Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Seminario Experimental de Titulación

Aula Dinámica "Balún Canán"
Diseño Arquitectónico dirigido a las infancias

Tesis que para obtener el título de arquitecta

Presenta:
Jessica Itzel Villagómez Noriega

Asesores:
Arq. Álvaro Lara Cruz
Arq. Gloria Patricia Medina Serna
Arq. Matías Martínez Martínez
Arq. Omar Alejandro Gómez Carbajal

Ciudad Universitaria, CDMX, abril 2024

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

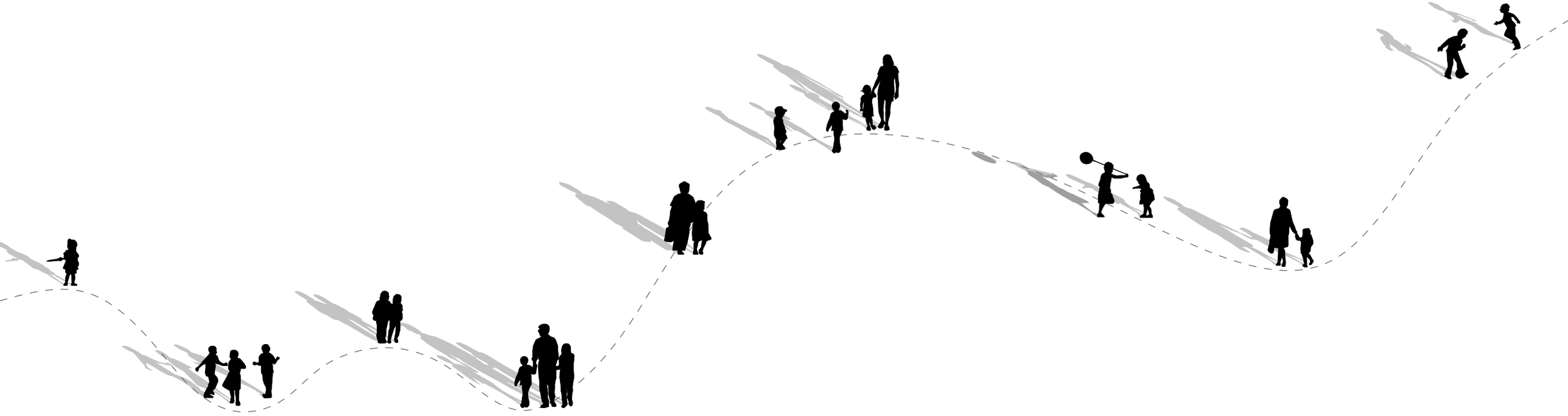
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

AULA DINÁMICA
BALUN CANAN

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DIRIGIDO A LAS INFANCIAS



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Seminario Experimental de Titulación

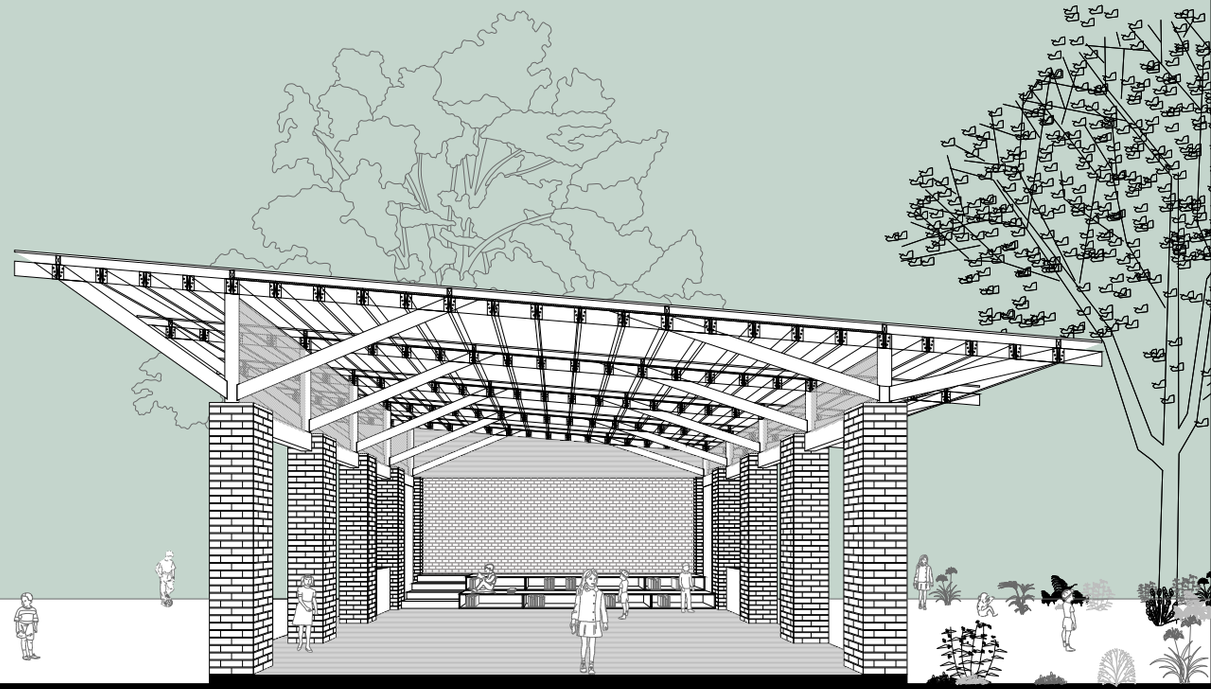
Aula Dinámica “Balún Canán”
Diseño Arquitectónico dirigido a las infancias

Tesis que para obtener el título de arquitecta

Presenta:
Jessica Itzel Villagómez Noriega

Asesores:
Arq. Álvaro Lara Cruz
Arq. Gloria Patricia Medina Serna
Arq. Matías Martínez Martínez
Arq. Omar Alejandro Gómez Carbajal

Ciudad Universitaria, CDMX, abril 2024



PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación o Graduación con trabajo escrito)

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado: Aula Dinámica Balún Canán Diseño Arquitectónico dirigido a las infancias

que presenté para obtener el título/grado de ARQUITECTA, es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación/graduación.

Atentamente,

Jessica Itzel Villagómez Noriega 418000711
(Nombre, firma y número de cuenta de la persona que egresa)

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, a 16 de abril de 2024

Nota: Requisitar de manera autógrafa con bolígrafo tinta negra.

Daniel 2:23 A Ti, oh Dios de mis padres, te doy gracias y alabanza, porque me has dado sabiduría y fuerza.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente, me gustaría agradecer a Dios, porque sin su presencia, no hubiera tenido la fortaleza para terminar este documento.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a mis padres, quienes siempre me han apoyado en todas las decisiones que he tomado y han tenido la sabiduría para guiarme en este camino y darme las herramientas necesarias para sobrellevar cada obstáculo.

Agradezco a mis hermanos, por su generosidad y su capacidad de estar ahí cuando más los necesito, su presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable.

Expreso mi agradecimiento a mis asesores de tesis, cuyas observaciones y constructivos comentarios han sido cruciales para la consolidación de este trabajo.

Mi gratitud se extiende a la UNAM, por darme la posibilidad de tener una educación completa y de brindarme todos los recursos intelectuales necesarios para mi desarrollo profesional.

A mis compañeros de carrera y a mis compañeros de Seminario, quienes cada uno a su medida han contribuido a mi formación profesional.

Por último, pero no menos importante, agradezco a cada una de las personas que estuvieron presentes en este tiempo de formación académica, quienes tomaron cuidado de mi persona y quienes me dieron ánimos para seguir corriendo esta carrera.

ÍNDICE

Introducción 18

Objetivos 21

La arquitectura y su relación con la educación 23
- Marco Teórico 23
- Historia de la arquitectura y la educación en México 24
- La escuela primaria 28
- La biblioteca escolar 32
- La arquitectura y su relación con le educación 34

1 Seminario 36
- Presentación 41
- Metodología del Seminario 42
- Estrategia Metodológica 22-1 | 22-2 44
- Demanda 48
- Semana Experimental 50

2 Investigación 56
- Ubicación 59
- Contexto Natural 59
- Contexto Histórico 80
- Contexto Económico, Social y Cultural 82
- Contexto Urbano-Arquitectónico 90
- Diagnóstico 100
- La primaria y su contexto inmediato 102

3 Diseño conceptual 116

4 Anteproyecto 128

5 Proyecto Ejecutivo 172
- Cambios en la propuesta arquitectónica 176
- Memoria de cálculo 203
- Análisis sísmico 232
- Cuantificación 241

6 Obra 284

7 Conclusiones 564

Bibliografía 570

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

INTRODUCCIÓN

El presente documento busca mostrar el proyecto desarrollado en el Seminario de Titulación Experimental nombrado “Aula Dinámica Balún Canaan”. Dicho proyecto fue solicitado por el director de la primaria “Ejército Mexicano” Uber Obel López Mérida, quien se acercó al Seminario con la finalidad de obtener apoyo para el diseño y construcción de una biblioteca que a su vez pudiera ser utilizada como espacio de juntas para el personal de la comunidad y para el Comité de padres de familia.

El proyecto comenzó en el año 2019, sin embargo, debido a la pandemia provocada por el SARS-COV 2 se tuvo que poner en pausa y no se retomó sino hasta comienzos del año 2022. Una de las problemáticas a las que nos enfrentamos como Seminario fue la posibilidad de ir al sitio a tener un panorama más fresco de la situación, esto debido a que íbamos regresando de una pandemia donde la normalidad aún no estaba cien por ciento establecida y no era posible sacar los permisos necesarios para hacer una visita de sitio. Ello tuvo como consecuencia que el acercamiento con la comunidad tuviera que ser mayormente a distancia.

El trabajo se hace con el interés de mostrar el desarrollo de un proyecto arquitectónico real de índole social donde el acercamiento a la comunidad involucrada es esencial para entender sus necesidades y así dar respuesta a las problemáticas planteadas, las cuales se desmenuzan más adelante en el documento. Además, la repercusión que ha tenido el proyecto para la comunidad y para todos los involucrados merece ser reflejado, ya que al ser un proyecto real donde las situaciones a las que nos enfrentamos fueron reales, el aprendizaje obtenido amerita ser expuesto, ya que puede servir de ayuda a futuras generaciones que participen del mismo Seminario.

La estructura del trabajo está pensada para mostrar el proceso que se llevó a cabo desde que se hizo la petición de la demanda hasta su resolución. Primeramente se hace una presentación del Seminario con la finalidad de entender cual es el objetivo principal de su presencia en la Facultad de Arquitectura. Luego se parte de una investigación exhaustiva donde se analizan los distintos contextos que conforman al municipio de Comitán de Domínguez llegando a un diagnóstico cualitativo de los puntos que pueden influir en la toma de decisiones para el diseño de la propuesta arquitectónica.

Posteriormente se encontrarán en el documento algunas exploraciones como parte de la etapa de diseño conceptual realizadas previas a la propuesta final mostrando las diferentes soluciones a las que se llegaron considerando la información obtenida en la etapa de investigación. Después, se mostrará la propuesta final donde se unifican las fortalezas de las exploraciones previas dando respuesta a las peticiones solicitadas por la comunidad educativa de la primaria “Ejército mexicano”.

Además, como parte de la metodología del trabajo se mostrará el desarrollo ejecutivo del proyecto, específicamente la parte estructural, donde se empezarán a afinar detalles que dan solución a situaciones no contempladas. En esta parte se define la estructura final del proyecto y como complemento, se hace una actividad práctica donde se verifica en una maqueta escala 1:1 que la estructura en conjunto del sistema constructivo funcione como está planteada en el proyecto.

En el capítulo denominado “obra” se detalla todo lo vivido y aprendido al momento de ejecutar la construcción del proyecto arquitectónico, mostrando los cambios que tuvimos que atender a petición de último momento por parte de las autoridades de la primaria y a consecuencia de las condiciones naturales del terreno. Por último, pero no menos importante, se finaliza el documento presentando una conclusión a manera de reflexión del aprendizaje obtenido dentro del Seminario.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la tesis es mostrar el proceso de atención a la demanda emitida por parte de la escuela primaria “Ejército Mexicano”; dicho proceso se llevó a cabo en diferentes etapas de diseño las cuales culminan con la construcción de la Biblioteca / Aula Dinámica Balún Canaan. A continuación se detallarán los objetivos particulares de cada capítulo contenido en este documento.

OBJETIVOS PARTICULARES

En el capítulo titulado “Seminario” se busca dar a conocer al lector las metas del Seminario Experimental de Titulación con el propósito de entender su enfoque y su visión, así como su funcionamiento. Posteriormente en el apartado de investigación se busca estudiar y analizar las condiciones del municipio de Comitán de Domínguez con el objetivo de comprender las dinámicas del territorio naturales, históricas, económicas, sociales, culturales, urbanas y arquitectónicas, y que puedan influir en la toma de decisiones de la propuesta arquitectónica. Como complemento, se anexa un análisis de las condiciones actuales de la primaria a escala de conjunto con el fin tener una visión más completa de la problemática y así poder determinar posibles soluciones y propuestas arquitectónicas.

Para el capítulo de diseño conceptual, se busca explorar distintas alternativas de diseño volumétrico y conceptual para responder a un emplazamiento idóneo para la ubicación de la Biblioteca en el que se consideran factores estudiados en el marco teórico y expuestos en las premisas de diseño. Luego, el objetivo del capítulo denominado “Anteproyecto” es generar una propuesta unificada en la que se rescaten las fortalezas y oportunidades que haya ofrecido cada exploración tomando como punto de partida tanto las peticiones de la comunidad educativa como lo desarrollado en el marco teórico y la investigación.

Una vez concluidas estas etapas, se continua con el siguiente apartado titulado “Proyecto ejecutivo” cuyo objetivo es desarrollar, valga la redundancia, el proyecto ejecutivo de la propuesta arquitectónica dando resolución a cada una de las partidas que componen la entrega ejecutiva del proyecto. Para el caso específico de este documento, la intención es mostrar el desarrollo de la partida estructural. Una vez concluida esta etapa, se pasa a la siguiente fase de “Obra”, la cual consiste en la construcción y ejecución de la propuesta arquitectónica desarrollada por los alumnos que participaron activamente en el Seminario. Por último, pero no menos importante, el último capítulo tiene el objetivo de hacer una reflexión sobre lo aprendido dentro del Seminario.

LA ARQUITECTURA Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN

MARCO TEÓRICO

Este apartado busca respaldar el contenido en cada uno de los capítulos que se presentarán posteriormente en el documento. La idea central es proporcionar la información necesaria que permita al lector comprender el por qué de la toma de decisiones en el proyecto arquitectónico. Para ello, se pondrán sobre la mesa antecedentes de la arquitectura escolar a nivel primaria en México en conformidad de tener el contexto de porque hoy en día el modelo de escuela primaria está determinado de cierta forma y como a través del tiempo se ha hecho énfasis en incluir a la Biblioteca dentro del programa arquitectónico.

De esta forma se justifica el porqué de la creación de una Biblioteca que además de ser una petición por parte de la comunidad educativa, es una necesidad para complementar la educación de los infantes. Por último pero no menos importante, se hablará de cómo la arquitectura puede influir en el proceso de aprendizaje de las infancias y como al lograr diseñar espacios que promuevan ambientes de aprendizaje e interacción se puede lograr el dinamismo que buscamos al interior del espacio y el cual le da sentido al nombre propuesto: Aula Dinámica Balún Canaan.

HISTORIA DE LA ARQUITECTURA Y LA EDUCACIÓN EN MÉXICO

La arquitectura y la educación en México han tenido varios momentos importantes a lo largo del tiempo, sin embargo, en este apartado me gustaría presentar aquellos que considero relevantes para la historia del país y que tuvieron su origen después del movimiento revolucionario, cuando las cosas estaban más pasivas dentro del territorio mexicano.

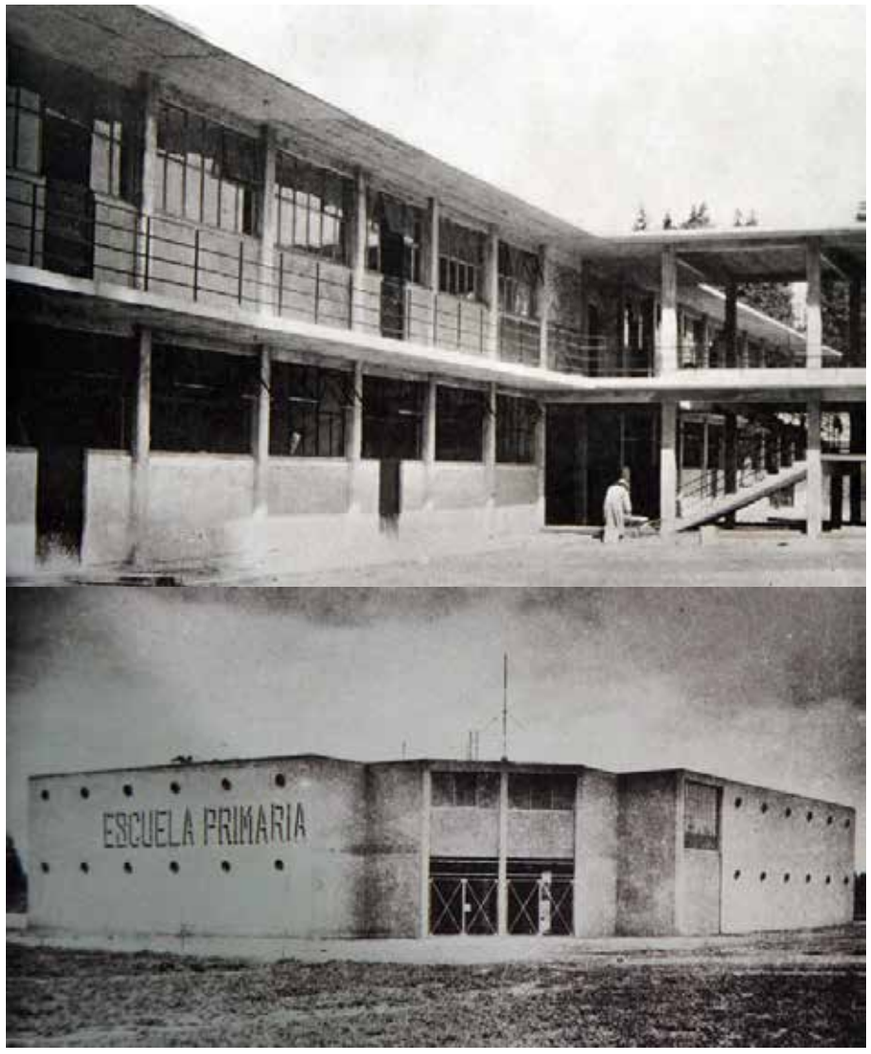
Respecto a la educación, México ha tenido grandes personajes que se han preocupado por la instrucción del pueblo, entre ellos destaca el humanista José Vasconcelos, quien consideraba que la educación debe ser la principal reivindicación social del pueblo mexicano. Esto debido a que en aquellos años el analfabetismo era uno de los problemas más grandes del país y por lo tanto existía una urgente necesidad para que la población aprendiera a leer y escribir.

De hecho, de acuerdo con la historiadora Josefina Vásquez en su obra Nacionalismo y Educación (1970) señala que: «Vasconcelos veía con una gran claridad los múltiples aspectos del problema mexicano: educación indígena para asimilar la población marginal; educación rural para mejorar el nivel de vida del campo mexicano; educación técnica para elevar el de las ciudades; creación de bibliotecas: publicación de libros populares: popularización de la cultura, etcétera».

El deseo de José Vasconcelos siempre fue impulsar la educación popular y mantenía la idea central en su discurso de «Hacer de la escuela una casa del pueblo y del maestro un líder de la comunidad». Para ello, el argumentaba que para la plena instrucción de la población era necesario abarcar tres grandes departamentos: Escuelas, Bibliotecas y Bellas Artes. A continuación, se presenta un fragmento de su plan escrito en la obra El Desastre (1938) donde expone lo siguiente:

> *«[...] mi plan estableció un Ministerio con atribuciones en todo el país y dividido para su funcionamiento en tres grandes departamentos que abarcan todos los institutos de cultura; a saber: Escuelas, Bibliotecas y Bellas Artes. Bajo el rubro de Escuelas se comprende toda la enseñanza científica y técnica en sus distintas ramas, tanto teóricas como prácticas. La creación de un Departamento especial de Biblioteca era una necesidad permanente, porque el país vive sin servicio de lectura y sólo el Estado puede crearlos y mantenerlos como un complemento de la escuela: la escuela del adulto y tambien del joven que no puede inscribirse en la secundaria y la profesional. El Departamento de Bellas Artes tomó a su cargo, partiendo de la enseñanza del canto, el dibujo y la gimnasia en las escuelas, todos los institutos de cultura artística superior, tal como la Antigua Academia de Bellas Artes, el Museo Nacional y los Conservatorios de Música. Tambien desde la escuela primaria operan juntos los tres departamentos encargados cada uno de su función: las ciencias enseñadas por la escuela propiamente dicha, la gimnasia, el canto y el dibujo a cargo de especialistas y no del mismo maestro normal, y la Biblioteca al servicio de todos, en sus diversos departamentos: infantil, técnico, literario, etc.».*[1]

Como se puede observar, definitivamente Vasconcelos tenía una visión clara en relación al problema del analfabetismo dando una respuesta lógica al tema, sin embargo, debido a los estragos de la revolución mexicana y el mal estado económico y social en el que se encontraba el país, su proyecto se enfrentó a un reducido presupuesto y a una presión constante por parte de las autoridades del gobierno mexicano por construir infraestructuras educativas lo antes posible para contrarrestar el problema de la educación.



Superior: Escuela primaria Melchor Ocampo (1932) | Archivo DACPAI-INBA. Inferior: Escuela Primaria Colonia Argentina (1932) | Archivo DACPAI-INBA.

A pesar de que el proyecto de Vasconcelos era bastante bueno, el tiempo que le iba tomar lograr su cometido iba a ser a largo plazo. Los centros educativos presentes en el país ya eran insuficientes para cubrir la demanda educativa por lo que era urgente construir infraestructura escolar empleando una arquitectura fácil, de rápida ejecución y optimizando recursos. Es por medio de esa urgencia que surge un cambio en la forma de hacer arquitectura escolar en respuesta a la situación que se estaba presentando.

En la década de los 30s Narciso Bassols, quien era el secretario de educación pública en ese entonces le asigna la tarea al arquitecto mexicano Juan O'Gorman de construir la mayor cantidad de escuelas posibles con solo un millón de pesos en menos de un año. Para ello tomó como punto de partida el pensamiento iniciado por Le Corbusier quien proponía que la producción arquitectónica debía ser racional, es decir, manteniendo la sencillez, deshaciéndose de toda ornamentación innecesaria y utilizando materiales prefabricados; dando pauta al funcionalismo, uno de sus pilares teóricos más relevantes en el campo arquitectónico.

De esta forma, lo que hace Juan O'Gorman es interpretar y adaptar los principios que Le Corbusier proponía a las necesidades concretas de esa época. Para ello, realizó un análisis funcional de las actividades a cubrir en una escuela primaria que posteriormente lo llevaron a generar formas arquitectónicas que respondieran a la problemática anteriormente planteada. Este análisis le permitió diseñar una escuela modular de planta sencilla con las mismas medidas en aulas y oficinas que pudiera replicarse en toda la República Mexicana.

Para el año 1932 se inicia con el proyecto tomando como sede en ese entonces el Distrito Federal, se seleccionaron diferentes colonias populares y pequeños poblados de la periferia para la construcción de las escuelas. El proyecto fue un completo éxito, se construyeron 25 escuelas primarias en poco más de 6 meses con un costo total de un millón de pesos. Además, gracias a ello se generaron 11,900 plazas logrando cubrir la demanda estudiantil para el Distrito Federal en aquella época. Este plan dio pauta a que la escuela tipo pudiera replicarse a lo largo del territorio mexicano logrando llevar la educación a los rincones más alejados consiguiendo reducir el nivel de analfabetismo.

Como se mencionó anteriormente, el objetivo era optimizar recursos, para ello se utilizaron materiales de bajo costo, poco mantenimiento y de larga duración. En la estructura principal (columnas, trabes y losas) se empleó concreto armado y los muros eran de mampostería con un espesor de 0.14 metros. En los acabados para aulas, corredores y oficinas se utilizaron pisos de cemento y asfalto, para los patios se utilizó tepetate apisonado y finalmente para los muros se utilizó un aplanado de cal y arena. De esta forma se resolvió de un modo moderno y eficiente la demanda escolar generando una arquitectura con "mínimo de gasto y esfuerzo por el máximo de eficiencia" y además se inauguró una nueva era en la edificación escolar en México.

Este modelo de escuelas ha perdurado desde ese entonces y es visible en las distintas entidades federativas que conforman el territorio mexicano. De hecho, en Chiapas se puede observar como el modelo de escuela pública primaria es el mismo en sus distintas regiones lo cual deja en evidencia que el proyecto realizado por Juan O'Gorman no sólo tuvo éxito en el periodo donde se lograron construir las 25 escuelas, si no que dio pauta a que se generaran más espacios donde la población pudiera tener acceso a la educación permitiendo que el porcentaje de analfabetismo se redujera de tal manera que hoy en día, de acuerdo con el último censo realizado por el INEGI en el año 2020, solo el 4.7% de la población total es analfabeta.

LA ESCUELA PRIMARIA

Como vimos en el apartado anterior, gracias al proyecto de escuelas primarias de 1932 se logró tener un modelo de escuela tipo que pudiera ser replicado dentro del territorio mexicano. Hoy en día este modelo está más estructurado y organizado en relación a las necesidades de las distintas localidades receptoras y a la escala del territorio a la que se le dotará el servicio educativo; ya sea a escala regional, estatal, urbana (intermedia, media y básica) y rural.

Esto es posible gracias al sistema normativo de equipamiento urbano proporcionado por la SEDESOL, que en su primer tomo titulado Educación y Cultura, se muestran las características básicas y generales que debe tener cada equipamiento educativo, en este caso, hace mención de las características que debe tener una escuela de nivel elemental. De hecho, de acuerdo con la descripción que hace la institución sobre una escuela primaria, menciona lo siguiente:

Inmueble en el que se albergan una o más escuelas del nivel elemental, área básica del Sistema Educativo, en el cual se atiende la enseñanza de grupos de alumnos con edad entre 6 y 14 años, en los turnos matutino y vespertino, y en algunos casos el turno nocturno para población estudiantil con mayor edad. En ese elemento se imparten 6 grados de estudio cuya duración es un año cada uno; en él se inculcan los valores sociales, y se imparten conocimientos y principios científicos y culturales básicos, como antecedentes propedéuticos obligatorios para el nivel básico.

A continuación, se hará un resumen del marco normativo expuesto por la SEDESOL en relación a las características que debe tener una escuela primaria localizada en un entorno rural.

1 LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN

Según las tablas que proporciona la SEDESOL, muestra que para que exista un inmueble educativo de nivel elemental en una concentración rural, la localidad receptora debe contar por lo menos con 2,000 a 5,000 habitantes con un radio de servicio recomendable de 500 metros (15 minutos). Además, menciona que debe tener una capacidad de 35 alumnos por aula y por turno donde cada aula tenga entre 77 y 115 m² construidos. Aunado a esto, también indica que por cada aula construida es necesario que existan por lo menos 217 m² de terreno hasta 283 m².

2 UBICACIÓN Y REQUERIMIENTOS

Se recomienda que una escuela ubicada en una comunidad rural se encuentre principalmente cerca de una zona habitacional o próxima a una zona de comercios, oficinas y servicios; en cuanto a este último, preferentemente cerca de un centro o corredor urbano. En relación con las vialidades, no es recomendable que se ubique cercana a una avenida principal, pero sí próxima a una calle o andador peatonal, a una calle local o a una calle principal.

En cuanto a los requerimientos de infraestructura, menciona que es indispensable que el inmueble cuente con servicio de agua potable, alcantarillado y/o drenaje, energía eléctrica y recolección de basura. Cabe resaltar que indica que es recomendable la existencia de alumbrado público y pavimentación en escuelas ubicadas en zonas rurales, sin embargo, no lo considera indispensable.

3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Por ser un inmueble educativo de nivel elemental en una zona rural, la SEDESOL propone un programa arquitectónico sencillo y funcional donde sólo se plantean los espacios necesarios para su uso, los cuales son los siguientes: 6 Aulas, dirección, una bodega, sanitarios, una plaza cívica, una cancha de usos múltiples, espacios exteriores (áreas verdes, áreas libres y circulaciones) y máximo 6 cajones de estacionamiento.

Una vez expuesta la normativa, se procederá a hacer un análisis sobre la condición de la primaria “Ejército Mexicano” ubicada en Comitán de Domínguez con la finalidad de observar y entender su relación con la normativa.

1 Cada aula tiene en promedio 45 m² construidos, menos de lo solicitado por SEDESOL, sin embargo, para cumplir con la normativa, la escuela tiene un total de 11 aulas que le permiten llegar a la sumatoria total de m² requeridos por 6 aulas de 77 m2 cada una.

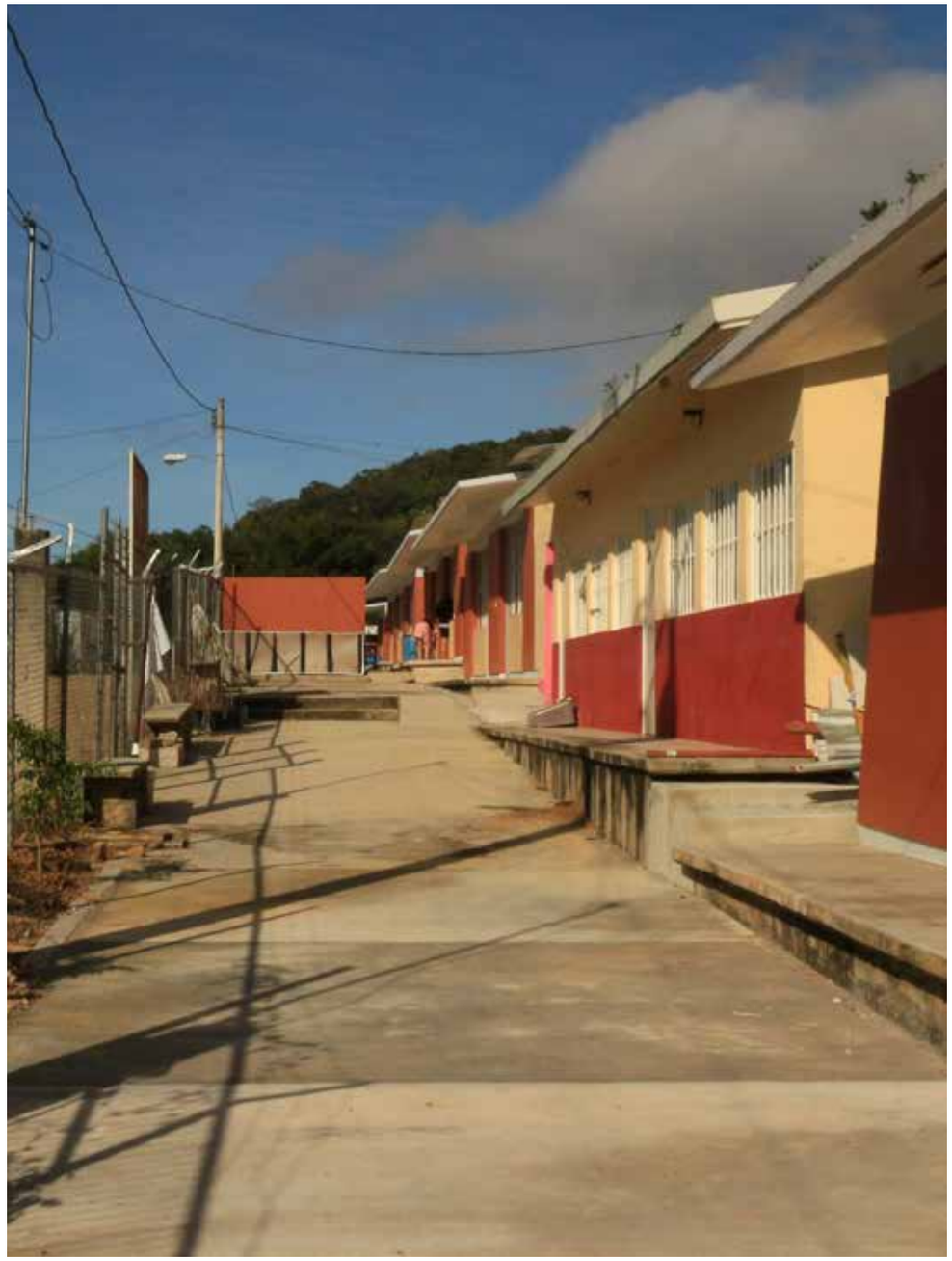
2 En relación a los m² de terreno solicitados por aula, la escuela dispone con un área total de 1,750 m², esto considerando también el espacio que ocupan las construcciones de los espacios complementarios a la primaria que no son aulas.

3 En cuanto a su ubicación, está emplazada cerca de una zona con uso de suelo mixto, es decir habitacional y comercial perpendicular a una calle principal. No obstante, se encuentra en la periferia del centro urbano.

4 Como se mencionó en párrafos anteriores, la normativa menciona que es indispensable que el equipamiento educativo cuente con servicio de agua potable, actualmente la infraestructura hídrica es escasa en esa zona, ya que para que los usuarios de la primaria tengan acceso a ese servicio, tienen que adquirir pipas que alimenten a la cisterna de la escuela y así tener acceso al recurso hídrico.

5 Debido a que no se considera indispensable la pavimentación, para llegar a la primaria es necesario cruzar por un camino de terracería que afortunadamente sí cuenta con alumbrado público.

6 Por último, el programa arquitectónico cumplía en su mayoría con lo solicitado por la normativa, ya que anteriormente contaba con todo excepto la plaza cívica. La cancha - de tamaño infantil - era utilizada como el espacio donde la primaria pudiera llevar a cabo sus ceremonias cívicas, el cual era un espacio bastante reducido. A finales del año 2022 y principios del 2023 se concluyó con la construcción de una cancha más grande que también pudiera ser utilizada como plaza cívica logrando así cumplir completamente con la normativa.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Escuela primaria “Ejército Mexicano”

LA BIBLIOTECA ESCOLAR

Como se analizó anterioriormente, el programa arquitectónico general desarrollado por la SEDESOL para una escuela primaria es puntual en sus requerimientos, haciendo evidente que una biblioteca no es obligatoria para su funcionamiento. Sin embargo, como se vio en el punto titulado "Arquitectura y educación" se citó a José Vasconcelos, quien defendía que la Biblioteca debe ser una necesidad permanente, ya que es un complemento de la escuela. De hecho, Jaime Torres Bodet, quien trabajó mucho tiempo con Vasconcelos, afirmaba lo siguiente:

> *«La escuela y la biblioteca no deben considerarse como manifestaciones rivales; ni siquiera como entidades independientes. Si una y otra no se articulan, nuestro proceso será muy lento».*

Estas afirmaciones, hechas ya hace un par de años, dieron pauta a la reflexión sobre cómo se podía otorgar una educación más completa a los estudiantes de los distintos niveles académicos. En el texto titulado Las bibliotecas escolares en México; un diagnóstico desde la comunidad escolar, González, F. (2010) menciona en la presentación del documento lo siguiente:

> *«Si bien el espacio educativo que ha concentrado las actividades para el desarrollo de habilidades comunicativas ha sido el aula, es importante continuar impulsando el desarrollo de la biblioteca escolar como un recurso fundamental para el aprendizaje. La diversidad de materiales para la lectura que ofrecen las bibliotecas escolares es un apoyo pedagógico clave para cualquier disciplina».*

Los espacios educativos -en cualquier nivel, en este caso a nivel elemental- no deberían ir separados de la biblioteca escolar, de hecho, se insiste en que dicho equipamiento se incorpore al proyecto escolar y forme parte de las enseñanzas impartidas de los profesores hacia los estudiantes. Aunado a esto, en dicho documento se señala la importancia de valorar la biblioteca escolar como un elemento enriquecedor indispensable para el crecimiento principalmente intelectual de quienes hacen uso de ella.

Pero, ¿Qué es una biblioteca escolar?, de acuerdo con Escoriza, M. (2015), define a la biblioteca escolar de la siguiente manera:

> *«[...] podemos definir a la biblioteca escolar como un espacio organizado de recursos para el aprendizaje dentro de los centros educativos, que ofrece igualdad de oportunidades para el alumnado en cuanto al acceso a la lectura, a la información y a la cultura. Del mismo modo, es tomada como centro dinámico de los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde se promueven situaciones de encuentro social, cultural y de instrucción, que dan respuesta a las necesidades del alumnado, y que, de manera directa e indirecta, infieren en el desarrollo global de nuestros alumno/as, informándolos, instruyéndolos y recreándolos. Tiene como objetivo principal fomentar el hábito lector del alumnado y es considerada un elemento fundamental para mejorar las competencias lecto-escritoras en las diferentes áreas curriculares, promover la autonomía y el desarrollo de nuestros alumnos y alumnas. Así mismo, es la base para emprender un cambio metodológico en la enseñanza y el aprendizaje, convirtiéndose en un elemento fundamental para el trabajo de docentes y alumno/as».*

Hoy en día más de la mitad de las escuelas primarias cuentan con una biblioteca de aula[1], esta situación testifica que hay un deseo por parte de los profesores de incluir a la biblioteca dentro del programa educativo al acondicionar espacios dentro del aula que fomenten la lectura y así empezar a formar pequeños lectores. Por otro lado, también deja en evidencia que aún no se cuenta con un espacio exclusivo de lectura que no sea el salón de clases y si los hay, estos son pequeños, inadecuados y no cuentan con el mobiliario acorde a su función y uso.

1 Biblioteca de Aula: Colección de libros, distintos de los de texto, instalada en el salón de clases para el uso cotidiano e inmediato de los alumnos y maestros. Se selecciona según las necesidades de lectura -académicas y personales- del grado al que pertenecen los alumnos.

LA ARQUITECTURA Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN

Antes de comenzar con la propuesta arquitectónica como tal, pensamos en qué tipo de arquitectura nos iba ayudar a resolver y desarrollar la demanda solicitada por parte de la comunidad educativa, para ello, encontramos interesante el término de arquitectura escolar por su fuerte relación con el aprendizaje. En los siguientes párrafos se explicará la conexión que existe entre ambos y cómo la arquitectura puede influir directamente en el aprendizaje de los estudiantes.

En los últimos años ha habido cambios e innovaciones significativas y de gran relevancia en el ámbito de la educación, ya que siempre ha existido una preocupación por hacer del aprendizaje algo interesante, divertido y motivador, principalmente en los primeros años de vida de una persona. Esto debido a que, de acuerdo con Cano, A. (2022), menciona que el periodo idóneo de aprendizaje en el ser humano se localiza en sus primeras etapas de vida, es decir, en la infancia y la adolescencia.

Estas etapas son de vital importancia en el desarrollo humano, ya que es ahí donde se empiezan a desarrollar habilidades sociales, afectivas y comunicativas que le permitirán al menor relacionarse e interactuar con otras personas. Estas habilidades se desarrollan en mayor medida en las escuelas, de hecho, según la UNICEF (2023), “la escuela es un componente fundamental para garantizar el desarrollo de su personalidad, su inteligencia, y su comportamiento.”

Se debe principalmente a que la escuela es el lugar donde surgen interacciones de todo tipo; del alumno con el adulto, del alumno con sus pares, con los distintos objetos que le rodean, etc. Además, gracias a las distintas actividades escolares que se llevan a cabo y las diferentes formas en las que se enseña y aprende, tales como el juego o proyectos donde es necesaria la participación por equipos, se fomenta la socialización y se generan experiencias donde el alumno empieza a tener una noción de su entorno, genera una percepción de la realidad y comienza a formar sus propios pensamientos y sentimientos.

De hecho, la arquitectura escolar es fundamental para que se lleve a cabo todo lo mencionado anteriormente. La arquitectura genera espacios y es ahí -dentro del contexto escolar- donde surgen relaciones humanas de aprendizaje que formarán parte del desarrollo de los niños y las niñas. Para ello es necesario que existan espacios que fomenten ambientes de aprendizaje e interacción que sean funcionales, inspiradores y agradables tanto para alumnos como para el personal.

Hoy en día, la arquitectura escolar busca generar espacios propositivos y posibilitadores donde la comunidad educativa sea capaz de maximizar su potencial y que le permita al estudiante descubrir y aprender de una manera amena, interesante y motivadora. Además, tambien busca ofrecer un entorno seguro, enriquecido y pertinente en el que la comunidad pueda conectar de manera natural con los distintos espacios sin sentirse obligada a adaptarse a un espacio prescriptivo.

Tomando en cuenta lo anterior, ¿Qué dirección le queremos dar a la propuesta arquitectónica?, de acuerdo con la demanda, no sólo es proponer una biblioteca escolar con las características propias de una biblioteca, si no tambien es lograr crear un espacio que pueda ser utilizado por los diferentes miembros de la comunidad educativa, es decir, diseñar un espacio que sea flexible, multifuncional y por lo tanto pueda adaptarse a cualquier necesidad de la primaria.

Queremos que sea una propuesta posibilitadora donde las actividades se lleven a cabo en espacios dinámicos y no se limiten a las paredes de la biblioteca. Además, nos agrada la idea de generar un espacio donde las experiencias sensoriales acompañen el desarrollo y aprendizaje de los estudiantes, que despierte su curiosidad y los motive a seguir aprendiendo tanto de forma individual como colectiva.

01

SEMINARIO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

PRESENTACIÓN

El Seminario Experimental de Titulación de la Facultad de Arquitectura pretende reforzar y fortalecer los conocimientos adquiridos por los alumnos durante su preparación académica de los primeros cuatro años de estudio de licenciatura al enfrentarlos a una situación real de índole social en la cual el estudiante da respuesta a una petición específica de pequeña escala solicitada por una comunidad -principalmente rural- por medio de un proyecto arquitectónico que la beneficie y se adecue a sus necesidades.

El objetivo el Seminario es sensibilizar al estudiante al involucrarlo en un proyecto que lo acerque a la realidad social del país, haciéndolo consciente de las necesidades de la población mexicana y entendiendo cómo al atenderlas de una manera responsable y ética se pueden lograr acciones que realmente beneficien a la comunidad necesitada. Además, otro de los objetivos es desarrollar/pulir en los estudiantes la habilidad de hacer propuestas que sean viables, factibles y sustentables, tomando como punto de partida lo vernáculo, es decir, lo propio existente del sitio.

El trabajo colaborativo es el centro de las dinámicas que se desarrollan dentro del Seminario, para ello es clave la participación de tres componentes que al integrarse, permiten obtener una respuesta más completa ante la problemática planteada. A continuación, se hará una descripción de cada componente:

A) Alumnado: Son quienes se encargan de buscar con responsabilidad la información necesaria, aprovechando todos los recursos disponibles para dar respuesta a la problemática expuesta. En ellos recae la mayor parte del compromiso por atender la demanda y por lo tanto, intercambiar y proponer ideas -demostrando siempre apertura para aprender de los demás- que abran paso a una propuesta coherente que responda a las necesidades de la comunidad.

B) Profesores: Son ellos quienes asesoran, guían y brindan las herramientas necesarias para que el alumnado avance en el proceso de diseño desde las primeras interacciones con la comunidad hasta el proyecto ejecutivo.

C) La comunidad: Al ser ellos quienes hacen la petición, la cual surge debido a que se enfrentan a una problemática constante o tienen alguna necesidad específica que no ha sido cubierta, su participación es imprescindible, ya que así se tiene un entendimiento más claro de su situación y por lo tanto, la futura intervención comienza a tomar claridad y el camino poco a poco se despeja hasta aterrizar en la propuesta final.

METODOLOGÍA DEL SEMINARIO

La estrategia de trabajo del Seminario consiste en involucrar a los estudiantes en diversas actividades tanto teóricas como prácticas que le permitan desarrollar habilidades encaminadas a la resolución de la propuesta arquitectónica en sus distintas etapas proyectuales. Como se mencionó anteriormente, el trabajo colaborativo es vital para su funcionamiento, para ello, se desarrollan diversas actividades dentro del seminario donde la participación e interacción grupal es fundamental, dichas actividades se pueden dividir en tres rubros principales, las cuales son:

1 Trabajo de campo: Consiste en hacer visitas de sitio al lugar donde se llevará a cabo la intervención arquitectónica con dos objetivos principales; 1) Lograr interactuar con los distintos miembros que forman la comunidad con la finalidad de tener un panorama más amplio de su realidad a partir de la suma de las diferentes perspectivas. Y 2) Conocer y familiarizarnos con el entorno donde se hará la intervención. En estas visitas se pretende obtener la mayor cantidad de información posible tanto cualitativa como cuantitativa -principalmente de fuentes orales- que permitan complementar el proceso proyectual realizado en el Seminario.

Actividades:
- Levantamientos de terreno
- Entrevistas / Charlas con los distintos miembros de la comunidad
- Actividades de acercamiento

2 Trabajo de gabinete: Desarrollado principalmente dentro de las instalaciones de la Facultad de Arquitectura, es aquí donde se desarrolla el resto de la investigación con el objetivo de complementar la información obtenida en el sitio. Aquí se desarrolla la mayoría del trabajo colaborativo y se generan acuerdos grupales sobre la propuesta que se va a desarrollar, con miras a que las decisiones tomadas compaginen con las necesidades de la comunidad. Además, aquí se genera toda la información arquitectónica necesaria para el entendimiento y ejecución de la propuesta.

Actividades:
- Investigación
- Desarrollo de maquetas y láminas
- Pláticas con ex-alumnos del Seminario
- Pláticas con expertos en temas de diversa índole
- Desarrollo de actividades para recaudación de fondos
- Diseño de la propuesta arquitectónica
- Dibujo de planos y Cuantificaciones
- Cálculos estructurales

3 Obra: En esta etapa se ejecuta el proyecto arquitectónico final aprobado por la comunidad receptora. El alumnado participa activamente en la construcción del proyecto proporcionando la mano de obra necesaria para su ejecución. Además, en esta etapa es primordial obtener y gestionar recursos materiales, ya sea en especie o económicos, que permitan al alumnado desarrollar la construcción sin inconvenientes. Es vital el acercamiento y la constante comunicación con la comunidad, ya que en algunas ocasiones es posible obtener como remuneración hospedaje y alimentos por parte de la comunidad.

Actividades:
- Limpieza de terreno, excavación, colocación de niveles, relleno de terreno,
- armado de elementos estructurales, preparación de mezcla de concreto, colado de elementos estructurales, edificación de muros, columnas, etc.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA 22-1 | 22-2

Cada año, el Seminario Experimental de Titulación desarrolla proyectos en distintas comunidades ubicadas en diferentes regiones del territorio mexicano con el objetivo de introducir a los estudiantes a la situación real del país. Para poder dar respuesta a las distintas problemáticas que se plantean se generan estrategias que van acorde al contexto donde se desarrollará la propuesta arquitectónica. A continuación, se hará una breve descripción de la estrategia que se llevo a cabo para dar resolución a la problemática presentada en el contexto rural de Chiapas.

Una vez recibida la petición por parte de la comunidad educativa de Comitán de Domínguez en el Seminario, se procedió a hacer una presentación al alumnado de la demanda, así como de las diversas problemáticas a las que nos íbamos a enfrentar para empezar a comprender lo que se tenía que desarrollar. Para ello, una de las estrategias fue empezar a conformar equipos de trabajo para desarrollar una investigación grupal de los distintos contextos que conforman la municipalidad y posteriormente, hacer un análisis crítico de la información obtenida con la finalidad de preservar los datos que realmente nos iban a ser útiles para la resolución de la demanda.

Una vez entendida y analizada la información, la segunda estrategia fue rotar los equipos de trabajo con la finalidad de ampliar la visión del grupo por medio del intercambio de ideas entre los compañeros y las compañeras del seminario. En la etapa de diseño conceptual, al rotar los equipos y empezar a intercambiar diálogos con otros compañeros, se empezó a desarrollar una idea colectiva de las intenciones que queríamos lograr y que queríamos que se vieran reflejadas en la resolución de la propuesta. Esta misma dinámica continuó en la etapa de Anteproyecto y aquí se empezó a consolidar y formalizar más la intención grupal de diseño.

Conforme avanzábamos en cada etapa, más forma empezaba a tomar la propuesta arquitectónica. La tercera estrategia consistió en desarrollar actividades que nos permitiera como alumnado adentrarnos más a detalle en la forma en la que íbamos a dar solución a la demanda. Entre esas actividades, se desarrollo un taller de tierra, ya que era uno de los sistemas constructivos que se habían contemplado para la propuesta. También se desarrollaron una serie de dinámicas en una semana a la que se le denominó “Semana Experimental” debido a que se tuvieron una serie de platicas con distintas Universidades que nos permitieron ampliar nuestra visión como tesistas sobre a dónde nos dirigimos y cómo. Para esa semana ya se tenia definida la propuesta arquitectónica, por lo que una de las actividades fue desarrollar una maqueta a escala 1:1 sobre la estructura que se había propuesto con la meta de tener una visión más clara de la escala de lo que se iba a construir.

En la etapa de proyecto ejecutivo, la estrategia consistió en dividir al grupo según las distintas partidas que se iban a desarrollar para agilizar la producción de los planos y tener un proyecto completo. Aquí fue importante estar en constante comunicación unos con otros, ya que si sucedía algún cambio y ese cambio afectaba a alguna partida, era imprescindible notificarles a los miembros de dicha partida para que no se pasara desapercibido. Aunado a esto, la táctica para dar solución al proyecto ejecutivo consistió en tener platicas con distintos miembros de la Facultad de arquitectura, tales como la Arquitecta Karina Flores, quien nos dió una platica sobre la madera, ya que fue el material que se propuso para el diseño de la cubierta; y el Arquitecto Agustín Hernández, quien nos orientó en la resolución estructural del proyecto.

Finalmente, una de las estrategias más importantes que se llevó a cabo fue el desarrollo de un equipo de gestión, quienes se encargaron de buscar apoyo económico y en especie para poder tener los recursos necesarios para la ejecución de la obra. Además, gracias al implemento de este equipo, se logró hacer una difusión del proyecto en las redes sociales, lo cual también permitió la recaudación de fondos necesaria para empezar la construcción.

Presentación del Proyecto

Conformación de
equipos de trabajo

Investigación

Contexto Natural
Contexto Histórico
Contexto Económico,
Social y Cultural
Contexto Urbano-Arquitectónico

Anteproyecto

Tercera conformación de
equipos de trabajo

+

Integración del primer equipo
de trabajo que dio pauta a la
realziación del proyecto de la
Biblioteca.

Semana Experimental.

Taller de armadura.

Maqueta 1:1 del sistema
constructivo.

Plática madera impartida por
la Arquitecta Karina Flores.

Ejecución de la obra.

Gestión de recursos.
Mano de obra por parte de los
participantes del Seminario.

Diseño Conceptual

Segunda conformación de
equipos de trabajo

Petición por parte
de la Comunidad

Taller de tierra.

Presentación de
Anteproyecto con el director
Uber Obel López Mérida.

Aprobación de la propuesta.

Inicio de Proyecto Ejecutivo.

Organización del grupo para
resolución de las distintas
partidas por equipos de trabajo.

Estado Actual.
Arquitectónicos.
Preliminares.

Estructura.

Albañilerías.
Acabados.
Carpinterías.
Mobiliario.
Obra Exterior.
Herrerías.
Paisaje.
Instalación eléctrica.
Instalación hidráulica.

Se continua el
desarrollo del proyecto

DEMANDA

En el año 2021, el Seminario Experimental de titulación atendió la demanda emitida por la entidad de Chichima Guadalupe, Comitán de Domínguez, Chiapas a través de un oficio, mostrado en la p. 38. Dicho oficio fue elaborado por Uber Obel López Mérida, actual director de la escuela primaria "Ejército Mexicano" en el que solicita el diseño y construcción de una Biblioteca para complementar el programa arquitectónico de dicho equipamiento educativo.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
GOBIERNO DE CHIAPAS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN FEDERALIZADA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN PRIMARIA
JEFATURA DE SECTOR 09.
ZONA ESCOLAR 062.
ESCUELA PRIMARIA "EJERCITO MEXICANO".

CLAVE:07DPR4070M

CHICHIMA GUADALUPE, COMITAN DE DOMINGUEZ, CHIAPAS. A 3 DE NOVIEMBRE DE 2021.

ASUNTO: SOLICITUD DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA BIBLIOTECA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNAM.
PRESENTE.

POR MEDIO DE LA PRESENTE Y DE LA MANERA MAS ATENTA Y RSPETUOSA ME DIRIJO A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNAM, CON EL FIRME PROPOSITO DE SOLICITARLES QUE SE REALICE **EL PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA BIBLIOTECA**, POR PARTE DEL **SEMINARIO EXPERIMENTAL**, CORDINADO POR EL ARQUITECTO: **ALVARO LARA CRUZ** ,PARA LA ESCUELA PRIMARIA "**EJERCITO MEXICANO**", CLAVE DE CENTRO DE TRABAJO: **07DPR4070M,** UBICADO EN LA COLONIA: **CHICHIMA GUADALUPE**,DEL MUNICIPIO DE: **COMITAN DE DOMINGUEZ**, DEL ESTADO DE: **CHIAPAS.**

PROYECTO QUE ES DE GRAN UTILIDAD PARA NUESTRA ESCUELA, BENEFICIANDO A UNA COMUNIDAD ESCOLAR DE **308 ALUMNOS**, **200 PADRES** DE FAMILIA, **11 DOCENTES Y PERSONAL DIRECTIVO Y ADMINISTRATIVO**, QUE UTILIZARIAN ESTA HERRAMIENTA DE TRABAJO EN BENEFICIO DE NUESTROS ALUMNOS.

NO DUDANDO DE SU AMABLE COMPENSIÓN Y APOYO, LE REITERO MIS MAS SINCEROS AGRADECIMIENTOS, DESEÁNDOLE ÉXITO EN SUS LABORES EN BENEFICIO DE LA NIÑEZ DE MEXICO.

A T E N T A M E N T E

DIRECTOR DE LA ESCUELA.

ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE CHIAPAS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN FEDERALIZADA
DIRECCION DE EDUCACION PRIMARIA
ESC. PRIM. EJERCITO MEXICANO
CLAVE: 07DPR4070M
CHICHIMA, GUADALUPE, COMITAN, CHIAPAS

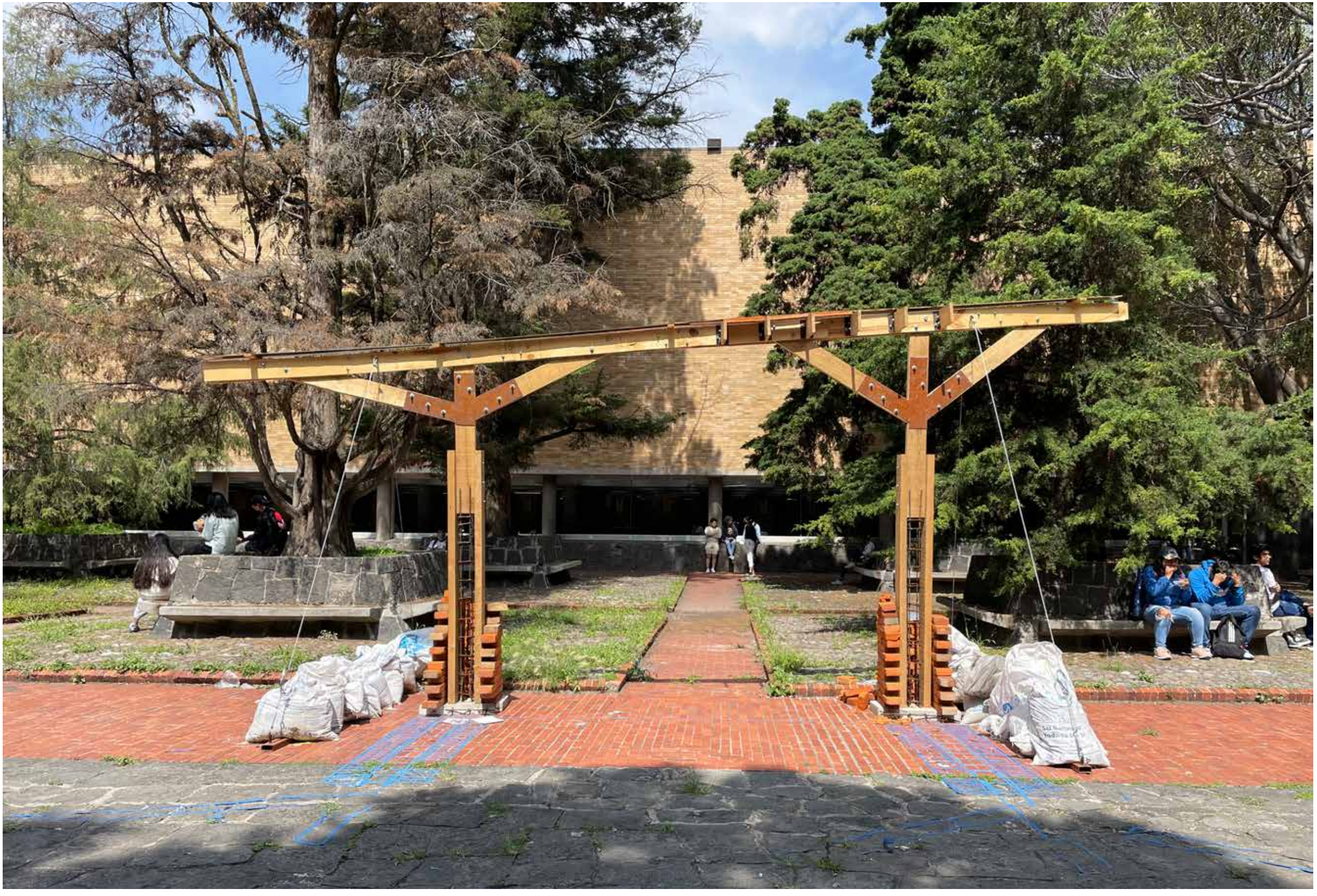
UBER OBEL LOPEZ MERIDA.

SEMANA EXPERIMENTAL

Una de las dinámicas del seminario es desarrollar actividades que le permitan al estudiante explorar, conocer y aprender más allá de las paredes del aula; dichas actividades cambian en relación al tipo de proyecto que se este desarrollando. En el caso específico de este documento, tuvimos la oportunidad de intercambiar nuestros conocimientos con estudiantes procedentes de otras universidades donde hubo un enriquecimiento mutuo de saberes. Dentro de las actividades más destacadas, realizamos una maqueta 1:1 a manera de corte por fachada del proyecto con el objetivo de ver y entender la estructura en una escala real y como consecuencia, tener una noción más clara de lo que se hará en sitio y con lo que nos vamos a enfrentar una vez iniciada la obra. Enseguida se muestran imágenes del proceso de elaboración de la maqueta en la que se utilizaron los materiales reales propuestos en el proyecto.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Maqueta 1:1 de la estructura de la propuesta arquitectónica



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Proceso constructivo de la maqueta

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Proceso constructivo de la maqueta

02
INVESTIGACIÓN

UBICACIÓN

Chiapas se localiza al sureste de México; colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Tiene una superficie territorial de 74,415 km² y es el octavo estado más grande de la República Mexicana.

Al sur del estado de Chiapas se ubica el municipio de Comitán de Domínguez y se encuentra a una distancia de 63 km en relación con la frontera poniente de la República de Guatemala, haciendo que su posición a escala territorial sea importante por los procesos de construcción social y económicos que se llevan a cabo dentro del municipio por motivos de movilidad migratoria.

Dentro del municipio se localiza la colonia Chichima Concepción, espacio donde se erige la escuela primaria “Ejército Mexicano”; sede de la intervención arquitectónica desarrollada en el Seminario Experimental de Titulación.

CONTEXTO NATURAL

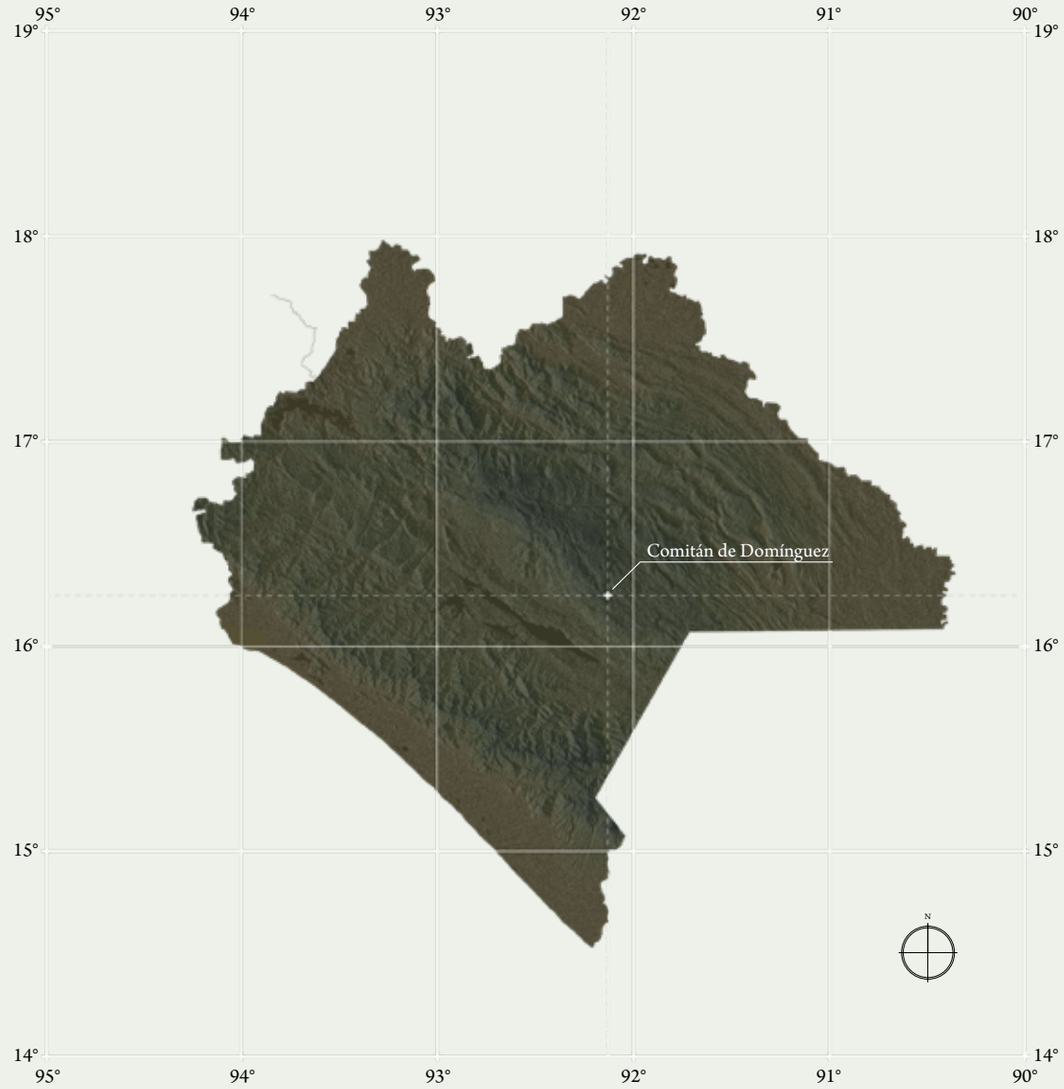
El municipio de Comitán de Domínguez se ubica al sur del estado de Chiapas, uno de los estados con mayor diversidad ecosistémica y, por lo tanto, con mayor relevancia a nivel ecológico. Con el objetivo de diseñar un proyecto que responda y se adapte a las condiciones naturales de Comitán de Domínguez es importante reconocer y entender las funciones biológicas del sitio. Para ello, por medio de esta investigación se profundizó en temas específicos que 1) pondrán en contexto al lector y 2) ayudan a la comprensión general de la mecánica del lugar. Cada uno de estos temas expresa lo más relevante de sí mismo y que a su vez influye y se relaciona con el proyecto a desarrollar.

EXTENSIÓN TERRITORIAL

Comitán de Domínguez, Chiapas

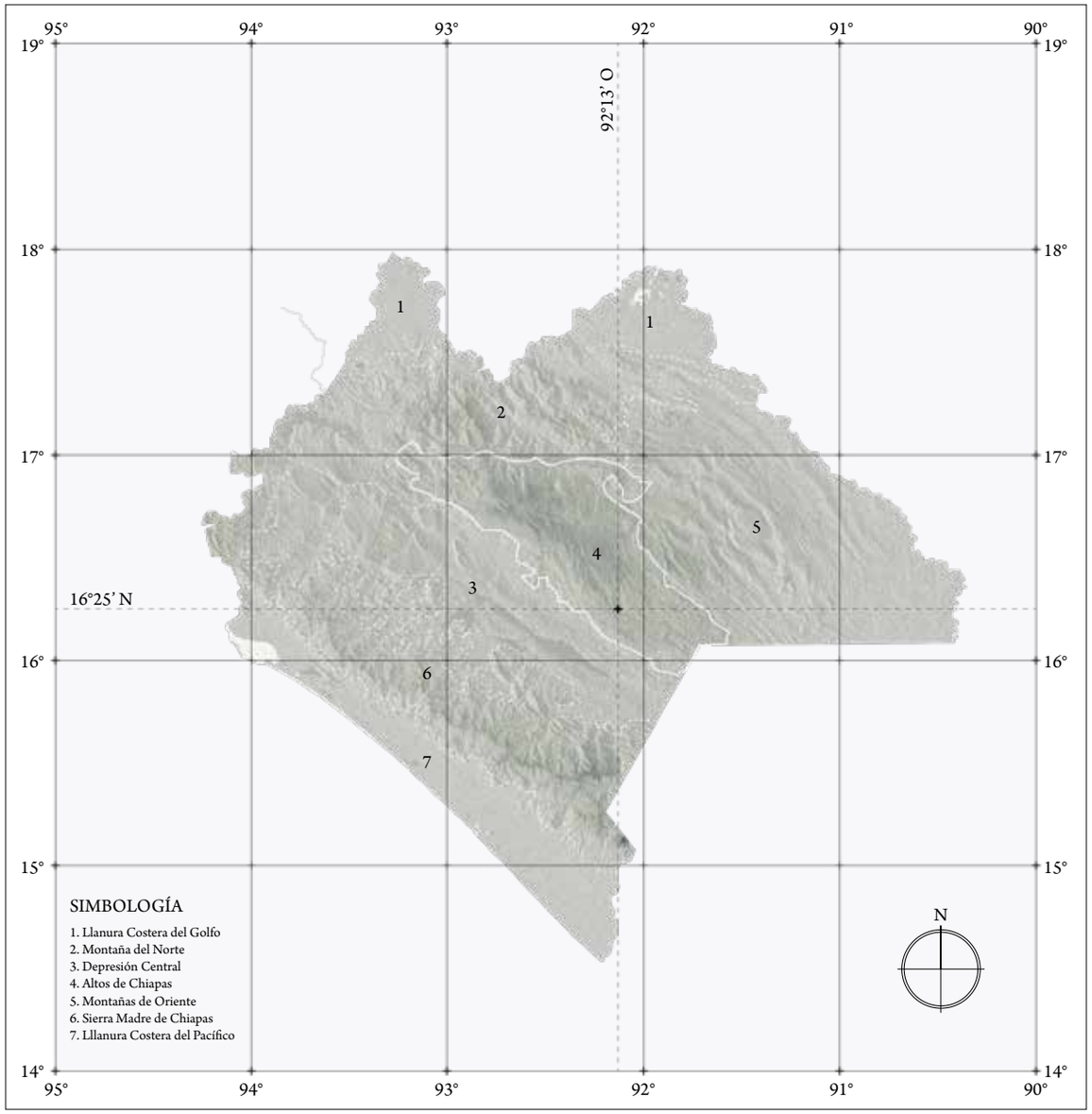
1,043.30 km²

El municipio de Comitán de Domínguez se encuentra en el estado de Chiapas entre los límites del Altiplano Central y la Depresión Central. Actualmente tiene una extensión territorial de 1,043.30 km² y se encuentra a una altura promedio de 1,600 metros sobre el nivel del mar (msnm). Geográficamente dicho municipio se ubica entre los meridianos 16°25’ latitud norte y entre 92°13’ longitud oeste.



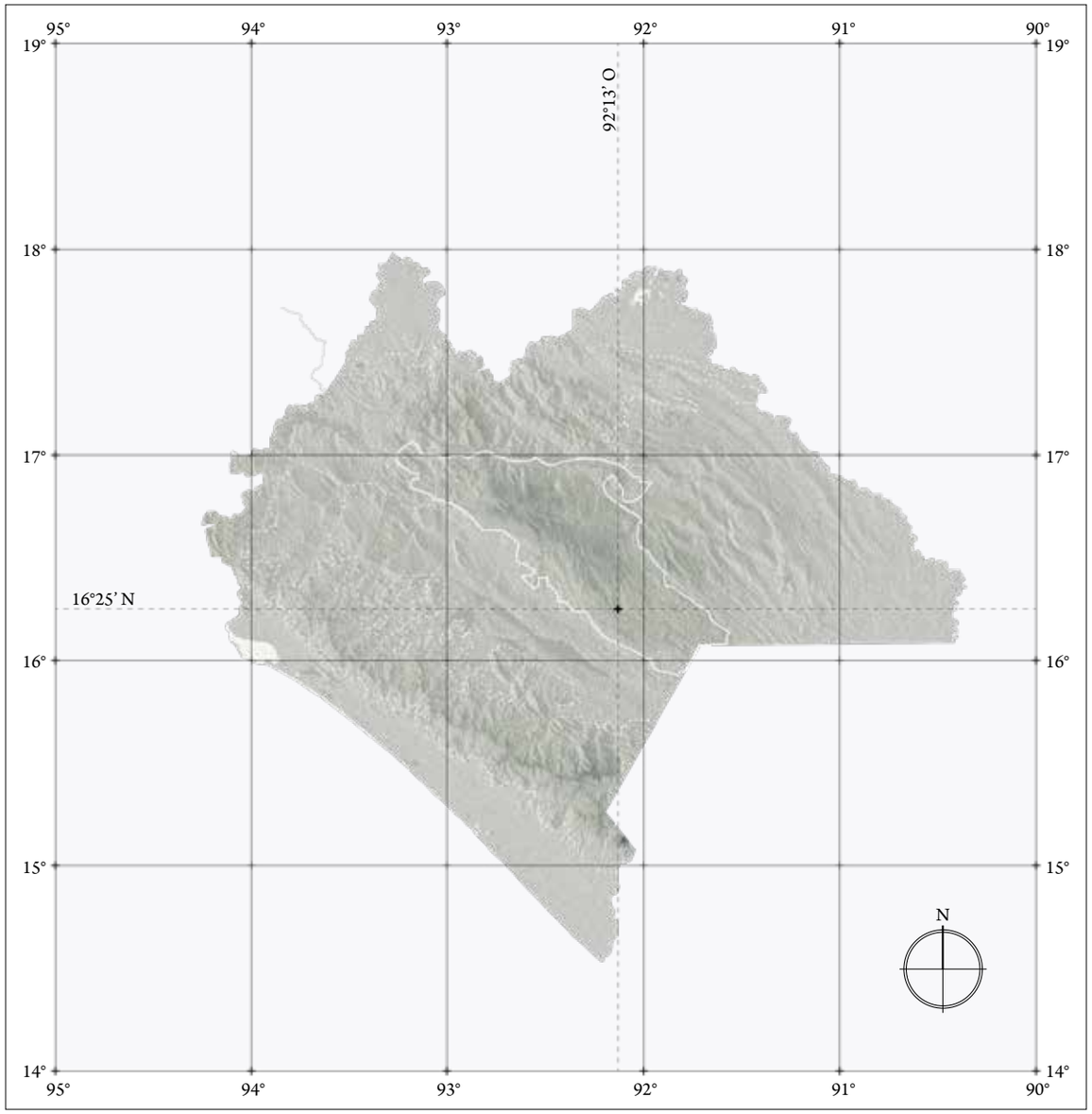
Mapa de Extensión Territorial de Chiapas y su relación con el municipio de Comitán de Domínguez

Esquema: Elaboración propia



Mapa de Regiones Fisiográficas de Chiapas.

Esquema: Elaboración propia



Mapa de Altimetría de Chiapas.

Esquema: Elaboración propia

BIODIVERSIDAD
Comitán de Domínguez, Chiapas

Chiapas cuenta con un clima templado subhúmedo caracterizado por las abundantes precipitaciones en verano; la época más cálida del año con temperaturas que llegan a superar los 30°C. Gracias a estas condiciones monzónicas ha sido posible el desarrollo de muchas especies de vida convirtiendo a Chiapas en uno de los estados con una amplia diversidad ecosistémica, lo que a su vez implica una mayor relevancia a nivel ecológico.

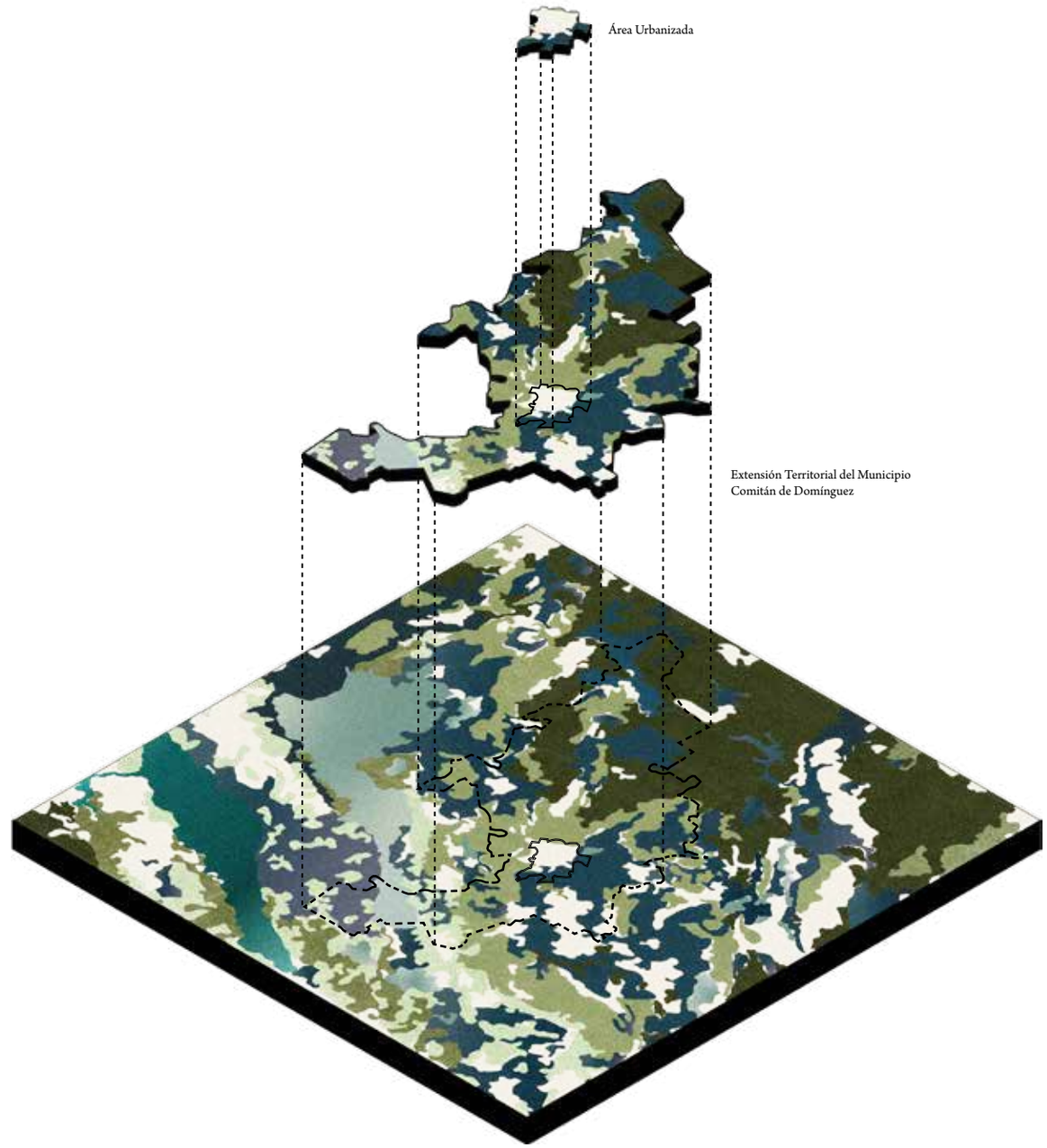
VEGETACIÓN Y USO DE SUELO

Los principales tipos de vegetación y uso de suelo representados en esta región son los siguientes; Bosque de Coníferas, Bosque de Encino, Bosque de Niebla o de Montaña, Selva Caducifolia, Selva Perennifolia, Selva Subcaducifolia, Pastizal Natural, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego y Agricultura de Temporal. A pesar de que los tipos de vegetación en Chiapas son variados, dentro de la Meseta Comiteca, que es donde está ubicado el municipio de Comitán de Domínguez, el tipo de vegetación y uso de suelo predominante es el siguiente: Bosque de Coníferas, Bosque de Encino, Bosque de Niebla o de Montaña, Selva Caducifolia, Selva Perennifolia y gran variedad de Vegetación inducida.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Comitán de Domínguez cuenta con zonas representativas por su gran relevancia ecológica y que a su vez desempeñan un papel importante a nivel municipal y estatal. Al poniente del área urbanizada del municipio se encuentra un área forestal sometida actualmente a un programa de preservación y de restauración con la finalidad de recuperar en su totalidad las funciones ecosistémicas que desempeña y que han sido alteradas por actividades humanas. Esto con la finalidad de garantizar la preservación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas y las que se encuentran sujetas a protección especial.

Por otro lado, dentro del municipio de Comitán de Domínguez, se encuentra el humedal “La Ciénega”, un área de valor ambiental importante para los habitantes, ya que, de acuerdo con la SEMAHN, juega un papel fundamental como reservorio de agua subterránea de la cual se extrae aproximadamente el 90% del agua que se consume tanto dentro del municipio como en los pueblos aledaños. Aunado a esto, este humedal de tipo palustre es hogar de innumerables especies de flora y fauna, funcionando como un reservorio de biodiversidad.



