

ESCUELA PEHUÉN G-780

Martina Mansilla

TT

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanos y familia presentes en el proceso

A mis amigas que desde Taller 1 hicieron este camino mas entretenido y abordable

A mis padres que durante toda la carrera siempre me apoyaron y estuvieron ahí conmigo

A Mauro por impulsarme a continuar y terminar este proceso, apoyandome siempre

A mi abuelo, por ser una de mis grandes inspiraciones para entrar a estudiar arquitectura

Gracias...

ÍNDICE

A. PRESENTACIÓN

Introducción	5
Motivación	5
Tema	6
Caso de estudio	7

B. ANTECEDENTES

Diagnóstico	
Escuela Pehuén	10
Infraestructura	13

C. MARCO TEÓRICO

Arquitectura y educación	17
Metodología de enseñanza	18
Etnia	21
Principios del diseño a partir de la cosmovisión mapuche	21
Construcción industrializada	23
Madera laminada y contralaminada	24

D. REFERENTES DE PROYECTO

Escola bressol creixem jugant	26
Elementary & middle school kuhmo	27
Jardín Infantil Bambú	28
Escuela rural marimenuco lonquimay.....	28

E. LUGAR

Lebu	33
Pehuén	35

F. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Programa arquitectónico.....	40
------------------------------	----

G. ESTRATEGIAS

Estrategias	45
-------------------	----

H. PROYECTO

Proyecto	51
----------------	----

I. REFERENCIAS

Bibliografía	65
--------------------	----

A.

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

La presente memoria tiene como objetivo plantear los lineamientos base que guiarán el desarrollo del diseño del proyecto de título. El proyecto tiene su origen en una problemática arquitectónica real relacionada con un establecimiento educacional, para lo cual fue necesario contactar a una municipalidad que contemple el desarrollo de una escuela en un territorio determinado.

El desarrollo del proyecto está ligado a la configuración espacial de una nueva escuela en base al modelo educacional de la escuela Pehuén G-780 (Lebu), como también por los aportes extraídos de otros temas, como lo es la influencia del diseño espacial de escuelas en el proceso de aprendizaje, la existencia de otros modelos educativos no tradicionales y sus aportes a la educación tradicional, el material y sistema constructivo a utilizar para la materialización del proyecto, la influencia de la cultura de la zona, entre otros.

De esta forma, se plantea un proyecto que reconozca su medio y las oportunidades que entrega este, buscando alcanzar un diseño acorde a lo estudiado en el proceso que cumpla con la normativa y sea un aporte tanto a la comunidad como al desarrollo profesional de mi persona.

MOTIVACIÓN

Durante los años de estudios desarrolle un gran interés por el ámbito constructivo de los proyectos, llevandome así a la construcción en madera. Tras la realización de mi práctica profesional en la empresa industrializadora en madera E2E, mi conocimiento y cariño por este material fue creciendo rápidamente. Gracias a esto conocí otras formas de construcción con este material y sus múltiples posibilidades.

Junto con lo anterior, cuando inicie mis estudios tenía esta visión sobre la arquitectura como una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas a través de construcciones y proyectos que generen un impacto. Es por esta razón que todo este conocimiento nuevo sobre las tecnologías en madera me llevo a pensar como esto junto a un programa determinado, podría llevar a un proyecto que si bien es un ejercicio como tal, se puede abarcar a partir de la idea de hacer un aporte a una comunidad a través de la arquitectura.

Bajo este contexto se presentó la oportunidad a través de profesor Francisco Moure quien nos entregó la posibilidad de desarrollar un proyecto de título de una escuela en una pequeña localidad ubicada en el Sur.

TEMA

La educación constituye uno de los pilares fundamentales de nuestra sociedad, y su calidad está intrínsecamente ligada al entorno físico en el que se imparte. Por lo tanto, el diseño de una escuela o colegio que proporcione un ambiente propicio para el aprendizaje y ofrezca condiciones óptimas para su desarrollo se convierte en un desafío de suma importancia.

El encargo está enfocado en resolver una problemática rural, lo que se traduce en buscar un caso de estudio real que nos permita abordar el tema de una forma profesional, bajo este escenario encontramos a la municipalidad de Lebu. La municipalidad expuso la necesidad de reponer la escuela Pehuén G-780, ubicada en la localidad de Pehuén, esta reposición estará emplazada en un terreno que pertenecía a la Forestal Arauco, por tanto, como antecedentes se cuenta con una urbanización proyectada y la escuela Pehuén como preexistencia.

De esta forma el objetivo principal de este proyecto es diseñar la nueva escuela Pehuén G-780 en un nuevo terreno, en donde la arquitectura proporcione los espacios necesarios para un desarrollo educacional acorde al plan de estudio de la escuela, estableciendo al diseño como una herramienta que ayuda en el proceso educativo de los estudiantes y no solo como el espacio contenedor de las actividades.

Como objetivo secundario además se plantea la incorporación de nuevas formas constructivas que respondan al medio, desarrollando el proyecto a través de la construcción industrializada y prefabricación, observando la industrialización como una oportunidad para realizar proyectos eficientes, sustentables y de alta calidad en plazos cortos.

Por lo tanto, la intención del tema a desarrollar, es un cuestionamiento a la arquitectura tradicional de las escuelas, planteando un diseño que se relacione íntegramente con los usuarios del establecimiento, estudiantes, profesores y familias, considerando además temas como la comunidad, la cultura, factores climáticos y principios básicos de habitabilidad. Y además desarrollar el proyecto desde un punto de vista constructivo, desafiando la construcción tradicional planteando una construcción a partir de innovación constructiva, utilizando todos los beneficios que esta puede tener a favor del proyecto.

CASO DE ESTUDIO

Pehuén es una localidad perteneciente a Lebu capital de la provincia de Arauco en el Sur de Chile (VIII Región), esta localidad que por plan regulador está demarcada como sector urbano, tiene una apariencia bastante diferente, se percibe como zona rural. Esta es una percepción personal dada tanto por la visita a terreno realizada, como por los habitantes quienes a la hora de hablar con ellos para conocer el contexto de la zona mencionaron a Pehuén como una zona rural de bajos recursos.

Esta pequeña localidad cuenta con una sola escuela, la Escuela Pehuén G-780 ubicada en la calle Los Copihues, cuenta con la asistencia de alumnos tanto del sector como de las distintas zonas rurales cercanas a Pehuén que se encuentran entre Lebu y Los Álamos, sectores que se unen a través de la ruta 160.

Como parte de la inversión pública municipal se considera la reposición de esta escuela en un nuevo terreno. Esto se plantea desde la idea de la necesidad de un nuevo establecimiento, esto es, cuestionar si las condiciones actuales de la escuela permiten la continuidad de los estudios de una forma óptima. En este caso, el déficit se da principalmente en el programa arquitectónico y en la infraestructura del establecimiento.

La etapa inicial del proyecto es la admisibilidad que se presenta al Ministerio de Desarrollo social (MDS), quien evalúa el impacto social de la infraestructura y acepta la propuesta.



"Pehuén"
Elaboración propia



"Escuela Pehuén G-780"
Elaboración propia

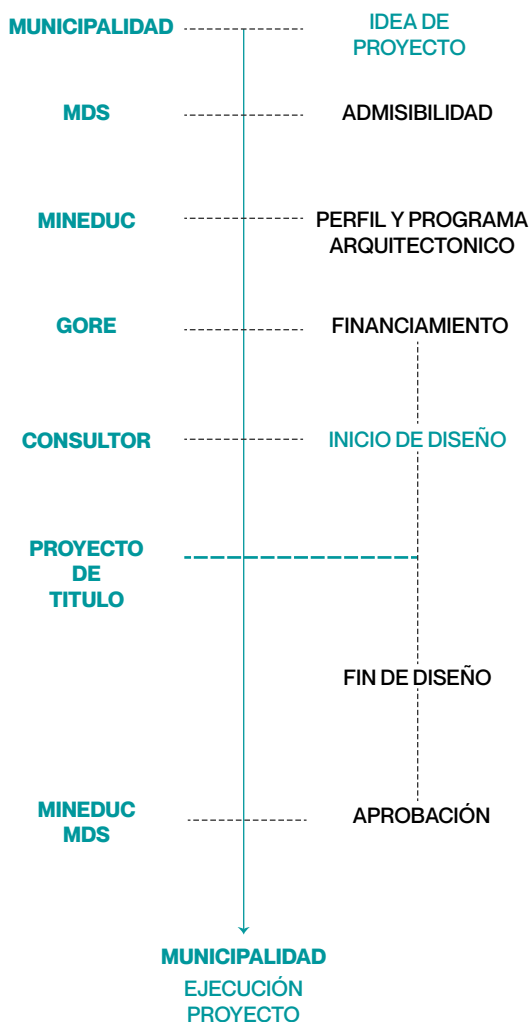


Figura 1: "Esquema proceso de desarrollo de proyecto de escuela pública y entidades participantes"
-Elaboración propia

Luego comienza la etapa de perfil, donde se debe solicitar el visto bueno sobre el programa arquitectónico al MINEDUC, la revisión se hace a partir del decreto N°584, que especifica normativa a cumplir por el establecimiento siendo la cantidad de alumnos el factor más determinante para la cantidad de recintos.

Una vez aprobado, se desarrolla un documento que demuestra la rentabilidad social del proyecto iniciando así la etapa de recomendaciones de diseño por parte del MDS. Posteriormente se inicia un proceso en busca de financiamiento municipal concedido por el Gobierno Regional, para la contratación de un consultor que desarrollará todo el proyecto.

Ya obtenido el financiamiento se inicia el proceso de diseño de la consultora en base al programa arquitectónico previamente aprobado, y se inician constantes revisiones por parte de la municipalidad, para luego presentar el diseño a MINEDUC y obtener un visto bueno. Luego del visto bueno del MINEDUC, se debe nuevamente presentar un informe social técnico al MDS el cual de ser aprobado da inicio a la ejecución del proyecto.

Actualmente el proyecto de la escuela se encuentra en la etapa de perfil, ya se generó por parte de la municipalidad un informe social y un planteamiento del programa arquitectónico que debe ser revisado por la entidad correspondiente.

El proyecto de título corresponde a la etapa de diseño (fig. 1), el cual será desarrollado para su posterior presentación a la municipalidad como un aporte al desarrollo arquitectónico de la comuna.

B.

ANTECEDENTES

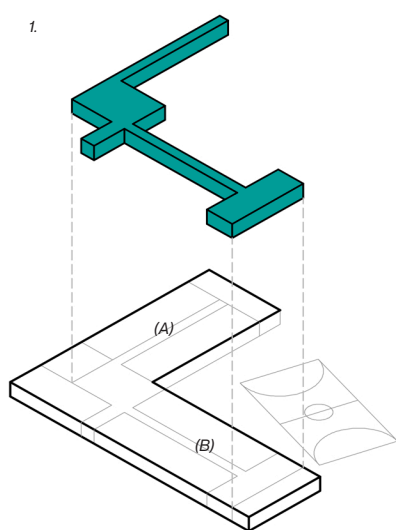
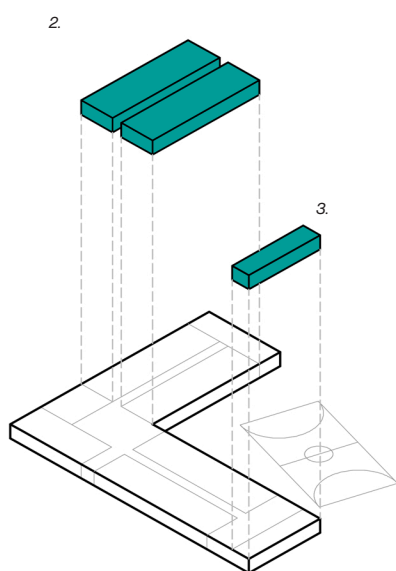
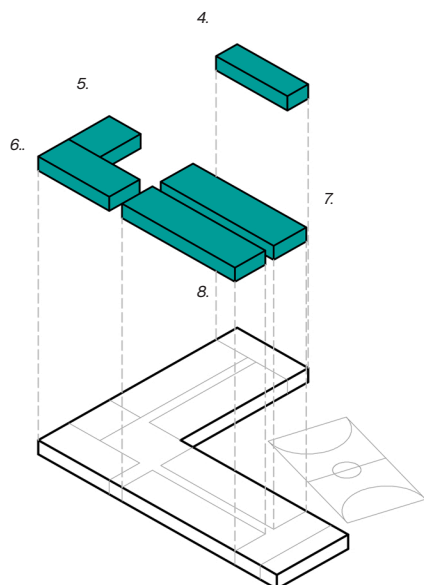


Figura 3: "Diagrama organización programática"

- 1- Circulación Interior
- 2- Salas de clases Básica
- 3- Salas Prekinder-Kinder
- 4- Biblioteca
- 5- SSHH
- 6- Talleres
- 7- Comedores
- 8- Área Administrativa

-Elaboración Propia

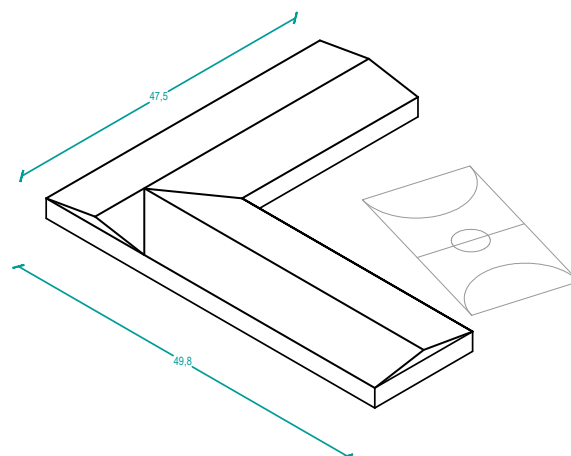


Figura 2: "Esquema forma escuela Pehuén"
-Elaboración propia

DIAGNOSTICO ESCUELA PEHUÉN

La escuela Pehuén G-780 fue construida en la década de los 80s, se estructura a partir de marcos metálicos y albañilería confinada, utilizando tabiquería interior de madera, su superficie construida es de aproximadamente 990 m2 contando con 1000 m2 correspondientes a espacio abiertos. La edificación cuenta con dos alas que forman una "L" que contienen en espacio exterior correspondiente a la cancha (Fig 2). Los sectores se conectan a través del espacio de circulación, el cual genera un amplio espacio de acceso que conecta las alas y la cancha. La ala (A) concentra las salas de clases, biblioteca, sala multitaller y baños, mientras que la (B) concentra zona de comedores, sector administrativo y área de kinder y pre-kinder. (Fig 3.)

El plan educativo de la escuela tiene contemplado la educación parvularia y básica es decir, pre-kindergarten, kinder y 1° a 6° Básico. Cuenta con un profesor por asignatura y con la presencia de profesionales ligados al Programa de integración escolar (PIE), como psicólogos y fonoaudiólogos. En relación a la calidad educativa del establecimiento se puede determinar que su nivel es bueno, ya que en el SIMCE del año 2016 quedó en tercer lugar a nivel comunal (Fernandez y Jara, 2023). Además la escuela considera un Proyecto Educativo Institucional por lo que cuenta con varios talleres extracurriculares que se destacan fuera de la educación tradicional, como el taller de periodismo, taller musical, taller de cine, y además de la participación en varios concursos culturales.

El 58% de los alumnos que asisten a la escuela son de ascendencia Mapuche (Fernandez y Jara, 2023), lo que ha significado la incorporación de la interculturalidad en el proyecto educativo. Esto se ha visto reflejado en la creación de talleres, como el de telares, la incorporación de deportes mapuches como la chueca e incluso una asignatura donde se enseña el mapudungún, siendo la celebración del año nuevo mapuche (We Tripantu) uno de los eventos más importantes para la escuela (información obtenida de entrevista con directora del establecimiento Laura Gajardo).

El ámbito cultural es uno de los aspectos más importantes y desarrollados en la escuela, la creación del taller de periodismo conlleva la creación de un boletín escolar mensual “El Nalcahuén”, cuyo impacto se da en todo Lebu. También se incursionó en el mundo del cine, dando como resultado cortometrajes relacionados a la cultura mapuche, además de contar con radio teatro. Todos estos programas se realizan en la sala multitaller, que comparte espacio con la sala de computación.

Por otro lado, en el ámbito del deporte y baile, se han intentado potenciar otros deportes no tan populares como el fútbol, como lo son el Volleyball y el Basketball, pero la escuela se destaca principalmente en impartir talleres artísticos destacando su participación en concursos regionales de cueca, donde compiten alumnos de todos los niveles.



*“Sala donde se realiza taller de Periodismo y computación”
Elaboración propia*



"Entrada escuela Pehuén G-780"
Elaboración propia



"Patio exterior"
Elaboración propia



"Vista establecimiento desde patio"
Elaboración propia



"Sala de profesores"
Elaboración propia



"Biblioteca"
Elaboración propia



"Área entrada interior"
Elaboración propia



"Sala de básica"
Elaboración propia



"Sala de básica"
Elaboración propia



"Sala de básica"
Elaboración propia

El alto desarrollo de actividades extracurriculares y el incentivo de estas ha generado un número significativo de reconocimientos, dentro de los cuales se pueden destacar el premio al taller de periodismo en el año 2014, entregado por la red Latinoamericana por la Educación REDUCA, el primer lugar a cortometraje infantil en el 21° Festival Internacional de cine de Valdivia, la participación con cuentos de niños en el proyecto del Plan Nacional de la Lectura, entre otros.

Además de cumplir un rol educador el establecimiento este se configura como un punto de encuentro para su comunidad, en esta se desarrollan reuniones importantes de población Mapuche, se realizan además charlas de bomberos en la escuela, situación expresada por la directora “es común que nos pidan la escuela para hacer actividades, charlas o lo que sea...” (Lucía Gajardo, 2023) y existe una gran colaboración con la posta donde los niños y niñas de la escuela va a realizar presentaciones de baile y canto.

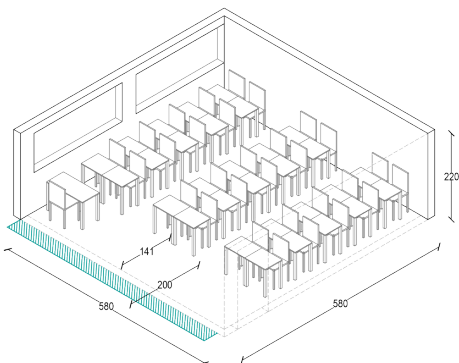
INFRAESTRUCTURA

Si bien la escuela se destaca muchísimo por su educación y rol en la comunidad, la infraestructura es lo que le dificulta a la escuela consolidarse realmente como un establecimiento de alta calidad. Con el paso de los años por temas de normativa según el decreto N° 548, se han ido agregando espacios que antes no estaban contemplados, lo que implicó agregar salas en la institución, disminuyendo el espacio útil y sacrificando salas.



*"Reconocimiento REDUCA"
Elaboración propia*

1.



2.

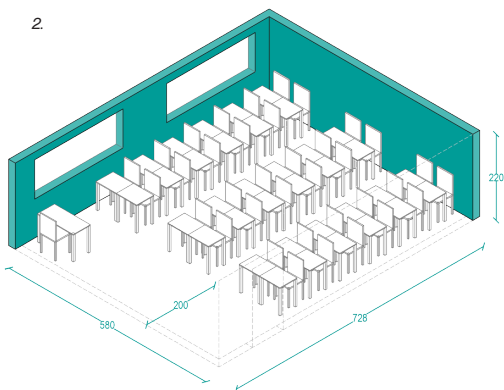


Figura 4:

1. Situación actual de sala de clases con 30 alumnos contemplados, la cual no cumple con normativa de Decreto 548.
 2. Propuesta tamaño sala de clases con 36 alumnos contemplados que cumple con Decreto 548
- Elaboración propia

Durante la visita realizada al establecimiento el punto más comentado tanto por los alumnos como los apoderados fue la falta de espacio y los problemas con la infraestructura del establecimiento, estos problemas tienen que ver con el tamaño de las salas de clases, con la falta de espacios de distensión adecuados, condiciones de confort térmico, falta de salas para programas especiales, entre otros.

