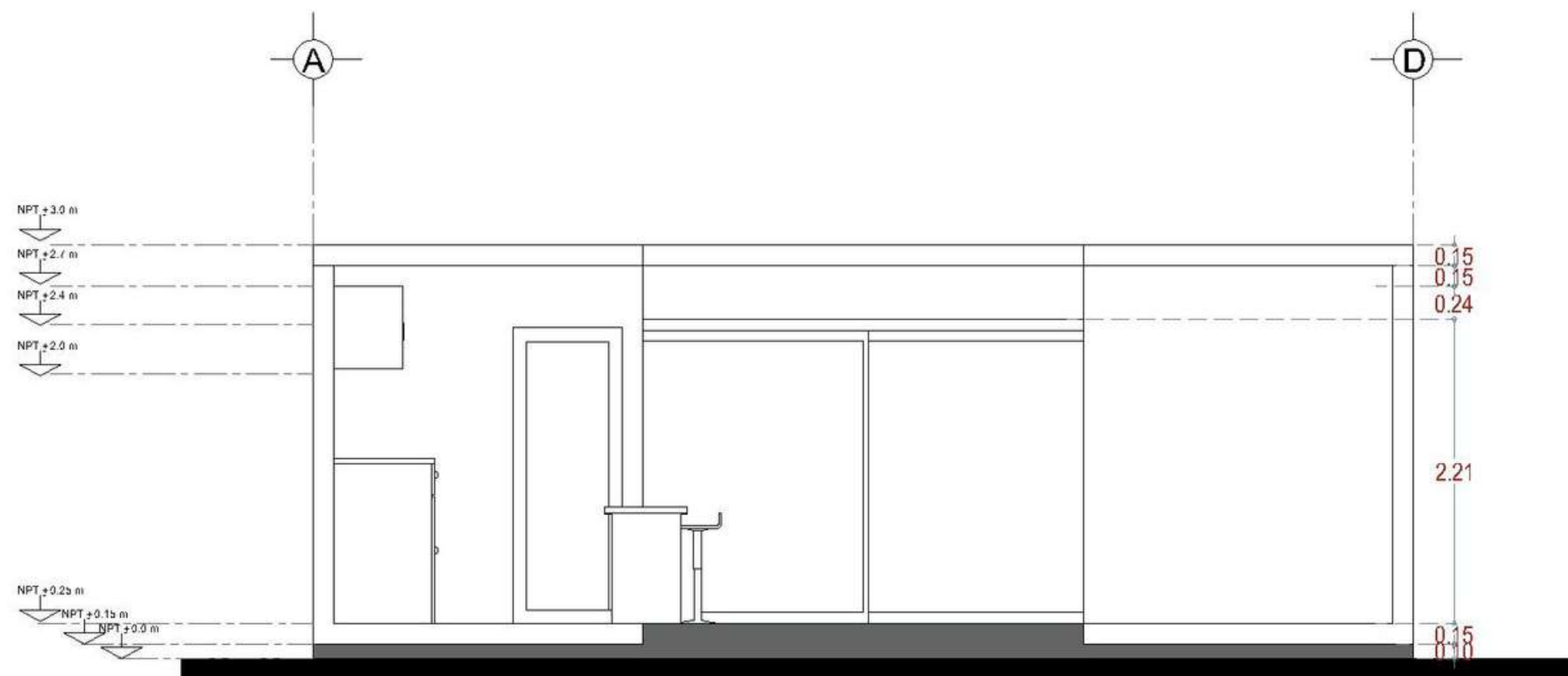
PLANIMETRÍA





PLANTA ARQUITECTONICA

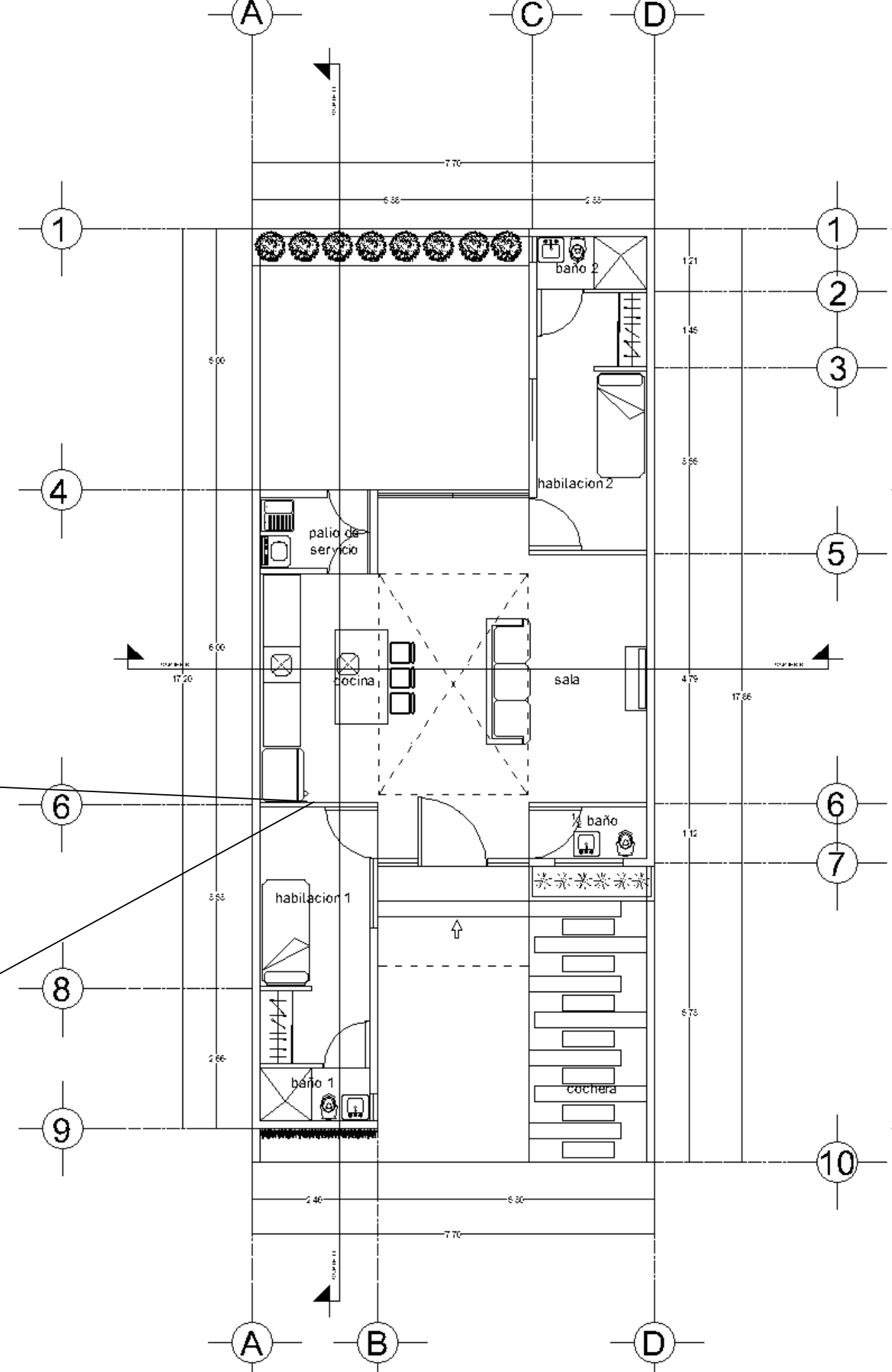
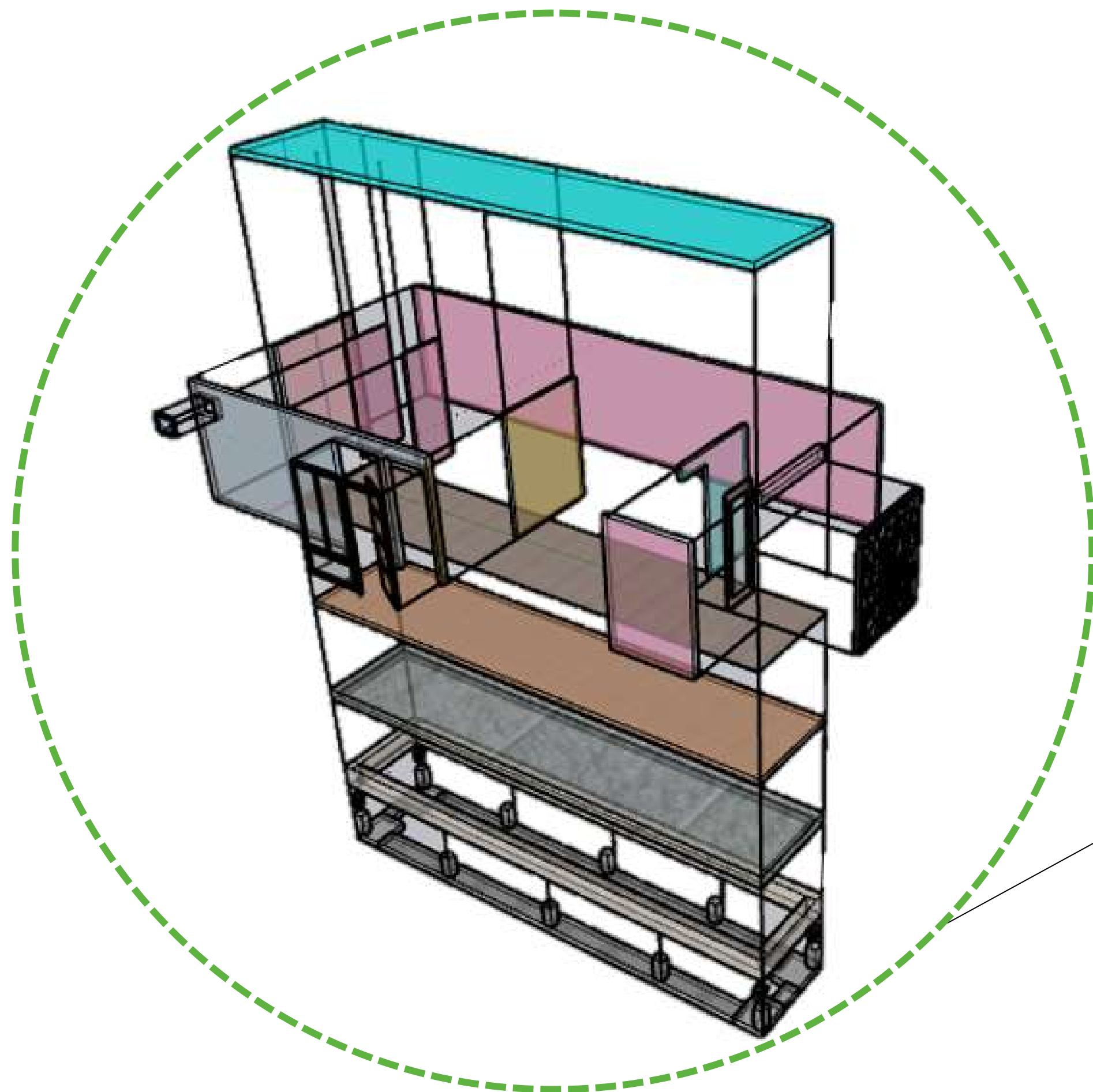
CORTES