Isométrico de Vegetación y Uso de Suelo

Esquema: Elaboración propia

FLORA

De acuerdo con la SEMARNAT (2023) debido a la gran variación físico-ambiental y gradiente altitudinal que presenta la región de Comitán de Domínguez, existe una amplia gama de tipos de vegetación natural, sin embargo, a causa del descuido ecológico y las perturbaciones humanas que ha presentado la región, gran parte del área carece de la cobertura vegetal original y la que se ha preservado se encuentra en peligro de extinción e incluso bajo protección especial. De las especies de plantas con amenaza de extinción destacan las epífitas, principalmente las orquídeas presentes de manera diversa en los bosques mesófilos de montaña, de las cuales destacan las siguientes:

Dichaea tuerckheimii

Encyclia tuerckheimii

Epidendrum cerinum

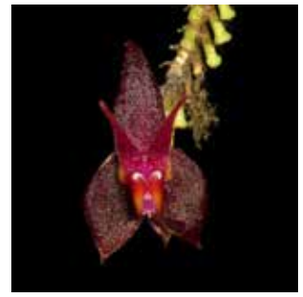
Epidendrum cnemidophorum

Epidendrum incomptum

Hapalorchis lineatus

Lepanthes appendiculata

Lepanthes breedlovei



Lepanthes maxima

Lepanthes samacensis

Oncidium endocharis

Lycaste skinneri

ESPECIES DE ÁRBOLES

Continuando con las especies asociadas al bosque mesófilo, se enlistan las siguientes presentes en mayor medida en la zona del Parque Nacional Lagunas de Montebello:

Podocarpus matudai

Hampea montebellensis

Chamaedorea oblongata

Juniperus comitanea
Especie de ciprés endémica de la Meseta Comiteca

El bosque de encino es el que tiene mayor cobertura dentro de la Meseta Comiteca, principalmente en el municipio de Comitán de Domínguez y se caracteriza por tener especies de árboles que van de los 6 hasta los 30 metros de altura. La gama de especies de árboles y arbustos dominantes son los siguientes:

Quercus sebifera

Rhus schiedeana

Bursera bipinnata

Xylosma flexuoson

Ilex discolor

Ternstroemia tepezapote

Acacia spp

Agave ghiesbrehgtii

Ficus spp

FAUNA

De acuerdo con la SEMARNAT (2021), la fauna al igual que la flora se enriquece con los elementos característicos de las tierras altas de Chiapas e igualmente estas especies tambien se han visto amenazadas por las actividades humanas disminuyendo la diversidad de mamíferos, aves, reptiles, insectos y peces presentes en la región. De los registros más recientes, las especies en peligro de extinción son las siguientes:

Panthera Onca

Micrurus diastema

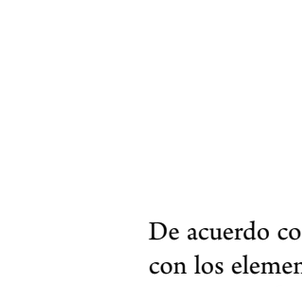
Pharomachrus mocinno

Otus guatemalae

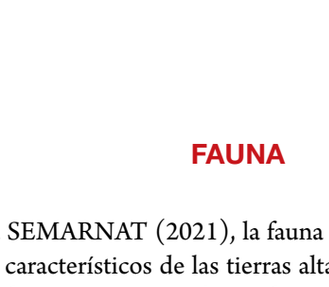
Pecari tajacu

Atthis ellioti

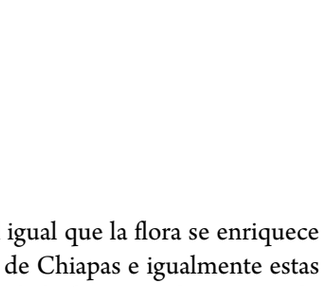
Dermatemys mawii



Anolis matudai



Leopardus pardalis



Abronia Lythrochila

Ateles geoffroyi

Aulacorhynchus prasinus

Odocoileus virginianus

Pionus senilis

Boa constrictor

Ctenosaura similis

Alouatta Palliata

Chelydra serpentina

Staurotypus triporcatus

Trachemys scripta

Tapirus bairdi

HIDROGRAFÍA

Chiapas cuenta con un sistema de ríos y lagos importantes que desempeñan un papel esencial a nivel estatal y federal. Biológicamente hablando, los lagos juegan un rol importante ya que trabajan como vasos reguladores y corredores biológicos permitiendo el desarrollo y la preservación de muchas especies de vida. Además, su función es relevante ya que sirven como fuente de sustento de un número considerable de comunidades.

Como vimos en el apartado anterior, Comitán cuenta con reservorios de agua subterráneos (acuíferos) que son alimentados por ríos y de los cuales se extrae el agua que se consume dentro del municipio y a sus alrededores. En la superficie que abarca el municipio Comitán de Domínguez está asentado el acuífero Comitán y este forma parte de las cuencas hidrológicas Río Lacantún en su mayor extensión y una pequeña superficie del acuífero pertenece a la Cuenca del Río Grijalva – La Concordia; las subcuencas hidrológicas de las que forma parte son Río Comitán y Río Margaritas, que son las corrientes superficiales más importantes.

De acuerdo con el último registro realizado en el año 2020, el volumen total de extracción del acuífero Comitán fue de 44.57 millones de m^3 de agua anuales, los cuales se extrajeron por medio de las captaciones de agua subterránea efectuadas mediante el bombeo de 285 aprovechamientos. Haciendo la comparación con lo sucedido en el año 2016, la extracción total de m^3 anuales de agua fue de 21.2 millones, es decir, para el año 2020 el consumo hídrico aumentó un 110.24% (poco más del doble) en 4 años. (ver figura 1)

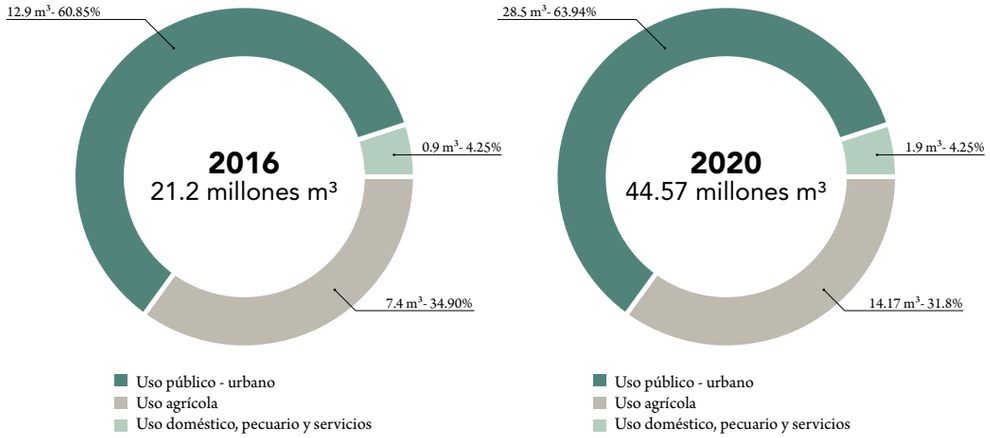
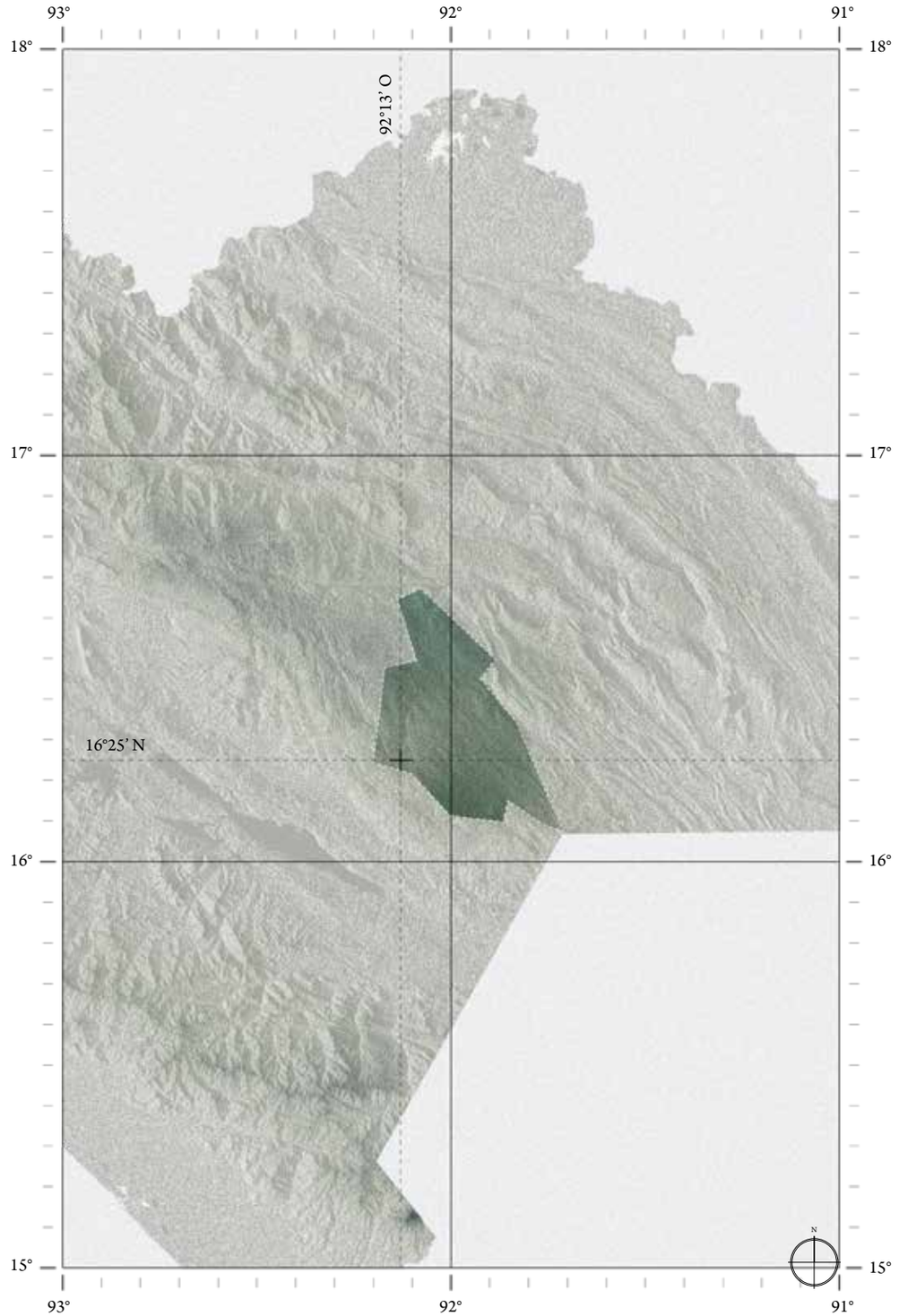


Fig. 1 Consumo hídrico del año 2016 al 2020

Cómo se puede observar en la figura 1, la mayor parte del consumo hídrico es dirigido hacia el uso público-privado mientras que para el uso doméstico la distribución es mínima. Esto es importante porque deja ver que a pesar de que sí existe el recurso y es abundante, este no es distribuido equitativamente dentro del municipio de Comitán. Como ejemplo de ello, en la colonia Chichima Concepción, donde se encuentra ubicada la escuela primaria "Ejército Mexicano", para que los habitantes puedan acceder al agua y así cubrir sus necesidades básicas, tienen que comprar pipas para poder abastecerse de este recurso.



Mapa de localización del acuífero Comitán

Esquema: Elaboración propia

CLIMA

Comitán de Domínguez, Chiapas

Como vimos en el apartado anterior, el clima general en el estado de Chiapas es templado subhúmedo caracterizado por las abundantes precipitaciones en verano, sin embargo, debido a que el territorio Chiapaneco es extenso y con una gran complejidad topográfica, existen variaciones en el comportamiento climático en sus distintos municipios incluso si estos están separados a distancias cortas. Esta variabilidad climática se debe principalmente a la posición geográfica del territorio en relacion al globo terráqueo, su topografía, la altimetría, la situación latitudinal del territorio con relacion a los grandes cinturones de vientos, cuerpos de agua cercanos, densidad vegetal, etc. Es por ello que en este apartado se presentará el comportamiento climático en el municipio de Comitán de Domínguez y no del estado de Chiapas en general.

En Comitán de Domínguez la temperatura generalmente varía de 10°C a 30°C, por lo que puedes experimentar distintas sensaciones térmicas durante el día que van desde sensaciones frescas, cómodas y cálidas. En primavera es cuando la temperatura cálida (24°-29°C) predomina en el ambiente, sin embargo, en los Meses de mayo a octubre es cuando la sensación térmica es bochornosa debido a la combinación de los factores temperatura y humedad en el ambiente, siendo la estación de invierno la más cómoda. A continuación, se presentará un análisis del funcionamiento climático anual de Comitán de Domínguez, con la finalidad de obtener estrategias de diseño, tanto urbanas como arquitectónicas que nos permitan tener condiciones térmicas adecuadas tanto al interior como al exterior de los espacios, ver figura 2.

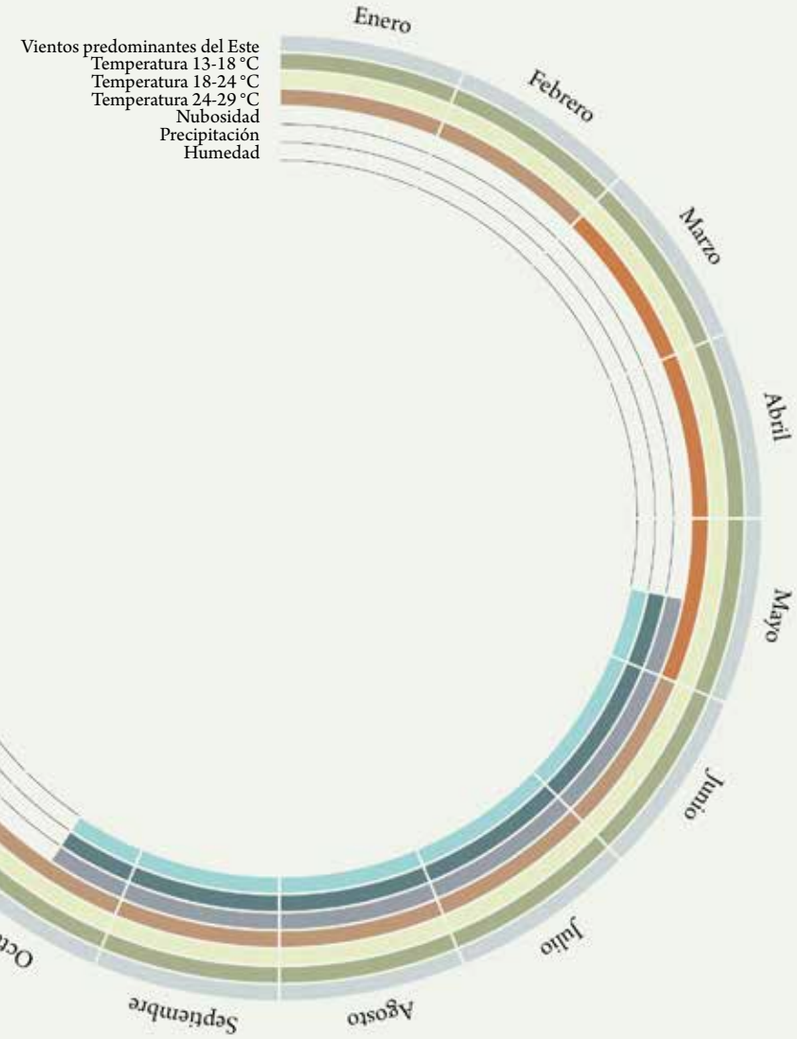


Fig. 2 Análisis climático anual

Esquema: Elaboración propia

Aunado a esto, debido a que lo que nos interesa es lograr un ambiente agradable térmicamente hablando al interior del espacio que se va a diseñar, se procederá a hacer un análisis de la temperatura promedio al mes y por hora en el municipio de Comitán, esto con la finalidad de saber las condiciones térmicas en las que se encuentra el sitio en relación al horario que actualmente tiene la escuela primaria ejercito mexicano, ya que es en ese horario en el que se hará uso del espacio propuesto.

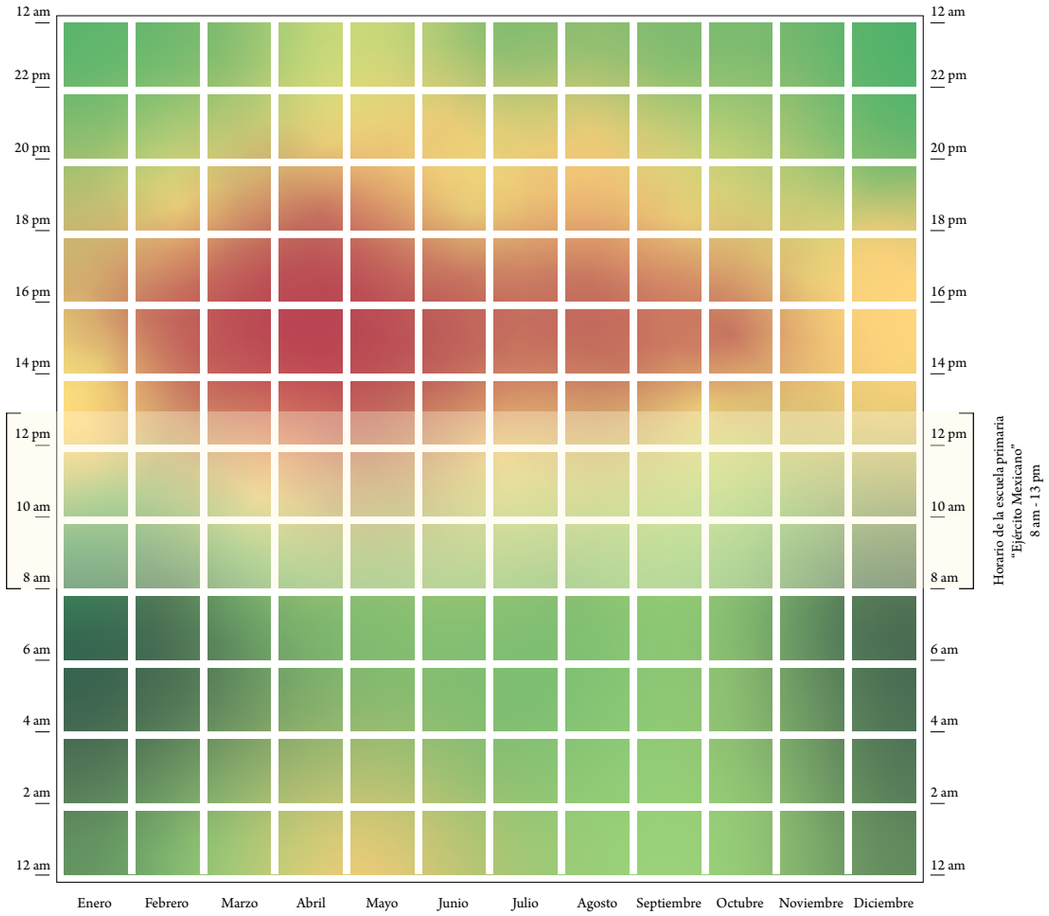


Gráfico de temperatura en Comitán de Domínguez
Relación mes-hora

Esquema: Elaboración propia a partir de la información obtenida en Weather Spark

ESTRATEGIAS

Una vez comprendiendo cada una de las variables climatológicas de Comitán de Domínguez, se procederá a enlistar las estrategias que permitirán tener espacios térmicamente agradables:

1. Aprovechar la vegetación existente, que son árboles de copa alta, para bloquear el Sol y permitir el flujo de aire de verano por los troncos.

2. Crear un borde vegetal al este para proteger de los vientos fríos de invierno.

3. Usar cubiertas inclinadas para que los rayos del Sol no incidan perpendicularmente y para permitir el escurrimiento de agua pluvial.

4. Generar aberturas estratégicas para iluminar los espacios naturalmente en todo el perímetro, principalmente aprovechando la luz difusa del norte.

5. Aprovechar los vientos con dirección Oeste-Este para ventilar interiormente de manera cruzada y mantener un confort térmico en los meses más calurosos.

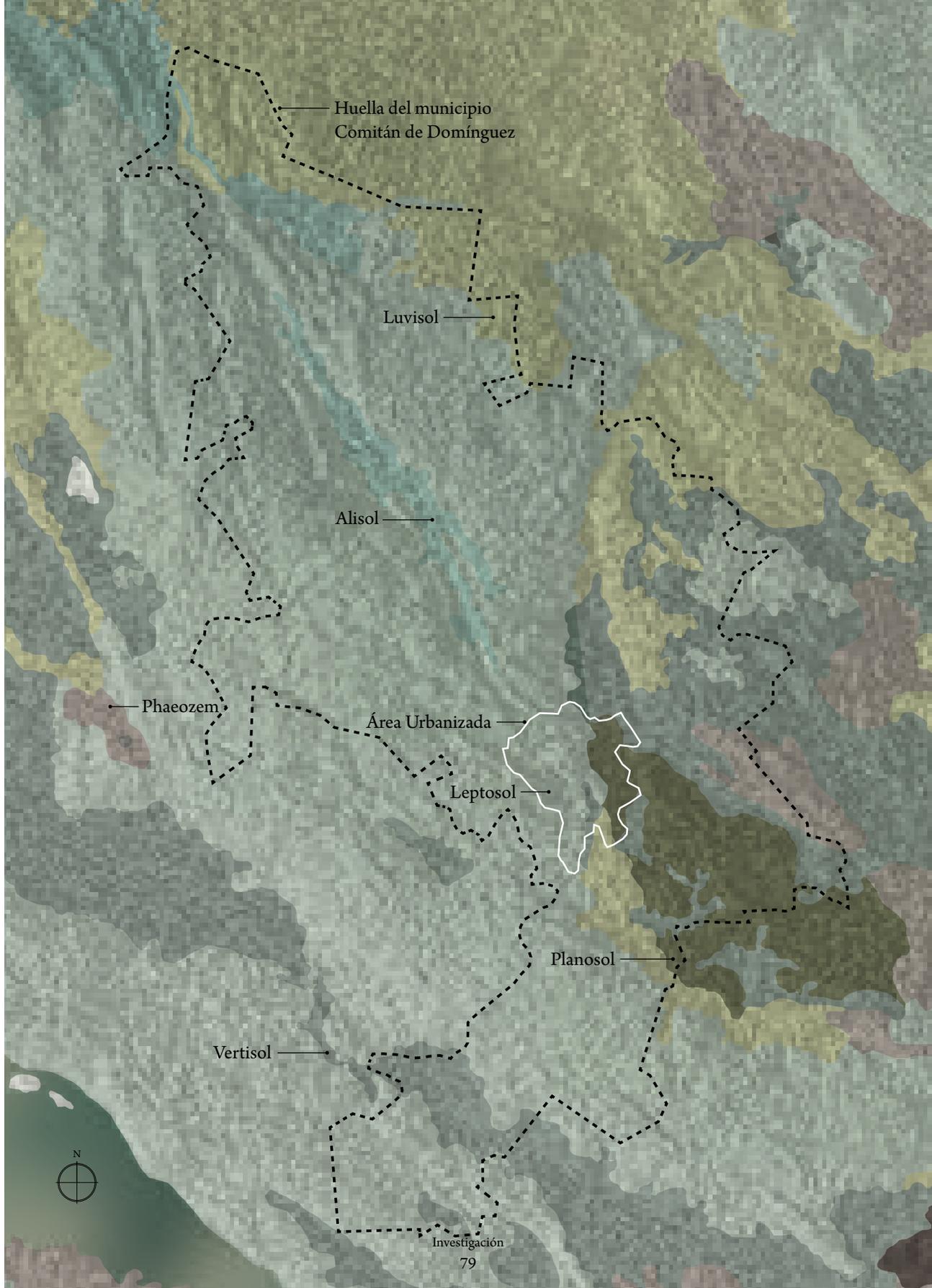
SUELO
Comitán de Domínguez, Chiapas

Edafología

De acuerdo con el INEGI, el tipo de suelo presente en la zona de intervención es leptosol, el cual se caracteriza por ser un suelo somero y pedregoso que puede tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Conociendo estas características, podemos afirmar que el suelo presente es resistente, sin embargo, debido a que por la zona de intervención corre agua subterránea, esto provoca que cambien las características del suelo, por lo que, para la investigación, se considerará el tipo de suelo aluvión, con propiedades similares al leptosol pero caracterizado por sus altos niveles de depósitos areno-arcillosos y con una resistencia de terreno de 5 a 10 ton/m^2. Este dato nos permitirá proponer una cimentación adecuada para el proyecto.

Geología

De acuerdo con la carta geológica del INEGI (2023), la zona de intervención no es susceptible a daños ya que no hay fallas y fracturas cercanas al sitio. No obstante, de acuerdo con la Carta Urbana del municipio, en el área que abarca la escuela primaria a intervenir hay riesgos por deslizamientos en el terreno, además, la comunidad educativa comentó que cuando sucedió el sismo del 2017, la escuela primaria sufrió daños, por lo que es importante tener esto en consideración.



CONTEXTO HISTÓRICO

Comitán de Domínguez surgió como un pueblo maya-quiché aproximadamente por el año 600-650 d.C., de acuerdo con los historiadores, el pueblo indígena se asentó cerca de un gran cuerpo de agua que hoy en día se le conoce como el humedal "La Ciénega". Los primeros pobladores del lugar le denominaron al sitio "Balún Canán", nombre maya que significa Nueve estrellas. Es por esta razón que hoy en día a Comitán de Domínguez tambien se le conoce como la Ciudad de las Nueve Estrellas.

Dando continuación, más tarde en el año 1486 el pueblo maya-quiché fue sometido por los aztecas, quienes le designaron el nombre de Komitl-tlán como símbolo de su dominio. Este nombre de origen náhuatl se traduce al español como "Lugar donde abundan las fiebres" y fue el que dio pauta a que el asentamiento conservara el nombre con ligeras transformaciones a lo largo del tiempo.

Posteriormente, una vez que se efectuó la conquista de los españoles dentro del territorio mexicano después de tomar Tenochtitlán en el año 1521, comenzaron diversas expediciones a lo largo del sitio con el objetivo de expandir su poderío principalmente mediante la invasión militar. Especialmente realizaron expediciones hacia el territorio Chiapaneco, ya que su diversidad ecológica y potencial económico despertaron el interés de los españoles.

El dominio por parte de los españoles dentro del territorio chiapaneco no fue tarea sencilla, puesto que tuvieron enfrentamientos sangrientos con los diversos grupos de la región. El último grupo en caer fueron los indios Chiapa, pero una vez dominados, comenzaron a fundar villas para que los españoles pudieran asentarse y tener un control más cercano del suelo. En 1528 se fundó la primera villa en Chiapa de Corzo y posteriormente se fundó San Cristóbal de los Llanos, lo que hoy en día es San Cristóbal de las Casas.

Progresivamente se fue expandiendo el dominio en Chiapas y los asentamientos iban tomando más forma conforme avanzaba el tiempo. Para el año 1813 el municipio de Comitán ya se había tornado en un sitio de gran importancia e interés para España por los beneficios que recibía de sus tierras, por lo que se le concedió el título de Ciudad y toma el nombre de Santa María de Comitán.

Sin embargo, debido al movimiento de independencia y luchas constantes, para el año de 1821 Chiapas proclama al igual que el resto del territorio mexicano su independencia tanto de España como de la Capitanía General de Guatemala. Para agosto de ese año el Santa María de Comitán ahora llamado Ayuntamiento de Comitán firma su acta de independencia e incita al resto de los ayuntamientos del estado de Chiapas a redactar su propia acta de Independencia.

Para el año de 1822 Chiapas se incorporaba oficialmente al Imperio México, sin embargo, con la disolución del imperio de Agustín de Iturbide, Chiapas y sus ayuntamientos quedaron en un caos político ante la disyuntiva de incorporarse nuevamente a México, que los tenía en abandono o a Guatemala, quien cometía grandes abusos contra la población. Finalmente, en 1824 se formalizó su voluntad de incorporación ante el Congreso Mexicano.

En cuanto a cambios en la toponimia del municipio, el último fue en al año 1915, donde a Comitán se le añade el apellido Domínguez en memoria del médico y político mexicano Belisario Domínguez Palencia. Es por ello que actualmente al municipio se le conoce como Comitán de Domínguez; ciudad de las nueve estrellas.

Para la década de los cincuentas se construye la carretera Panamericana que atraviesa el Municipio de Comitán de Domínguez de norte a sur, provocando que una década más tarde se duplicara la población y a su vez favoreció a que se convirtiera en un centro económico. Posteriormente, esto tuvo como consecuencia que, gracias a la cercanía con la frontera de Guatemala y la fácil accesibilidad al territorio mexicano a causa de la construcción de la carretera Panamericana, en la década de los noventas se presentan problemas en la zona fronteriza con Guatemala debido a la invasión de las regiones por migrantes guatemaltecos que huían de la política y régimen militar de su país.

Hasta hoy en día Comitán de Domínguez ha sido testigo de los distintos procesos de construcción social debido al constante tránsito migratorio por la necesidad de los migrantes de poder satisfacer sus necesidades y mejorar sus condiciones de vida. Como consecuencia de la movilidad migratoria se empezaron a desarrollar procesos de reorganización social y reestructuración de las dinámicas interculturales y espacio regional por lo que se optó por militarizar la zona. Hoy en día dentro del municipio se encuentra el 15 Regimiento de Caballería Motorizado.

En el año 2000 el centro de Comitán de Domínguez es decretado como zona federal de monumentos por contar con 243 edificios construidos entre los siglos XVI y XIX y para el año 2012 es declarado como Pueblo Mágico, lo que le ha permitido obtener recursos federales para la conservación de sus construcciones antiguas.

CONTEXTO ECONÓMICO, SOCIAL Y CULTURAL

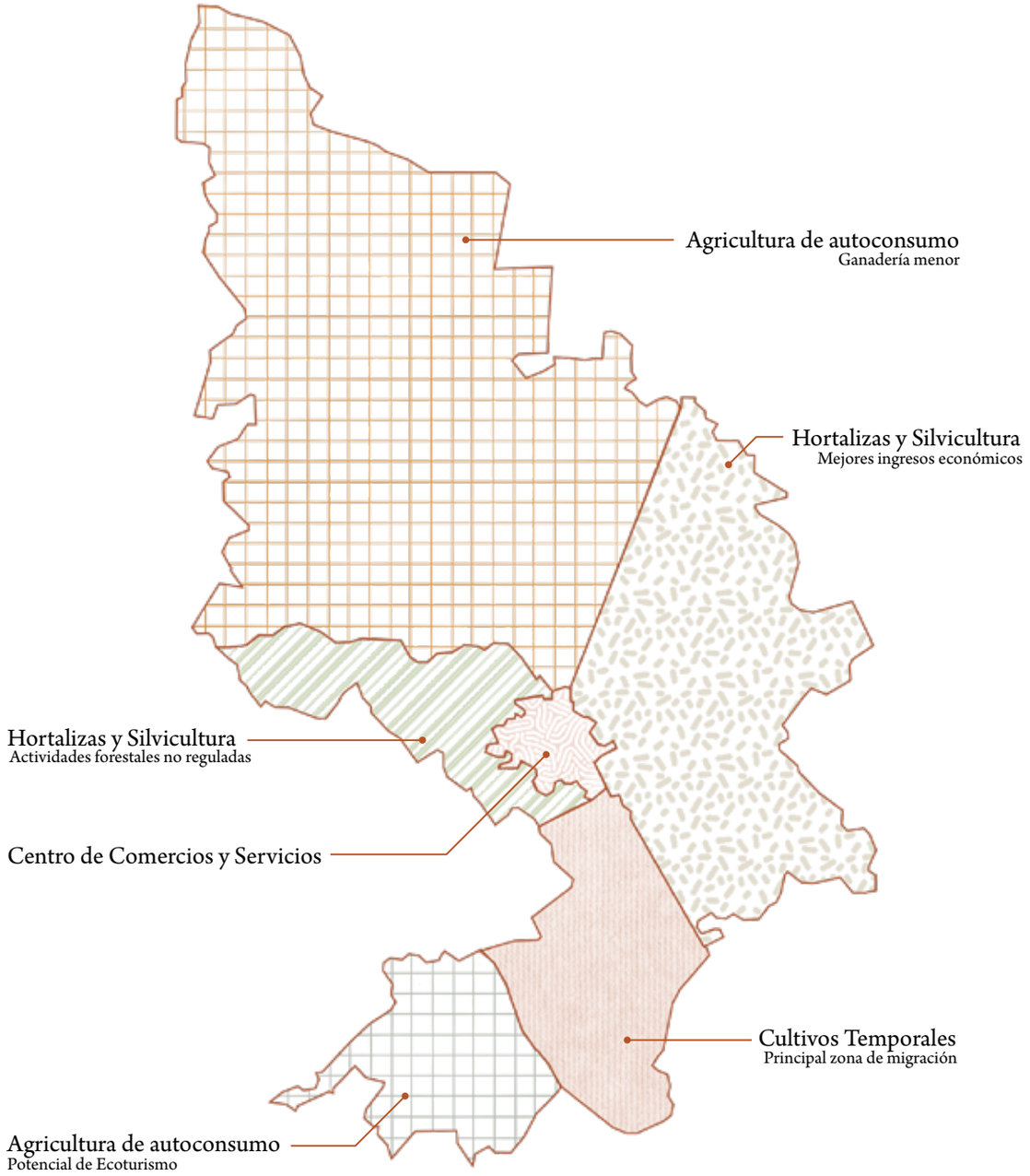
ECONOMÍA

De acuerdo con el INEGI (2023) el municipio de Comitán de Domínguez se sostiene y se desarrolla financieramente principalmente por medio de las empresas y establecimientos comerciales de la zona. El último registro que tiene el INEGI de unidades económicas[2] activas fue del año 2008 y fueron un total de 2,913 unidades. Por supuesto, en los últimos 15 años se ha incrementado el número de establecimientos, pero aún no hay registro de ello. Cabe resaltar que, dentro de estas unidades económicas, el sector de la construcción para el año 2008 contaba con un total de 26 unidades, e igualmente, debido al aumento poblacional y a la necesidad de expandir el territorio, estas igual se han incrementado.

Otro sector productivo importante dentro de la zona es el sector agrícola, ya que Comitán de Domínguez cuenta con espacio destinado para la cosecha de alimentos que posteriormente se comercializan en los distintos mercados de la zona. Además, el sector forestal ha sido de vital relevancia para la región desde el 2000, ya que cada año se produce cierta cantidad de metros cúbicos de rollo; el último registro que se tiene fue del año 2017 y se produjo un total de 9,967 m^3 de rollo.

En cuanto empleos, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2023) los datos que muestra son a escala estado, donde se menciona que la participación laboral en Chiapas en el segundo trimestre del 2023 fue de 56.1% del total de la población. Es importante subrayar el hecho de que, en cuestión de empleos, la ENOE muestra datos que corresponden a la entidad federativa de Chiapas, dado que no hay representatividad a nivel municipio.

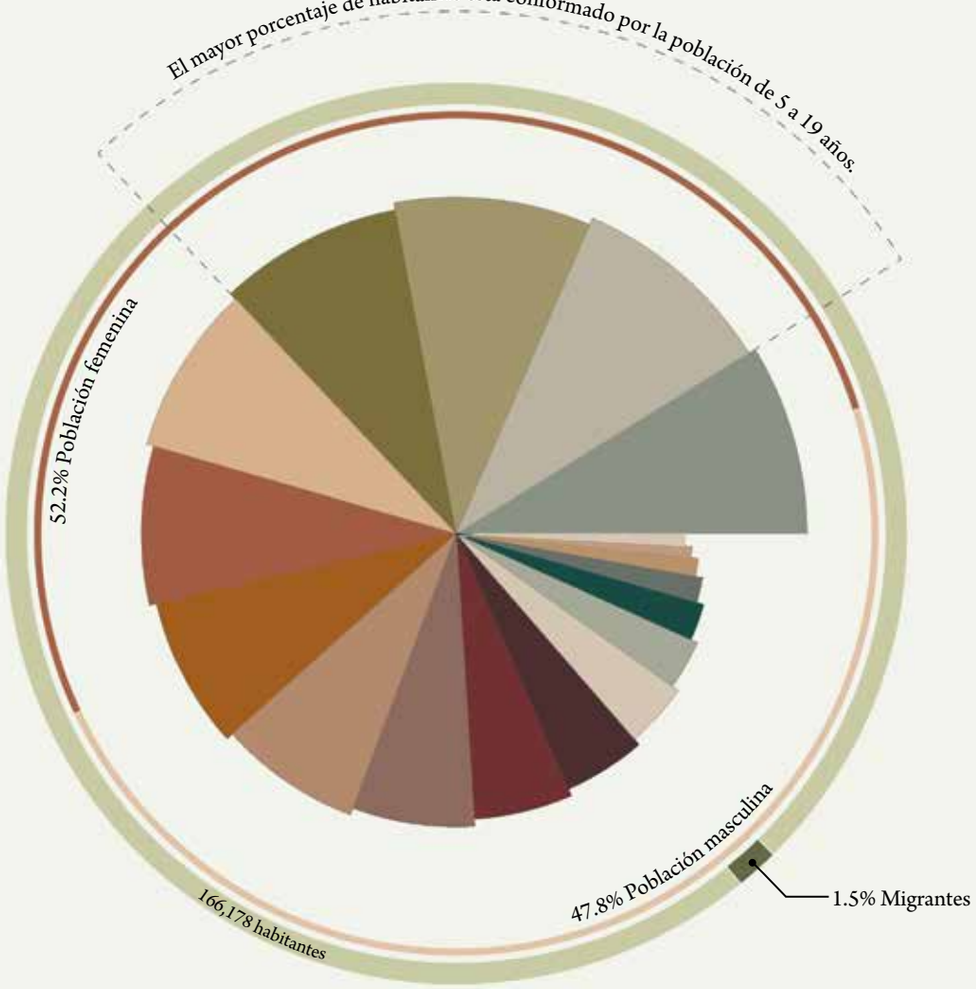
2 Unidad económica es un establecimiento (desde una pequeña tienda hasta una gran fábrica) asentado en un lugar de manera permanente y delimitado por construcciones e instalaciones fijas, además se realiza la producción y/o comercialización de bienes y/o servicios.



Sectores económicos en Comitán de Domínguez.

Esquema: Elaboración propia

La tendencia histórica define a la ciudad de Comitán de Domínguez como un lugar central especializado en comercio y servicios, con una industria turística en etapa inicial y en pleno desarrollo.



Gráfica poblacional total de Comitán de Domínguez para el año 2020.

Esquema: Elaboración propia

Simbología

- 0 - 4 años
- 5 - 9 años
- 10 - 14 años
- 15 - 19 años
- 20 - 24 años
- 25 - 29 años
- 30 - 34 años
- 35 - 39 años
- 40 - 44 años
- 45 - 49 años
- 50 - 54 años
- 55 - 59 años
- 60 - 64 años
- 65 - 69 años
- 70 - 74 años
- 75 - 79 años
- 80 - 84 años
- 85 años o más

POBLACIÓN

De acuerdo con los datos proporcionados por el último censo de población y vivienda realizado en el año 2020, Comitán de Domínguez alcanzó un total de 166,178 habitantes, lo que representa un 3% del total de la población de la entidad federativa de Chiapas. La mayor parte de la población es femenina representando un 52.2% del total (86,738 habitantes), mientras que la diferencia que es igual al 47.8% es representado por la población masculina (79,440 habitantes).

Es importante mencionar que la población que forma parte de la municipalidad no es cien por ciento nativa, ya que como se mencionó con anterioridad, la movilidad migratoria dentro de Chiapas ha sido constante, principalmente dentro de Comitán de Domínguez por su cercanía a la zona fronteriza de Guatemala. De acuerdo con el INEGI (2023) los migrantes representan el 1.5% del total de la población y proceden principalmente de El Salvador y Guatemala. Se menciona que las principales causas de movilidad han sido de índole familiar, social, laboral y por cuestiones del entorno, y que además la mayoría de ellos tiene como destino final otro país, principalmente Estados Unidos, sólo un porcentaje muy reducido se queda como residente extranjero.

En cuanto a crecimiento demográfico, este ha sido ininterrumpido, en conformidad con los registros que tiene el INEGI (2023), cada 10 años que se realiza un censo de población y vivienda el número de habitantes aumenta en promedio un 15% de la población total anterior. Esto se debe a que el porcentaje de natalidad en comparación al porcentaje de mortalidad es bastante elevado. Tan solo en el año 2022 hubo un total de 4,067 nacimientos (81.5%), y por el contrario se enumeraron un total de 923 defunciones (18.5%). Igualmente, las migraciones han sido motivos del aumento poblacional.

La población en Comitán de Domínguez es principalmente joven, los habitantes que tienen entre 5 y 19 años de edad son quienes concentran el mayor porcentaje de la población total (28.3%) dividiéndose de la siguiente manera entre población femenina y masculina; de 5 a 9 años hay un total de 16,189 habitantes, de 10 a 14 años son 15,709 habitantes y por último de 15 a 19 años hay un total de 15,050 habitantes.

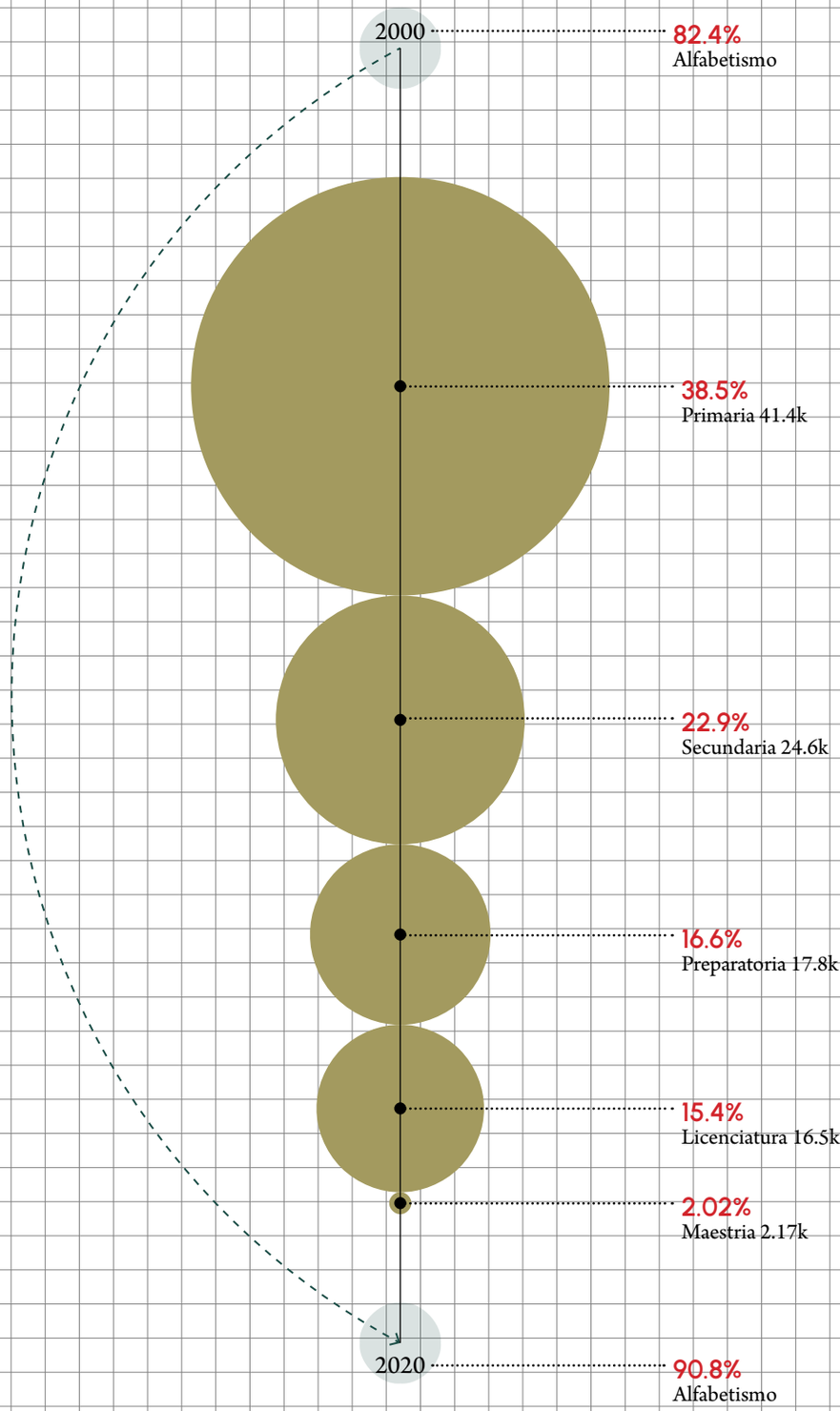
EDUCACIÓN

Según el INEGI (2023) y el último registro de datos realizado en el año 2020, en los últimos 20 años ha aumentado el porcentaje de personas alfabetas, ya que para ese periodo se tiene registrado que el 90.8% de la población sabía leer y escribir. Por otro lado, en comparativa con el año 2000, esa misma población ocupaba un porcentaje del 82.4%. Se puede observar que dentro de este intervalo de veinte años el porcentaje de analfabetismo paso de un 17.6% a un 9.2%, haciendo evidente que se ha hecho un trabajo en relación al acceso a la educación.

De hecho, en los últimos años ha aumentado la cantidad de inmuebles educativos en Comitán y estos han sido principalmente de carácter público, haciendo posible que el acceso a la educación para la población joven se distribuya de manera igualitaria a lo largo y ancho del municipio. Sin embargo, a pesar de que ya hay un mayor acceso a la educación en general, principalmente a la educación básica (la que ha permitido que los habitantes sepan leer y escribir), hoy en día existe un porcentaje considerable de deserción escolar.

Pese a los avances en la cobertura del sistema educativo, aún subsisten problemas que causan que la deserción escolar siga siendo un problema imprescindible de atender, principalmente en las zonas rurales como Comitán. De acuerdo con las estadísticas, los principales grados académicos con mayor porcentaje de estudiantes son los niveles primaria (38.5%), secundaria (22.9%) y preparatoria/bachillerato general (16.6%); como se observa, el porcentaje de asistencia escolar va disminuyendo conforme avanza el grado académico, es muy poca la población que logra concluir la educación superior.

Las causas de deserción escolar son diversas, de acuerdo con la UNICEF (2023), en México la principal causa de abandono escolar infantil es por la necesidad de aportar económicamente al hogar en familias de bajos recursos. Además, menciona que las niñas y niños con alguna discapacidad o de origen indígena no cursan o abandonan la escuela desde el nivel primaria por motivos relacionados a la marginación y la exclusión social; y como consecuencia, pierden el interés o la motivación.



Esquema: Elaboración propia

ACCESO A LAS TECNOLOGÍAS

Según los datos proporcionados por el INEGI, Comitán de Domínguez se destaca por sus bajos porcentajes de acceso a las tecnologías en la vivienda, de acuerdo con las estadísticas, sólo 33% de las viviendas tienen acceso a internet, el 24.9% dispone de un computador y el 83% de un celular. Aunado a esto, cabe resaltar que las zonas que no disponen en su totalidad del servicio de internet se encuentran principalmente en las periferias por la falta de infraestructura necesaria para que la población pueda acceder a este servicio y de la misma manera, las zonas que sí cuentan con ese servicio en su mayoría no son de excelente calidad.

CULTURA

Comitán de Domínguez se caracteriza por su valía desde una perspectiva histórica, ya que fue una de las cunas de la Independencia. Además, se le considera el corazón turístico de la región chiapaneca de Los Llanos por sus diversos atractivos. Entre ellos, su arquitectura tradicional definida por casas con tejados y detalles neoclásicos que principalmente se pueden observar en el centro histórico del municipio. Tambien se conservan numerosos recintos culturales y artísticos como el teatro Junchavín de estilo neoclásico, el centro Cultural Rosario Castellanos, el Parque Central y de igual forma de índole religiosa se destacan sus iglesias coloniales, entre ellas, la Iglesia de Santo Domingo, la Iglesia de San José Comitán y el Templo del Calvario.

LENGUAS INDÍGENAS

A pesar de que Comitán de Domínguez surgió como un pueblo maya-quiché, a lo largo del tiempo se ha reducido la población que aún preserva su identidad y conocimientos. Para el 2020 sólo el 2.81% del total de la población conservaba sus raíces indígenas y preservaba sus dialectos. Se tienen registrados un total de diez dialectos hablados en el territorio, sin embargo, sólo tres tienen mayor representatividad; Tojolabal (1,793 habitantes), Tseltal (1,469 habitantes) y Tsotsil (615 habitantes).

Es crucial mencionar que, en los últimos años en conformidad con los registros que tiene el INEGI para el municipio de Comitán de Domínguez desde el año 1995, ha habido un notable aumento de la población que habla alguna lengua indígena; para el año 1995 eran 2,730 habitantes mientras que para el año 2020 aumentó a 6,239 personas. No obstante, como se ha analizado en apartados anteriores, la población en general ha aumentado, por lo que a pesar de que hay una mayor cantidad de habitantes que habla algún dialecto, el porcentaje sigue siendo mínimo.

CONTEXTO URBANO-ARQUITECTÓNICO

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

De acuerdo con Sánchez Salazar, M.T. (2013) En las últimas décadas se han propiciado modelos de desarrollo urbano que favorecen el crecimiento desordenado y sin planeación principalmente de las zonas urbanas periféricas como falta de un enfoque territorial de la política basada en el desarrollo estabilizador, trayendo consigo tres problemáticas principales:

- Desigualdad en el desarrollo regional.
- Crecimiento urbano horizontal y desordenado.
- Explotación acelerada de los recursos naturales y degradación de los ecosistemas.

Aunado a esto, complementando lo anterior, el crecimiento acelerado de la población en el último siglo ha acentuado las carencias en los servicios urbanos especialmente en las zonas periféricas. Comitán de Domínguez es un claro ejemplo del modelo de desarrollo urbano que favorece el crecimiento horizontal en zonas urbanas principalmente en las periferias. La colonia Chichimá Concepción se ubica al suroeste del área urbanizada del municipio, en la periferia, es una zona rural y actualmente presenta graves problemas de acceso a los servicios básicos. Esto deja en evidencia que los procesos de regulación urbana y ordenamiento territorial han sido escasos e insuficientes.

MORFOLOGÍA

La forma que ha ido tomando el territorio de Comitán de Domínguez se ha visto influenciada por su relación con el medio físico y por la posición relativa de la ciudad con respecto al entorno próximo tales como otras ciudades, vías de comunicación, etc. Principalmente, la morfología urbana respeta el medio físico natural tomando la forma que el mismo entorno ya posee logrando adaptarse a ella y se extiende hasta donde la misma naturaleza del entorno le ha permitido. El centro urbano ubicado al norte se caracteriza por tener un trazo reticular perpendicular a la Carretera Internacional-Boulevard Dr. Belisario (vialidad principal) y conforme se extiende el territorio el trazo va cambiando haciéndose más evidente en las periferias, donde la morfología se va transformando hasta tomar una forma de plato roto.

MOVILIDAD

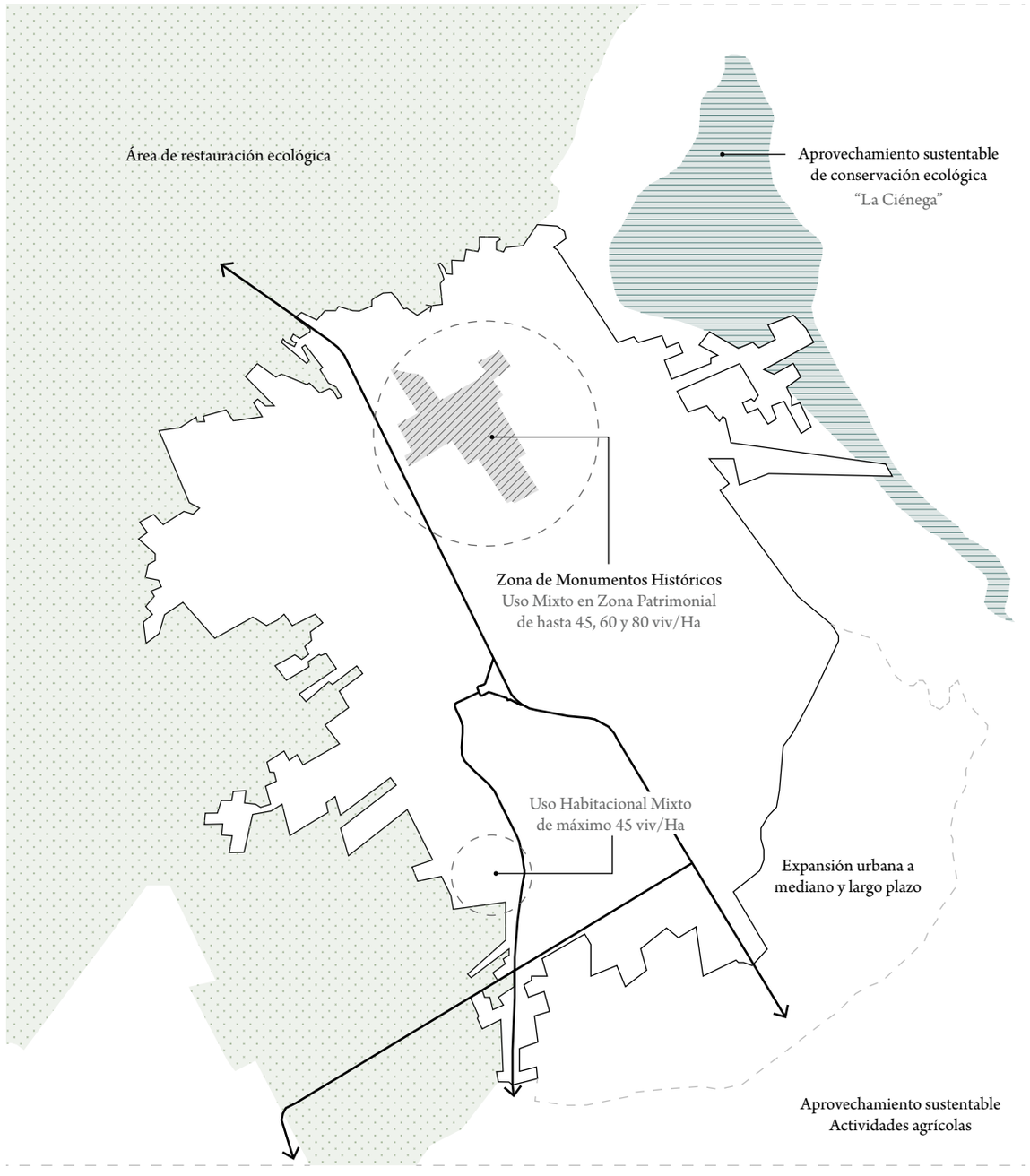
La movilidad en Comitán de Domínguez es acertada, el territorio se encuentra dividido a la mitad por la Carretera Internacional-Boulevard Dr. Belisario, la vialidad más importante del municipio, ya que lo atraviesa de norte a sur permitiéndole comunicarse con poblados vecinos, la capital del estado y Centro América. De esta parten el resto de las vialidades, entre ellas la vialidad principal 226 de la cual nace la carretera al Cuartel General ubicada en la colonia Chichimá Concepción y que conecta con la escuela primaria ejército mexicano. Es importante mencionar que a pesar de que la movilidad es buena, aún sigue en desarrollo la infraestructura vial, ya que en las zonas rurales hay un gran porcentaje de caminos de terracería.

USO DE SUELO Y EQUIPAMIENTO

De acuerdo con la última actualización de la Carta Urbana de Comitán de Domínguez, el uso de suelo dentro del municipio es variado, predominando el uso habitacional, comercial y mixto. Haciendo una lectura de la carta urbana, la zonificación en el Centro Histórico es diferente a la zonificación del resto del municipio, ya que, al ser una zona con valor patrimonial, la normatividad cambia al igual que la densidad permitida. Aunado a esto, gracias a su valor patrimonial y como consecuencia de ello a su valor turístico, el centro histórico cuenta con un equipamiento urbano diverso por la cantidad de actividades que ahí se realizan.

Por otro lado, la zonificación del resto del municipio se mantiene constante con un uso de suelo habitacional y habitacional mixto. En cuanto al equipamiento urbano, contrario a lo que sucede en el Centro Histórico, este va disminuyendo y se encuentra en menor cantidad y variedad conforme se extiende el territorio hacia las periferias, por lo tanto, para que las colonias aledañas al Casco Antiguo puedan satisfacer sus necesidades básicas tienen que trasladarse al centro, ya que, como se mencionó con anterioridad, es ahí donde se concentran la mayor cantidad de servicios públicos y equipamiento urbano.

Por último, pero no menos importante, rodeando la actual huella urbana, donde el uso de suelo es habitacional, comercial y mixto, la meta del ordenamiento territorial cambia completamente, ya que su principal objetivo para esa zona no urbanizada es poder preservar, restaurar y conservar todas las áreas de valor ambiental ahí presentes, tales como el humedal “La Ciénega” catalogado actualmente como un área de Aprovechamiento Sustentable de Conservación Ecológica, el área forestal catalogada como una zona de restauración ecológica, áreas de aprovechamiento sustentable y por último, la designación de zonas para actividades agrícolas con un enfoque sustentable.



Esquema: Elaboración propia

INFRAESTRUCTURA

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Comitán de Domínguez (2018), en los últimos años se ha ampliado notablemente la cobertura del servicio de drenaje sanitario en el municipio, básicamente en la zona urbana. Sin embargo, debido al incremento acelerado de la población, la cobertura sigue siendo insuficiente, además, la infraestructura presenta problemas de deterioro. En cuanto al alumbrado público, un 50% de la infraestructura de alumbrado público es antigua y no corresponde a las políticas de protección del medio ambiente y ahorro de energía propuestas a nivel mundial, por lo que se torna imperante su actualización. Por otro lado, el abastecimiento de agua potable en la zona urbanizada del municipio sigue siendo desigual, ya que, como se ha presentado en apartados anteriores, este se concentra en mayor medida en el Casco Antiguo y disminuye conforme se avanza a los límites territoriales del municipio, provocando que para que las colonias más próximas a las periferias puedan tener agua potable en sus viviendas, es necesario la adquisición de pipas de agua.

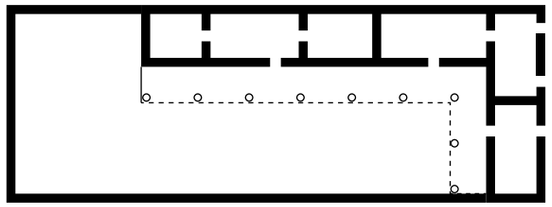
TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS

En Comitán predominan dos tipologías arquitectónicas; la tradicional, que sigue los lineamientos establecidos por el reglamento de pueblos mágicos en sus fachadas y donde el interior se desenvuelve entorno a un patio como respuesta a las condiciones climáticas del sitio, ya que de esta manera se ventilan e iluminan naturalmente los espacios. Además, el uso de patios no sólo se convierte en una estrategia a las condiciones climáticas, si no que tambien funge como un lugar de encuentro y descanso donde los habitantes realizan actividades de ocio, recreación e incluso donde pueden cultivar sus propios alimentos y plantas ornamentales, permitiendo la conservación de la flora endémica.

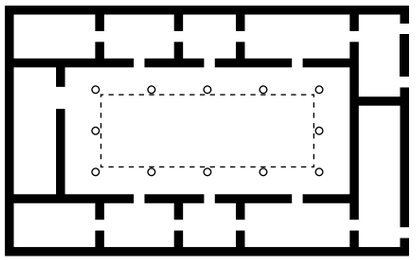
La arquitectura tradicional del sitio utiliza materiales variados, los muros perimetrales en su mayoría son anchos y de piedra, mientras que todos los muros que componen el interior de la vivienda están hechos a través de sistemas tradicionales, como es el caso del bahareque, donde la estructura principal está hecha a base de ciprés. En el caso de la cubierta, igualmente la estructura superior es a base de armaduras de madera (ciprés) y la cubierta es de teja de barro recocido. Debido a que esta tipología utiliza materiales naturales obtenidos directamente del sitio, este tipo de arquitectura se encuentra elevada evitando que los materiales se desgasten en respuesta a las inundaciones presentes en el lugar por las abundantes precipitaciones pluviales evitando tambien que pierdan sus características estructurales. Este tipo de arquitectura vernácula es imprescindible, ya que nos muestra como los habitantes se han adaptado a las condiciones naturales del sitio.

En cuanto a la segunda tipología arquitectónica, esta sigue las mismas reglas de diseño vernáculo de la tipología tradicional, sin embargo, emplea materiales más contemporáneos tales como el concreto, el acero y el asbesto, y su construcción es del tipo autoproducida progresiva y se le encuentra mayormente en las periferias del municipio. Al igual que la tipología tradicional, emplea patios y jardines como parte del programa arquitectónico acentuando la importancia de los espacios verdes y de la ventilación e iluminación natural de los espacios. Por último, pero no menos importante, cabe resaltar que en el Centro Histórico de Comitán de Domínguez predomina el estilo arquitectónico neoclásico que igualmente, respeta y siguiente exactamente los mismos lineamientos espaciales mencionados con anterioridad. La arquitectura de Comitán de Domínguez no se aísla del medio natural, sino que lo considera como un espacio más dentro del programa arquitectónico, tanto al interior como al exterior, y que no sólo permite resolver factores climáticos, si no que tambien permite preservar la flora endémica y a su vez, otorga a los habitantes espacios de contemplación, descanso y socialización.

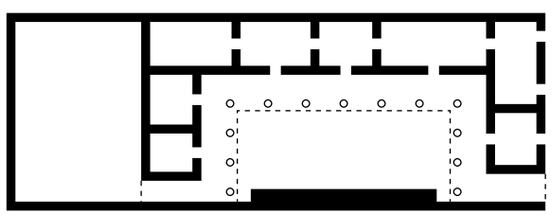
TIPOLOGÍAS ESPACIALES TRADICIONALES



Tipología de vivienda en “L”

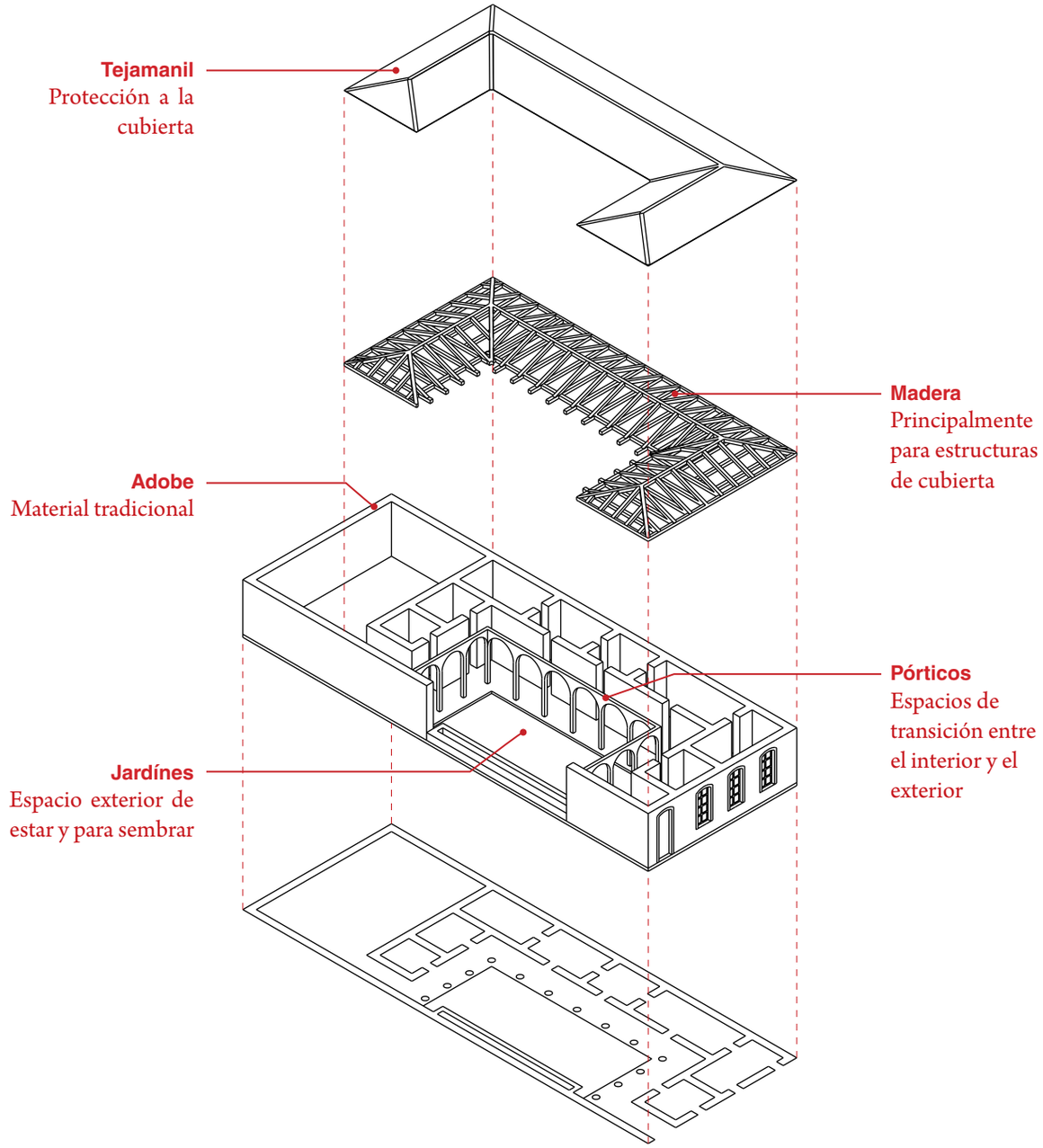


Tipología de vivienda en “claustro”



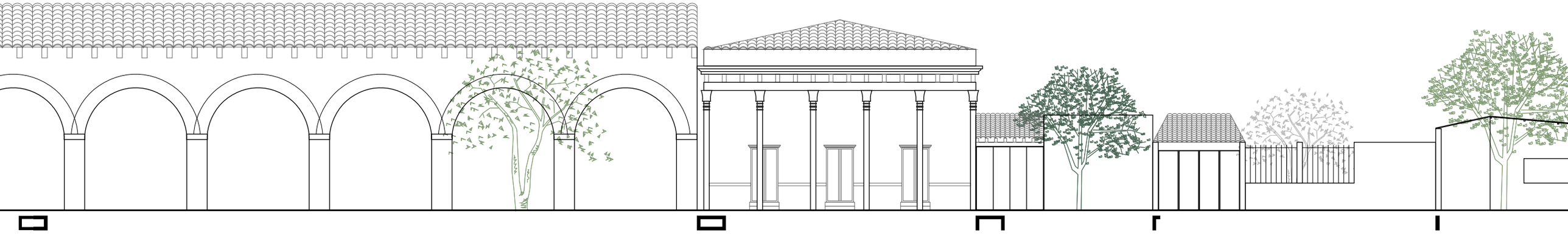
Tipología de vivienda en “C”

Esquema: Elaboración propia a partir de los esquemas realizados por Omar Zea



Isométrico de composición de tipología de vivienda en “L”

Esquema: Elaboración propia a partir de los esquemas realizados por Omar Zea



Tipologías arquitectónicas presentes en el Casco Histórico de Comitán de Domínguez

Esquema: Elaboración propia

1 UBICACIÓN

Entre los principales problemas se encuentran los riesgos naturales por la ubicación del sitio, principalmente el riesgo por sismos y las zonas suceptibles a inundaciones y derrumbes.

2 C. NATURAL

El sitio tiene una posición geográfica privilegiada, con clima tropical su fauna y flora es muy basta, ésto genera un fuerte sentido de pertenencia al entorno.

Por la condición climática es importante diseñar espacios y con materiales que nos ayuden a aprovechar factores térmicos, de viento, pluviales.

3 C. HISTÓRICO

Comitán de Domínguez ya cuenta con un valor histórico importante gracias a todos los acontecimientos que han surgido en el sitio, sin embargo, sus origenes se han visto descuidados siendo evidente en la reducción de la población indígena, por lo que es importante preservar esa parte de la historia y darle énfasis a sus origenes.

4 C. ECONÓMICO

Fomentar la creación de empleos para que más habitantes tenga oportunidades laborales.

La producción de recursos materiales y alimenticios en Comitán se comercializan de manera local en el centro urbano por lo que se pueden aprovechar dichos recursos materiales para el proyecto.

5 C. SOCIAL

Pese a los avances en la cobertura del sistema educativo, aún subsisten problemas que causan que la deserción escolar siga siendo un problema imprescindible de atender, principalmente en las zonas rurales como Comitán.

La principal causa de abandono escolar infantil es por la necesidad de aportar económicamente al hogar en familias de bajos recursos.

6 C. CULTURAL

Promover y reivindicar la identidad indígena y cultural de Comitán de Domínguez. Asi mismo, fomentar la permacultura y la conciencia ambiental.

7 C. URBANO

En términos generales se observa una disminución cualitativa y cuantitativa del equipamiento, infraestructura y vialidades en las periferias del municipio.

Consideramos que el crecimiento horizontal con un mismo uso de suelo en el municipio es un problema, ya que homogeneiza las actividades en vez de diversificarlas, generando traslados más largos y complicando la accesibilidad de la comunidad a los servicios.

8 C. ARQUITECTÓNICO

Adaptar las tipologías vistas en el sitio priorizando el uso de materiales de la zona y el uso de patios.

LA PRIMARIA Y SU CONTEXTO INMEDIATO

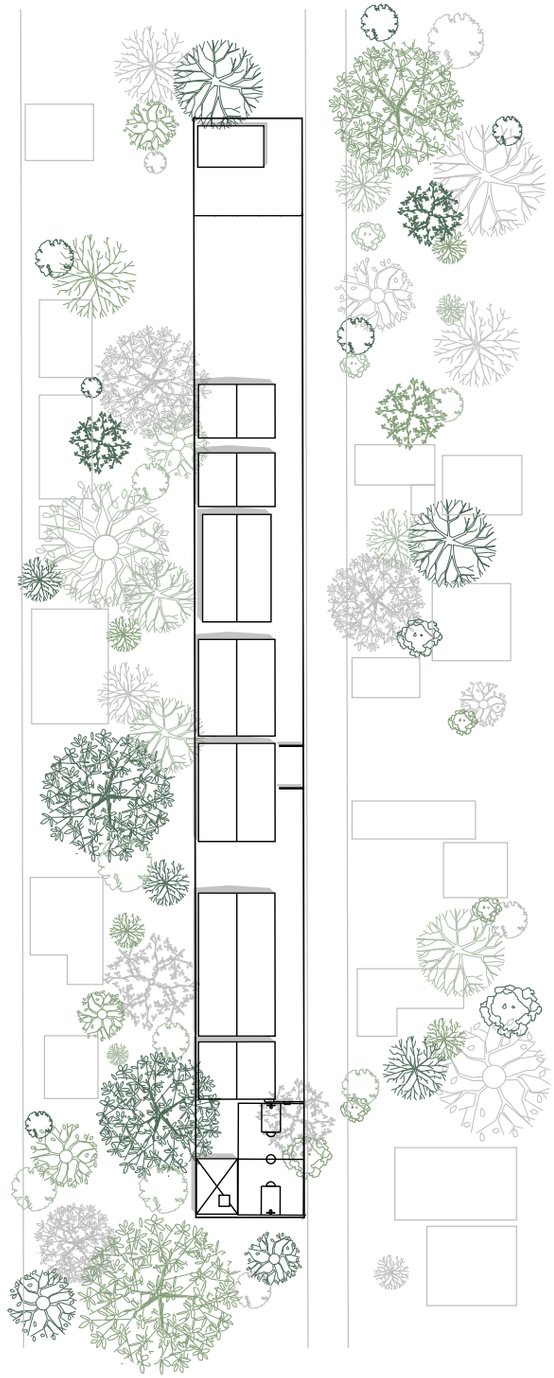
ESCUELA PRIMARIA EJÉRCITO MEXICANO

La primaria Ejército Mexicano es una escuela pública de turno matutino con un horario de 8 de la mañana a 1 de la tarde. Se ubica al suroeste de la municipalidad de Comitán de Domínguez en la colonia Chichima Concepción. Actualmente atiende en promedio a 300 estudiantes los cuales provienen tanto de la colonia Chichima Concepción como de las distintas colonias aledañas.

En la escuela se llevan a cabo diversas actividades para el desarrollo intelectual de los estudiantes que siguen la metodología educativa tradicional donde no sólo participan profesores, si no que tambien hay una participación activa por parte del Comité de padres de familia quienes se involucran en la formación de los estudiantes. Actualmente la comunicación que existe entre profesores, el director y padres de familia es fluida, ya que existe una preocupación por brindar una educación donde los estudiantes se formen en conocimientos y habilidades.

Por otro lado, tambien existe una preocupación en cuanto al mantenimiento de las instalaciones de la escuela. De acuerdo con información proporcionada por parte del director, los sismos ocurridos en el año 2017 afectaron la infraestructura de la escuela y no han obtenido el apoyo gubernamental para su renovación. Los profesores y el Comité de padres de familia son quienes han apoyado y trabajado para darle mantenimiento a la primaria de tal manera que los estudiantes tengan un lugar seguro y adecuado para aprender.

La primaria antes de la intervención arquitectónica realizada por el Seminario de Titulación Experimental, contaba con el espacio justo para el desarrollo de las actividades de los diferentes grados académicos, sin embargo, la comunidad educativa (director, profesores, padres de familia y estudiantes) consideraba importante aumentar el programa arquitectónico con el objetivo de diversificar las actividades y a su vez, aprovechar el potencial del terreno donde está emplazada la escuela, ya que de los 2,250 m² totales sólo estaban en uso 1,710 m².



Esquema: Elaboración propia

ANÁLISIS DEL CONJUNTO

La primaria está emplazada en un terreno alargado y angosto de 150 metros de largo por 15 metros de ancho y se ubica entre dos terrenos de uso habitacional al oriente y poniente del sitio. Para llegar a la primaria se recorre la carretera Al Cuartel General ya sea caminando, en transporte público o en vehículo particular y posteriormente perpendicular a la carretera se encuentra un camino de terracería que al transitarlo te lleva directamente a la entrada principal ubicada al sur del conjunto.

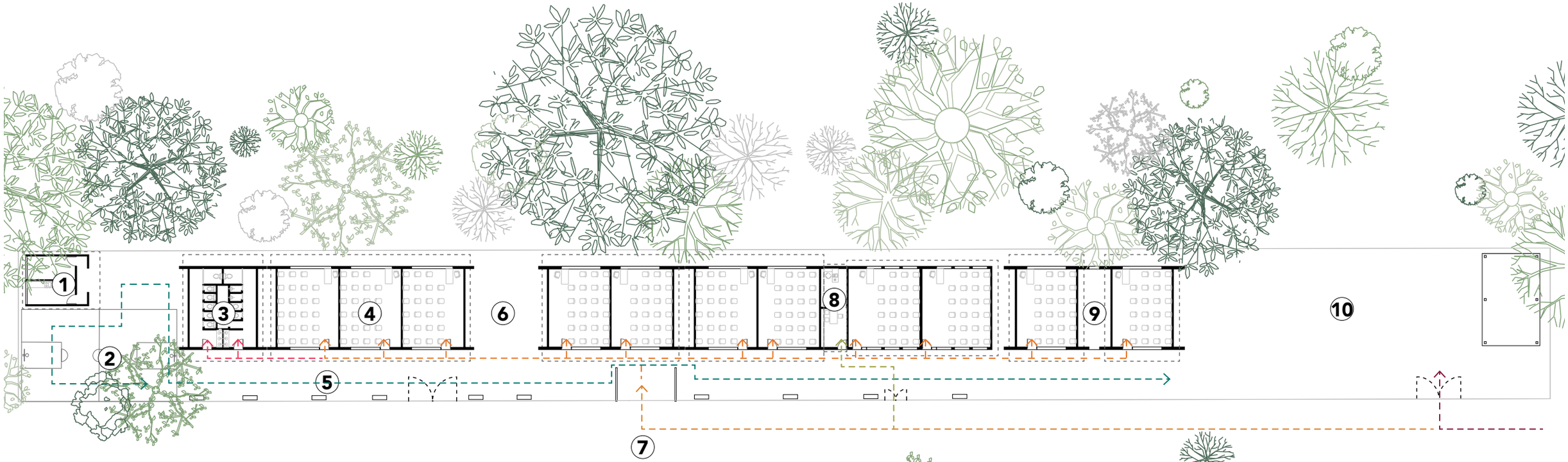
De acuerdo con lo que se visualizó estando en sitio, el área donde está emplazada la escuela tiene pendientes variables debido a que se ubica a las faldas de un cerro, es por ello que las aulas que conforman la escuela tienen alturas diferentes, ya que no se modificó la topografía del terreno para su construcción, si no que se adaptó cada aula al nivel de terreno natural correspondiente. En el siguiente gráfico se muestra la relación entre el terreno natural y la organización de las aulas.

Como se mencionó anteriormente para llegar a la primaria es necesario atravesar un camino de terracería que igualmente sigue las condiciones naturales del terreno, sin embargo, esto resulta desfavorable para la primaria en época de lluvia porque se hacen encharcamientos en las zonas a desnivel provocando que las instalaciones de la primaria se ensucien constantemente a causa de que los estudiantes deben necesariamente atravesar ese camino a pie para poder acceder a la escuela.