La primera problemática a considerar con respecto a las salas de clases es el cumplimiento de la normativa. En la Fig 4 se expone como son las salas actualmente que contemplan 30 alumnos, las cuales cumplen con la normativa (OGUC) de 1,1 m² por alumno, pero no cumplen con la distancia exigida entre pupitre y pizarra que debe ser 2 m, por lo tanto se debe agrandar la sala o disminuir la cantidad de pupitres lo cual no cumpliría con la demanda de la escuela.

Al considerar que la nueva escuela se emplazará en una nueva urbanización se espera que la demanda estudiantil aumente a 35 alumnos por sala, por tanto a partir del deficit actual se puede proyectar una propuesta acorde que cumpla con la normativa.

Durante conversaciones con apoderados de la escuela, se comento como la falta de espacio y la falta de una cancha techada afectaba la participación de las familias en los eventos que realizaban los niños en el establecimiento, lo cual para ellos era una problematica que deseaban que fuera resuelta en un futuro.

Otra de las problemáticas que afectó a una de las salas de clases fue la disminución de su superficie para crear un recinto para profesionales del PIE, generando de esta forma hacinamiento (Fig. 5). Esta problemática de las salas de clases dio como resultado la decisión de sacar 7° y 8° como cursos impartidos, ya que no se contaba con el espacio suficiente para los estudiantes.

La biblioteca o Centro de recursos para el aprendizaje (CRA), es uno de los recintos esenciales para la educación y esta funciona como un multiespacio, esta se considera como sala de cine, sala de estudio, sala de talleres y como sala de juegos cuando llueve. Hablando con la bibliotecaria, se expuso la situación y la necesidad de separar estos programas pero que por espacio simplemente no se puede.

Situación similar ocurre con la sala de multitaller, esta es utilizada como sala de computación, sala de taller de periodismo, estudio de radio, bodega, y sala de reuniones del centro de estudiantes. (Fig. 6)

Entonces, para el proyecto de nueva escuela, se considerará lo siguiente como ambitos esenciales a desarrollar:

- Gimnasio o cancha techada que contemple desarrollo de actividades culturales o familiares
- Inclusión de 7mo y 8vo básico, con salas de capacidad de 35 alumnos máximo
- Desarrollo de espacialidades que permitan un mejor desarrollo de los talleres de mayor relevancia para la escuela
- Generación de espacios de distención al aire libre y techados
- Espacios que permitan vida comunitaria en la escuela

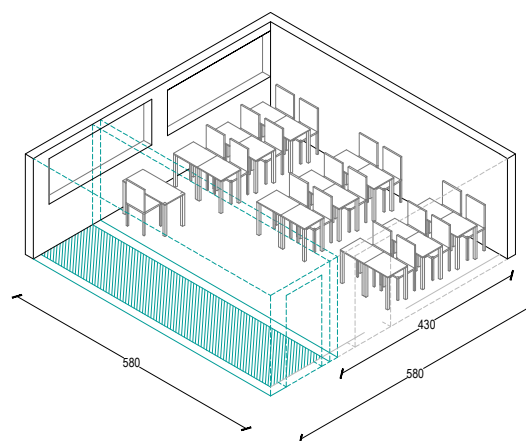


Figura 5:
"Disminución de tamaño de sala para agregar espacio para PIE"
-Elaboración propia

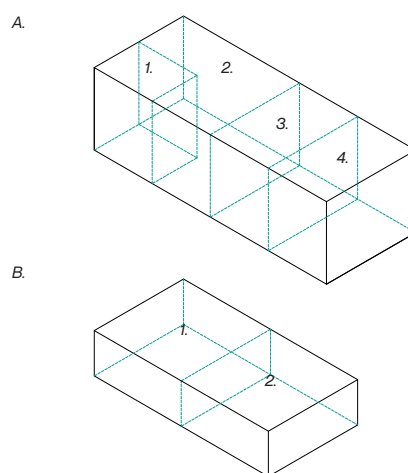


Figura 6:
Situación A CRA:
1-Zona juegos niños
2-Zona lectura/libros
3-Zona trabajo grupal
4-Zona proyección
Situación B Sala taller:
1- Taller periodismo
2- Computación-reuniones
-Elaboración propia

C.

MARCO TEÓRICO

ARQUITECTURA Y EDUCACIÓN

Desde tiempos inmemorables la arquitectura ha cumplido un papel esencial en la vida de los seres humanos, los espacios generados siempre han y deben ser pensados en pos de los que los habitan. La forma en que se diseñan ciudades, parques, manzanas, edificios públicos y viviendas afectan el habitar de las personas, es por esto que el cuestionamiento siempre tendrá su foco en cómo queremos que las personas habiten los espacios que diseñamos.

Existe de igual forma una relación entre la arquitectura y la educación, donde la calidad espacial puede cumplir un rol activo en el aprendizaje de un niño. Con el paso del tiempo se ha adoptado una postura que coloca a la arquitectura como un agente activo en el ámbito educativo, diseñando espacios que sirvan al modelo educativo y que proporcionen las condiciones necesarias para un buen desempeño y desarrollo de la educación.

Si consideramos que un niño puede pasar la mitad del día en la escuela caemos en cuenta de la real importancia que tienen estos espacios, en donde los factores mínimos de habitabilidad como la acústica, confort térmico, calidad de aire y seguridad realmente pueden incidir en el aprendizaje.

Montiel (2017) declara que el diseño arquitectónico si influye en el proceso educativo de un individuo, haciendo hincapié en la importancia de diseñar espacios que dialoguen con las metodologías educativas actuales enfocadas en un aprendizaje colaborativo bajo un contexto sostenible.

De esta forma se logran establecer 3 pilares fundamentales para la concepción de un establecimiento educacional. En primer lugar, la comunidad, siendo la escuela un “equipamiento sociocultural” que sirve a su comunidad como entorno inmediato, generando una conexión mayor entre el alumno y su escuela dando como resultado un mayor aprendizaje. Luego, espacios multifuncionales y adaptables, donde todo espacio potencia el aprendizaje, y por último, diseño estratégico bajo el contexto mundial actual lo que sugiere un desarrollo tecnológico y sostenible (Sack-Min, 2017).

Es importante marcar un equilibrio entre lo que es la enseñanza tradicional y los nuevos métodos, una enseñanza unidireccional donde el profesor expone frente a sus alumnos y le entrega la información a una enseñanza que va integrando el aprendizaje colaborativo donde se aprende entre los mismos pares, lo cual se ve reflejado en la forma de las salas de clases, la conexión de los espacios, incluso en la forma de recorrer los recintos. De esta forma se puede plantear un nuevo establecimiento que se rige por las normas educativas tradicionales pero que se va adaptando al nuevo paradigma social, integrando nuevos programas, haciendo énfasis en la socialización e interacción del niño y su entorno, creando así establecimientos más integrales y completos.



"Loris Malaguzzi dando clases"

Fuente: <https://noeslaclasesdesempre.com/2015/10/04/loris-malaguzzi-y-los-100-lenguajes-del-nino/>

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante la visita realizada a la escuela Pehuén, en la entrevista con la directora se comenzaron a nombrar ciertos lineamientos que la directora plantea como visión educativa de la escuela, como una escuela de enseñanza integral centrada en los niños y sus familias, el desarrollo de talleres como el de cine, artes o música y la realización de actos que involucren a los padres son factores de suma relevancia.

En la actualidad existen varias metodologías de enseñanzas que cuestionan el modelo educativo tradicional, y plantean nuevas formas de aprendizaje, Educarchile del Ministerio de educación establece métodos educativos innovadores como el modelo Montessori, el modelo Waldorf o el modelo Reggio Emilia, estos modelos tienen como denominador común una educación centrada en los niños.

A partir del estudio de las 3 metodologías mencionadas, se pudo establecer cierta relación entre la visión de la directora y los lineamientos de la metodología Reggio Emilia, relacionadas con el "atelier", las familias y el niño como centro de la educación, de esta forma estudiar un poco a profundidad el tema puede ayudar a establecer algunos lineamientos de diseño que aporten al espacio educativo.

Loris Malaguzzi, maestro de profesión, terminada la Segunda Guerra Mundial impulsó una nueva metodología de enseñanza que se desligaba un poco de la enseñanza tradicional que se daba en Italia, a una enseñanza centrada en los niños.

Las primeras escuelas fueron construidas por las familias a partir de escombros y materiales encontrados postguerra, familias de bajos recursos y campesinos impulsaron la creación de estas escuelas para y por los niños. De esta forma se adoptó un pensamiento ligado a reconocer las habilidades de los niños como su inteligencia, su preparación y su gran posibilidad de éxito y además reconocerlos como sujetos de derecho (Malaguzzi, 1993).

Malaguzzi (1993) reconoce como uno de sus objetivos, *"reforzar en cada niño el sentimiento de su propia identidad a través del reconocimiento de los coetáneos y adultos"* lo cual determina de esta forma la importancia de mantener a los profesores y padres como entes activos durante el proceso de aprendizaje de los niños.

De igual manera, para Malaguzzi el niño *"desde el nacimiento, desea sentirse parte del mundo, usar una compleja red de capacidades y de aprendizajes, y capaz de organizar relaciones y mapas de orientación personal, interpersonal, social, cognitiva, afectiva e incluso simbólica"*.

“Al niño le gusta la naturaleza, pero lo encierran en clases cerradas; le gusta darle un sentido a su actividad y le roban el sentido; le gusta moverse y lo inmovilizan; le gusta hablar y le dicen que permanezca en silencio; le gusta pensar y solo valoran su memoria; quiere seguir su fantasía y no lo dejan; quiere ser libre y le obligan a obedecer pasivamente”- (Ferreire, 1993)

El objetivo de esta metodología es hacer una escuela “amable”, que sea activa en su comunidad, que permita y potencie el aprendizaje, que permita además la reflexión e investigación, que genere relaciones entre todos los participantes, estableciendo un lugar de encuentro entre las familias, los niños y los profesores.

Por otro lado, Malaguzzi también destaca la importancia del trabajo en grupo desde temprana edad, destacando 3 formas de trabajo, trabajo autónomo, trabajo en duplas y trabajo en grupo, dependiendo de la necesidad del niño, esto por la condición de sujeto social del niño, por ende es importante desarrollar estas habilidades desde temprana edad.

Uno de los principios de esta metodología es la del “tercer maestro”, un niño tiene tres maestros, él mismo, su profesor y padres y la arquitectura, como el espacio educativo.

Dentro de las descripciones que realiza Malaguzzi en su entrevista (1993), describe a la escuela como un lugar que proporciona una *“atmósfera que invita a la familiaridad, al diálogo, a la supresión de las distancias... Se trata de una escuela de enorme eficacia y hospitalidad”*

Con la visión educativa de Reggio Emilia se extraen ciertos lineamientos que determinan diseños arquitectónicos o formas de proyectar una escuela en base a esta metodología.

-“El niño aprende interactuando con su ambiente” (Malaguzzi, 1993). Debe existir una relación íntegra entre los espacios interiores y exteriores, a través de espacios intermedios que rompan con los límites marcados y faciliten una transición desde el adentro y el afuera.

-El orden espacial está dado por un espacio central de encuentro que es propicio también para juegos, Malaguzzi describe como las salas de clases y las zonas de servicio se encuentran apartados pero se unen a través de una plaza central

-Las salas son subdivididas para proporcionar un sector de trabajo en grupo con los profesionales y otro para un trabajo más individual.

-El atelier (taller) se describe con un lugar de mucha importancia dentro del programa, este es definido como “ lugar de trabajo, manipulación, experimentación y fusión con los lenguajes gráficos...”

-También se destaca la presencia de espacios que alberguen otros programas como aulas de música o de archivo.

Trincado (2020), a partir de un estudio de la metodología Reggio Emilia destaca además otros elementos importantes que se visualizan en la forma de proyectar una escuela.

La luz natural genera un impacto en el rendimiento académico al influenciar el ánimo de los estudiantes, por lo que es común observar grandes vanos y transparencias en este tipo de escuelas.

Uso de galerías de acceso a salas de clases que conectan el edificio, las cuales adquieren un rol más importante que solo constituir vías de evacuación, espacios intermedios como espacios de encuentro.

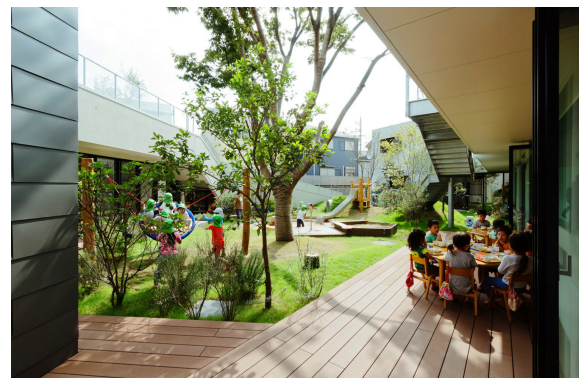
Y la importancia de la escala dependiendo del tipo de programa, una escala acorde al sitio, es decir, en salas de trabajo en grupo, los espacios y alturas deben ser más altas que en una sala de trabajo individual, donde se hace importante la privacidad del individuo.

“Creo que nuestras escuelas revelan el esfuerzo por integrar las líneas del proyecto educativo, las de la organización del trabajo y las del ambiente arquitectónico y su funcionamiento para conseguir el máximo de circularidad, interdependencia e interacción...” - Loris Malaguzzi, 1993



Espacio interior y central de kindergarden AN
Hibinosekkei + Younji no Shiro, Japón 2016

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/802089/jardin-infantil-y-guarderia-km-hibinosekkei-plus-youji-no-shiro> <https://www.archdaily.cl/cl/802089/jardin-infantil-y-guarderia-km-hibinosekkei-plus-youji-no-shiro>



Espacio exterior y central de kindergarden KM
Hibinosekkei + Younji no Shiro, Japón

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/782601/jardin-infantil-an-hibinosekkei-plus-youji-no-shiro>



Mapa de territorio Mapuche "Wall mapu"
Extraído de Guía de diseño arquitectónico Mapuche

ETNIA

El pueblo mapuche a lo largo del territorio (wall mapu) adquiere distinciones entre su propia gente según la geografía y entorno natural en el que habitan, siempre teniendo en común una cosmovisión y una alta conexión con la naturaleza (Undurraga et al, 2016). Entre la zona comprendida entre la región del Bío Bío y de la Araucanía se encuentran al oeste en zonas costeras los Lhafkenche.

En el censo del año 2017 el 27% de la población perteneciente a Lebu se declaró Mapuche, y según los datos recolectados en el Diagnóstico de la Escuela Pehuén realizado por la municipalidad el 58% de los estudiantes se declaran tener ascendencia Mapuche. Esta información debe ser considerada para el proyecto, pero no es el lineamiento principal que determina su diseño. Esto se refiere, a que es importante conocer y considerar la presencia mapuche para abordar el proyecto de la manera más integral posible.

PRINCIPIOS DEL DISEÑO A PARTIR DE LA COSMOVISIÓN MAPUCHE

A partir de la Guía de diseño arquitectónico Mapuche (2016) se pueden establecer lineamientos a partir de la cultura que se ven reflejadas en su modo de habitar, que pueden resultar útiles para establecer ciertos criterios de diseño del proyecto.

Uno de los pilares fundamentales de su sociedad es la vida comunitaria, de esto se desprende la forma de organización y su forma de habitar. Todo evento a realizarse, sea ceremonia, funeral, juego, habitar un espacio se hace de forma colectiva en torno a una centro, se busca la congregación de los habitantes y los espacios donde se realizan estas actividades cobra un alto valor.

La conexión directa con la naturaleza hace de los espacios exteriores lugares de encuentro con un alto valor cultural, por ejemplo la celebración del Guillatún suele hacerse al aire libre en canchas amplias por el carácter comunitario de la actividad, buscando siempre establecer una conexión visual con el paisaje, sea un lago, río, bosque o un volcán.

Su modo de asentamiento busca principalmente adecuarse a las características del entorno natural respetando su relieve y geografía, vivir en armonía con la naturaleza y no generar tensiones entre la fuerza humana y la natural. La presencia de árboles nativos es de suma relevancia, es común que se realicen ceremonias bajo los árboles o que incluso los asentamientos se vean rodeados de árboles, como barrera natural, esto le da un valor congregacional al árbol más allá de su valor natural.

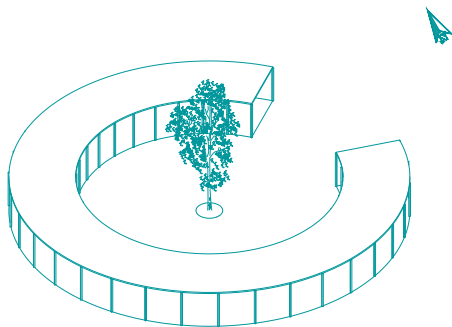
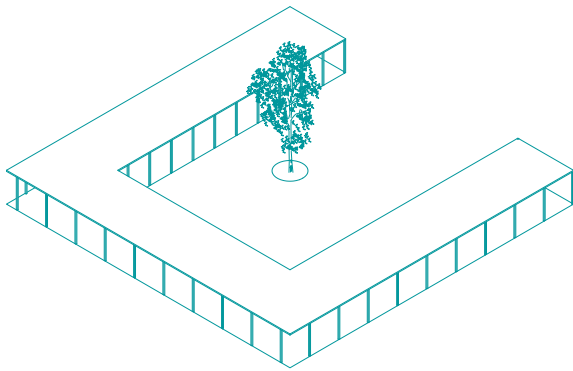


Figura 7: "Formas espaciales extraídas de Gillatuwe"
-Elaboración propia

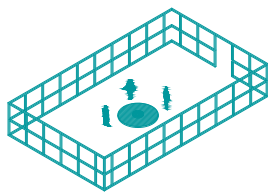


Figura 8: "Forma espacial extraída de Ruka"
-Elaboración propia



Figura 9: "Forma espaciales extraídas de reuniones sociales"
-Elaboración propia

El espacio central es un punto clave, este se observa tanto en los espacios privados como en los públicos e incluso en la forma de reunión social. La Ruka (forma más antigua de asentamiento mapuche) tiene un núcleo central focalizado en el fogón como fuente de calor y de alimento, otorgando así al centro de la vivienda la mayor importancia, en torno a este se realiza la vida comunitaria y reuniones familiares. Este tipo de construcción se estructura a partir de madera firme resistente al agua proveniente de especies nativas como el roble y en caso de no encontrarse este tipo en la zona se utiliza el pino.

El Guillatuwe corresponde al campo donde se realiza la ceremonia del Gillatun, este puede tener diversas formas, desde cuadradas a circulares, pero siempre cumple con 2 órdenes, espacio abierto que da hacia el oriente y una centralidad definida donde se coloca el altar como foco de la ceremonia (Fig. 7).

La centralidad determina que lo que se encuentra en el medio es lo más relevante y constituye un foco de atención, por ende siempre lo importante o lo jerárquico yace en el centro, sea la fuente de calor (fogón) (Fig. 8), el lonko (jefe) (Fig. 9), un árbol, una tumba, etc.

Un factor determinante es la posición del sol, de esta forma todos los espacios donde la iluminación sea importante están abiertos al oriente, donde sale el sol por ende desde donde viene la vida según la cosmología Mapuche, evitando dejar esos espacios cerrados oponiéndose a recibir la luz solar.