CORTE A-A'

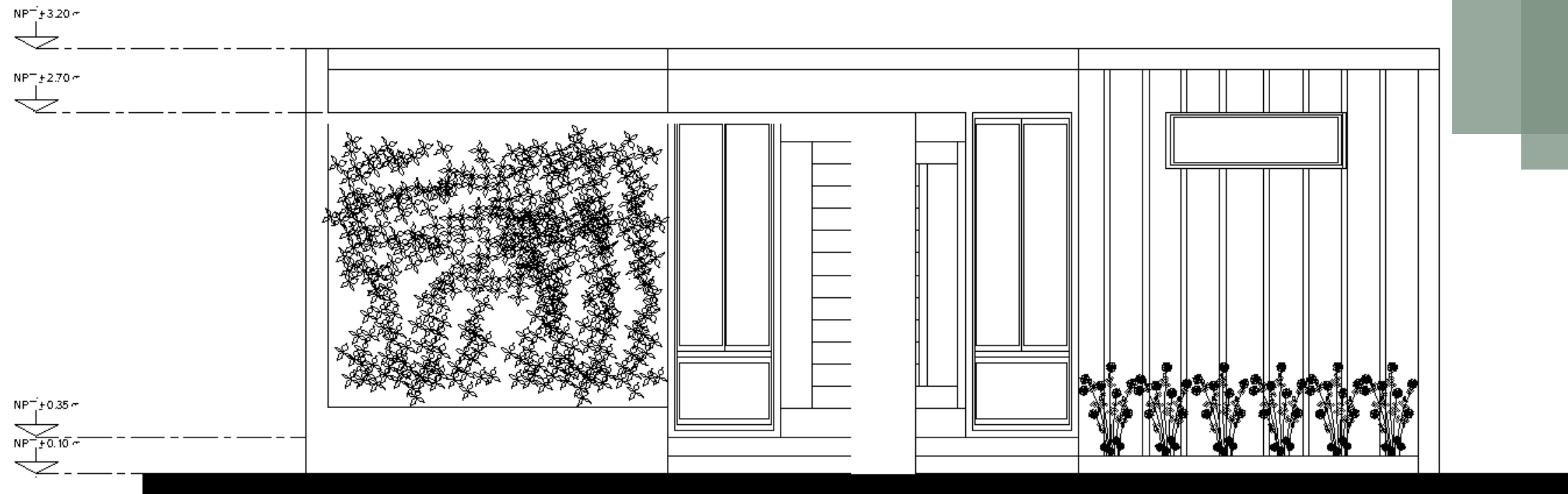


CORTE B-B'