ESCUELA PRIMARIA “EJÉRCITO MEXICANO”

Planta arquitectónica de conjunto

Esquema: Elaboración propia



Programa Arquitectónico

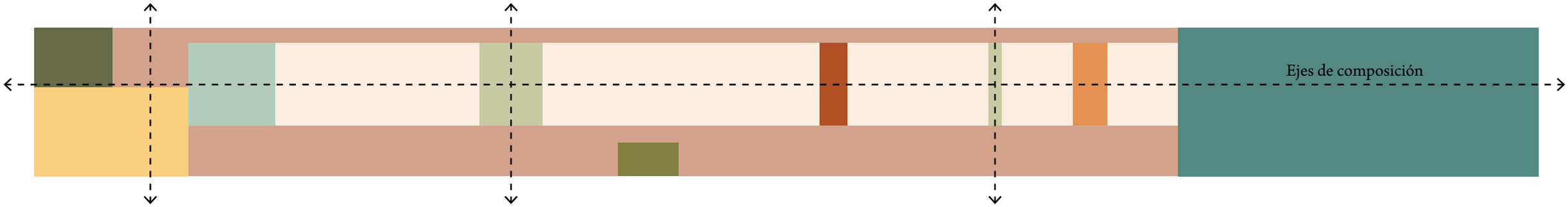
1. Cocina..... 43 m²
2. Cancha de Baloncesto..... 140 m²
3. Sanitarios..... 58 m²
4. Aulas..... 582 m²
5. Circulaciones..... 734 m²
6. Espacios entre aulas.....84 m²
7. Acceso.....19 m²
8. Dirección.....22 m²
9. Bodega.....28 m²
10. Terreno vacío.....540 m²

Simbología

- Circulación peatonal
- Entrada del personal
- Circulación vehicular / estacionamiento
- Circulación interna
- Circulación a sanitarios

Escuela primaria “Ejército Mexicano”

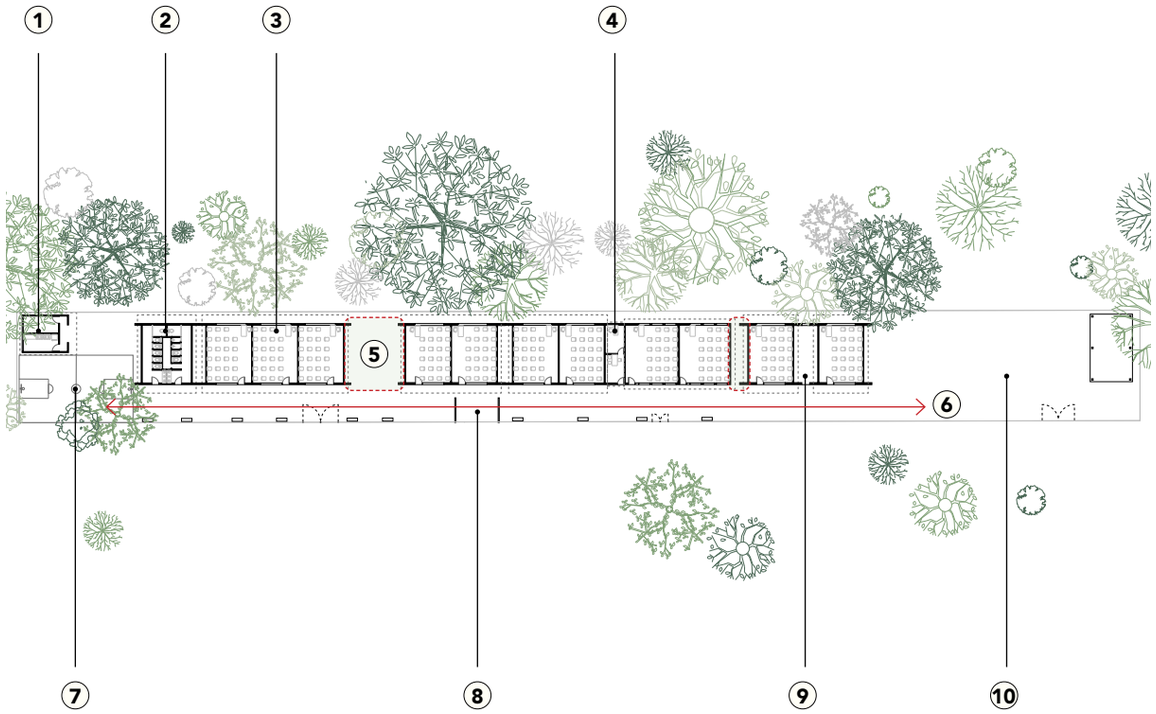
Esquema: Elaboración propia



Zonificación + Ejes de Composición

DIAGNÓSTICO

Escuela primaria “Ejército mexicano”



Planta arquitectónica de conjunto

Esquema: Elaboración propia

PROBLEMÁTICAS

1 Cocina

El espacio es adecuado para las actividades de cocina, sin embargo, tampoco llega el servicio de agua por lo que igualmente se necesitan cubetas para el aseo.

2 Sanitarios

Para hacer uso de las instalaciones sanitarias cada usuario tiene que cargar botes con agua (agua extraída de la cisterna) al interior debido a la falta de infraestructura hídrica en la zona.

3 Aulas

Las instalaciones requieren de mantenimiento, ya que se encuentran descuidadas.

4 Dirección

La dirección no tiene la capacidad espacial necesaria para albegar tanto a profesores como a miembros del Comité de padres de familia al momento de convocar juntas.

5 Espacios entre aulas

Son espacios con gran potencial pero sin ninguna función específica, actualmente se utilizan como bodegas exteriores que obstruyen las circulaciones en algunos casos.

6 Circulaciones

Diariamente se ven obstaculizadas las actividades a la hora del receso ya que en ese espacio se circula y se juega, por lo que en algunas ocasiones llegan haber accidentes.

7 Cancha de Baloncesto

Al ser una cancha tamaño infantil de usos múltiples, donde tambien se realizaban algunas ceremonias cívicas, el espacio era insuficiente para albergar a toda la comunidad educativa. Además, en época de lluvia es imposible hacer uso de ella.

8 Acceso

Al ser el único acceso, las horas de entrada y salida entorpecen el flujo vial, no hay banqueta para las circulaciones peatonales y al llegar por un camino de terracería, en época de lluvia se hacen encharcamientos.

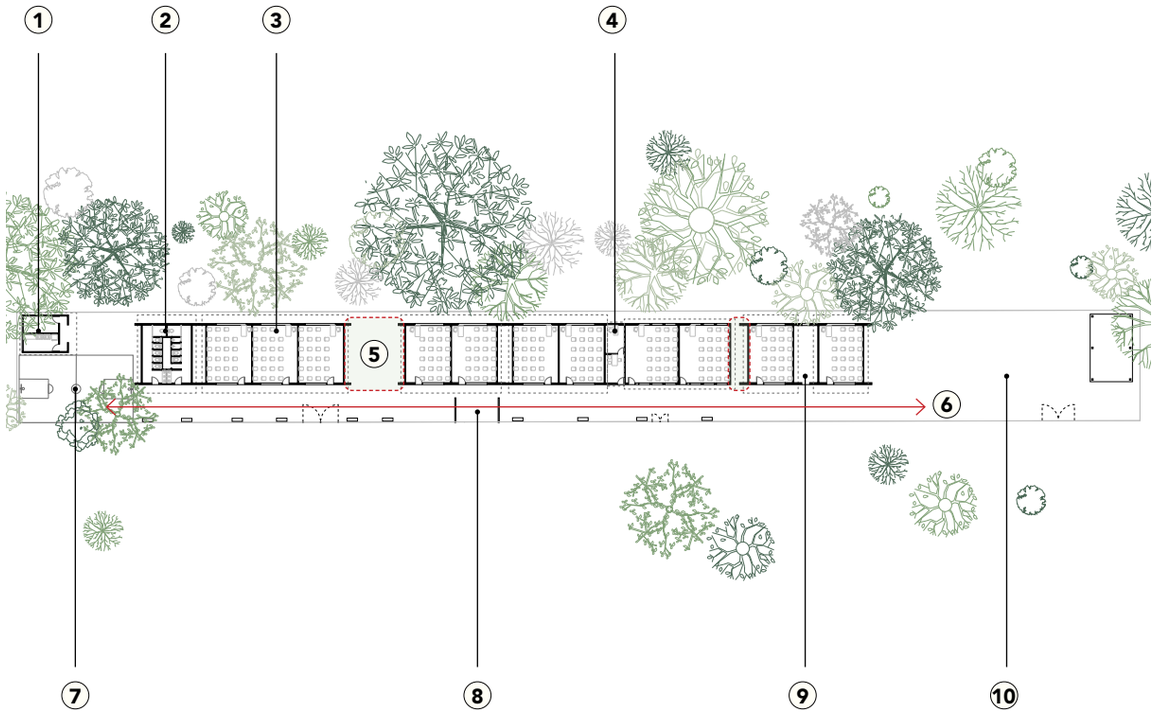
9 Bodega

Actualmente es un espacio que se encuentra muy desorganizado, se guarda material para las distintas dinámicas escolares que no tienen un lugar en específico, por lo que encontrar algún material se convierte en una búsqueda del tesoro.

10 Terreno vacío

Es una gran porción de terreno con gran potencial que sólo tenía uso de estacionamiento y que además se encontraba muy sucio por la falta de uso.

DIAGNÓSTICO
Escuela primaria “Ejército mexicano”



Planta arquitectónica de conjunto

Esquema: Elaboración propia

POTENCIALIDADES/PROPUESTAS

1 Cocina
Aprovechar las condiciones climáticas del sitio, es decir, aprovechar las abundantes precipitaciones pluviales y recolectar el agua para el uso de la comunidad.

2 Sanitarios
Aprovechar las condiciones climáticas del sitio, es decir, aprovechar las abundantes precipitaciones pluviales y recolectar el agua para el uso de la comunidad.

3 Aulas
Generar una propuesta integral donde se mejore la imagen de la escuela.

4 Dirección
Como no se puede ampliar la dirección, se propone generar otro espacio donde la comunidad pueda realizar sus juntas sin tener que exponerse a la intemperie.

5 Espacios entre aulas
Aprovechar el potencial creando espacios que sirvan para el proceso de aprendizaje de los niños y niñas. De igual forma crear en esos vacíos espacios verdes de descanso y juego.

6 Circulaciones
Designar espacios de sólo circulaciones para evitar accidentes en la escuela y permitir que el juego no se vea interrumpido.

7 Cancha de Baloncesto
Actualmente, gracias al apoyo gubernamental, la escuela ya cuenta con una plaza cívica más amplia y techada donde es posible concentrar distintas activiades y a toda la comunidad.

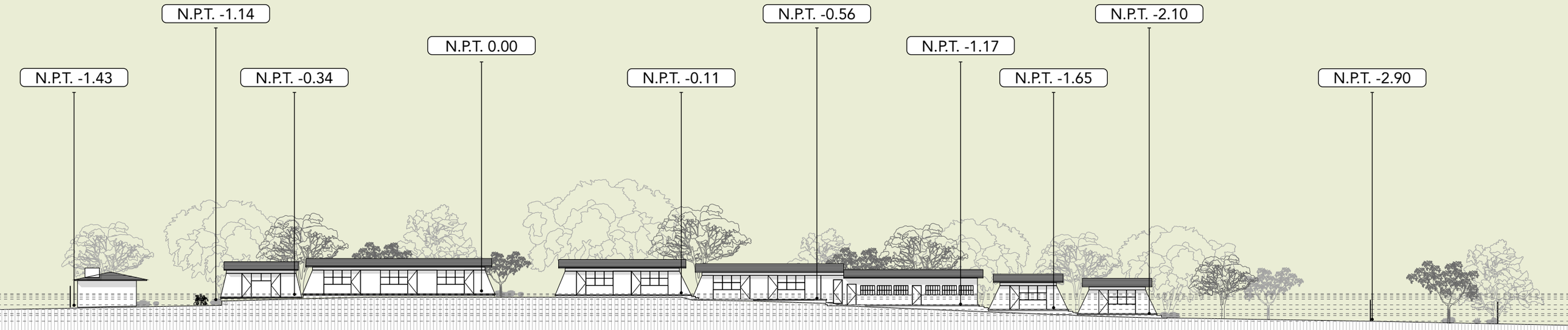
8 Acceso
Mejorar los flujos por medio de una propuesta urbana donde se separen circulaciones peatonales y vehiculares. Pavimentar para evitar encharcamientos de lodo.

9 Bodega
Generar un mobiliario donde los profesores puedan organizar el material de la escuela y así sea más fácil de encontrar.

10 Terreno vacío
Es el espacio indicado para desarrollar las propuesta de la Biblioteca. Comparte terreno con la nueva plaza cívica.

Escuela Primaria “Ejército Mexicano”

Niveles Topográficos



03

DISEÑO CONCEPTUAL

DISEÑO CONCEPTUAL

En esta etapa se empiezan a ver reflejadas las conclusiones generadas en la etapa de investigación. Es aquí donde, en apoyo de la información obtenida, se empiezan a generar las primeras ideas proyectuales junto con las primeras intenciones de diseño, ambas dando respuesta a la solicitud emitida por la comunidad estudiantil. En este apartado se muestra el proceso desarrollado en el Seminario en esta segunda fase de diseño, primeramente, se hizo una reflexión grupal sobre el programa arquitectónico con el que iba a contar el futuro espacio, esto con la finalidad de empezar a formar una noción sobre los metros cuadrados a utilizar y con ello poder imaginar la posible huella arquitectónica del edificio. Posterior a ello, se realizaron las primeras exploraciones de emplazamiento y volumetría en cinco equipos de trabajo con el objetivo de tener diversidad de resultados. Esta etapa es primordial, ya que aquí se empieza a formar una intención grupal de lo que se desea en el producto final.

¿Qué nos solicitaron?

Como se mencionó anteriormente, la comunidad de la escuela primaria “Ejército Mexicano” solicitó el proyecto de diseño y construcción de una Biblioteca escolar con la finalidad de beneficiar a cada uno de los distintos miembros que conforman la comunidad educativa y ampliar el programa arquitectónico de la escuela. Para ello, al Seminario de Titulación Experimental se le hizo llegar una serie de peticiones por parte del director de la primaria que debía cumplir la propuesta arquitectónica. A continuación, se enlistan los requisitos.

Requisitos:

- Dotar de espacios recreativos a más de 280 niñas y niños.
- Creación de una biblioteca, área de trabajo y lectura.
- Utilizar la cubierta del aula para captación de agua de lluvia, debido a la falta de abastecimiento en la zona, ahorrando en la compra de pipas de agua.
- Educación ambiental aprovechando la riqueza natural del sitio como herramienta para la implementación de jardines y huertos.
- Aprovechamiento del aula para el uso de la comunidad de padres de familia como centro de cómputo y de reunión.

¿Qué se necesita para (diseñar) la biblioteca -dinámica- que buscamos?

Para resolver esta incógnita, tomamos como guía el documento proporcionado por la SEDESOL, que de acuerdo con el tomo uno en su cédula normativa subsistema cultura, menciona que existen tres tipos de bibliotecas según la escala y la cantidad de población a la que va dirigida, debido a que el proyecto solicitado es para una comunidad rural, el tipo de biblioteca que más se acerca es una Biblioteca Pública Municipal, la cual va dirigida a localidades de 2,500 habitantes en adelante y en donde el usuario potencial es la población alfabeta mayor de 6 años.

Este documento, indica que el módulo tipo recomendable para una concentración rural debe tener capacidad para 24 sillas, contar mínimo con 100 m^2 construidos con una proporción 1:1 a 1:2 (ancho/largo) en el predio y con un frente mínimo recomendable de 15 metros. Aunado a esto, la cédula normativa hace hincapié en que es indispensable que el inmueble cuente con servicio de agua potable, alcantarillado y/o drenaje, energía eléctrica y alumbrado público.

Finalmente, en la última cédula normativa correspondiente a ese tipo de biblioteca menciona que los componentes arquitectónicos que debe tener el inmueble son los siguientes: Área de lectura y acervo para adultos, área de lectura y acervo para niños, área de servicio, vestíbulo y control, sanitarios, estacionamiento y áreas verdes y libres (ver anexo). Ya que la propuesta arquitectónica va dirigida principalmente a los estudiantes de la primaria, el acervo será para edades de 6 a 12 años.

Haciendo un análisis interno relacionando la normativa con las peticiones específicas del director de la primaria, llegamos a la siguiente conclusión como punto de partida:

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
Espacios interiores

Espacio | Usuarios | Descripción | Actividades | Características Especiales | Características Ambientales

Zona de lectura

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio dinámico y flexible que permite realizar lecturas individuales o grupales.

Leer / Estudiar | Consulta libre
Consulta académica

Espacio cercano al acervo y donde las circulaciones sean fluidas.

Orientación norte con entrada de luz natural indirecta y artificial con un nivel de iluminación de 500 luxes.

Bodega

Profesores

Espacio donde se guarda material didáctico que es parte de la Biblioteca pero que no son libros.

Guardado de material.

Espacio cerrado con las dimensiones adecuadas para guardar sólo lo necesario.

Espacio ventilado e iluminado natural y artificialmente.

Zona digital

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio para equipo de cómputo con la finalidad de incluir las tecnologías en la educación de los infantes.

Zona de consulta.
Zona de trabajo.

Espacio cercano a la instalación eléctrica, con circulaciones flexibles.

Orientación norte con entrada de luz natural indirecta y artificial con un nivel de iluminación de 500 luxes.

Acervo

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio específico para la organización y guardado de los libros de la biblioteca.

Consultar y guardado de libros.

Espacio cercano a la zona de lectura para facilitando la dinámica entre ambas zonas.

Espacio ubicado en una zona fresca y ventilada evitando la retención de humedad que pueda dañar el material de la biblioteca.

Archivo

Profesores

Espacio donde se separan y clasifican documentos/libros antes de ser llevados al acervo como parte del control.

Organización, clasificación y etiquetación de libros.

Espacio de acceso limitado a personal de la escuela primaria.

Espacio ubicado en una zona fresca y ventilada evitando la retención de humedad que pueda dañar el material de la biblioteca.

Zona de actos

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio multimodal que permita que se desarrollen diversas actividades.

Lectura en voz alta.
Presentación de libros.
Juntas de padres de familia.

Espacio amplio con capacidad de un grupo académico por acto.

Espacio ventilado e iluminado naturalmente.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
Espacios exteriores

Espacio | Usuarios | Descripción | Actividades | Características Especiales | Características Ambientales

Audiorama | Foro

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio al aire libre donde se puedan desarrollar actividades de lectura al exterior de la biblioteca.

Lectura en voz alta.
Presentación de libros, actividades.

Espacio acondicionado para actividades de lectura al exterior.

Ventilación e iluminación natural con una zona cubierta para evitar la incidencia solar directa.

Huerto

Infantes | Profesores | Padres de familia

Espacio destinado para el cultivo de árboles y vegetación que aporten productos y conocimiento a la comunidad estudiantil.

Cultivo y sembrado.

Espacio abierto con suelo permeable.

Iluminado y ventilado naturalmente.

Juego

Infantes | Profesores

Espacio al aire libre, seguro, sin obstaculos que pongan en peligro a los niños.

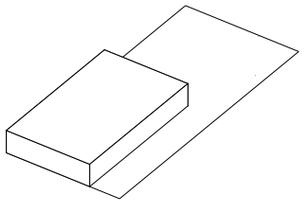
Caminar | Correr | Jugar

Espacio amplio y seguro.

Iluminado y ventilado naturalmente.

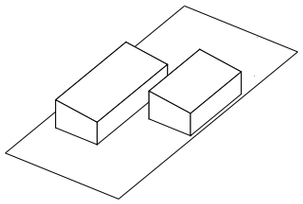
EMPLAZAMIENTO Y VOLUMETRÍA

Una vez definido el programa arquitectónico de la Biblioteca/Aula Dinámica, se dividió al grupo en cinco equipos de trabajo para tener cinco propuestas de emplazamiento y volumetría diferentes con el fin de tener un primer acercamiento a las intenciones de diseño. En términos generales, en esta primera exploración los emplazamientos se guiaron del eje principal de la primaria y de los paños exteriores correspondientes a las aulas. Aunado a esto, se retomó el lenguaje del conjunto de llenos y vacíos, donde los llenos representan lo construido y los vacíos los patios o espacios desocupados. Paralelo a las propuestas de emplazamiento, se empezó a imaginar la posible volumetría del edificio al igual que las primeras intenciones de diseño.



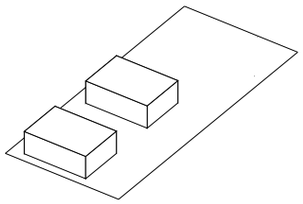
Propuesta 1

Propone dos huertos generando vistas y proporcionando espacios verdes dentro del conjunto. Toma como guía el principal eje de composición de la primaria.



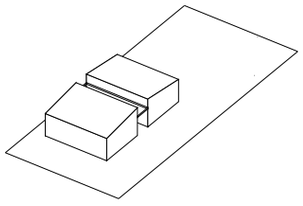
Propuesta 2

Se separa un poco del conjunto y segmenta la volumetría separándola hacia sentidos opuestos generando un patio por volumen.



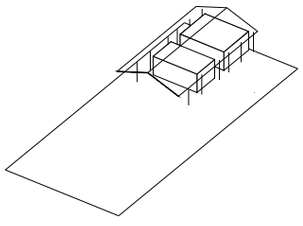
Propuesta 3

Retoma el uso de espacios “vacíos” entre aulas replanteando dichos espacios como patios que vestibulan las dinámicas de la Biblioteca. Toma como referencia el principal eje de composición de la primaria.



Propuesta 4

Genera dos módulos conectados por un espacio vestibular, cada módulo con actividades diferentes según la cantidad de silencio que se requiera. Se separa del conjunto alineándose a los paños exteriores de las aulas.



Propuesta 5

Se alinea a los paños exteriores de las aulas, manteniendo siempre la vista hacia el resto del conjunto. Propone un huerto como entrada generando un amortiguador natural.

INTENCIONES DE DISEÑO

Después del desarrollo de las cinco propuestas de emplazamiento y volumetría, se hizo una reflexión grupal sobre cada propuesta y los objetivos que tenía cada una de ellas; esta reflexión permitió generar intenciones colectivas de diseño en las que todos estábamos de acuerdo y las cuales considerábamos que no podían hacer falta para el desarrollo de las futuras propuestas. A continuación, se enlistas las intenciones colectivas de diseño.

1. Retomar la arquitectura vernácula del sitio, tanto en formas como en materiales con la finalidad de hacer una propuesta factible y viable.

2. Designar uno o varios espacios como huertos y patios adosados a la propuesta arquitectónica con el objetivo de generar espacios exteriores verdes en el que tambien se puedan desarrollar actividades al aire libre.

3. Darle énfasis al cuidado ambiental, fomentando la permacultura al integrar al proyecto ecotecnias que refuercen el enfoque sustentable que busca la comunidad.

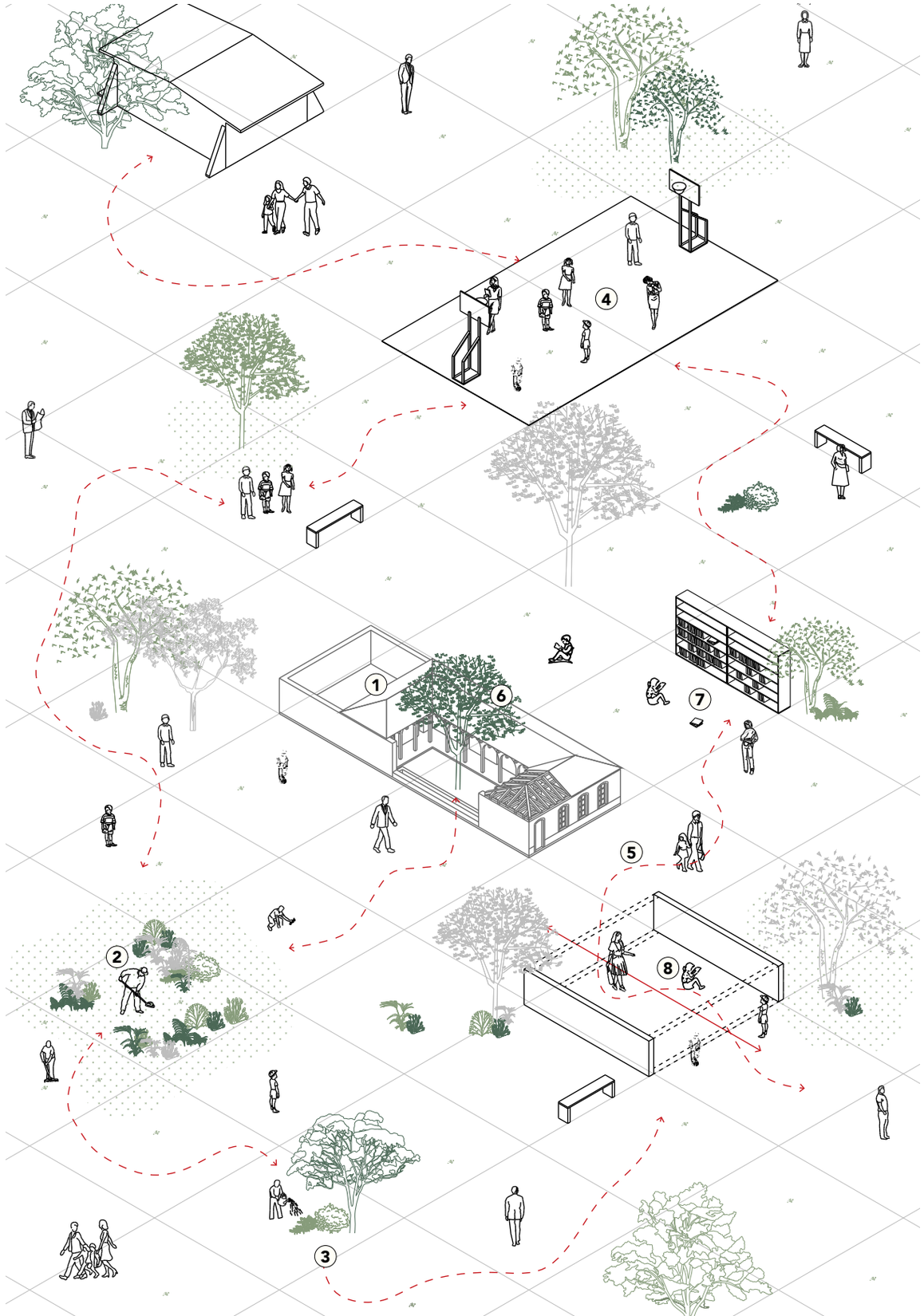
4. Repensar el programa arquitectónico tomando como base lo establecido por las normas, pero dando un enfoque relacionado a las distintas formas de aprendizaje de los niños y las niñas, proponiendo un programa y un espacio que incentive la exploración, la reflexión, el juego y el autoaprendizaje.

5. Proporcionar un espacio que sea permeable, dinámico y flexible en el cual los distintos miembros de la comunidad puedan desenvolverse y donde se puedan realizar distintas actividades sin que unas se vean afectadas por otras.

6. Sacar ventaja de las condiciones climáticas del lugar y proponer una arquitectura que responda a la naturaleza del sitio.

7. Hacer de la Biblioteca un espacio donde no solo se compartan conocimientos generales de la educación ambiental, si no que se vuelva un lugar donde el intercambio cultural se refuerce con los conocimientos propios de la comunidad.

8. Generar un programa que no se limite a las cuatro paredes de la Biblioteca, si no extender la propuesta a lo largo de la escuela haciendo más dinámico el aprendizaje.



Esquema: Elaboración propia

04

ANTEPROYECTO

ANTEPROYECTO

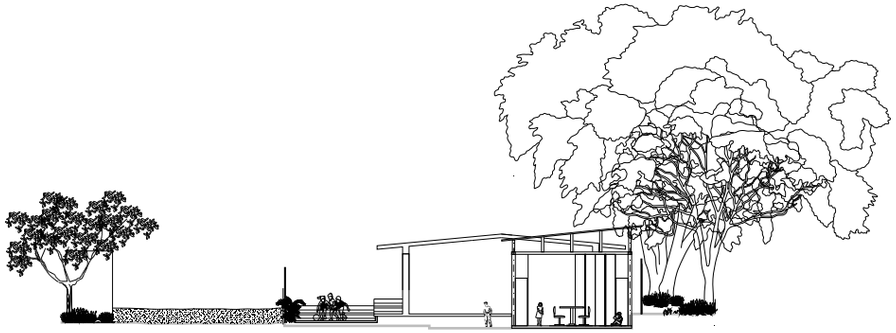
En esta etapa, a partir de lo desarrollado en la fase de diseño conceptual, se empezaron a desarrollar propuestas más sólidas manteniendo el hilo conceptual previamente establecido. Para ello, la dinámica consistió en rotar a los miembros de cada equipo con la finalidad de enriquecer las propuestas con la suma de las distintas perspectivas obtenidas. A continuación, se presentará el proceso creativo desarrollado en el seminario; desde el diseño de cuatro propuestas diferentes que concluyó en la selección de una única propuesta en la cual se iba a trabajar y posteriormente, se presentó la propuesta seleccionada con el director de la primaria con la finalidad de tener un visto bueno y poder proceder con el proyecto ejecutivo.

PROPUESTA 1

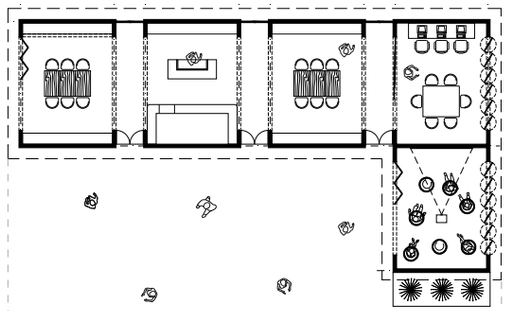
Esta propuesta retomó unas de las tipologías de vivienda tradicional más predominantes de Comitán, que es la **tipología en "L"** con la intención de hacer énfasis en la importancia de la arquitectura vernácula del sitio, pero adaptándola a las necesidades actuales de la comunidad. La propuesta se emplaza al oriente del conjunto dejando un espacio entre las aulas ya construidas proporcionando un espacio de transición entre la escuela y la propuesta.

El objetivo era lograr **permeabilidad visual** hacia el interior del conjunto utilizando unos muros dispuestos en forma de grapa separados entre sí permitiendo generar distintos **remates visuales** en todas las direcciones posibles. Esta disposición permitió segmentar el espacio en varios módulos y posteriormente, dio pauta a **organizar las actividades en relación a la cantidad de decibeles permitido**s para su desarrollo.

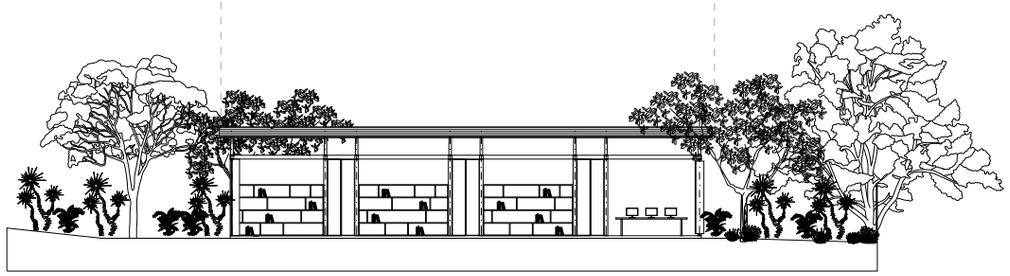
Una de las intenciones de diseño de esta propuesta era generar **flexibilidad espacial** con el propósito de que las actividades no se desarrollaran exclusivamente dentro del espacio propuesto, si no que existiera la **apertura espacial** necesaria para que las actividades traspasaran las paredes de la biblioteca aprovechando todo el conjunto. Finalmente, la propuesta buscaba **adaptarse a las condiciones climáticas del sitio** aprovechando la procedencia de los vientos dominantes para la ventilación natural del espacio y tambien la incidencia solar para la iluminación interna.



Corte Arquitectónico Transversal



Planta Arquitectónica



Corte Arquitectónico Longitudinal

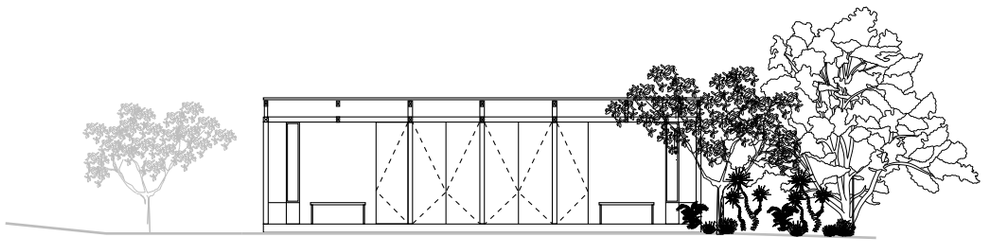
Esquemas: Desarrollados en el Seminario

PROPUESTA 2

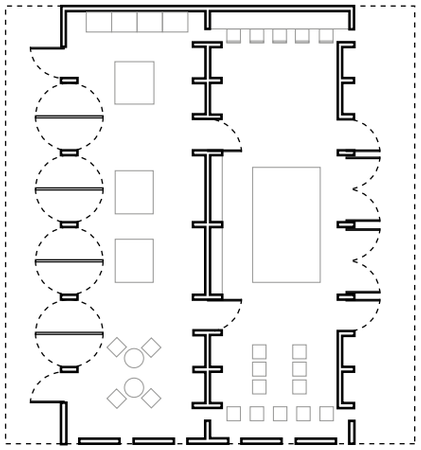
La propuesta se emplaza al oriente del terreno ocupando todo el ancho del mismo a manera de generar un **patio** exclusivo propio de la Biblioteca al este de la misma, pero con la posibilidad de compartir espacialidad con la plaza cívica ubicada al poniente del terreno. La propuesta es de forma rectangular con un **espacio interior dividido por medio de un muro central** segmentado permitiendo separar las actividades de acuerdo con la cantidad de personas y niveles de ruido.

Al igual que la propuesta anterior, busca generar **permeabilidad visual** por medio de **fachadas flexibles** que se abren completamente a lo que sucede en el resto de la escuela y que permite que **las actividades puedan desplegarse al exterior de la propuesta**. Esto con el objetivo de generar un **espacio que promueva la creatividad, la imaginación y la socialización entre las infancias**, otorgándoles la posibilidad de escoger libremente la manera en que desean explorar y aprender.

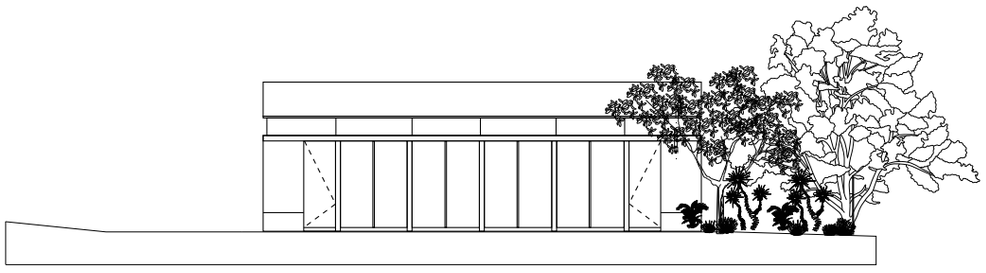
Finalmente, tambien busca aprovechar las condiciones climáticas propias del sitio permitiendo la **ventilación cruzada** al interior del espacio y proponiendo una cubierta inclinada que ayude al escurrimiento pluvial y que posteriormente, esta agua pueda ser captada para su uso dentro del conjunto.



Corte Arquitectónico Longitudinal



Planta Arquitectónica



Fachada Longitudinal

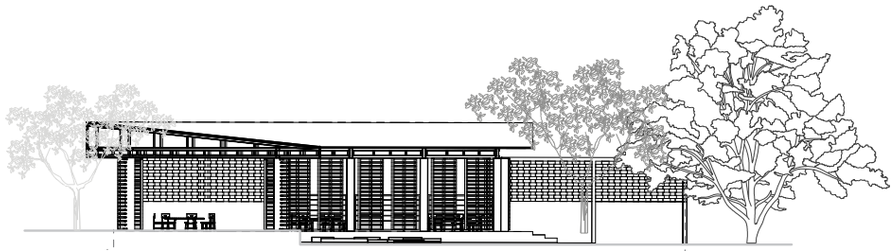
Esquemas: Desarrollados en el Seminario

PROPUESTA 3

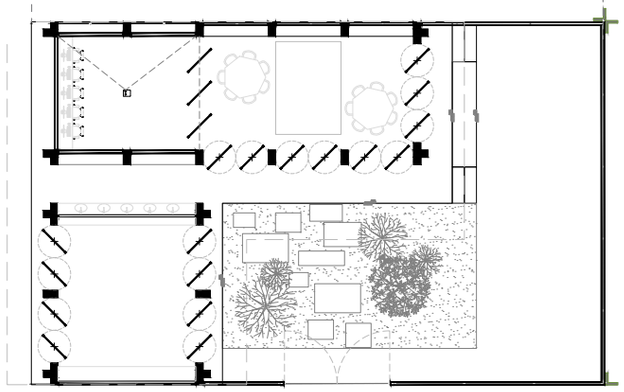
La intención de esta tercera propuesta era generar tres módulos con actividades específicas cada una, con el objetivo de proporcionar a cada espacio de las condiciones adecuadas para el desarrollo de sus actividades sin que estas se vieran afectadas por otras. Aunado a esto, buscaba **generar distintos flujos** en la propuesta con el objetivo de **promover el dinamismo y la movilidad espacial**, y, además, igualmente se abría al resto del conjunto a través de sus fachadas, teniendo una **comunicación directa con el resto de las aulas**.

La propuesta estaba pensada con la intención de que no sólo fuera un espacio exclusivo de la escuela primaria "Ejército Mexicano", si no que tambien **a futuro pudiera abrir sus puertas a los habitantes de la colonia**. Es por ello que propone otro acceso al sur del conjunto y así no tener que atravesar toda la primaria para poder acceder al acervo y demás espacios.

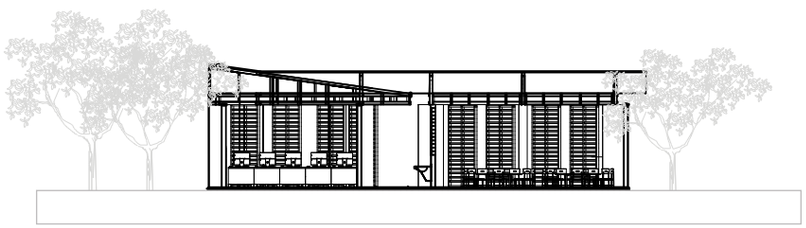
Propone **dos espacios verdes**; un espacio denominado terraza que formaría parte del núcleo de los volúmenes propuestos y que además sería una de las visuales del conjunto y sobre el cual caería el agua procedente de las cubiertas inclinadas para su riego y futura recolección de agua. Y el segundo espacio, **un patio de descanso y relajación** donde tambien se llevarían a cabo actividades al exterior.



Corte Arquitectónico Longitudinal



Planta Arquitectónica



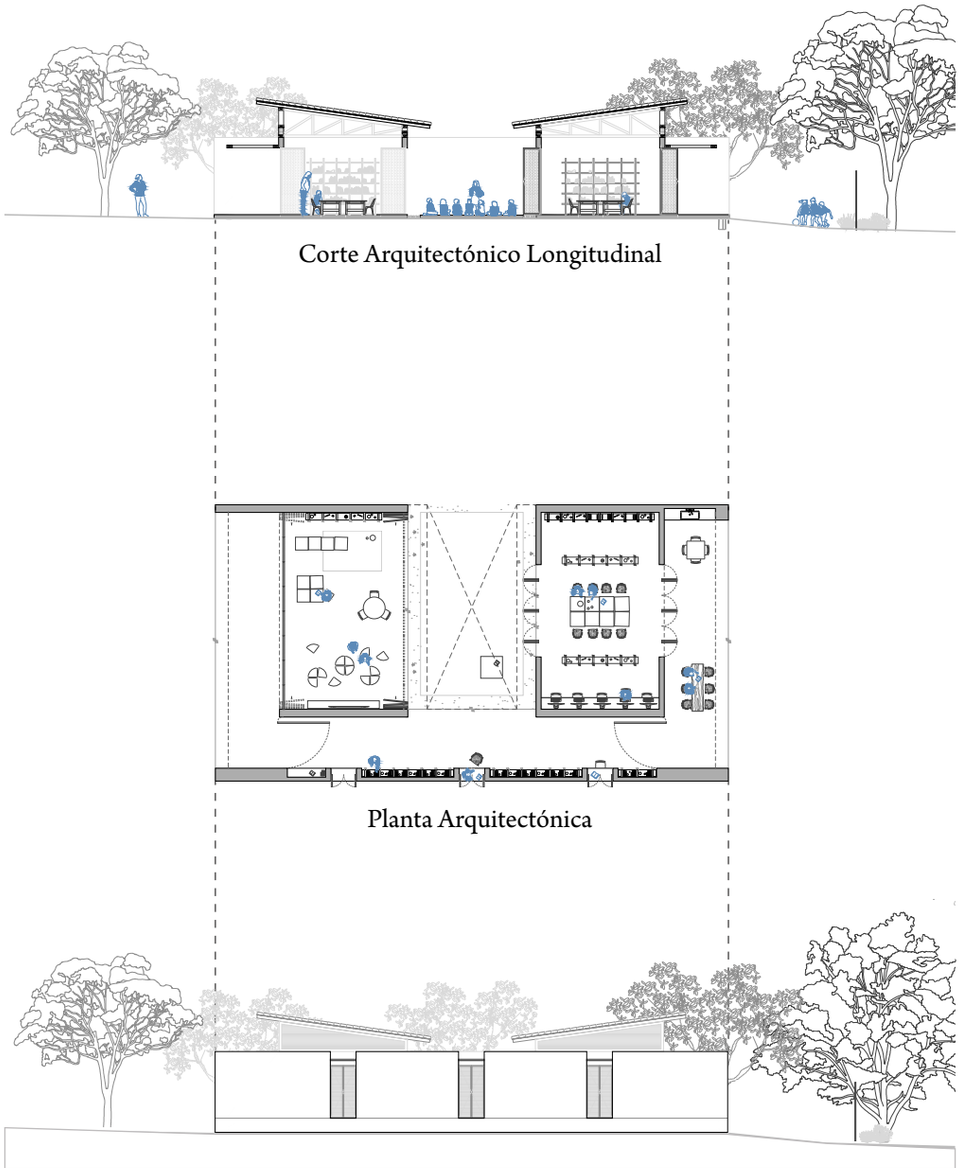
Corte Arquitectónico Transversal

Esquemas: Desarrollados en el Seminario

PROPUESTA 4

La propuesta tenía como objetivo generar **dos volúmenes comunicados por medio de un patio interior** en los que se desarrollan distintas actividades. El primer volumen tendría un enfoque de taller y el segundo sería el espacio específico designado para la Biblioteca, zona audiovisual, de proyección y cómputo. Además, lo interesante de esta propuesta era el pasillo diseñado para el acceso al interior de la propuesta pero que se le daría el uso de acervo y que iba a permitir el dinamismo.

A pesar de proponer un patio interior contenido entre los dos volúmenes en el cual tambien se pueden llevar a cabo distintas actividades, no se cierra al resto del conjunto, tambien **se abre en sus fachadas oriente y poniente al resto del conjunto permitiendo extender las actividades** en todo ese eje compositivo que la conforma.



Corte Arquitectónico Longitudinal

Planta Arquitectónica

Fachada Longitudinal

Esquemas: Desarrollados en el Seminario

SELECCIÓN DE LA PROPUESTA

Posterior al desarrollo de las propuestas se hizo un análisis grupal sobre cada una resaltando las características más sobresalientes de las mismas con la finalidad de llegar a una conclusión como tesistas y poder trabajar en una sola propuesta.

Normalmente, lo que se hace dentro del Seminario es que se muestra cada una de las alternativas a la comunidad con la finalidad de que ellos escojan la que más les guste y se adapte a sus necesidades, sin embargo, por cuestiones externas al Seminario, fue inviable poder ir directamente a la comunidad a presentarles cada una de las propuestas, sumando que al ubicarse en una zona donde no llega totalmente la red, la opción de realizar una presentación vía remota era imposible.

Por ello, internamente se hizo la selección de la propuesta que cumpliera en su mayoría con los requisitos solicitados por la comunidad y que además su construcción fuera viable y que no llevara mucho tiempo.

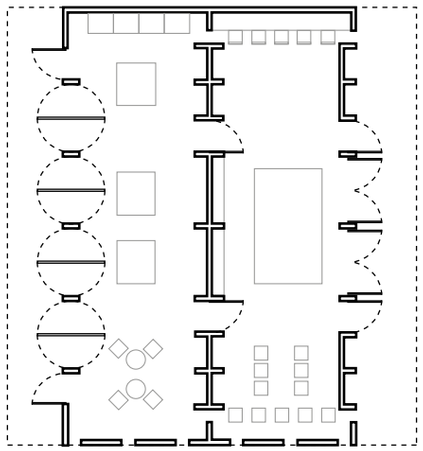
PROPUESTA 2

¿Por qué se escogió esta propuesta?

Después de una larga reflexión grupal, nos dimos cuenta que en todas las propuestas se repetían los siguientes aspectos: 1) la necesidad de un patio que formara parte del programa de la propuesta, 2) que las actividades sugeridas pudieran traspasar las paredes de la biblioteca, 3) permeabilidad visual y flexibilidad espacial, 4) generación de un espacio propositivo que fomentara la creatividad de los infantes y 5) tomar en cuenta las condiciones naturales del sitio.

Una vez analizado esto, empezamos a diagnosticar cada una de las propuestas y nos percatamos de que, a pesar de que había propuestas muy enriquecedoras, uno de los objetivos principales era desarrollar una propuesta que además de que cumpliera con lo enunciado por quien solicito el apoyo, era imprescindible que su construcción fuera rápida y factible, con una modulación sencilla y con los metros cuadros necesarios para su buen desempeño arquitectónico.

Es por ello que después de una larga sesión de crítica y reflexión, se optó por la propuesta dos como la más viable ya que, al ser de un solo módulo, cumplir con los metros cuadrados necesarios para el desarrollo de las actividades y para su construcción, y cumplir con cada unos de los puntos mencionado anteriormente, se decidió grupalmente empezar a desarrollar dicha propuesta, pero sin descartar en su totalidad las propuestas anteriores, si no tratar de englobar en una sola propuesta lo más valioso y único de cada una de las propuestas que se desarrollaron.



Propuesta 2

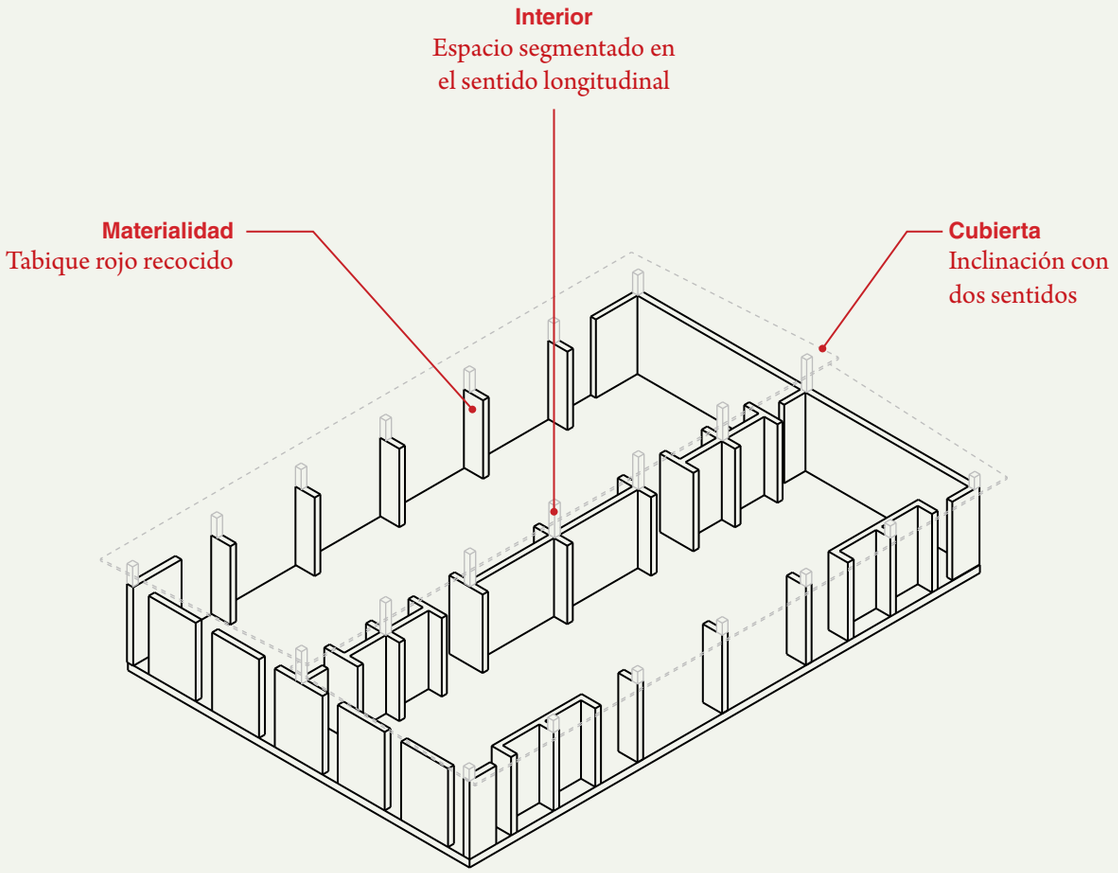
MODIFICACIONES

Como se observó anteriormente, la propuesta elegida estaba dividida en su interior en dos secciones por medio de un muro segmentado que permitía que ambos espacios estuvieran conectados por medio de las aperturas en los mismos, sin embargo, analizando la propuesta nos percatamos de que en términos de flexibilidad espacial, la presencia de ese muro en ese sentido no estaba favoreciendo a la maleabilidad dentro del espacio que buscábamos, por esta razón, empezamos a repensar el diseño interior del mismo.

Otro de los aspectos que repensamos fue la materialidad; para nosotros era importante recuperar la arquitectura tradicional del sitio, mayormente predominante en el centro histórico de Comitán de Domínguez, es por ello que nos hicimos la siguiente pregunta; ¿Qué pasa si en lugar de tener muros de mampostería proponemos un material más tradicional, como el adobe? En la investigación nos dimos cuenta que sí había edificaciones que utilizaban ese material y pensamos que sería interesante retomarlo en la propuesta, además de que daría énfasis al discurso que queríamos fomentar de preservar el patrimonio natural.

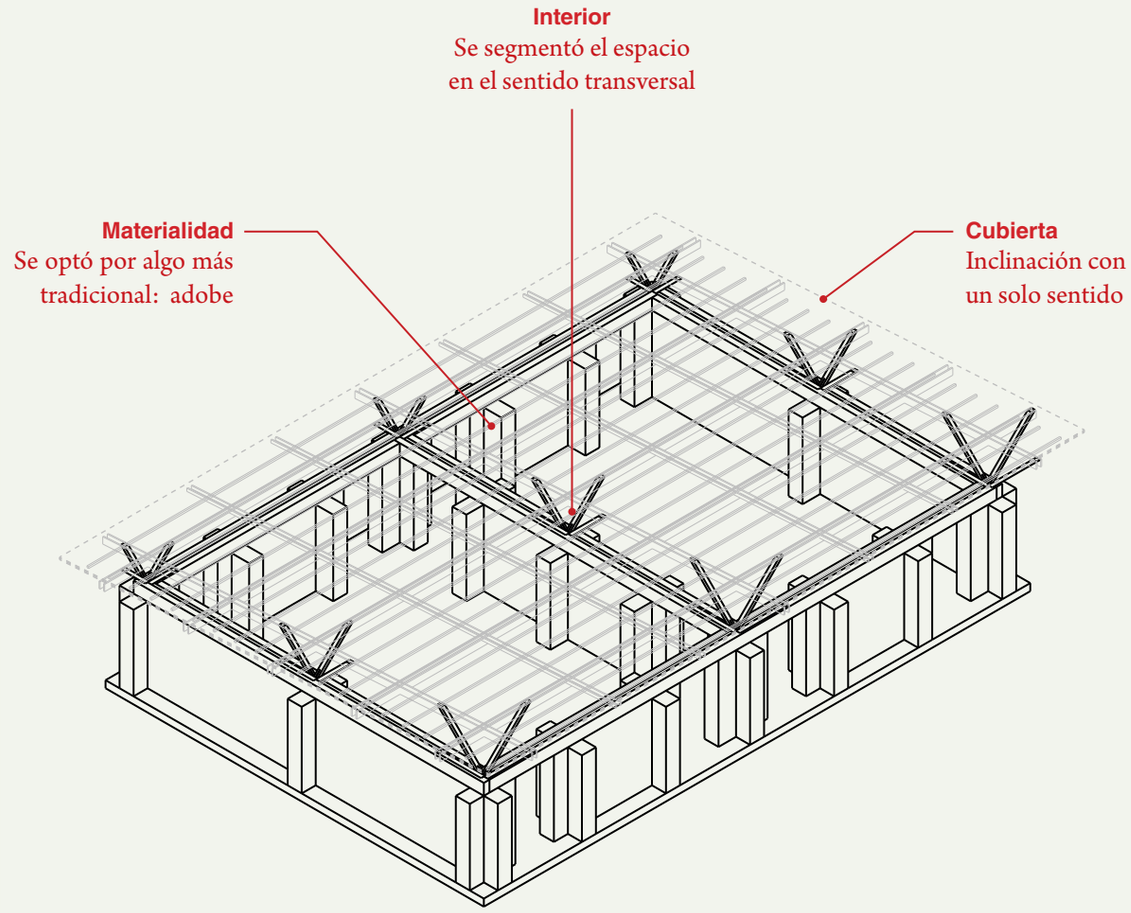
En cuanto a la cubierta, originalmente esta era a dos aguas, sin embargo, queríamos darle menos peso a la cubierta y que esta se transformara en un solo elemento, menos rígido, pero con la misma función; permitir el escurrimiento pluvial y a su vez, que la inclinación permitiera direccionar el agua para su futura recolección y captación. En relación a las fachadas, las principales -oriente y poniente- mantuvieron su apertura hacia el conjunto logrando mantener siempre una relación directa con la escuela y el entorno inmediato.

El emplazamiento se mantuvo, estando la biblioteca contenida entre la plaza cívica y el jardín sensorial propuesto, los cuales fungían de transición entre lo viejo y lo nuevo. Aunado a esto, se propuso un mobiliario lúdico con el objetivo de propiciar la permanencia y recorrido al interior del espacio. Dicho esto, lo sensorial fue punto clave en el desarrollo de la propuesta, ya que la materialidad en conjunto con el mobiliario propuesto permitía generar atmósferas de aprendizaje, curiosidad y juego en los infantes, concediéndonos generar el discurso de resignificar la biblioteca como un espacio de saber (50%) y de recreación (50%), obteniendo así la biblioteca dinámica que buscábamos.



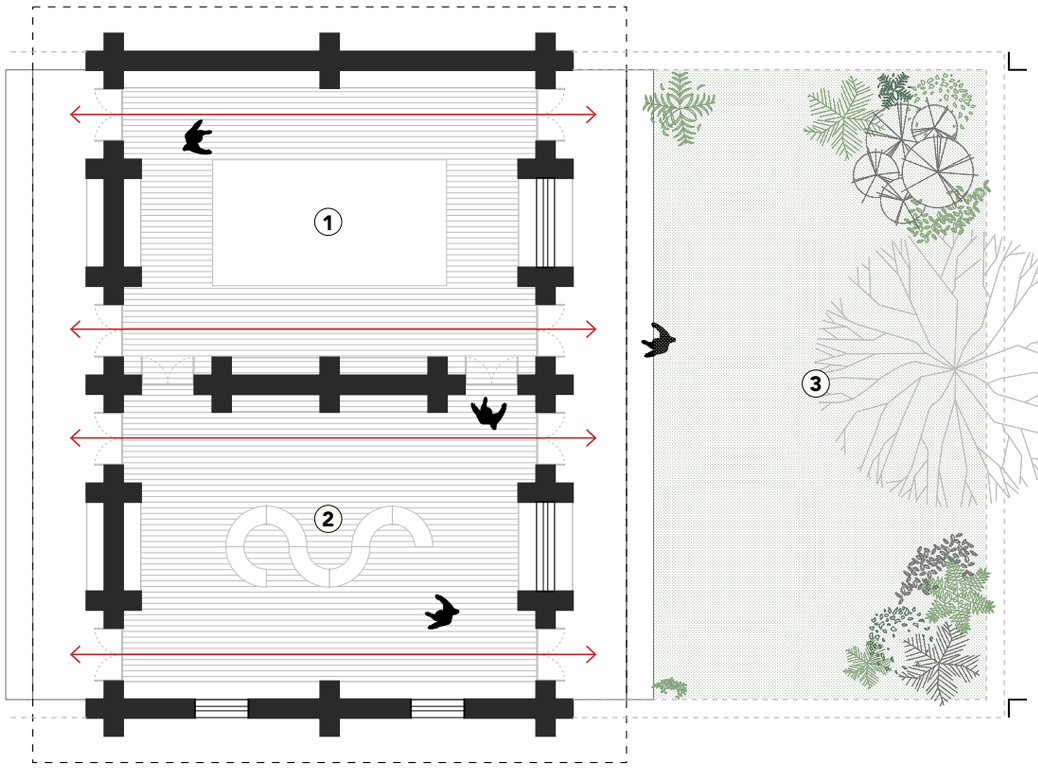
Propuesta inicial

Esquema: Elaboración propia



Propuesta con modificaciones

Esquema: Elaboración propia



Propuesta: Planta arquitectónica

Esquema: Elaboración propia

PROGRAMA

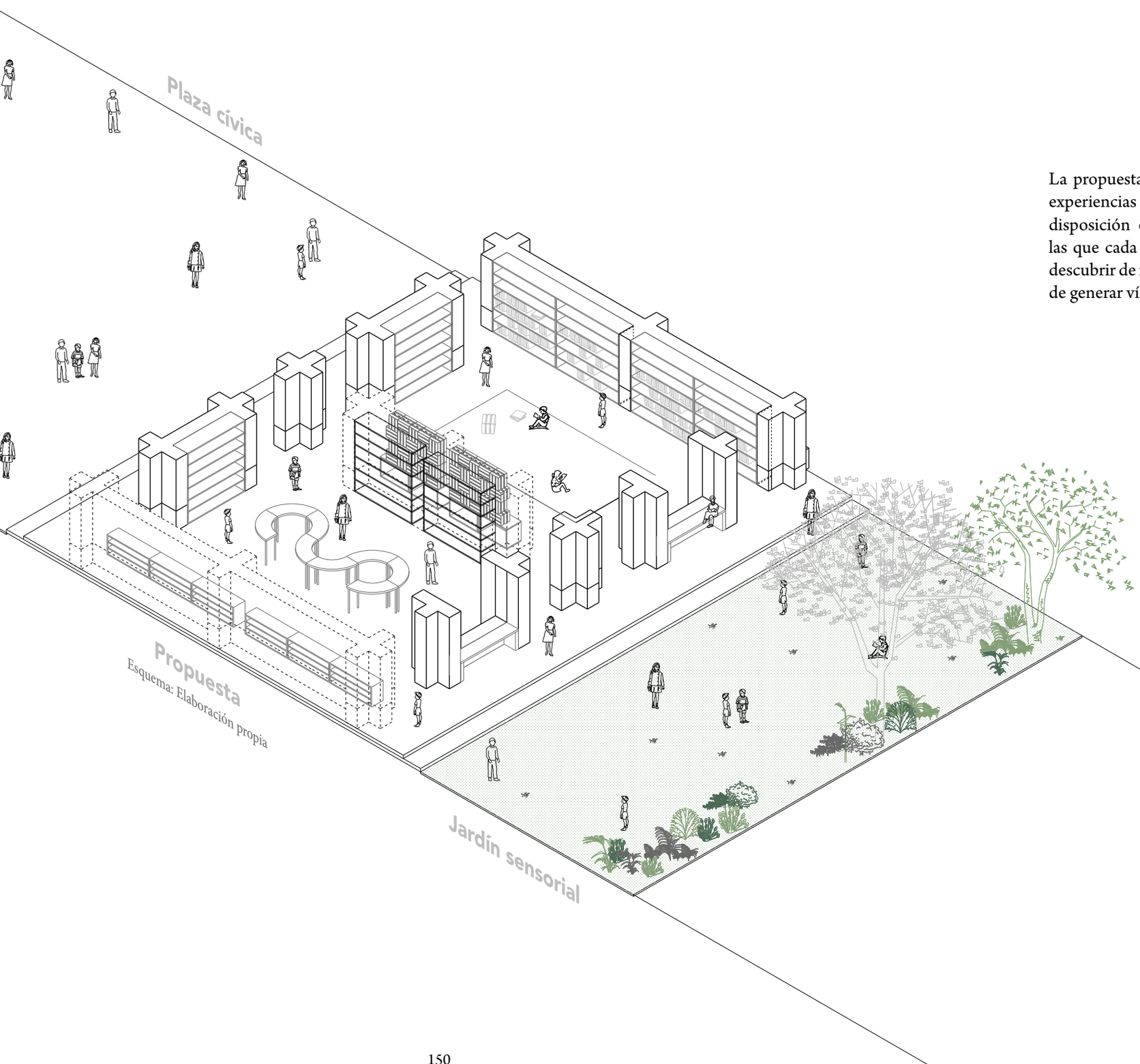
1 Biblioteca | Espacio de lectura
Espacio de saber

2 Biblioteca | Espacio lúdico
Espacio de recreación

3 Biblioteca | Jardín sensorial
Espacio de relación

Acervo y material adosado a las paredes de la propuesta

Remates visuales hacia la plaza cívica/resto del conjunto y jardín



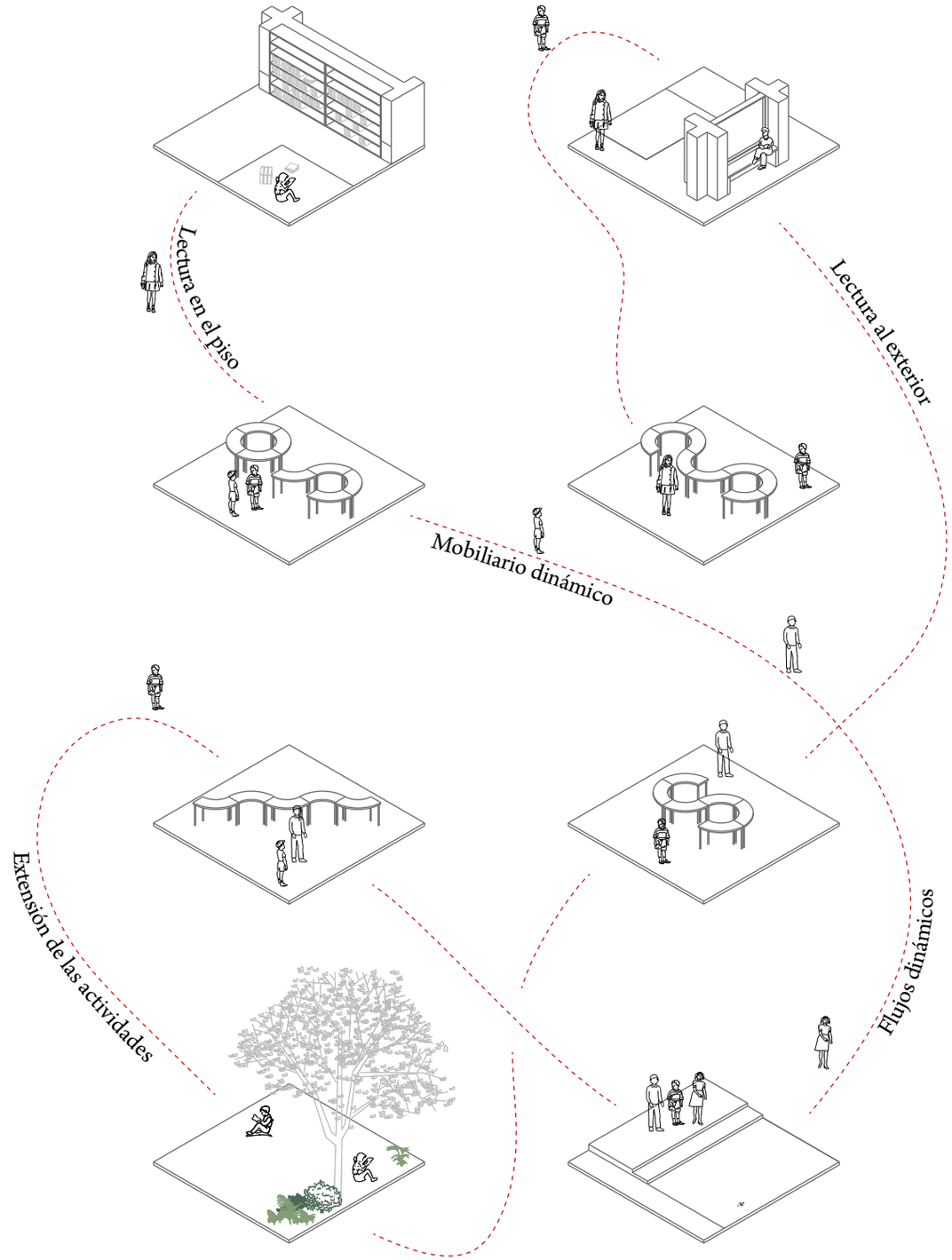
Propuesta
Esquema: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN

La propuesta busca fomentar el aprendizaje a través del juego, generando experiencias que formen parte del desarrollo de las infancias. Además, la disposición espacial y el mobiliario permiten generar oportunidades en las que cada uno de los usuarios -independientemente de la edad- puedan descubrir de manera individual y colectiva su forma de aprendizaje y su forma de generar vínculos con todo lo que les rodea.

DEL ESPACIO

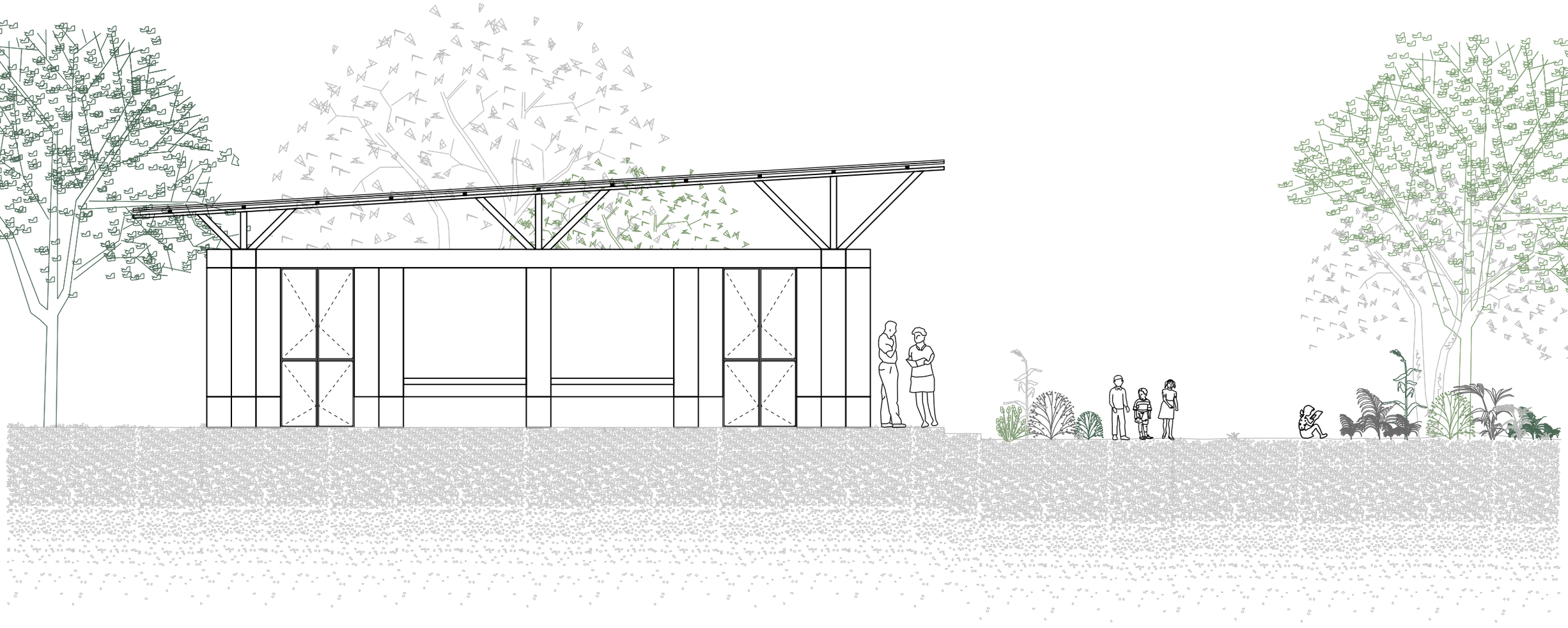
Consideramos importante generar espacios propositivos y posibilitadores donde la comunidad educativa sea capaz de maximizar su potencial y que le permita al estudiante descubrir y aprender de una manera amena, interesante y motivadora. Con la propuesta buscamos ofrecer un entorno seguro, enriquecido y pertinente en el que la comunidad pueda conectar de manera natural con los distintos espacios sin sentirse obligada a adaptarse a un espacio prescriptivo.

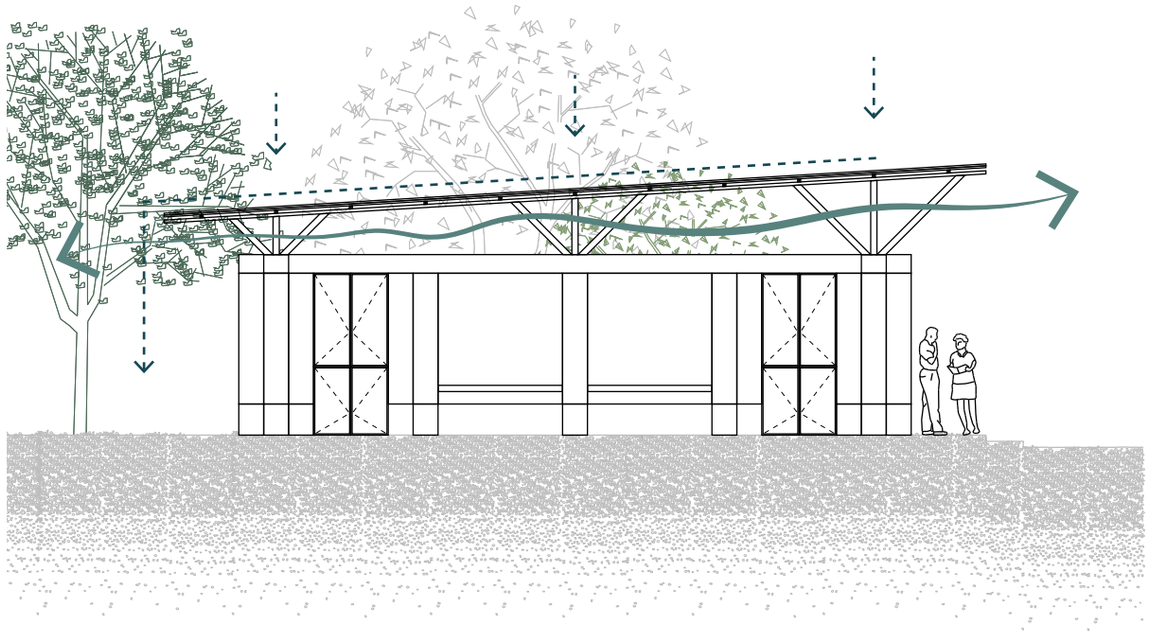


Esquema: Elaboración propia

¿POR QUÉ EL JARDÍN SENSORIAL?

Una de las peticiones de la comunidad era generar una propuesta que fomentara la educación ambiental en los estudiantes y no solo eso, sino que además se resaltara la importancia de los recursos naturales de Chiapas en general; esto debido a su gran biodiversidad y, por lo tanto, para los profesores era necesario fomentar la preservación y el cuidado de los recursos naturales desde temprana edad. Además, ya que la escuela como tal no contaba con espacios verdes, considerábamos importante generar un oasis en medio de lo construido donde toda la comunidad educativa pudiera descansar.



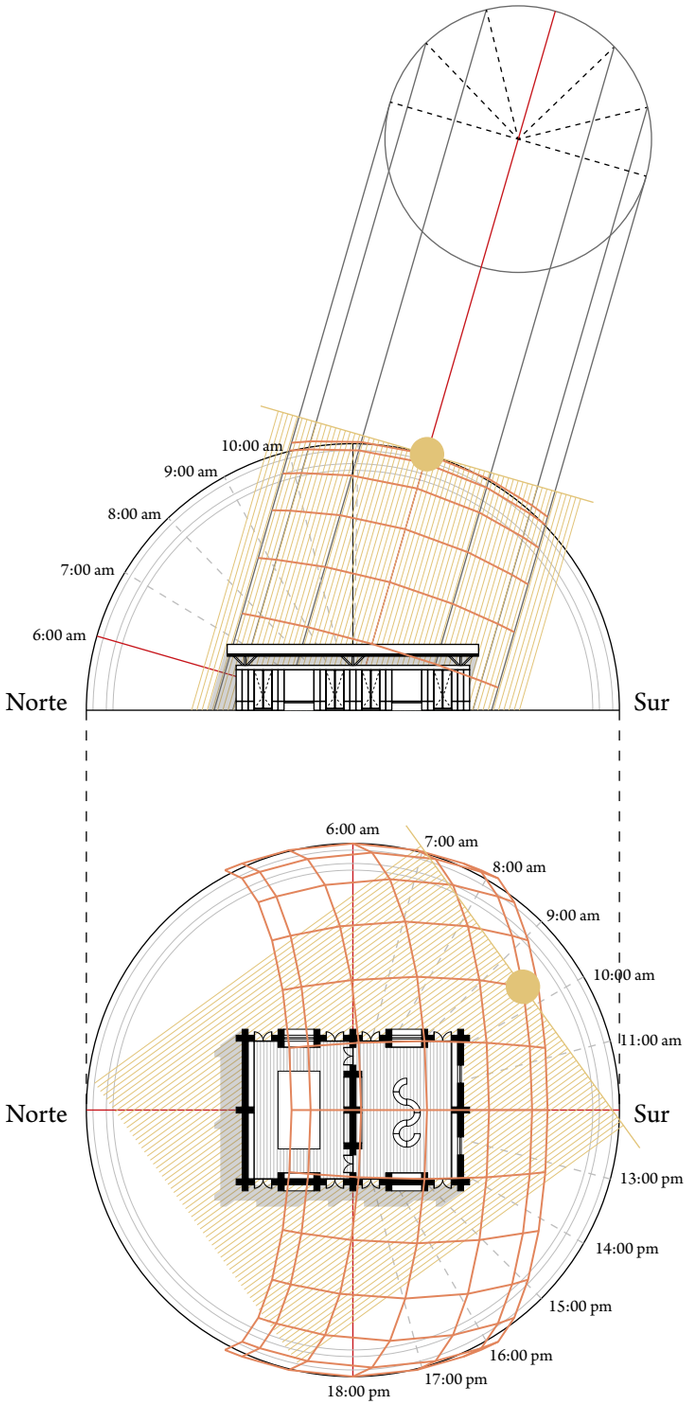


Corte Arquitectónico: Ventilación cruzada y escurrimiento pluvial

Esquema: Elaboración propia

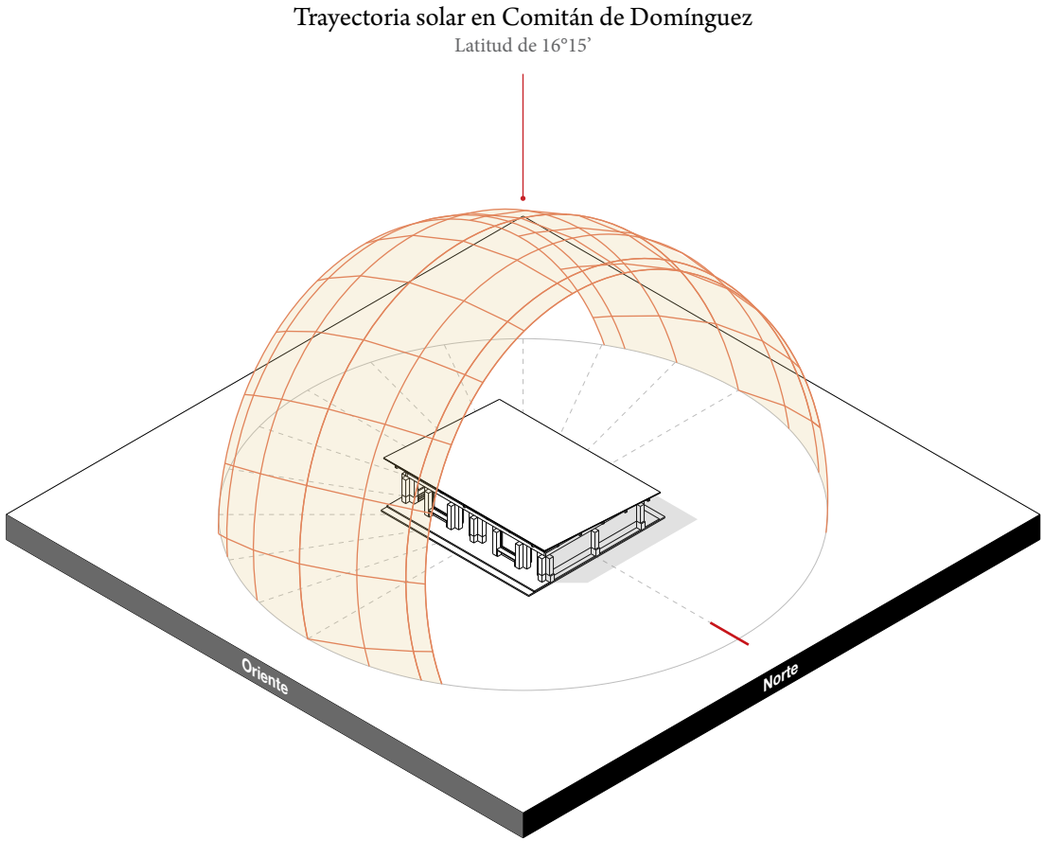
ANÁLISIS CLIMÁTICO

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo de la propuesta fue importante analizar las condiciones climáticas del sitio con la finalidad de generar un proyecto que no fuera ajeno a la naturaleza de Comitán de Domínguez. Al ser un sitio donde las lluvias son abundantes en verano, era necesario generar una cubierta que permitiera el escurrimiento pluvial y que además pudiéramos direccionar el agua con el fin de captarla para su uso. Además, gracias a que los vientos dominantes provenían mayormente del este, en dirección este-oeste, consideramos importante la ventilación natural del espacio propuesto. Para ello, las aberturas en la fachada oriente y poniente fueron importantes, ya que así el aire estaba en constante movimiento. Complementando lo anterior, tambien analizamos el factor solar dentro de la propuesta, ya que al ser un lugar con clima cálido, es común que dentro de los espacios empiece a aumentar la temperatura, para ello, la ventilación cruzada nos permitía amortiguar la elevación de temperatura y además, la orientación de la propuesta permitía la entrada de luz natural difusa sin que esta penetrara directamente al interior del espacio. En las siguientes páginas se presentan algunos esquemas que nos permitieron entender el comportamiento solar en el sitio.