"Construcción industrializada en altura"
Fuente: <https://construye2025.cl>

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA EN MADERA

La construcción industrializada se define como "forma de construir que busca mejorar el desempeño de la construcción en distintas etapas de un proyecto, que puede o no incluir prefabricados. Son objetivos de la construcción industrializada, mejorar productividad, plazos, costos, entre otros. Son áreas de la construcción industrializada, el diseño integrado, la producción que puede ser seriada, repetitiva, rítmica y estandarizada, procesos, materiales, equipamiento, métodos constructivos, tecnología, digitalización, metodología BIM, entre otros." (Fuentes et. al, 2022)

La innovación en las técnicas constructivas ha sido impulsada por la Corfo a través del programa Construye 2025. Con este programa se busca "transformar al sector de la construcción desde la productividad y la sustentabilidad, para lograr un desarrollo nacional impactando en forma positiva los ámbitos social, económico y medioambiental".

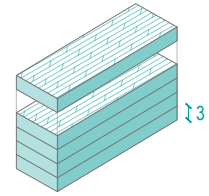
Los aspectos esenciales de esta forma de construir, es el factor "producto industrializado", es decir, un componente cuya fabricación sea de forma industrial, y la "estandarización de producto", en donde se busca la eficiencia a través de la similitud de características, dimensiones, procesos constructivos de los elementos a fabricar. Además entendiendo la prefabricación como proceso de construcción de un componente o elemento, previo a su instalación o montaje en un sitio determinado, por lo que cada elemento que componga una obra industrializada puede tener distinto grado de prefabricación, dependiendo de los requerimientos del proyecto.

Ortega (2021), cataloga a este tipo de técnica como una construcción fuera de sitio que tanto a nivel nacional como internacional ha demostrado numerosos beneficios. Los tiempos de entrega y ejecución de obra son más cortos y precisos que los de una obra construida de forma tradicional, esto se debe principalmente a factor industrial y de transporte, ya que se utiliza la tecnología para crear con antelación los componentes necesarios para la obra, los que luego se pueden transportar de una forma eficiente según sea el caso, lo cual implica finalmente que los tiempos se acorten.

De la misma forma, este tipo de sistema entrega una seguridad y calidad dada por el desarrollo de los proyectos de manera digitalizada y computarizada, esto permite una construcción con mayor precisión. Destacando además, el ámbito sustentable que entrega el grado de prefabricación, donde se disminuye considerablemente los residuos que se dan por la construcción en obra.

Las condiciones restrictivas ligadas a condiciones climáticas, localidad, tiempos, disponibilidad de mano de obra, entre otros, constituyen factores decisivos a la hora de elegir entre la construcción tradicional o industrializada, posicionando dependiendo del caso a la construcción industrializada como una alternativa más llamativa o beneficiosa.

Arauco es una de las grandes empresas que produce productos industrializados en madera, desde paneles en base a madera mgp10 (E2E) a madera masiva como clt (HILAM), la cercanía de las plantas fabricadoras a Lebu genera además una oportunidad de construir con este material. La presencia de Arauco tanto como forestal y celulosa es un factor clave a la hora de elegir la madera como material estructural del proyecto.



"Madera laminada"

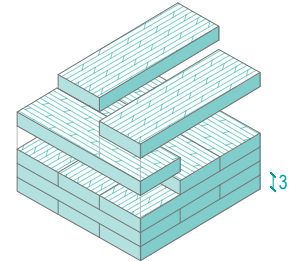


Fig. 11 "Madera Contra-laminada"
Elaboración propia

MADERA LAMINADA Y CONTRALAMINADA

La madera laminada corresponde a la creación de elementos macizos a partir de la unión de piezas en forma paralela a la fibra lo que se traduce en vigas o pilares, el CLT genera de igual forma elementos macizos pero a partir de la unión de piezas en forma perpendicular, lo que le otorga resistencia a esfuerzos en distintos sentidos y se traduce en muros o losas (Fig. 11).

La fabricación de estas piezas se realiza en plantas especializadas (de forma industrial) con maquinaria que realiza la unión de las piezas, siendo el pegamento y la técnica finger joint las formas más comunes, este nivel de industrialización permite el dimensionamiento de piezas de acuerdo a los proyectos, cuyo espesor dependerá del requerimiento estructural. Los paneles pueden alcanzar los 3,5 m de ancho y 13,5 m de largo, con un espesor máximo de 300 mm (Hilam, 2023), este último varía según la cantidad de capas, que pueden ir desde las 3 a las 7 capas.

La madera masiva tiene un bajo impacto a la huella de carbono por ser un material orgánico que almacena carbono biogénico, y por el bajo impacto ambiental de obra en relación al residuo que se genera, el cual es muy bajo, lo cual la transforma en una alternativa sostenible es pos de enfrentar el cambio climático.

Su alto potencial de prefabricación trae consigo ventajas en relación a los bajos tiempos de entrega y costos en general de la construcción, gracias a la versatilidad de construcción con estos elementos. De forma que se pueden encontrar sistemas en base a pilar y viga o pórticos (en ML), sistemas panelizados (CLT) o sistemas híbridos que combinan ambos (Fig 12). Esta versatilidad permite la adaptación del sistema al proyecto según el diseño arquitectónico de este.

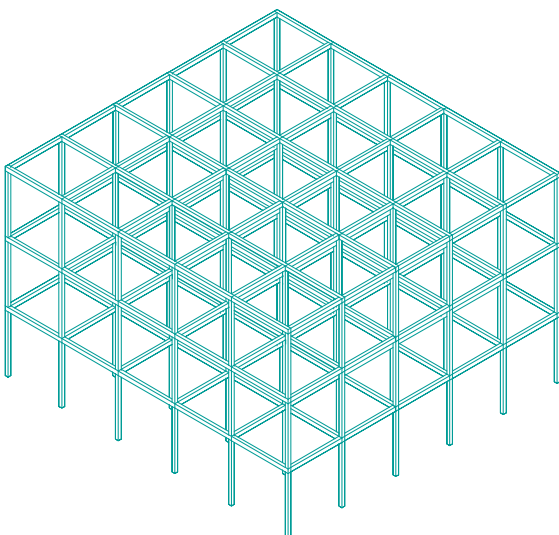
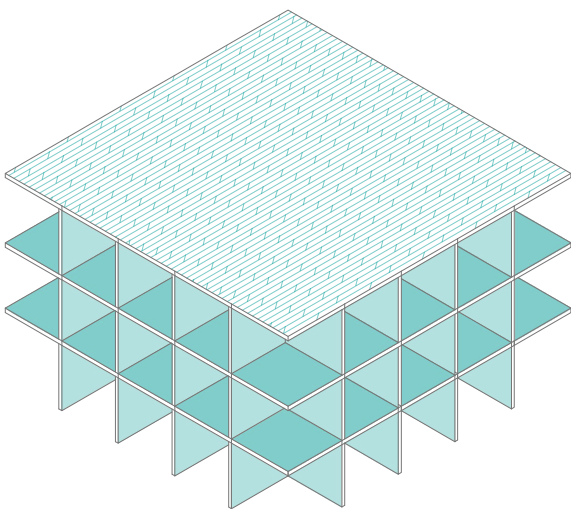
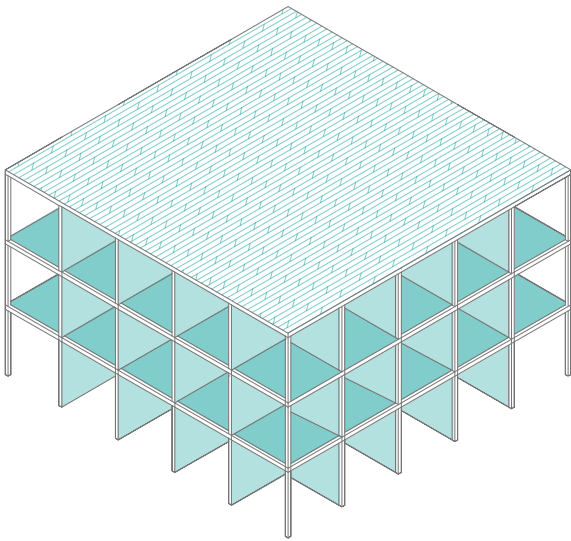


Figura 12. "Sistemas estructurales en base a madera masiva"
Elaboración propia

D.

REFERENTES



"Vista interior"

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/977327/escola-bressol-creixem-jugant-bxd-arquitectura>



"Vista hacia patios perimetrales"

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/977327/escola-bressol-creixem-jugant-bxd-arquitectura>



"Escola Bressol Creixem Jugant"

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/977327/escola-bressol-creixem-jugant-bxd-arquitectura>



"Espacio central e interior"

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/977327/escola-bressol-creixem-jugant-bxd-arquitectura>

ESCOLA BRESSOL CREIXEM JUGANT

Escuela para niños de 0 a 3 años ubicada en Tarragona, España, fue construida el año 2021 por Bxd Arquitectura. El proyecto se organiza a partir de un centro permeable adquiriendo una forma casi cuadrada, el centro conforma el espacio de encuentro y circulación alrededor del cual se organizan las aulas y otras actividades.

La estructura principal de los 4 módulos está dada por sistema pórtico en madera laminada (Fig. 13), estos están ubicados cada 90 cm formando así las volumetrías, y organizando el espacio interior. La rigidización de los pórticos está dada por fijaciones de tornillos ocultas, lo que permite una estética más limpia de los marcos. La prefabricación de las piezas en madera y sus ensambles permitieron acelerar la construcción, terminando la obra en solo 3 meses.

Toda la edificación se distribuye en una planta cuyos límites perimetrales son bastante permeables, lo cual le permite establecer una relación con los espacios exteriores tanto visual como espacial. La iluminación natural es uno de los aspectos fundamentales del proyecto por lo cual se observan lucarnas a lo largo de todo el proyecto, potenciando así la luminosidad vertical.

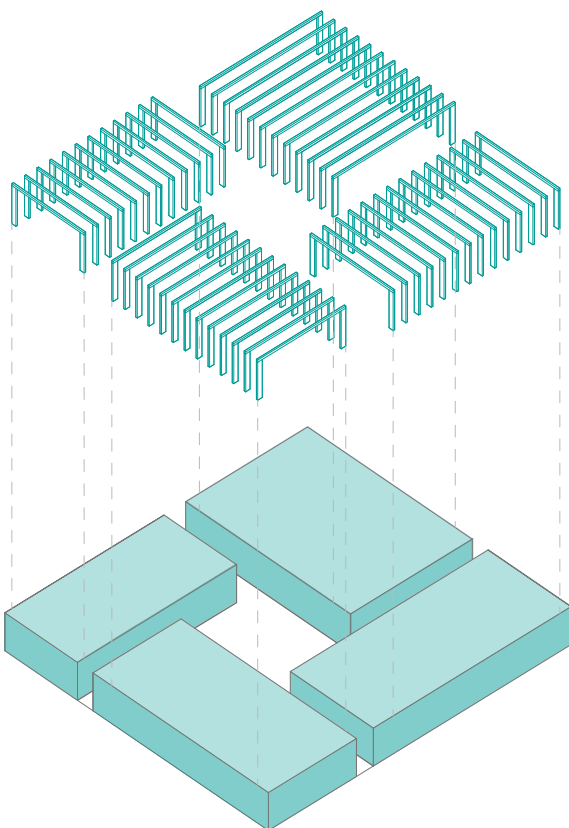


Figura 13. "Esquema volúmenes y marcos estructurales que componen el proyecto"
-Elaboración propia



"Espacio interior y central"

Fuente: <https://www.archdaily.com/904178/timber-school-in-kuhmo-alt-architects-plus-architecture-office-karsikas>



"Vista interior"

Fuente: <https://www.archdaily.com/904178/timber-school-in-kuhmo-alt-architects-plus-architecture-office-karsikas>



"Elementary & Middle School Kuhmo"

Fuente: <https://www.archdaily.com/904178/timber-school-in-kuhmo-alt-architects-plus-architecture-office-karsikas>



"Vista exterior"

Fuente: <https://www.archdaily.com/904178/timber-school-in-kuhmo-alt-architects-plus-architecture-office-karsikas>

ELEMENTARY & MIDDLE SCHOOL KUHMO

Escuela ubicada en Kuhmo en Finlandia, esta construida principalmente con CLT, esta elección se vio influenciada por la presencia de la fabrica de clt en la misma ciudad.

La intención del proyecto con respecto a la materialidad es darle un rol protagonista a la madera, por lo tanto en ciertas partes del edificio el clt queda visto al igual que las vigas y pilares interiores, pero además se utiliza resvestimiento de abeto en zonas que deben ser resguardadas.

El proyecto se conforma de 3 volúmenes independientes que se conectan mediante la circulación. Las salas y programas se organizan entorno a un centro utilizado como "plaza pública", los cuales reciben luz natural a través de tragaluces (Fig. 14).

Para la escuela el gimnasio cumple una doble función, tanto de forma deportiva como para exposiciones musicales, lo cual llevo a los arquitectos a aplicar criterios en el diseño de la envolvente que permitiera alcanzar el confort acustico necesario, esto se logro gracias a la posición diagonal de placas de techo y a la incorporación de persianas textiles en caso de ser necesario.

Fue importante revisar este proyecto por la organización espacial que se realizo para una escuela que contempla niveles educativos similares a los que contempla la escuela Pehuén, pre básica y básica.

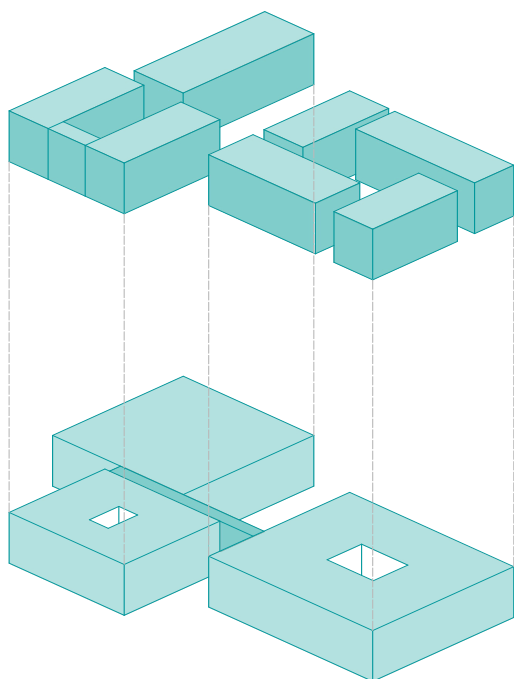


Figura 14. "Sistemas estructurales en base a madera masiva"
Elaboración propia



"Jardín Infantil Bambú"

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/969423/jardin-infantil-bambu-gonzalo-mardones-viviani>



"Espacio interior y central"

Fuente: <https://jardinbambu.cl/>

JARDÍN INFANTIL BAMBÚ

Ubicado en Las condes, Santiago, diseñado por Gonzalo Mardones. Este proyecto tomó como inspiración la metodología Reggio Emilia, considerando al niño como protagonista de su aprendizaje, entregando experiencias educativas flexibles y dinámicas, en donde el espacio juega un rol clave del proyecto educativo. (Bambú, 2023)

El edificio se encuentra soterrado, para buscar un nivel de privacidad mayor para los niños, bajo este mismo criterio los volúmenes se desplazan a los bordes del terreno dejando así un espacio privado central como zona de juegos para los niños. Las salas de clases se estructuran en base a este patio central las cuales se conectan a través de dos corredores laterales con forma de portico generando así un espacio intermedio. Un elemento llamativo del proyecto es el uso de las distintas formas geométricas para dar la espacialidad interior, estas formas son simples y se optó por ellas por el fácil reconocimiento de las figuras por parte de los niños.

La luz natural se logra a partir de entradas de luz que varían según el polígono a la cual estén asociadas, sea de forma vertical, horizontal o diagonal. Para unificar el proyecto se optó por la utilización de madera como estructura y envolvente. Se estructura a partir de vigas y pilares de madera laminada y envolventes de pino. La utilización de madera en distintas formas no solo unifica el proyecto sino que le da armonía estética a la obra compuesta por formas volumétricas muy distintas.



"Escuela Marimenuco Lonquimay"

Fuente: <https://www.madera21.cl/blog/project-view/escuela-rural-marimenuco-lonquimay/>



"Espacio interior"

Fuente: <https://www.madera21.cl/blog/project-view/escuela-rural-marimenuco-lonquimay/>

ESCUELA RURAL MARIMENUCO LONQUIMAY

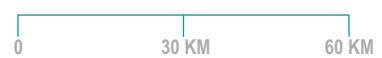
Escuela rural ubicada en la cordillera que forma parte de un plan piloto del MINEDUC, diseñada por la oficina Fox/Valenzuela Arquitectos. Como principio se tomó la idea de revertir prejuicio de precariedad sobre las escuelas rurales. Por lo tanto se optó por la innovación en la construcción en madera.

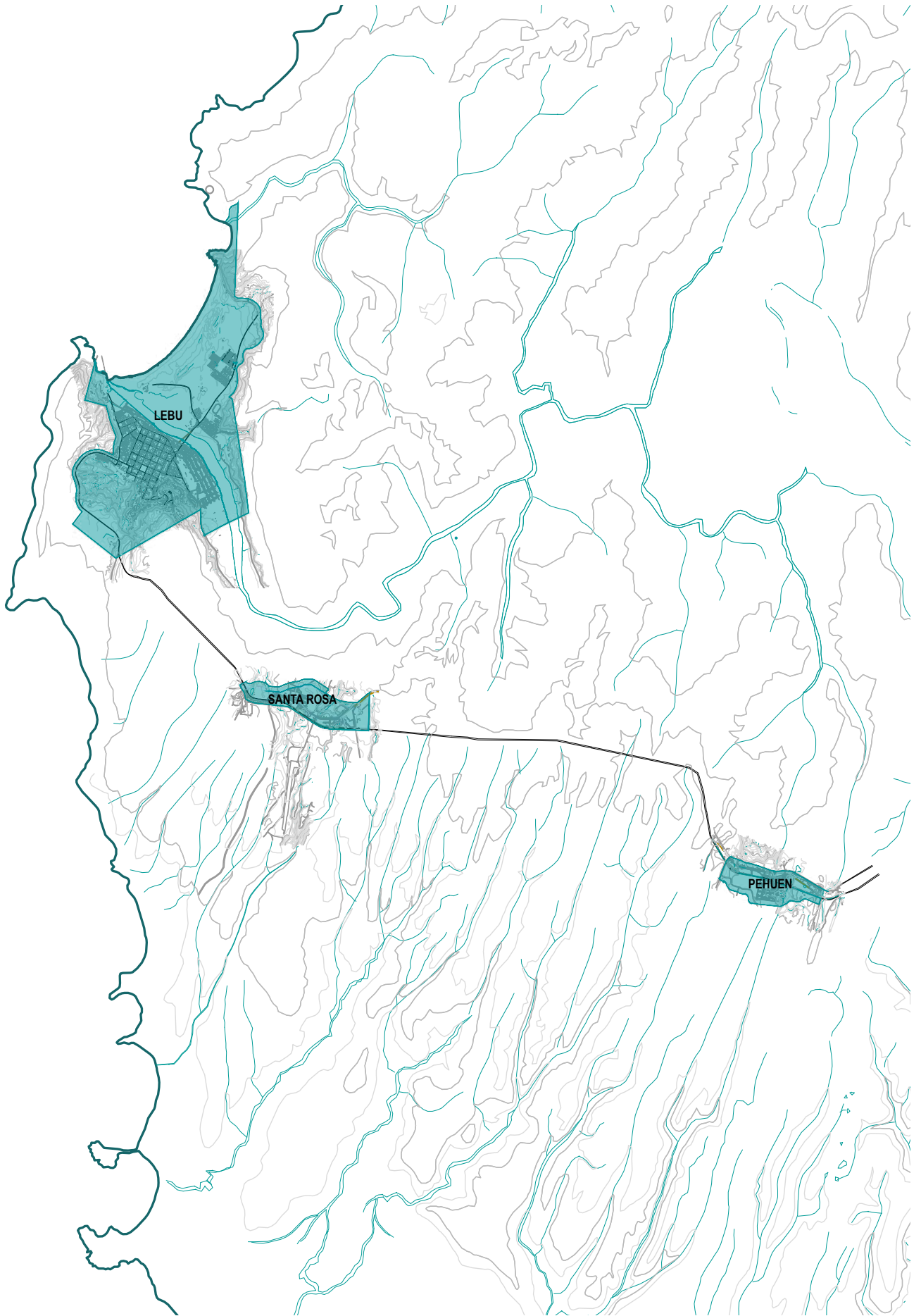
Arquitectónicamente el edificio se diseñó en base a un patio central que conecta todas las actividades que se realizan en la escuela. En el proyecto se utiliza bastante la transparencia, con grandes vanos vidriados que permiten una alta conexión visual espacial.