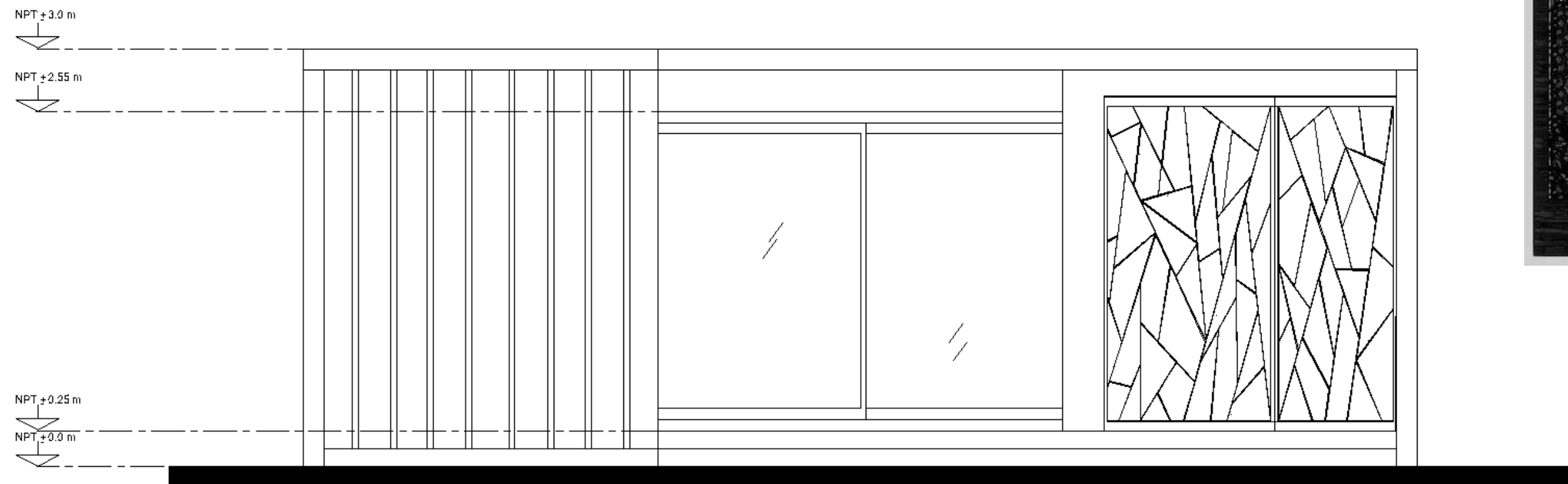


PLANTA ARQUITECTONICA

FACHADAS



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA SECUNDARIA

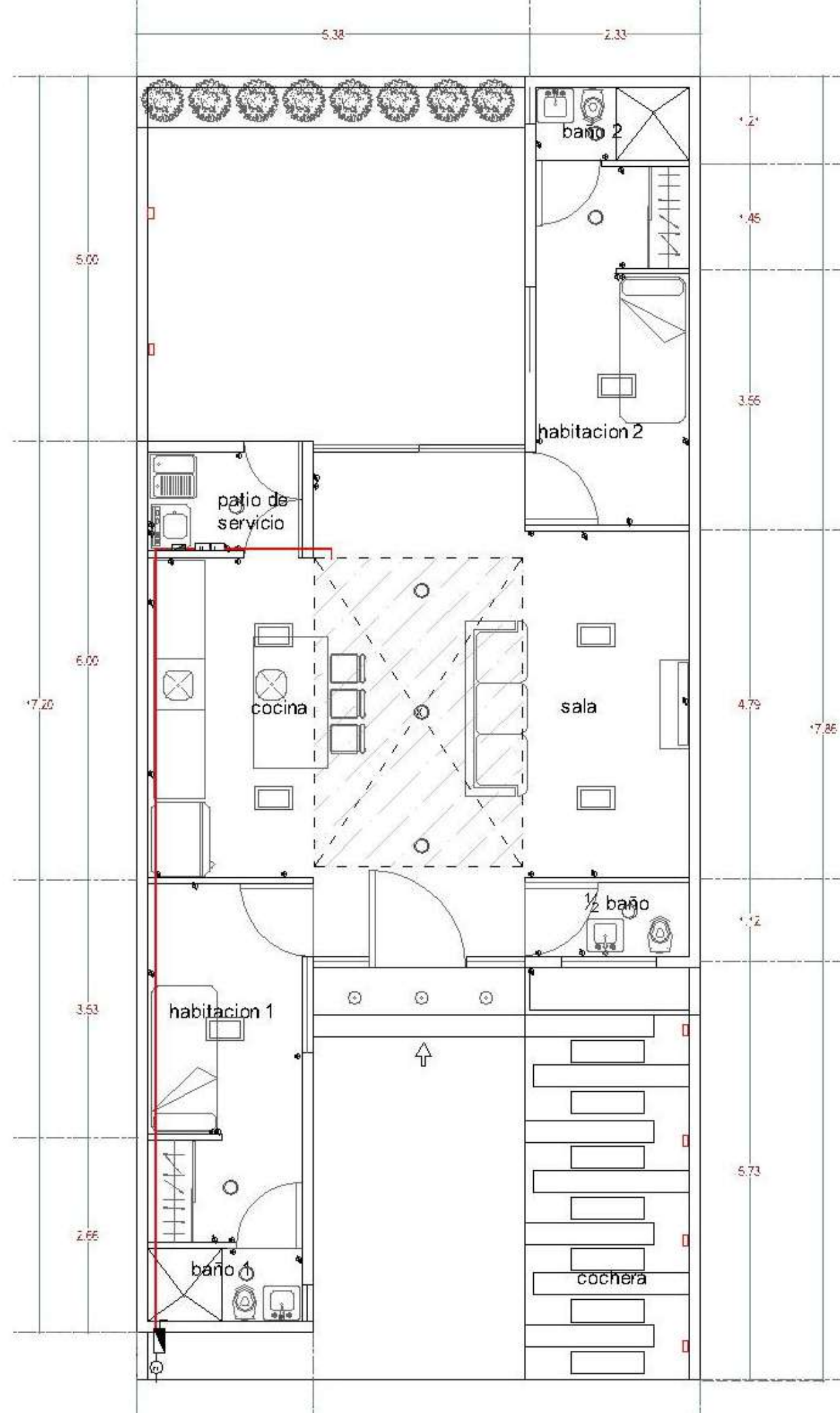
ELECTRICA

CUADRO DE ILUMINACION		
SIMBOLOGIA	IMAGEN	COSTO
	 340 LM	\$ 232.00
	 500LM	\$ 560.00
	 780LM	\$ 420.00
	 1500LM	\$ 580.00
	 800LM	\$ 200.00
	 2000 LM	\$ 180.00
	 489 LM	\$ 310.00
	 1650 LM	\$ 400.00

W requeridos	panel de 540 w
3231	6

	A	M2	LUXES REQUERIDOS	TOTAL DE LUMENES REQUERIDOS								TOTALES	AMPERIOS	AM	W
					7W	11W	21W	28W	20W	10W	125 W				
C1	BAÑO	2.44	300	732	1					1	1	142	1.11811024	18.3149606	2326
	VESTIDOR	3.27	150	490.5	1						1	132	1.03937008		
	RECAMARA	7.29	200	1458		2					3	397	3.12598425		
	COCINA/ COMEDOR	9.83	300	2949			2				4	542	4.26771654		
C2	VESTIBULO	20.88	200	4176				2			1	181	1.42519685	18.3149606	2326
	SALA	10.66	150	1599		2					3	397	3.12598425		
	1/2 BAÑO	2.43	200	486	1						1	132	1.03937008		
	RECAMARA	7.29	300	2187				1			3	403	3.17322835		
	VESTIDOR	3.27	150	490.5	1						1	132	1.03937008	7.12598425	905
C3	BAÑO	2.1	300	630	1	1					1	143	1.12598425		
	PATIO DE SERVICIO	3.61	150	541.5						1	3	385	3.03149606		
	COCHERA	29.1	150	4365					3		1	185	1.45669291		
	JARDIN	24.98	150	3747					3			60	0.47244094		
												3231	25.4409449	1 de 20 1 de 10	

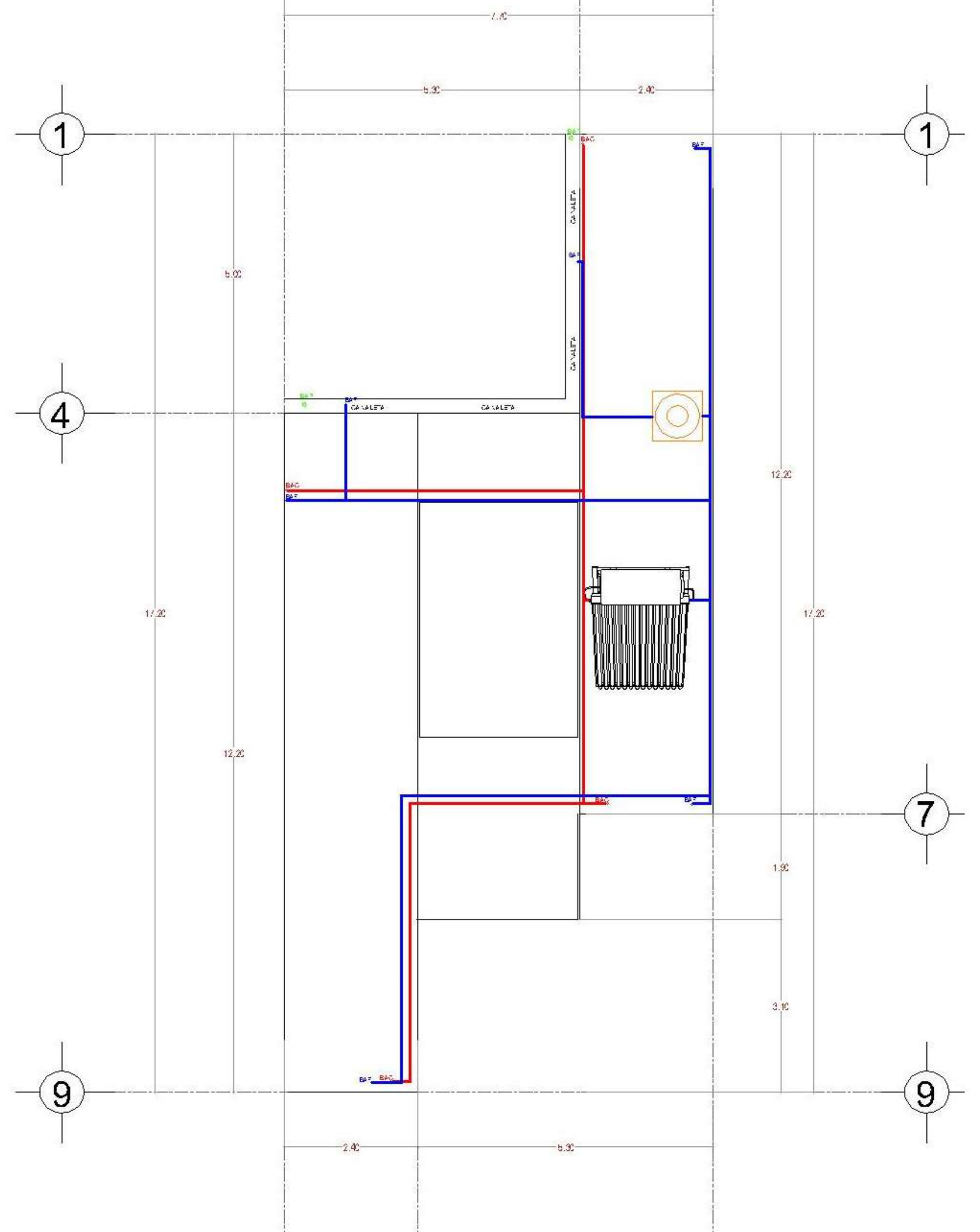
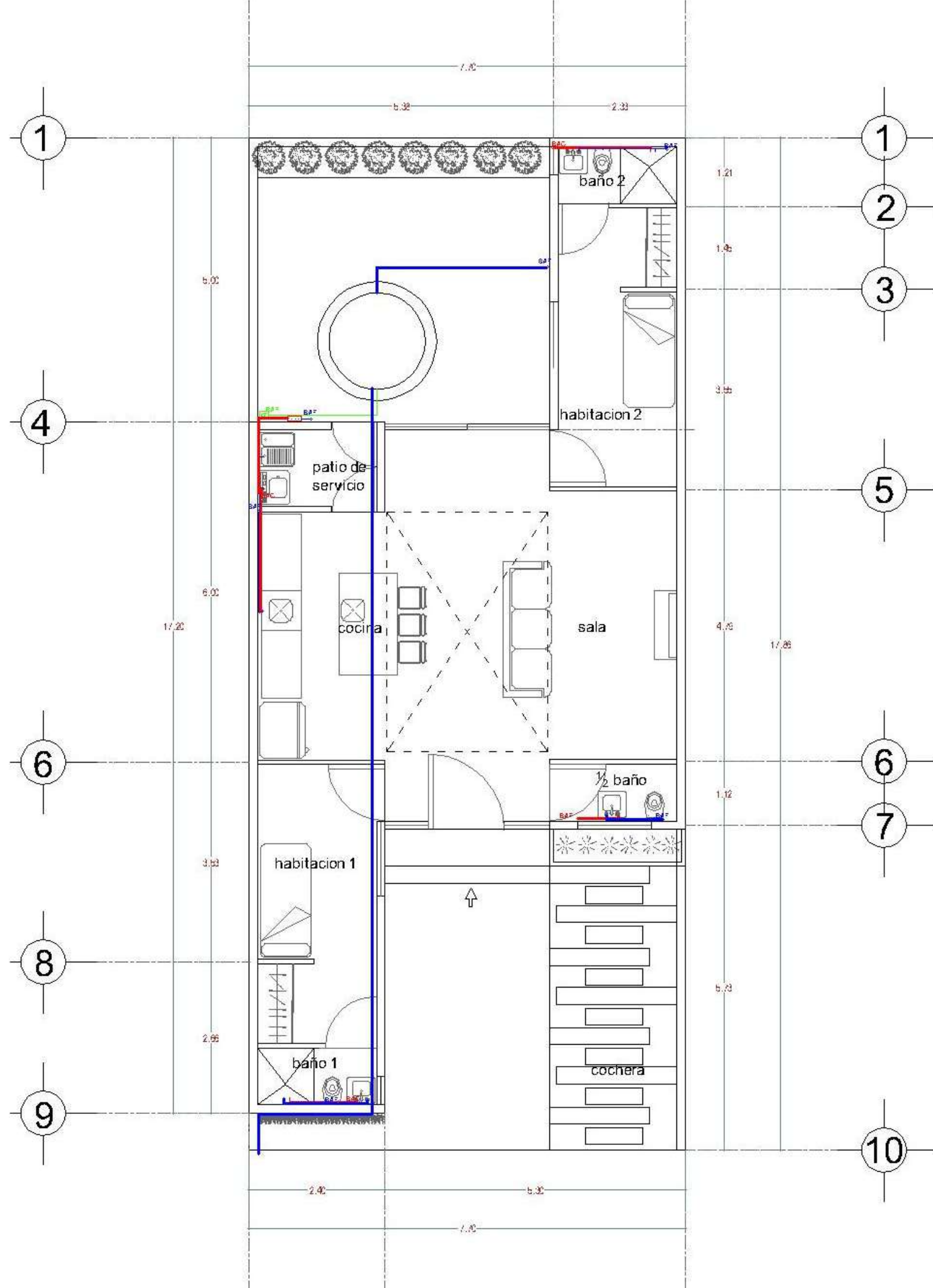
ELECTRICA