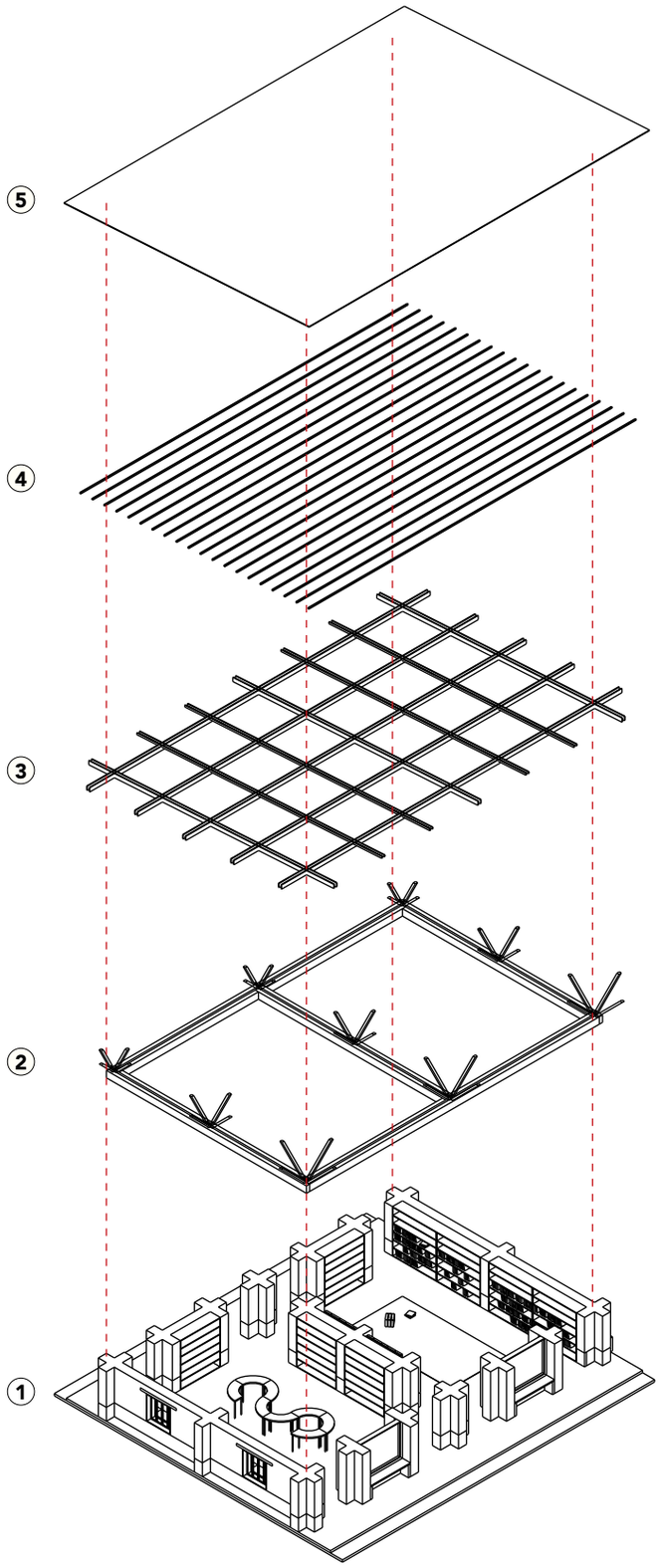
Análisis Solar

Esquema: Elaboración propia



Isométrico: Análisis Solar

Esquema: Elaboración propia

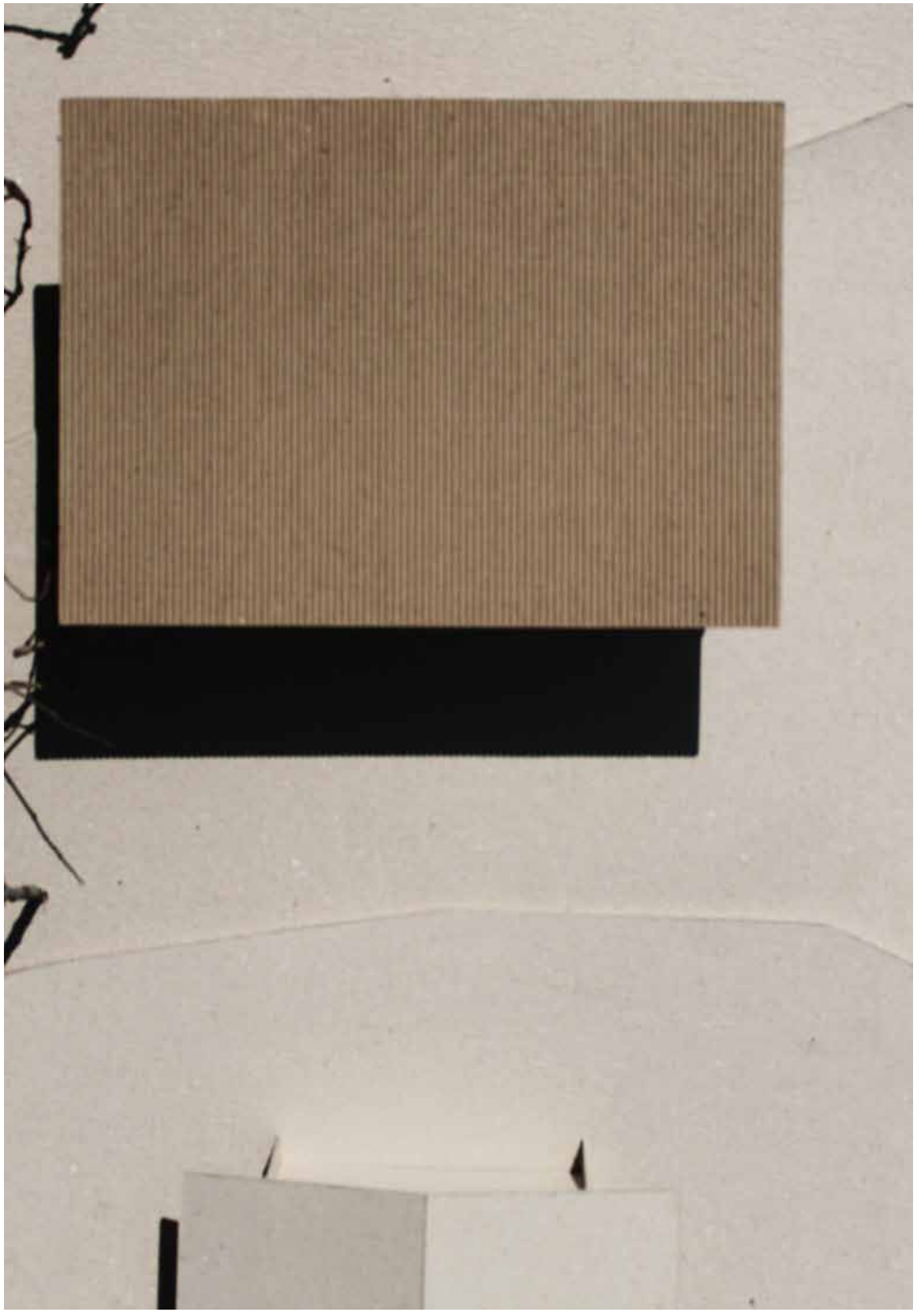


Isometrico de la estructura

Esquema: Elaboración propia

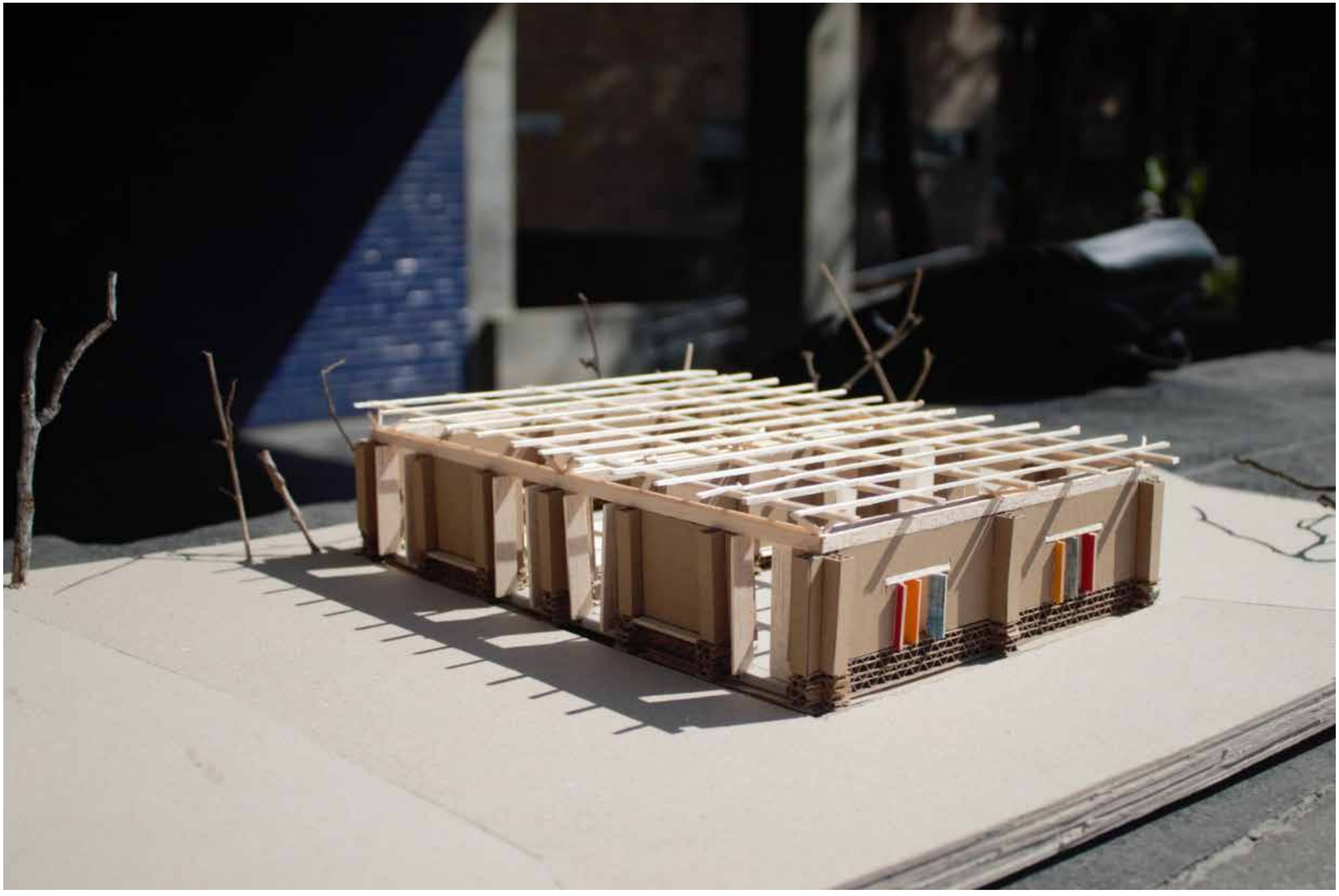
ESTRUCTURA

1. Muros de adobe
2. Cerramiento de concreto y madera con soportes para estructura anclados.
3. Vigas de madera
4. Barrotes de madera
5. Cubierta de madera



Visualizaciones de la maqueta

Fotografias tomadas en el Seminario



PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO

Una vez seleccionada la propuesta, se hizo la presentación del Anteproyecto al director de la primaria, lo cual fue posible gracias a su visita a la Ciudad de México. En esa presentación se le mostraron las intenciones de diseño, la maqueta del proyecto y algunas imágenes representativas del mismo para que conociera la propuesta arquitectónica. Una vez finalizada la presentación, esta fue aprobada por el director y dio luz verde para empezar con el proyecto ejecutivo.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Presentación de anteproyecto con director

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Presentación de anteproyecto con director

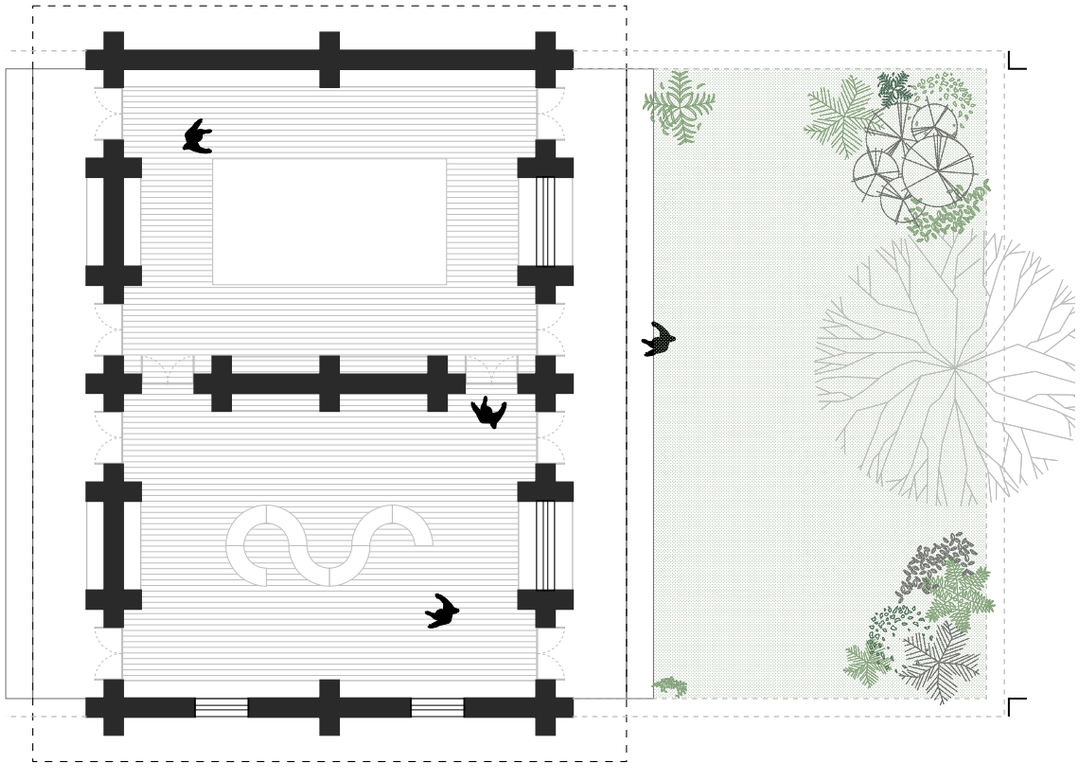
05

PROYECTO EJECUTIVO

PROYECTO EJECUTIVO

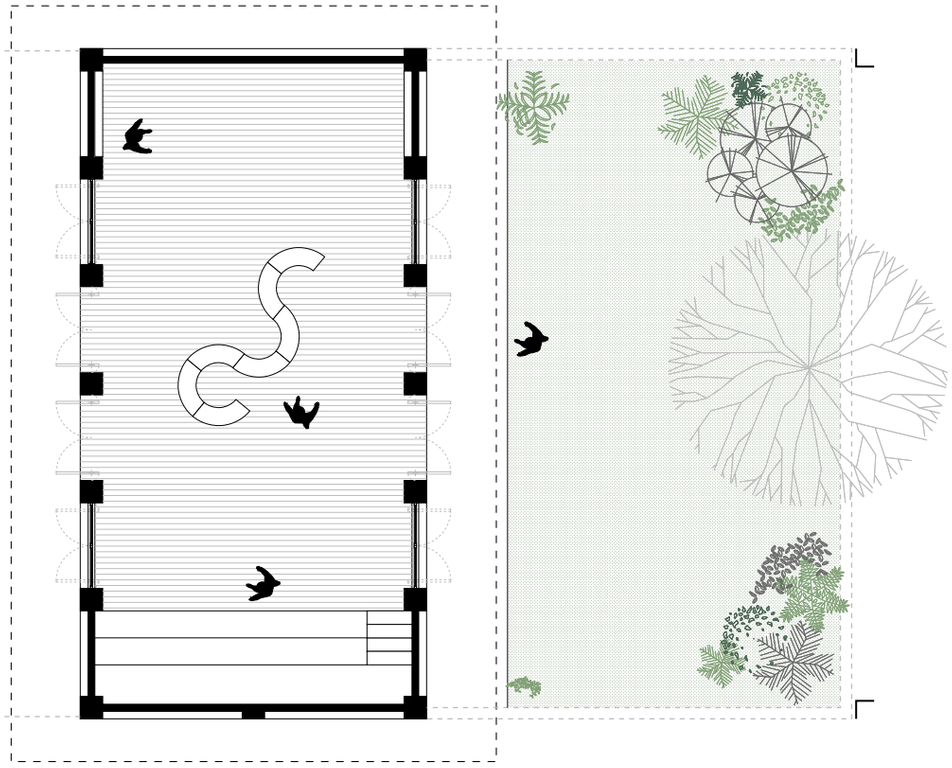
En esta fase del proyecto, una vez ya definida la propuesta arquitectónica, se dividió al grupo por equipos de dos a cuatro integrantes máximo con la finalidad de que cada equipo de trabajo se hiciera cargo de una partida del proyecto ejecutivo con el objetivo de resolverlo lo más pronto posible y por lo tanto atender cualquier inconveniente de diseño antes de la ejecución de la obra. Para ello, las partidas a resolver fueron las siguientes: Estado Actual, Arquitectónicos, Preliminares, Proyecto Estructural, Albañilerías, Acabados, Carpinterías, Mobiliario y Equipo, Detalles de Obra Exterior, Herrerías, Proyecto Ejecutivo de Paisaje, Instalación Eléctrica e Instalación Hidráulica.

En el caso específico de este documento, al equipo integrado por Zuliquey Chavarría, Erin González y la escritora de este documento, nos tocó resolver la partida estructural, la cual, al momento de empezar a desarrollarla, provocó que existieran algunas modificaciones en el anteproyecto presentado al director, pero siempre manteniendo la idea general del mismo. Entre esas modificaciones las más relevantes fueron el cambio de materialidad debido a las condiciones naturales del sitio, principalmente a los riesgos sísmicos de la zona y como consecuencia de hacer el cambio en la materialidad, los elementos verticales -las columnas- tambien cambiaron en su forma siempre procurando mantener el mismo espesor.



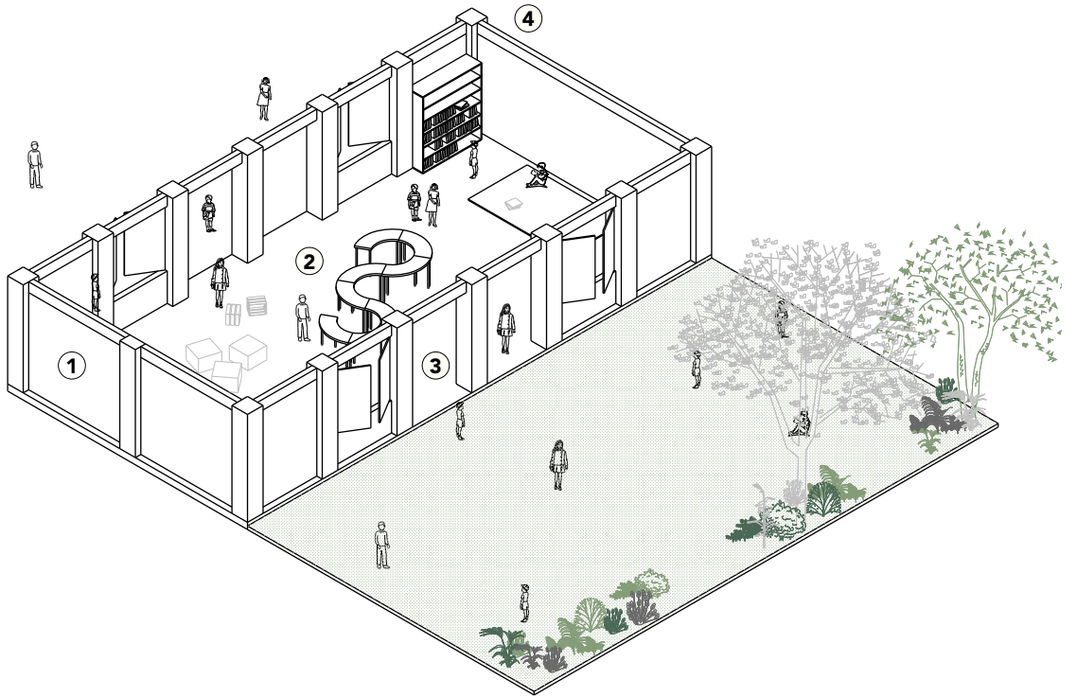
Planta arquitectónica | Propuesta original

Esquema: Elaboración propia



Planta arquitectónica | Propuesta actualizada

Esquema: Elaboración propia



Isométrico: Propuesta actualizada

Esquema: Elaboración propia

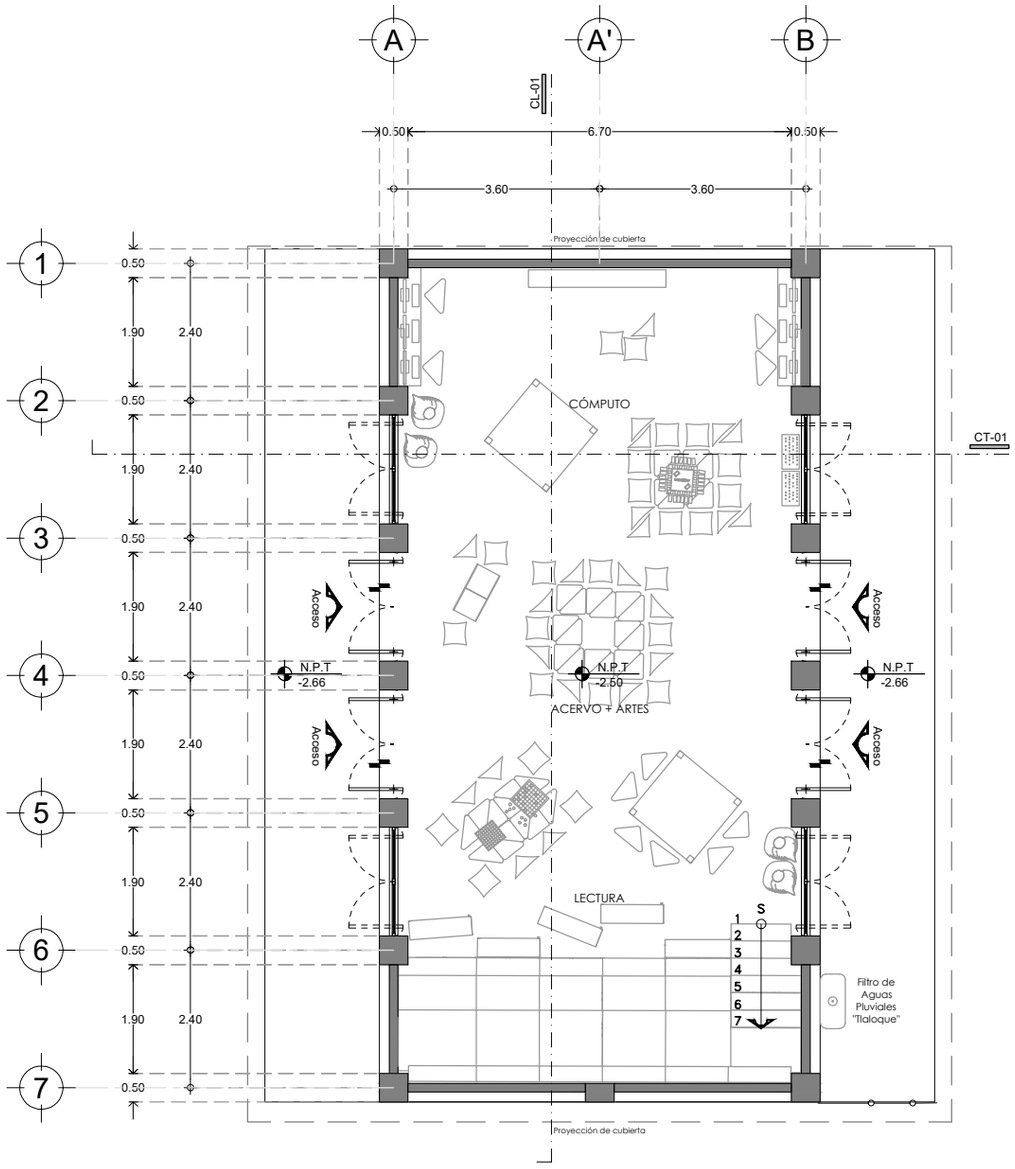
CAMBIOS

1 Se cambió la materialidad del proyecto; regresamos a la opción de muros con tabique rojo recocido, esto debido a que los padres de familia accedieron a donarnos el material para la edificación de la biblioteca, además de que predominaba más este material que el adobe.

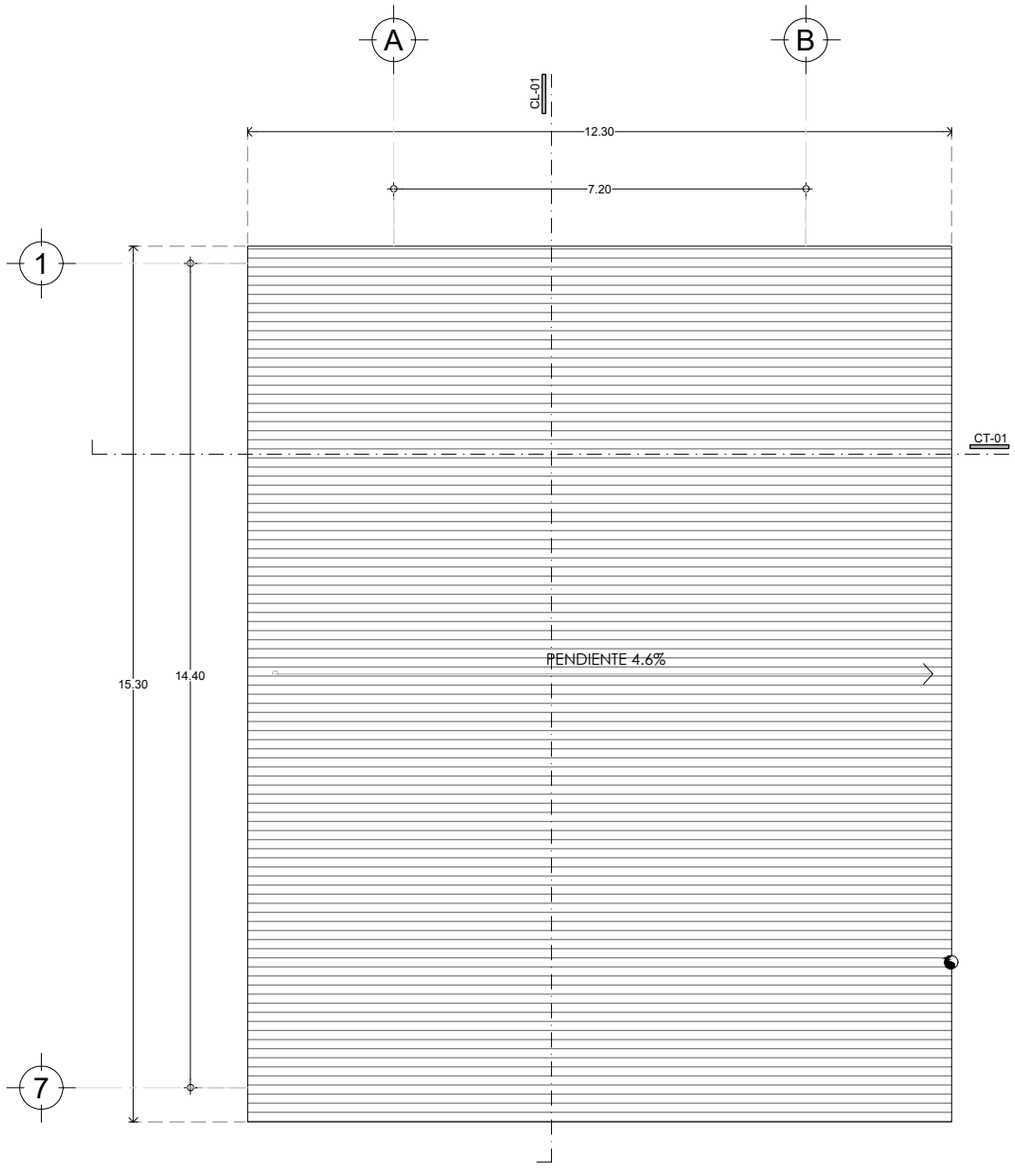
2 Se eliminó por completo el muro que segmentaba el espacio en dos permitiendo lograr aún mayor flexibilidad espacial.

3 Se redujeron los accesos y se plantearon al centro de la propuesta.

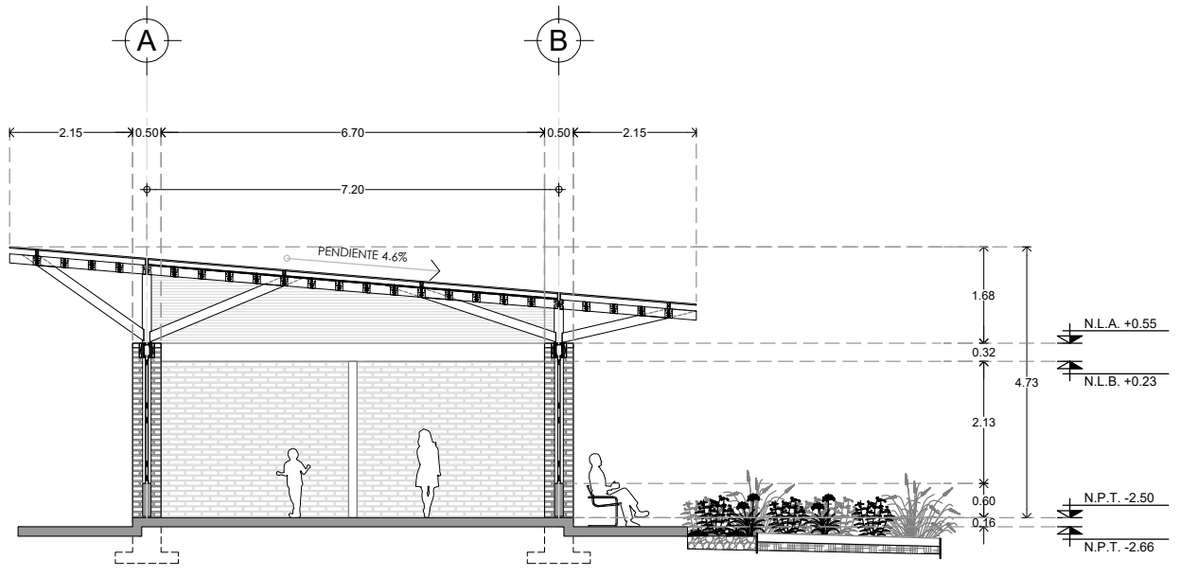
4 Se redujo el ancho de la propuesta pero manteniendo los metros cuadrados necesarios para el buen funcionamiento espacial del proyecto.



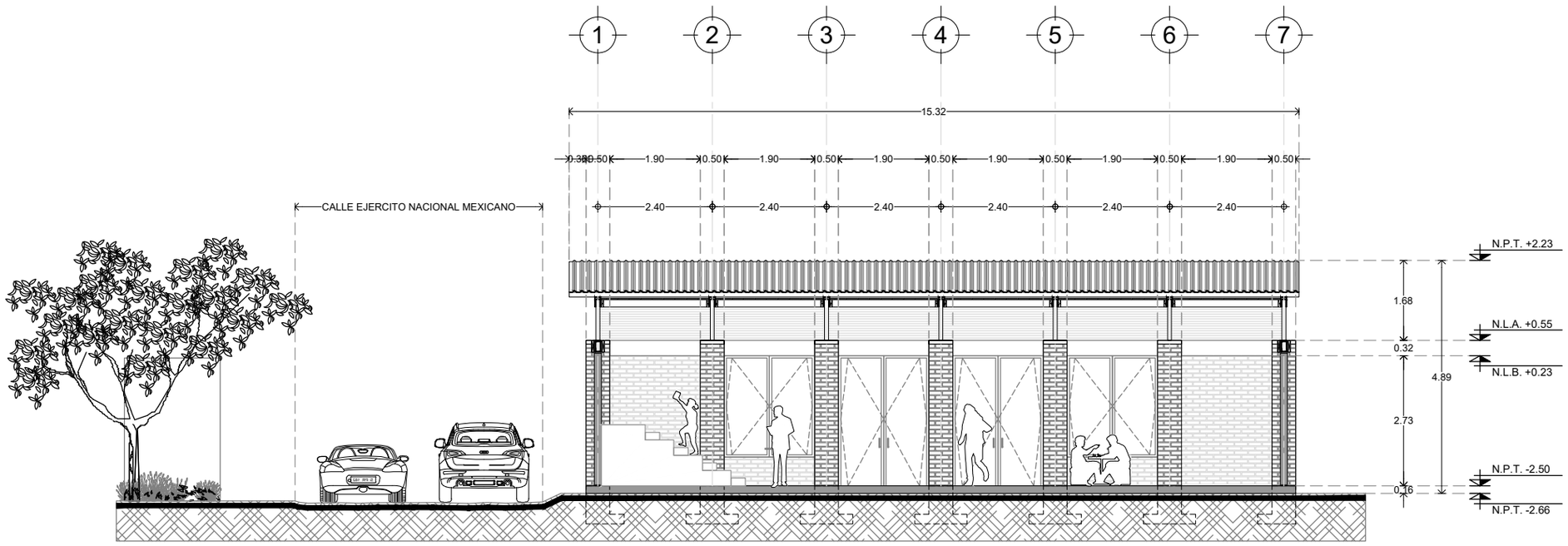
Planta Baja



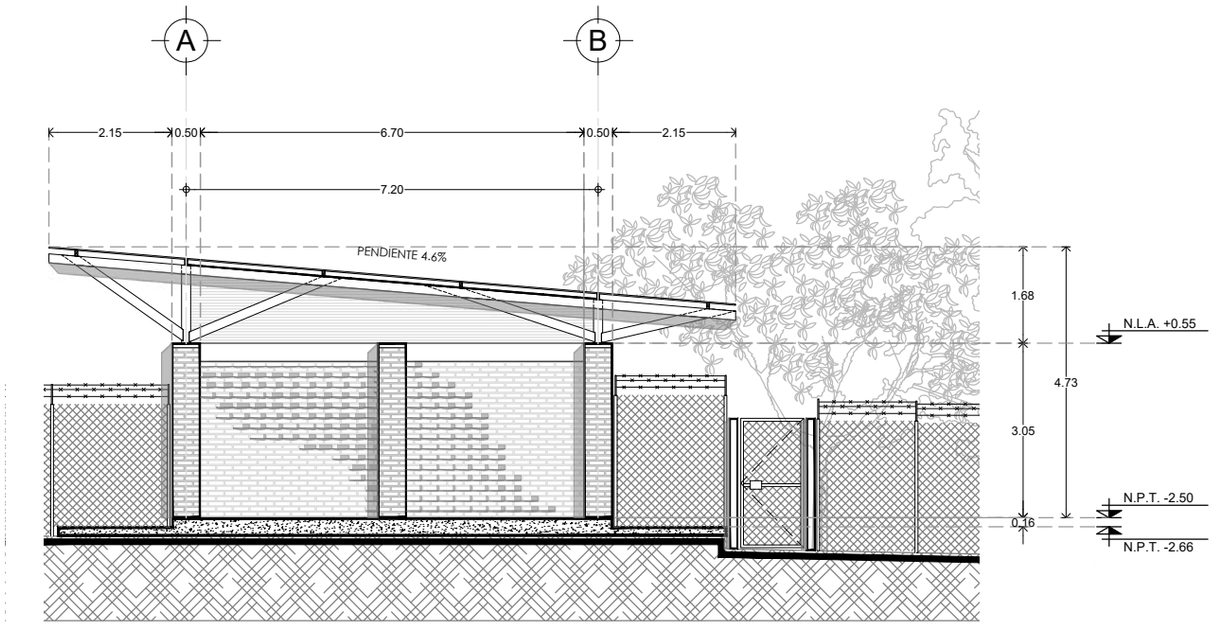
Planta de Cubierta



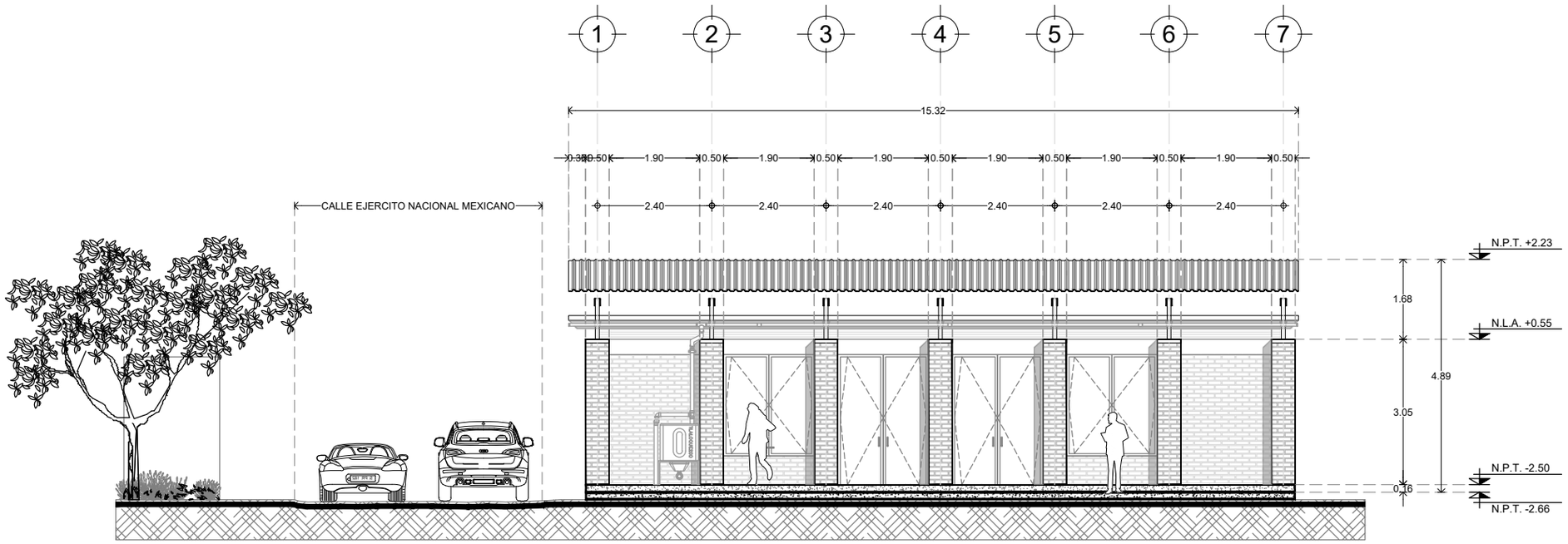
Corte Transversal CT-01



Corte Longitudinal CL-01



Fachada Transversal

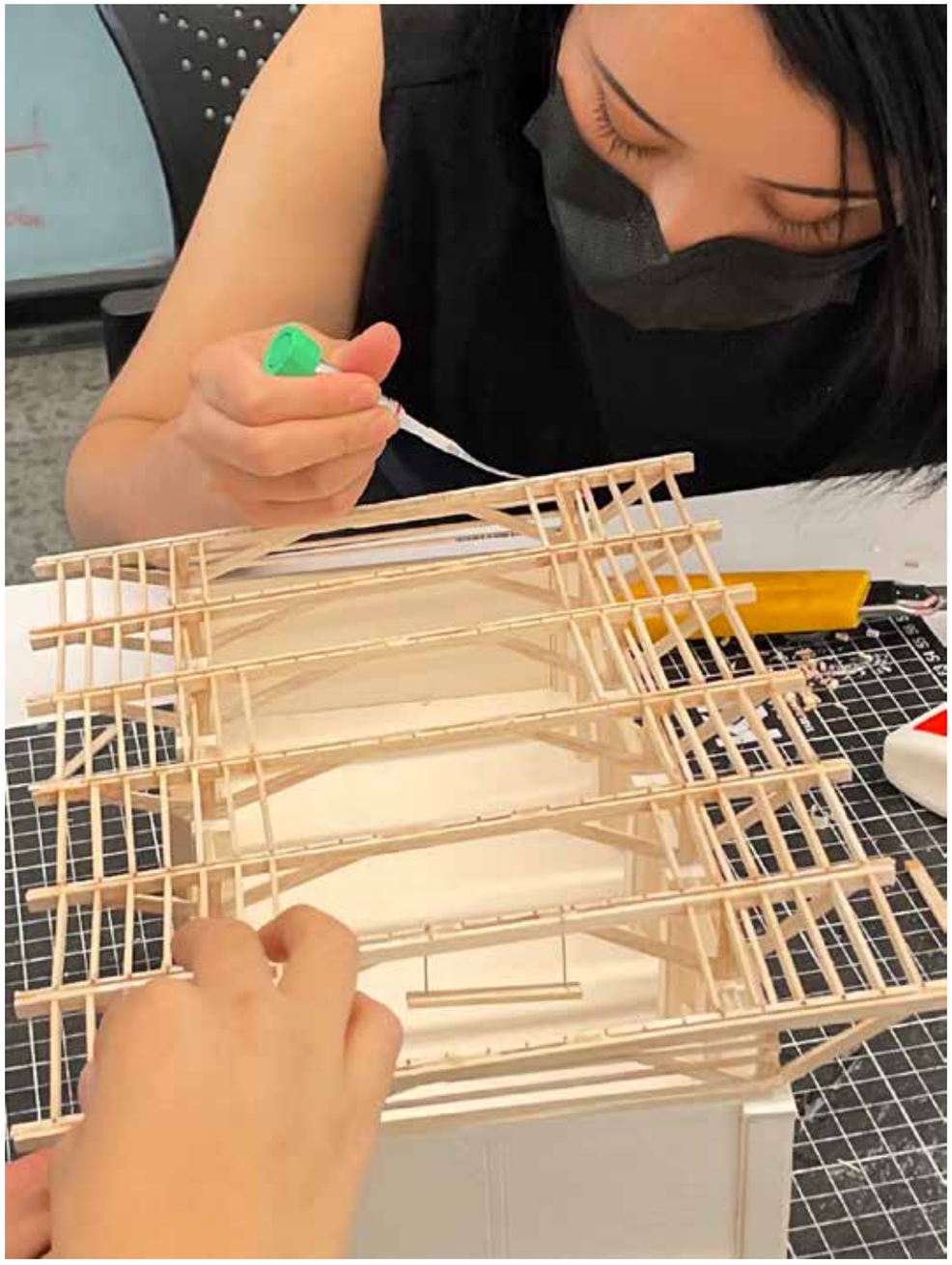


Fachada Longitudinal

Renders producidos en el Seminario

Renders producidos en el Seminario

Renders producidos en el Seminario



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Desarrollo de maqueta

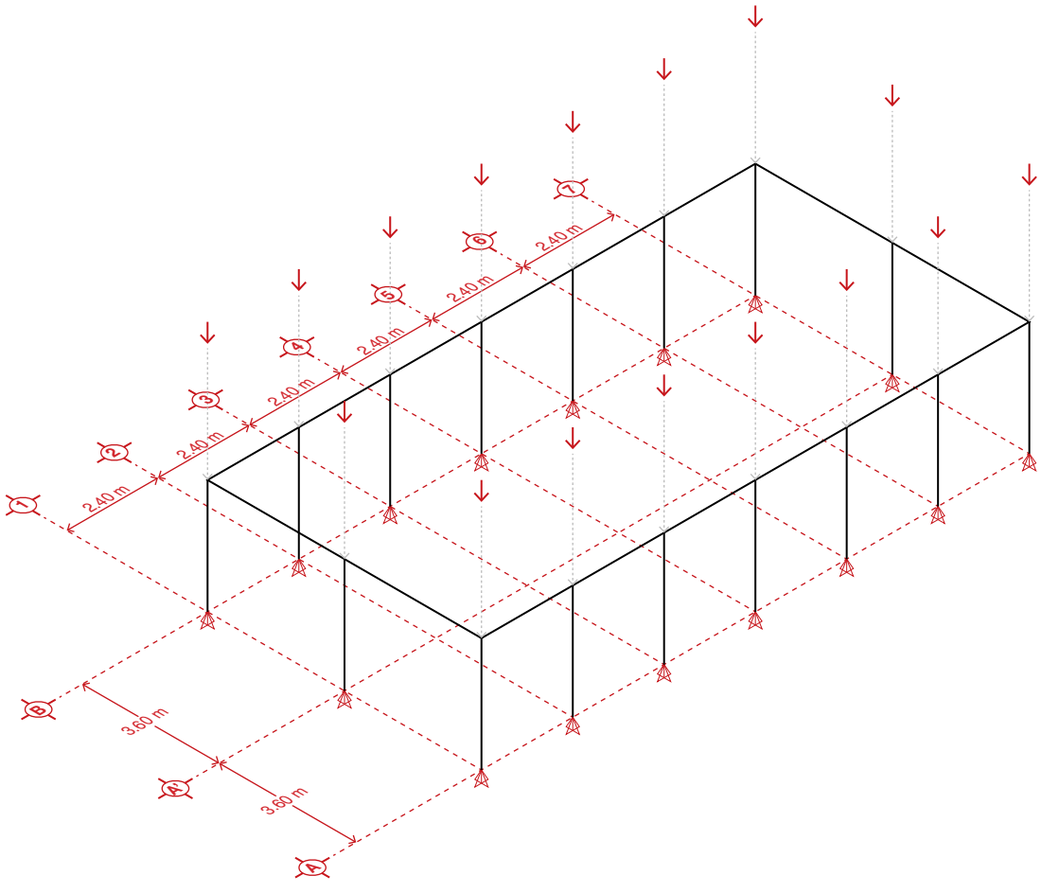
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Desarrollo de maqueta

MEMORIA DE CÁLCULO

Para el desarrollo estructural del proyecto se contó con la asesoría del Arquitecto Fabián Orozco, quien nos fue guiando y dando las herramientas necesarias para resolver la partida y generar una propuesta estructural lógica que respondiera a las condiciones del sitio y que cumpliera con las normas establecidas por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, esto por que en el estado de Chiapas aún no hay un reglamento de construcción especializado y enfocado en su zona. A continuación, se mostrará la memoria de cálculo que realizamos en el Seminario al igual que el análisis sísmico del proyecto.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL EN SAP 2000

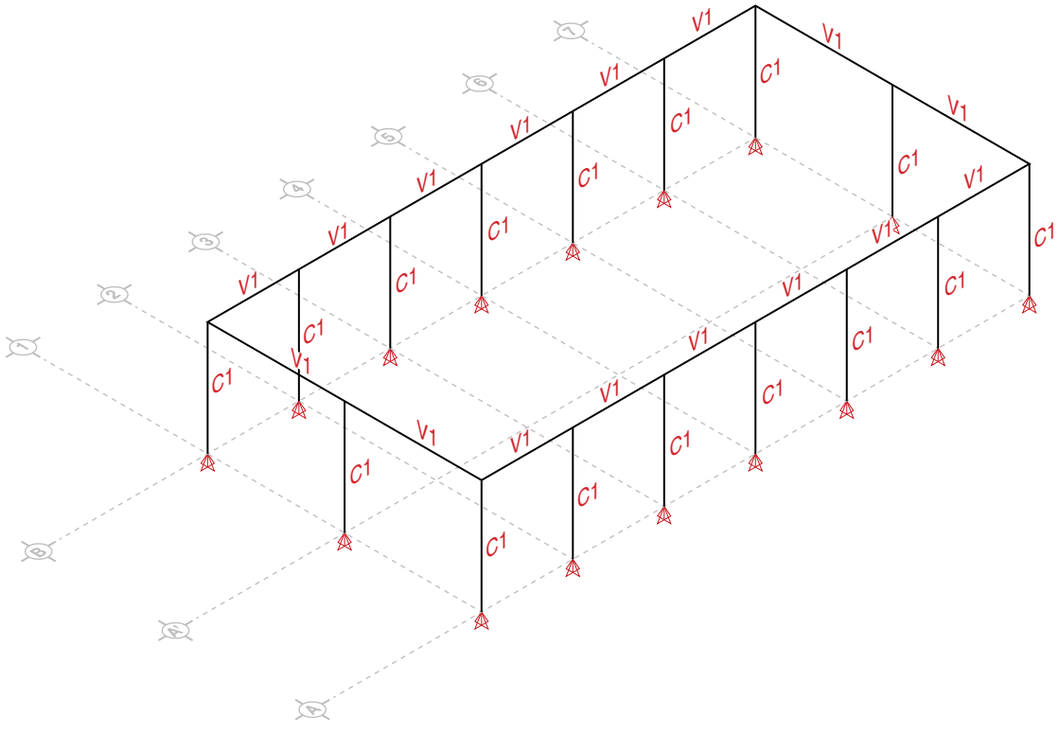


Cargas puntuales de 715 kg/m

Este dato se obtuvo del análisis del cálculo de la cubierta y se considero el peso más alto.

Esquema: Elaboración propia

Para la verificación de los cálculos estructurales realizados dentro del Seminario se utilizó el programa SAP 2000 en el cual se insertaron los datos ya obtenidos con el fin de comprobar que realmente lo que se propuso sí funcionara adecuadamente. El esquema de la izquierda muestra el peso de las cargas puntuales que recibían los elementos estructurales propuestos en el proyecto arquitectónico, más adelante se desglosará todo lo desarrollado en esta etapa.



C1 Columna de concreto de 0.22 x 0.22 x 3.00 m
V1 Cadena de cerramiento de 0.22 x 0.32 m

Esquema: Elaboración propia

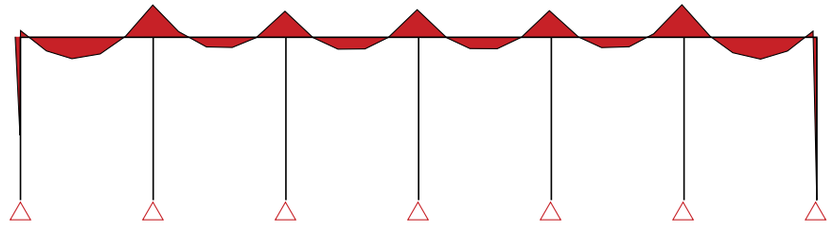
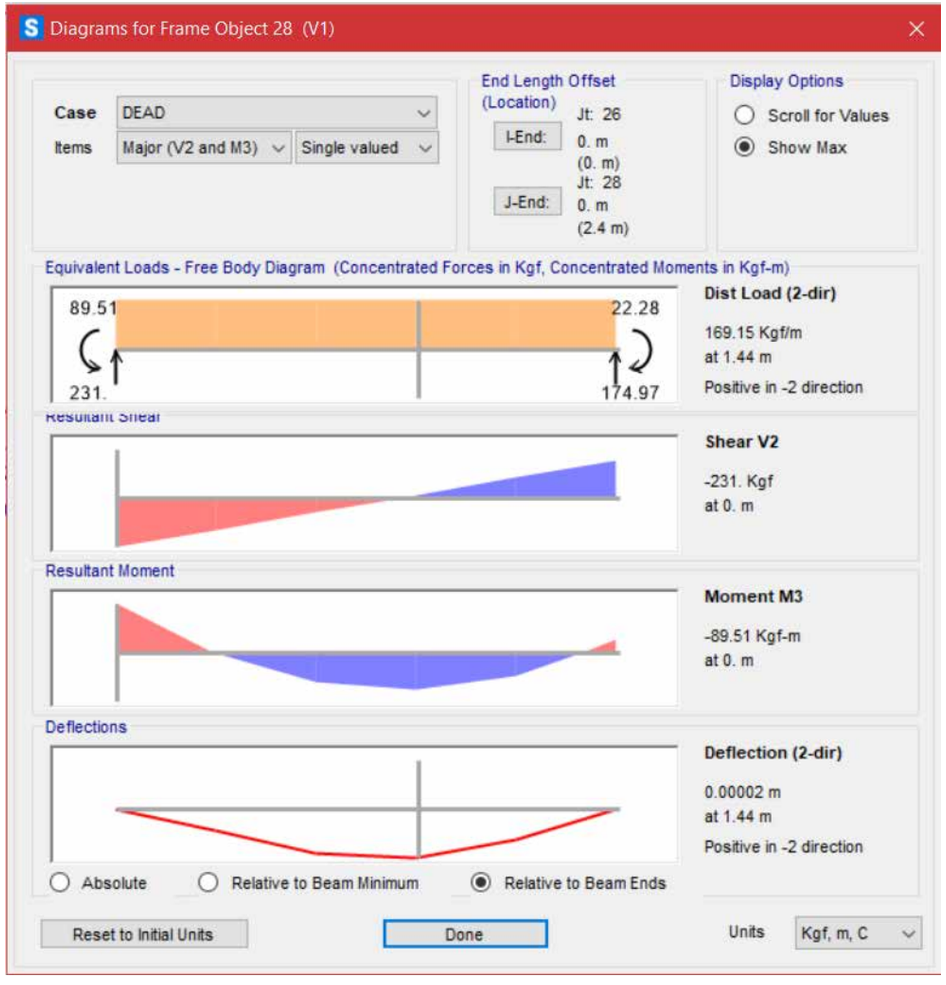


Diagrama de momentos sobre eje A

Este dato se obtuvo con SAP 2000.

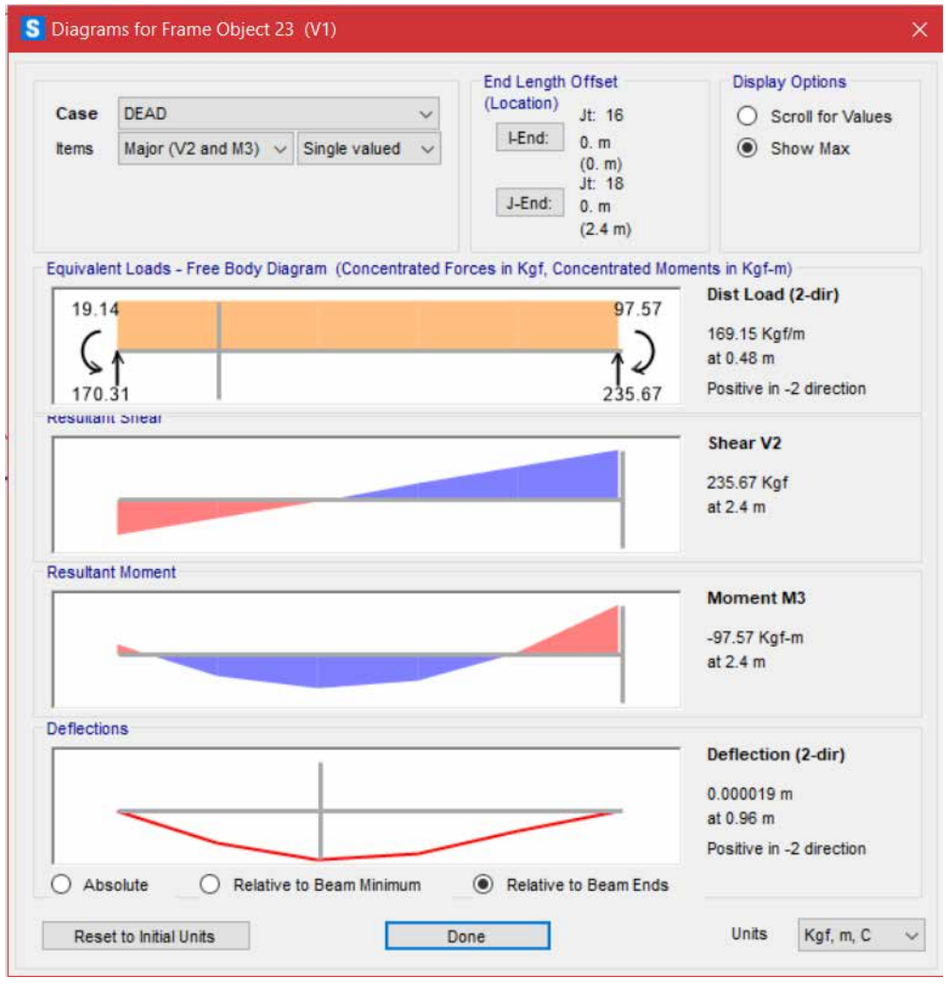
VERIFICACIÓN DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

Análisis de cadena de cerramiento sobre eje A; entre los ejes 1 y 2.



VERIFICACIÓN DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

Análisis de cadena de cerramiento sobre eje A; entre los ejes 6 y 7.



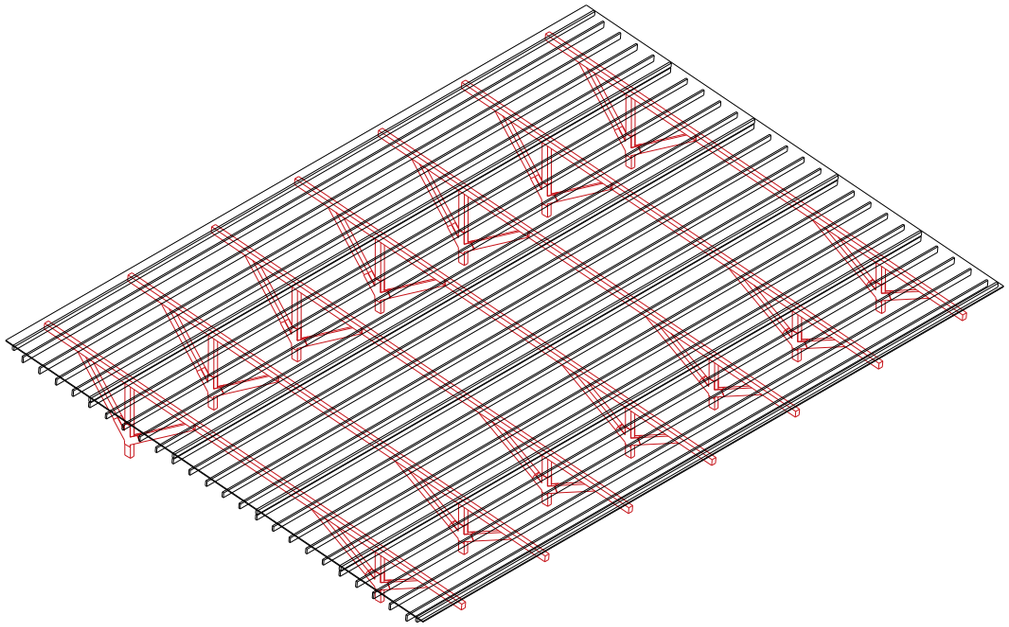
En ambas imágenes se puede corroborar que el comportamiento estructural es adecuado

CÁLCULO DE CUBIERTA

Tabla de Cargas Vivas Unitarias para cálculo de carga viva en cubierta.

Destino de piso o cubierta	W	Wa	Wm
a) Habitación (casa–habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares)	0.8 (80)	1.0 (100)	1.9 (190)
b) Oficinas, despachos y laboratorios	1.0 (100)	1.8 (180)	2.5 (250)
c) Aulas	1.0 (100)	1.8 (180)	2.5 (250)
d) Comunicación para peatones (pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público)	0.4 (40)	1.5 (150)	3.5 (350)
e) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales	0.4 (40)	3.5 (350)	4.5 (450)
f) Otros lugares de reunión (bibliotecas, templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, salas de juego y similares)	0.4 (40)	2.5 (250)	3.5 (350)
g) Comercios, fábricas y bodegas	0.8Wm	0.9Wm	Wm
h) Azoteas con pendiente no mayor de 5 %	0.15 (15)	0.7 (70)	1.0 (100)
i) Azoteas con pendiente mayor de 5 %; otras cubiertas, cualquier pendiente.	0.05 (5)	0.2 (20)	0.4 (40)
j) Volados en vía pública (marquesinas, balcones y similares)	0.15 (15)	0.7 (70)	3 (300)
k) Garajes y estacionamientos (exclusivamente para automóviles)	0.4 (40)	1.0 (100)	2.5 (250)

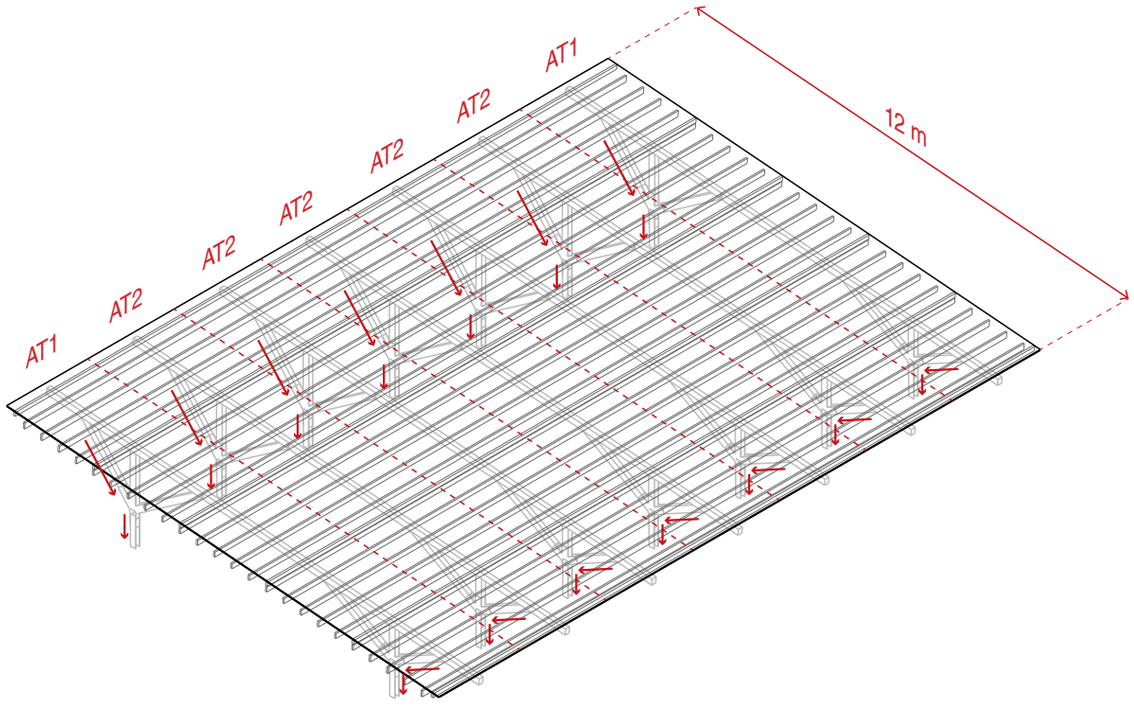
Tabla obtenida del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal



Propuesta de cubierta.

Esquema: Elaboración propia

Materiales en Cubierta	Peso volumétrico (kg/m³)	Espesor (m)	Carga por m² de cubierta (kg/m²)
Teja de barro	/	/	52.00
Impermeable	150.00	0.004	0.60
Triplay de madera de pino	1,000.00	0.02	20.00
Instalaciones	40.00	/	40.00
		Total Carga Muerta	112.60



Isométrico: Áreas tributarias en cubierta

Esquema: Elaboración propia

ÁREAS TRIBUTARIAS PARA CUBIERTA

Ejes 1 y 7

$AT_1 = (12.00 \times 1.80\ m) = 21.6\ m^2$

$WT = [AT_1]\ [(CM + CV)\ (1.4)]$
$21.6\ m^2\ [(112.60\ kg/m^2 + 100\ kg/m^2)\ (1.4)] = 6{,}429.02\ kg/m^2$

Peso por metro lineal:
WT / longitud = 6,429.02 kg/m² / 12 m = 535.75 kg/m ≈ 536 kg/m

Ejes 2 al 6

$AT_2 = (12.00 \times 2.40\ m) = 28.8\ m^2$

$WT = [AT_2]\ [(CM + CV)\ (1.4)]$
$28.8\ m^2\ [(112.60\ kg/m^2 + 100\ kg/m^2)\ (1.4)] = 8{,}572.03\ kg/m^2$

Peso por metro lineal:
WT / longitud = 8,572.03 kg/m2 / 12 m = 714.33 kg/m ≈ 715 kg/m

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MADERA DE PINO

Coeficiente de expansión térmica.

Madera de pino = 3.4 x 10-5 = 0.000034 $°C^{-1}$

Tabla de Módulo de Elasticidad.

Tabla 2.2.1 Valores especificados de ressitencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)		CLASE A
Flexión	ffu'	15.2 (155)
Tensión paralela a la fibra	ftu'	11.3 (115)
Compresión paralela a la fibra	fcu'	11.8 (120)
Compresión perpendicular a la fibra	fnu'	3.9 (40)
Cortante paralelo a la fibra	fvu'	1.18(12)
Módulo de elasticidad promedio	E0.50	9 810(100 000)
Módulo de elasticidad correspondiente al 5o percentil	E0.05	6 375 (65 000)

Tabla obtenida de las Normas Técnicas Complementarias de Estructuras de Madera

Módulo de elasticidad para edificios clase A utilizando madera de especies coníferas:

9,810 kg/cm² = 98,100,000 kg/m² = 98,100 ton/m²

1 kg/cm² = 10 ton/m²

Coeficiente de Poisson.

Madera de pino = 0.25

Deflexión máxima permisible de la madera de pino

De acuerdo con el RCDF:

Las deflexiones calculadas tomando en cuenta los efectos a largo plazo no deberán exceder de los siguientes límites:

b) Para claros mayores a 3.5 m, una flecha vertical igual al claro entre 240 +5 mm o el claro entre 480 +3 mm cuando se afecten elementos no estructurales, como se indica en la sección 4.1 de las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones.

Cálculo para la obtención de la flecha según NTC:

Claro: 12 m

Flecha: 12 m / 240 = 0.05 m ≈ 50 mm
50 mm + 5 mm = 55 mm ≈ 5.5 cm

Análisis en SAP2000

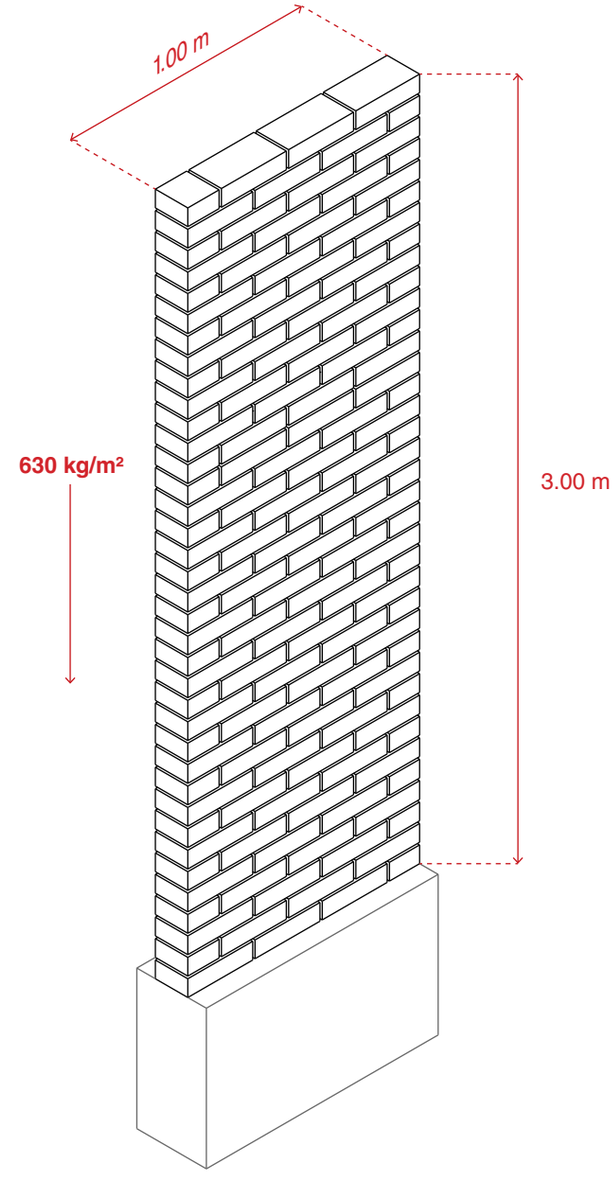
Con todos los apoyos con los que cuenta la cubierta, la deflexión no supera lo establecido por el RCDF, por lo tanto, si cumple con lo solicitado.

CÁLCULO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

Materiales en muros:

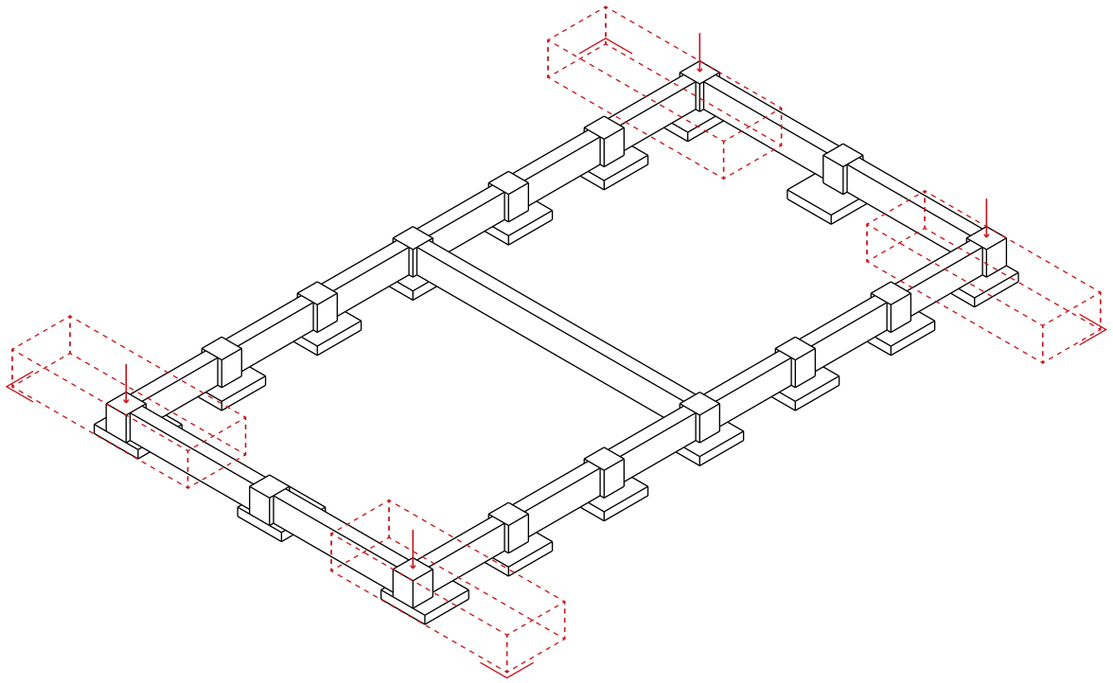
1. Ladrillo rojo recocido con las siguientes medidas: 0.07 x 0.14 x 0.27 m
2. No cuenta con aplanado exterior ni interior.

Materiales en Muros	Peso volumétrico (kg/m³)	Espesor (m)	Carga por m² de cubierta (kg/m²)
Muro de tabique	1500	0.14	210
		Total Carga Muerta	210
		Carga Viva	/
		Carga Accidental	/
		Carga Total	210
		Altura del muro (m)	3
		Carga muerta por cada metro lineal	630 kg/m²



Isométrico: Peso por metro lineal de muro

Esquema: Elaboración propia



Isométrico: Áreas tributarias en cimentación

Esquema: Elaboración propia

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN
Áreas Tributarias

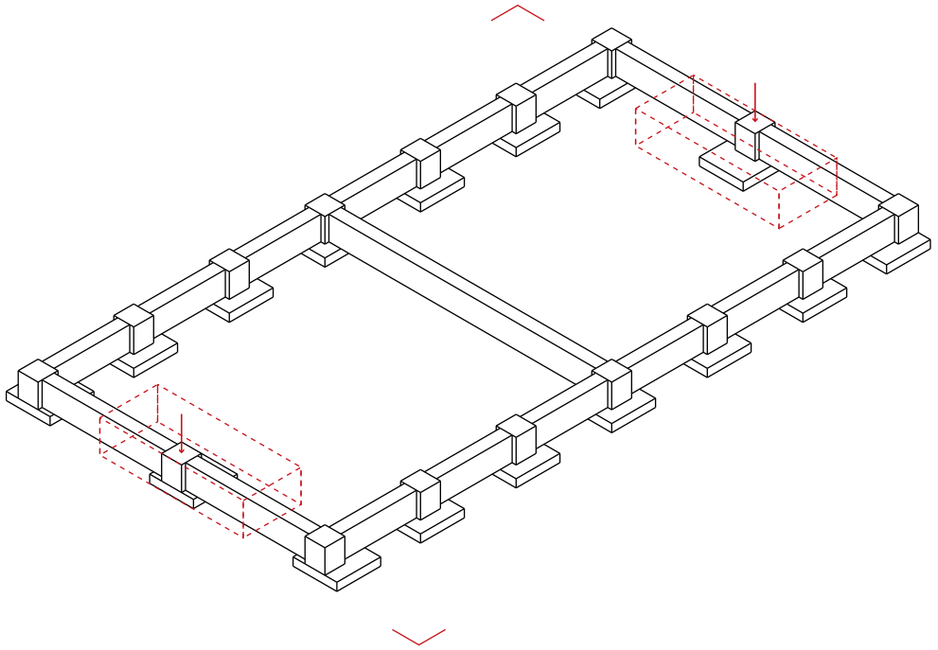
Área Tributaria 1

AT1 = (4.20 m x 1.80 m) = 7.56 m^2

W Cubierta:
AT1 (CM + CV + 40%) = WT
7.56 m^2 (112.60 kg/m^2 + 100 kg/m^2 + 40%) = 2,250.15 kg/m^2

W Muros:
Longitud (peso por metro lineal) =3 m x 630 kg/m^2 = 1,890.00 kg/m
Tomando en cuenta que en todos los entre ejes hay muro completo.

WT total que recibe la cimentación:
2,250.15 kg/m2 + 1,890.00 kg/m = 4,140.15 kg + 40% = 5,796.21 kg



Isométrico: Áreas tributarias en cimentación

Esquema: Elaboración propia

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN
Áreas Tributarias

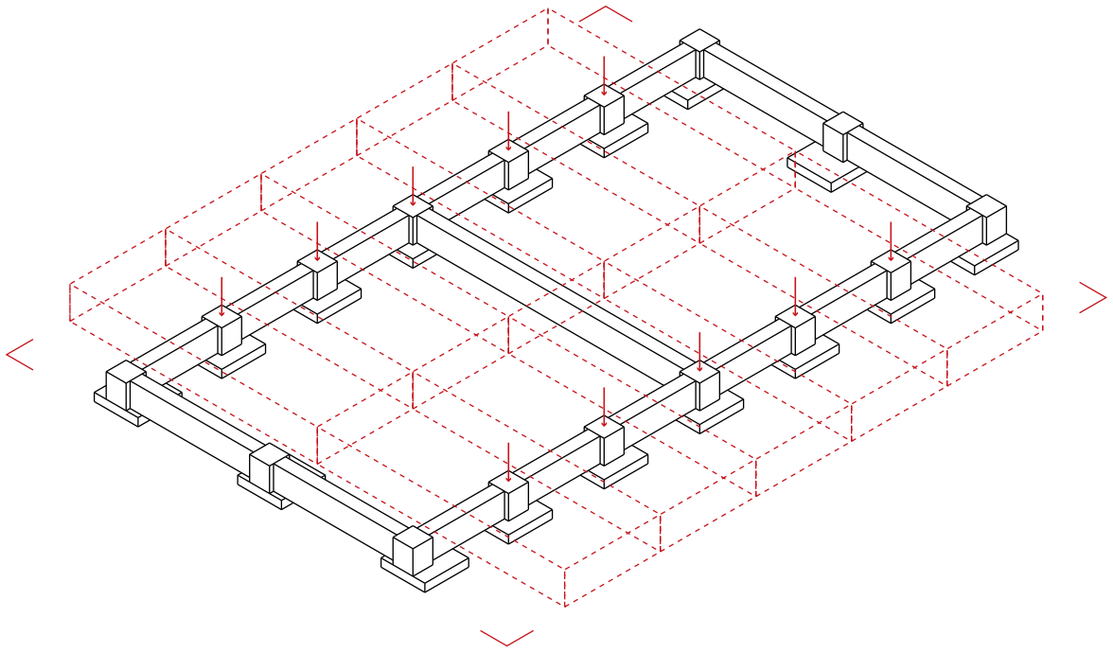
Área Tributaria 2

AT2 = (3.60 m x 1.80 m) = 6.48 m^2

W Cubierta:
AT2 (CM + CV + 40%) = WT
6.48 m^2 (112.60 kg/m^2 + 100 kg/m^2 + 40%) = 1,636.20 kg/m^2

W Muros:
Longitud (peso por metro lineal) =3.60 m x 630 kg/m^2 = 2,268.00 kg/m
Tomando en cuenta que en todos los entre ejes hay muro completo.

WT total que recibe la cimentación:
1,636.20 kg/m2 + 2,268.00 kg/m = 3,904.20 kg + 40% = 5,465.60 kg



Isométrico: Áreas tributarias en cimentación

Esquema: Elaboración propia

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN
Áreas Tributarias

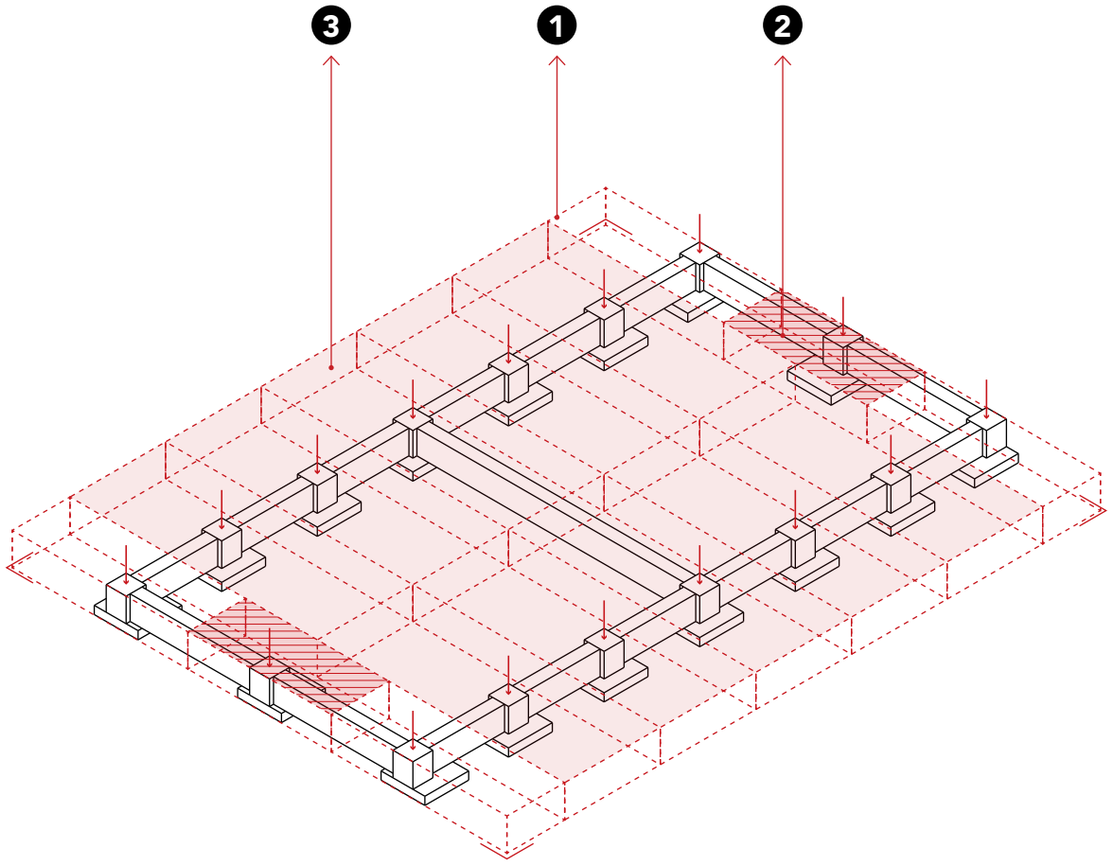
Área Tributaria 3

AT3 = (6.00 m x 2.40 m) = 14.40 m^2

W Cubierta:
AT3 (CM + CV + 40%) = WT
14.40 m^2 (112.60 kg/m^2 + 100 kg/m^2 + 40%) = 4,286.00 kg/m^2

W Muros:
Longitud (peso por metro lineal) =2.40 m x 630 kg/m^2 = 1,260.00 kg/m
Tomando en cuenta que en todos los entre ejes hay muro completo.