La escuela está construida con madera laminada y madera mgp10 de alta calidad estructural, donde se busca la mayor eficiencia tanto energética como de construcción, esto último a partir de la tecnología BIM. Los plazos para la construcción de la edificación eran bastante acotados debido al clima lluvioso que además traía consigo nevazones, lo cual impulsó a la búsqueda de sistemas que permitieran una construcción rápida.

E.

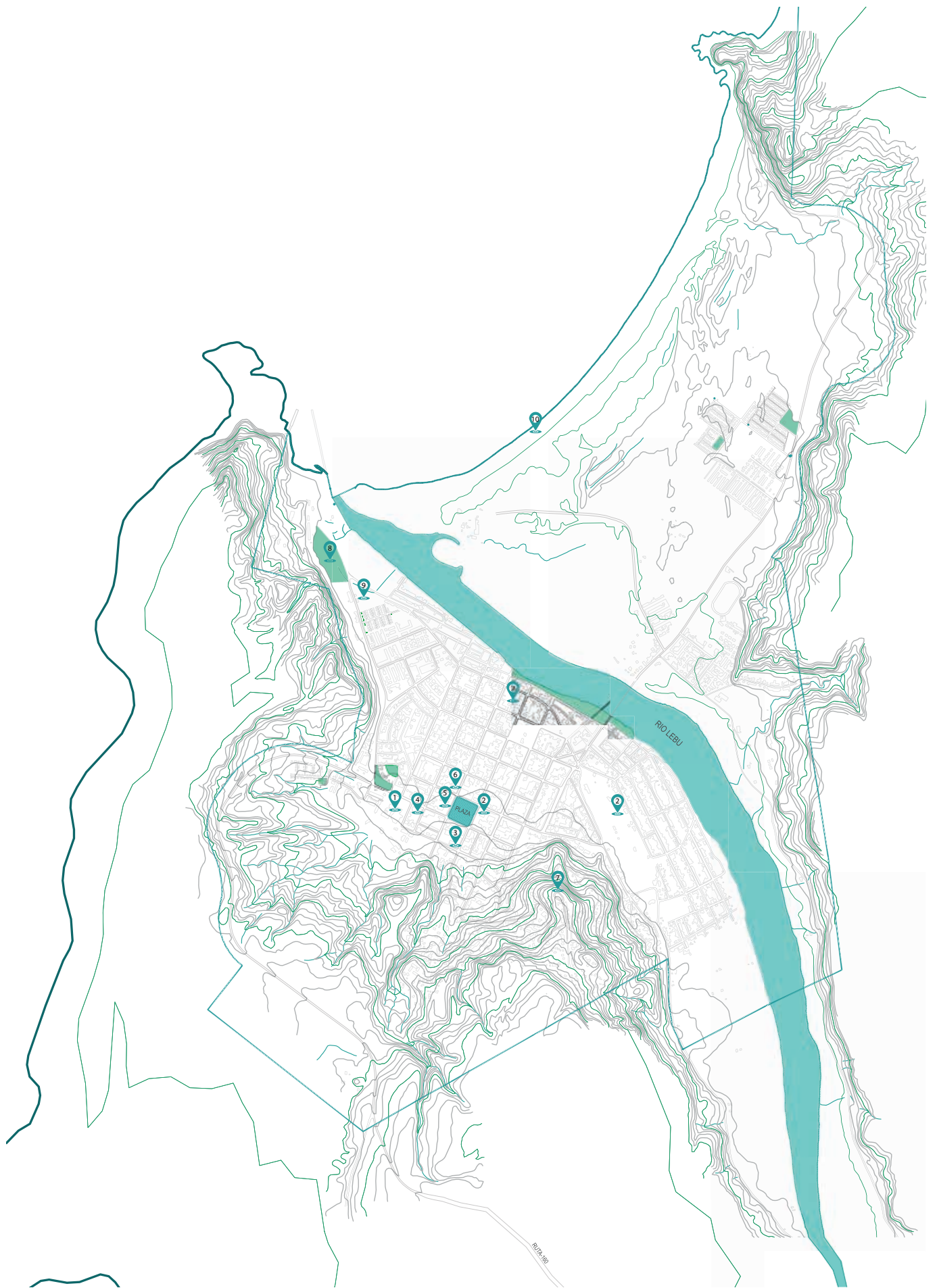
LUGAR





Plano de la comuna de Lebu
Esc 1:7500





Plano de la ciudad de Lebu
Esc 1:20000

- | | | |
|--------------|------------------|----------------------|
| 1. Hospital | 4. Biblioteca | 7. Mirador turistico |
| 2. Colegio | 5. Municipalidad | 8. Museo del Carbón |
| 3. Comisaria | 6. Bomberos | 9. Artillero |
| | | 10. Playa |



LEBU

Lebu es una comuna ubicada en la Región del Bío Bío y fue fundada en 1862, con el objetivo de reunir a los habitantes que se encontraban viviendo en el valle del Río Lebu, consolidándose más tarde como capital provincial de Arauco. En sus inicios Lebu se dedicaba a la explotación del carbón, contando con minas de extracción al sur y con un lavadero carbonífero en la costa donde desembocaba el río.

La ciudad fue fundada estratégicamente por dos razones, primero por ámbito comercial marítimo, por la necesidad de crear un puerto para comercializar dado el aislamiento geográfico de la zona y segundo por su potencial como zona carbonífera, para lo cual se necesitaban asentamientos para los trabajadores y dueños de la minera. (Perez y Valenzuela, 2010)

El río Lebu es la característica geográfica más relevante de la ciudad, es considerado uno de los más caudalosos del sector con 30 km de ancho en promedio, su conexión con el mar facilita el tránsito de embarcaciones y de ahí nace la creación de un puerto. (Perez y Valenzuela, 2010)

Está ubicado a 145 km de la ciudad de Concepción y a 63 km de Arauco, concentra alrededor de 25.500 habitantes (CENSO,2017) y actualmente su principal actividad económica es la pesca, concentrando un muelle y un astillero.

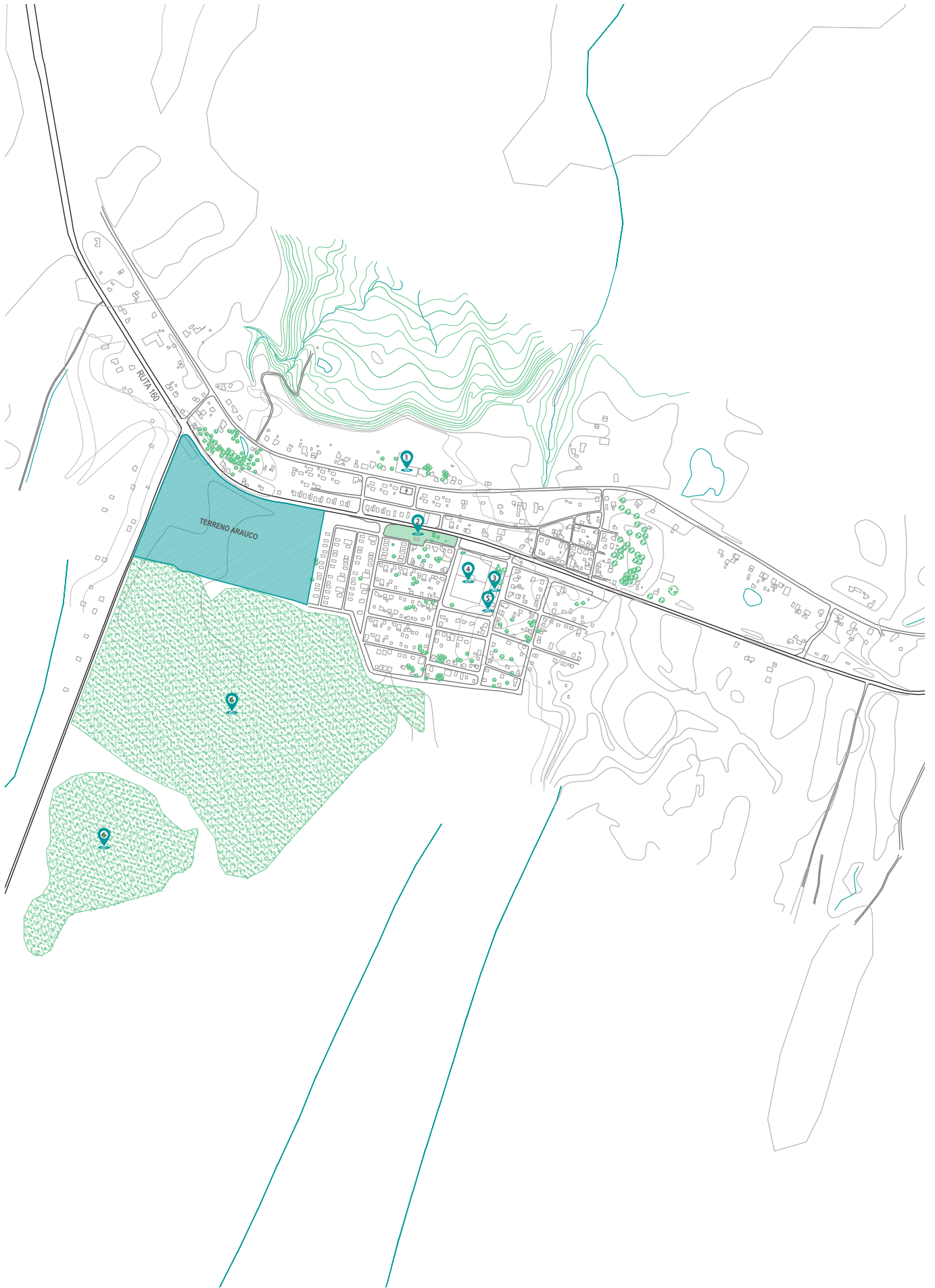
Se le conoce como la “ciudad de los vientos” (Chavez, 2023), con vientos predominantes de sur a norte, alcanzando velocidades en promedio de 25 km/h, se le llama así por la presencia de vientos durante todo el año, y con respecto a esta cualidad se puede encontrar un parque eólico en la ciudad, ubicado en el borde costero que cuenta con 7 aerogeneradores.

Lebu tiene un clima de cordillera de la costa, con temperaturas moderadas se considera el mes más caluroso Enero con un promedio de 16°-19°C y el más frío Julio con promedio de 9°-11°C. Las estaciones del año son bastante marcadas, con un invierno largo y lluvioso y con un verano corto, observándose precipitaciones anuales entre 1550 a 2000 mm. (Fernandez y Jara, 2023).

Respecto a la flora predominante en la zona y en humedales se encuentran especies como el Arrayán, Maqui Avellano, Chilco, Boldo entre otros como flora nativa y el Ciprés, Espinillo y Aromo como especies exóticas. Y en cuanto a la fauna predomina la presencia de aves como el Jote, Golondrinas, gaviotas, entre otras, además se pueden encontrar anfibios como ranas o mamíferos como el lobo marino en la costa y zorros en bosques.

Lebu concentra la mayor cantidad de habitantes de la comuna y por ende la ciudad concentra la mayor cantidad de servicios de la zona. Se pueden encontrar numerosos establecimientos educacionales, recintos de salud, bomberos, carabineros, y múltiples áreas verdes.

A partir de la visita, se pudieron encontrar múltiples hitos, como la plaza pública donde se ubica la municipalidad, el museo del carbón, la nueva biblioteca pública, la costanera del río donde se encuentra el puerto y sus playas, además de contar con miradores que dan una vista panorámica a la ciudad. Esto permite reconocerla como una ciudad llamativa con un alto flujo de personas dado por un lado por turistas pero por otro por los habitantes de los alrededores, que deben visitar la ciudad para acceder a los servicios con los que esta cuenta.



Plano de la localidad de Pehuén.
Esc 1:10000

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Escuela Pehuén G-780 | 4. Cancha Fútbol |
| 2. Posta | 5. Bomberos |
| 3. Gimnasio Municipal | 6. Parque natural Pehuén |



PEHUEN

Pehuén corresponde a un sector urbano de Lebu, y es aquí donde se realizará la reposición de la escuela Pehuén G-780. Esta localidad se ubica a 15 km de Lebu hacia el poniente y se conecta a través de la Ruta 160, que conecta gran parte de la zona.

Según la información recopilada del INE (2023), Pehuén cuenta con 1.320 habitantes y 510 viviendas, y es considerada además una zona urbana, donde no existen construcciones de gran altura, siendo en su mayoría viviendas de 1 o 2 pisos. Según el PRC la mayor parte de la localidad corresponde a Zona A1 que permite construcción de uso mixto, pero también se pueden observar zonas P3, zonas de protección contra el fuego que dan hacia el sur del territorio.

Un aspecto a destacar es la presencia del Parque Natural de Pehuén, que se encuentra a unos 2km aproximadamente del centro de Pehuén, este cuenta con 700.000 m² de área verde, donde actualmente se pueden recorrer 120 km a través de pasarelas y constituye un punto turístico bastante llamativo para la Provincia, siendo esta la única área verde relativamente accesible para los habitantes de la zona, ya que no se cuentan con áreas de menor escala como plazas.

El desarrollo de este parque que previamente estaba destinado al uso forestal ha estado a cargo de la Empresa Forestal Arauco que junto a la municipalidad de Lebu han ideado un plan de habitabilidad y planificación territorial desde el año 2021. (TVU, 2023). Este plan nace desde la problemática de las forestales y los constantes siniestros incendiarios, por tanto se generó este parque como medida para la protección contra el fuego.

En cuanto a servicios, en comparación a Lebu, este sector cuenta con una cantidad menor, se puede encontrar la oficina de bomberos, la escuela, un gimnasio municipal pequeño, y el parque mencionado anteriormente. Es por esta razón que en general los habitantes muchas veces deben recurrir a Lebu para acceder a otros servicios. Una de las mayores falencias es la falta de carabineros, y la falta de espacios que permitan la distención de sus habitantes.

Dentro del plan de desarrollo habitacional, Arauco y la municipalidad están cerrando la venta de 10 hectáreas que pertenecían a la empresa para construir una villa, “la villa pehuén”, la cual cuenta con una proyección urbana de 300 viviendas industrializadas, una posta y un recinto educacional. El diseño de la nueva escuela Pehuén se proyecta bajo este contexto, en el sector donado por Arauco que contempla la incorporación de una nueva escuela (tvu, 2023).

El sector a utilizar, es un terreno prácticamente plano, que considera una pendiente casi imperceptible del 2%, y corresponde a un sitio que se utilizaba para la deforestación, esto se puede observar por los vestigios de troncos de pino que se ven talados a lo largo de todo el terreno. Se observa además una alta presencia de espinos y de la maleza, pero donde resalta un humedal que divide en dos el terreno, el cual aumenta su tamaño dependiendo de la época del año y las lluvias. Al sur del terreno se puede observar un paisaje completamente arbolado, bosques de pino que marcan un límite visual mientras que al norte se observa la vía principal de Pehuén, la ruta 160.

Con la disponibilidad de este terreno se da la posibilidad de acceder a una superficie de 8.500 m² destinada a la construcción de la escuela. El proyecto de título se enmarca en la urbanización proyectada por Arauco facilitada por la municipalidad en el terreno marcado en el plano, por lo tanto se asume que todo el diseño y construcción se hará en base a lo ya propuesto por la empresa, es decir el diseño urbano de la villa no forma parte de la propuesta propia.



“Vista Sur contemplando humedal”
Elaboración Propia



“Vista sur de terreno donde observan tala de pino”
Elaboración Propia



“Vista norte de terreno”
Elaboración Propia

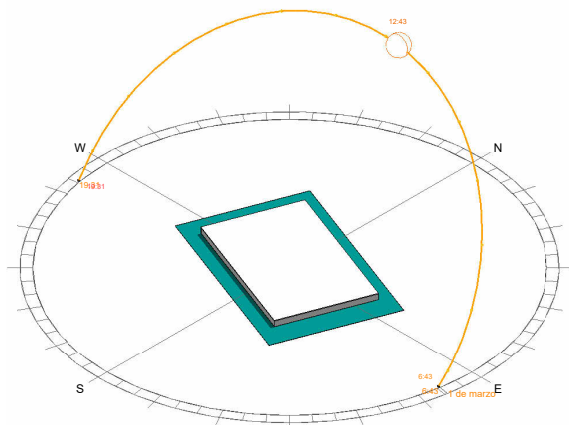


“Vista sur-oeste de terreno”
Elaboración Propia

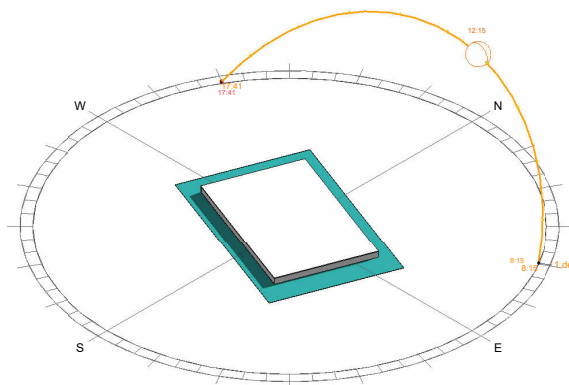


Proyección de la zona urbana que determina la nueva ubicación del colegio, junto a las vías de circulación que unen la zona a la ruta principal 160. Esc. 1:3000





“Estudio solar mes de Marzo”



“Estudio solar mes de Julio”

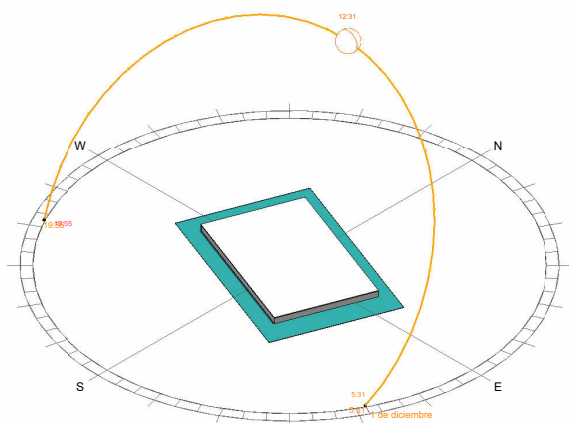


Figura 16: “Estudio solar mes de Diciembre”
Elaboración propia a partir de ubicación geográfica y Revit

Instrumentos Normativos	
Coef. ocupación de suelo	0,6
Coef. constructibilidad	1,4
Altura máxima	3 pisos
Distanciamiento	3 m
Antejardín	2 m mínimo
Estacionamientos	1 cada 150 m2 útiles construidos

Tabla 1 “Aspectos a considerar en diseño desde OGUC y Plan regulador”
-Elaboración propia

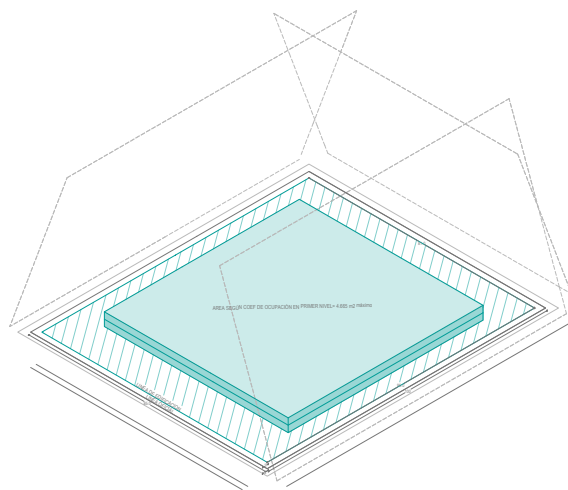


Fig. 15 “Cabida en terreno a partir de Plan regulador y OGUC”
-Elaboración propia

El terreno destinado a la construcción de la escuela es de 100 m de largo x 85 m de ancho, y a partir de la información obtenida del plan regulador de lebu con sus especificaciones respectivas (Zona A1 uso mixto) y la OGUC se indican los factores a considerar (Tabla 1) para realizar la cabida del proyecto (Fig. 15)

De esta forma se establece un volumen teórico que no puede superar una superficie de 4.665 m² en primer piso, y una superficie máxima construida de 10.886 m² en 2 o 3 pisos.