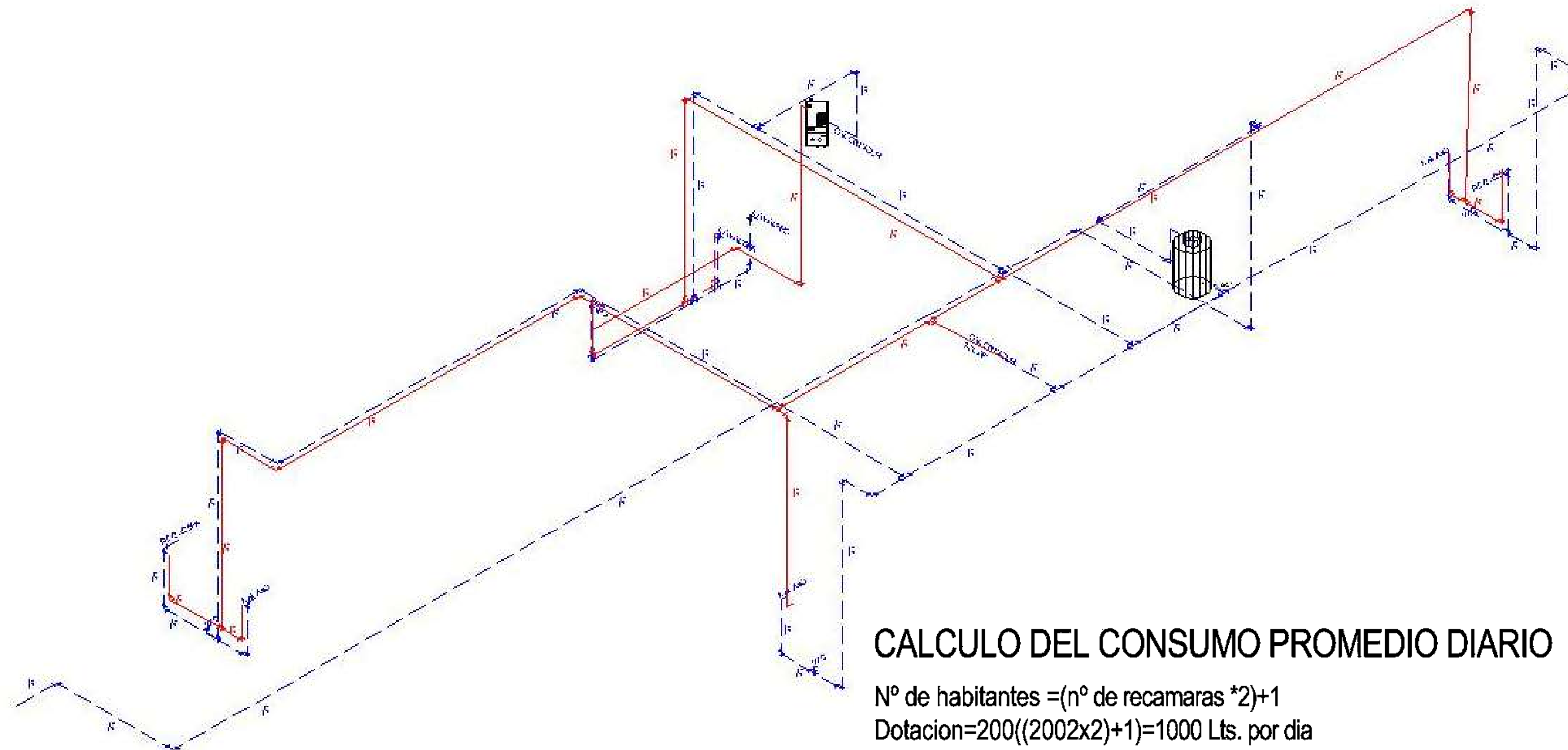


SECCIÓN CONDUCTORES (mm²)	DIÁMETRO EXTERIOR DE LOS TUBOS (mm)				
					
1.5	12	12	16	16	16
2.5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32

-  Baterias
-  Regulador
-  Centro de carga
-  Interruptor
-  Medidor

HIDRAULICA





CALCULO DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO

Nº de habitantes $= (\text{nº de recamaras} \times 2) + 1$

Dotacion $= 200((2002 \times 2) + 1) = 1000 \text{ Lts. por dia}$

= tinaco 1100 lts.

CALCULO DE CAPACIDAD DE CISTERNA

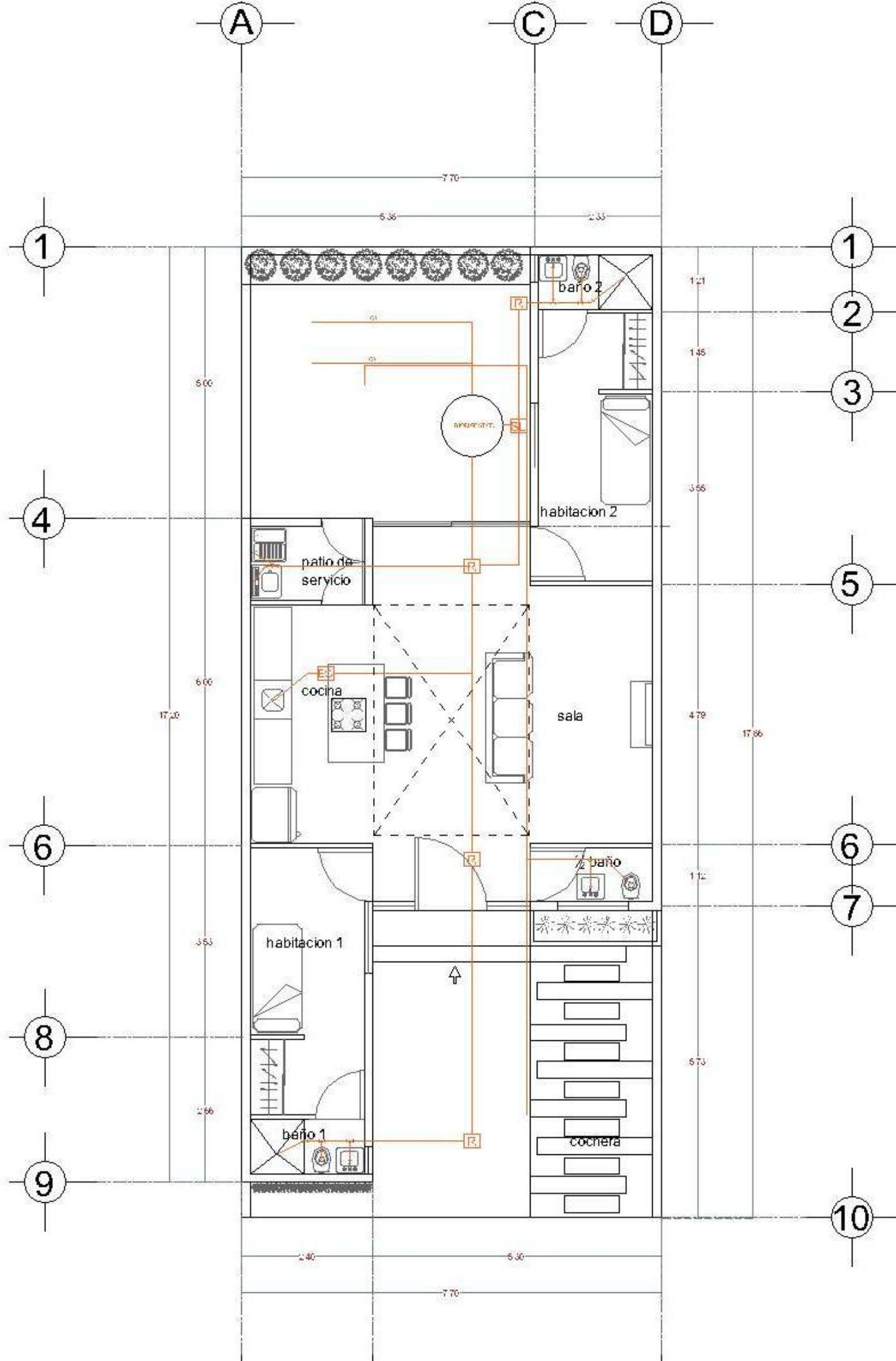
Capacidad de cisterna $= 1000 \text{ Lts.}^3 \times 4 \text{ dias} = 4000 \text{ Lts.}$

Mas el 20% para el vacio del tirante maximo $4000 \text{ m}^3 + 20\% = 4800 \text{ lts.}$