WT total que recibe la cimentación:
4,286.00 kg/m^2 + 1,260 kg/m = 5,546.00 kg/m^2 + 40% = 7,764.40 kg



Isométrico: Áreas tributarias en cimentación

Esquema: Elaboración propia

CARGAS FINALES POR ÁREAS TRIBUTARIAS

1 **5,796.21 kg**
Peso que reciben las zapatas esquineras

2 **4,465.60 kg**
Peso que reciben las zapatas centrales de colindancia ubicadas sobre el tramo transversal

3 **7,764.40 kg**
Peso que reciben las zapatas centrales de colindancia ubicadas sobre el tramo longitudinal

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

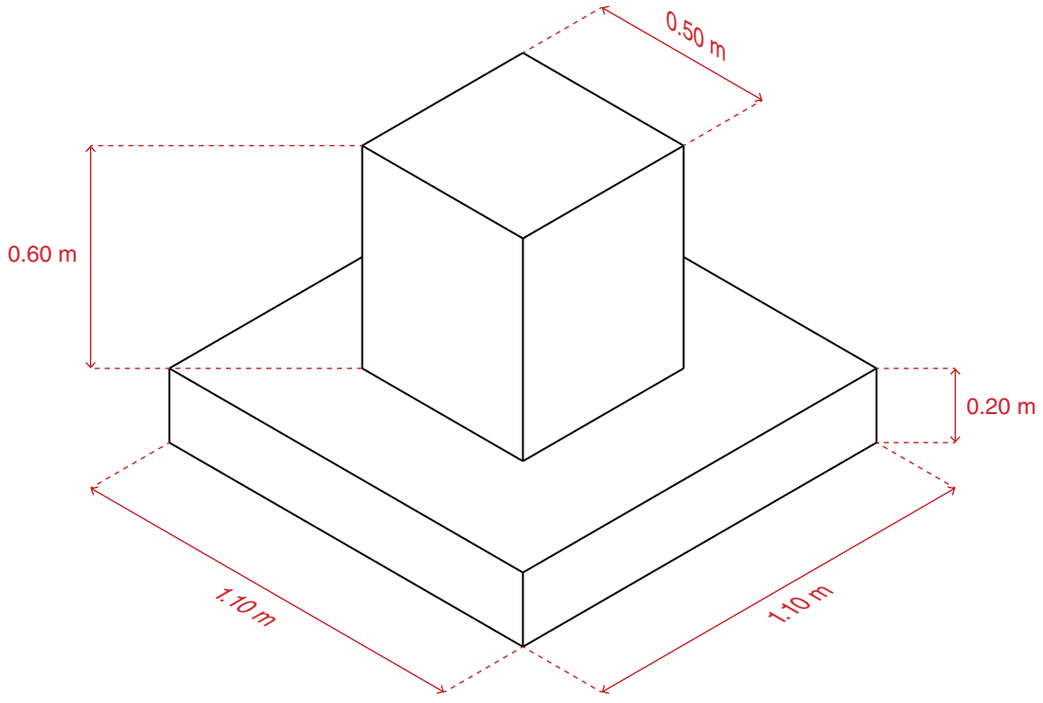
Para obtener la dimensión de la zapata aislada se retoma el valor obtenido del área tributaria "A3" igual a 7,764.40 kg/m².

La dimensión de la zapata aislada se obtiene con la siguiente expresión: A=Wt/Q

Donde:
A=área de la zapata (m²)
Wt=Carga última que baja por la columna ya factorizada por 1.4 factor promedio (kg)
Q=Capacidad de carga del terreno (Kg/m²)

La base de la zapata será igual a: B=√A para zapata cuadrada.
Los valores de descarga a la cimentación del edificio se verán afectadas por 20% (1.20) adicional para considerar el peso propio de la cimentación.

A=7,764.40 kg x 1.2 / 6000 kg/m² =
A=9,317.28 kg / 7000 kg/m²= 1.16 m²
B=√1.16 = 1.07 = 1.10 m



Isométrico: Medida de Zapata

Esquema: Elaboración propia

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA TRABE DE LIGA

Datos:
f'C=250 kg/cm²
f''C=(250 kg/cm² x 0.80) = 200 kg/cm²
f'''C=(200 kg/cm² x 0.85) = 170 kg/cm²
f'y=4,200 kg/cm²

Fc=1.4
L/12= 7.20 /12= 0.60 m

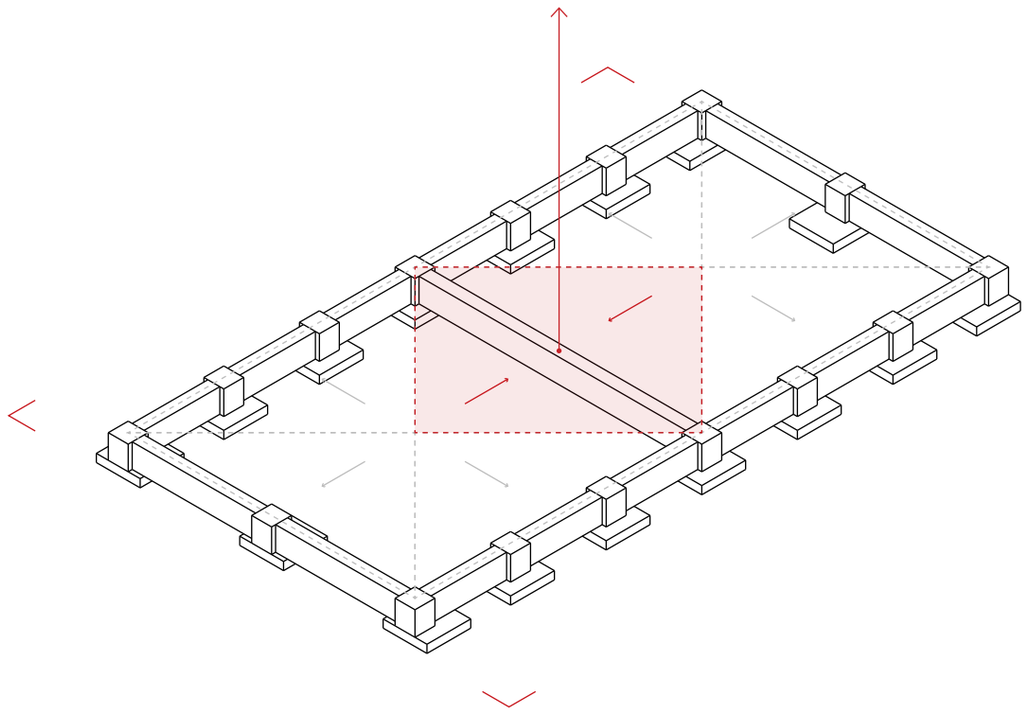
Base proporción
1:30 - 0.20

Área tributaria.
AT- "T1" = Bxh/2
AT- "T1" = (7.60)(3.60)/2 = 13.68 (2) = 27.36 m²

AT- "T1"
W Cubierta:
AT- "T1" (CM + CV + 40%) = WT
27.36 m² (112.60 kg/m² + 100 kg/m² + 40%) = 8,143.44kg/m²

AT- "T1"= 27.36 m2 (8,143.44kg/m²)= 222,804.52 kg

Trabe de liga 1



Isométrico: Áreas tributarias para trabe de liga 1

Esquema: Elaboración propia

Peso de trabe de liga.

W = 0.30 x 0.60 x 7.20 x 2,400 Kg/cm² = 3,110.40 Kg + 222,804.52 kg
W = 225,914.92 kg
W = 225,914.92 kg/7.20 m = 31.37 T/ml

Momento (Mu).

Mu = WxL2 / 8 x Fc.
Mu = 31.37 x 7.202 / 8 x 1.40 = 284.58 T ≈ 285 T

Resistencia a la flexión.

q = [2 x Mu x 100,000/(5 x base2 x f'"C x peralte)]
q = [2 x 285 x 100,000/(5 x 302 x 170 x 60)]
q = [57,000,000/(45,900,000)]
q = 1.24

Deformación.

P = q x f'"C/f'y
P = 1.24 x 170/4,200 Kg/m2 = 0.050

Área de acero.

AS = P x base x peralte.
AS = 0.050 x 30 x 60= 90/7.98 #10
AS = 11 Ø

Revisión por cortante.

Vu = W x L x 1.4/2
Vu = 31.37 x 7.20 x 1.4/2 = 158.10 T/m²

Cortante admisible.

VCR = (0.80 x base x peralte)(0.2 + 30p) x √f"C/1000)
VCR = (0.8 x 30 x 60)(0.2 + 30)(0.050) x √200/1000)
VCR = (1,440)(1.51) x 14.14/1000)
VCR = 30.75 T/m²

Separación de estribos.

SE = 0.8 x 0.32 x 2 x 2,250 x peralte/(Vu x 1,000)(-)(VCR x 1,000)
SE = 0.8 x 0.32 x 2 x 2,250 x 60/(158.10 x 1,000)(-)(30.75 x 1,000)
SE = 69,120/(158,100)(-)(30,750)
SE = 69,120/(127,350) = 0.54

(No pasa por normatividad, para la colocación del primer estribo mínimo se requieren 5 centímetros de separación del eje)

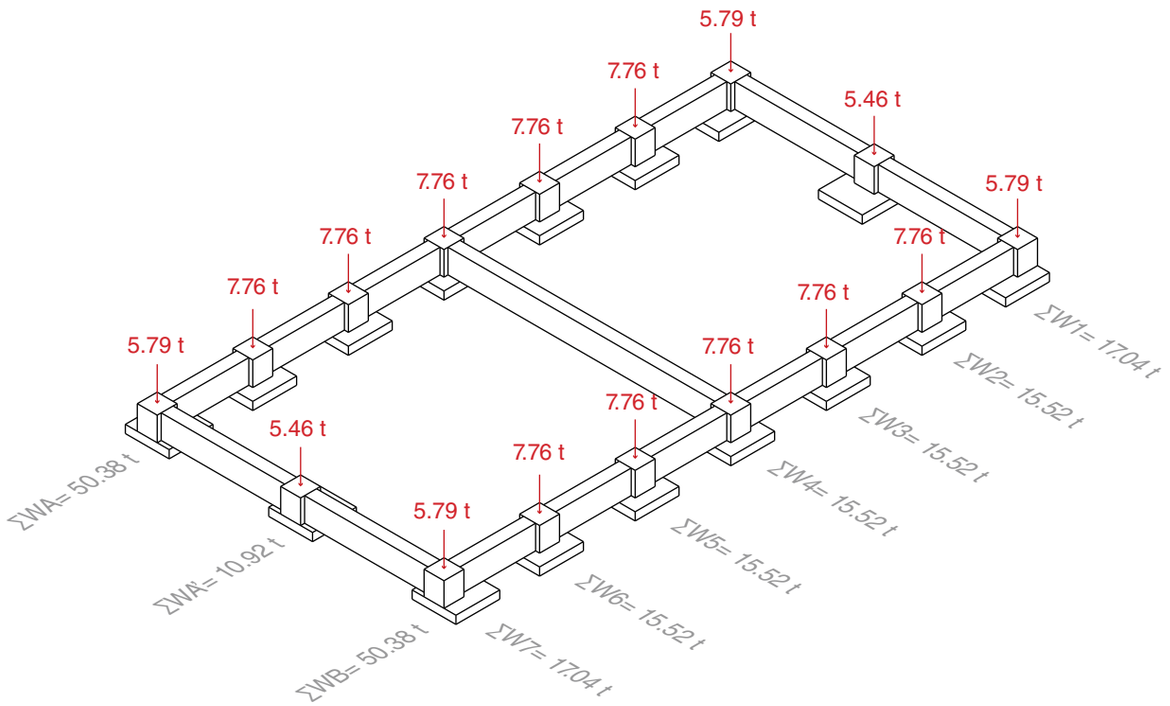
Flecha inmediata.

Longitud/500 x 100
720/5000= 14 cm

Flecha permisible.

Longitud x 100/240 + 0.5
72 x 100/240 + 0.5
720/240.5 = 2.99 cm

Carga total que recibe la cimentación
∑WT= 223.36

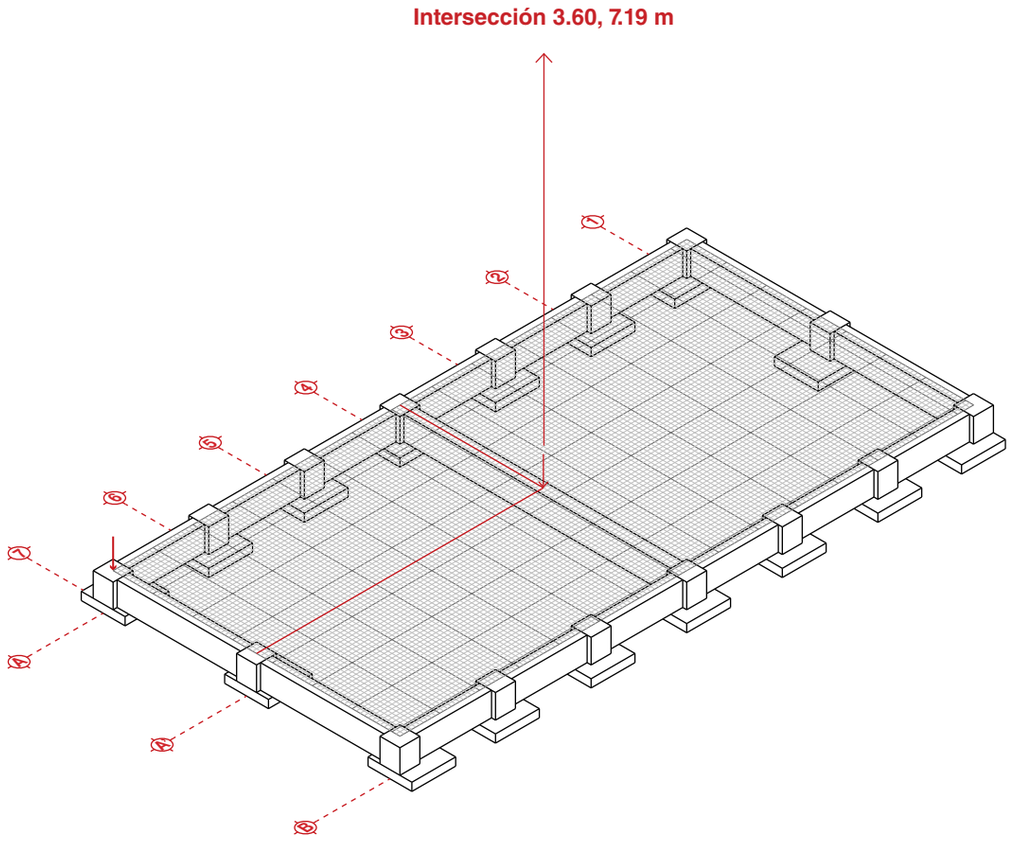


Isométrico: Cargas puntuales sobre zapatas aisladas

Esquema: Elaboración propia

ANÁLISIS SÍSMICO

Una vez encontrado el peso que recibe cada zapata, procedimos a realizar el análisis sísmico del edificio. Para ello realizamos la sumatoria total de la carga que recibe cada eje y la sumatoria total de todo el edificio con el propósito de obtener el centroide de carga y el centroide de rigidez, esto con la finalidad de entender cómo estaba funcionando la propuesta.



Isométrico: Centroide de Carga

Esquema: Elaboración propia

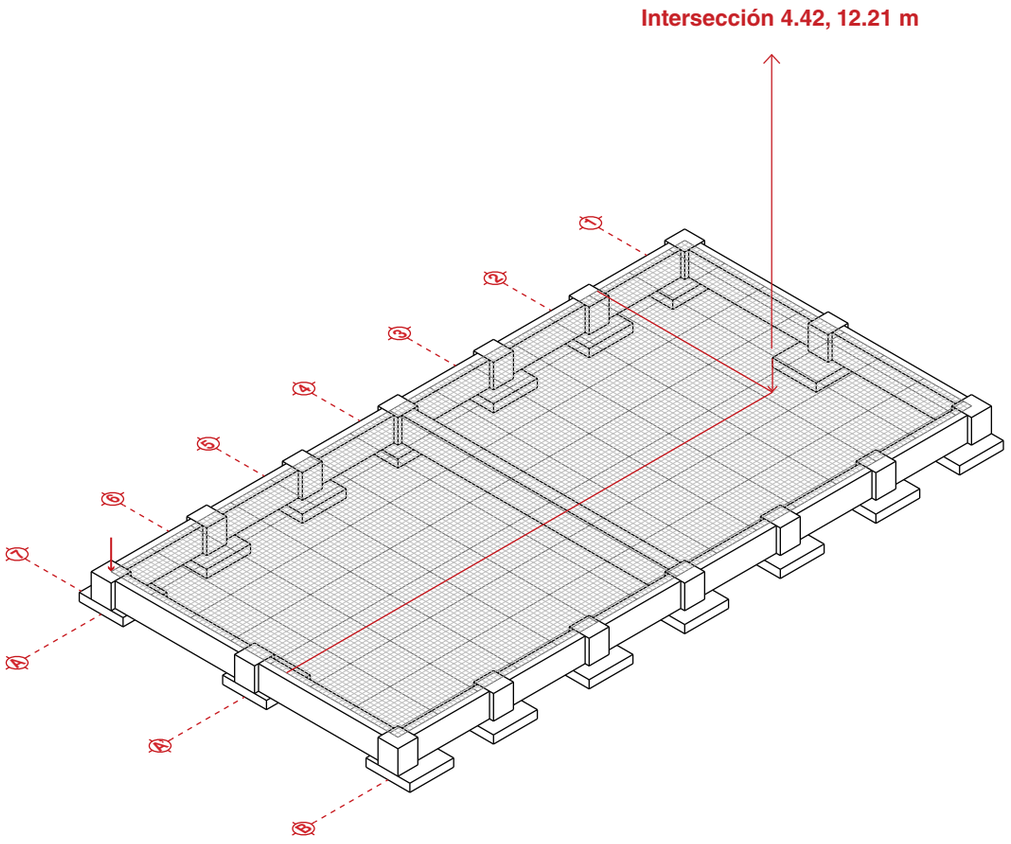
Centroide de Carga.

Eje	W (Ton)	d (m)	Wi*diTM
1	17.04	14.40	245.376
2	15.52	12	186.24
3	15.52	9.60	148.99
4	15.52	7.20	111.744
5	15.52	4.80	74.49
6	15.52	2.40	37.24
7	17.04	0	0
TOTAL	111.68		804.07

Yc=Tm/t =804.07 t/m / 111.68 t = 7.19 m

Eje	W (Ton)	d (m)	Wi*diTM
A	50.38	0	0
A¹	10.92	3.60	39.31
B	50.38	7.20	362.73
TOTAL	111.68		402.08

Xc=Tm/t = 402.08 t/m / 111.68 t = 3.60 m



Isométrico: Centroide de Rigidez

Esquema: Elaboración propia

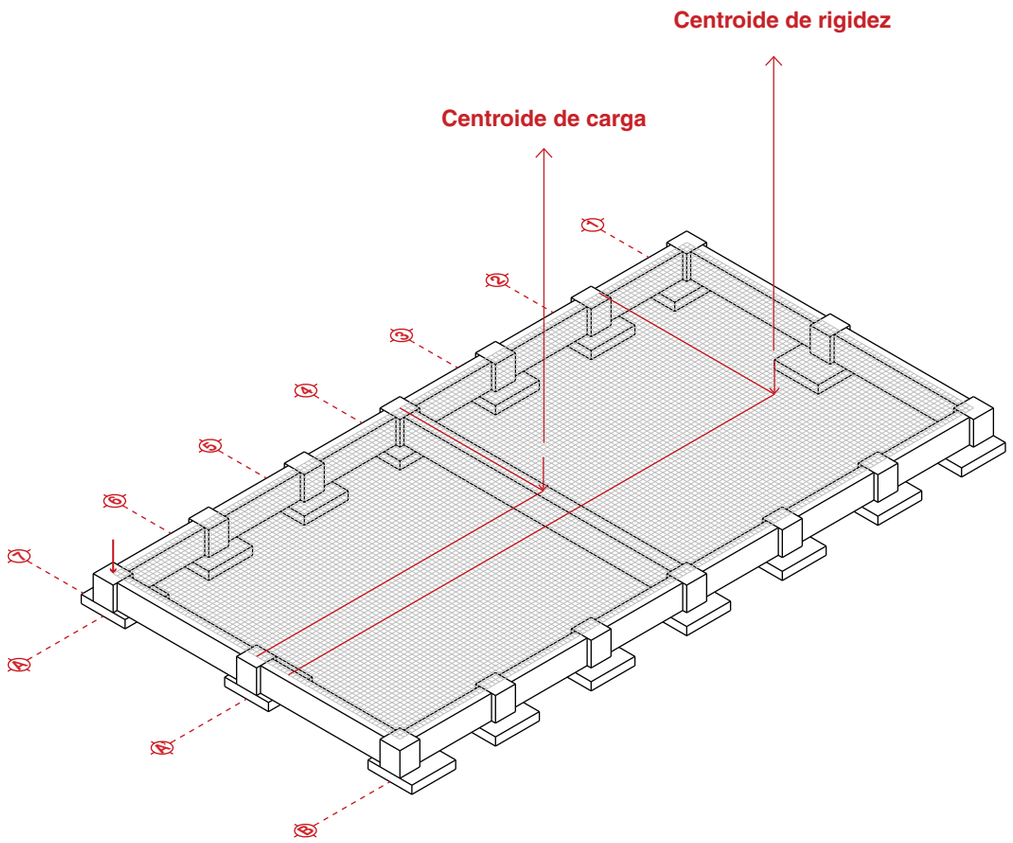
Centroide de Rigidez.

Eje	Ri	di	Ri*diTM
1	48	14.40	691.2
2	32	12	372
3	2	9.60	19.2
4	2	7.20	14.4
5	2	4.80	9.6
6	2	2.40	4.8
7	3	0	0
TOTAL	111.68		1,111.2

Yr= RI * di/ RI= 1111.2/91 = 12.21 m

Eje	Ri	di	Ri*diTM
A	37	0	0
A¹	17	3.60	61.2
B	37	7.20	266.4
TOTAL	74		327.6

Xr= RI * di/ RI= 327.6/74 = 4.42 m



Isométrico: Centroides

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN

Acero de refuerzo y concreto

Al ser nosotras quienes teníamos un mejor conocimiento sobre el proyecto estructural, además de realizar la memoria de cálculo y de dibujar los planos correspondientes y necesarios para entender el sistema estructural, realizamos la cuantificación de materiales a ocupar con el fin de apoyar al equipo de gestión a recabar la información de la cantidad de materiales, así como de costos totales generados a partir de la resolución de la partida. Aunado a esto, como complemento, realizamos un portafolio de acero donde anexamos la cuantificación exclusivamente de la cantidad de varillas y alambre a utilizar para el armado de cada elemento estructural que requiriera el uso de acero. Es importante mencionar que el portafolio se realizó ya que había una organización que tenía interés en hacer una donación en especie -específicamente de acero- y para ello querían saber la cantidad de acero que se iba a utilizar para la ejecución de la construcción. En las siguientes páginas se colocarán las cuantificaciones realizadas acompañadas con los gráficos realizados para el portafolio desarrollado. Los planos del proyecto ejecutivo de la partida estructural se pueden encontrar en el anexo.

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-002	Excavación a mano a una profundidad de 0 a 2 m, incluye: extracción y remoción del material producto de la excavación, afine de taludes y fondo, limpieza, herramienta y equipo necesario para su correcta ejecución.	M^3

Materiales: No requiere.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: No requiere.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

IMPORTE POR 80 M^3: $9,380.54

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-004	Mejoramiento de suelo para recibir cimentación a base de tepetate-arena-cemento 1-.05-.05, compactada al 90% próctor con bailarina o pisón, con un espesor de 20 cm. Incluye: los materiales, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. PUOT	M^3

Materiales: Tepetate; Arena; Cemento.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: Pisón manual.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

IMPORTE POR 8.35 M^3: $8,880.98

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-006	Elaboración in situ de plantilla de 5 cm para desplante de cimentación de concreto fc'= 100 kg/cm², fabricado en obra con revolvedora. Incluye: nivelación del terreno para desplante, compactación del fondo, cimbra en fronteras, colado, curado con agua, materiales, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. PUOT	M³

Materiales: Cemento, Arena, Grava, Agua.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: Revolvedora.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

IMPORTE POR 2.41 M³: $5,398.28

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-008	Elaboración in situ zapata aislada de cimentación de concreto armado de fc'=250kg/cm² de 1.10 x 1.10 x 0.80 m, armado con 22 varillas del #4 y estribos del #2 @10 cm con recubrimiento de concreto de 3.00 cm incluye: los materiales, herramienta, equipo, cimbra, descimbra y todo lo necesario para su correcta ejecución. PUOT	M³

Materiales: Cemento; Arena; Grava; Agua; Varillas #4; Varilla #2; Alambrón.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: Revolvedora.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

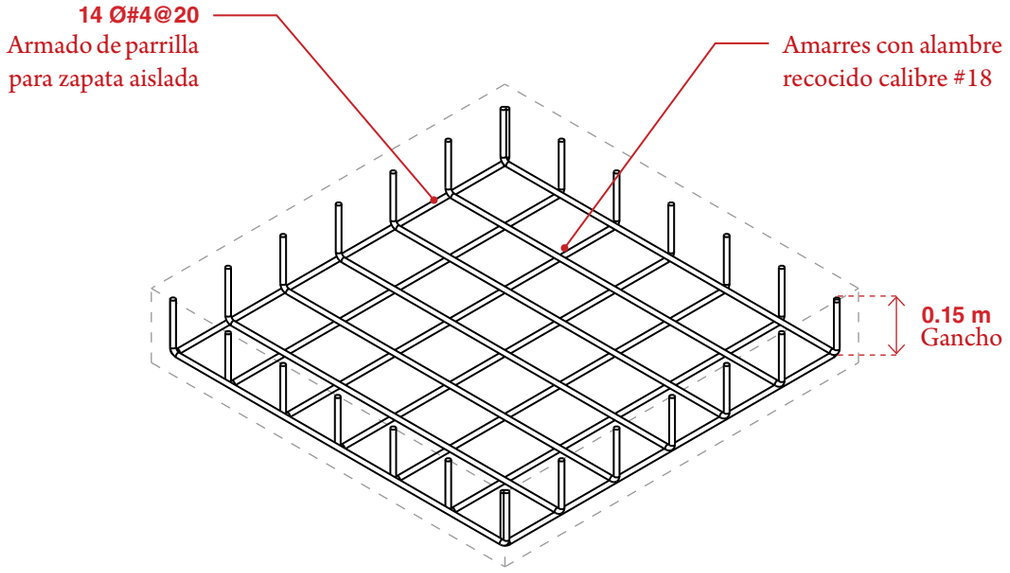
IMPORTE POR 6.27 M³: $41,766.58

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para Zapata aislada de 1.10 x 1.10 x 0.80 m

ACERO PARA BASE DE ZAPATA							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Base Zapata	4	-	1.34	224.00	300.16	0.994	298.35
						Total No. 4	298.35

CÁLCULO DE ALAMBRE RECOCIDO #18		
Largo total de alambre	0.0350	metros
Cantidad de alambre por amarre	0.005005	kg por 1 amarre
Cantidad total de amarres	784.00	amarres
Cantidad total de alambre	4.00	kg



Armado de Parrilla para Zapata

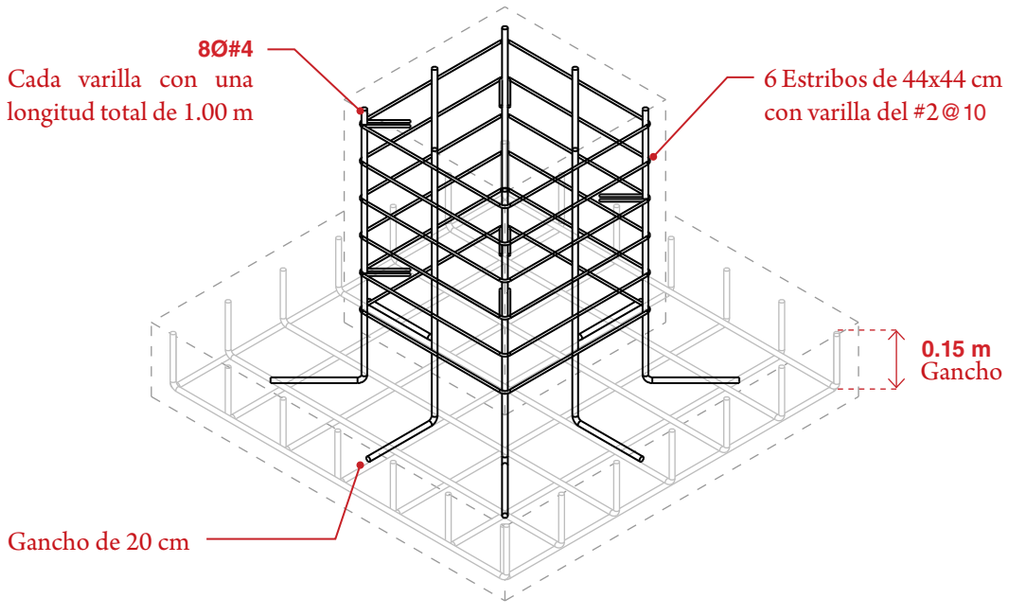
Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para Zapata aislada de 1.10 x 1.10 x 0.80 m

ACERO PARA DADO							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Dado	4	-	1.00	128.00	128.00	0.994	127.23
Estribos	2	-	1.96	96.00	188.16	0.25	47.04
						Total No. 4	127.23
						Total No. 2	47.04

CÁLCULO DE ALAMBRE RECOCIDO #18		
Largo total de alambre	0.0350	metros
Cantidad de alambre por amarre	0.005005	kg por 1 amarre
Cantidad de amarres por estribo	0.040040	kg por 8 amarres
Cantidad total de estribos	96.00	piezas
Cantidad total de alambre	4.00	kg



Armado de Dado para Zapata

Esquema: Elaboración propia

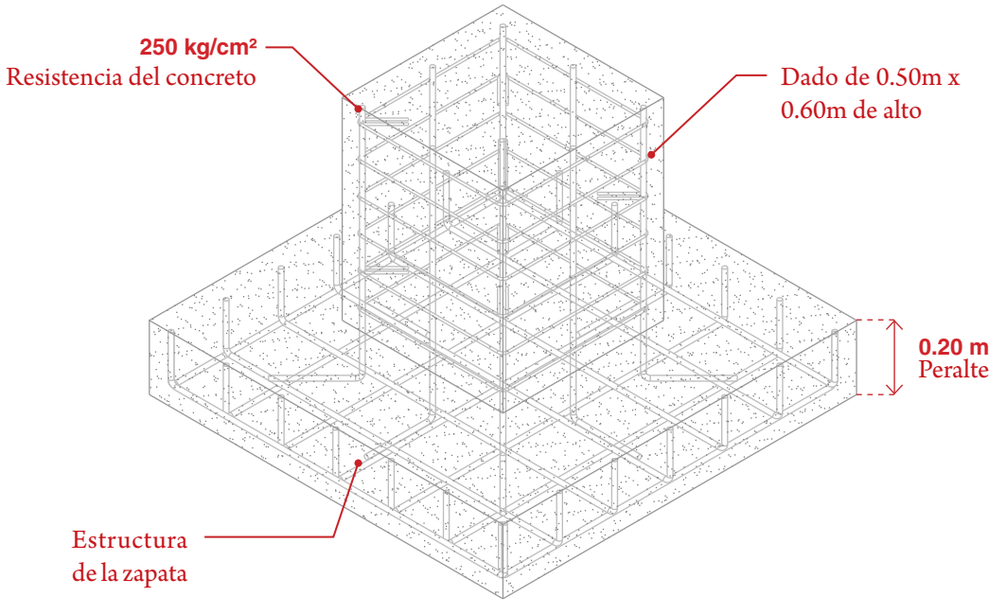
CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de Concreto (cemento, arena y grava) - con los datos obtenidos del cemento Moctezuma Portland para Zapata aislada de 1.10 x 1.10 x 0.80 m

CONCRETO PARA ZAPATA								
Elemento	Cantidad	Long. (ml)	Ancho	Espesor	Vol.	Vol. Total	Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm²)
Plantilla	1.00	-	-	-	0.49	0.49	1:3:6	100 kg/cm²
Base Zapata	16.00	1.10	1.10	0.20	0.24	3.87	1:2:2	250 kg/cm²
Dado	16.00	0.50	0.50	0.60	0.15	2.40	1:2:2	250 kg/cm²
					Total	6.27 m³	1:2:2	250 kg/cm²

CONCRETO PARA ZAPATA					
Proporción 1:2:2 para lograr una resistencia de 250 kg/cm²					
Material	Por m³ se necesitan:	Para 6.27 m³ se necesitan:	Conversiones		Total
			1 bote = 18 litros	1000 litros = 1 m³	
Cemento	8 sacos	50.16 sacos	-	-	51 sacos
Agua	12 botes	75.24 botes	1,354.32 litros	-	1,354.32 litros
Arena	28 botes	175.56 botes	3,160.08 litros	3.16 m³	3.16 m³
Grava	40 botes	250.80 botes	4,514.40 litros	4.51 m³	4.51 m³

DESGLOSE DE CANTIDAD DE MATERIALES PARA ZAPATA										
Material	Unidad	Cantidad por m³	m³ por concepto	TOTAL	Agua	Arena/ Grava	Acero de refuerzo		Resumen	Unidad
					(litros)	(m³)	(ml)	Pieza de 12 m		
Cemento	sacos	8.00	6.27	50.16	-	-	-	-	51	sacos
Arena	botes	28.00		175.56	-	3.16	-	-	3.16	m³
Grava	botes	40.00		250.80	-	4.51	-	-	4.51	m³
Agua	botes	12.00		75.24	1,354.32	-	-	-	1,354.32	litros
Varillas #4	kg	67.87		425.58	-	-	428.16	35.68	36.00	piezas
Varillas #2	kg	7.50		47.04	-	-	188.16	15.68	16.00	piezas
Alambre	kg	1.27		8.00	-	-	-	-	8.00	kg



Zapata Aislada

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-010	Elaboración in situ de trabes de liga de concreto armado fc'=250kg/cm² de 30 x 60 cm, armada con 8 varillas del #4 y estribos del #2 @15 cm con recubrimiento de 3.00 cm, incluye: los materiales, herramienta, equipo, cimbra, descimbra y todo lo necesario para su correcta ejecución. PUOT	M³

Materiales: Cemento; Arena; Grava; Agua; Varillas #4; Varilla #2; Alambrón.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: Revolvedora.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

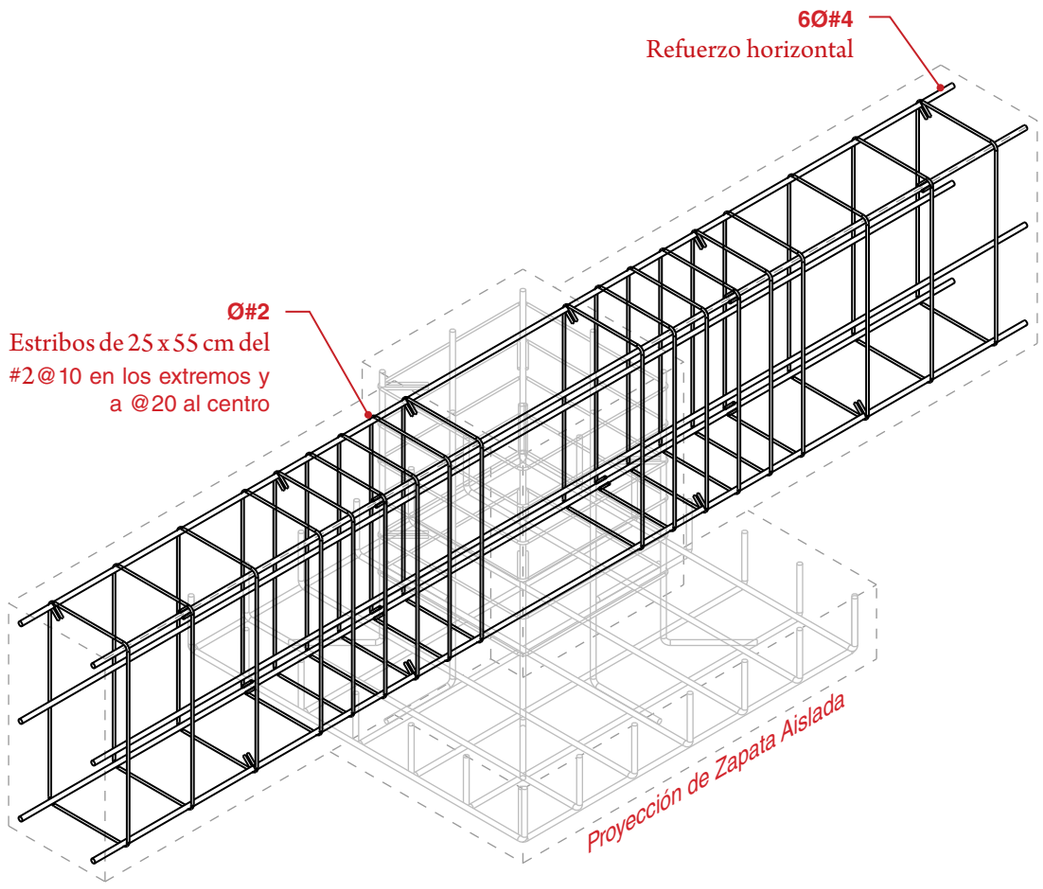
IMPORTE POR 8.16 M³: $47,706.46

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para Trabe de liga de 0.30 x 0.60 m

ACERO PARA TRABE DE LIGA							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Trabe de liga	4	1 y 7	4.16	24.00	99.84	0.994	100.83
	4	A y B	17.36	12.00	208.32	0.994	207.07
	4	4	7.60	6.00	45.60	0.994	45.32
Estribos	2		1.56	108.00	168.48	0.25	42.12
	2		1.56	144.00	224.64	0.25	56.16
						Total No. 4	353.22
						Total No. 2	98.28

CÁLCULO DE ALAMBRE RECOCIDO #18		
Largo total de alambre	0.0350	metros
Cantidad de alambre por amarre	0.005005	kg por 1 amarre
Cantidad de amarres por estribo	0.030030	kg por 6 amarres
Cantidad total de estribos	252.00	piezas
Cantidad total de alambre	8.00	kg



Armado de Trabe de liga

Esquema: Elaboración propia

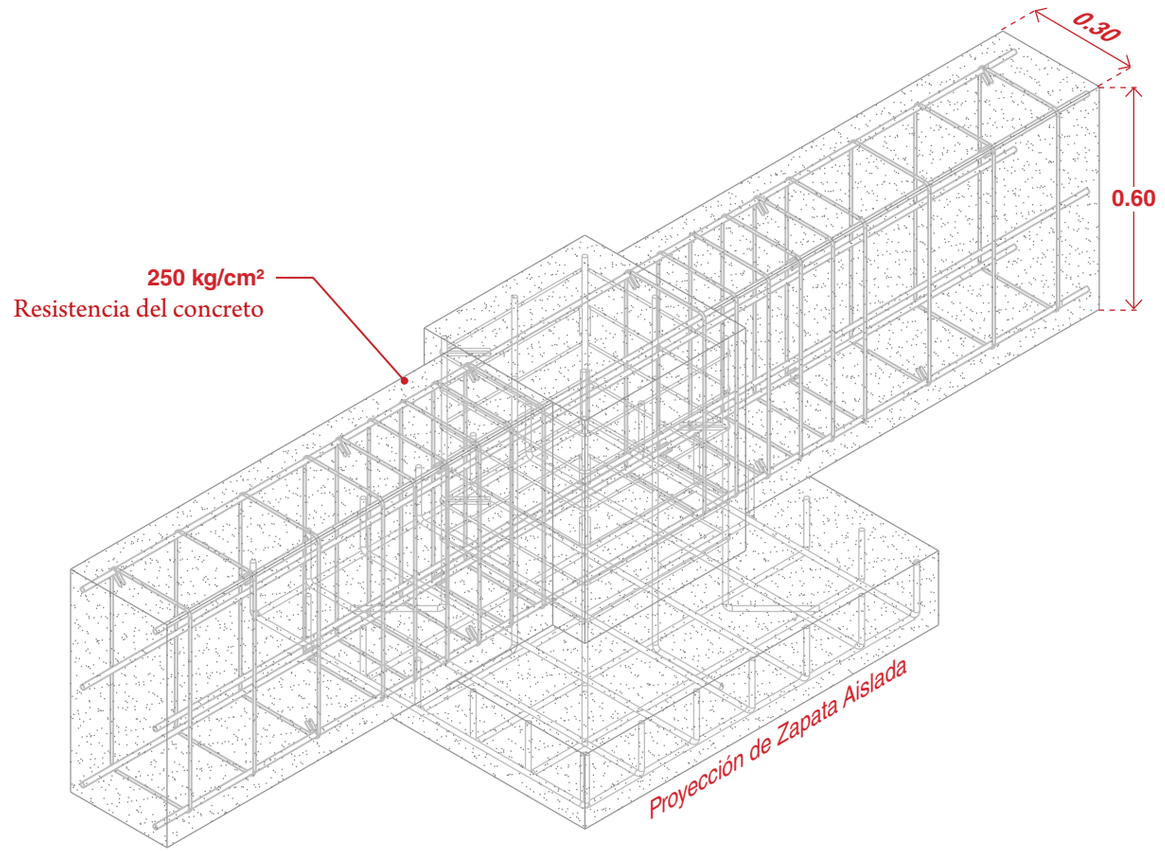
CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de Concreto (cemento, arena y grava) - con los datos obtenidos del cemento Moctezuma Portland para Trabe de liga de 0.30 x 0.60 m

CONCRETO PARA TRABE DE LIGA								
Elemento	Cantidad	Long. (ml)	Ancho	Espesor	Vol.	Vol. Total	Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm²)
Trabe de liga 1	1.00	6.90	0.60	0.30	1.24	1.24	1:2:2	250 kg/cm²
Trabe de liga 2	4.00	3.30	0.60	0.30	0.59	2.38	1:2:2	250 kg/cm²
Trabe de liga 3	12.00	2.10	0.60	0.30	0.38	4.54	1:2:2	250 kg/cm²
					Total	8.16 m³	1:2:2	250 kg/cm²

CONCRETO PARA TRABE DE LIGA				
Proporción 1:2:2 para lograr una resistencia de 250 kg/cm²				
Material	Por m³ se necesitan:	Para 8.16 m³ se necesitan:	Conversiones	Total
			1 bote = 18 litros / 1000 litros = 1 m³	
Cemento	8 sacos	65.28 sacos	- / -	66 sacos
Agua	12 botes	97.92 botes	1,762.56 litros / -	1,762.56 litros
Arena	28 botes	228.48 botes	4,112.64 litros / 4.11 m³	4.11 m³
Grava	40 botes	326.40 botes	5,875.20 litros / 5.87 m³	5.87 m³

DESGLOSE DE CANTIDAD DE MATERIALES PARA TRABE DE LIGA									
Material	Unidad	Cantidad por m³	m³ por concepto	TOTAL	Agua	Arena/ Grava	Acero de refuerzo		Resumen	Unidad
					(litros)	(m³)	(ml)	Pieza de 12 m		
Cemento	sacos	8.00	8.16	65.28	-	-	-	-	66	sacos
Arena	botes	28.00		228.48	-	4.11	-	-	4.11	m³
Grava	botes	40.00		326.40	-	5.87	-	-	5.87	m³
Agua	botes	12.00		97.92	1,762.56	-	-	-	1,762.56	litros
Varillas #4	kg	43.28		353.22	-	-	353.76	29.48	30	piezas
Varillas #2	kg	12.04		98.28	-	-	393.12	32.76	33.00	piezas
Alambre	kg	0.98		8.00	-	-	-	-	8.00	kg



Trabe de liga

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN

Partida: Cimentación

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
CIM-012	Elaboración in situ de firme de concreto pulido con medios mecánicos con fc'=100 kg/cm2 con un espesor de 06 cm reforzado con malla electrosoldada de 6 x 10 x 10 cm incluye: los materiales, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. PUOT	M³

Materiales: Cemento; Arena; Grava; Agua; Malla electrosoldada

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: Revolvedora.

Obra falsa: No requiere.

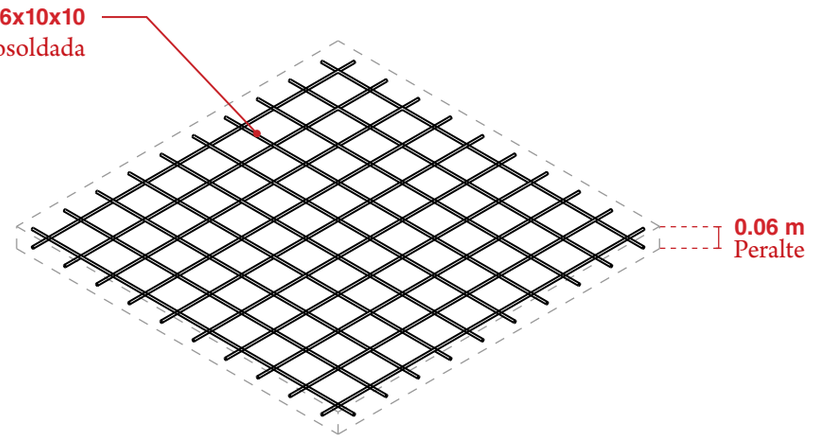
Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

IMPORTE POR 11 M³: $28,474.16

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para firme de concreto

ACERO PARA FIRME DE CONCRETO							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Firme	Malla electrosoldada	-	14.54	43.62	634.23	0.97	615.21
						Total No. 4	615.21



Composición de Firme

Esquema: Elaboración propia

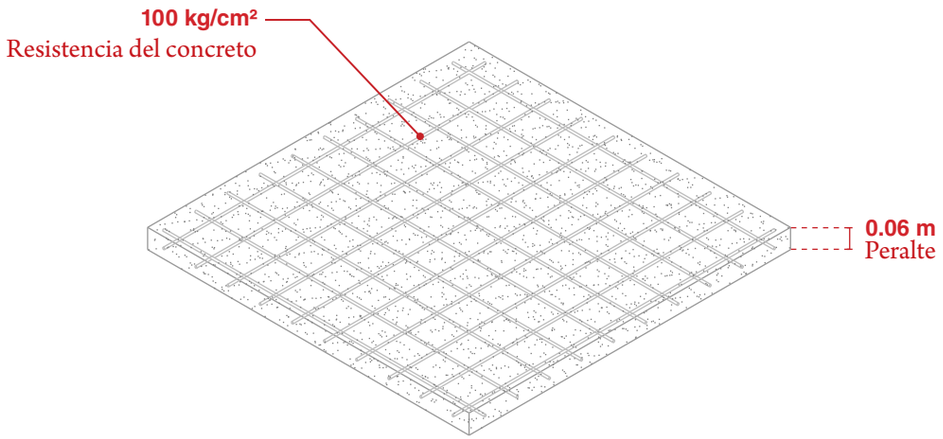
CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de Concreto (cemento, arena y grava) - con los datos obtenidos del cemento Moctezuma Portland para firme interior y exterior

CONCRETO PARA FIRME								
Elemento	Cantidad	Long. (ml)	Ancho	Espesor	Vol.	Vol. Total	Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm²)
Firme interior	1.00	14.83	7.63	0.06	6.79	6.79	1:3:6	100 kg/cm²
Firme exterior	2.00	14.83	2.25	0.06	2.00	4.00	1:3:6	100 kg/cm²
					Total	10.8 m³	1:3:6	100 kg/cm²

CONCRETO PARA FIRME					
Proporción 1:3:6 para lograr una resistencia de 100 kg/cm²					
Material	Por m³ se necesitan:	Para 10.80 m³ se necesitan:	Conversiones		Total
			1 bote = 18 litros	1000 litros = 1 m³	
Cemento	5 sacos	54.00 sacos	-	-	54 sacos
Agua	12.5 botes	135.00 botes	2,430.00 litros	-	2,430.00 litros
Arena	35 botes	378.00 botes	6,804.00 litros	6.80 m³	6.80 m³
Grava	40 botes	432.00 botes	7,776.00 litros	7.77 m³	7.77 m³

DESGLOSE DE CANTIDAD DE MATERIALES PARA FIRME										
Material	Unidad	Cantidad por m³	m³ por concepto	TOTAL	Agua	Arena/ Grava	Acero de refuerzo		Resumen	Unidad
					(litros)	(m³)	(ml)	Pieza de 12 m		
Cemento	sacos	5.00	10.80	54.00	-	-	-	-	54	sacos
Arena	botes	35.00		378.00	-	6.80	-	-	6.80	m³
Grava	botes	40.00		432.00	-	7.77	-	-	7.77	m³
Agua	botes	12.50		135.00	2,430.00	-	-	-	2,430.00	litros
Malla electrosol.	rollo 2.40 x 40 m	0.18		1.94	-	-	77.69	-	2.00	rollos



Firme de Concreto

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN

Partida: Estructura

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
EST-002	Elaboración in situ de columnas de concreto armado f'c'=250kg/cm2 de 22 x 22 cm, armado con 4 varillas #4 y estribos de 20 x 20 cm con varilla del #2 @15 cm ahogados en mampostería de tabique rojo incluye: los materiales, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. No incluye cimbra, ver concepto ALB-008.	M^3

Materiales: Cemento; Arena; Grava; Agua; Varillas #5; Varilla #2; Alambrón.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: No requiere.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

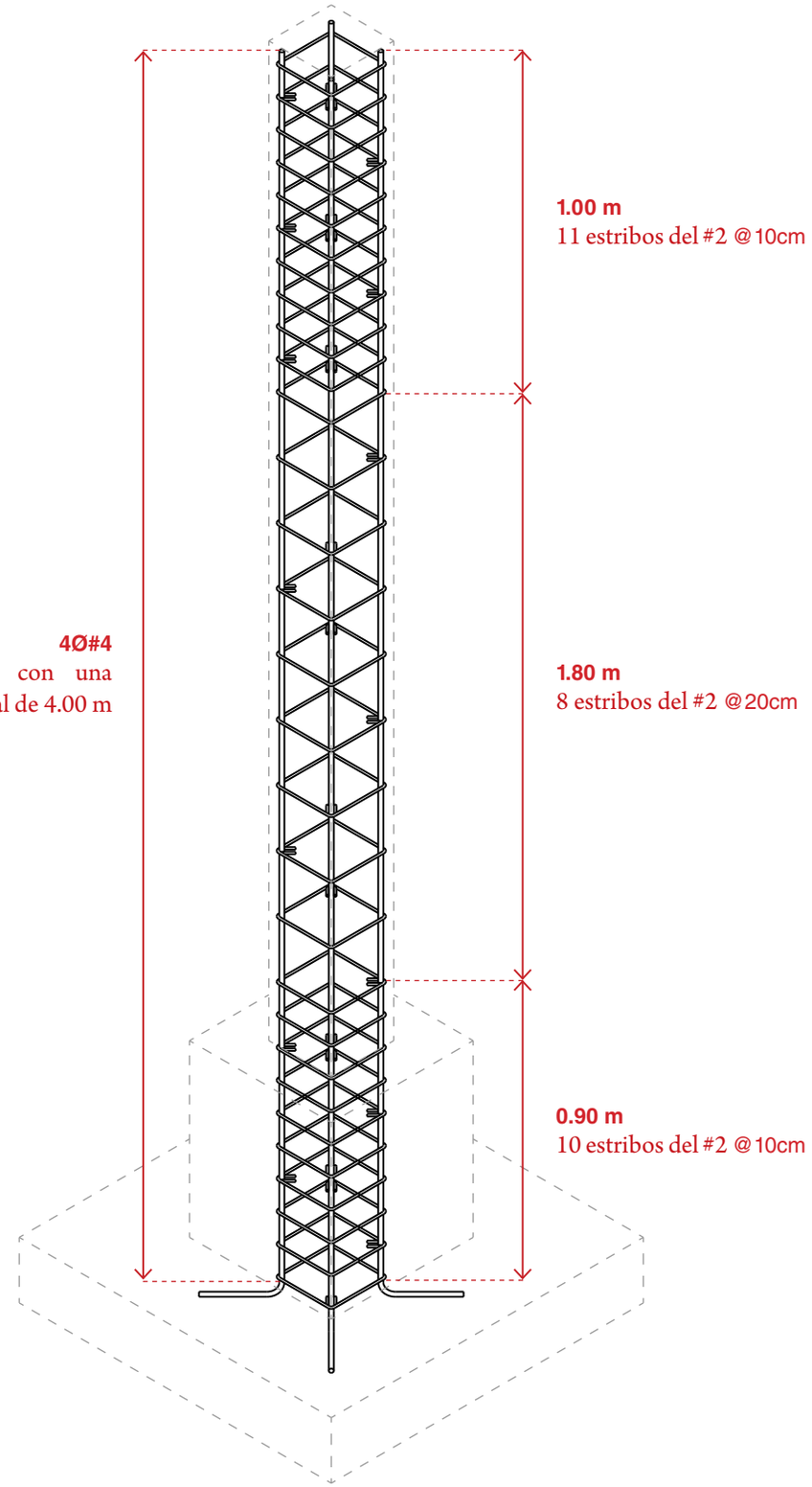
IMPORTE POR 2.17 M^3: $18,389.40

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para Columnas de concreto de 0.22 x 0.22 x 2.80 m

ACERO PARA COLUMNA DE CONCRETO							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Columna	4	-	4.00	64.00	256.00	0.994	253.44
Estribos	2	-	1.00	592.00	592.00	0.25	148.11
						Total No. 4	253.44
						Total No. 2	148.11

CÁLCULO DE ALAMBRE RECOCIDO #18		
Largo total de alambre	0.0350	metros
Cantidad de alambre por amarre	0.005005	kg por 1 amarre
Cantidad de amarres por estribo	0.020020	kg por 4 amarres
Cantidad total de estribos	592.00	piezas
Cantidad total de alambre	11.85	kg



Armado de Columna

Esquema: Elaboración propia

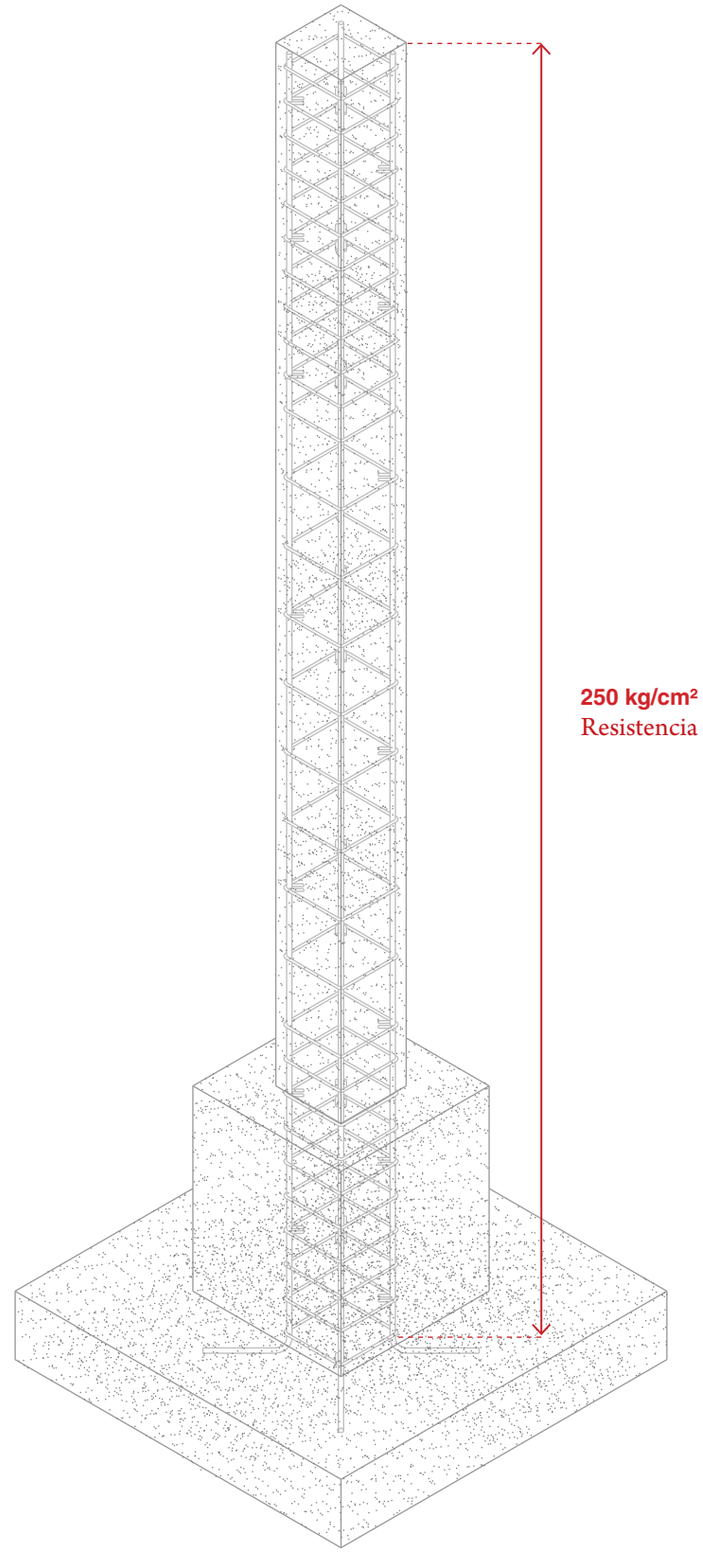
CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de Concreto (cemento, arena y grava) - con los datos obtenidos del cemento Moctezuma Portland para columnas

CONCRETO PARA COLUMNAS								
Elemento	Cantidad	Long. (ml)	Ancho	Espesor	Vol.	Vol. Total	Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm²)
Columna	16.00	2.80	0.22	0.22	0.14	2.17	1:2:2	250 kg/cm²
					Total	2.17 m³	1:2:2	250 kg/cm²

CONCRETO PARA COLUMNAS					
Proporción 1:2:2 para lograr una resistencia de 250 kg/cm²					
Material	Por m³ se necesitan:	Para 2.17 m³ se necesitan:	Conversiones		Total
			1 bote = 18 litros	1000 litros = 1 m³	
Cemento	8 sacos	17.36 sacos	-	-	18 sacos
Agua	12 botes	26.04 botes	468.72 litros	-	468.72 litros
Arena	28 botes	60.76 botes	1,093.68 litros	1.09 m³	1.09 m³
Grava	40 botes	86.80 botes	1,562.40 litros	1.56 m³	1.56 m³

DESGLOSE DE CANTIDAD DE MATERIALES PARA COLUMNAS										
Material	Unidad	Cantidad por m³	m³ por concepto	TOTAL	Agua	Arena/ Grava	Acero de refuerzo		Resumen	Unidad
					(litros)	(m³)	(ml)	Pieza de 12 m		
Cemento	sacos	8.00	2.17	17.36	-	-	-	-	18	sacos
Arena	botes	28.00		60.76	-	1.09	-	-	1.09	m³
Grava	botes	40.00		86.80	-	1.56	-	-	1.56	m³
Agua	botes	12.00		26.04	468.72	-	-	-	468.72	litros
Varillas #4	kg	116.79		253.44	-	-	256.00	21.33	22	piezas
Varillas #2	kg	68.25		148.11	-	-	592.00	49.33	50	piezas
Alambre	kg	5.46		11.85	-	-	-	-	12	kg



Armado de Columna

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN

Partida: Estructura

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
EST-004	Elaboración in situ de cadenas de cerramiento con detalle en capitel fc'=150kg/cm2 con sección de 22 x 32 cm, armadas con 4 varillas del #4 y estribos del #2 @15 cm, ver detalle en planos EST-001 incluyen: materiales, cimbra, descimbra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. POUT.	M³

Materiales: Cemento; Arena; Grava; Agua; Varillas #5; Varilla #2; Alambrón.

Mano de obra: Cuadrilla Albañilería (2 Peón + 1 Albañil + 2 Fierreros + 1 Mando Medio = 6 personas).

Equipo: No requiere.

Obra falsa: No requiere.

Herramienta menor: Herramienta personal (Pala, Pico, azadón, caretilla, arco, segueta, grifa, pinzas de corte, amarrador, martillo, nivel); Equipo de seguridad (Guantes,casco,botas).

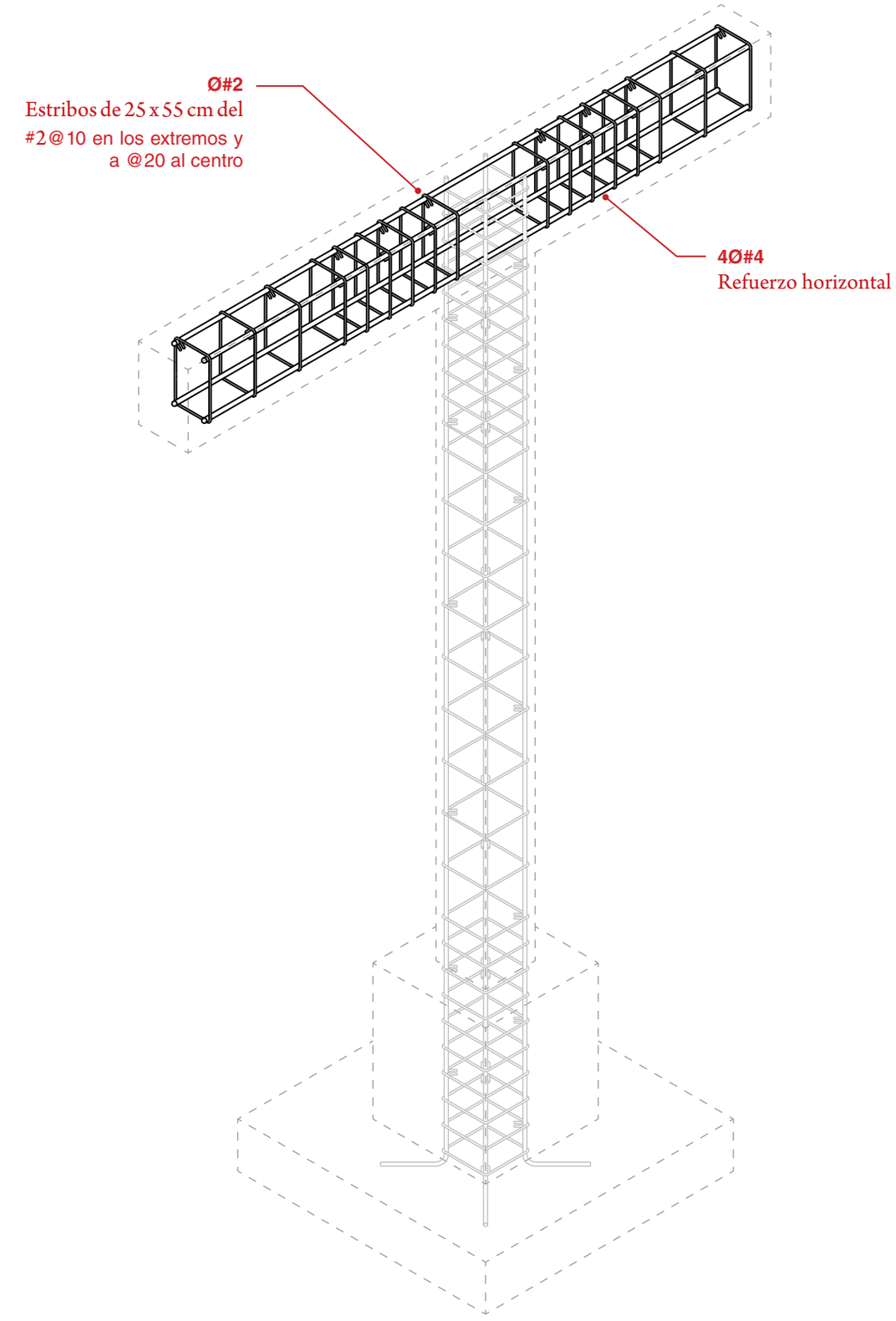
IMPORTE POR 4 M³: $28,159.20

CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de acero de refuerzo para Cadenas de cerramiento de 0.22 x 0.32 m con Capitel

ACERO PARA CADENA DE CERRAMIENTO							
Elemento	# Varilla	Ejes	Longitud (ml)	Cantidad	Long. total (m)	Masa Unitaria (kg/m)	Masa Total (kg)
Dala	4	A y B	4.00	16.00	64.00	0.994	63.36
	4	1, 4 y 7	2.80	48.00	134.40	0.994	133.06
Estribos	2	A y B	0.90	104.00	93.60	0.25	23.40
	2	1, 4 y 7	0.90	204.00	183.60	0.25	45.90
						Total No. 4	196.42
						Total No. 2	69.30

CÁLCULO DE ALAMBRE RECOCIDO #18		
Largo total de alambre	0.0350	metros
Cantidad de alambre por amarre	0.005005	kg por 1 amarre
Cantidad de amarres por estribo	0.030030	kg por 6 amarres
Cantidad total de estribos	308.00	piezas
Cantidad total de alambre	9.25	kg

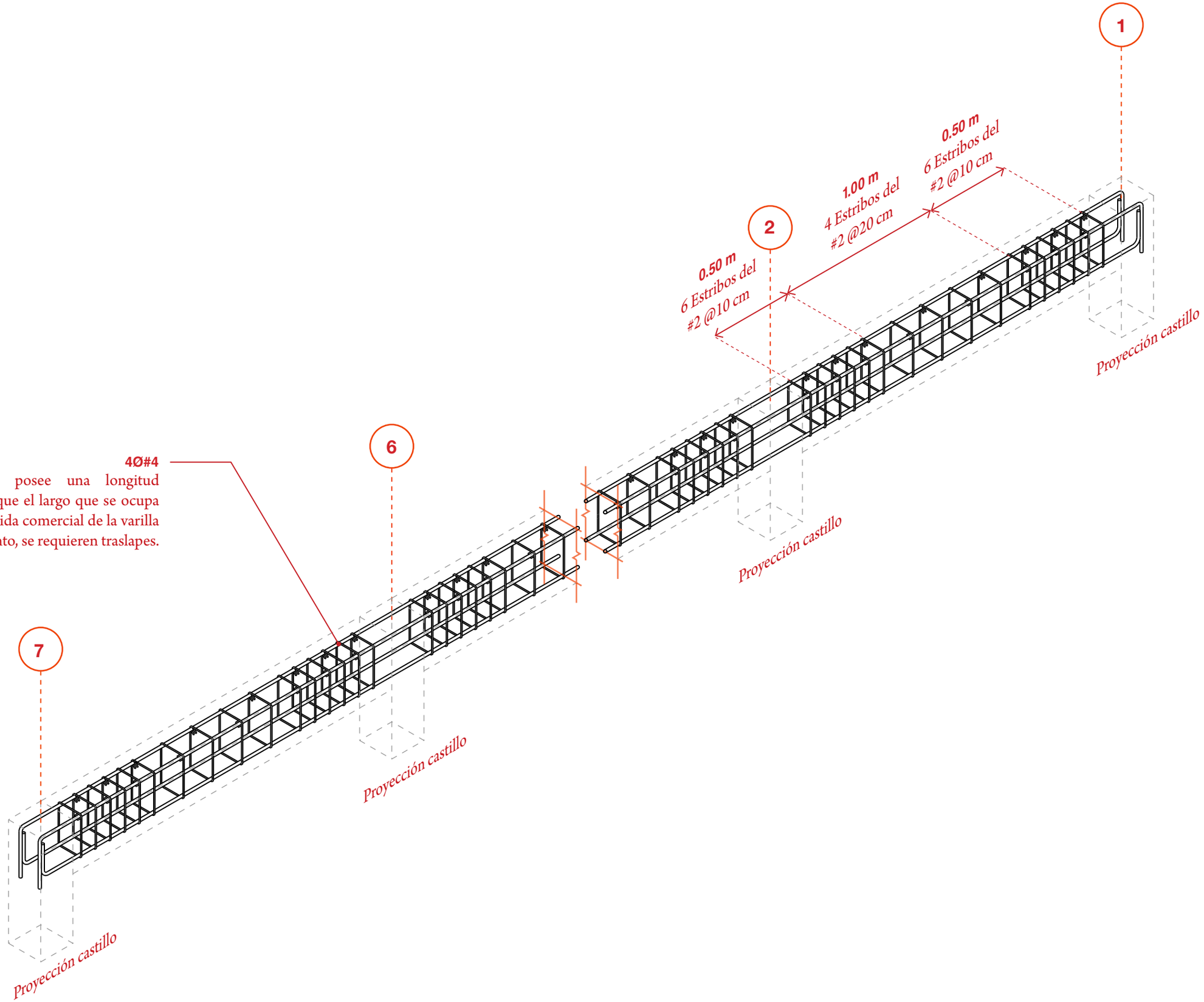


Armado de Cadena

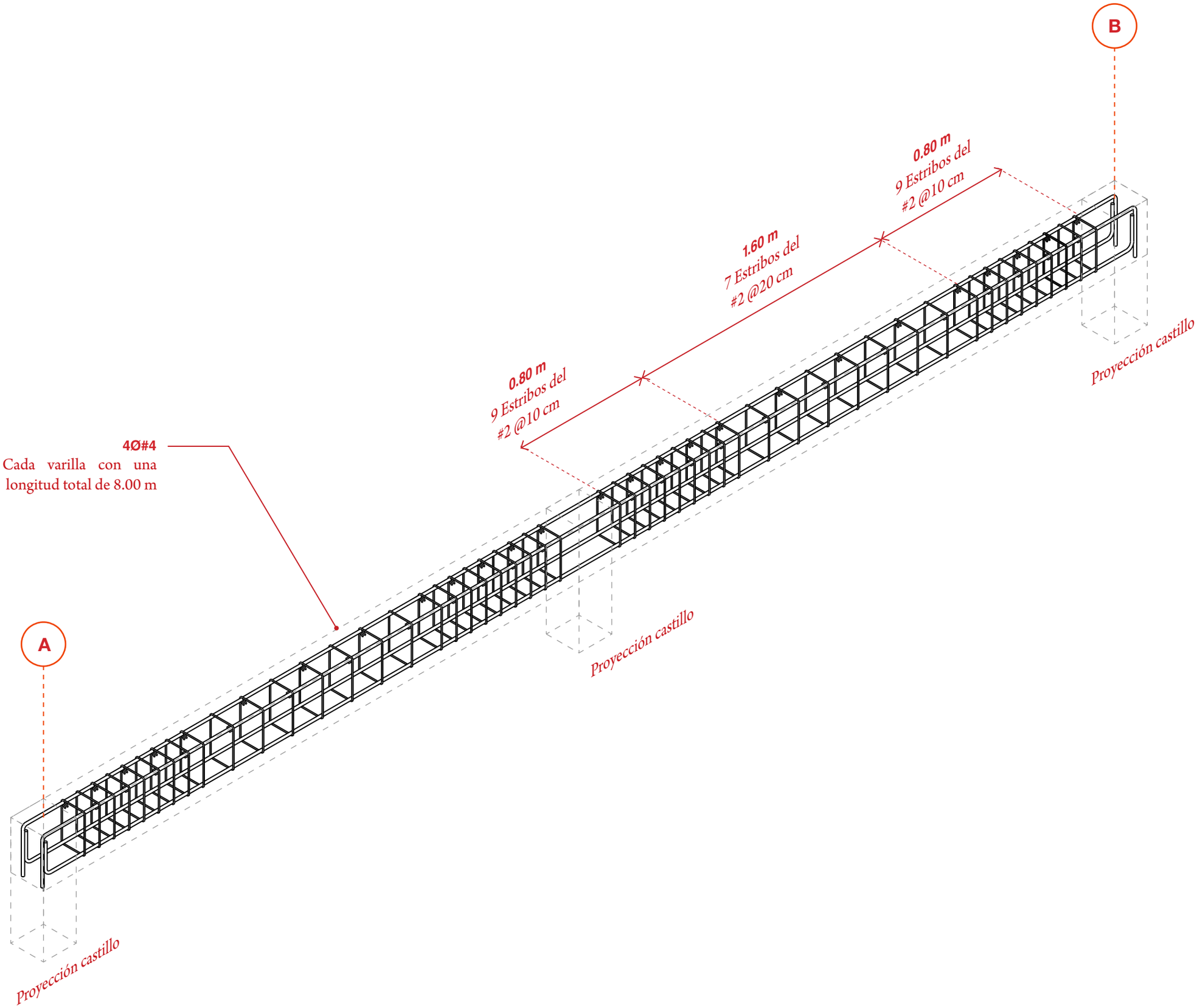
Esquema: Elaboración propia

4Ø#4

Cada varilla posee una longitud diferente, ya que el largo que se ocupa supera la medida comercial de la varilla y por lo tanto, se requieren traslapes.