Por otro lado, a partir del estudio solar, se puede determinar que la zona edificada con mayor asoleamiento corresponde a las fachadas norte y este, lo que permite determinar que los programas como las salas de clases se encuentren ubicadas en esas zonas, privilegiando el asoleamiento para un mejor confort térmico a los sectores donde los niños pasarán la mayor parte de la jornada.

F.

**PROGRAMA
ARQUITECTONICO**

	Educación Parvularia	Educación Básica
Area Administrativa	Oficina	Oficina
	Area Multiuso	Sala de profesores
Area Docente	Sala de actividades	Aulas según cantidad de cursos
	Sala de habitos higienicos	Biblioteca o CRA
	Patio	Taller o multitaller
		Sala de unidad tecnico pedagogica
Area de servicios		Patio
	SSHH docentes y personal	SSHH (por genero)
	Bodega o closet para material	SSHH docentes y personal
		Bodega
		Patio de servicio
		Comedor
		Cocina
	Despensa	
	Sala de primeros auxilios	

El programa arquitectónico del proyecto se define a partir del decreto N° 548, la OGUC, Programa de integración y Proyecto educativo institucional (PEI), este último hace referencia a la visión educativa de la escuela, donde se exponen los pilares fundamentales de la educación impartida, además de exponer las principales problemáticas que se observan en el actual establecimiento.

Del decreto 548 se extraen los programas mínimos exigidos por nivel educacional, observados en la tabla 2.

Según el decreto, los establecimientos que compartan nivel de educación Jardín infantil (Prebásica) y educación Básica podrán compartir los siguientes establecimientos:

Oficina, cocina general, los casos en que se proporcione alimentación-, despensa, bodega, servicios higiénicos para el uso del personal docente y administrativo, servicios higiénicos para el personal de servicio y servicios higiénicos para manipulador(es), sala de primeros auxilios y patio de servicio.

Dentro del decreto, además se pueden encontrar especificaciones con respecto a las salas de clases y recintos, como iluminación mínima, distancia entre pupitre y pizarra (2m), entre otros, lo cuales se deberán considerar para proyectar de un forma correcta.

De la OGUC se extraen lineamientos de diseño básico en relación a condiciones mínimas que aseguren el confort de habitabilidad de los estudiantes en el recinto. **Titulo 4, Capítulo 5 “Locales escolares y hogares estudiantiles”**

En primer lugar se exige que la edificación cuente con una ruta accesible que conecte todos los recintos que conforman el edificio, considerando además conexión con los estacionamientos para personas con discapacidad

Para asegurar niveles adecuados de iluminación y ventilación natural los recintos docentes tales como salas de clases, salas de taller, biblioteca, comedor entre otros, deberán contar con vanos cuya superficie correspondan a un porcentaje establecido de la superficie interior del recinto, esto se expresa en la tabla 3 y figura 17 para el caso de Pehuen, ubicado en la VIII región.

En relación al volumen de aire y m2 por alumno en salas de clases, talleres, bibliotecas entre otros, se especifica en tabla 4.

	Iluminación	Ventilación
Región VIII-XII y XIV	20 %	8%

Tabla 3. “Artículo 4.5.5”
Elaboración propia en base a OGUC

Nivel educacional	Aire	Superficie salas	Superficies talleres y laboratorios	Superficie biblioteca
Jardín Infantil	2,6 m3/al	1,1 m2/al	-	
Básica	3 m3/al	1,1 m2/al	1,5 m2/al	1,5 m2/al

Tabla 4. “Artículo 4.5.6 ”
Elaboración propia en base a OGUC

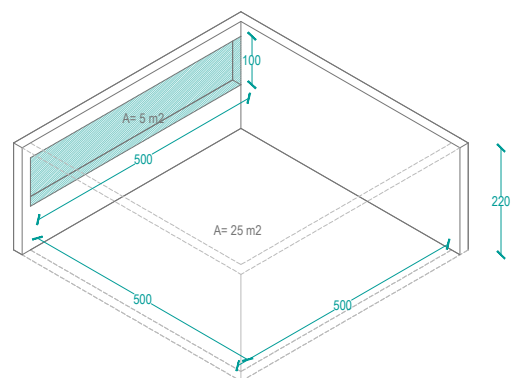


Figura 17. “Artículo 4.5.5 aplicado”
Elaboración propia

Nivel educacional	Superficie patio exigible	Superficie cubierta
Jardín Infantil	Hasta 30 parv. 90 m ²	Hasta 20 parv. 20 m ²
	Sobre 30 parv. 3	Sobre 20 parv. 1 m ² /al
Básica	Hasta 60 al. 150 m ²	Desde 180 a 270 al. 70 m ²
	Sobre 60 al. 2,5 m ² /al	Sobre 270 al. 0,15 m ² /al

Tabla 5. "Artículo 4.5.7"
Elaboración propia en base a OGUC

Nivel educacional	Con recintos en un lado	Con recintos a ambos lados	Incrementos
Jardín Infantil hasta 60 al.	0,9 m	1,20 m	0,15 m cada 30 al.
Básica hasta 180 al.	1,80 m	2,40 m	0,15 m cada 30 al.

Tabla 6. "Artículo 4.5.9 medida circulación"
Elaboración propia en base a OGUC

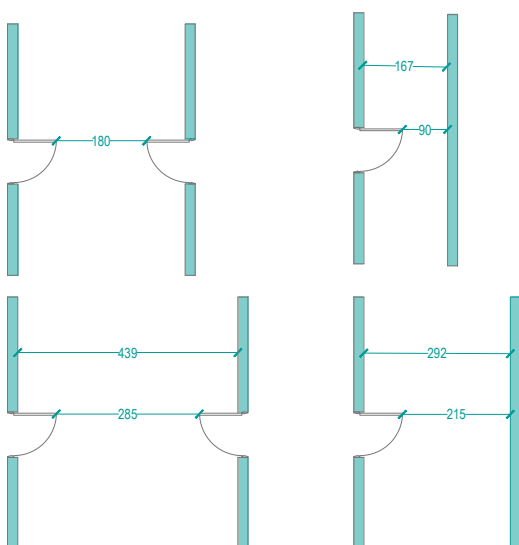


Figura 18. "Artículo 4.5.9 aplicado"
Elaboración propia

Altura mínima de los recintos de 2,20 m

Con respecto a los patios exigibles se expresa un ancho mínimo de 5,5 m, la superficie total de patio considera zonas descubiertas, cubiertas y circulaciones, considerando patio de prebásica independiente del patio para básica, donde las superficies se especifican en tabla 5.

Considerando que el colegio cuenta con 6 cursos con proyección de 35 alumnos por cada uno, y para efectos del proyecto se incluyen 7° y 8°, el colegio contaría con 280 alumnos, por lo tanto debe contar con una superficie de 18 x 30 m destinada a una multicancha, que puede estar incluida en la superficie de patio exigida.

Para vías de evacuación se especifica un ancho según la tabla 6, expresado para el caso de la escuela en la figura 18.

De esta forma a partir del artículo 548 y la oguc se puede proyectar un tamaño adecuado de recintos. (Fig. 19)

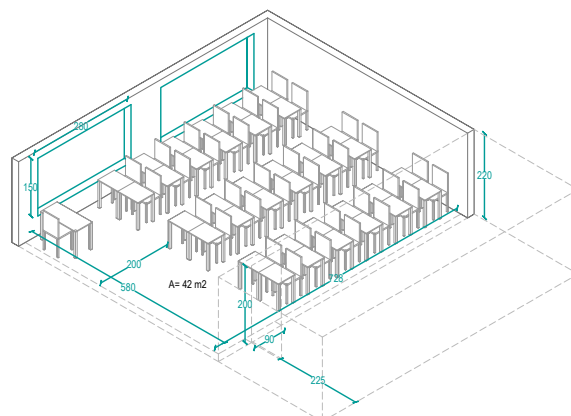


Figura 19. "Sala con normativa y Artículo 548 aplicado"
Elaboración propia

PEI			
Altas expectativas	Educación integradora	Escuela Intercultural	Cuida el medio ambiente
Desarrollar una escuela, que cumpla con normativa pero que además proporcione espacios de calidad para el desarrollo personal y escolar de los estudiantes	Proporcionar espacios adecuados para el desarrollo del actividades ligadas a los talleres de cine, arte, deporte, siendo este uno de los elementos más importantes a desarrollar en el proyecto	Reconocer la presencia mapuche respetando sus formas de habitabilidad, haciendo un guiño a su cultura a través de la arquitectura	Reconocer la industrialización en madera, como una oportunidad de construcción mas sustentable, aprovechando además el rol forestal que existe en la comunidad

Tabla 7. "Artículo 4"
Elaboración propia en base a PEI

En el PEI, se exponen los 4 sellos educativos, los cuales son los siguientes:

Altas expectativas: "Directivos y docentes capacitados y apropiados de las disciplinas que enseñan"

Educación integradora: Escuela que desarrolla en todos los estudiantes habilidades académicas, científicas, artísticas, culturales, sociales, ecológicas y tecnológicas que les permitan enfrentar con seguridad desafíos futuros, donde el currículum sea una oportunidad de formar ciudadanos, respetuosos, responsables, tolerantes y comprometidos.

Escuela intercultural: Que desarrolla el sentido de pertenencia, valora y rescata las tradiciones de la cultura mapuche.

Cuida el medio ambiente: Comunidad educativa que potencia el buen uso de los recursos naturales y fomenta acciones para el cuidado del medio ambiente.

A partir de estos 4 sellos se pueden determinar lineamientos guías para desarrollar para el proyecto. (Tabla 7)

El PIE, es un programa cuyo objetivo principal es proporcionar apoyo especializado a los estudiantes, que presentan necesidades educativas especiales de carácter transitorio y permanente, los profesionales ligados al PIE, son un Encargado de PIE, Fonoaudiólogo, Psicólogo y Asistente social.

Con los antecedentes obtenidos del estudio y diagnóstico, se puede proyectar un programa base para la escuela con sus superficies correspondientes, sirviendo así como referencia para proponer un diseño arquitectónico. (Tabla 8)

PRE-BÁSICA	CAP. ALUM.	SUP. m2
Sala de actividades 1	35	42
Sala de actividades 2	35	42
SSH	-	16,4
Sala multuso	-	6,5
Deposito material didactico x (2)	-	6,2
Gabinete aseo	no	1,1
Oficina	no	10,3
Patio cubierto techado	70	70,9
Total		195,4

BÁSICA	CAP. ALUM.	SUP. m2
Aula 1°	35	42
Aula 2°	35	42
Aula 3°	35	42
Aula 4°	35	42
Aula 5°	35	42
Aula 6°	35	42
Aula 7°	35	42
Aula 8°	35	42
Biblioteca	35	81,1
Multitaller	35	42
UTP	-	18,1
Sala informatica e idioma	35	56,2
Patio cubierto cerrado	280	71,5
Deposito material didactico (x4)	-	9,6
Total		614,5

AREA ADMINISTRATIVA	US. PERM.	SUP. UTIL m2
Sala profesores	25	56,8
Oficina director	1	21,1
Oficina inspectoria	1	9,2
Oficina orientador	1	11,6
Gabinete profesional (x2)	1	18,4
Oficina profesor de apoyo	4	23,7
Oficina atención apoderados	Indet	9,2
Oficina centro de padres/alumnos	Indet	11,6
Secretaria	1	9,6
Archivo	0	8,3
Porteria	1	9,2
Total		188,7

AREA SERVICIOS	US. PERM.	SUP. UTIL m2
SSH Alummas		25,4
SSH Alummas		25,4
SSH PROF. / ADM F1		3,5
SSH PROF. / ADM F2		2,8
SSH PROF. / ADM F3		2,8
SSH PROF. / ADM M1		2,5
SSH PROF. / ADM M2		3,1
SSH Personal Servicio F1		4,3
SSH Personal Servicio F2		2,5
SSH Personal Servicio M1		4,4
SSH Director		2,5
SSH Manip. Alim		3
VESTIDOR Manip. Alim		3,9
Comedor		83,7
Dispensa (x2)		16,8
Cocina		35,9
Gabinete articulos de aseo		1,1
Bodega aseo		6,1
Bodega insumos escolares		3,8
Bodega general		16,4
Bodega laboratorio		7,6
Kitchenette comedor personal		9
Kitchenette comedor docente		13,8
Area lockers		2,8
Gabinete tableros		2,3
Bodega implementos deportivos		4,7
Bodega escenario		4,6
Sala de calderas		13,4
Sala de primeros auxilios		6,6
Total		314,7

OTROS RECINTOS CUBIERTOS Y CERRADOS	USUARIOS	m2
Sala de Integración 1	8	20,7
Sala de Integración 2	8	16,1
Sala de prensa y edición	1	16,1
Cancha, contracancha y accesos		680,9
Area Graderías		48,9
Area fotocopiadoras e Imprenta		3,6
Total		786,3

Resumen superficie útil	
Recintos pre básica	195,4
Recintos básica	614,5
Área administrativa	188,7
Área servicios	314,7
Otros recintos	786,3
Circulación	538,7
Total escuela	2638,3

G.

ESTRATEGIAS

A partir de los temas estudiados, se plantea el proyecto desde la visión de generar un espacio cuyo rol sea tanto educacional como un punto social para la comunidad de Pehuén, configurando así espacios que congreguen y que permitan la realización de distintas actividades ligadas a la educación de los niños, integrando además a las familias y a la comunidad.

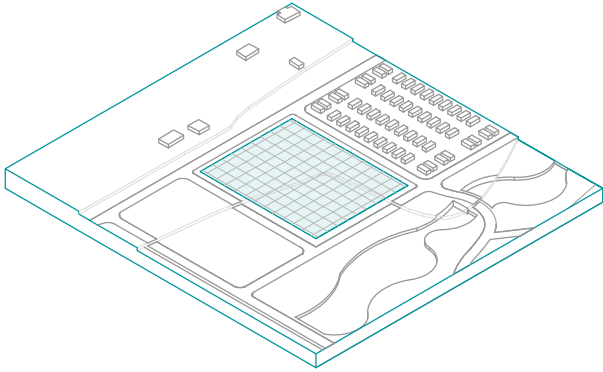
En primer lugar para establecer un orden inicial, se estableció un orden a partir del programa, separando así por 4 zonas programáticas, pre básica, básica, talleres-servicios y zona deportiva, las cuales se traducen en 4 volúmenes, otorgando así un rol protagónico a cada programa en su espacio determinado.

Para la configuración de los volúmenes se tomó como punto de partida un orden a partir de un centro y sub-centros, esta visión en base a centros es extraída tanto de la metodología Reggio Emilia como de la organización mapuche, donde el centro del espacio, tiene un rol importantísimo, un punto de encuentro, un punto social, una forma de organización espacial donde lo más relevante ocurre en este centro, esta idea se lleva al proyecto por tanto se configura todo en base a este orden.

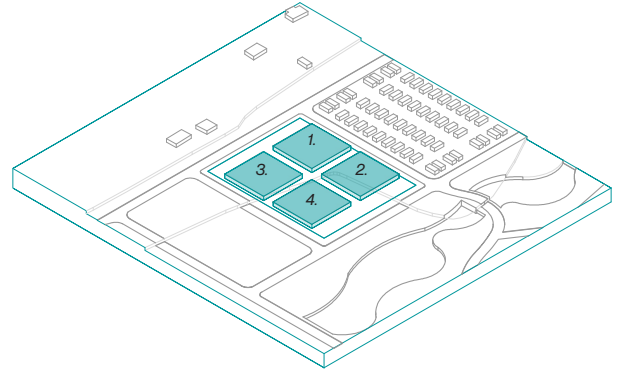
Se opta por la ortogonalidad en el diseño, principalmente porque la regularidad de un proyecto permite una construcción más eficiente, de esta forma se pueden estandarizar piezas y formas constructivas del proyecto, por lo tanto se dibuja una grilla regular de 8 x 8 m que ordena interiormente los espacios. Si todos los espacios fueran distintos habrían muchas diferencias en las piezas que lo conforman por ende esto se puede traducir en un proceso más lento. La industrialización es más eficiente al trabajar en serie, por lo tanto mientras mayor regularidad en el proyecto mayor es el número de piezas que se repite, y por ende, más rápida es la construcción.

Se definen volúmenes generales regulares con un armado similar, pero cada interior tiene una calidad espacial distinta, dado por los programas que se imparten en el volumen como también a partir de la expresión interior como lo puede ser la inclinación del techo, los revestimientos, entre otros.

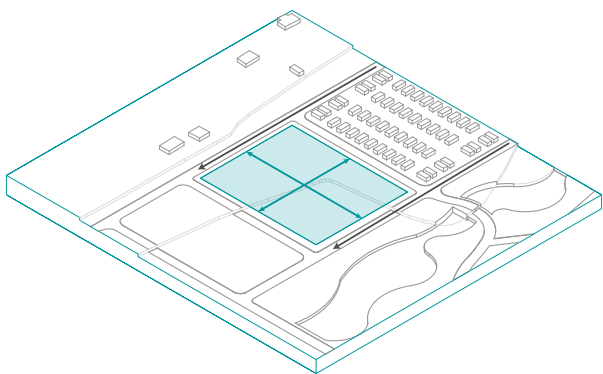
De esta forma la intención del proyecto es configurarse como un edificio de alta importancia a nivel de la comunidad, que se presenta como formas regulares que se relacionan entre sí a través de un centro, donde por fuera se ven similares pero su interior da cuenta de que en cada uno ocurren instancias distintas.