$\frac{4800}{1000} = 4.8 \text{ m}^3$

Dimensiones de cisterna $= 2 \times 2 \times 1(.20\%) = 4.8 \text{ m}^3$

SANITARIA



SIMBOLOGIA

R

REGISTRO

SL

SALIDA DE LIQUIDOS

EG

EXTRACTOR DE GRASAS

CI

CAMARA DE INFILTRACION

DIAMETROS UTILIZADOS

Ø2"

Ø4"



TRABE TD1

TRABE CT1

6 varillas del #3
E# 2 @ 15

DADO D1

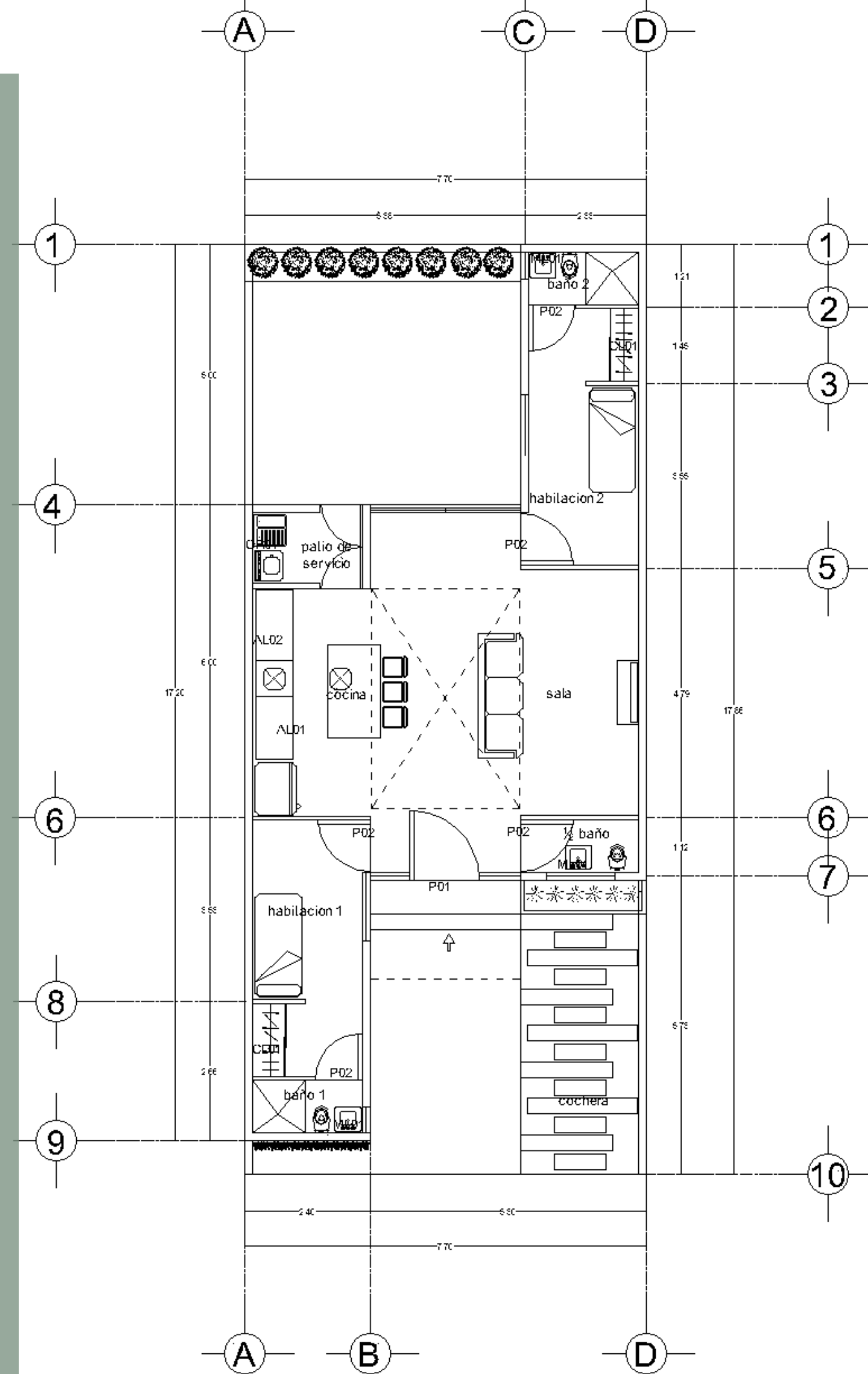
Placa base PM1

4 Anclas de redondo
3/8"

PLACA PL1

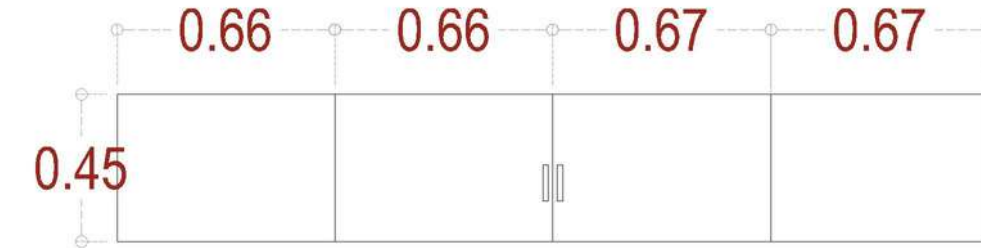
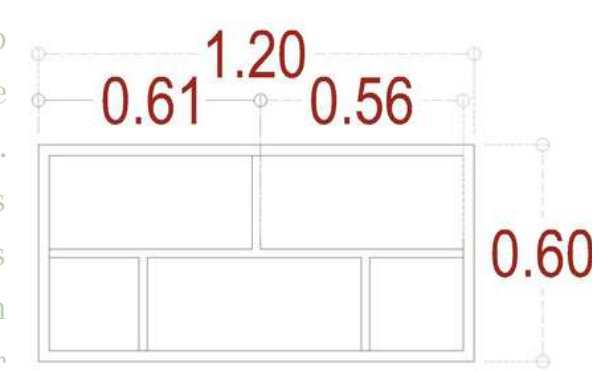






OR01

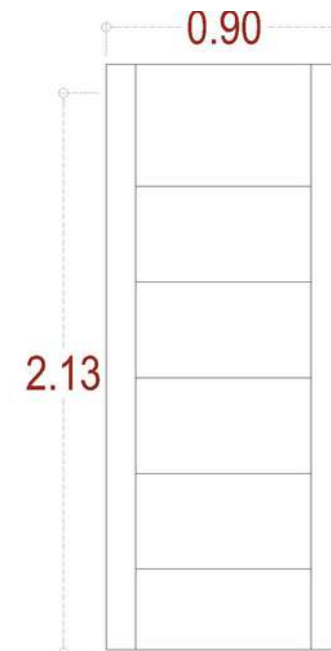
Estante Armable de madera de 1°, Acabado Pintura UV. Interiores con Amplios Espacios, Dimensiones especificadas en planta. elaborado por carpintero.



AL02 Conjunto de alacenas color chocolate, dimensiones especificas en planta, elaborado por carpintero

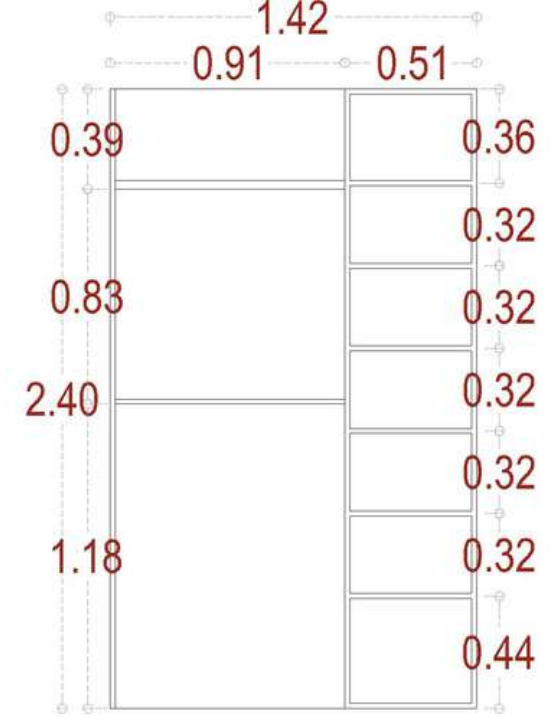


AL01 Conjunto de alacenas color chocolate, dimensiones especificas en planta, elaborado por carpintero

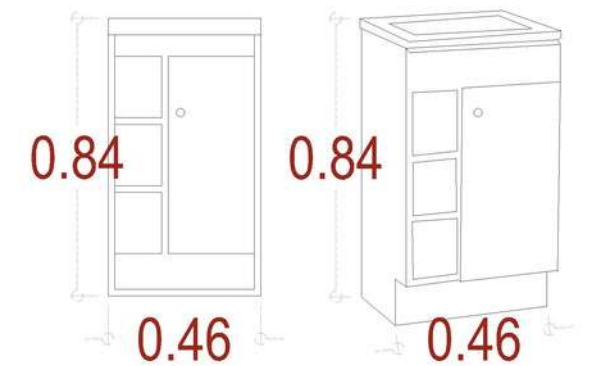


P02

Puerta para baños y habitaciones de tambor Brasil Maderas y Diseños del Norte y pomo para baño Phillips. Está compuesto por un pomo elaborado en acero con acabado en latón brillante. recubrimiento con pintura UV que le brinda un acabado similar a la madera natural en color café.



CLO1 Closet de madera de 1° color eucalipto. acabado mate, dimensiones especificadas en planta. elaborado por carpintero.