4Ø#4
Cada varilla con una longitud total de 8.00 m



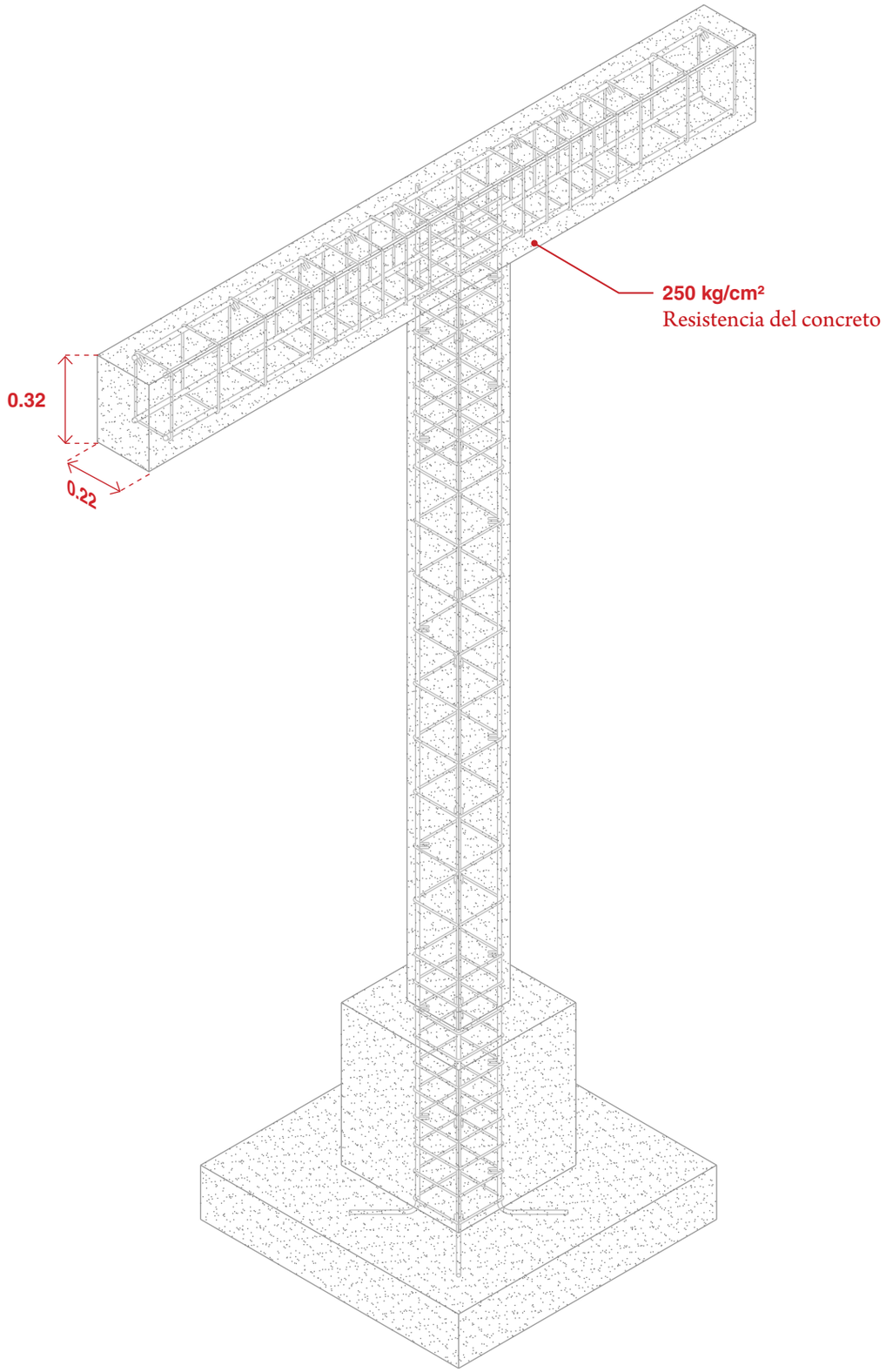
CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL

Cálculo de Concreto (cemento, arena y grava) - con los datos obtenidos del cemento Moctezuma Portland para Cadenas de Cerramiento

CONCRETO PARA CADENAS DE CERRAMIENTO								
Elemento	Cantidad	Long. (ml)	Ancho	Espesor	Vol.	Vol. Total	Tipo de concreto	Resistencia (kg/cm²)
Columna	1.00	43.20	0.22	0.32	3.04	3.04	1:2:2	250 kg/cm²
Capitel	2.00	43.20	0.15	0.08	0.52	1.04	1:2:2	250 kg/cm²
					Total	4.08 m³	1:2:2	250 kg/cm²

CONCRETO PARA CADENAS DE CERRAMIENTO				
Proporción 1:2:2 para lograr una resistencia de 250 kg/cm²				
Material	Por m³ se necesitan:	Para 4.08 m³ se necesitan:	Conversiones	Total
			1 bote = 18 litros / 1000 litros = 1 m³	
Cemento	8 sacos	32.64 sacos	- / -	33 sacos
Agua	12 botes	48.96 botes	881.28 litros / -	881.28 litros
Arena	28 botes	114.24 botes	2,056.32 litros / 2.05 m³	2.05 m³
Grava	40 botes	163.2 botes	2,937.60 litros / 2.94 m³	2.94 m³

DESGLOSE DE CANTIDAD DE MATERIALES PARA CADENAS DE CERRAMIENTO										
Material	Unidad	Cantidad por m³	m³ por concepto	TOTAL	Agua	Arena/ Grava	Acero de refuerzo		Resumen	Unidad
					(litros)	(m³)	(ml)	Pieza de 12 m		
Cemento	sacos	8.00	4.08	32.64	-	-	-	-	33	sacos
Arena	botes	28.00		114.24	-	2.05	-	-	2.05	m³
Grava	botes	40.00		163.2	-	2.94	-	-	2.94	m³
Agua	botes	12.00		48.96	881.28	-	-	-	881.28	litros
Varillas #4	kg	48.14		196.42	-	-	198.40	16.53	17	piezas
Varillas #2	kg	16.98		69.30	-	-	277.20	23.10	24	piezas
Alambre	kg	2.27		9.25	-	-	-	-	10	kg



Armado de Cadena

Esquema: Elaboración propia

CUANTIFICACIÓN TOTAL: CIMENTACIÓN			
Material	Cantidad total	Cantidad +5% de desperdicio	Unidad
Cemento	171	180	sacos
Arena	14.07	15.00	m^3
Grava	18.15	19.00	m^3
Agua	5,546.88	5,824.22	litros
Varillas #4	778.80	817.74	kg
	66	69	piezas
Varillas #2	145.32	152.58	kg
	49	52	piezas
Alambre	16.00	17.00	kg
Malla electrosolada	2	-	rollo

CUANTIFICACIÓN TOTAL: ESTRUCTURA			
Material	Cantidad total	Cantidad +5% de desperdicio	Unidad
Cemento	51	54	sacos
Arena	3.14	4.00	m^3
Grava	4.50	5.00	m^3
Agua	1,350.00	1,418.00	litros
Varillas #4	449.86	472.35	kg
	39	41	piezas
Varillas #2	217.41	228.28	kg
	74	78	piezas
Alambre	21.11	22.16	kg
Malla electrosolada	1	-	rollo

PRESENTACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO

Una vez finalizado el desarrollo del proyecto ejecutivo, como conclusión de esta etapa se hizo una presentación de todos los planos desarrollados en el seminario con el director de la primaria Uber Obel López Mérida con el objetivo de mostrarle el avance desarrollado en el seminario y para obtener su aprobación con miras a pasar a la siguiente etapa del proyecto, es decir, la obra.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Presentación de proyecto ejecutivo

06

OBRA

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

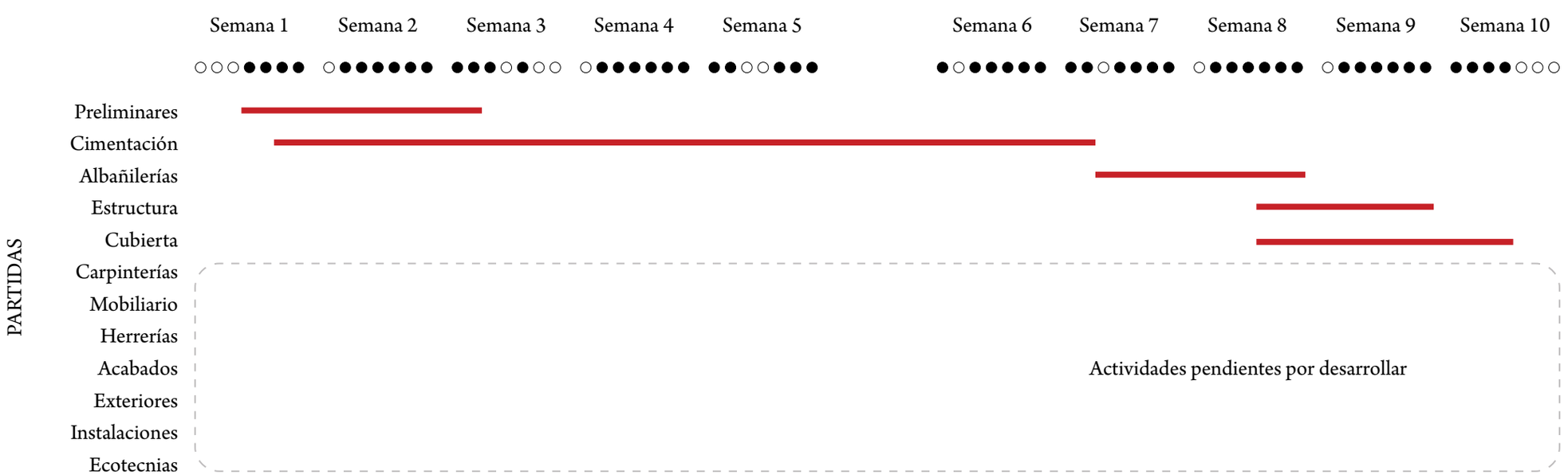
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

OBRA

En esta etapa -que considero es la más relevante dentro del Seminario- se empiezan a materializar todas las ideas desarrolladas previamente y es aquí donde se hace realidad el proyecto no sólo para nosotros los tesistas, si no para la comunidad escolar. Antes de iniciar la obra, se hacen los acuerdos necesarios con la comunidad -hasta en donde esté en sus posibilidades- para que exista un beneficio mutuo, es decir, nosotros como tesistas somos los encargados de llevar a cabo el proyecto en su totalidad y quienes nos encargamos de conseguir la ayuda necesaria a través de diferentes organizaciones para poder materializar el proyecto, a cambio, lo que se solicita es la posibilidad de que nos brinden algún alimento y lugar de hospedaje. En nuestro caso, la comunidad accedió a proporcionarnos de dos comidas al día (desayuno y comida) y tambien nos prestaron un salón de eventos para que ahí pudiéramos hospedarnos.

Antes de llegar al lugar como tal y tener una estadía de diez semanas, el equipo de gestión se encargó de realizar una actividad de recaudación de fondos para poder llegar al sitio con un "colchón económico" que nos permitiera tener el avance necesario en obra en lo que obteníamos la ayuda de otras organizaciones. Además, es relevante mencionar que al equipo que se conformó en las aulas de la Facultad se anexaron tres compañeros que iban a realizar su servicio social, cuatro estudiantes franceses y seis exalumnos del seminario que ya tenían más experiencia que nosotros y quienes fueron de mucha ayuda al momento de ejecutar la obra. En las siguientes páginas se documentará lo vivido estando en el lugar, todas las problemáticas a las que nos enfrentamos y la manera en la que respondimos a las situaciones que se nos presentaron.


Semana 1
Semana 2
Semana 3
Semana 4
Semana 5
Semana 6
Semana 7
Semana 8
Semana 9
Semana 10
PARTIDAS
Preliminares
Cimentación
Albañilerías
Estructura
Cubierta
Carpinterías
Mobiliario
Herrerías
Acabados
Exteriores
Instalaciones
Ecotecnias
Actividades pendientes por desarrollar

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Resumen de la primera semana.

En esta primera semana nos dedicamos a la limpieza del terreno y a sacar los niveles para la ejecución de la obra. Durante este tiempo tambien nos enfrentamos a una de las primeras problemáticas: El proyecto planeado en el Seminario estaba originalmente propuesto a nivel de terreno natural del sitio, respetando la pendiente, sin embargo, paralelo a la construcción del "Aula Dinámica" se iba a realizar la construcción de una cancha techada la cual seguía el nivel de la última aula edificada, por lo tanto, era necesario elevar la propuesta para así unificar los niveles de la primaria evitando el uso de rampas y escaleras que conectaran la cancha con la Biblioteca.

Este acontecimiento provocó cambios en la planificación de la obra, ya que el tiempo estimado para la limpieza del terreno y la excavación se prolongó porque se tuvo que añadir el factor "relleno" para poder llegar al nivel de piso terminado solicitado en sitio. Estando en obra se tuvo que hacer nuevamente una verificación de la cimentación propuesta por el cambio de nivel ya mencionado. Como estrategia se procedió a rellenar solamente el espacio donde irían desplantadas las trabes de liga y una vez que se verificó que la cimentación propuesta respondía acertadamente a los cambios, se comenzó a cortar varilla para el armado de las trabes de liga y paralelo se empezaron a formar los estribos.

Limpieza del terreno.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

A nuestra llegada a Comitán de Domínguez, después de un largo viaje por carretera, los padres de familia, así como el director de la primaria nos recibieron calurosamente con una comida de bienvenida y después nos presentaron el lugar en el que íbamos a estar hospedados durante nuestra estadía. Al día

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

siguiente, durante la ceremonia cívica de la primaria, el director Uber Obel López Mérida presento al equipo de tesistas con el alumnado y el resto del personal de la primaria, es decir, todos los profesores, dando así el anuncio oficial de que íbamos a iniciar con la obra del proyecto que habían solicitado.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Se aprovechó la madera del sitio para la creación de estacas que nos permitieran trazar el terreno.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se removió la tierra vegetal que no iba a ser útil para la construcción del proyecto.

Durante esta primera semana, a la par de que se limpiaba el terreno, un equipo de trabajo se encargaba de sacar los niveles necesarios para saber hasta que altura necesitábamos llegar, dicha acción se puede observar del lado derecho de la imagen. Por otro lado, otro equipo de trabajo estaba encargado de remover la tierra vegetal ubicada sobre el trazo de la cimentación, de tal manera que pudiéramos llegar al terreno resistente.

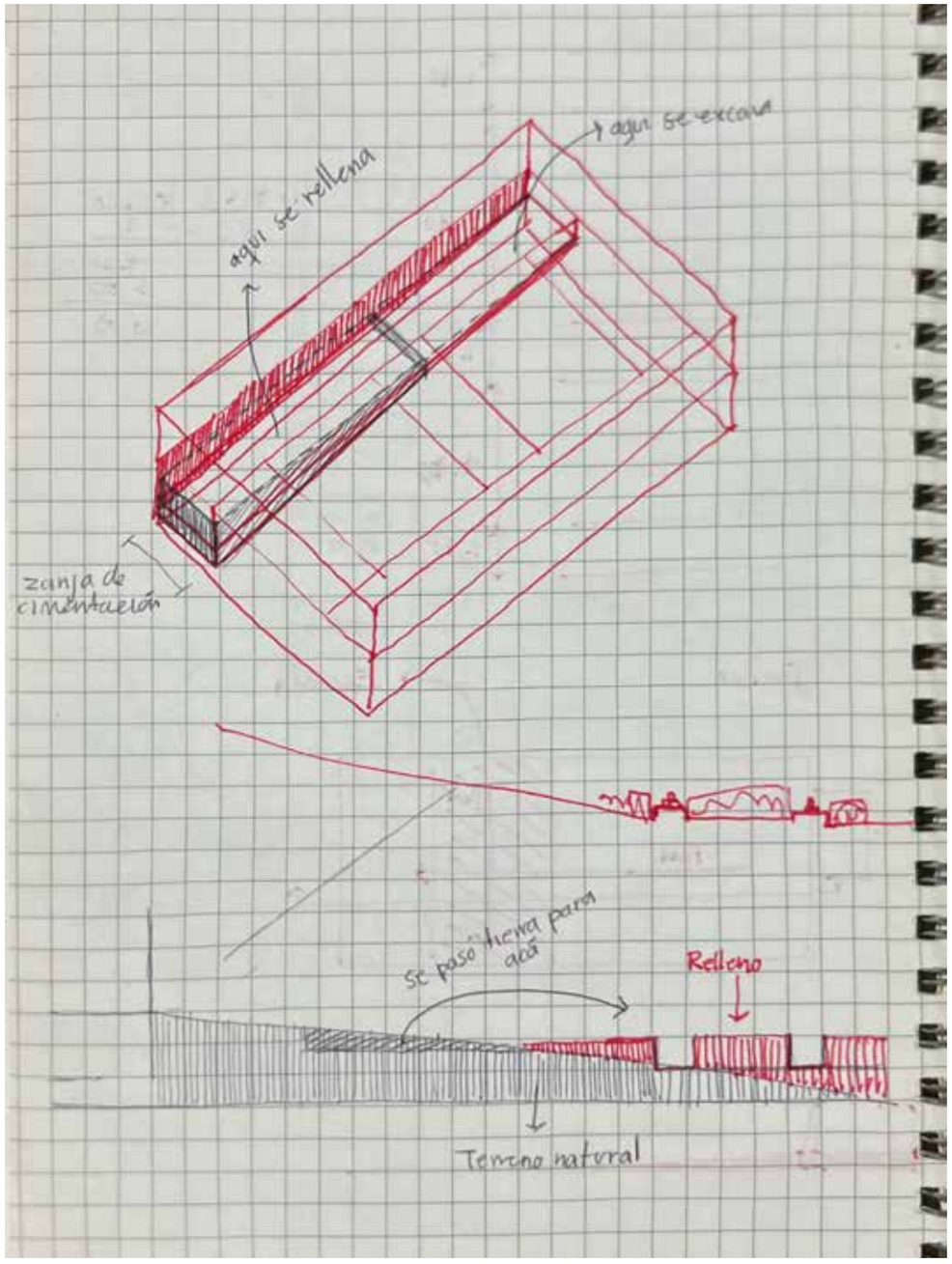
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Trazado de la cimentación.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Trazado de la cimentación.



Croquis hecho por elaboración propia en obra.

Esquematización de la problemática; elevar la propuesta.

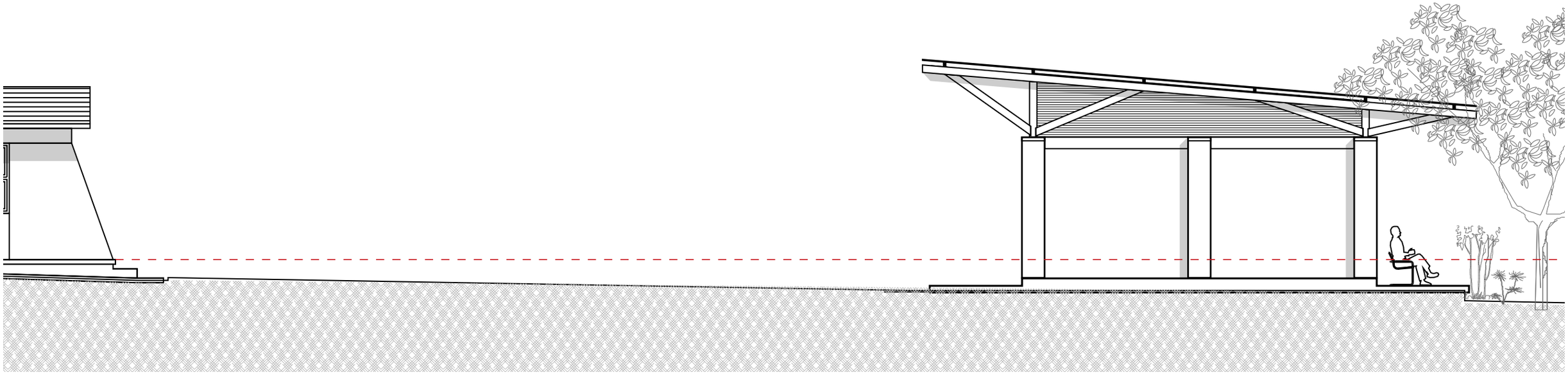
PROBLEMÁTICA

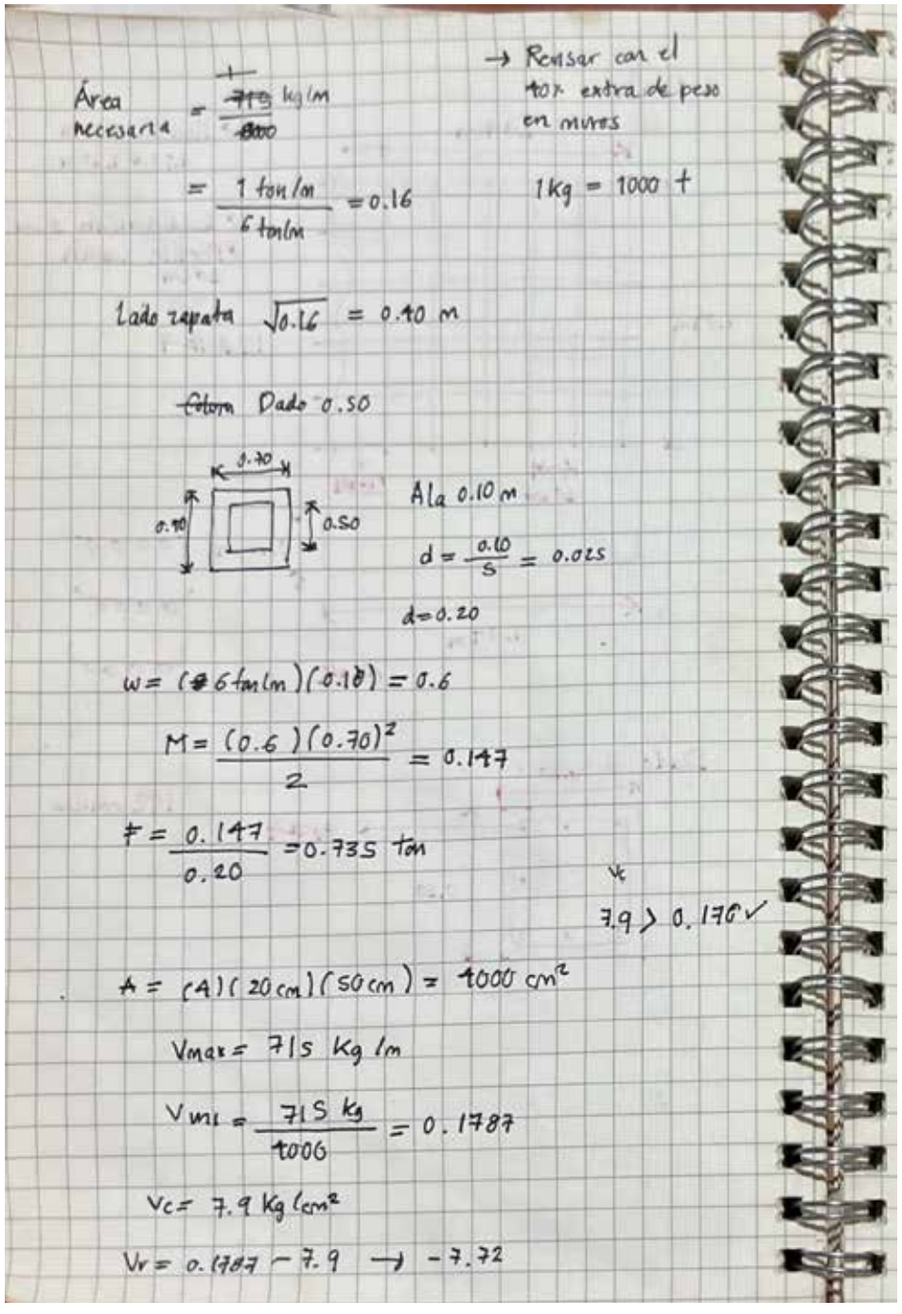
La propuesta estaba planteada para que el proyecto se edificara a nivel de terreno natural, respetando la pendiente, sin embargo, por petición de último momento por parte del director, la propuesta se tuvo que elevar siguiendo el nivel de la última aula edificada. Dicha petición se llevo a cabo, pero tuvo como consecuencia el replanteamiento de muchas de las cosas trabajadas en las aulas del Seminario.

OCTUBRE 2022

Semana 1

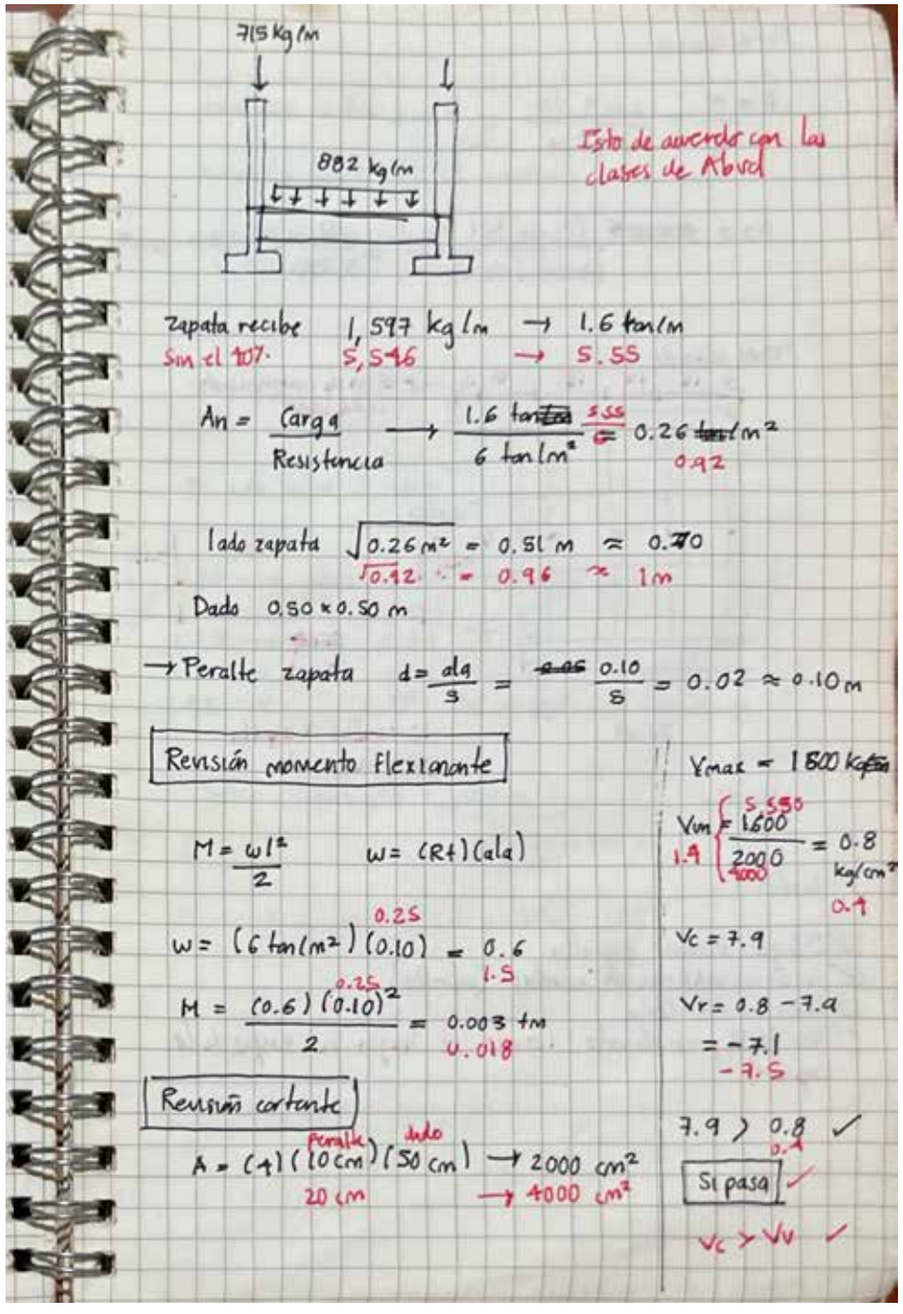
D	L	M	M	J	V	S
2	3	4	5	6	7	8





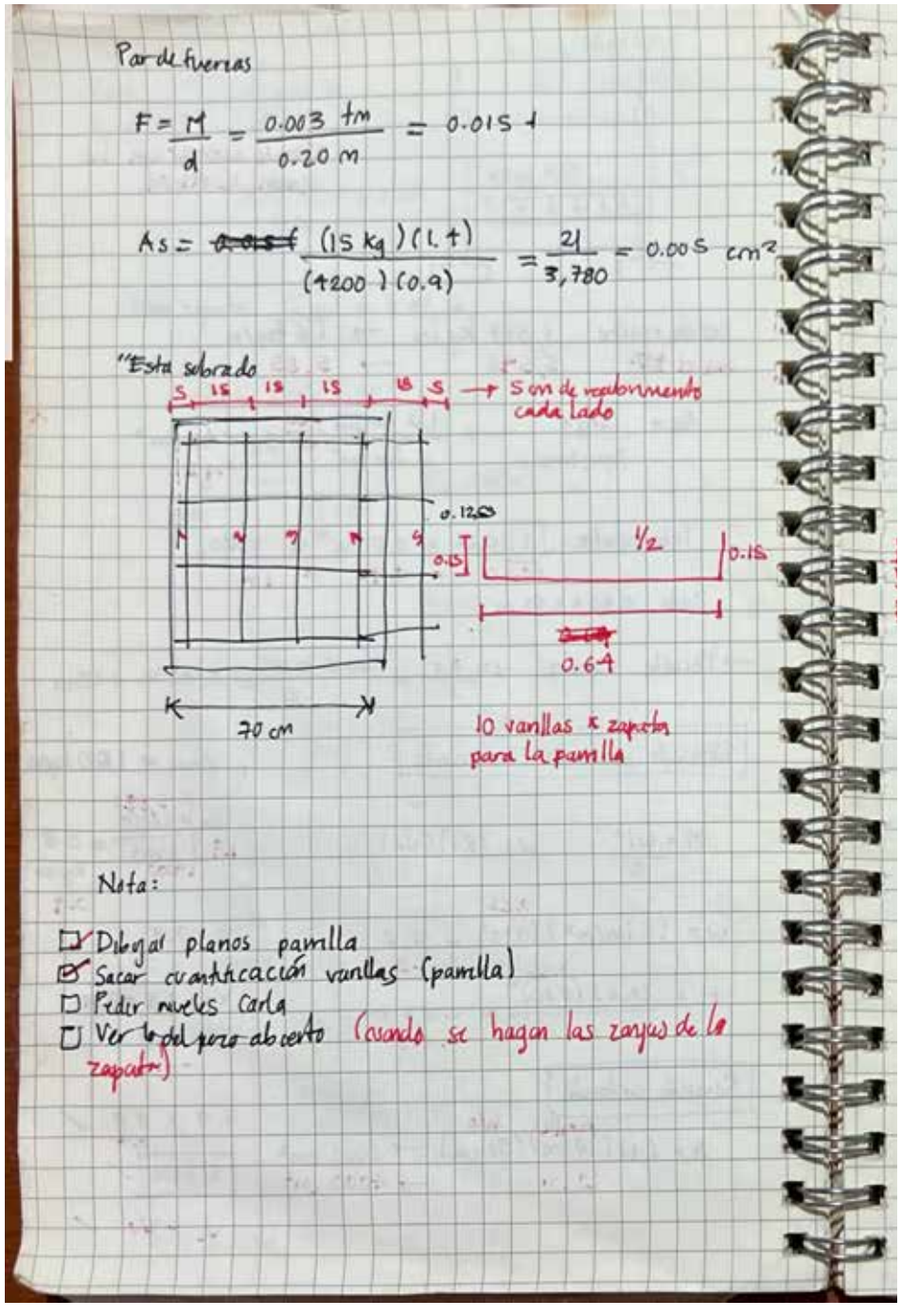
Cálculos hecho por elaboración propia en obra.

Se volvieron a realizar los cálculos nuevamente en obra.



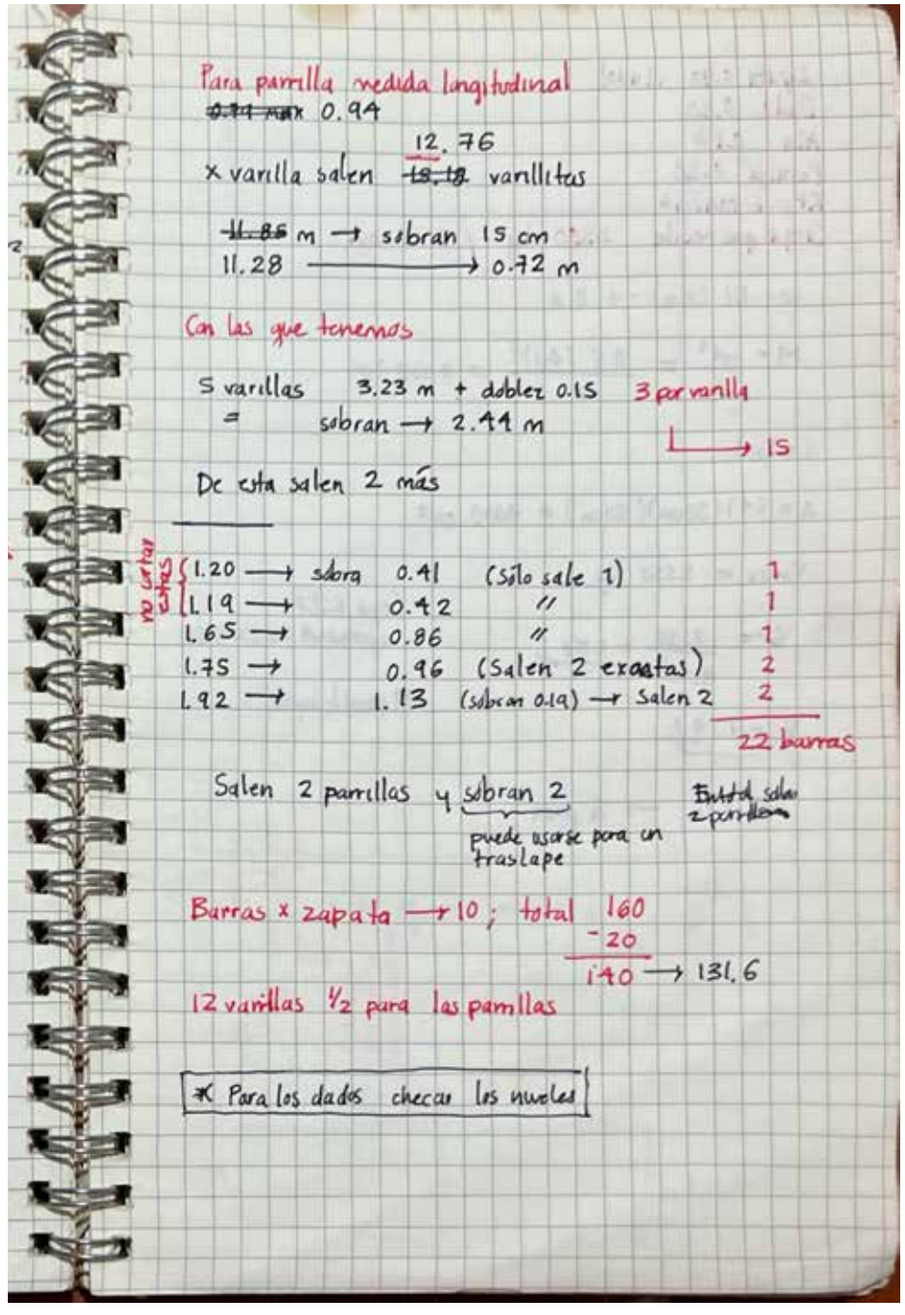
Cálculos hecho por elaboración propia en obra.

Se volvieron a realizar los cálculos nuevamente en obra.



Cálculos hecho por elaboración propia en obra.

Se volvieron a realizar los cálculos nuevamente en obra.



Cálculos hecho por elaboración propia en obra.

Se volvieron a realizar los cálculos nuevamente en obra.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Llegada del primer camión para empezar a rellenar.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

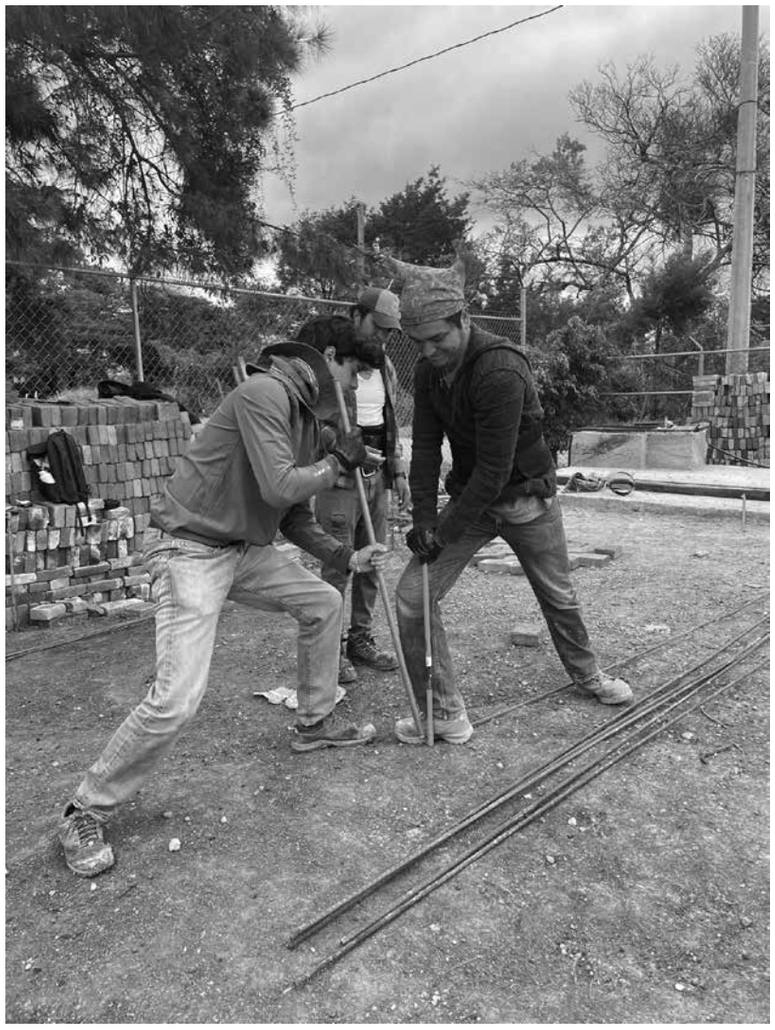
Aplanado del relleno.

En obra nos tomamos un tiempo para presentar el proyecto a quienes se integraban con la finalidad de mostrarles el objetivo al que queríamos llegar y, desde luego para proponer estrategias de solución a la problemática presentada.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Medición del largo de la varilla a utilizar para el armado de las trabes de liga .

Fotografía tomada por Jessica Villagómez



Proceso de doblado de una varilla.

Se utilizadon grifas de ½" y de ⅜" junto con un tubo redondo hueco de acero de 1".

Series de fotografías tomadas por Jessica Villagómez

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

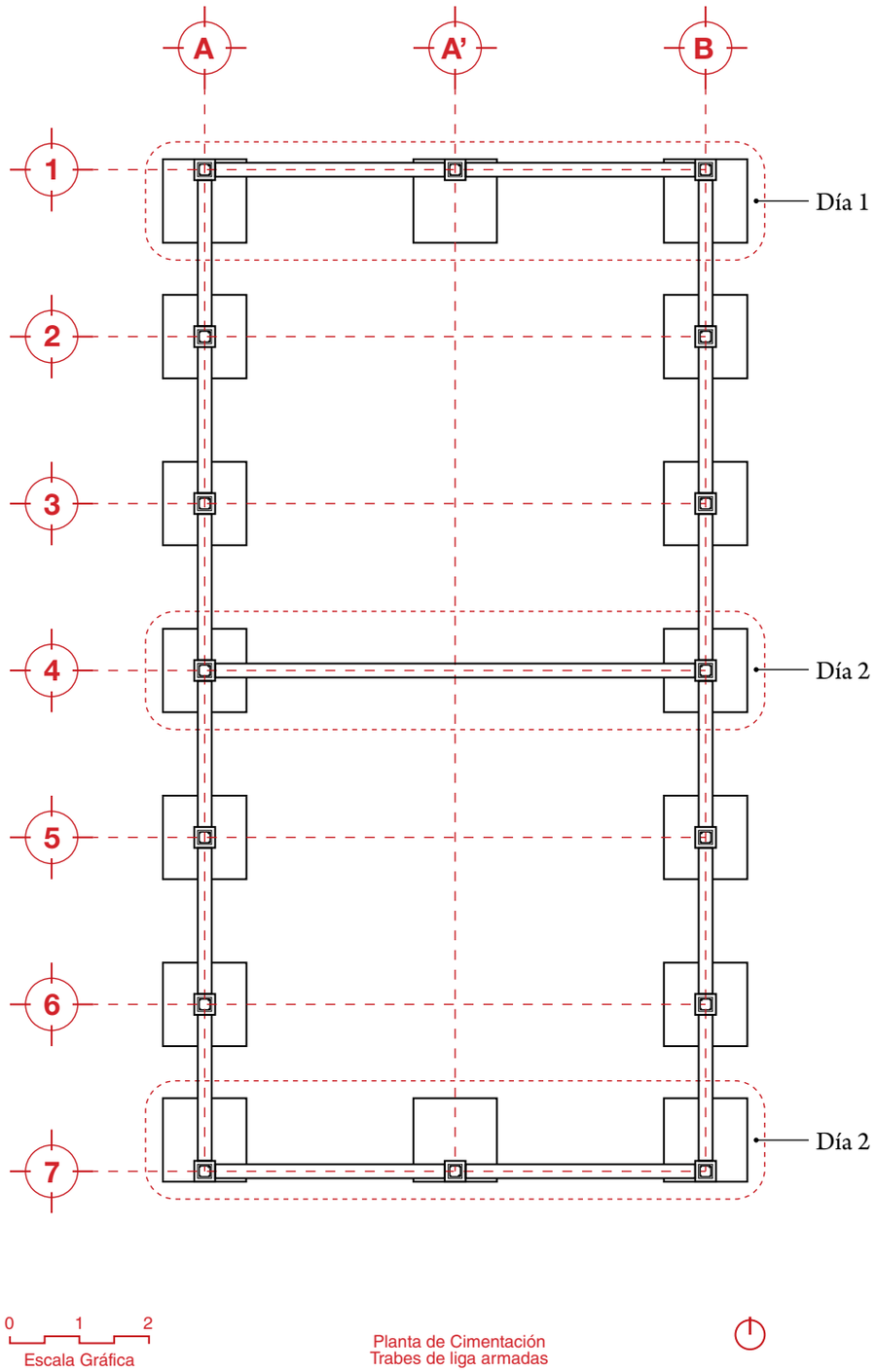
Resumen de la segunda semana.

En esta semana, una vez cortadas algunas de las varillas y teniendo la cantidad de estribos necesarios se formaron cinco equipos de trabajo; el primer equipo se dedicó a seguir cortando varilla, el segundo equipo continuó formando estribos y el tercer, cuarto y quinto equipo de trabajo comenzaron a armar las trabes de liga transversales correspondientes a los ejes 1, 4 y 7 del proyecto estructural. Para ello, el procedimiento consistió en amarrar las varillas superiores de cada trabe de liga a los estribos; una vez teniendo esas dos varillas bien amarradas, se procedió a hacer el amarre de las dos varillas inferiores y finalmente se hizo el amarre de las varillas intermedias.

Posterior al armado de las trabes de liga transversales se comenzó con el armado de las trabes de liga longitudinales correspondientes a los ejes A y B del proyecto, igualmente por equipos de trabajo. En mi caso específico, al ser la única representante del equipo de la partida estructural que estaba en obra, por los cambios sucedidos en el proyecto, el peralte de los dados de la cimentación aumentó drásticamente, por lo que estando en sitio tuve que realizar nuevamente la cuantificación de la cantidad de estribos a utilizar por dado y columna así como de la cantidad de varilla con la finalidad de tener un aproximado de la cantidad de material que se iba a solicitar a las organizaciones que accedieron a donarnos material para la obra.

Cabe resaltar que durante esta semana tuvimos la visita del Arquitecto Fabian Orozco, profesor del Seminario, quien me asesoró con las modificaciones realizadas para la cimentación del proyecto y con quien tambien revisé la composición del terreno de la primaria, esto para saber hasta qué nivel íbamos a desplantar cada zapata y la estrategia que se iba a manejar para mejorar el terreno y así brindar la seguridad estructural necesaria. Durante esta revisión se dio la indicación de excavar cada zanja correspondiente a cada una de las zapatas hasta llegar a terreno resistente con la finalidad de saber las variaciones entre cada una y así determinar la mejor estrategia de ejecución estructural.

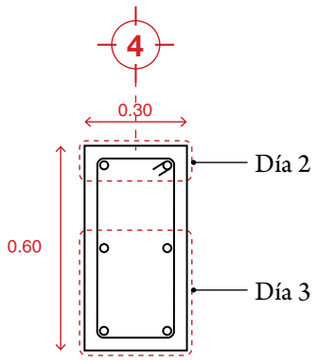
→ Armado de la trabe de liga transversal norte.



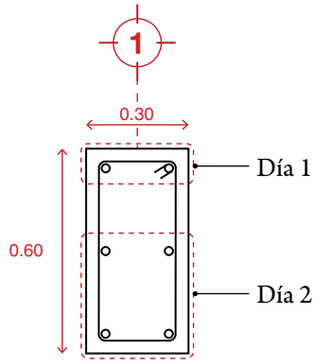
Planta de Cimentación
Trabes de liga armadas

Armado de trabes transversales

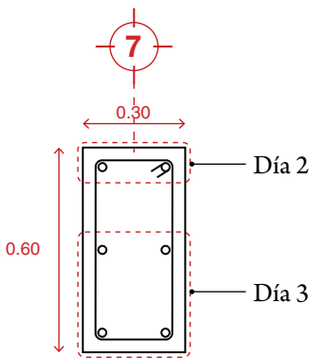
Durante esta semana, se empezó a desarrollar el armado de las trabes transversales; el primer día se empezó con el armado de la trabe ubicada sobre el eje 1 del proyecto, a partir del segundo día se inició con el armado de las trabes ubicadas sobre los ejes 4 y 7 y se continuó armando la trabe ubicada sobre el eje 1. En los esquemas se señala lo que se empezó a armar y en qué día



Sección de Trabe Transversal



Sección de Trabe Transversal



Sección de Trabe Transversal

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Formación de estribos para el armado de las trabes de liga.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Amarre de las dos primeras varillas de la trabe de liga ubicada sobre el eje 1.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Empleo del “escantillón” en obra para verificar que la separación de los estribos estuviera a cada 15 cm, de acuerdo con la indicación de los planos estructurales.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cortado de alambre recocido para el amarre de los estribos con las varillas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Armado de trabe de liga transversal del eje 4.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Visualización de la trabe de liga transversal del eje 4 una vez finalizada.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

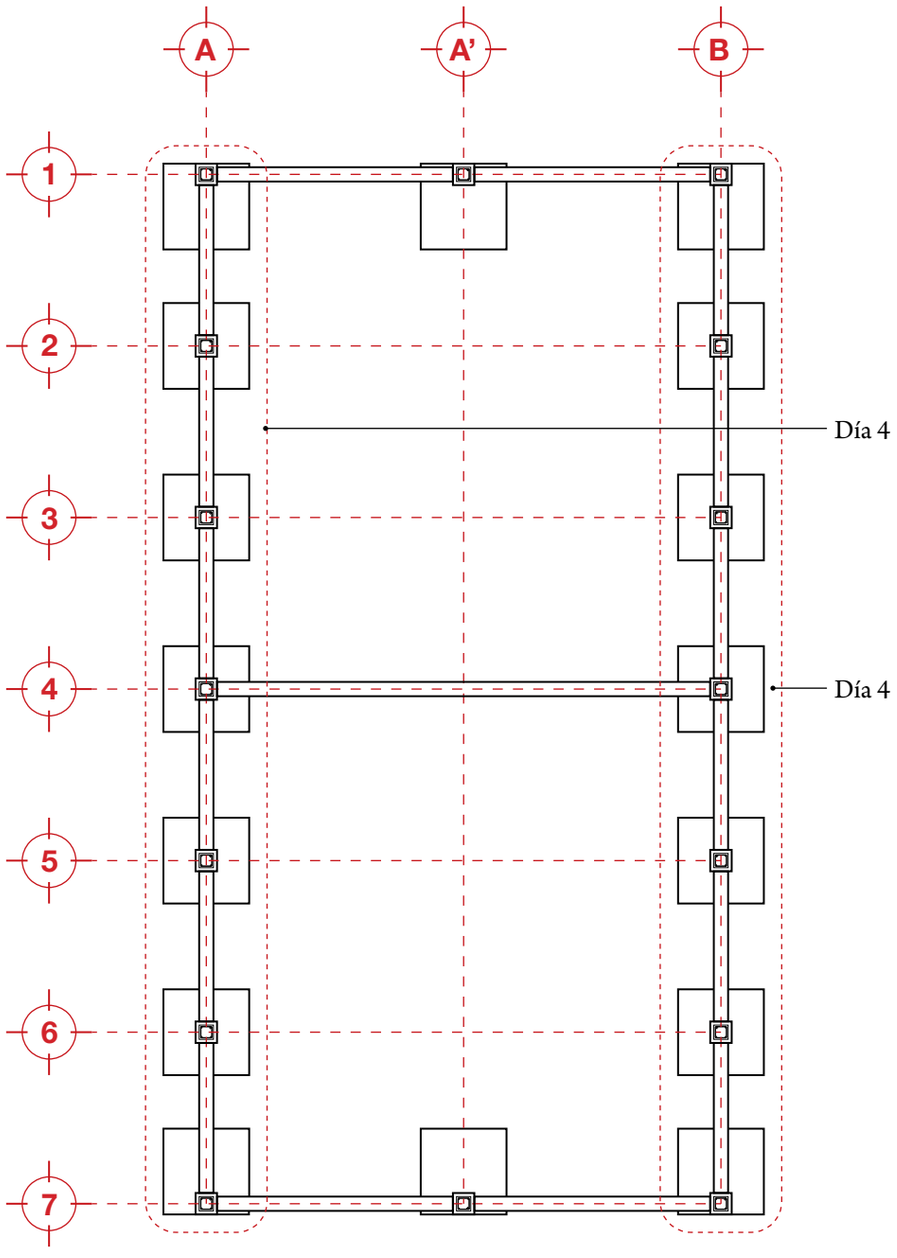
Armado de trabe de liga transversal del eje 7.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se continuó aplanando alambrón para el formación de estribos.

Tuvimos la oportunidad de presentarles el proyecto a las autoridades de la municipalidad de Comitán de Domínguez, quienes accedieron a apoyarnos con la donación de materiales para la continuación de la obra.

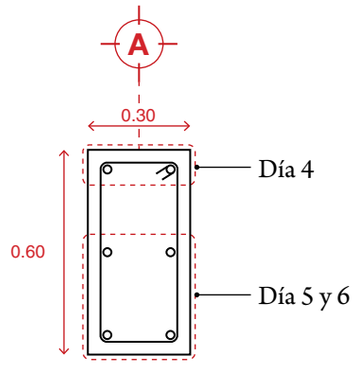
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz.



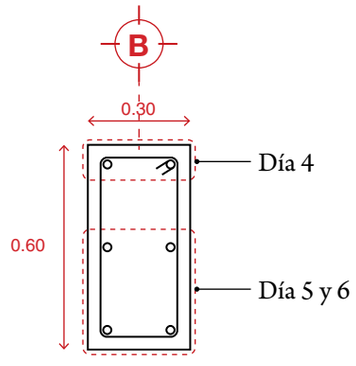
Planta de Cimentación
Trabes de liga armadas

Armado de trabes longitudinales

Una vez finalizado el armado de las trabes transversales, continuamos armado las longitudinales. Como se señala en el gráfico, tanto la trabe ubicada sobre el eje A como la trabe ubicada sobre el eje B se empezaron a armar en el cuarto día de obra de la semana y se concluyó con su armado hasta el sexto día.



Sección de Trabe Longitudinal



Sección de Trabe Longitudinal

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se inicio armando la trabe de liga longitudinal ubicada sobre el eje A.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

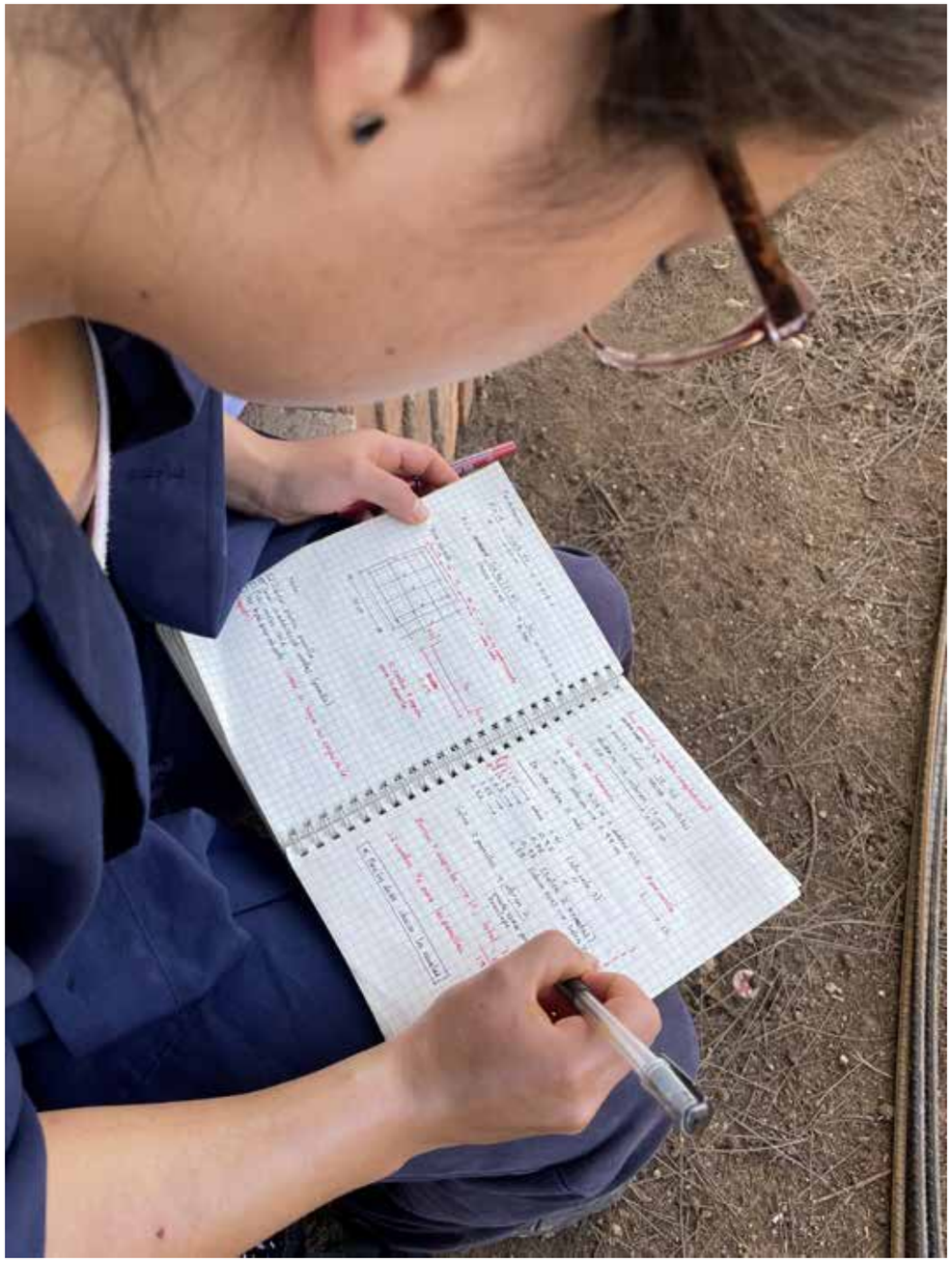
Continuación del armado de la trabe de liga longitudinal ubicada sobre el eje A.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se inicio armando la trabe de liga longitudinal ubicada sobre el eje B.

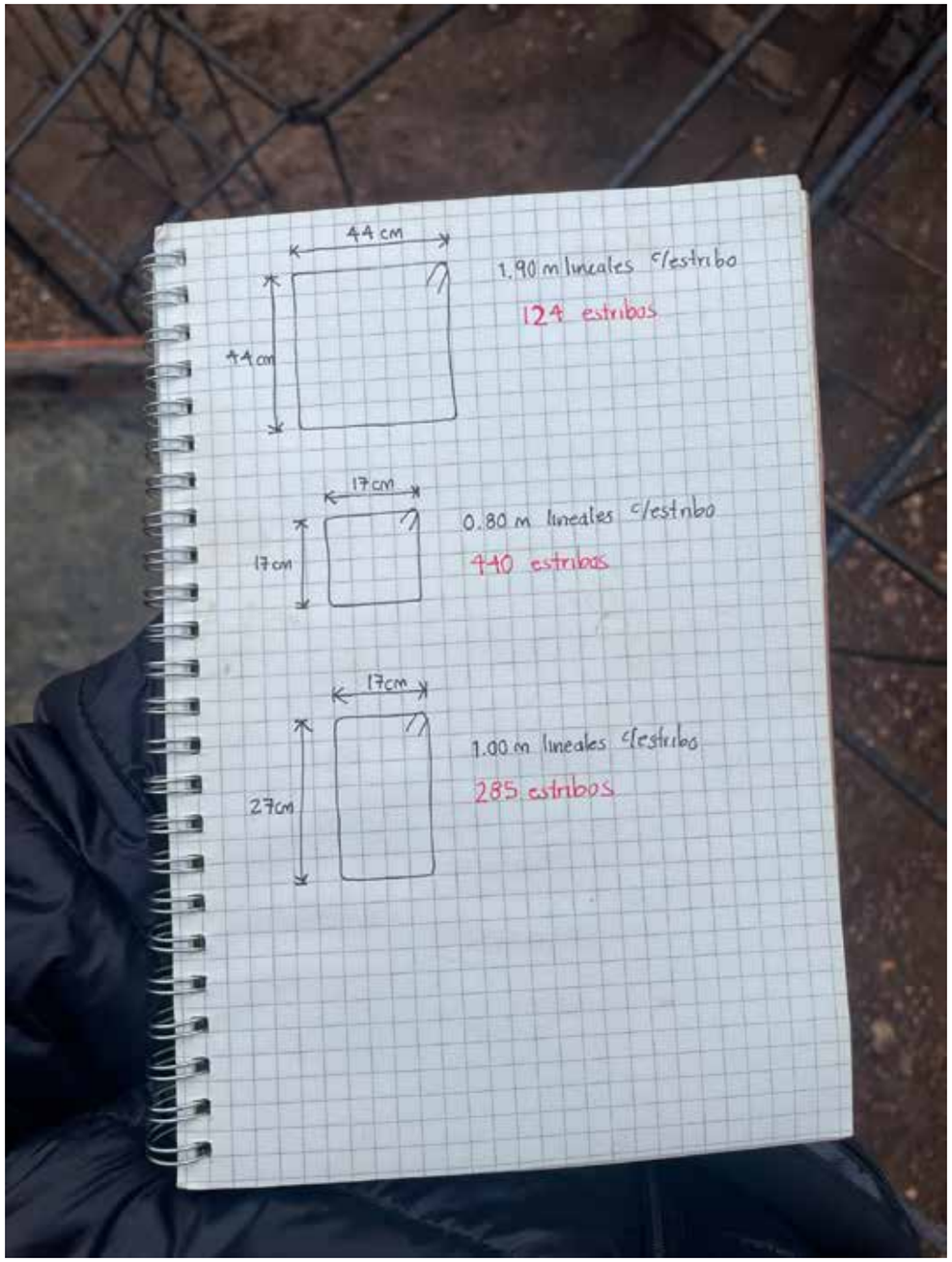
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Trabe de liga longitudinal ubicada sobre el eje B.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cuantificación de material en obra.



Fotografía tomada por Jessica Villagómez

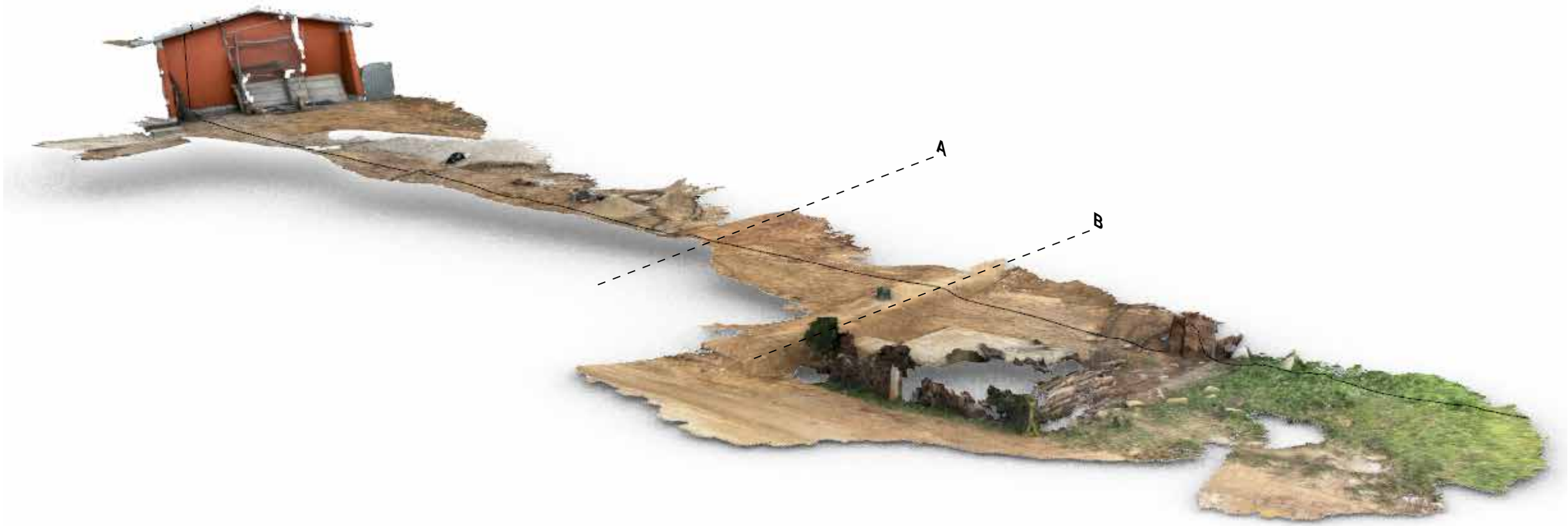
Cuantificación de estribos para los elementos estructurales faltantes.

Fotografía tomada por Fernando Rojas

Visita del Arquitecto Fabian Orozco; excavación sobre la intersección entre los ejes 7-B para verificar hasta donde llegaba el terreno resistente.

Fotografía tomada por Fernando Rojas

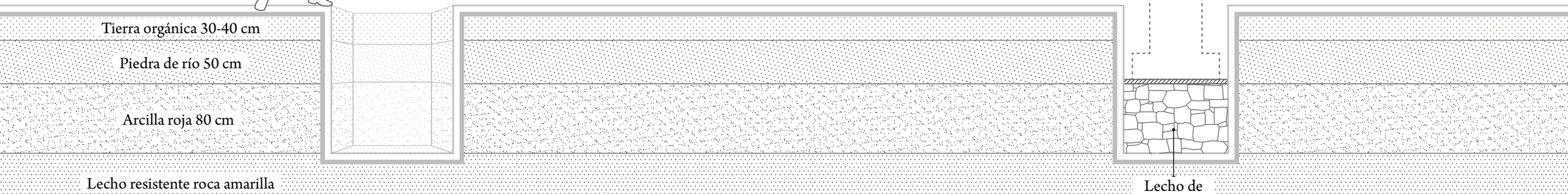
Excavación sobre la intersección entre los ejes 7-B para verificar hasta donde llegaba el terreno resistente.



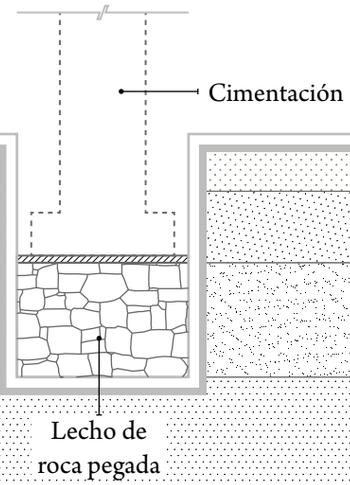
Corte estratigrafico proporcionado por el Arq. Fabian Orozco

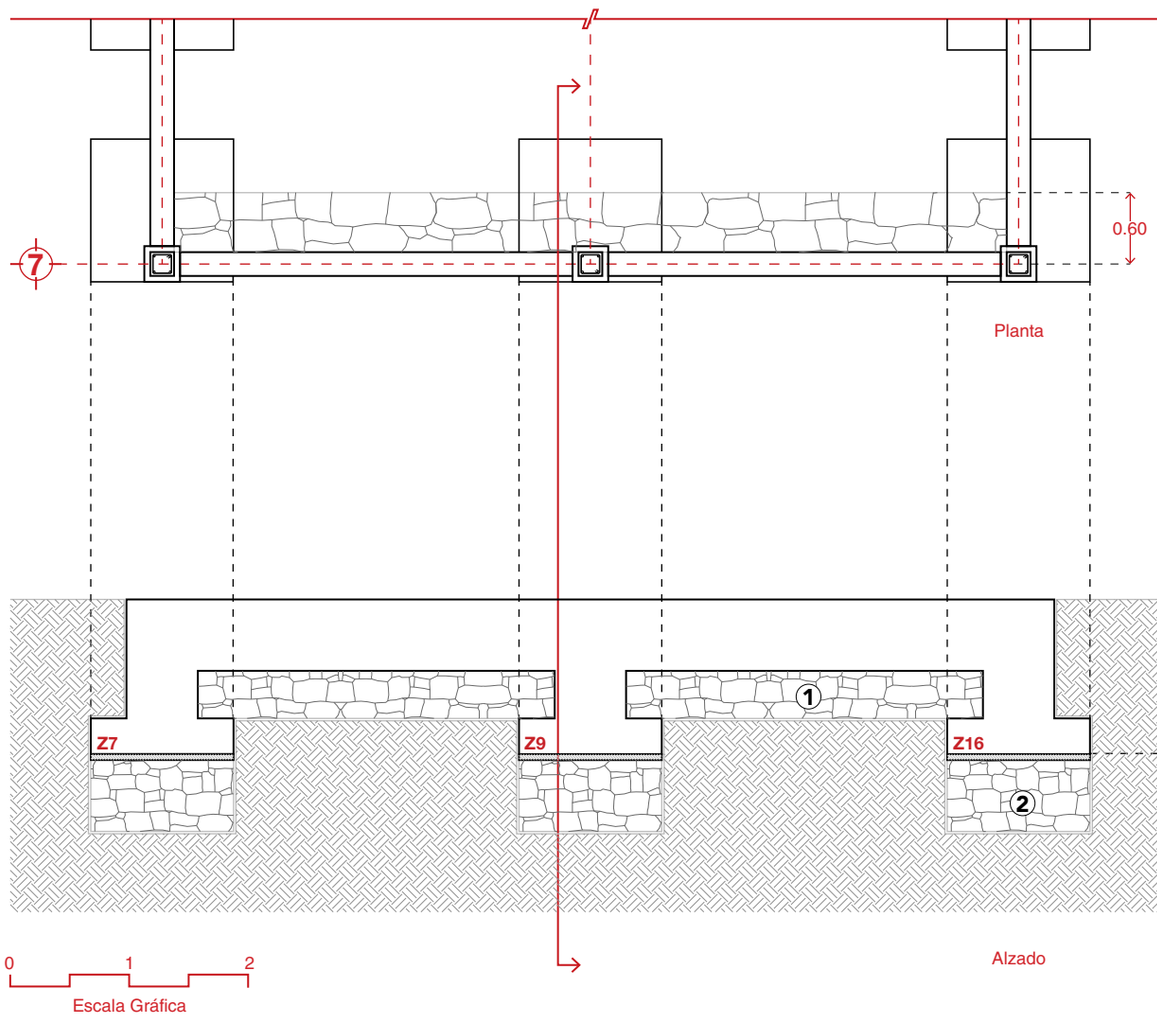
Con este corte pudimos verificar cada una de las variaciones en las pendientes del terreno y asi empezamos a generar propuestas para la resolución de la cimentación.

De la excavación encontramos:



Por lo tanto:





1. Capa de roca por debajo de las trabes de liga
2. Reforzamiento de terreno con una capa de roca pegada

Día 6

Al sexto día que se hizo la excavación para determinar hasta donde llegaba el suelo resistente del terreno, tambien se empezaron a desarrollar propuestas para el mejoramiento del mismo e incluso para poder contener la cimentación y evitar que la construcción cediera. Para ello, la opción más viable era crear un muro de contención utilizando la misma piedra del sitio y así evitar gastos o tambien estaba la posibilidad de hacerlo con block de concreto, lo importante era poder contener el terreno, principalmente la sección sur correspondiente al eje 7, la cual era la sección más expuesta por la gran diferencia de altura.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Resumen de la tercera semana.

Al comienzo de esta semana se continuó excavando cada una de las 16 zanjas hasta llegar al terreno resistente de cada una. Fue posible acabar con la excavación antes de lo planeado, ya que, paralelo a la actividad que estábamos realizando, la obra continua estaba comenzando a hacer las excavaciones correspondientes a su obra, la cual tenía la ventaja de contar con una retroexcavadora y por lo tanto, acabaron antes de lo anticipado con la excavación de sus zanjas, gracias a ello, accedieron a apoyarnos a remover la tierra de las últimas zanjas que nos faltaban correspondientes a la sección sur del terreno y tambien a acabar antes de lo contemplado.

Aunado a esto, me dediqué a realizar propuestas de posibles soluciones a la problemática de la cimentación tomando como base lo visto en la asesoría presencial con el Arquitecto Fabian Orozco, dichas propuestas se enviaron y comentaron con miras a seleccionar la opción que respondiera de mejor manera a lo solicitado y que además fuera factible en cuanto a mano de obra y material. Posteriormente, una vez seleccionada la propuesta, se procedió a hacer el mejoramiento de terreno en cada una de las zanjas colocando una capa heterogénea de piedra del sitio con motero de 20 cm de espesor bien distribuidas a lo largo y ancho de la zanja, así tambien se reforzó el terreno.

Durante esta semana tambien se comenzaron a armar cada una de las parrillas de cimentación correspondientes a las zapatas. Como se mencionó anteriormente, el Seminario se dedica a hacer la propuesta arquitectónica, a ejecutarla y a conseguir el apoyo económico o en especie necesario para su desarrollo. En este periodo de la obra, ya nos habíamos quedado sin material, por lo que tuvimos que esperarnos hasta la siguiente semana -en lo que llegaba el apoyo- para retomar nuevamente actividades de obra.

→ Excavación de las zanjas para la cimentación.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Colocación nuevamente de los niveles.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Material utilizado para la excavación de las zanjas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Excavación de las zanjas para la cimentación hasta llegar a terreno resistente.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

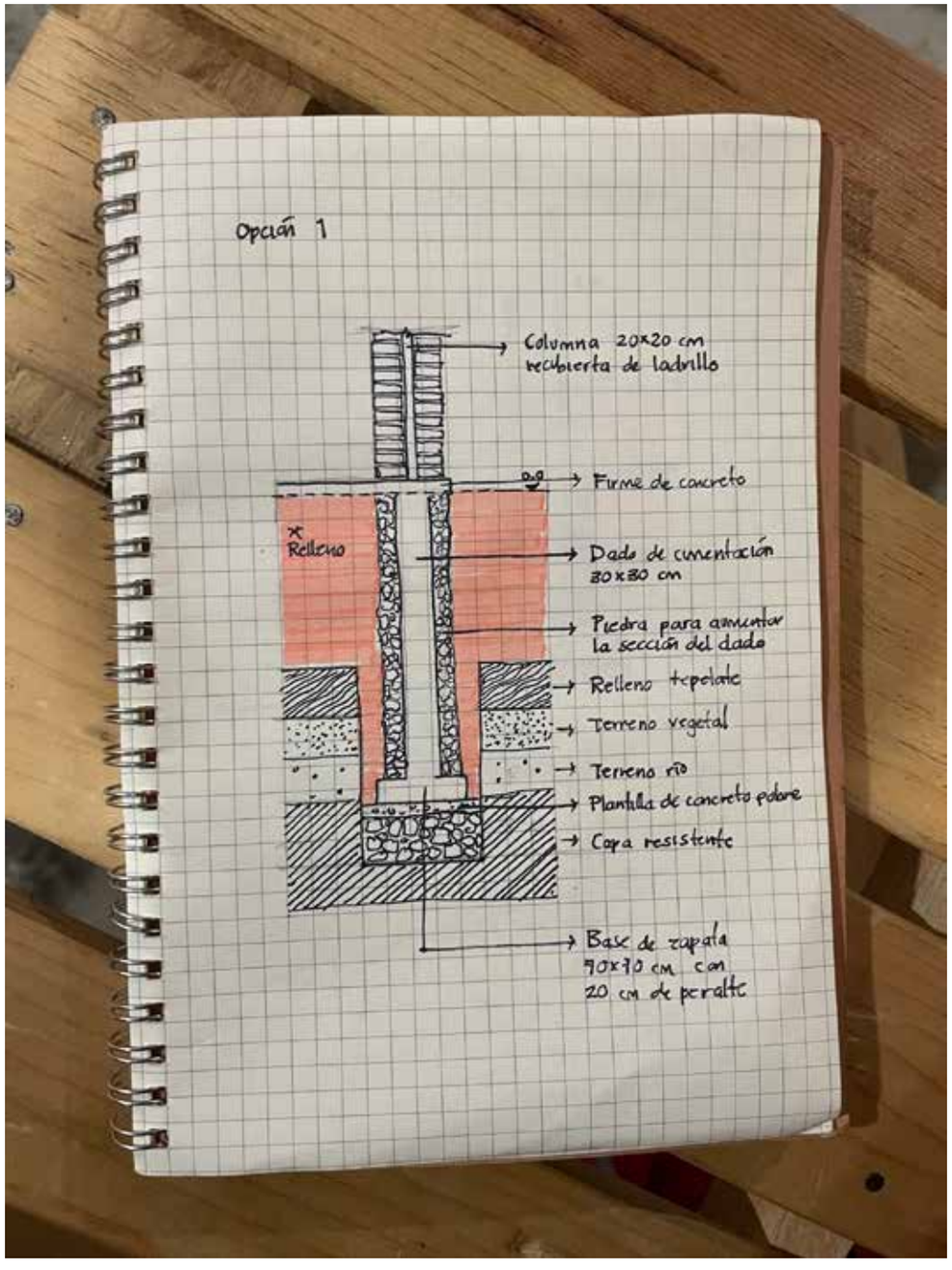
Excavación de las zanjas para la cimentación hasta llegar a terreno resistente.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Apoyo de la retroexcavadora para la excavación de las zanjas.

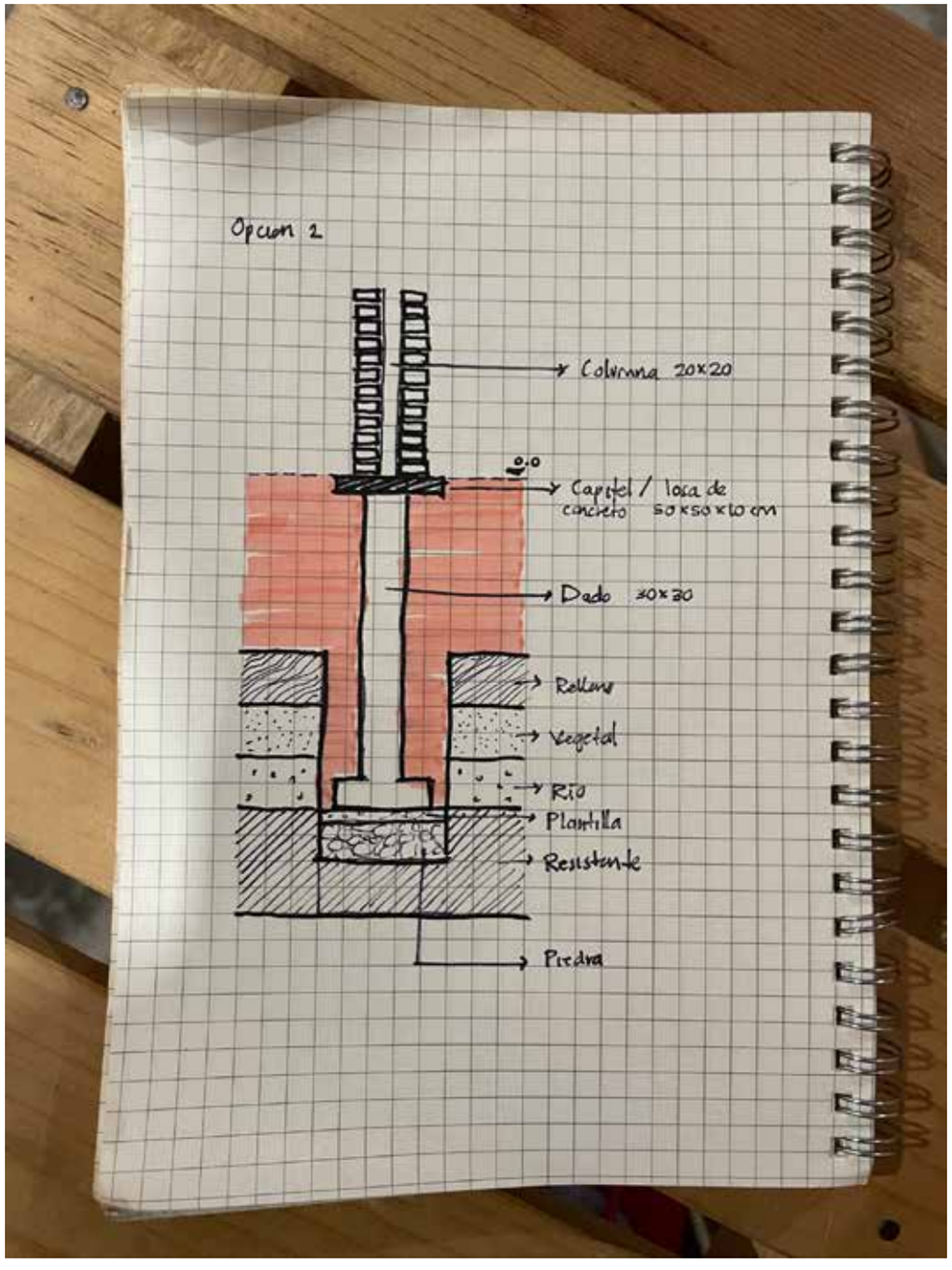
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Apoyo de la retroexcavadora para la excavación de la zanja correspondiente al muro de contención sur.



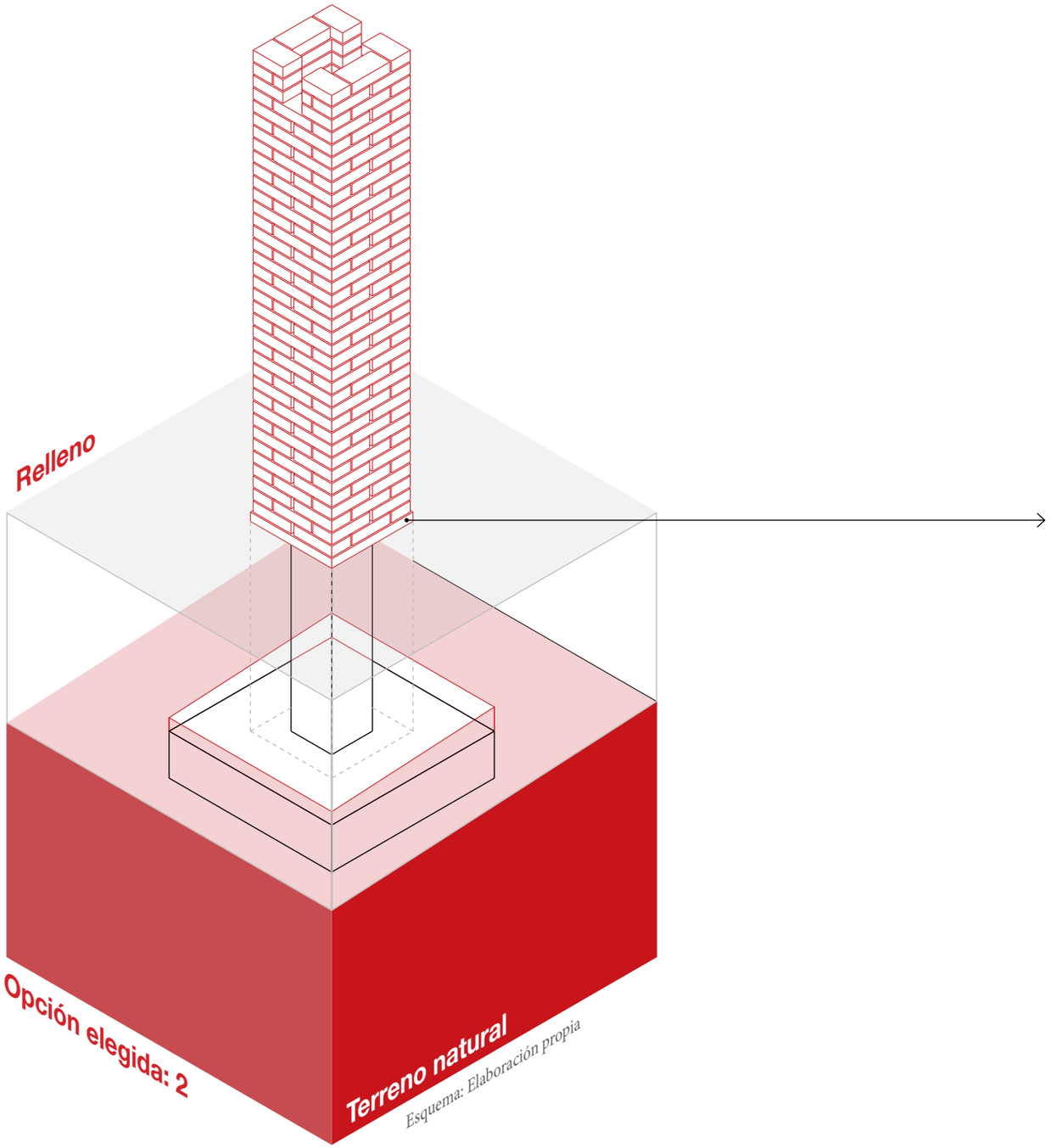
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Croquis realizado por elaboración propia de la primera alternativa de respuesta a la problemática de la cimentación.



Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Croquis realizado por elaboración propia de la segunda alternativa de respuesta a la problemática de la cimentación.



Esquema: Elaboración propia

¿Por qué el capitel?