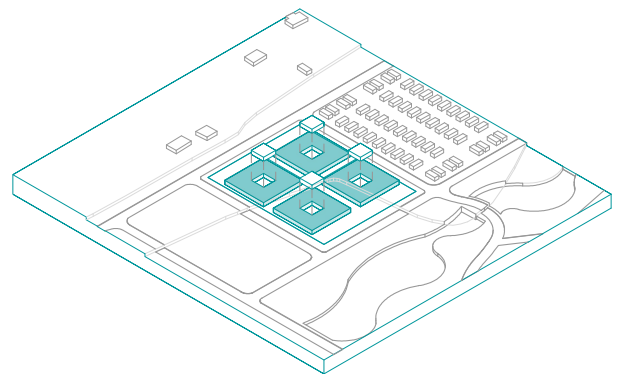
01
Isométrica del terreno con grilla base



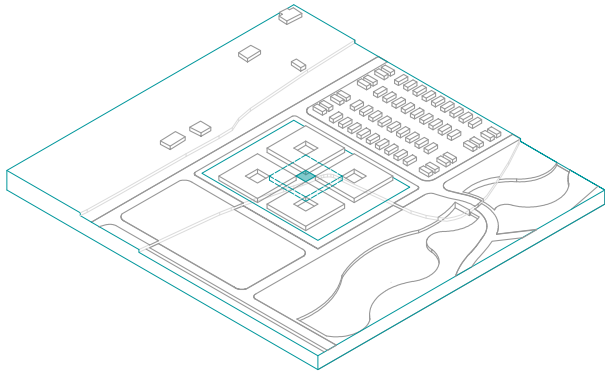
Paso 03
Se establecen volúmenes principales con zonas programáticas
1. Zona Pre-básica
2. Zona básica
3. Zona deportiva
4. Zona Talleres



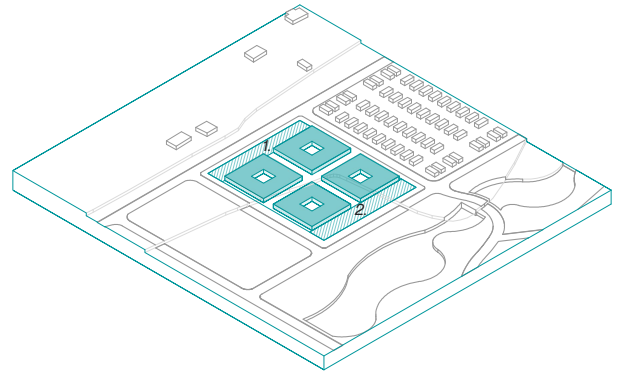
Paso 02
Ejes del proyecto según flujos urbanos, considerando de esta forma dos ejes conectores principales que ordenaran el proyecto.



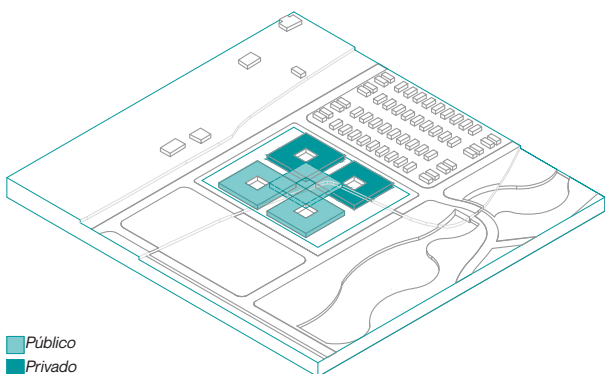
Paso 04
Centralidades como puntos de encuentro en cada zona



Paso 06
 Conexión entre los volúmenes a través del centro del proyecto configurándose además como un punto clave de este, siendo un centro de nivel público con acceso a los 4 volúmenes.

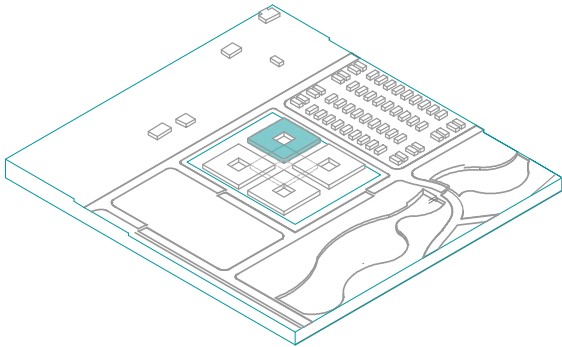


Paso 08
 Definición de accesos
 1-Acceso principal vehicular
 2-Acceso peatonal con conexión al parque

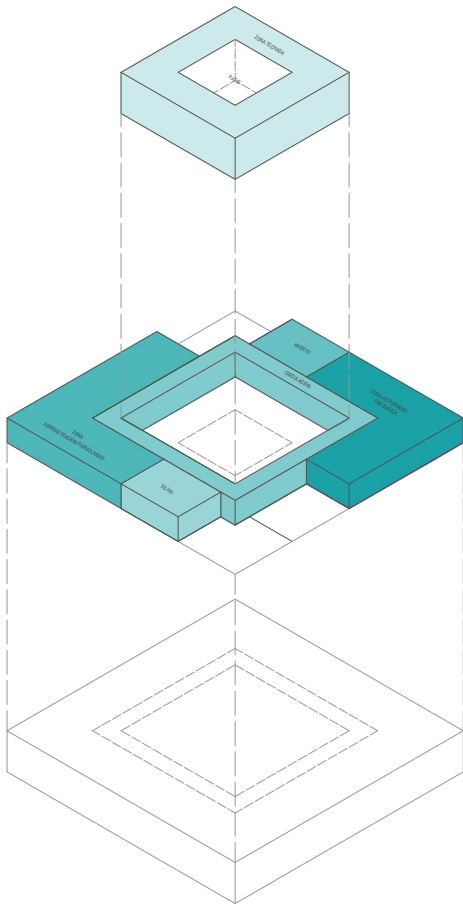


■ Público
■ Privado

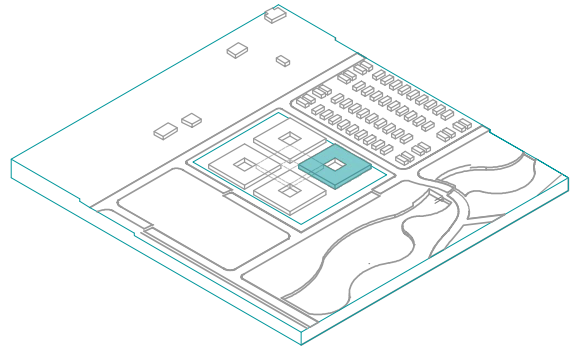
Paso 07
 Definición de privado-público en proyecto, siendo lo público programas tanto para los escolares como para la comunidad



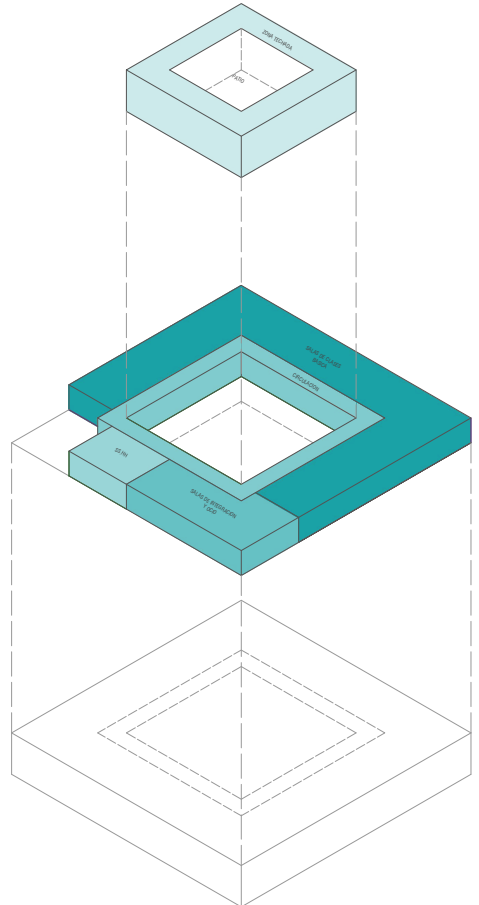
01
Volumen zona pre básica



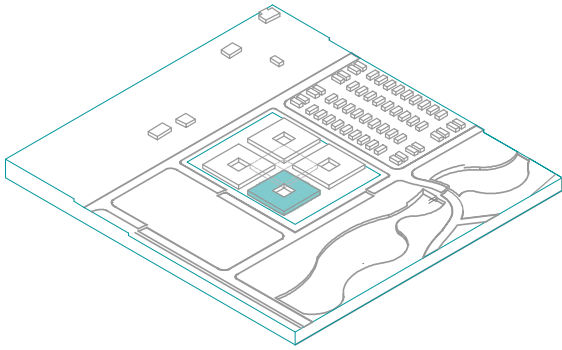
Organización programática zona pre básica



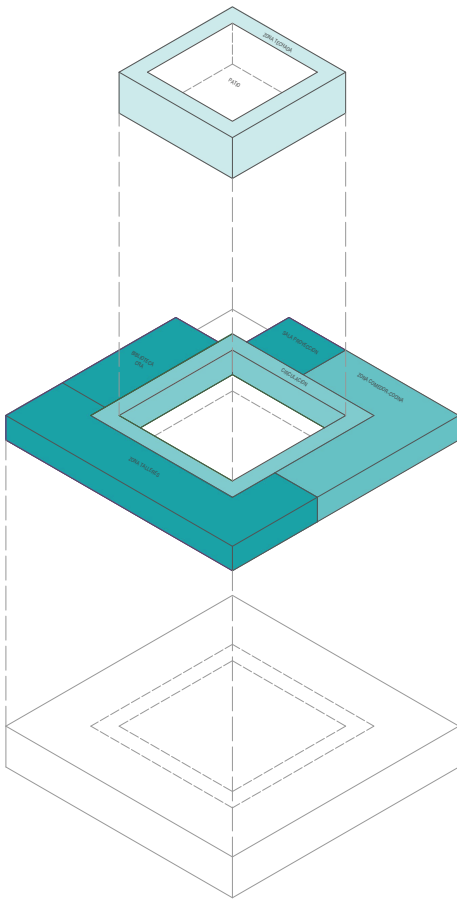
02
Volumen zona básica



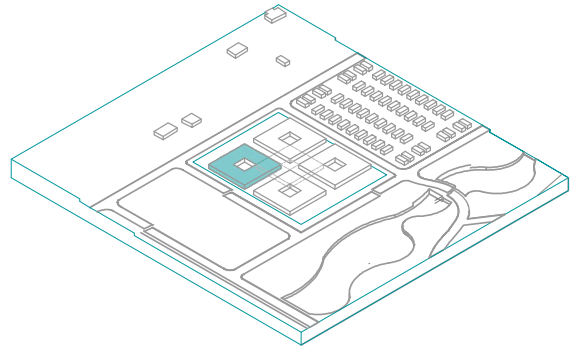
Organización programática zona básica



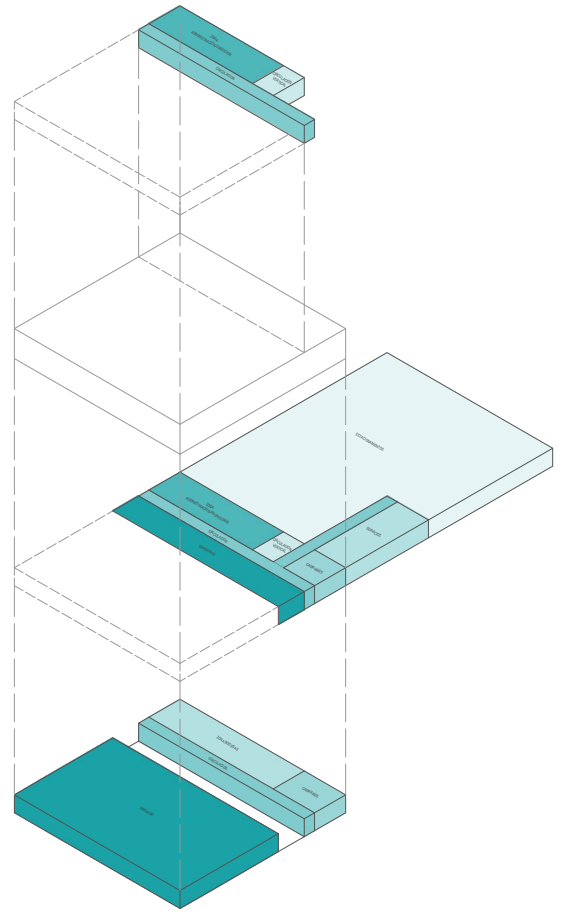
03
Volumen zona talleres y servicios



Organización programática zona talleres y servicios



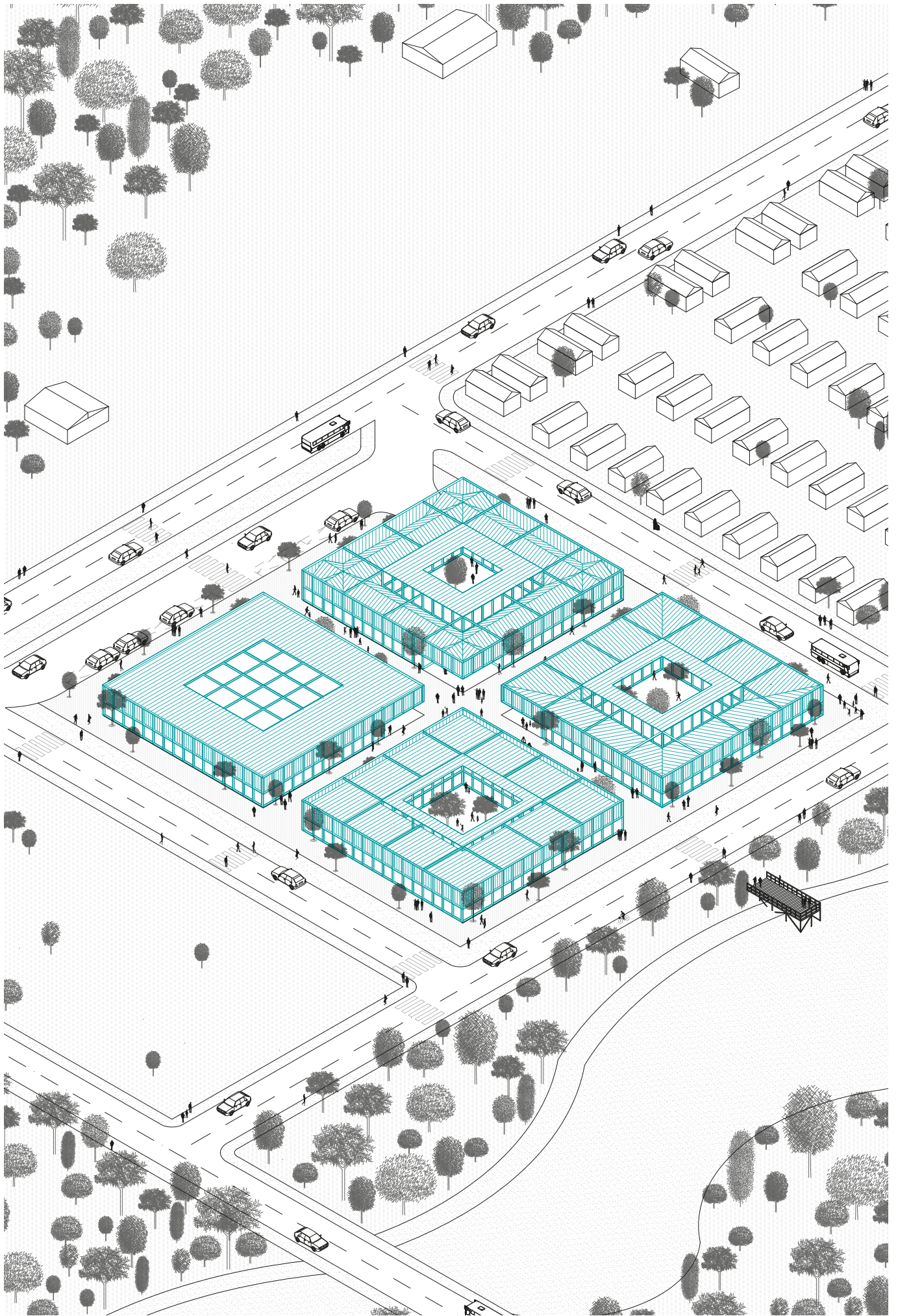
04
Volumen zona deportes y administración

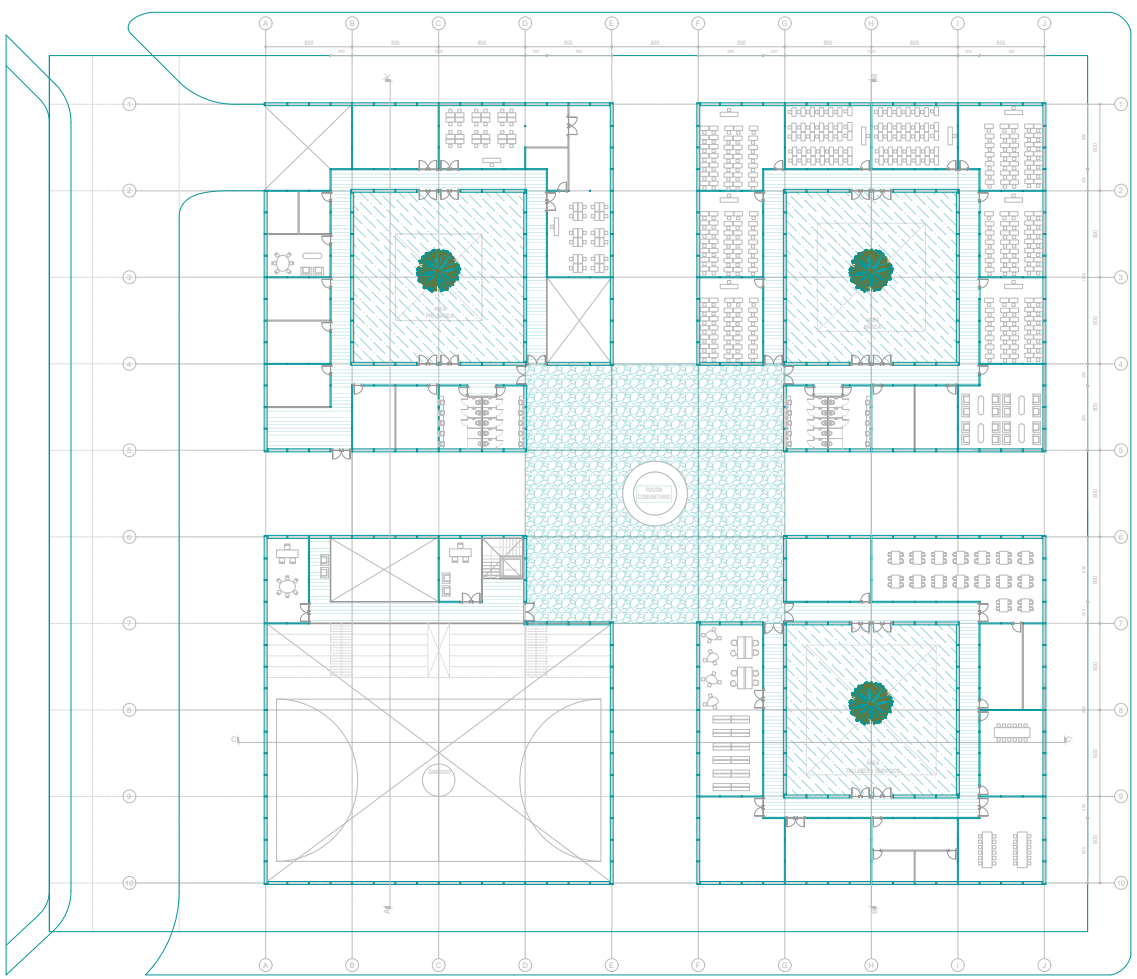
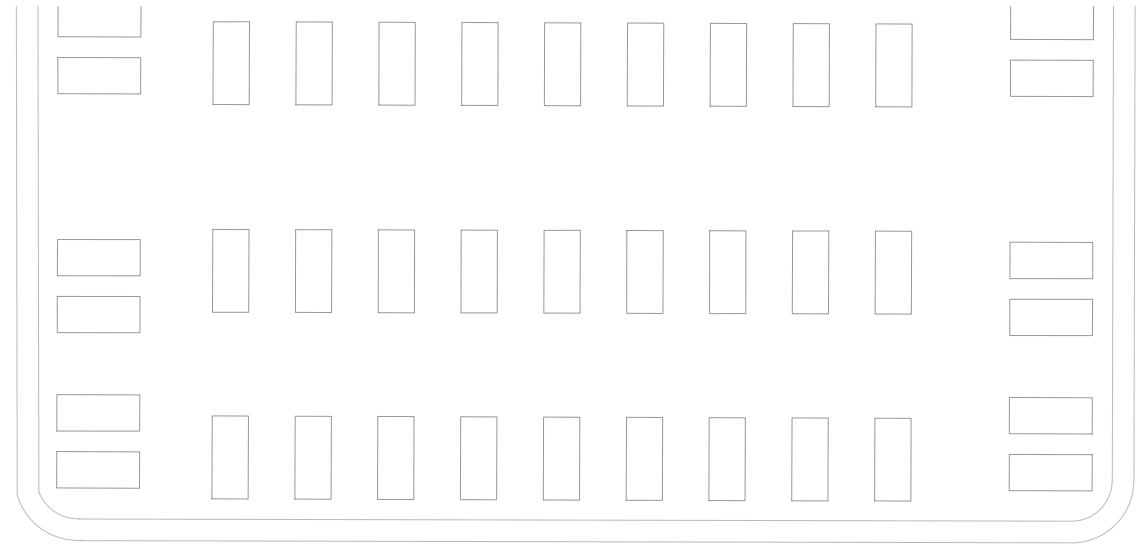