ML01Gabinete para baño Cartagena café olmo oscuro de piso 46.36x42.2x84.15 cm. Fabricado de MDF termoformado. Marca The Home Depot

P01 Puerta de madera caoba, espesor de puerta de 7 cm. elaborada en carpinteria

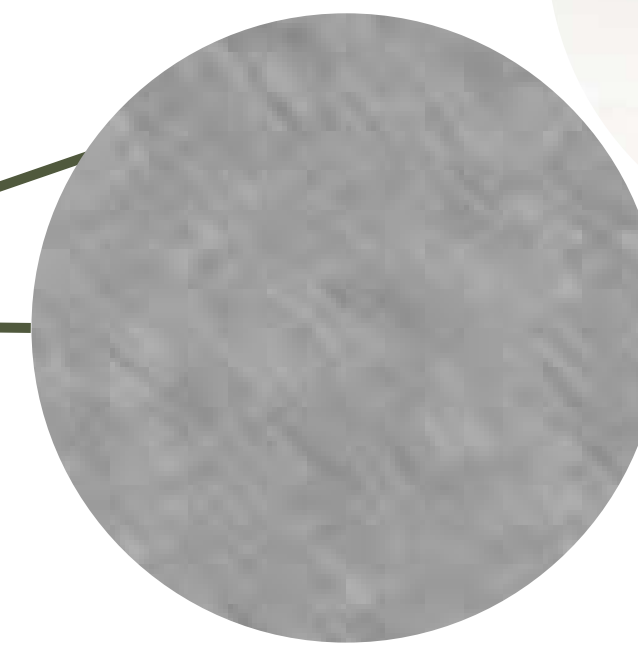
Ceramico habitat Graphite



piso laminado



alfombra



pintura
blanma
marca

ACABADOS



pintura blanca marca
comex



concreto pulido





aislante termico para lamina

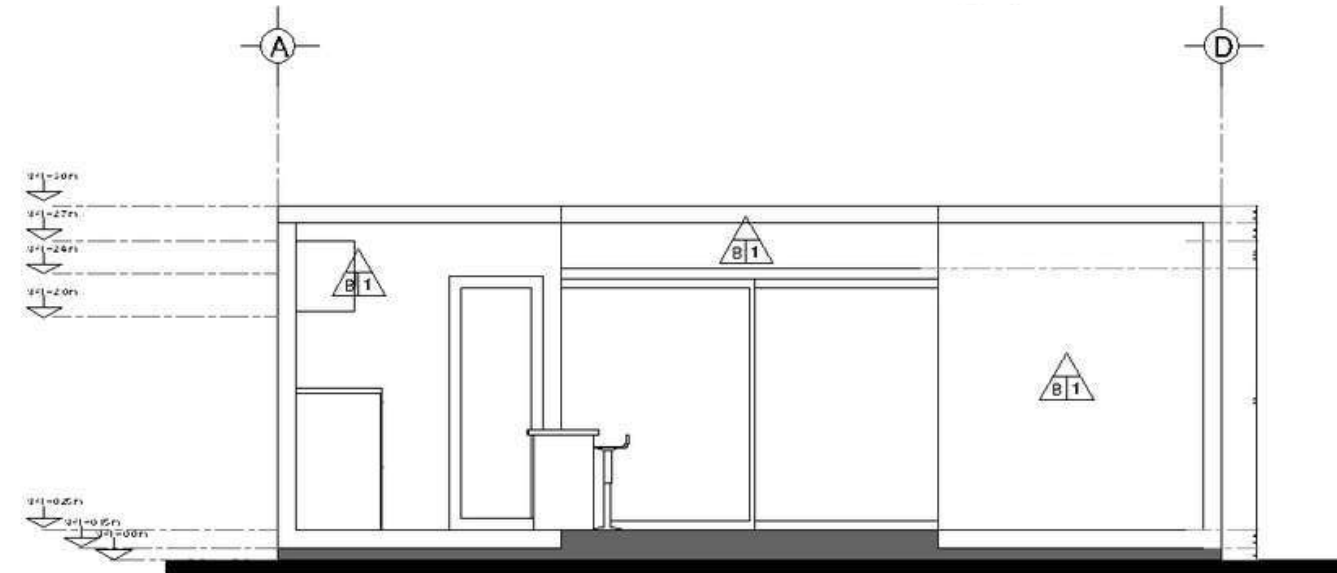
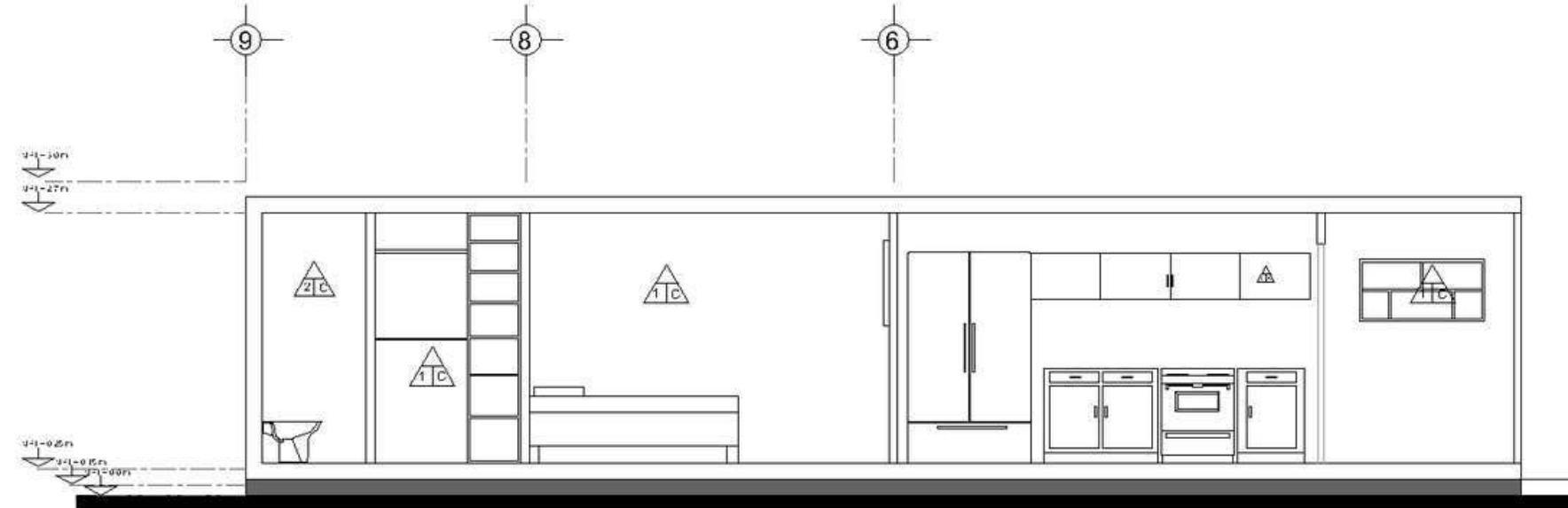
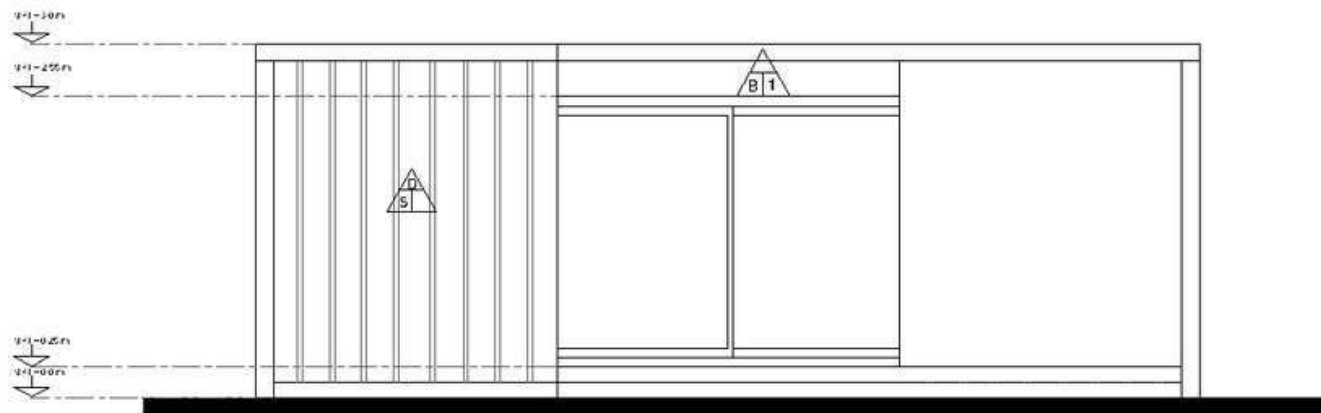
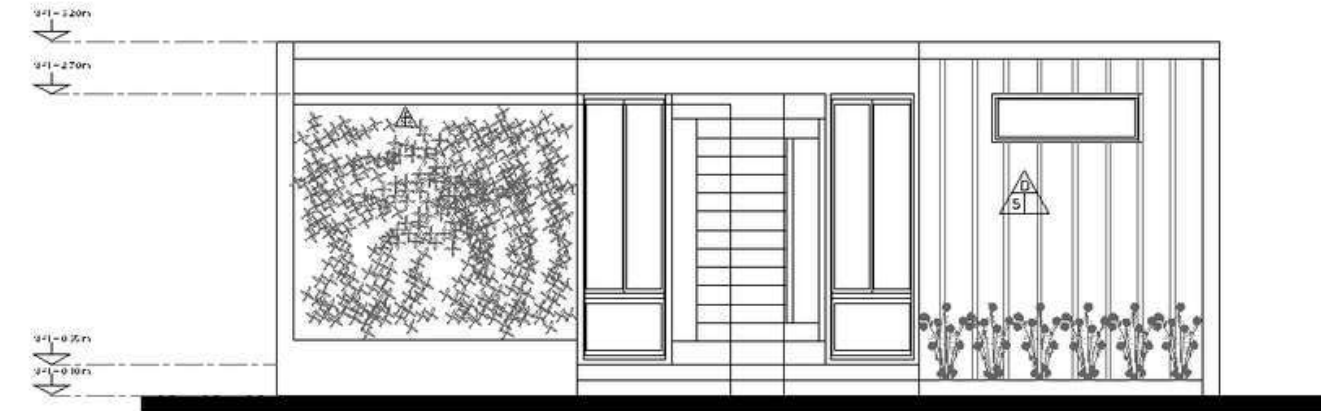


piedra laja



pintura blanca marca comex

ACABADOS



4.- Alfombra Institucional, Uso Rudo. Carpets, modelo Rambo, marca VillaPisoscom. color gris claro