Lo ideal en este caso, hubiera sido aumentar el ancho del dado -como se observa con la línea punteada en el isométrico- de manera que correspondiera con las dimensiones de las columnas propuestas, sin embargo, como no contábamos con el material suficiente, aumentar el ancho de los dados no era una opción factible. Para ello, la solución consistió en proponer un capitel de 60x60x10 cm para que las columnas tuvieran una base de donde sostenerse y que posteriormente el relleno también iba a favorecer a su sostén.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

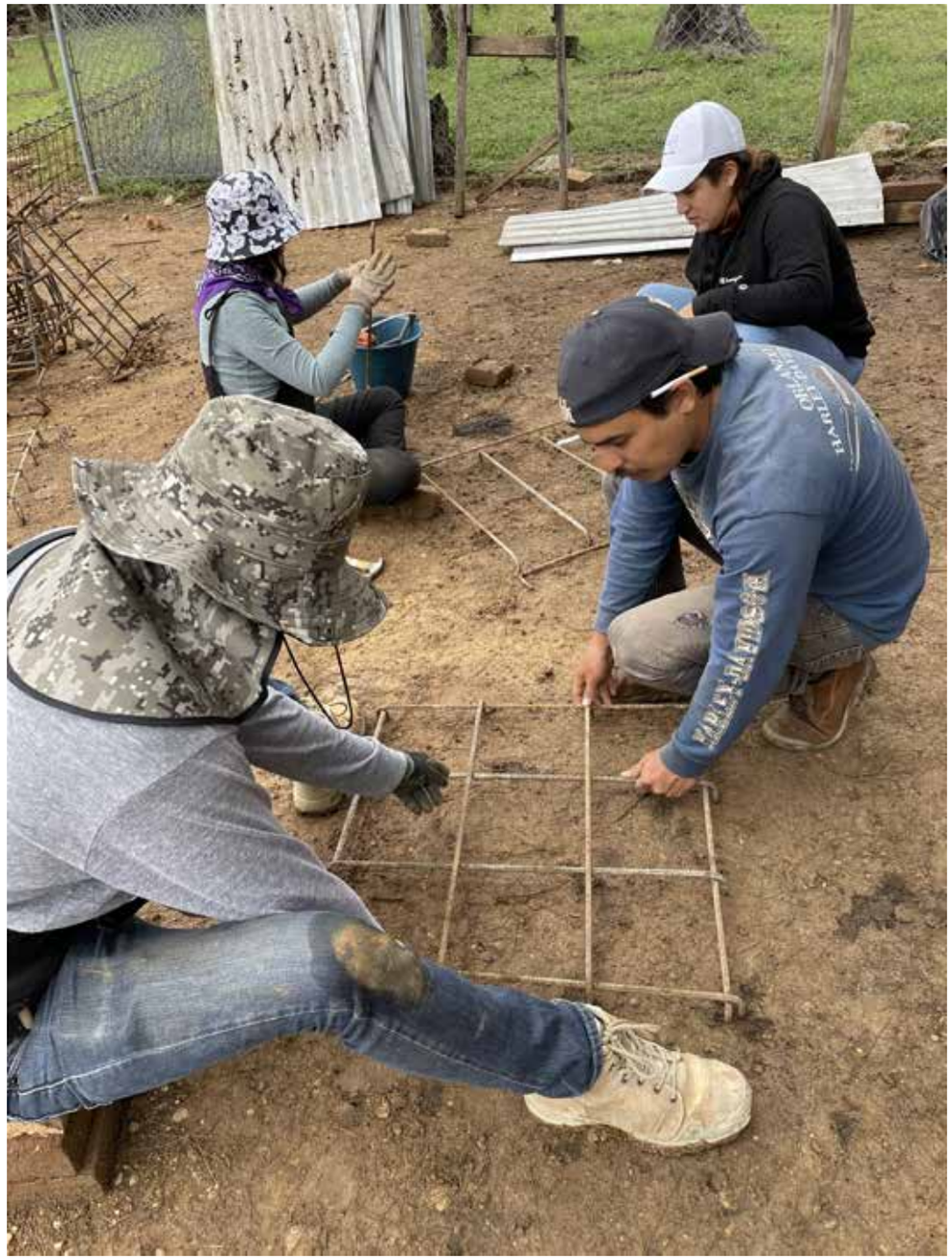
Colocación de piedras del sitio en cada una de las zanjas con el propósito de reforzar el terreno.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Elaboración de la mezcla para la plantilla de concreto pobre con la cual vamos a recubrir las piedras previamente colocadas en cada una de las zanjas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colocación de capa de concreto pobre en sección sur del proyecto correspondiente al eje 7.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Paralelo se estaban elaborando las parrillas para el armado de las zapatas aisladas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

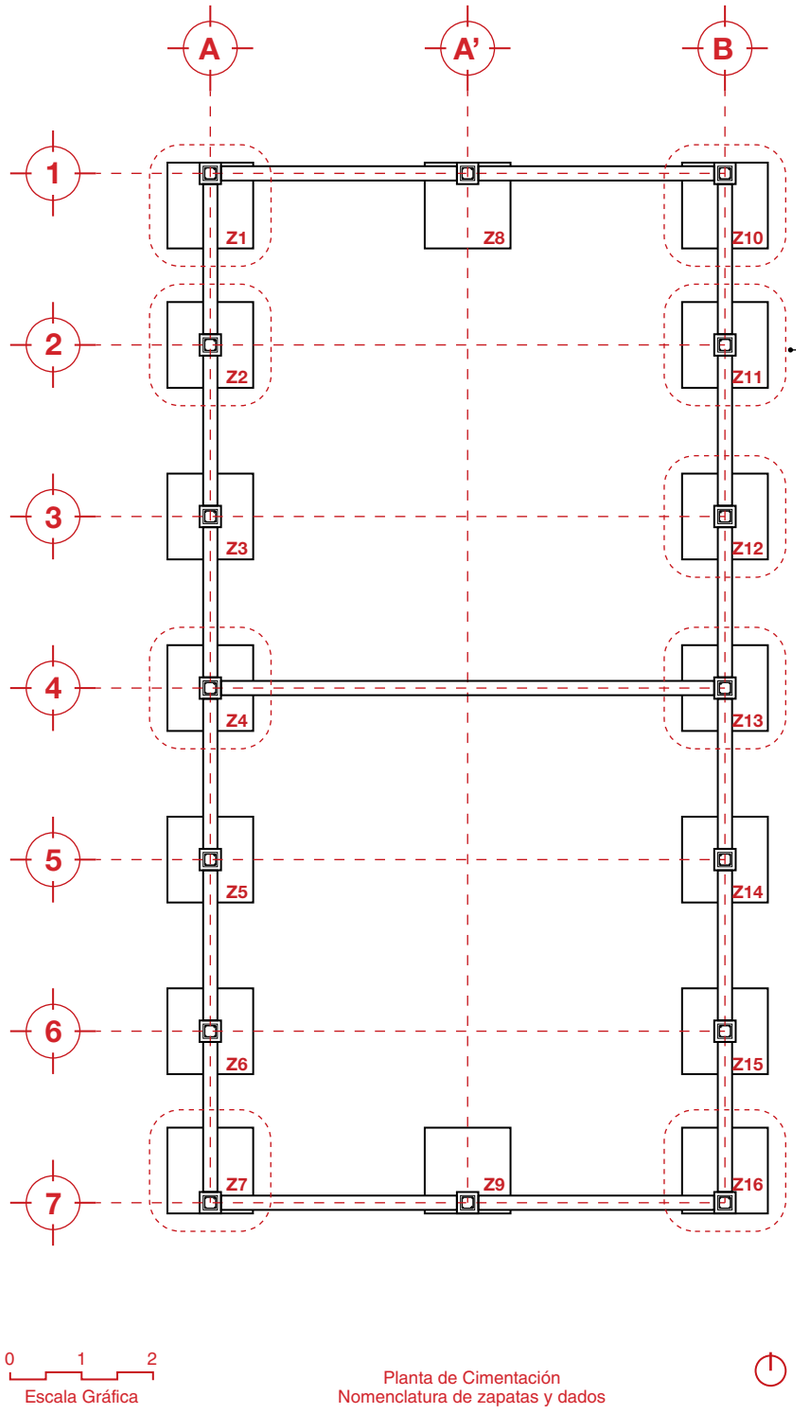
Resumen de la cuarta semana.

Al inicio de esta semana ya contábamos con más material para continuar con las actividades que quedaron pendientes. Se comenzó con el armado de los dados de cimentación y paralelo se empezaron a formar los estribos que le iban a dar forma a la estructura de los dados. Durante el armado de los dados nos percatamos de que los ganchos de los estribos eran demasiado largos y que eso iba a causar un conflicto al momento de insertar la estructura de las columnas, por ello tuvimos que recortar la sección de los ganchos para evitar el problema a futuro. Se comenzó armando los dados esquineros norte y una vez listos se procedió a unirlos con las trabes de liga tanto transversales como longitudinales.

Toda la semana nos dedicamos a armar cada uno de los dados del proyecto; como las dimensiones del terreno eran desiguales, la mayoría de los dados tenían medidas diferentes en cuanto a su altura, para hacer más ágil su producción, a cada equipo de trabajo se le asignó el armado de un dado en específico correspondiente a su posición en el eje del proyecto y así, fuera más fácil saber qué dado iba en qué zapata. Aunado a esto, encontramos que era más eficiente realizar el armado de los dados en conjunto con el armado de las columnas, por lo que en esa semana también se avanzó en el armado de las columnas. Esa semana se colaron las zapatas esquineras norte correspondientes a los ejes 1-A y 1-B y tambien se empezó a hacer la cimbra de los dados correspondientes a los ejes 2-A, 2-B y 3-B para posteriormente colarlos.

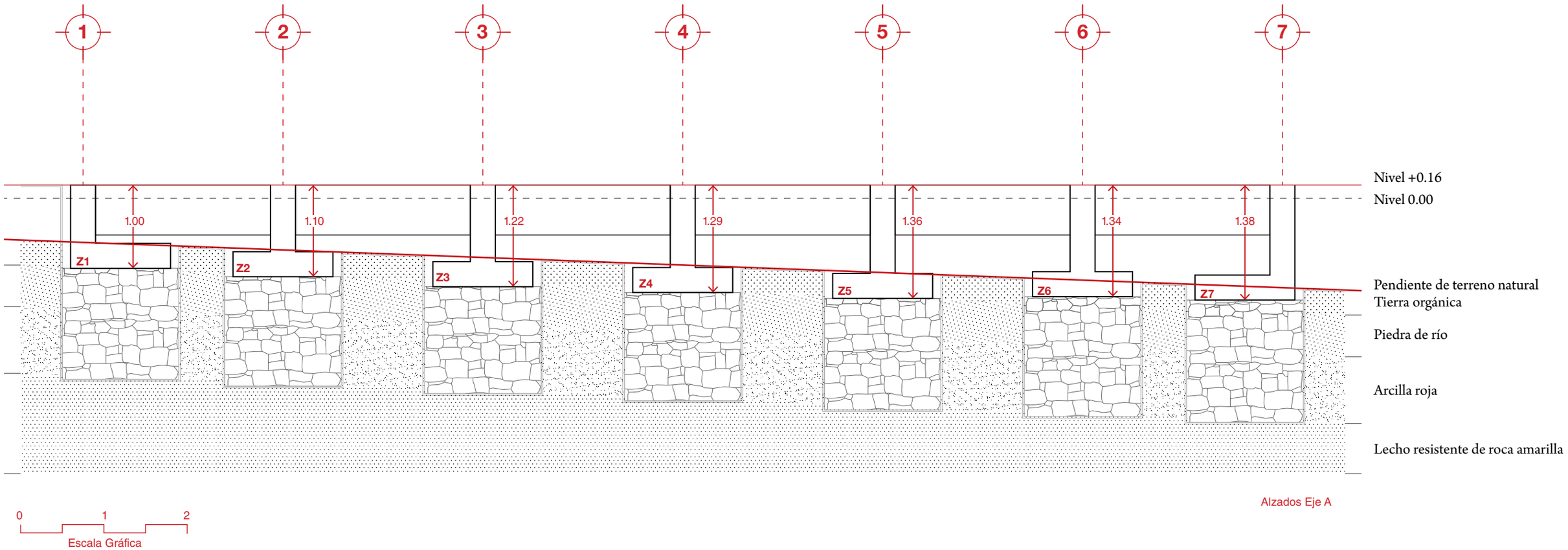
Otra de las actividades que se realizó en esa semana fue una actividad de acercamiento con las infancias, en dicha actividad se seleccionó a tres grupos de diferentes niveles escolares con la finalidad de saber cuál era su perspectiva en relación a lo que estábamos construyendo. Fue interesante saber que la mayoría de ellos tenían una noción de lo que les habíamos diseñado pero lo más enriquecedor fue encontrar que ellos querían un espacio que fuera más flexible y dinámico, muy distinto a un salón de clases común, donde hay más regulaciones.

Armado de dados.

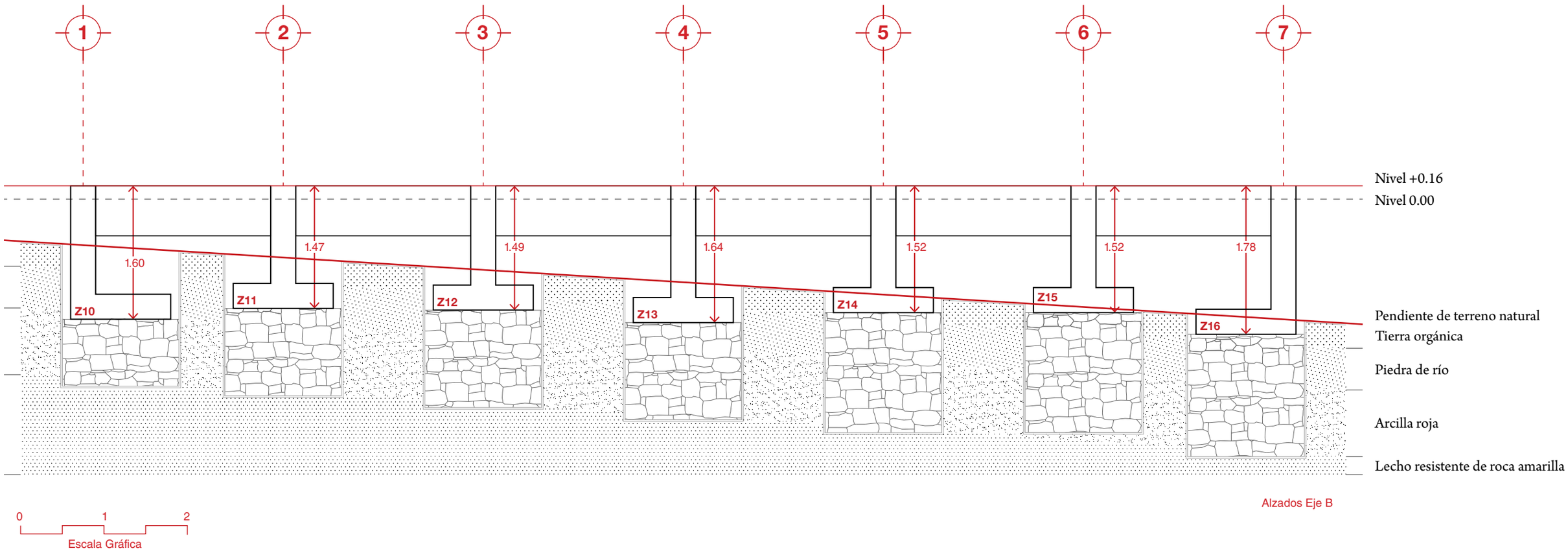


En esta semana, se empezó a desarrollar el armado de las zapatas resaltadas con rojo; parrillas, dados y columnas para su posterior colado.

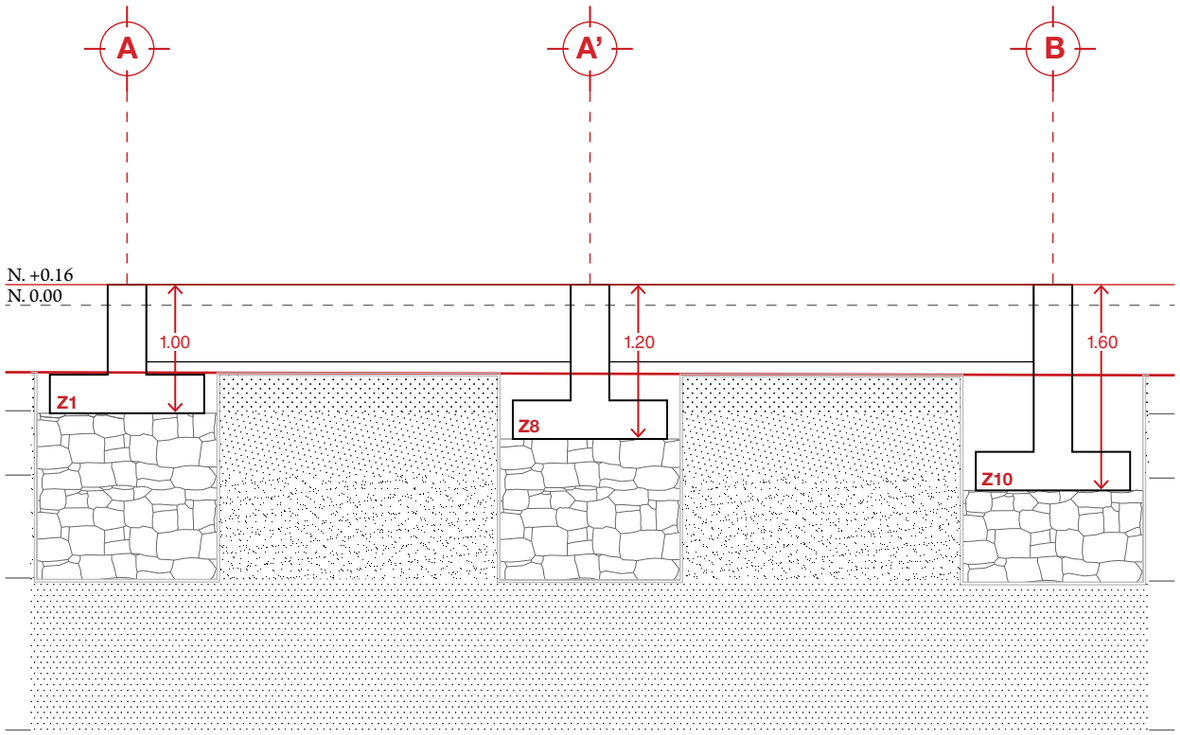
Para ello, antes de proceder con el armado, saqué el nivel de cada una de las zapatas porque como el terreno tenía distintas pendientes, la mayoría de las zapatas tenían dimensiones diferentes. En las siguientes páginas se muestra el alzado de cada una de las zapatas para observar las variaciones en altura.



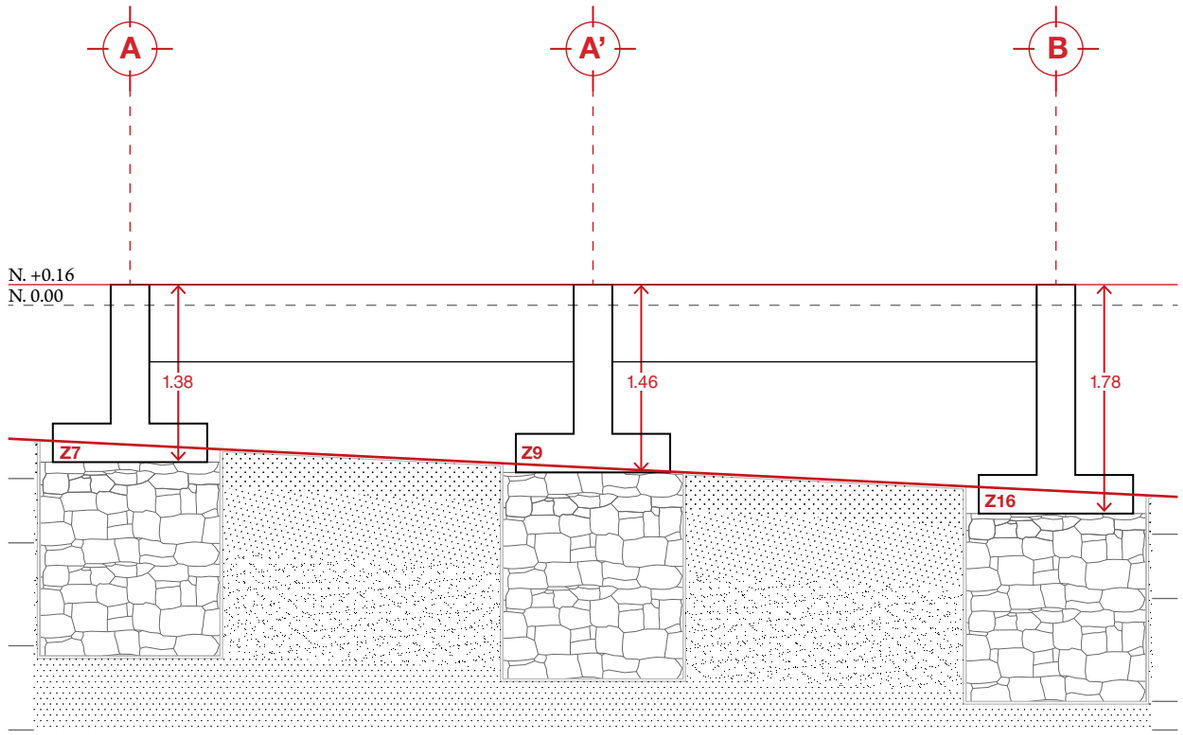
Alzados Eje A



Alzados Eje B



Alzados Eje 1



Alzados Eje 7

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

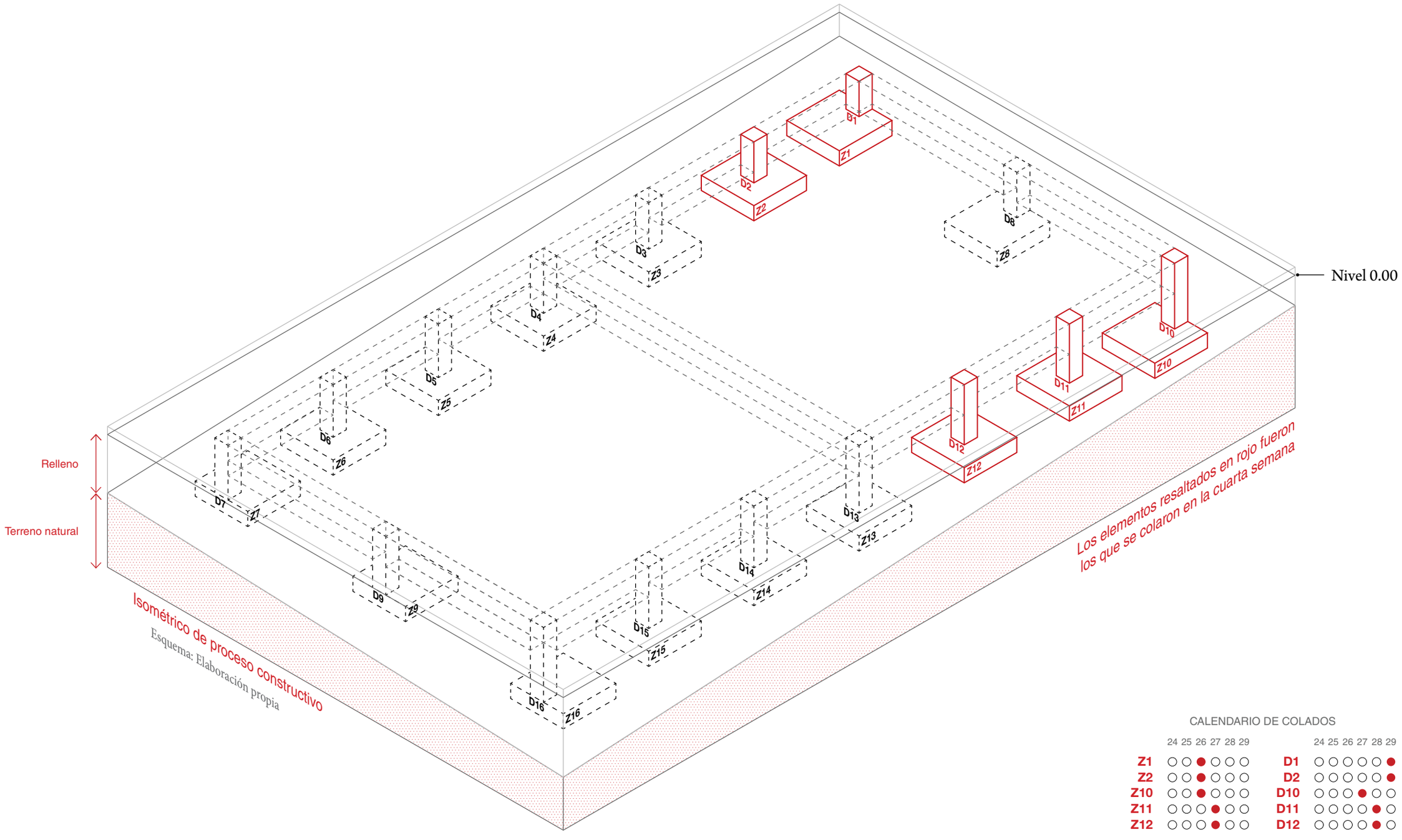
Armado de dados para la cimentación del proyecto.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Armado de dados para la cimentación del proyecto.

Croquis realizado por Ornella T., compañera de intercambio.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez



Isométrico de proceso constructivo

Esquema: Elaboración propia

CALENDARIO DE COLADOS

	24	25	26	27	28	29
Z1	○	○	●	○	○	○
Z2	○	○	●	○	○	○
Z10	○	○	●	○	○	○
Z11	○	○	○	●	○	○
Z12	○	○	○	●	○	○

	24	25	26	27	28	29
D1	○	○	○	○	○	●
D2	○	○	○	○	○	●
D10	○	○	○	●	○	○
D11	○	○	○	○	●	○
D12	○	○	○	○	●	○

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Inserción de dados y columnas al interior de la estructura. En la imagen se observa la estructura correspondiente a los ejes 1-B y 2 -B.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colocación de cimbra para dar forma a la zapata 10 del eje 1-B.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de zapata 10 del eje 1-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Colado de zapata 10 del eje 1-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra sobre dado 11 correspondiente al eje 2-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra sobre zapata 12 correspondiente al eje 3-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Zapatas 10, 11 y 12 ya coladas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Vibrado de concreto sobre zapata 1 correspondiente al eje 1-A.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se continuó armando la estructura del resto de los dados que no habían sido colados.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se continuó reforzando la estructura. Había amarres que se habían aflojado por el movimiento constante de la estructura, por lo que se tuvieron que volver a asegurar.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Estructura de la zapata 13 correspondiente a la intersección entre los ejes 4-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Estructura de la zapata 13 correspondiente a la intersección entre los ejes 4-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Logramos adiestrar el arte de colocar niveles en la obra.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

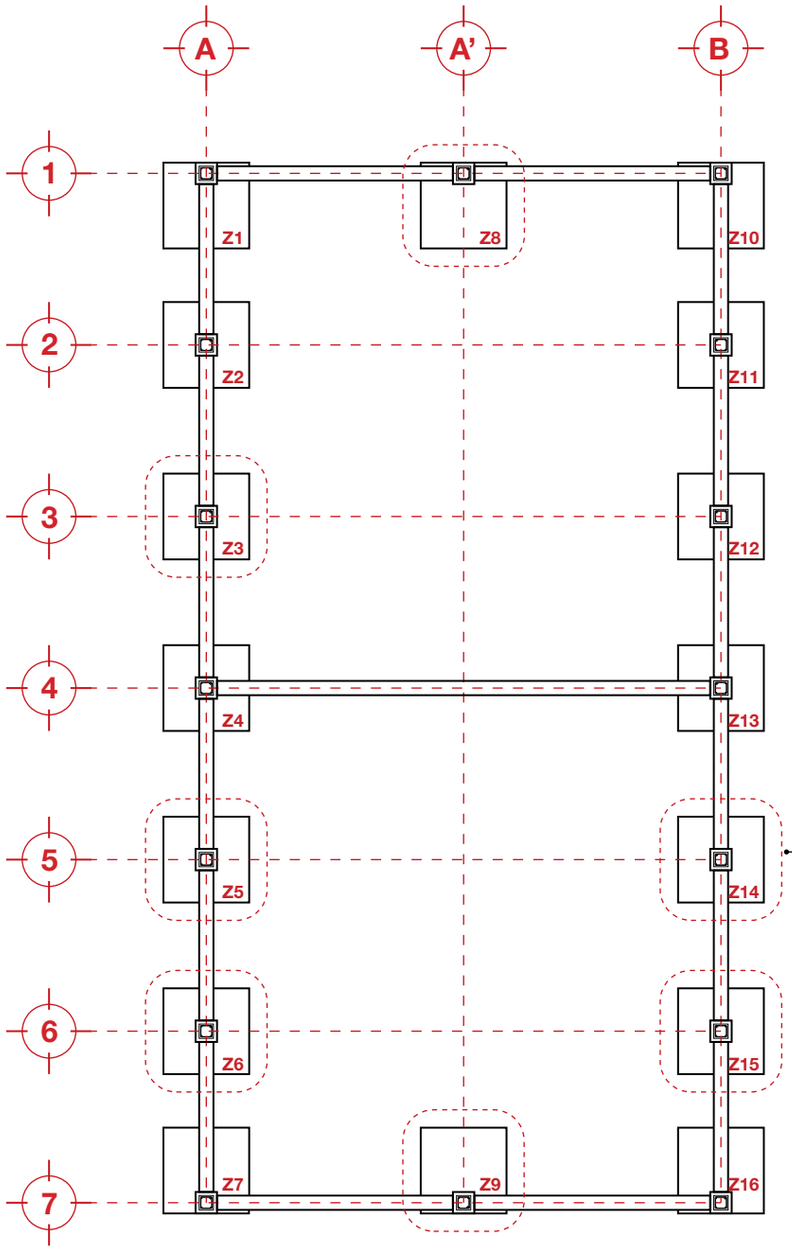
Actividades con las infancias.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Resumen de la quinta semana.

Continuamos armando dados y columnas y amarrando todos los componentes estructurales entre sí. Esta semana al igual que la anterior nos dedicamos a armar la cimbra de cada elemento estructural y a formar la mezcla necesaria para el colado de la estructura, a finales de esta semana ya teníamos coladas todas las zapatas. Es importante mencionar que los trabajadores de la obra continua nos apoyaron con la edificación del muro de contención perimetral para -valga la redundancia- contener la tierra que después se iba a colocar para rellenar lo que quedó pendiente. Además, en esta semana se empezaron a desarrollar propuestas para el área del jardín que quedó a desnivel, pensando en la posibilidad de rellenar lo menos posible.

→ Colado de dados ubicados sobre eje A.

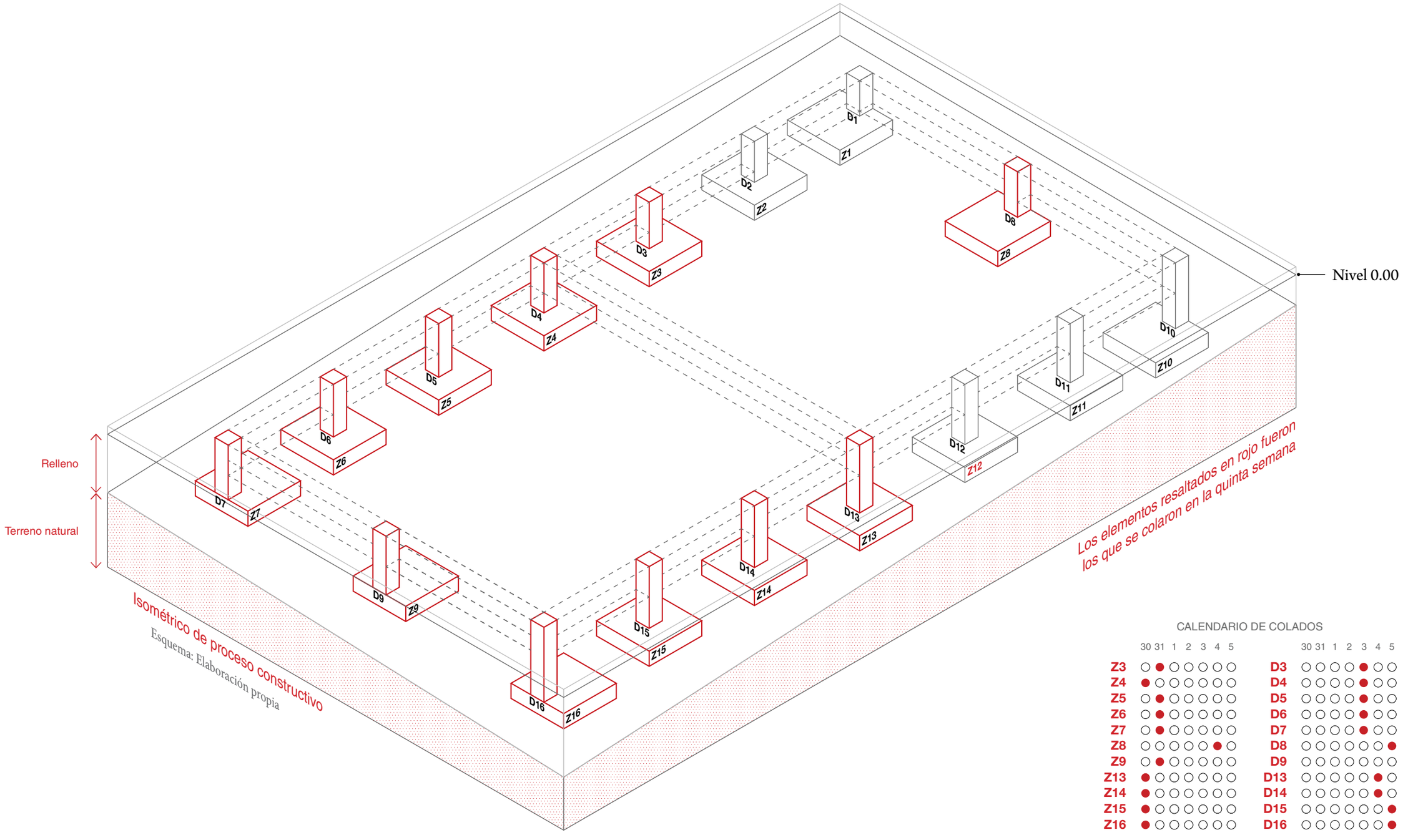


0 1 2
Escala Gráfica

Planta de Cimentación
Armado y colado de zapatas y dados

Al comienzo de la semana, ya se estaba por finalizar el armado de las zapatas resaltadas con rojo; parrillas, dados y columnas para su posterior colado.

D L M M J V S
30 31 1 2 3 4 5



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

CALENDARIO DE COLADOS

	30	31	1	2	3	4	5
Z3	○	●	○	○	○	○	○
Z4	●	○	○	○	○	○	○
Z5	○	●	○	○	○	○	○
Z6	○	●	○	○	○	○	○
Z7	○	●	○	○	○	○	○
Z8	○	○	○	○	○	●	○
Z9	○	●	○	○	○	○	○
Z13	●	○	○	○	○	○	○
Z14	●	○	○	○	○	○	○
Z15	●	○	○	○	○	○	○
Z16	●	○	○	○	○	○	○

	30	31	1	2	3	4	5
D3	○	○	○	○	●	○	○
D4	○	○	○	○	●	○	○
D5	○	○	○	○	●	○	○
D6	○	○	○	○	●	○	○
D7	○	○	○	○	●	○	○
D8	○	○	○	○	○	○	●
D9	○	○	○	○	○	○	○
D13	○	○	○	○	○	●	○
D14	○	○	○	○	○	●	○
D15	○	○	○	○	○	○	●
D16	○	○	○	○	○	○	●

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Vertido de concreto sobre una de las zapatas.

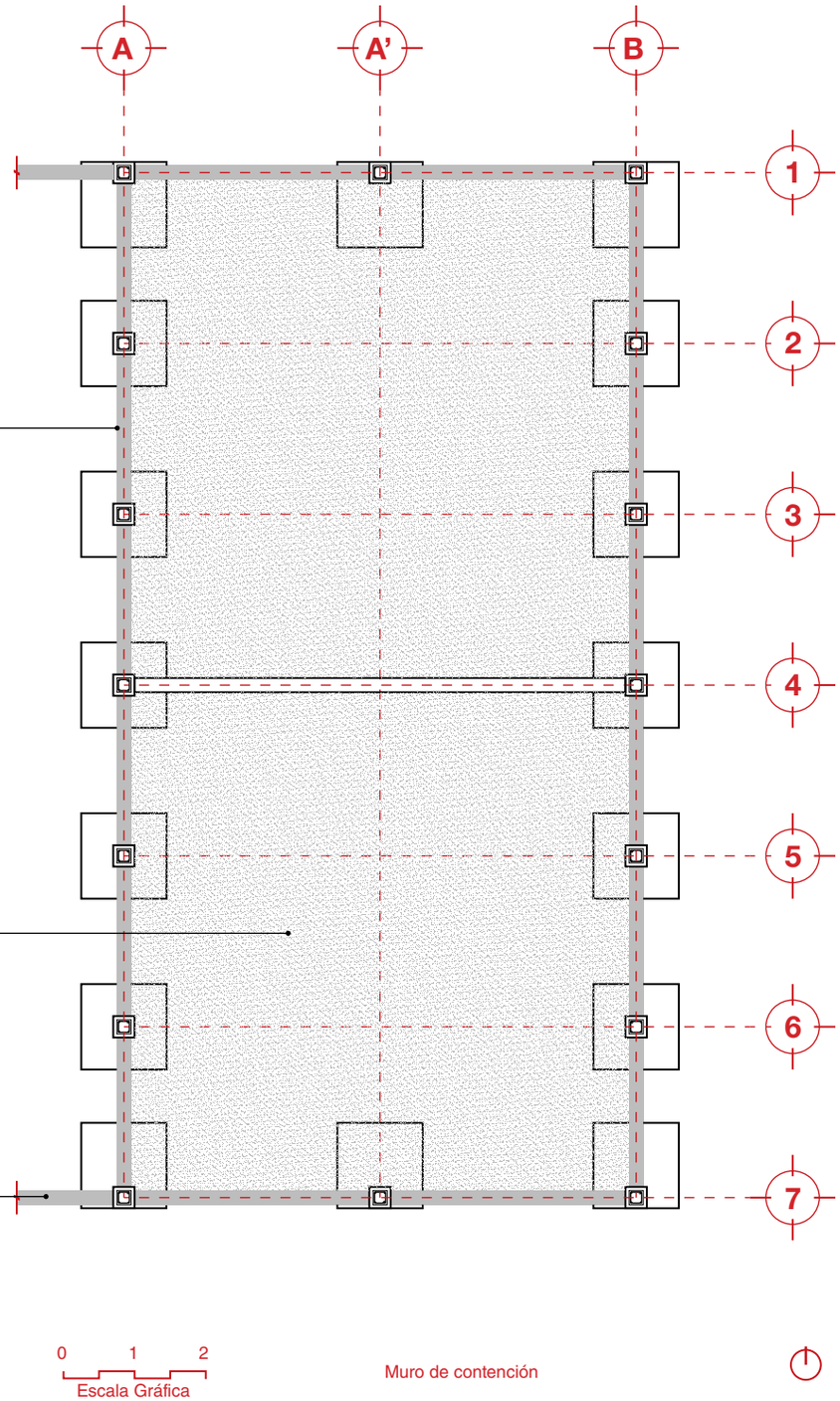
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de la zapata ubicada en la intersección entre los ejes 7-A.

Paralelo al desarrollo de la cimbra para el colado de las zapatas restantes, se edificaba el muro de contención a lo largo de todo el perimetro del proyecto para poder contener el relleno.

Relleno.

El muro de contención del Aula Dinámica se une al muro de contención de la construcción continua, es decir, a la construcción de la cancha aledaña.



Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Plantilla de concreto pobre sobre el perimetro de la obra para la construcción del muro de contención.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Plantilla de concreto pobre sobre el perimetro de la obra para la construcción del muro de contención.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Plantilla de concreto pobre sobre el perimetro de la obra para la construcción del muro de contención, en la imagen se ve la plantilla ubicada sobre el eje 7.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación del muro de contención sobre el eje B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para la zapata.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Muro de contención perimetral sobre el eje 1.

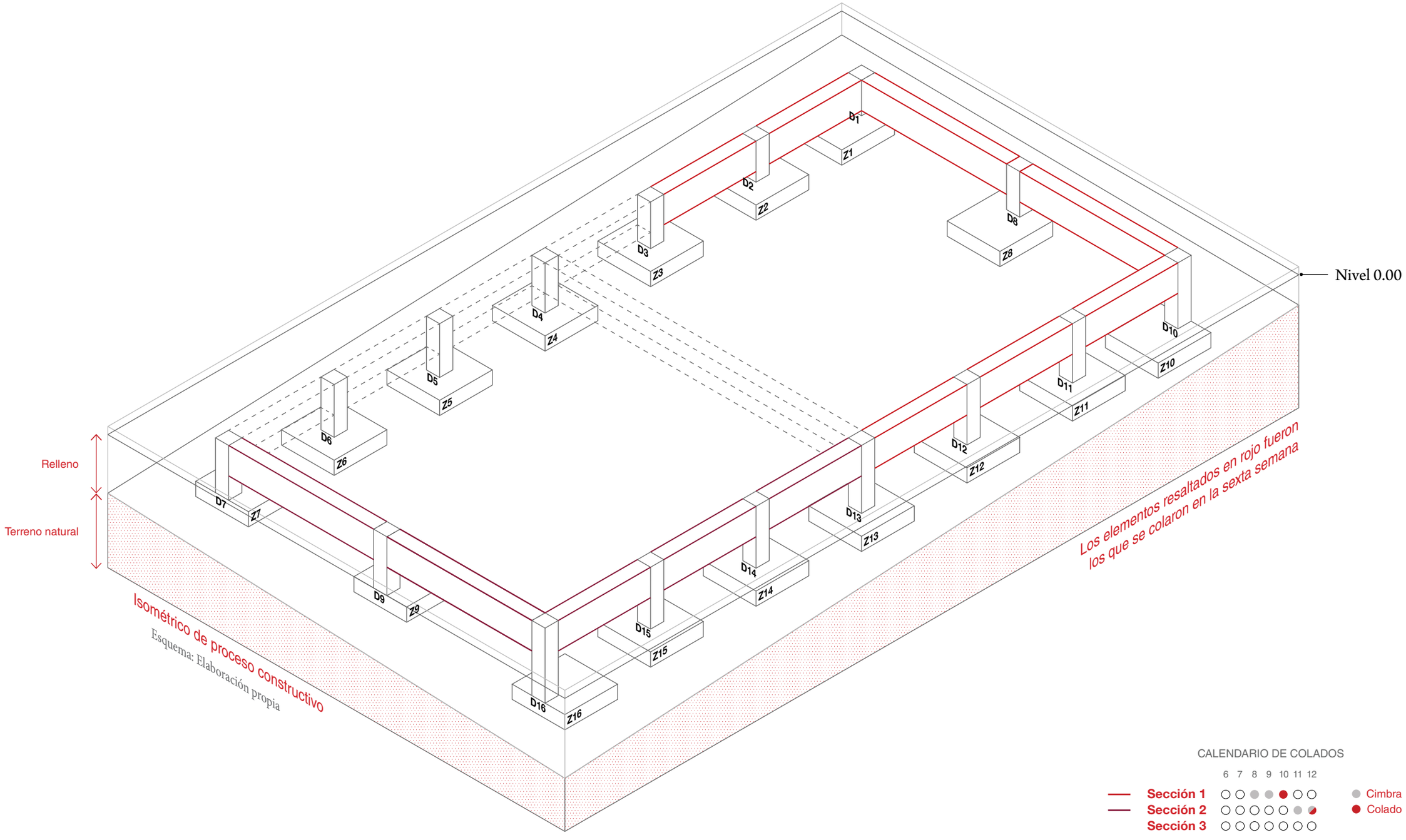
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Resumen de la sexta semana.

Una vez concluido el colado de todas las zapatas, se procedió a colar las trabes de liga. Durante esta semana se colaron dos secciones de trabe mostradas en el gráfico de la siguiente página. Se hizo el desarrollo de toda la cimbra y tambien la mezcla necesaria para el colado.

→ Revolvedora de concreto.

D L M M J V S
6 7 8 9 10 11 12



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para la trabe de liga ubicada sobre el eje B con intersección con los ejes del 1 al 4.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para la trabe de liga ubicada sobre el eje 1.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se taparon los huecos de la cimbra con papel húmedo procedente de los costales de cemento para evitar que la mezcla se vertiera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se aseguró la cimbra.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Uso de la revolvedora para tener el concreto necesario para las trabes.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Grava para la mezcla.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Vertido de concreto al interior de la cimbra.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Vibrado del concreto.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Descimbrado de trabes de liga de la primera sección colada.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Descimbrado de trabes de liga de la primera sección colada.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Verificación de niveles en trabes de ligas coladas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Verificación de niveles con la estructura próxima a colar.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Se cortó madera en sitio para tener más madera para cimbra.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

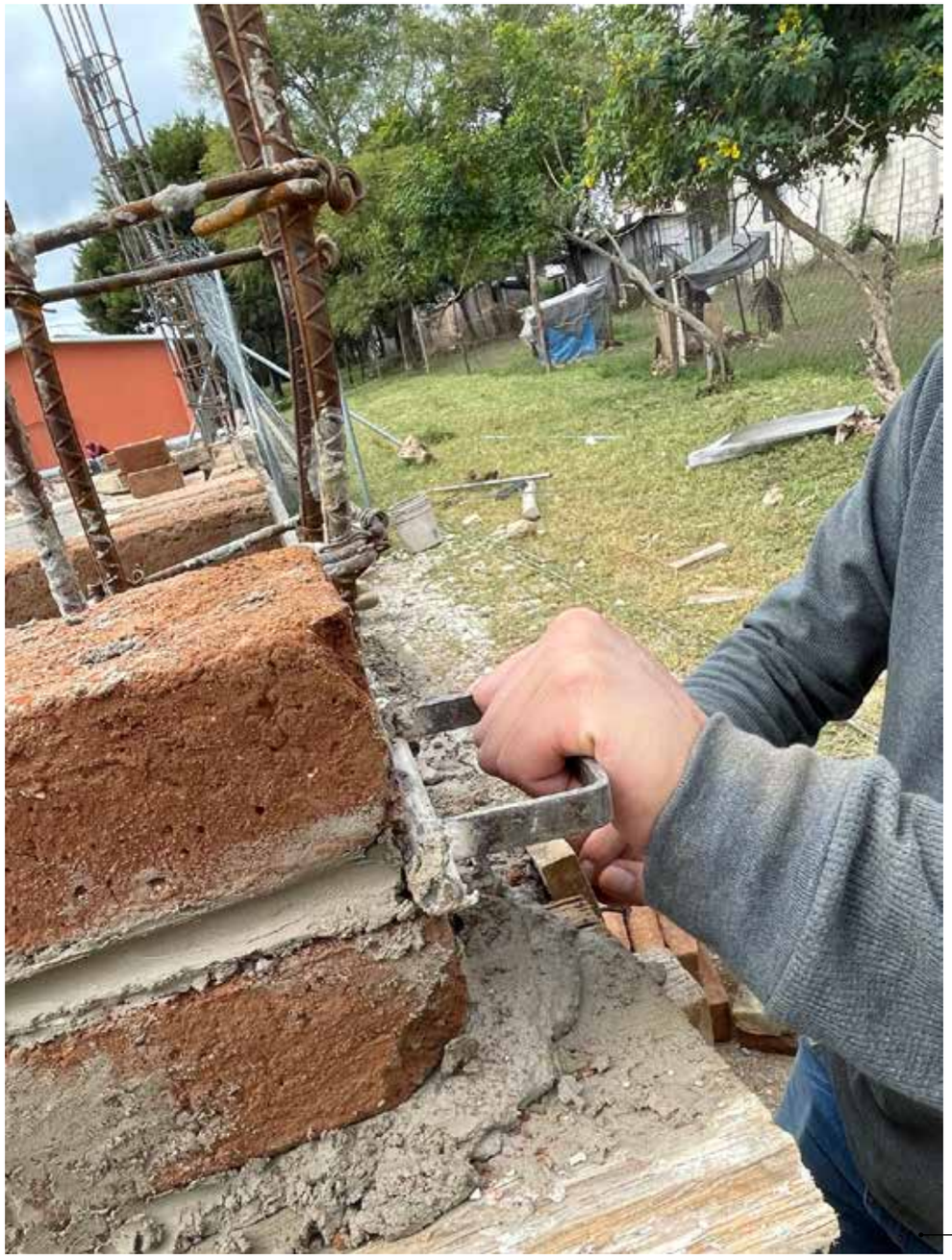
Cimbra para la trabe de liga ubicada sobre el eje B con intersección con los ejes del 4 al 7.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para la trabe de liga ubicada sobre el eje B con intersección con los ejes del 4 al 7.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para la trabe de liga ubicada sobre el eje 7.



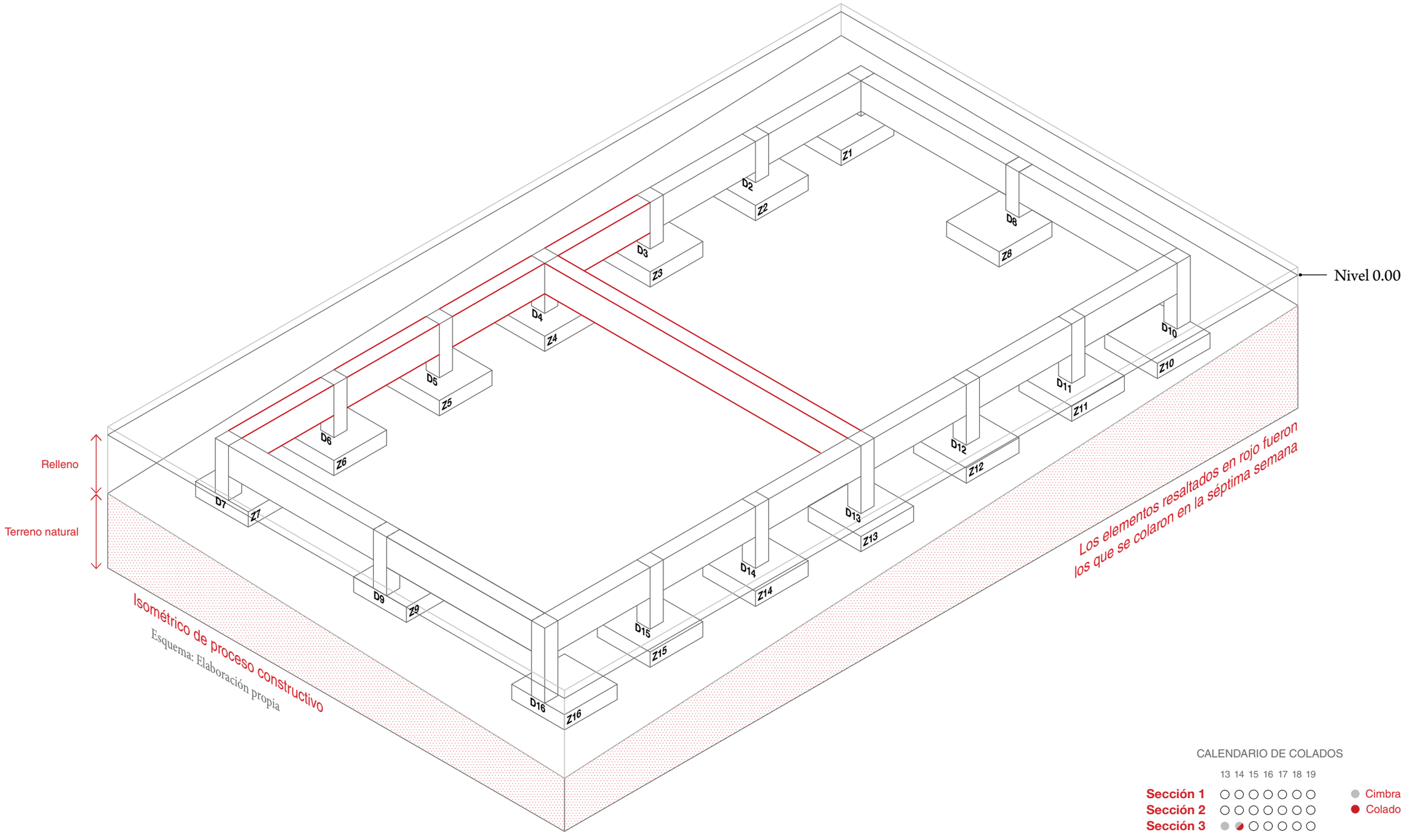
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Resumen de la séptima semana.

Al comienzo de esta semana se concluyó con el colado de la última sección faltante de la cimentación; se hizo la cimbra y se hizo la mezcla necesaria para el colado de la misma. Una vez concluida, se continuaron colocando los estribos faltantes de las columnas. Además, en esta semana se propuso el despiece para el armado del forro de las columnas hecho con tabiques y tambien se propuso el despiece para el muro texturizado ubicado sobre el eje 7 del proyecto. Se armaron cada una de las parrillas que iban a dar forma a los capiteles y se colaron posteriormente. Aunado a esto, en esta semana se solicito el apoyo de los maestros albañiles de la obra continua para el desarrollo de las albañilerías. Paralelo a las actividades que se desarrollaban en sitio, un grupo de compañeros estuvo trabajando en un taller limpiando las vigas de madera que se iban a utilizar para la construcción de las armaduras que le iban a dar forma a la estructura de la cubierta.

Esta semana se acabó con el colado de la cimentación y se inició con la edificación de los muros.

D L M M J V S
13 14 15 16 17 18 19



Isométrico de proceso constructivo

Esquema: Elaboración propia

CALENDARIO DE COLADOS

	13	14	15	16	17	18	19
Sección 1	○	○	○	○	○	○	○
Sección 2	○	○	○	○	○	○	○
Sección 3	●	◕	○	○	○	○	○

● Cimbra
● Colado

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Armado de la trabe de liga ubicada sobre el eje 4.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para trabe de liga ubicada sobre eje 4.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para trabe de liga ubicada sobre eje 4.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para trabe de liga ubicada sobre el eje A de los ejes 3 al 7.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Colocación de estribos faltantes sobre estructura de columnas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

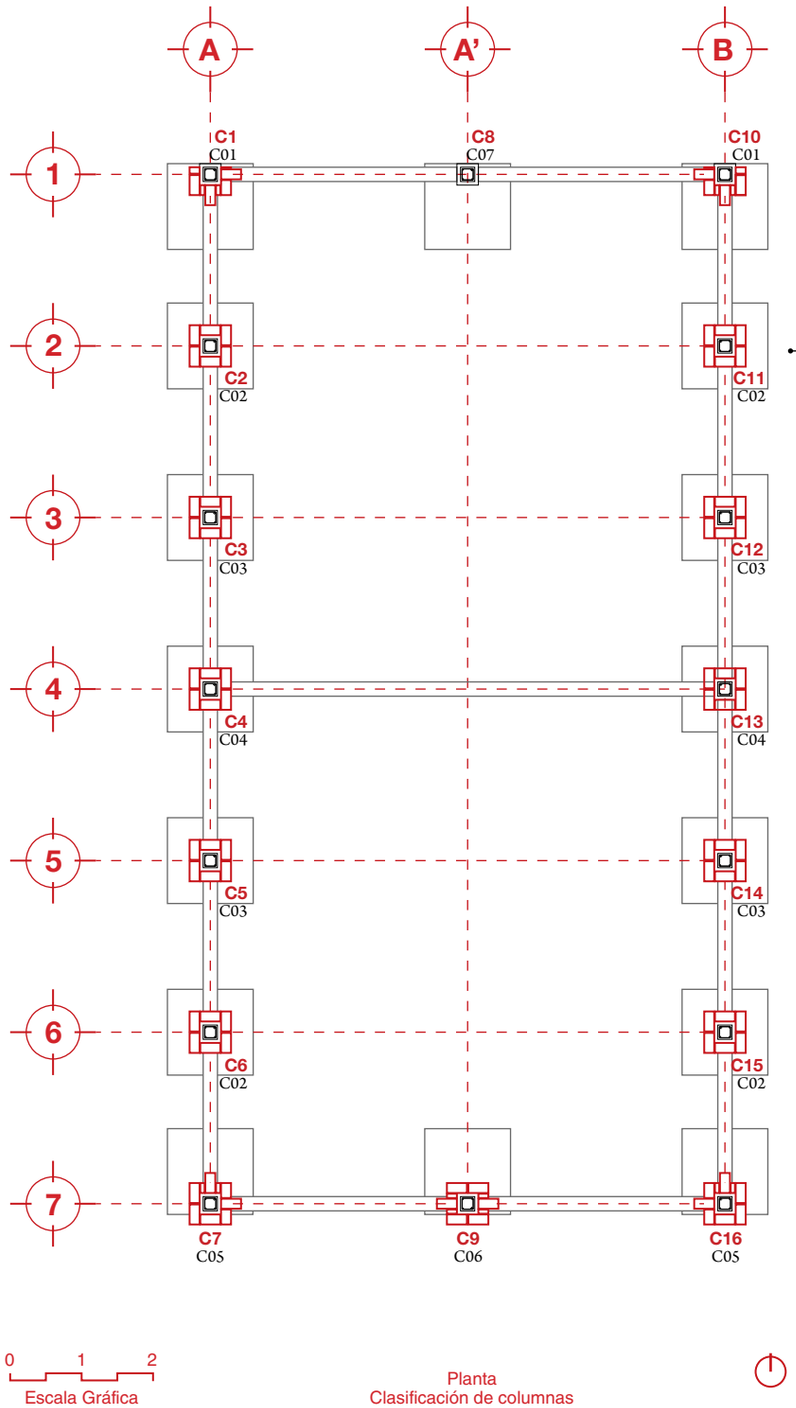
Colocación de estribos faltantes sobre estructura de columnas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Propuestas de acomodo de tabique para muro texturizado.

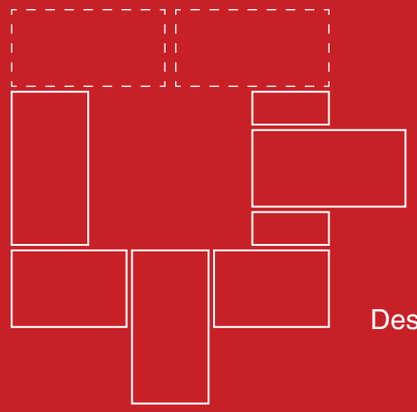
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Planeación de despiece de tabiques para la edificación de las columnas.

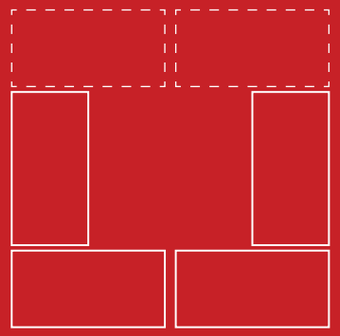


Planta
Clasificación de columnas

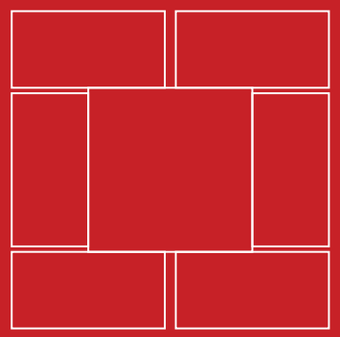
Estando en obra se volvió a repensar el acomodo y despiece de los tabiques. Para ello, clasificamos las columnas respetando la nomenclatura previamente establecida (rojo) y tambien a cada una se le asignó la tipología a la que pertenecia según el despiece pensado para su edificación (negro).



Despiece 1

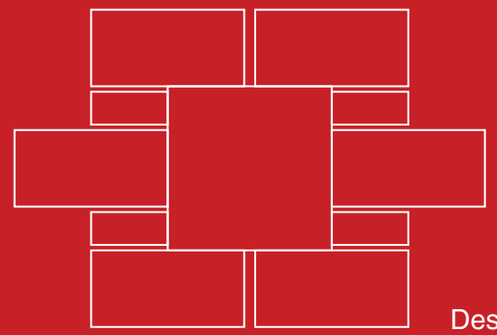


Despiece 2

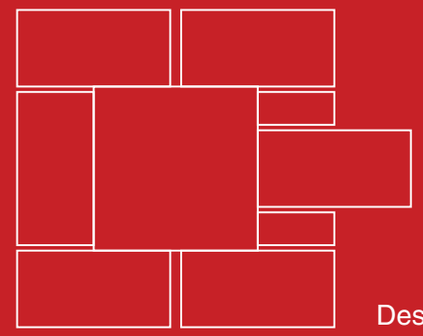


Despiece 3

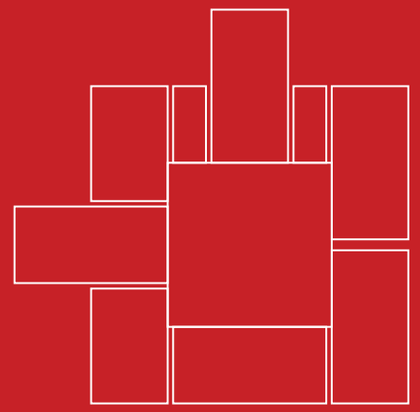
Esquema: Elaboración propia



Despiece 4

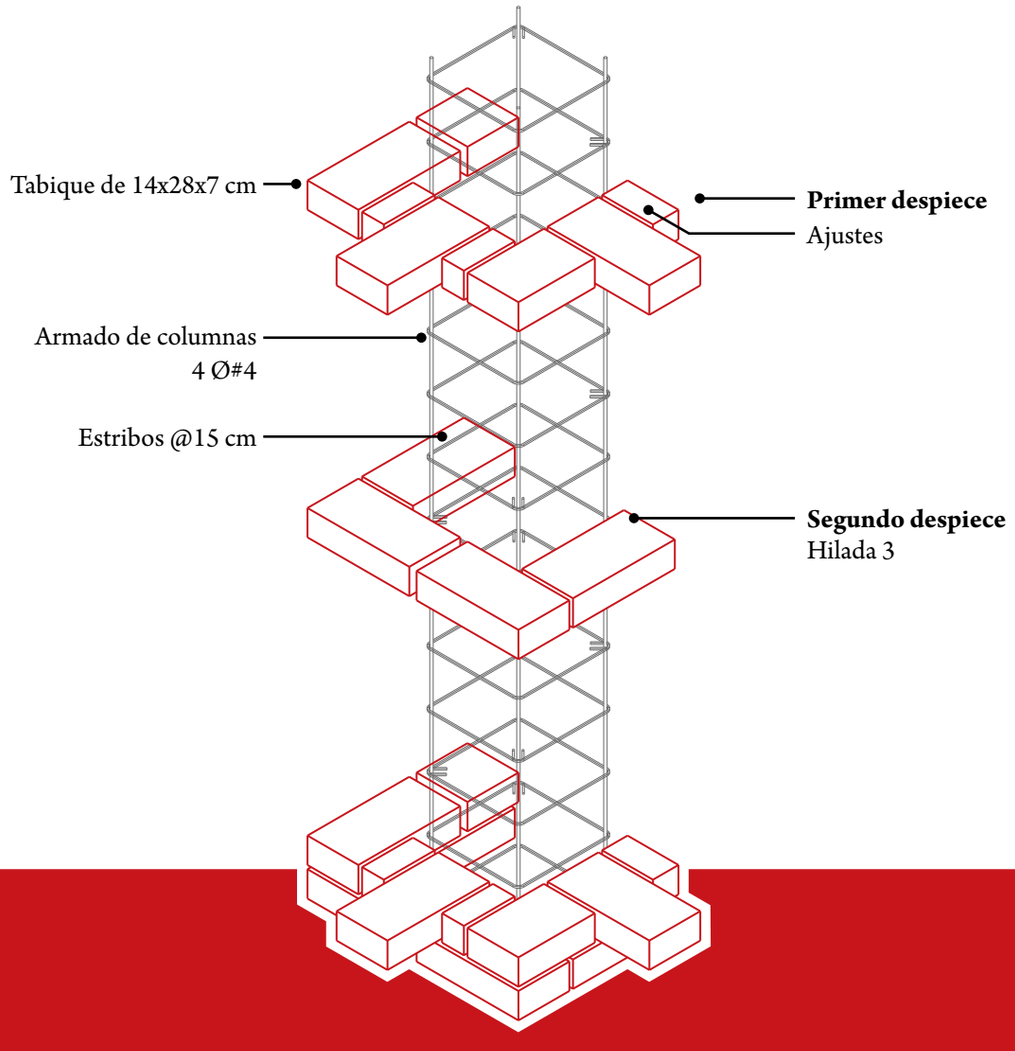


Despiece 5



Despiece 6

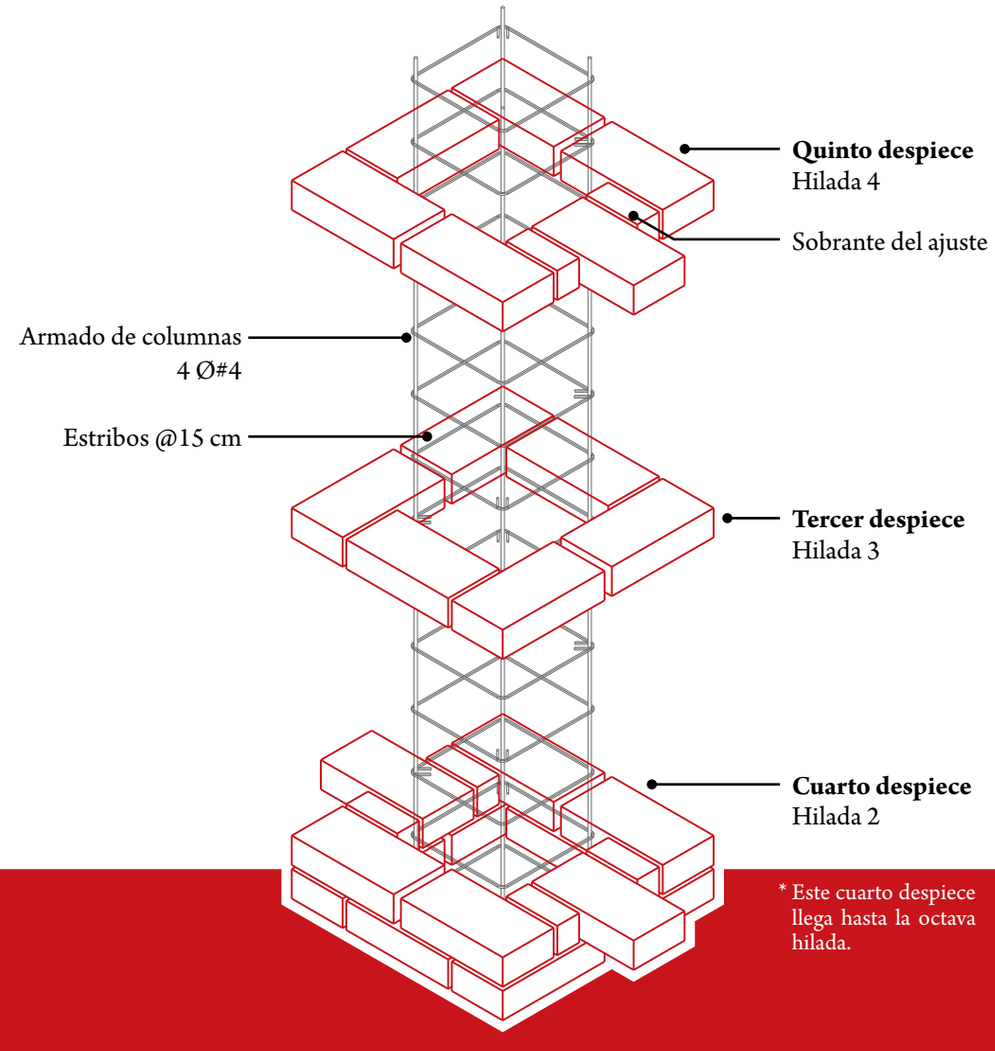
Esquema: Elaboración propia



Tipología de columna C01

Columnas C1, y C10.

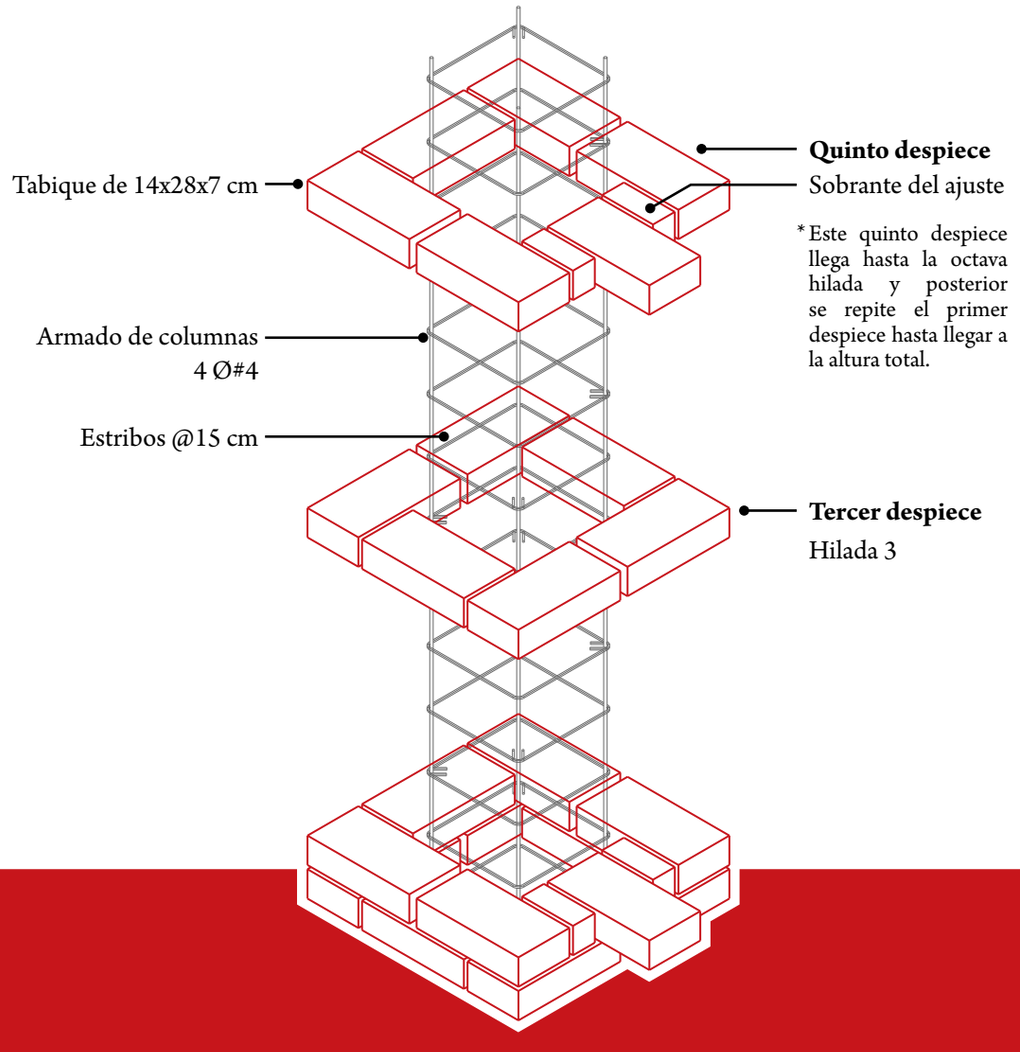
Esquema: Elaboración propia



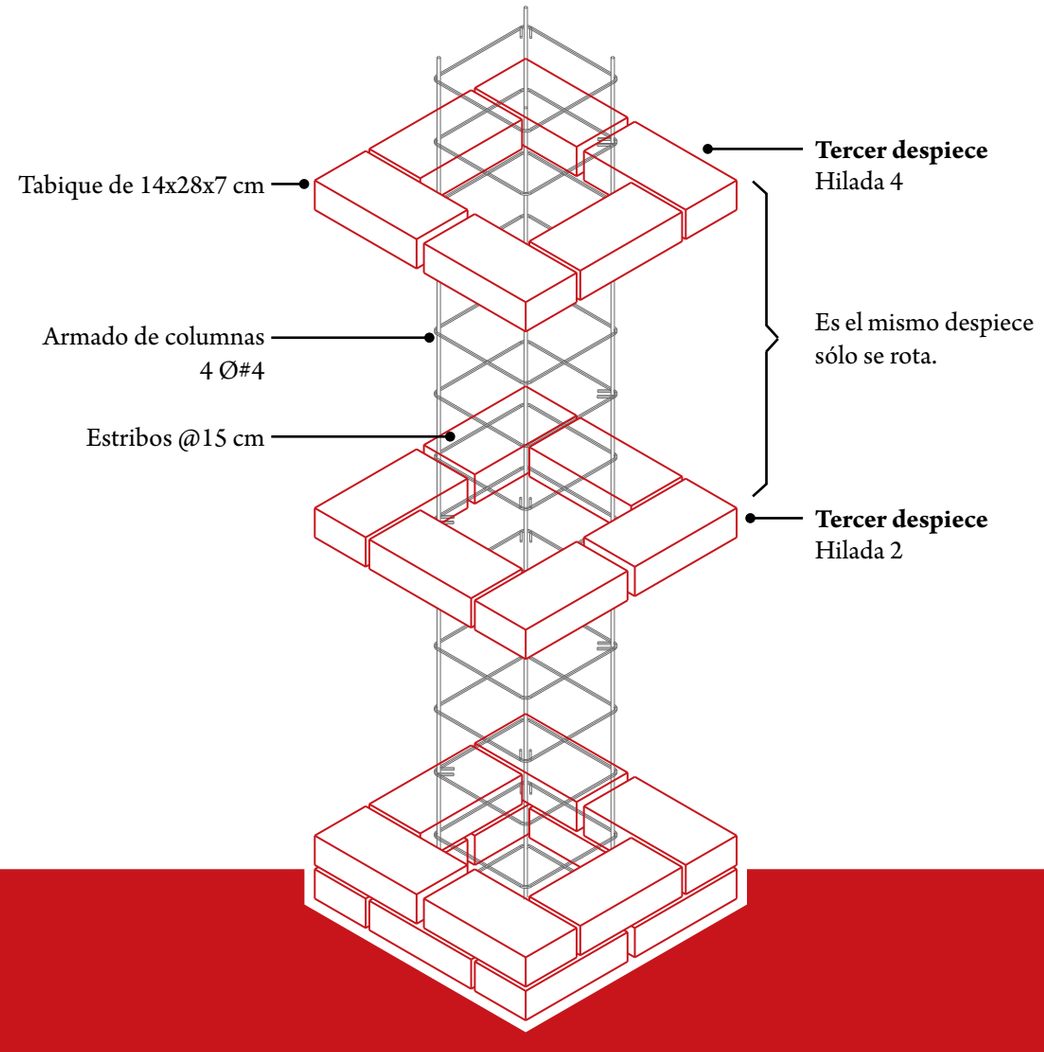
Tipología de columna C02

Columnas C2, C6, C11 y C15.