Organización programática zona deportes y administración

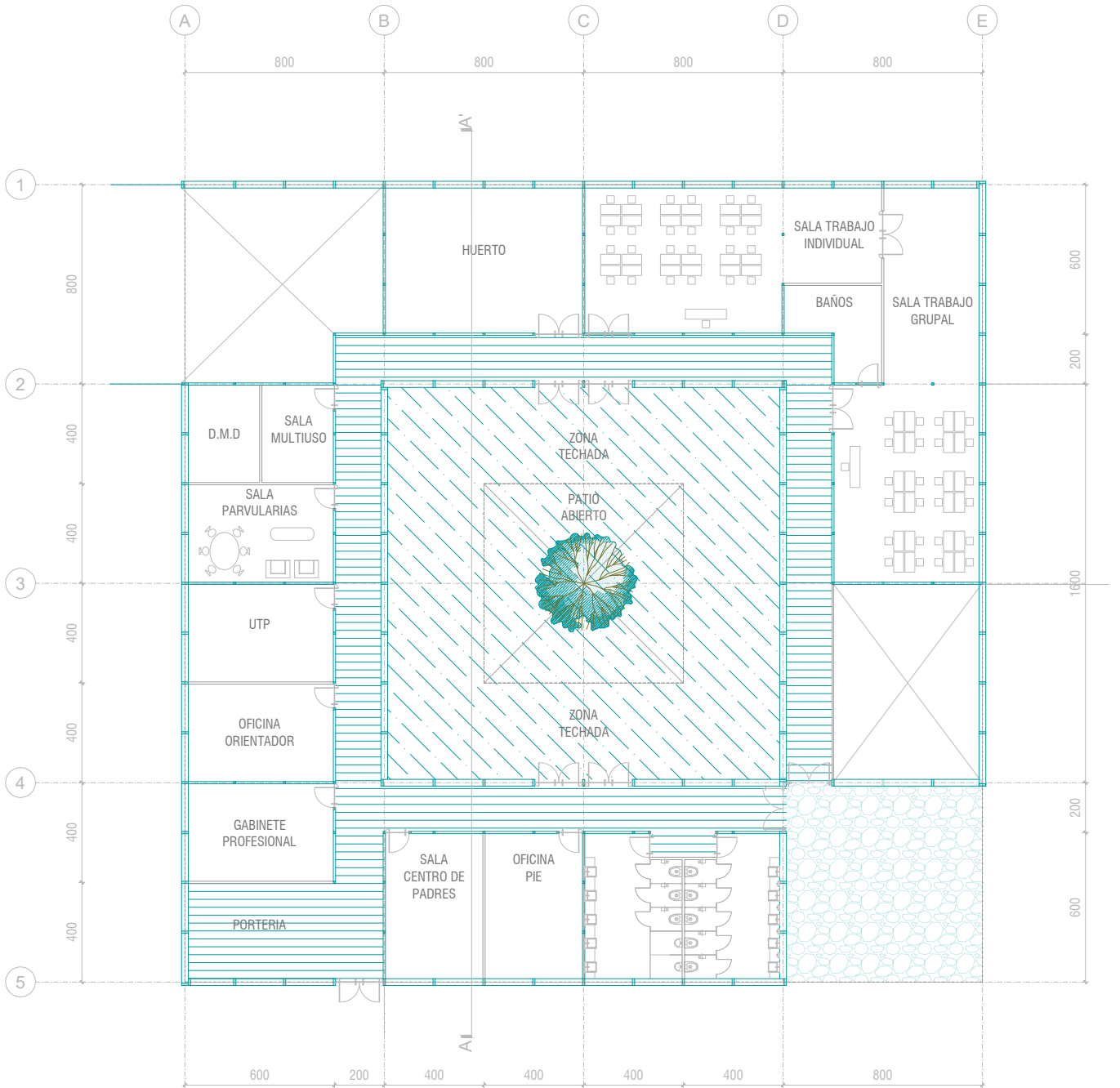
C.

PROYECTO



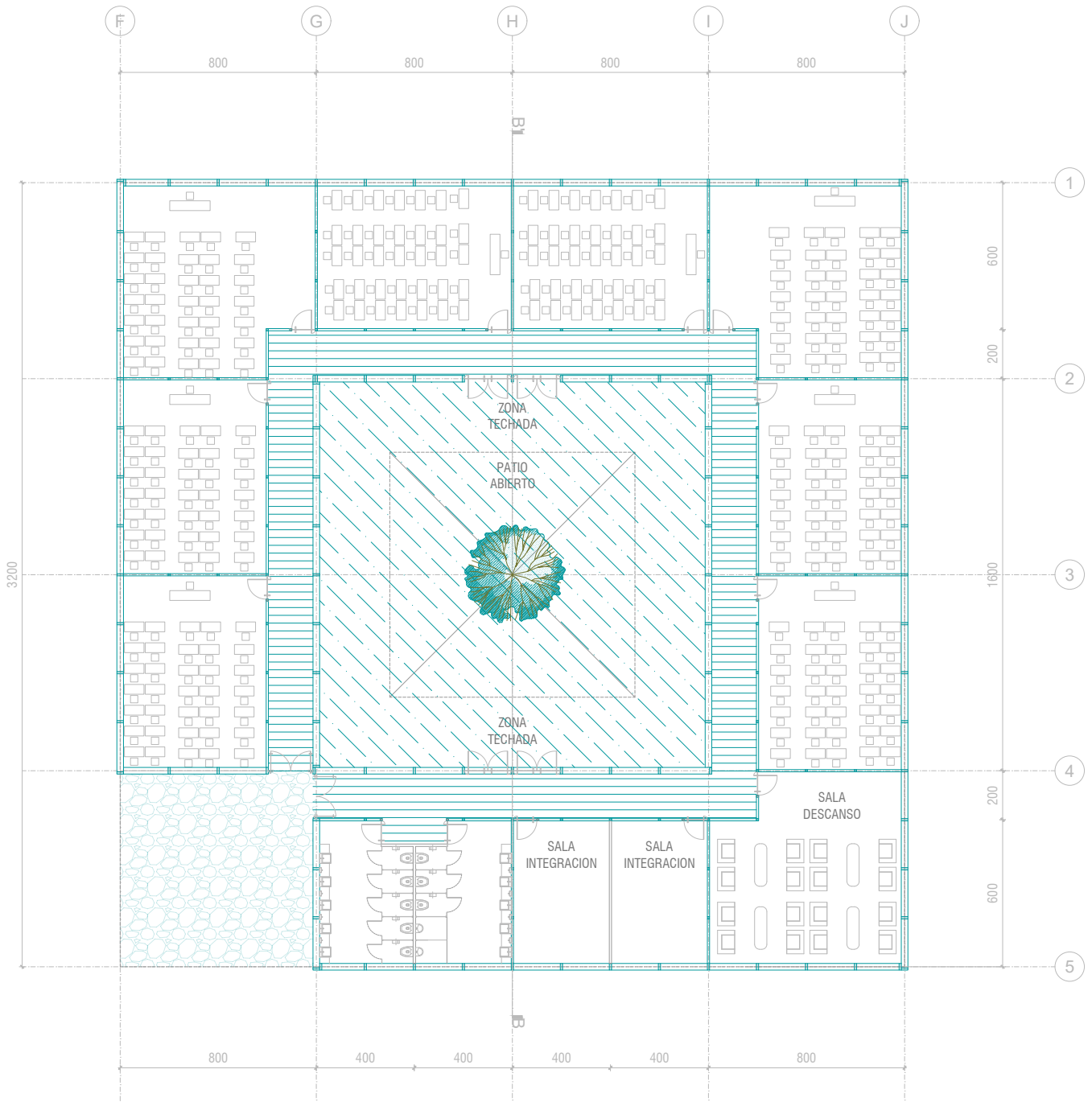


Planta arquitectura Propuesta Escuela Pehuén. Esc. 1:700



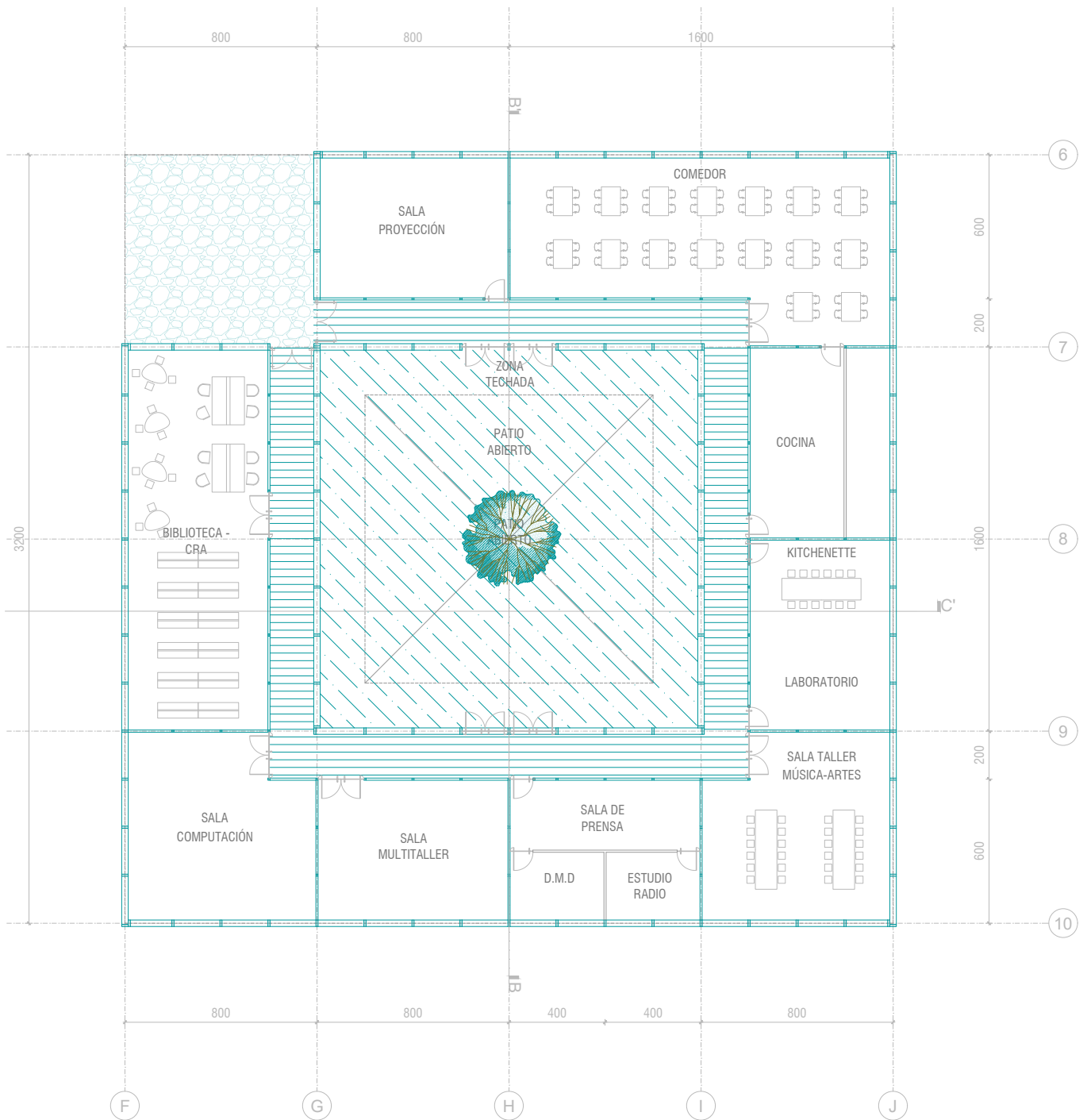
Planta arquitectura Propuesta Escuela Pehuén. Esc. 1:250





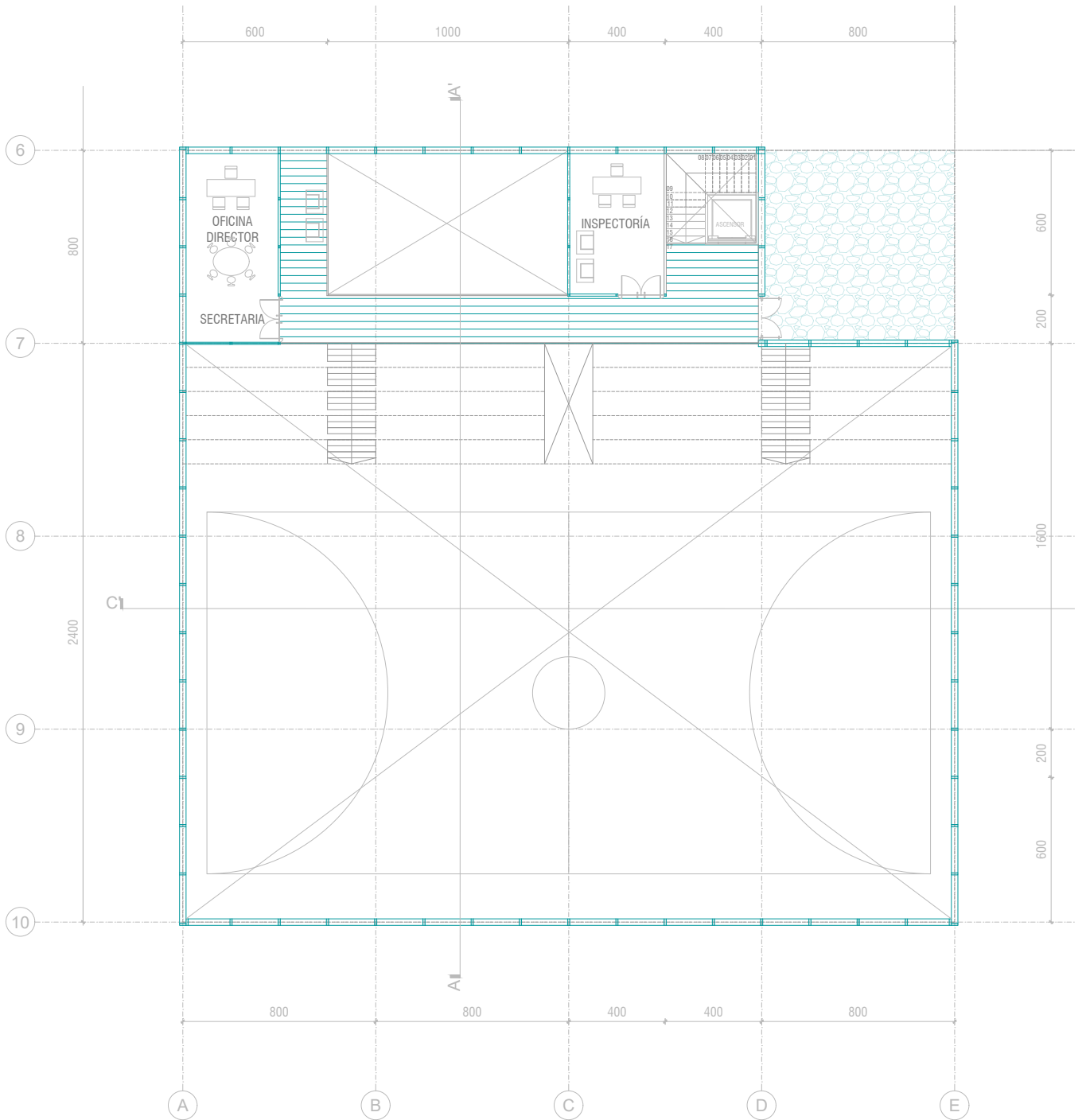
Planta arquitectura área Básica. Esc. 1:250





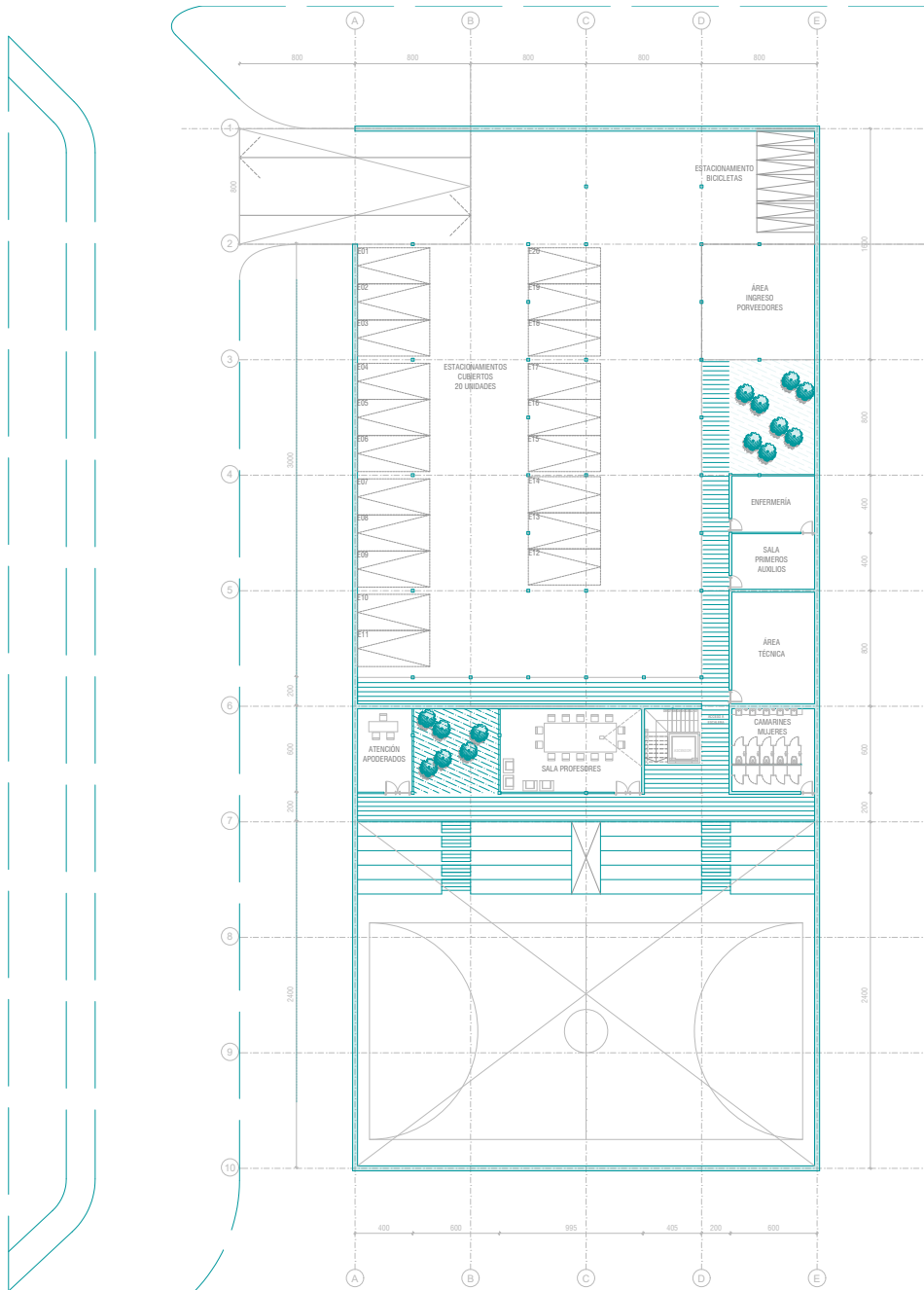
Planta arquitectura área Talleres y Servicios. Esc. 1:250