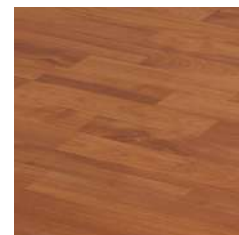
5.- Cemento pulido con pulidora



2.-Piso ceramico oviedo beige 33x33 cm.



3.-Piso ceramico tirreni cenere 40x40 cm.



1.-piso laminado color dussie plank, medidas 1292x192x7mm. Marca TEKNO-STEP



1.-Pintura vinilica color espuma codigo 229-01 comex.



ACABADO PLAFON



INICIAL: TECHO DE ACERO EXISTENTE DEL CONTENEDOR
INTERMEDIO: CLO RAZO DE YESO SOSTENIDO POR CANALEJA DE CARGA



INICIAL: Losa macisa 12cm de espesor F'C 250kg/cm²
INTERMEDIO: Aplacado fino de yeso



INICIAL: Estructura metalica de IPR 2114 (14 X 8)
INTERMEDIO: Panel solar

ACABADOS FINALES

- 1.-Pintura vinilica color espuma codigo 229-01 comex.
- 2.-Azulejo color beige de 60x60 cm.
- 3.-Azulejo interceramico en formato mediano 25x40 cms. modelo Catania Giglio.
- 4.-Piedra natural sensa negro cuadrilla 15x50 cm.
- 5.-Pintura esmalte X-TRONG definicion tecnica esmalte anticorrosivo marca seyer color blanco

ACABADO MUROS



INICIAL: Muro de tabique recocido rojo 7 x 14 x 28 acantado con mortero y arena
INTERMEDIO: Aplacado con mortero arena 2 cm. 1x40



INICIAL: PANEL DE CEMENTO PERMABASE 1/2 1.22X 2.44M
INTERMEDIO: Repelido con basecoat USG DUROCK



INICIAL: MURO EXISTENTE DE ACERO CORRUGADO
INTERMEDIO: PANEL DE CEMENTO PERMABASE 1/2 1.22 X 2.44M
- Repelido con basecoat USG DUROCK



INICIAL: MURO EXISTENTE DE ACERO CORRUGADO
INTERMEDIO: imprimante, pintura base oleosa o base látex anticorrosiva.

ACABADOS FINALES

- 1.-Pintura vinilica color espuma codigo 229-01 comex.
- 2.-Azulejo color beige de 60x60 cm.
- 3.-Azulejo interceramico en formato mediano 25x40 cms. modelo Catania Giglio.
- 4.-Piedra natural sensa negro cuadrilla 15x50 cm.
- 5.-Pintura esmalte X-TRONG definicion tecnica esmalte anticorrosivo marca seyer color blanco
- 6.- Muro verde de planta trepadora

ACABADO PISOS



INICIAL: Piso existente del contenedor
INTERMEDIO: mortero autonivelante



INICIAL: Losa de concreto armado 20 cm de espesor F'C 250 kg/cm²
INTERMEDIO: mortero cemento-arena proporcion 1x, pega azulejo

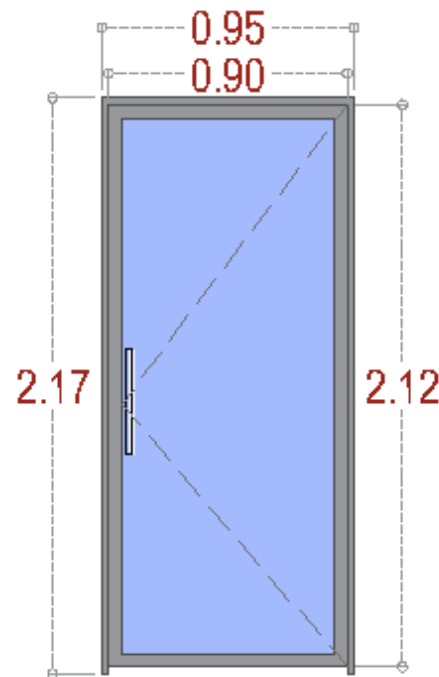
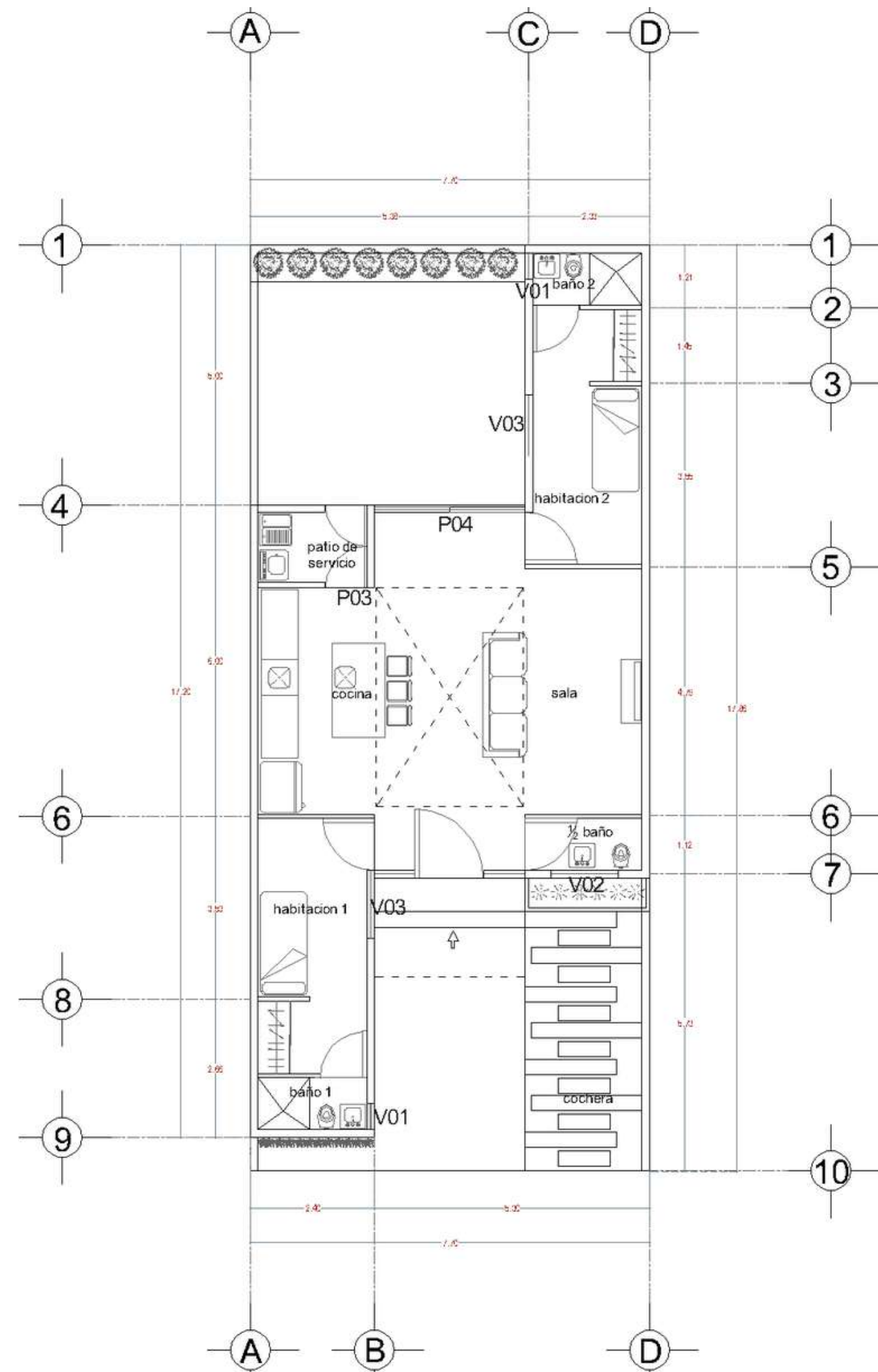


INICIAL: Fina de concreto armado 11cm de espesor F'C 250 kg/cm²
INTERMEDIO: mortero cemento-arena proporcion 1x, pega azulejo