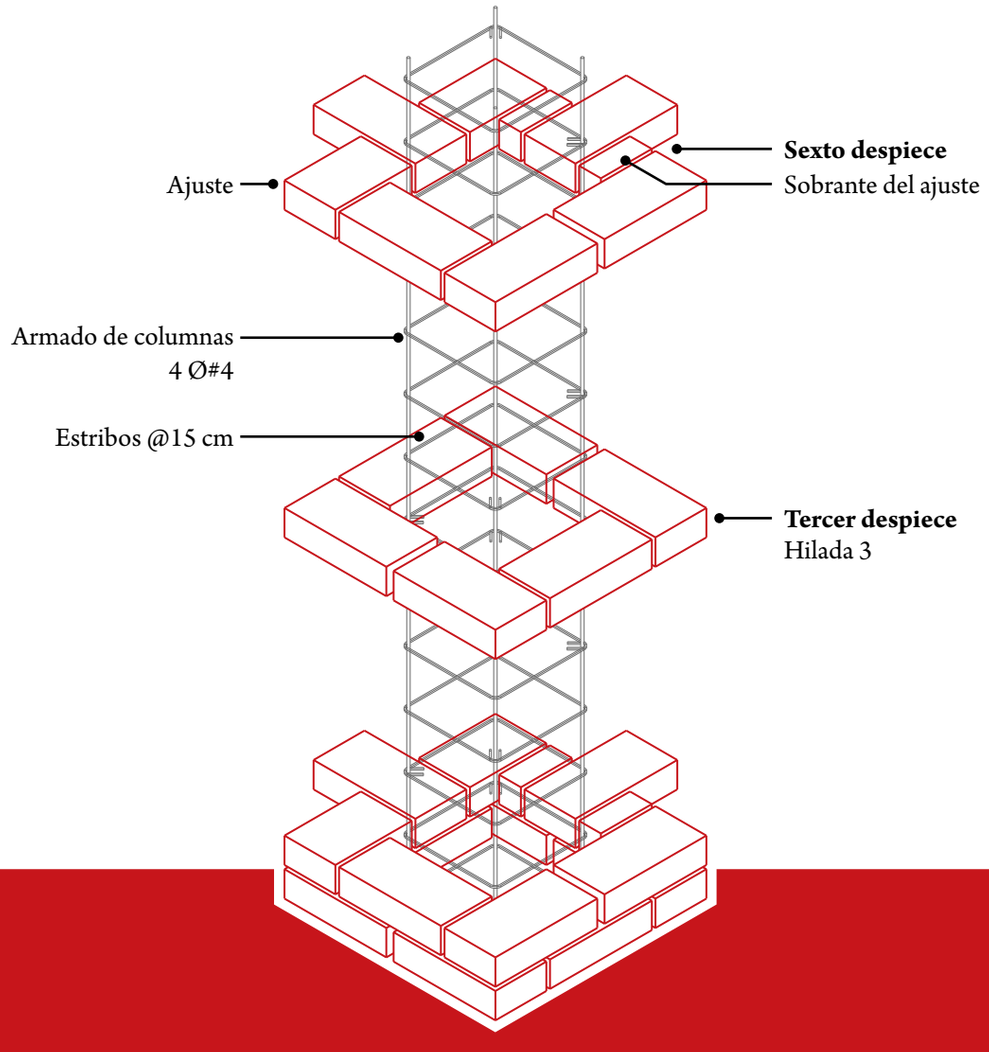
Esquema: Elaboración propia



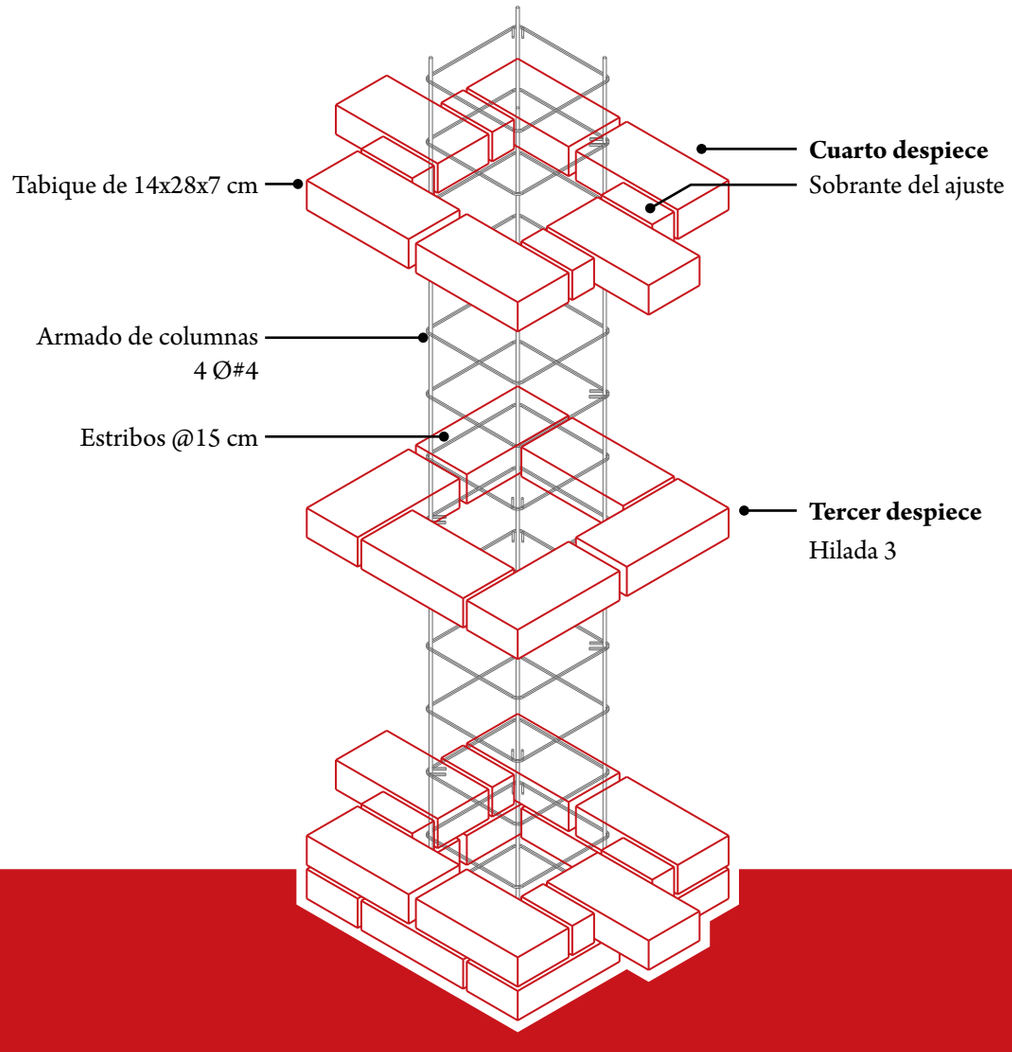
Tipología de columna C03
Columnas C3, C5, C12 y C14.
Esquema: Elaboración propia



Tipología de columna C04
Columnas C4 y C13.
Esquema: Elaboración propia



Tipología de columna C05
Columnas C7 y C16.
Esquema: Elaboración propia



Tipología de columna C06
Columna C9.
Esquema: Elaboración propia

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Nivelación de eje 1 para la posterior edificación del muro de tabique.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Para la nivelación se colocó una capa de concreto pobre, posteriormente se colocaron sobre la plantilla tabiques secos para que absorbieran la humedad del concreto y asi pudiera secar más rápido.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Colocación de parrillas que dieron forma a los “capiteles” sobre los cuales iban a ir desplantadas todas las columnas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Cimbra para los “capiteles”.

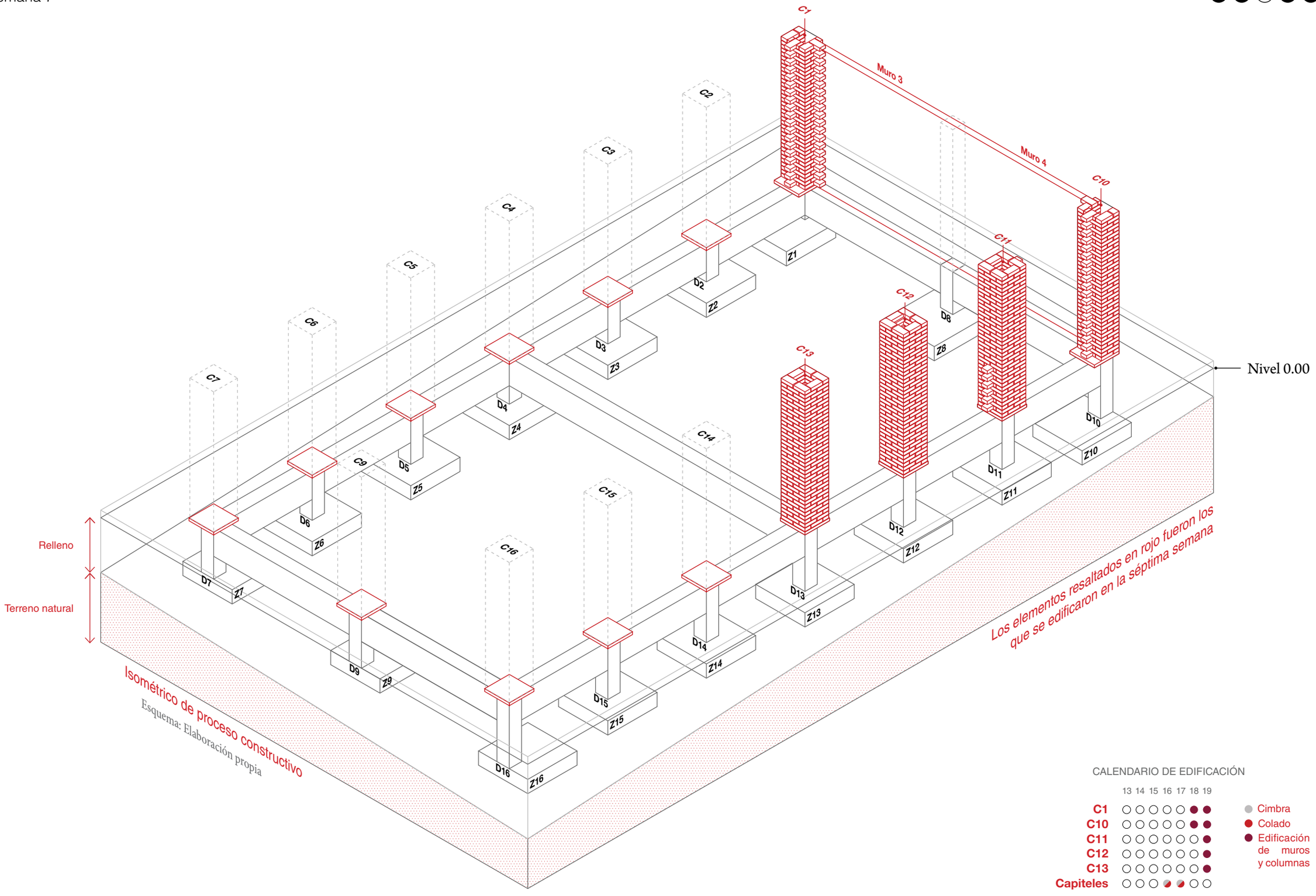
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de los “capiteles”.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Vibrado y nivelación de los “capiteles”.

D L M M J V S
13 14 15 16 17 18 19



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

Los elementos resaltados en rojo fueron los que se edificaron en la séptima semana

CALENDARIO DE EDIFICACIÓN

	13	14	15	16	17	18	19
C1	○	○	○	○	○	●	●
C10	○	○	○	○	○	●	●
C11	○	○	○	○	○	○	●
C12	○	○	○	○	○	○	●
C13	○	○	○	○	○	○	●
Capiteles	○	○	○	◒	◒	○	○

- Cimbra
- Colado
- Edificación de muros y columnas

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Inicio de la edificación de la columna 10 ubicada sobre la intersección de los ejes 1-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Inicio de la edificación de la columna 10 ubicada sobre la intersección de los ejes 1-B.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación del muro ubicado sobre el eje 1.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación del muro ubicado sobre el eje 1 + columna 10.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

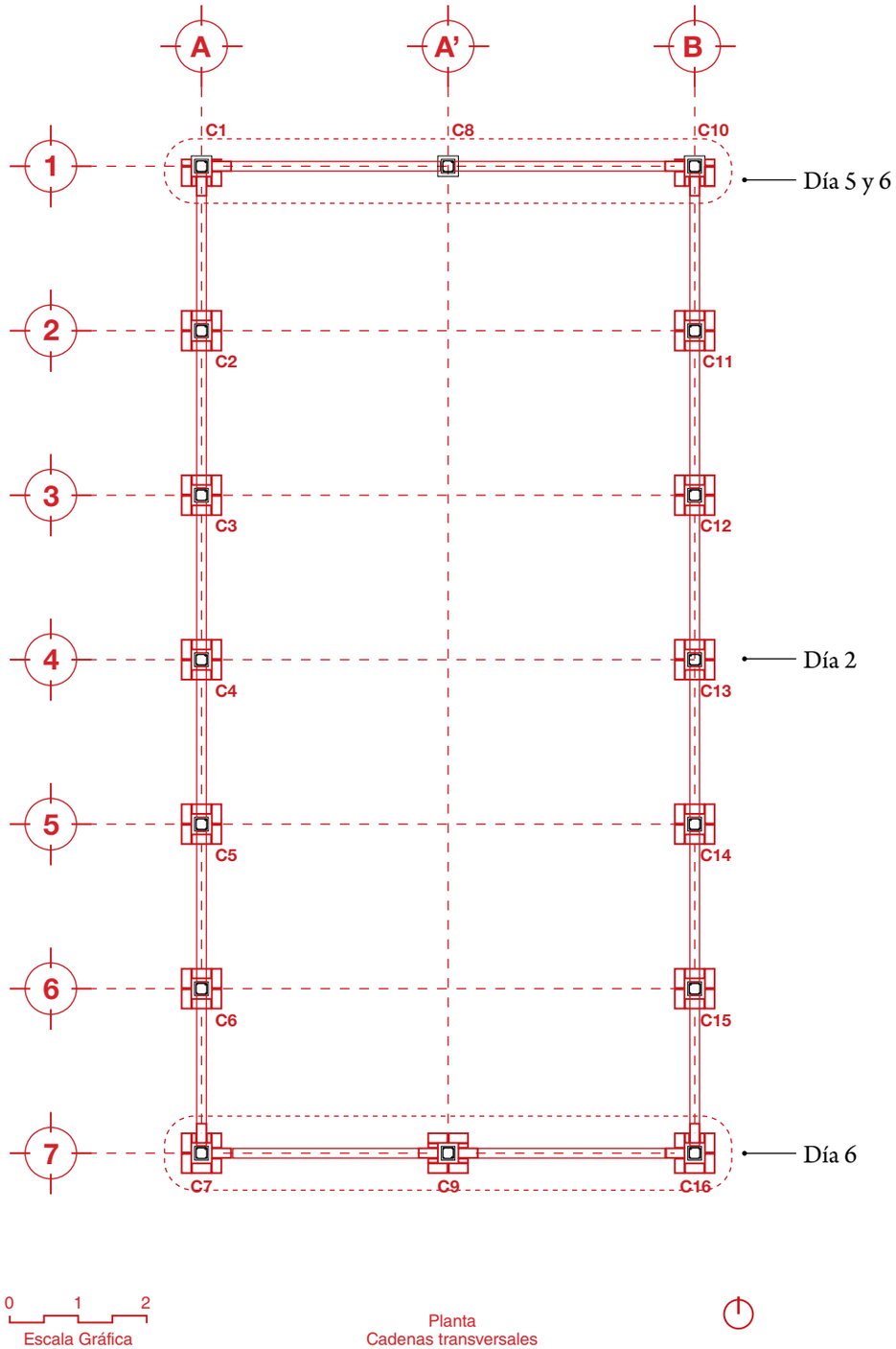
Edificación del muro ubicado sobre el eje 1.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Se empezaron a edificar las columnas 11, 12 y 13.

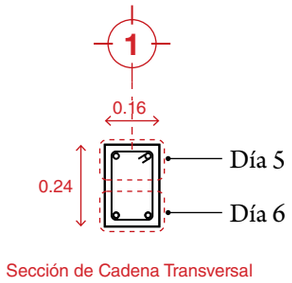
Uso del esmeril para cortar las piezas de tabique que le dieron forma a las columnas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

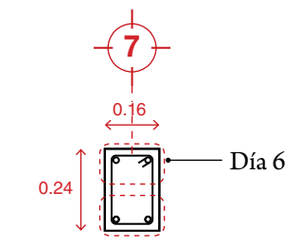


Armado de cadenas transversales

Durante la séptima semana, se empezó a desarrollar el armado de las cadenas de cerramiento ubicadas sobre los ejes 1 y 7. En el esquema se muestra los días que se empezó el armado.



Sección de Cadena Transversal



Sección de Cadena Transversal

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

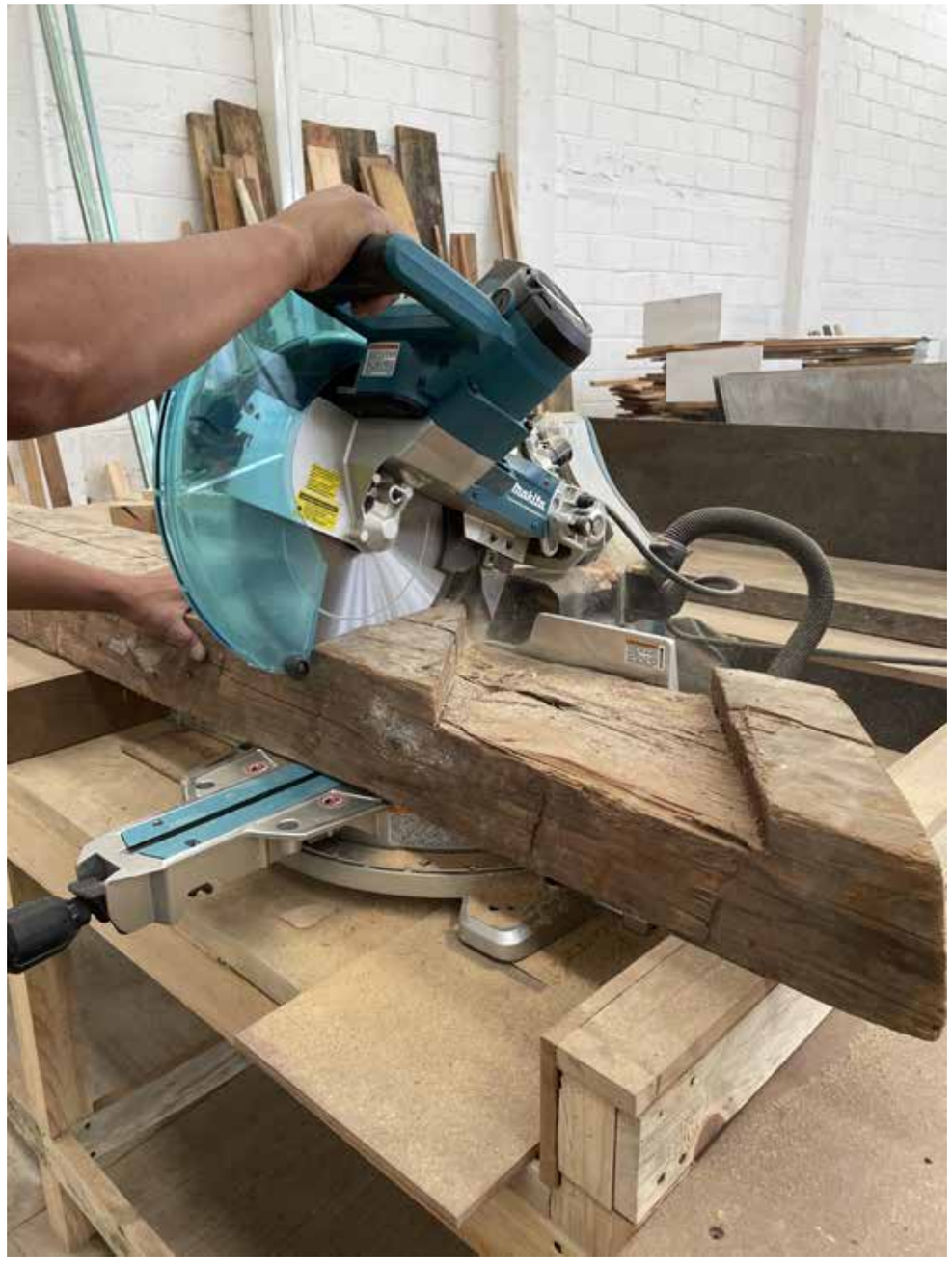
Armado de las cadenas de cerramiento.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Armado de las cadenas de cerramiento.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Madera para las armaduras de la cubierta.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

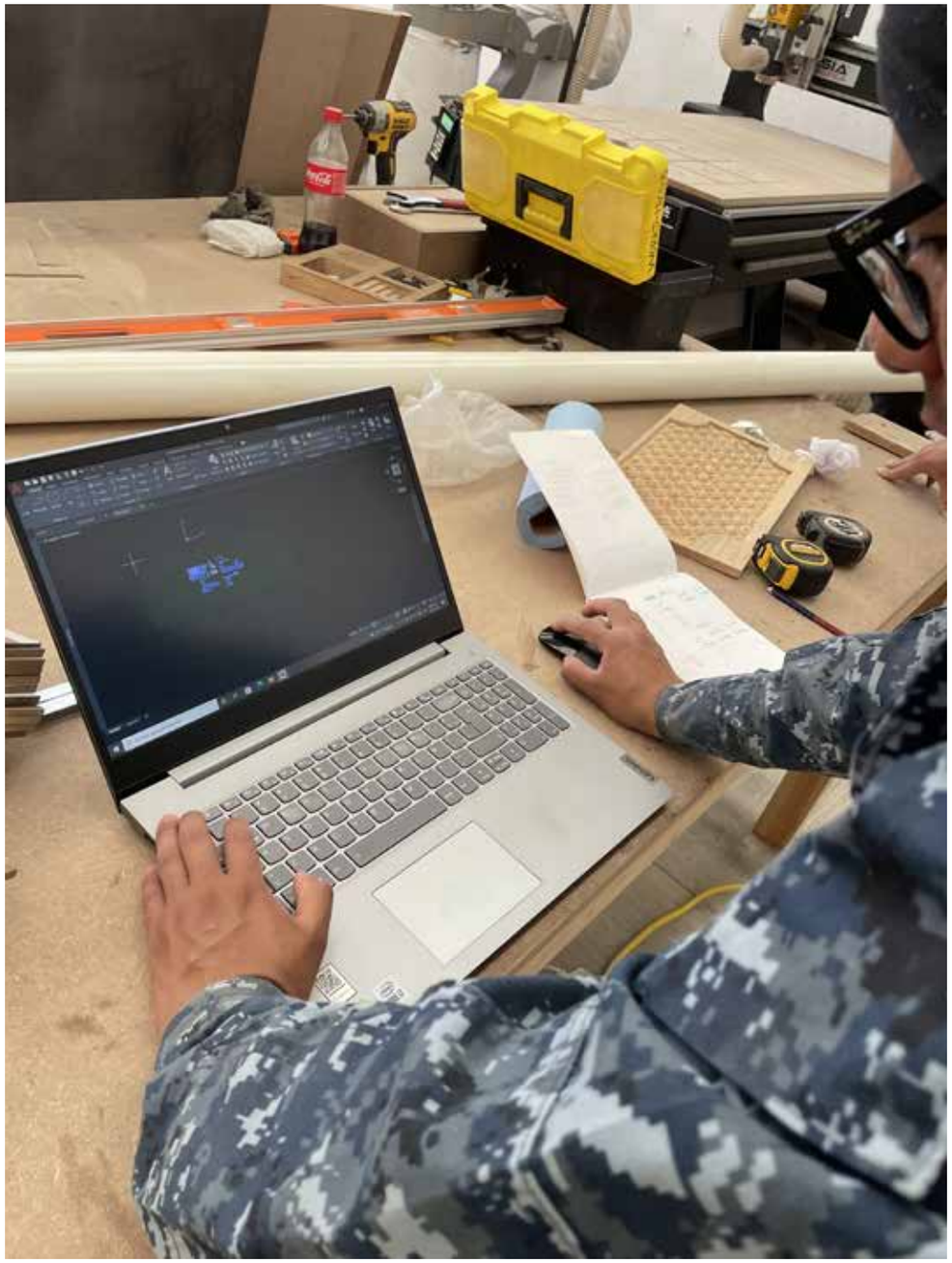
Madera para las armaduras de la cubierta.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Madera para las armaduras de la cubierta.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Madera para las armaduras de la cubierta.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Revisión de planos correspondientes a las armaduras.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Madera para las armaduras de la cubierta.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Madera para las armaduras de la cubierta.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Limpieza de madera.

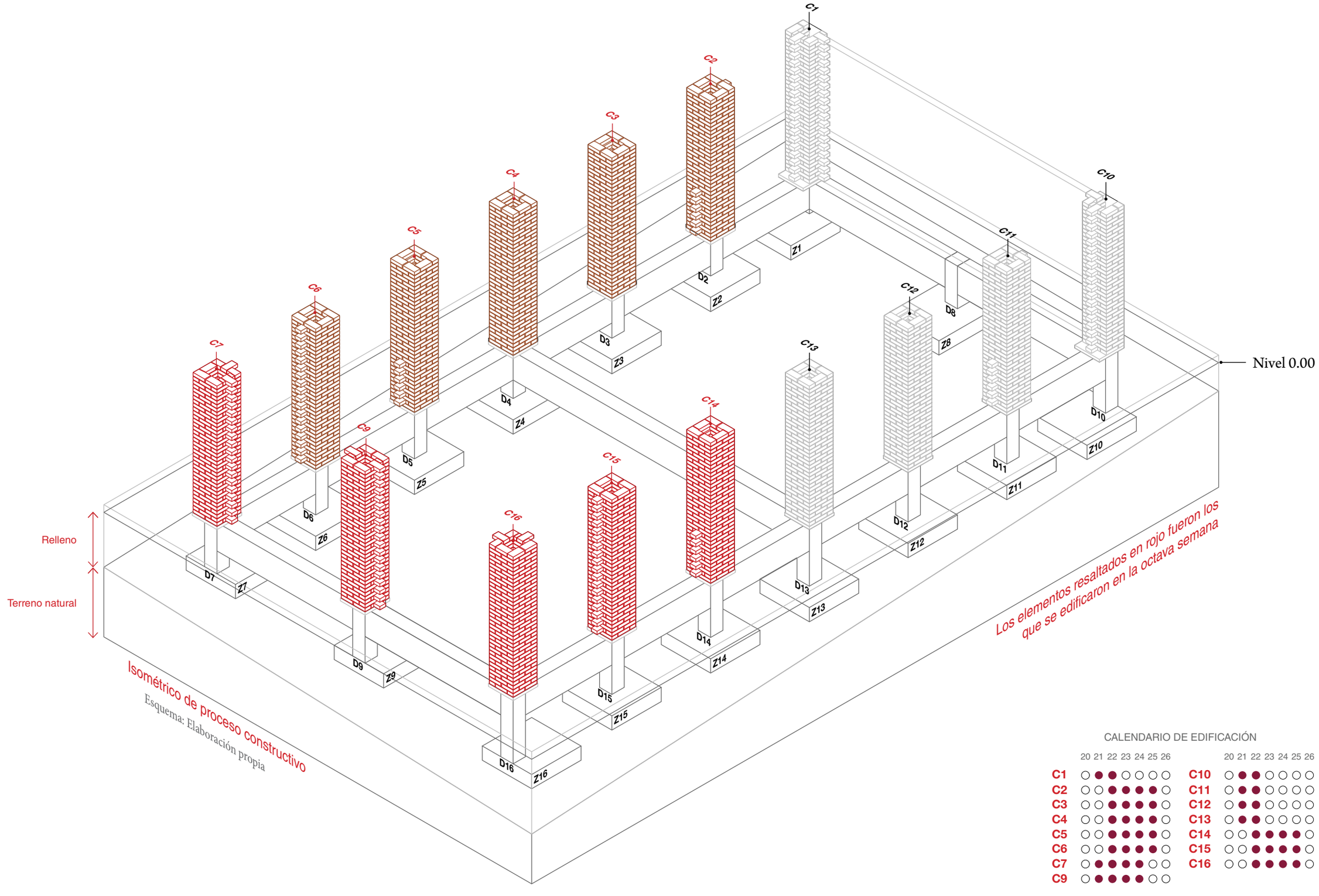
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Resumen de la octava semana.

En esta semana se continuó edificando el resto de las columnas y tambien se empezaron a edificar el resto de los muros. Al igual que la semana anterior, contamos con el apoyo de los maestros albañiles quienes nos guiaron en la utilización del tabique en obra. Además, tambien se empezó el desarrollo del armado de las cadenas de cerramiento longitudinales y se empezaron a colar algunas de las columnas que ya estaban terminadas.

→ Edificación de muro corto

D L M M J V S
20 21 22 23 24 25 26



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

Los elementos resaltados en rojo fueron los que se edificaron en la octava semana

CALENDARIO DE EDIFICACIÓN

	20	21	22	23	24	25	26
C1	○	●	●	○	○	○	○
C2	○	○	●	●	●	●	○
C3	○	○	●	●	●	●	○
C4	○	○	●	●	●	●	○
C5	○	○	●	●	●	●	○
C6	○	○	●	●	●	●	○
C7	○	●	●	●	●	○	○
C9	○	●	●	●	●	○	○

	20	21	22	23	24	25	26
C10	○	●	●	○	○	○	○
C11	○	●	●	○	○	○	○
C12	○	●	●	○	○	○	○
C13	○	●	●	○	○	○	○
C14	○	○	●	●	●	●	○
C15	○	○	●	●	●	●	○
C16	○	○	●	●	●	●	○

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Edificación de columnas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Edificación de columnas.

Edificación de columnas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cernimiento de arena para el mortero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Mojado de tabiques para su posterior colocación.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

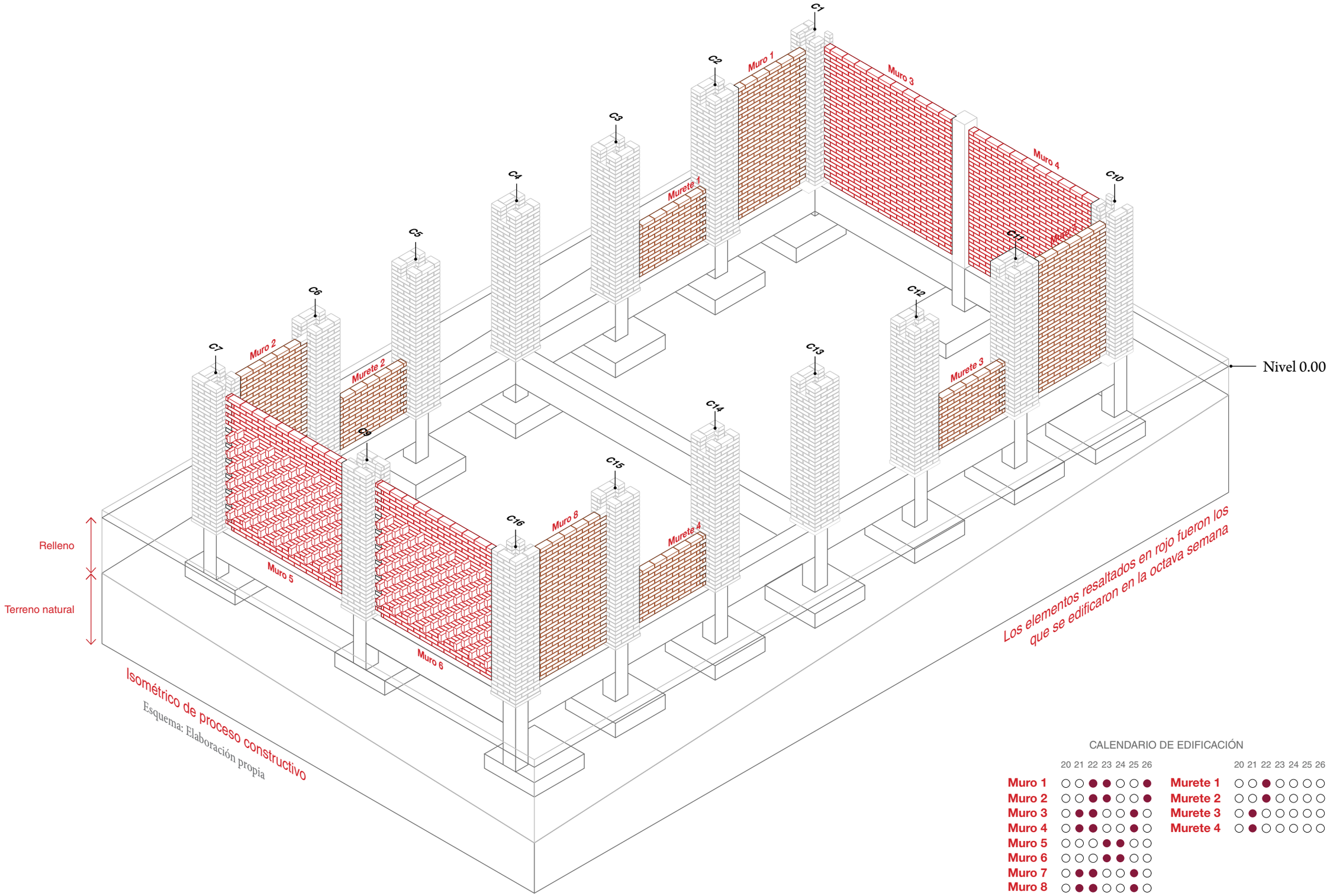
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación de columnas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación de columnas.

D L M M J V S
20 21 22 23 24 25 26



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

CALENDARIO DE EDIFICACIÓN

	20	21	22	23	24	25	26
Muro 1	○	○	●	●	○	○	●
Muro 2	○	○	●	●	○	○	●
Muro 3	○	●	●	○	○	●	○
Muro 4	○	●	●	○	○	●	○
Muro 5	○	○	○	●	●	○	○
Muro 6	○	○	○	●	●	○	○
Muro 7	○	●	●	○	○	●	○
Muro 8	○	●	●	○	○	●	○

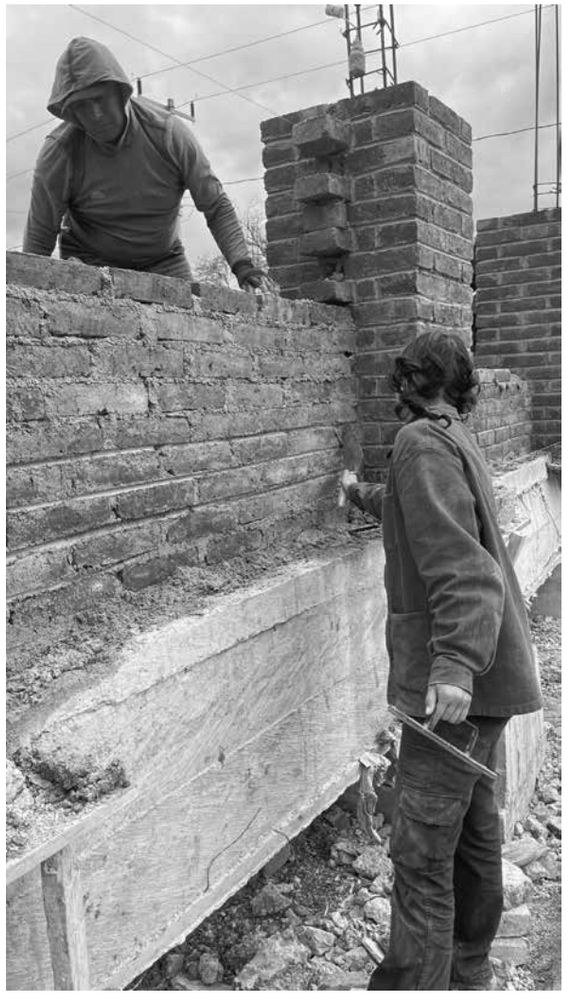
	20	21	22	23	24	25	26
Murete 1	○	○	●	○	○	○	○
Murete 2	○	○	●	○	○	○	○
Murete 3	○	●	○	○	○	○	○
Murete 4	○	●	○	○	○	○	○

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Revisión de niveles de muro.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Guía para la construcción de los muros.



Edificación más limpieza de murete.

Fotografías tomadas por Jessica Villagómez

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Edificación de columnas.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

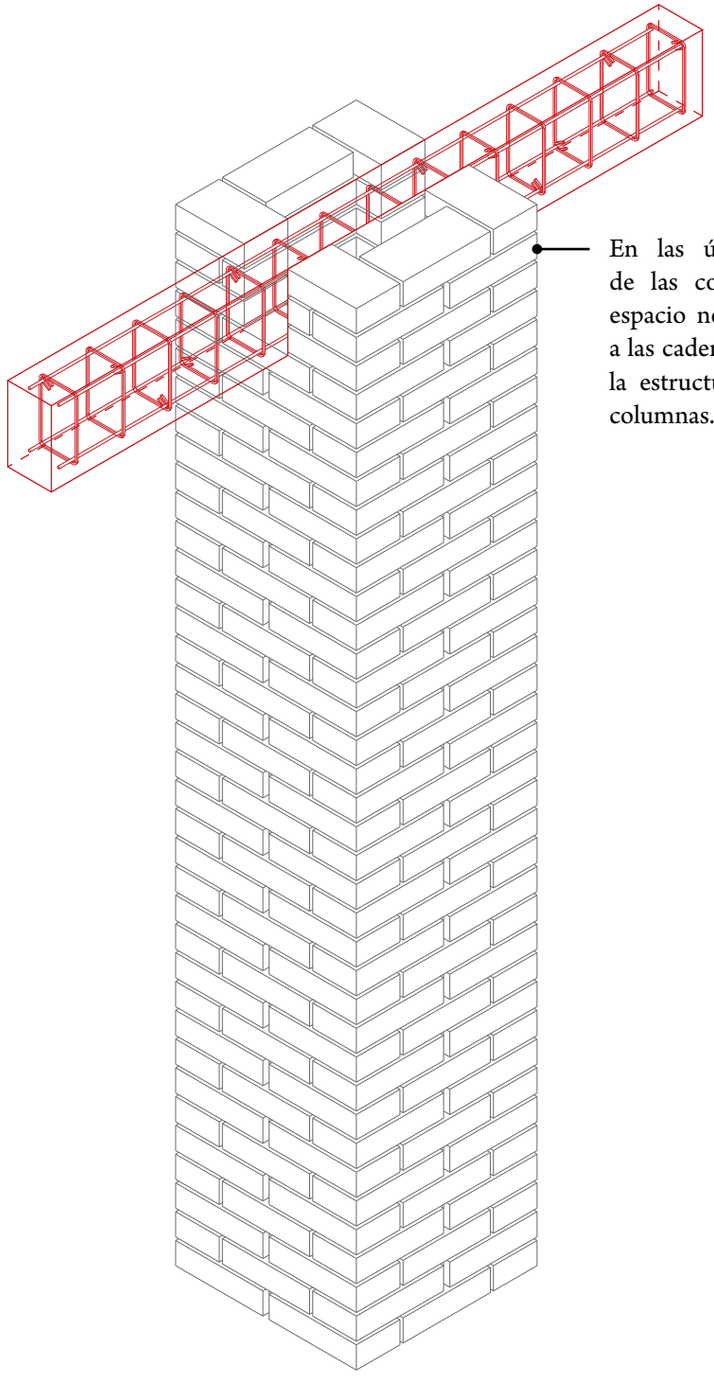
Conclusión de edificación de muro texturizado.

Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Conclusión de edificación de muro texturizado.

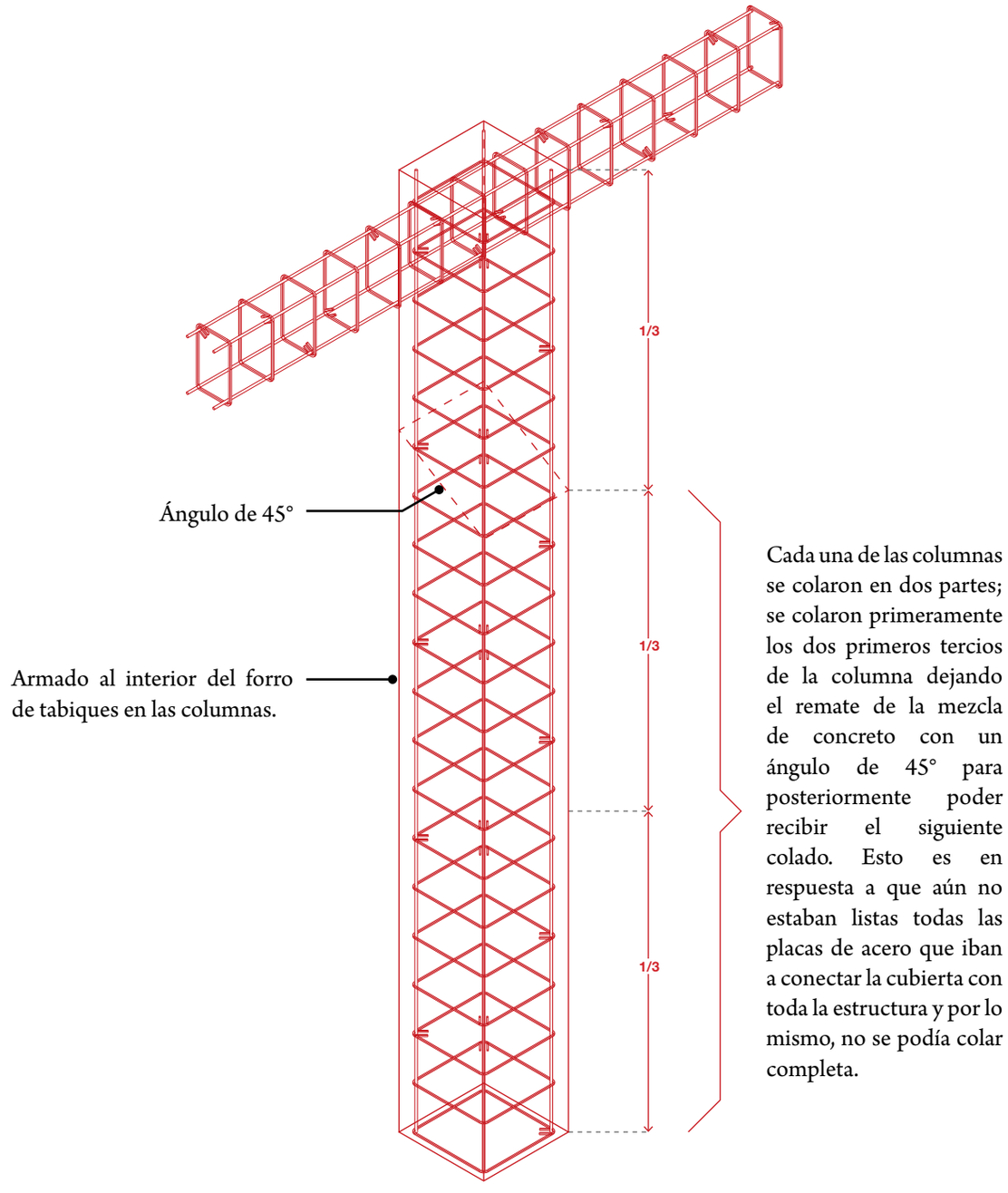
Fotografía tomada por Jessica Villagómez

Conclusión de edificación de columnas.



Tipología de columna C04

Esquema: Elaboración propia

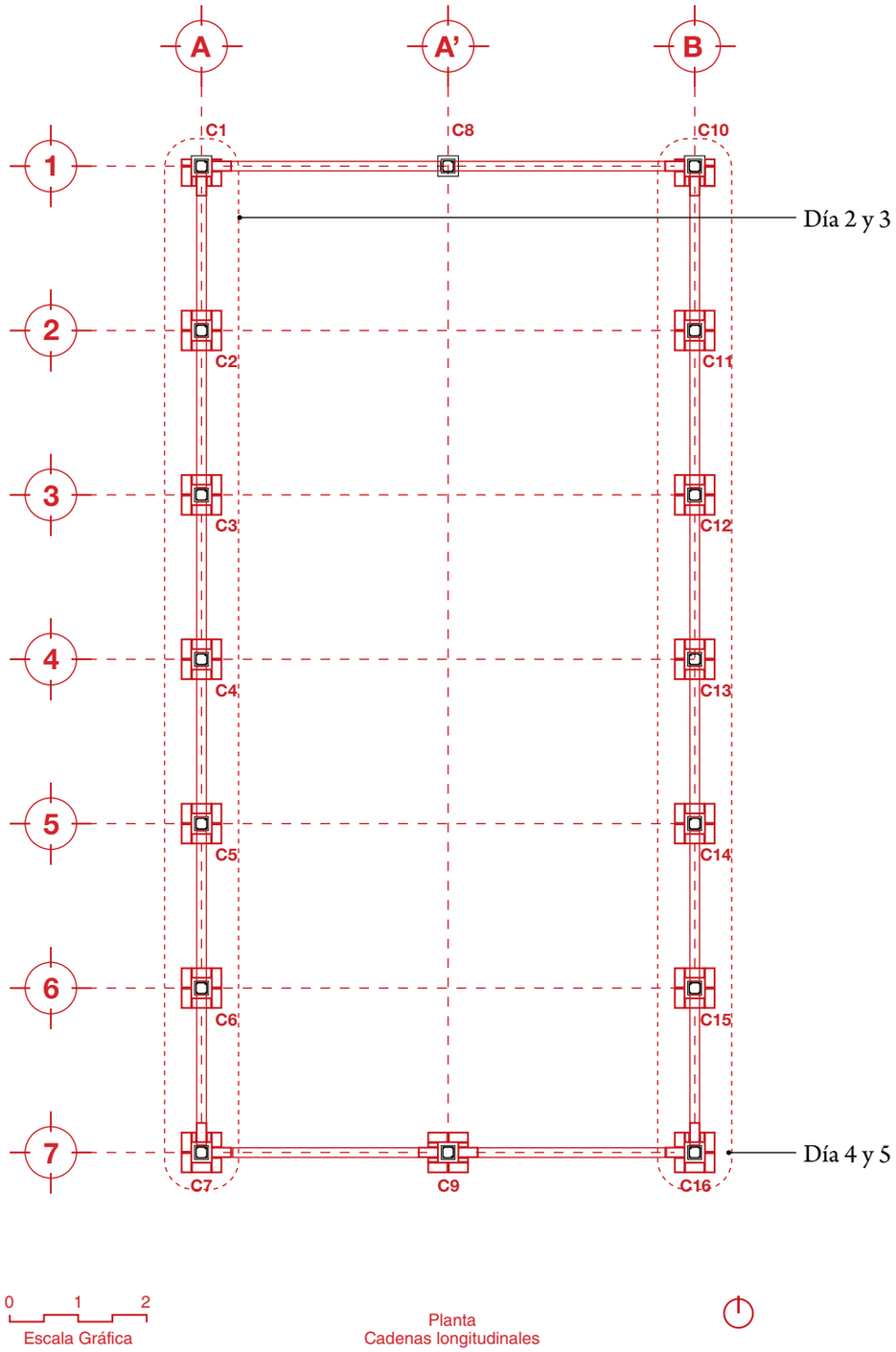


Proceso de colado de columnas.

Esquema: Elaboración propia

Proceso de colado de columnas.

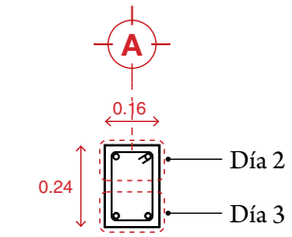
Fotografías tomadas por el Arq. Álvaro Lara Cruz



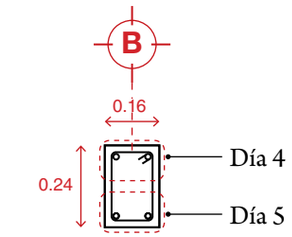
Planta
Cadenas longitudinales

Armado de cadenas longitudinales

Finalmente, durante la octava semana desarrollamos el armado de las cadenas longitudinales ubicadas sobre los ejes A y B. En el esquema se muestra los días utilizados para el armado de cada una de las cadenas.



Sección de Cadena Longitudinal



Sección de Cadena Longitudinal

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

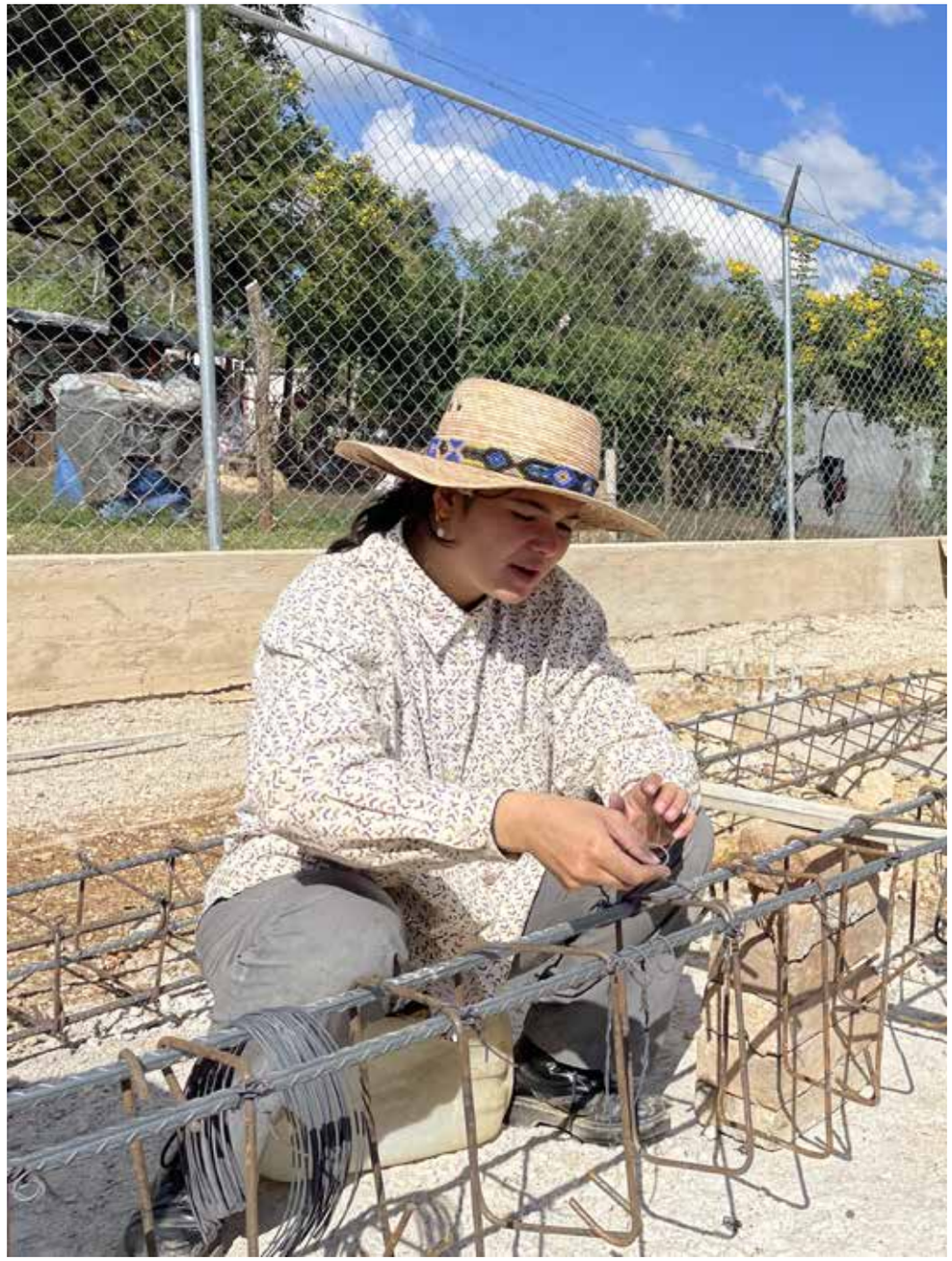
Armado de estribos para las cadenas de cerramiento.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Armado de estribos para las cadenas de cerramiento.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Armado de cadenas longitudinales.



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Armado de cadenas longitudinales.

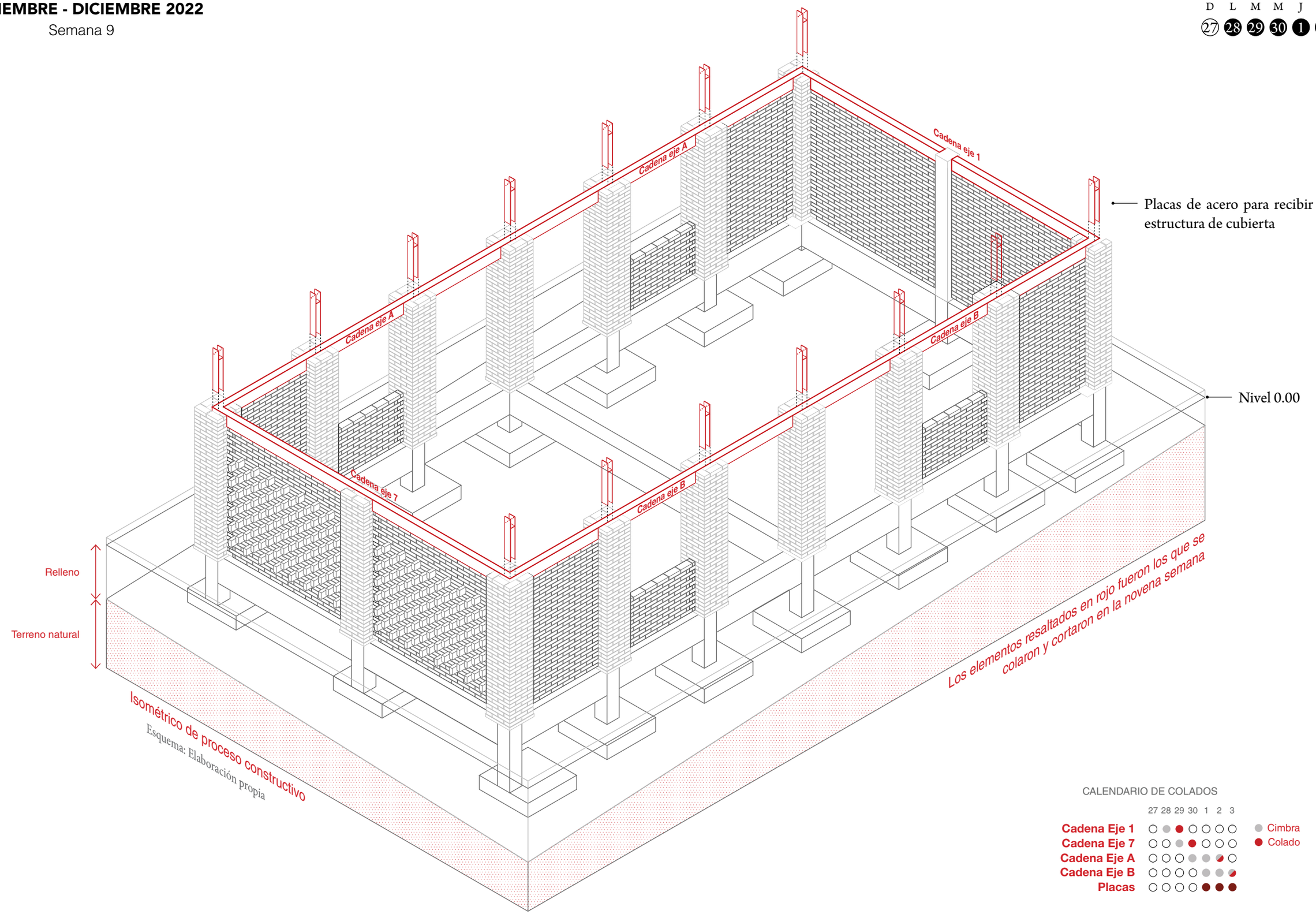
Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Resumen de la novena semana.

Durante esta semana, las actividades que se desarrollaron fueron las siguientes: Una vez concluido el armado de todas las cadenas de cerramiento, se subieron sobre las columnas y se entrelazaron unas con otras, posteriormente se procedió a colar cada una de las cadenas empezando por las transversales dejando “libres” las esquinas, ya que aun no estaban listas las placas de acero. Paralelo al desarrollo de la cimbra y el colado de la sección transversal, en el taller se estaban armando todas las placas de acero para la cubierta y una vez listas, estas se colocaron sobre las cadenas longitudinales y se empezó a armar la cimbra para cada una y la mezcla necesaria para el colado de las mismas. Esta semana se cerró con el colado de todas las cadenas y la limpieza del terreno para el taller de madera que se iba a desarrollar en la siguiente semana.

→ Cortado de acero para las placas de la estructura.

D L M M J V S
27 28 29 30 1 2 3



Isométrico de proceso constructivo

Esquema: Elaboración propia

CALENDARIO DE COLADOS

	27	28	29	30	1	2	3
Cadena Eje 1	○	●	●	○	○	○	○
Cadena Eje 7	○	○	●	●	○	○	○
Cadena Eje A	○	○	○	●	●	◐	○
Cadena Eje B	○	○	○	○	●	●	◐
Placas	○	○	○	○	■	■	■

● Cimbra
● Colado

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Traslado de armado de cadena de cerramiento longitudinal.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Compañeros preparados para colocar la cadena de cerramiento sobre eje B.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cimbra para cadena de cerramiento sobre eje 1.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cimbra para cadena de cerramiento sobre eje 1.

Armado de cadenas ubicadas ya sobre las columnas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

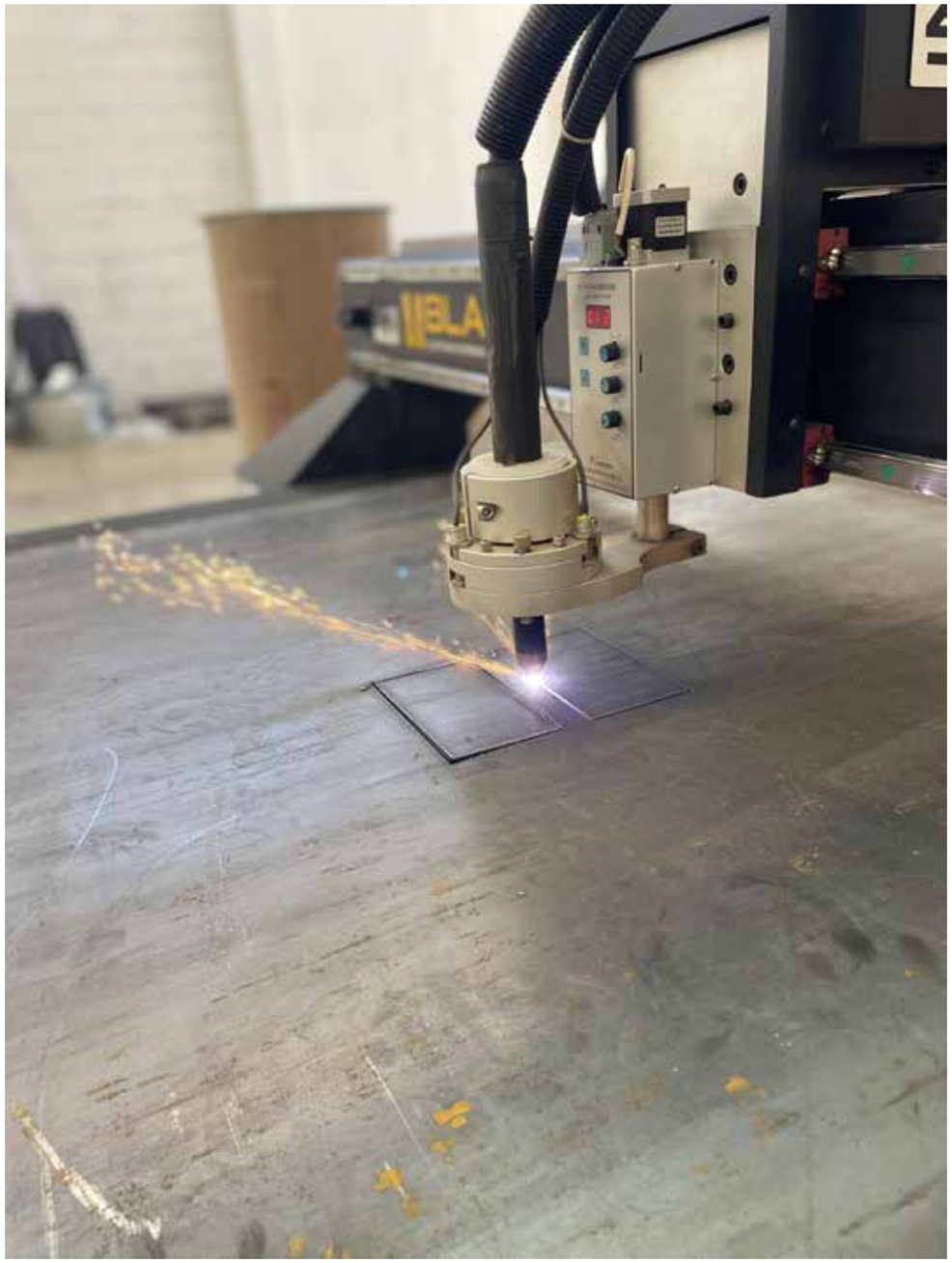
Colado de cadena de cerramiento sobre eje 7.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de cadena de cerramiento sobre eje 7.

La cadena de cerramiento ubicada sobre el eje 1 se coló dejando un ángulo de 45° para poder recibir la próxima mezcla una vez que las placas estuvieran concluidas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz



Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cortado de piezas para las placas de acero de las armaduras.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Visualización del grosor de las placas de acero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Soldado de placas de acero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Conjunto de placas de acero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de cadena de cerramiento sobre eje B junto con placas de acero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Colado de cadena de cerramiento sobre eje B junto con placas de acero.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Cimbra de madera sobre cadena de cerramiento en eje B.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

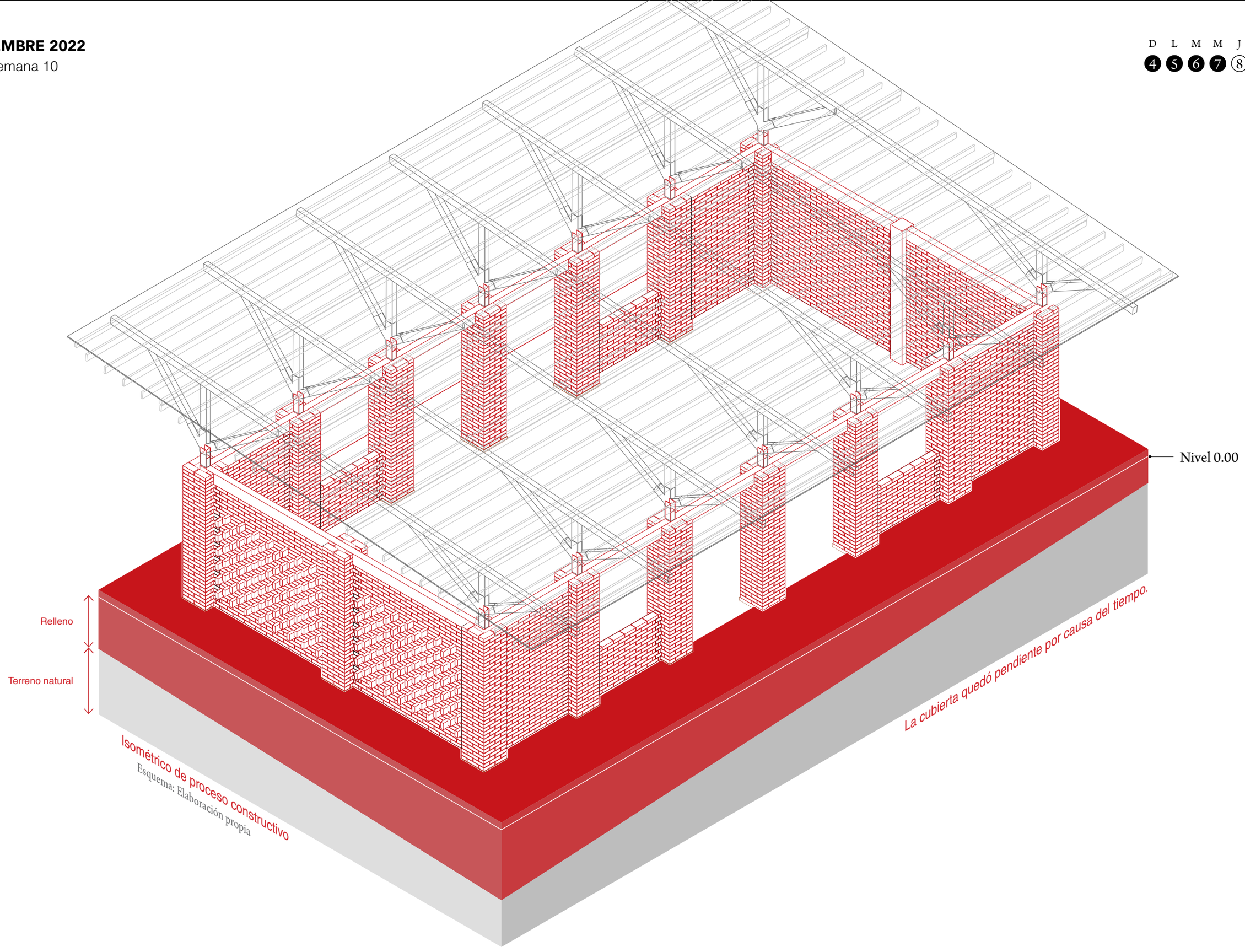
Cimbra de madera sobre sección fatante a colar.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Resumen de la décima semana.

En la décima semana se organizó un Taller de madera en la que participaron el Colegio de Arquitectos de Chiapas junto con personas interesadas en aprender sobre la construcción con madera. El taller tuvo una duración de tres días en los cuales se lograron armar las armaduras que le iban a dar forma a la cubierta. Gracias al trabajo realizado en las semanas previas en donde se limpió la madera de las vigas y se hicieron los cortes necesarios para las placas, fue posible tener el material para su construcción. A continuación, se muestran imágenes de lo que se desarrolló en esta semana.

→ Construcción de armaduras.



Isométrico de proceso constructivo
Esquema: Elaboración propia

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Construcción de armaduras en el taller de madera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Construcción de armaduras en el taller de madera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Perforación en vigas de maderas.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Placa de acero sobre vigas de madera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Construcción de armaduras en el taller de madera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Construcción de armaduras en el taller de madera.

Armaduras

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Construcción de armaduras en el taller de madera.

Fotografía tomada por el Arq. Álvaro Lara Cruz

Armadura.

07

CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

Sin duda, realizar este trabajo fue de mucho enriquecimiento para cada uno de los que intervenimos en su desarrollo. Tener la experiencia de participar en un proyecto desde sus inicios hasta su culminación ha permitido ampliar y complementar el aprendizaje que cada uno de los tesistas obtuvimos durante nuestros primeros años de formación profesional en las aulas y que se pulió al enfrentarnos a una situación real de índole social.

Como se presentó al inicio del documento y recorriendo un poco la parte histórica sobre lo que ha sucedido en México en cuanto a la educación, es evidente que ha existido una preocupación por erradicar o disminuir lo más posible los niveles de analfabetismo principalmente en zonas rurales. Aunado a esto, siempre ha existido una preocupación porque la educación desde los primeros años de vida de los infantes sea una educación completa, satisfactoria y que se adapte a sus necesidades. Además, el hecho de que la comunidad haya solicitado el diseño y construcción de una Biblioteca comprobó que lo que decía Vasconcelos en su discurso de implementar dentro del programa arquitectónico de una escuela primaria a la biblioteca, era totalmente necesario y fundamental para complementar la educación de los estudiantes e incluso de los mismos profesores.

Teniendo presente esta situación, nos encontramos con la necesidad de repensar la forma en la que se hace arquitectura escolar, principalmente la forma en la que se piensa una biblioteca, enfocados específicamente en la forma en la que se diseñan espacios para las infancias. El trabajo realizado en el seminario nos permitió explorar diferentes alternativas espaciales que dieron pauta a generar un discurso colectivo sobre la clase de especialidad que les queríamos otorgar. Para nosotros fue importante pensar en un espacio donde los niños y niñas pudieran explotar su creatividad, explorar su entorno y empezar a definir sus propias formas de aprendizaje.

Este discurso surgió a partir del análisis de diferentes bibliotecas escolares ubicadas en México donde nos dimos cuenta que la mayoría de ellas proporcionaba espacios monótonos y prescriptivos, es decir, donde los usuarios tenían que necesariamente adaptarse al espacio y adaptar sus formas de aprendizaje a lo que ya estaba establecido. Fue así que este análisis dio pauta a pensar en una espacialidad motivadora, que alentara a cada uno de los estudiantes a seguir aprendiendo y donde el espacio fuera flexible a tal grado de que el mismo espacio se adaptara a los requerimientos de los infantes.

Realizar esta investigación y adentrarnos en el mundo de la educación a nivel infantil nos hizo ver la importancia de generar espacios que realmente motivaran al usuario a desenvolverse, nos dimos cuenta que la arquitectura realmente puede influir en el desempeño de una persona y al tener la problemática del analfabetismo, era imprescindible responder con un espacio que se convirtiera en el lugar de cada uno de los miembros de la comunidad. Este proceso nos permitió poco a poco ir entendiendo a la comunidad educativa y a empezar a familiarizarnos y a comprender la dinámica escolar en un entorno rural.

Como se observó, durante el desarrollo del documento se fue mostrando como se desmenuzó cada una de las etapas de investigación, diseño conceptual, anteproyecto y proyecto ejecutivo que dieron respuesta a la solicitud planteada. En dichas etapas se mostraron cada uno de los pasos que se siguieron dentro del seminario y que permitieron encaminarnos a lo que hoy en día está construido. Gracias a este proceso logramos responder de manera coherente a las necesidades de los solicitantes y a empezar a consolidar el discurso que como tesistas habíamos planteado desde el comienzo en las primeras etapas.

La investigación fue fundamental para poder aterrizar las distintas propuestas arquitectónicas que se desarrollaron en el seminario; ya se mencionó la importancia de haber hecho la reflexión sobre la arquitectura y su relación con la educación en párrafos anteriores. Como complemento, también fue vital poder entender el comportamiento del municipio de Comitán de Domínguez en sus distintos contextos, ya que así logramos generar una propuesta que no fuera ajena para los habitantes -principalmente para los usuarios de la primaria- y para el entorno.

Las etapas de diseño conceptual y anteproyecto nos permitieron generar distintas alternativas de diseño grupales que conforme nos adentrábamos más a la consolidación de la problemática, más aprendíamos y más cambios sucedían. Fue hasta la etapa de proyecto ejecutivo que logramos afianzar la propuesta arquitectónica y donde pulimos la mayor cantidad de detalles que no habíamos contemplado. El desarrollo de esta fase del proyecto nos permitió entender que en el campo de la arquitectura un proyecto nunca va a estar resuelto, incluso estando en la misma obra. Sin embargo, el aprendizaje adquirido nos permitió ampliar nuestro bagaje intelectual y a desarrollarnos más como personas.

Finalmente, estando en obra, fue donde todo lo aprendido y realizado en el seminario realmente se puso a prueba. Cabe resaltar que una de las virtudes que nos dejó el seminario a lo largo de este recorrido fue el saber dar respuesta a una problemática que no se tenía contemplada y que es necesario solucionar para continuar con el resto de las actividades. Dicho esto, en la obra fue donde se presentaron la mayoría de los retos, fuimos testigos de situaciones que nadie tenía contempladas así como de cambios en el proyecto ejecutivo que no nos imaginábamos que iban a suceder tales como el cambio de nivel de emplazamiento de la propuesta, ya que tuvimos

que elevarla para poder estar a la misma altura de la última aula edificada y por lo tanto, la altura de elementos de la cimentación tuvieron que crecer dejando como consecuencia que la cantidad de material a utilizar aumentara.

En resumen, las actividades desarrolladas en el seminario, además de contribuir a la generación de la propuesta arquitectónica, dieron paso a enriquecer el aprendizaje de cada uno de los que participamos activamente tanto en el salón de clases como en obra, principalmente en los casos donde se hacían reflexiones grupales y había un constante intercambio de ideas y pensamientos. Los alumnos somos quienes le dan estructura al seminario y es parte de nuestra responsabilidad tomar la iniciativa para la resolución de las diversas problemáticas que se presentan. Cada una de las etapas tuvo sus retos y a su vez en cada una de las etapas logramos encontrar soluciones a lo que se nos presentaba.

Involucrarnos en un proyecto real de índole social nos deja ver como realmente una arquitectura pensada y reflexionada puede dar paso a grandes cambios en pequeñas comunidades donde quizá no se solucionen por completo cada una de sus necesidades, pero si generará beneficios sociales que a corto, mediano y largo plazo producirán cambios que quizá nunca nos imaginamos.

08

FUENTES DE CONSULTA

FUENTES DE CONSULTA

Adriá, M. (22 de marzo de 2013). Juan O'Gorman. https://arquine.com/

Bosqued, A. (2015). El sistema de escuelas primarias de Juan O'Gorman: arquitecto, modernidad y eficiencia. [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. E.T.S. Arquitectura (UPM). https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40745.

Burguete, J. L. C., & Hernández, G. P. R. (2003). Frontera Sur: contexto histórico y regional de Comitán y Las Margaritas, Chiapas. Relaciones. Estudios de historia y sociedad, 24(93).

Comitán de las Flores. (2023) Historia de Comitán. Recuperado de https://www.comitandelasflores.com/historia-de-comitan/.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Chiapas. (s.f.) CIGECH – Geografía y Medio Ambiente. https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/CIGECH/GeoMA/Untitled-1.htm

Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998 (pp. 3-22). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
CONAGUA (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Comitán (0707), Estado de Chiapas. Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas. Recuperado el 26 de agosto de 2022 de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chiapas/DR_0707.pdf

CONAGUA, Aguas Subterráneas / Acuíferos Chiapas, 2022. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/chiapas/chiapas.html

Data México. (2023) Comitán de Domínguez. Recuperado de https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/comitan-de-dominguez#population-and-housing

Diebel, J., Norda, J., Kretchmer, O., y Kretchmer, J. (5 de febrero de 2022). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Comitán. Weather Spark. Recuperado el 24 de agosto de 2022 de https://es.weatherspark.com/y/10606/Clima-promedio-en-Comit%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

Escoriza, M. (2015). La biblioteca escolar y su importancia dentro del aula de Educación Infantil. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Alicante].

IMPLAN. (2022) Carta Urbana de Comitán de Domínguez. Recuperado de http://implancomitan.gob.mx/productos-1/
Plan de Desarrollo Municipal de Comitán de Domínguez (2018).

INEGI, (s.f.) Demografía y Sociedad 2020.

INEGI, (s.f.) Economía y Sectores productivos 2020.

INEGI, (s.f.) Edafología Comitán de Domínguez, 2022. https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/

INEGI, (s.f.) Educación 2020.

INEGI, (s.f.) Empleo y Ocupación 2020.

INEGI, (s.f.) Espacio y Datos de México, 2023. https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=070190001

INEGI, (s.f.) Geología Comitán de Domínguez, 2023. https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/

INEGI, (s.f.) Hogares y Vivienda 2020.

INEGI, (s.f.) Población 2020.

INEGI. (s.f.) Uso de suelo y vegetación 2022. https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/

Kochen, J. (18 de enero de 2012). De funcionalista a orgánico: años de Juan O'Gorman. Arquine. https://arquine.com/de-funcionalista-a-organico-30-anos-de-juan-ogorman/

López, L. F. Z. Comitán de Domínguez, Chiapas.

López, R. (2005) El sistema de escuelas de Bassols-O'Gorman. Revista esencia y espacio, No. 22 http://www.rafaellopezrangel.com/nuevoartilinea.htm
Municipios. (s.f.) Comitán de Domínguez. Recuperado el 29 de abril de 2023 de http://www.municipios.mx/chiapas/comitan-de-dominguez/

Ocampo, J. (2005). José Vasconcelos y la Educación Mexicana. Revista Historia de la Educación Latinoamericana, vol. 7, pp. 139-159.
Programa Regional de Desarrollo del Estado de Chiapas. (s.f.) Región XIV Meseta Comiteca Tojolabal. http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/informacion/desarrollo-regional/prog-regionales/meseta-comiteca.pdf

Salcedo, A. (17 de agosto de 2022). Clima Templado Subhúmedo: Características flora, fauna y adaptabilidad. Sembrar100. Recuperado el 24 de agosto de 2022 de https://www.sembrar100.com/el-clima/templado-subhumedo/

Sánchez Salazar, M. T., G. Bocco Verdinelli y J. M. Casado Izquierdo, (2013), La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica.

Secretaría de Educación Pública. (2010). Las Bibliotecas Escolares en México. Un diagnóstico desde la Comunidad. Publicado en México.

Secretaría de Turismo. (24 de junio de 2019). Comitán, Chiapas. https://www.sectur.gob.mx/gobmx/pueblos-magicos/comitan-chiapas/

Secretaría de Turismo. (24 de enero de 2024). Comitán de Domínguez. https://www.chiapas.gob.mx/pueblos-magicos/comitan/#:~:text=El%20nombre%20prehisp%C3%A1nico%20de%20Comit%C3%A1n,%3A%20%E2%80%9CLugar%20de%20fiebres%E2%80%9D.

Secretaría de Turismo. (24 de enero de 2024). Conoce Chiapas. https://www.chiapas.gob.mx/ubicacion/

SEDESOL. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo I – Educación y Cultura.

SEGOB (2016). ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Comitán, clave 0707, en el Estado de Chiapas, Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 26 de agosto de 2022 de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5434538&fecha=26/04/2016#gsc.tab=0

SEMAHN. (s.f.) Áreas naturales protegidas. Recuperado el 5 de agosto de 2022 de https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/danvs/anp

SEMAHN. (s.f.) Boletín no. 1345. Recuperado el 5 de agosto de 2022 de https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/noticias/ver_noticia/1345

Sinueton. (29 de junio de 2021). ¿Por qué tienen el Mismo Diseño casi todas las Escuelas en México? [Archivo de Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=zPjFnQj8w5M

Tovar, E. (2018). Antecedentes Históricos de Chiapas. (Ed.), Chiapas en el Congreso Constituyente 1916-1917. (pp. 23-29). Secretaría de Cultura. https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/5903-chiapas-en-el-congreso-constituyente-1916-1917-coleccion-inehrm

[1]Vasconcelos, J. (1938) El desastre. Archivo General de la Nación, Archivo Editorial Trillas.

Vázquez, J. (1970) Nacionalismo y educación en México. El Colegio de México.

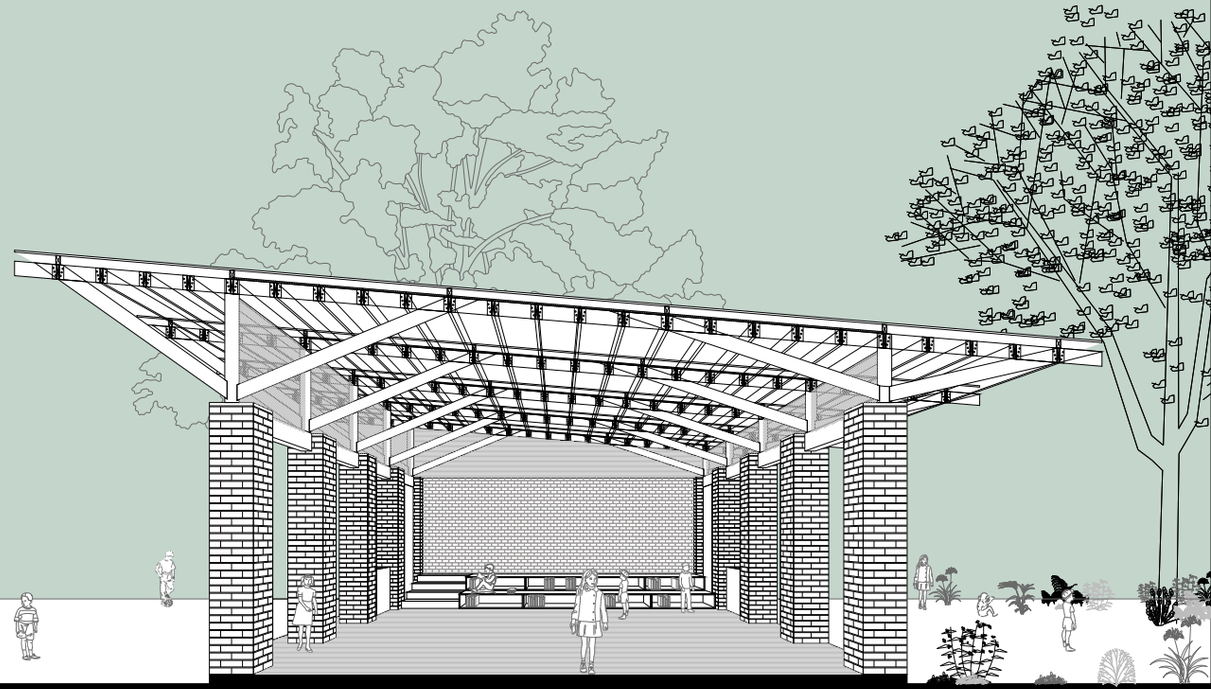
ZEA CHÁVEZ, Omar. La arquitectura tradicional de la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas. Consejo Estatal para las Culturas y las Artes de Chiapas, 2009.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Seminario Experimental de Titulación

Aula Dinámica “Balún Canán”
Diseño Arquitectónico dirigido a las infancias

Tesis que para obtener el título de arquitecta

Presenta:
Jessica Itzel Villagómez Noriega

Asesores:
Arq. Álvaro Lara Cruz
Arq. Gloria Patricia Medina Serna
Arq. Matías Martínez Martínez
Arq. Omar Alejandro Gómez Carbajal

Ciudad Universitaria, CDMX, abril 2024