ACABADOS FINALES

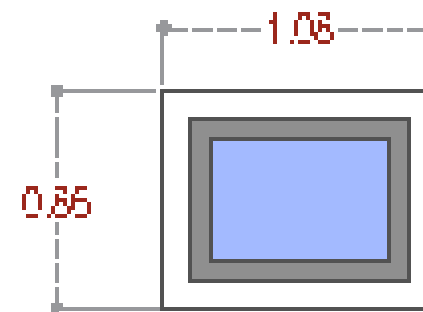
- 1.-piso laminado color cuarte plant, mediana 1292x192x7 mm. Marca TEKNO-STEP
- 2.-Piso ceramico oviedo beige 33x33 cm.
- 3.-Piso ceramico tirreni cenere 40x40 cm.
- 4.-Alfombra Institucional, Uso Rudo. Carpets, modelo Rambo, marca VillaPisoscom. color gris claro
- 5.- Cemento pulido con pulidora

HERRERIA



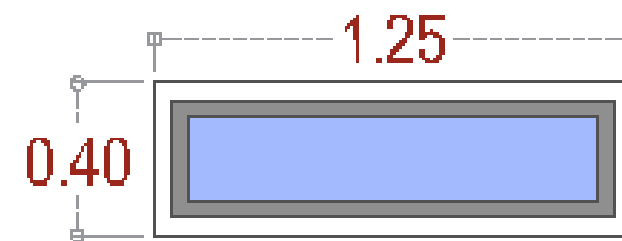
P03

cancel de acceso de 0.90Xx2.17 m. marco elaborado con perfiles de aluminio mca. cuprum de 2" acabado anonizado, con visagra tipo bibel, jaladera tipo H modelo BRK341 (Bruken) y cristal claro de 6mm, sellado en todo su perímetro.se considerarán 2.5cm de holgura en arrastre y tope del dintel, incluye, Marco metálico, jaladera y todo lo necesario para su correcta ejecución



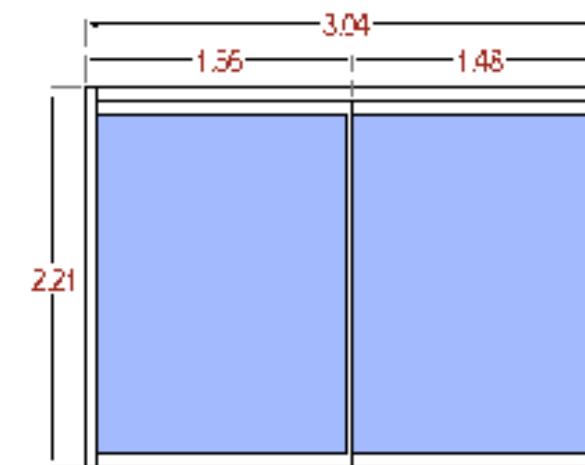
V01

Ventana de proyección para iluminación y ventilación con medidas 0.5x0.40 m. marco elaborado con perfiles de aluminio mca. cuprum de 2" acabado anonizado; jaladera para ventana de proyección invertible con cristal claro de 6mm y sellado con silicon en todo su perímetro.



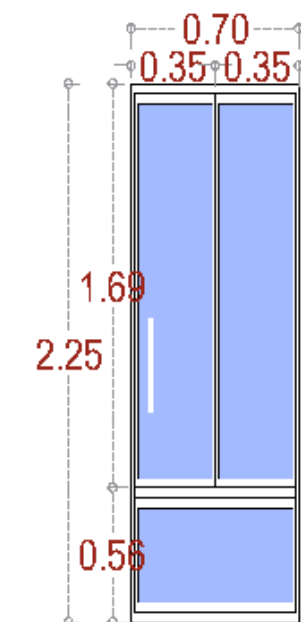
V02

Ventana de proyección para iluminación y ventilación con medidas 1.25x0.40 m. marco elaborado con perfiles de aluminio mca. cuprum de 2" acabado anonizado; jaladera para ventana de proyección invertible con cristal claro de 6mm y sellado con silicon en todo su perímetro.



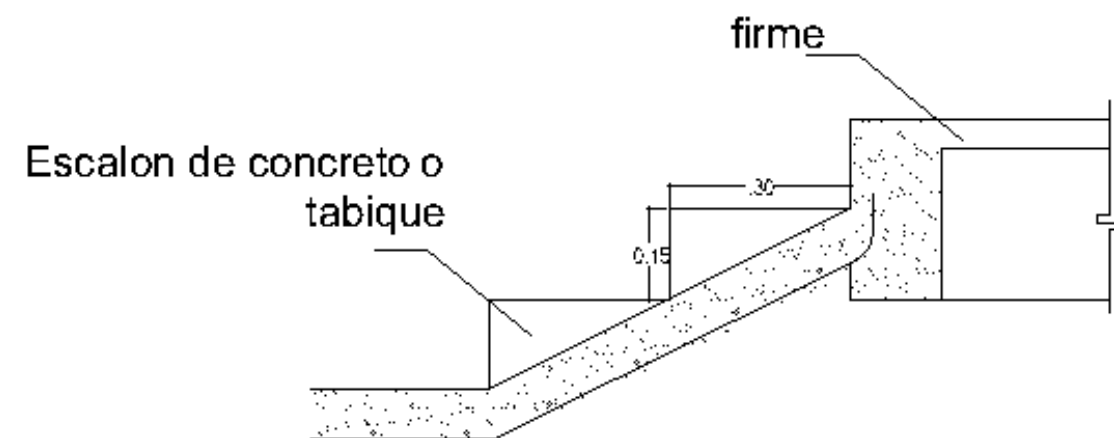
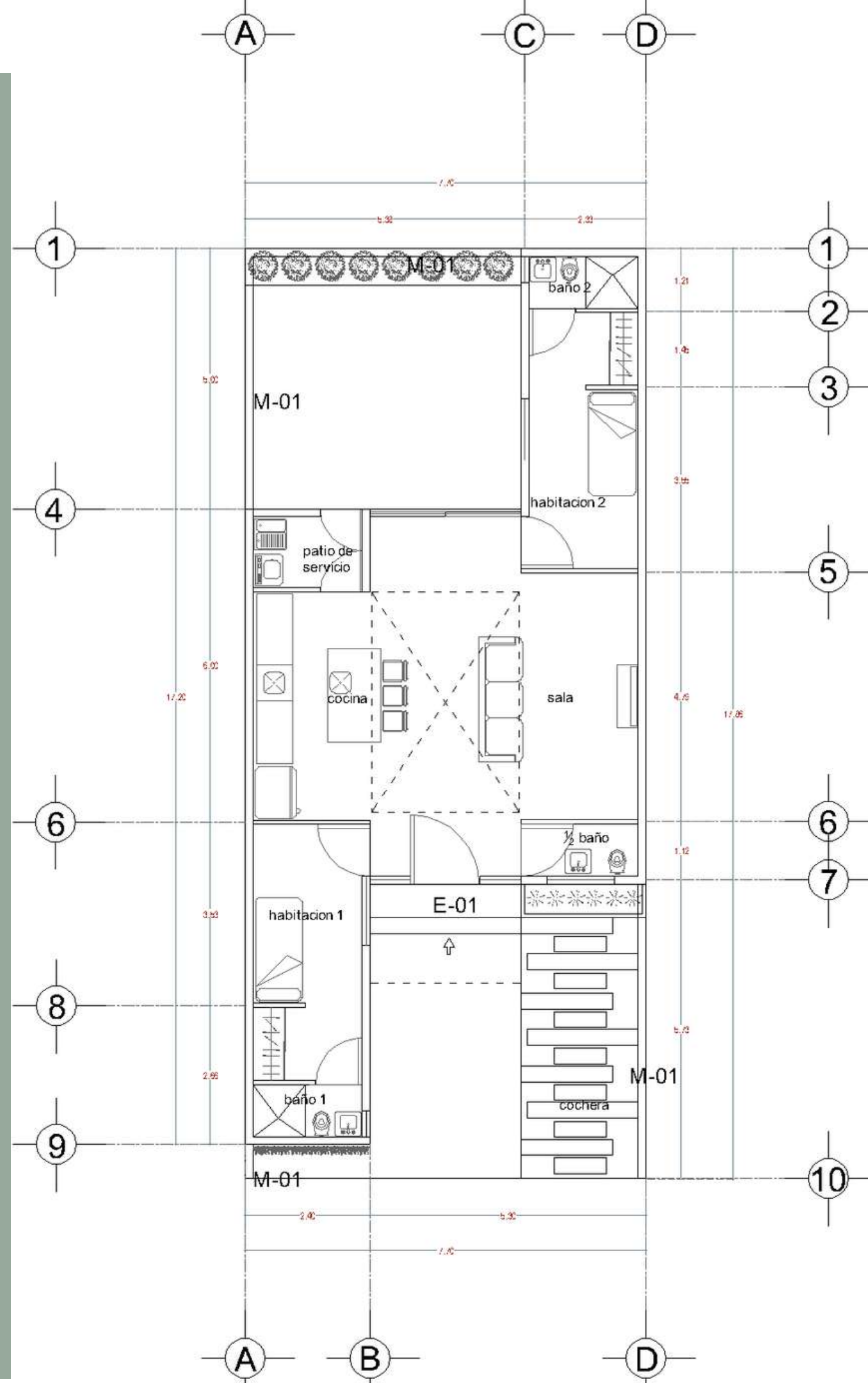
P04

Puerta corrediza modelo :5001XO/OX0005249 de 3", .cristal claro de 6mm. con perfiles de aluminio y sellado con silicon en todo su perímetro



V03

Ventana de proyección para iluminación y ventilación con medidas 1.25x0.70 m. marco elaborado con perfiles de aluminio mca. cuprum de 2" acabado anonizado; jaladera para ventana de proyección invertible con cristal claro de 6mm y sellado con silicon en todo su perímetro.



E--01



MURO M-01