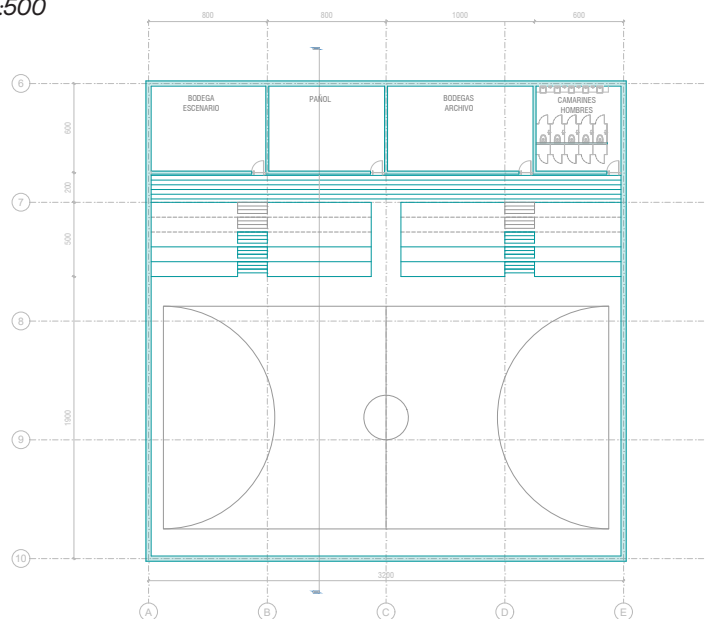


Planta arquitectura área Gimnasio. Esc. 1:250



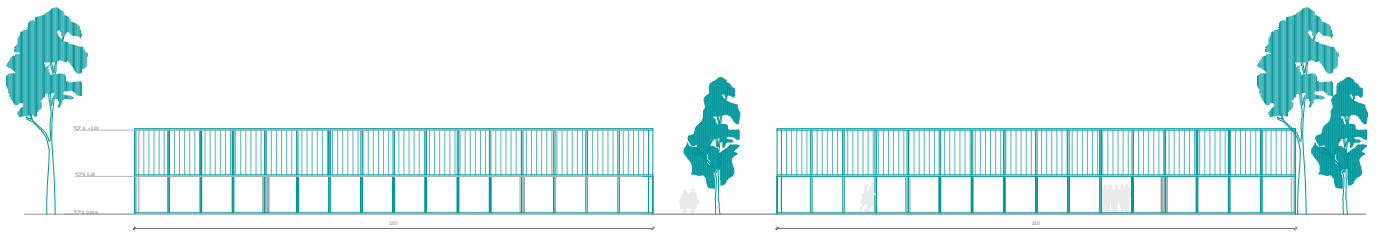


Planta subterráneo nivel - 3.00 m. Esc: 1:500



Planta subterráneo nivel - 5.50 m. Esc: 1:500

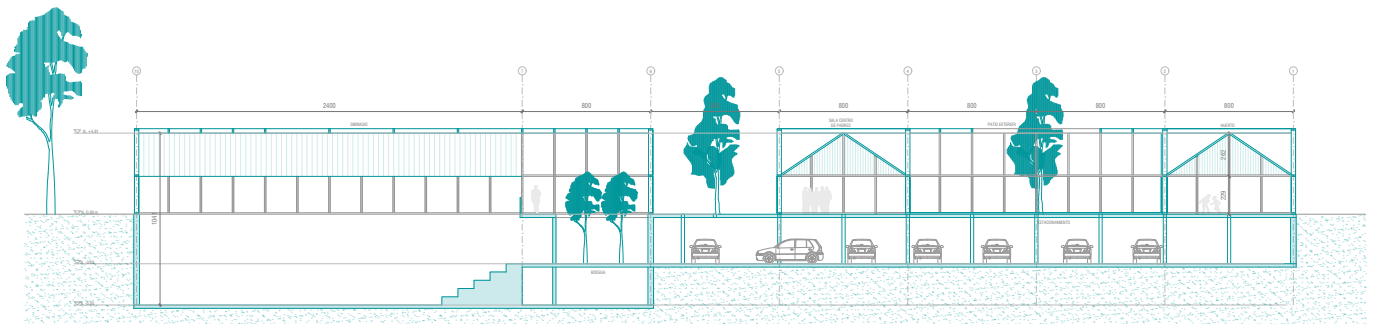




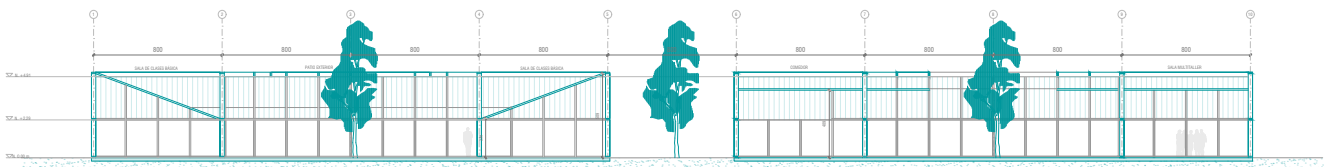
Elevación Eje J. Esc. 1:500



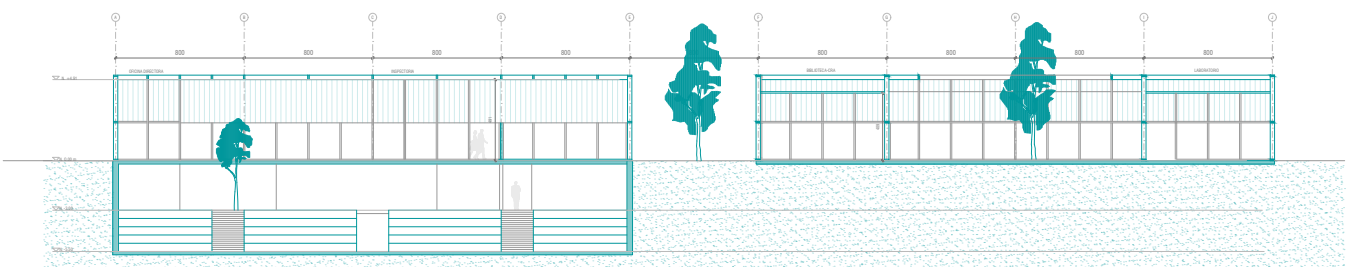
Elevación Eje 5. Esc. 1:500



Corte A-A'. Esc. 1:500



Corte B-B'. Esc. 1:500



Corte C-C'. Esc. 1:500

6. Techumbre exterior

5. Estructura techo exterior y vigas de amarre en madera

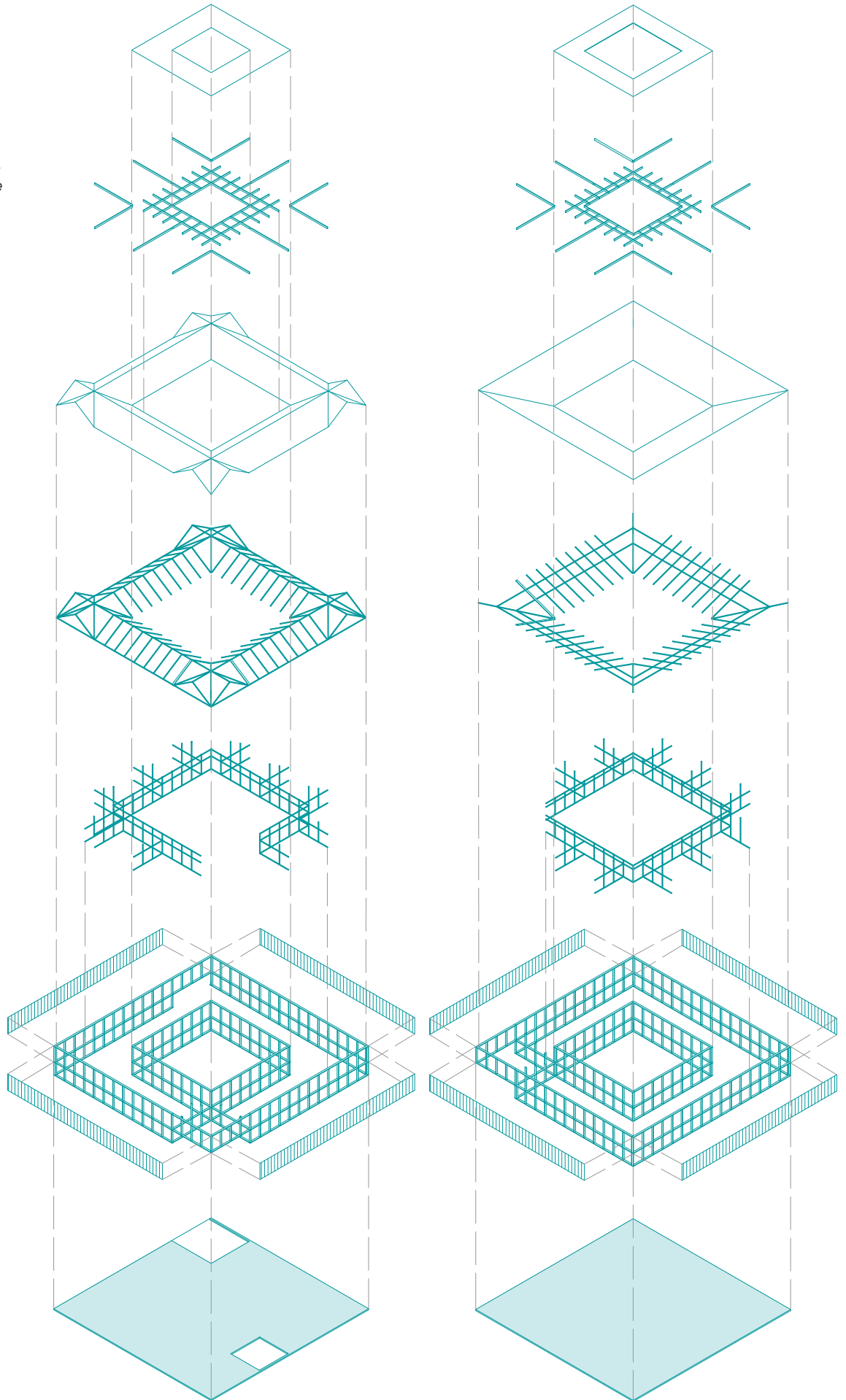
4. Techumbre interior

3. Estructura techo interior en madera

3. Estructura principal interior
madera laminada
90x90 mm

2. Estructura principal exterior
madera laminada
90x270 mm
Placa madera como cerramiento exterior

1. Losa Hormigón armado



Isométrica explotada volumen Pre Básica

Isométrica explotada volumen Básica

6. Techumbre exterior

5. Estructura techo exterior y vigas de amarre en madera

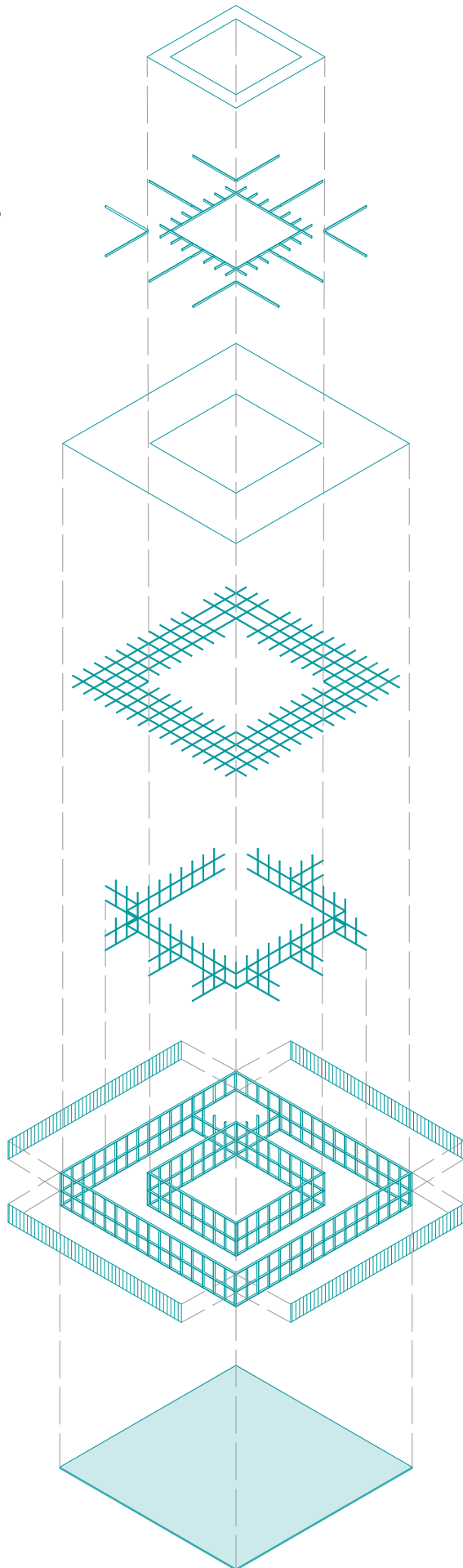
4. Techumbre interior

3. Estructura techo interior en madera

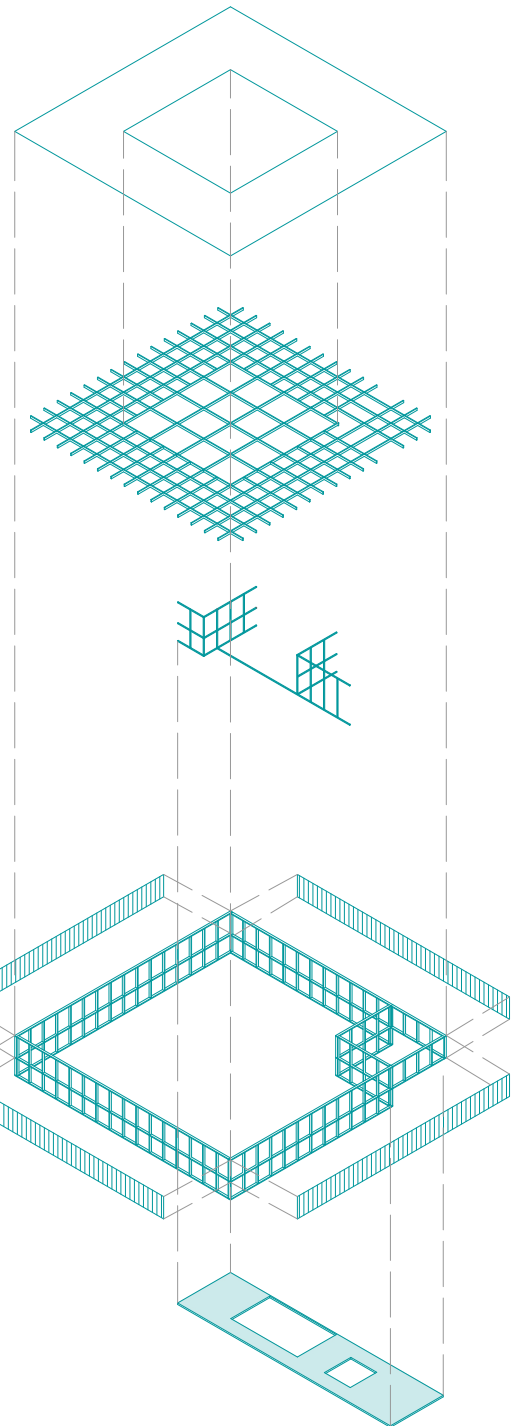
3. Estructura principal interior
madera laminada
90x90 mm

2. Estructura principal exterior
madera laminada
90x270 mm
Placa madera como cerramiento exterior

1. Losa Hormigón armado



Isométrica explotada volumen Talleres

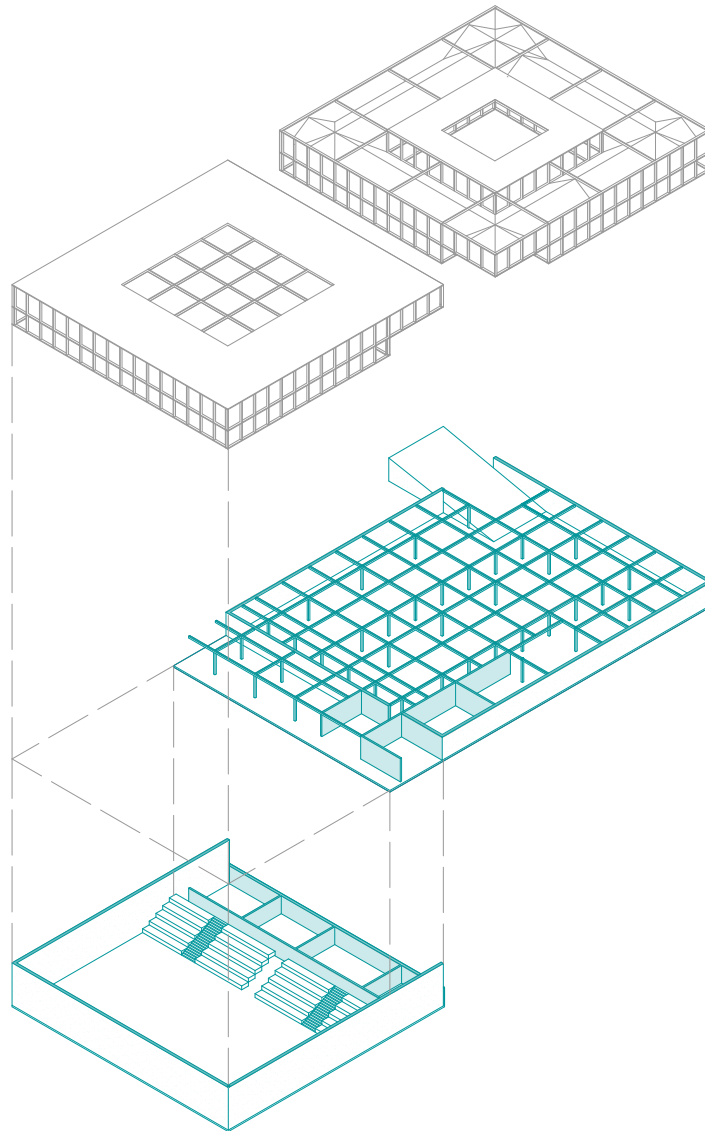


Isométrica explotada volumen Gimnasio

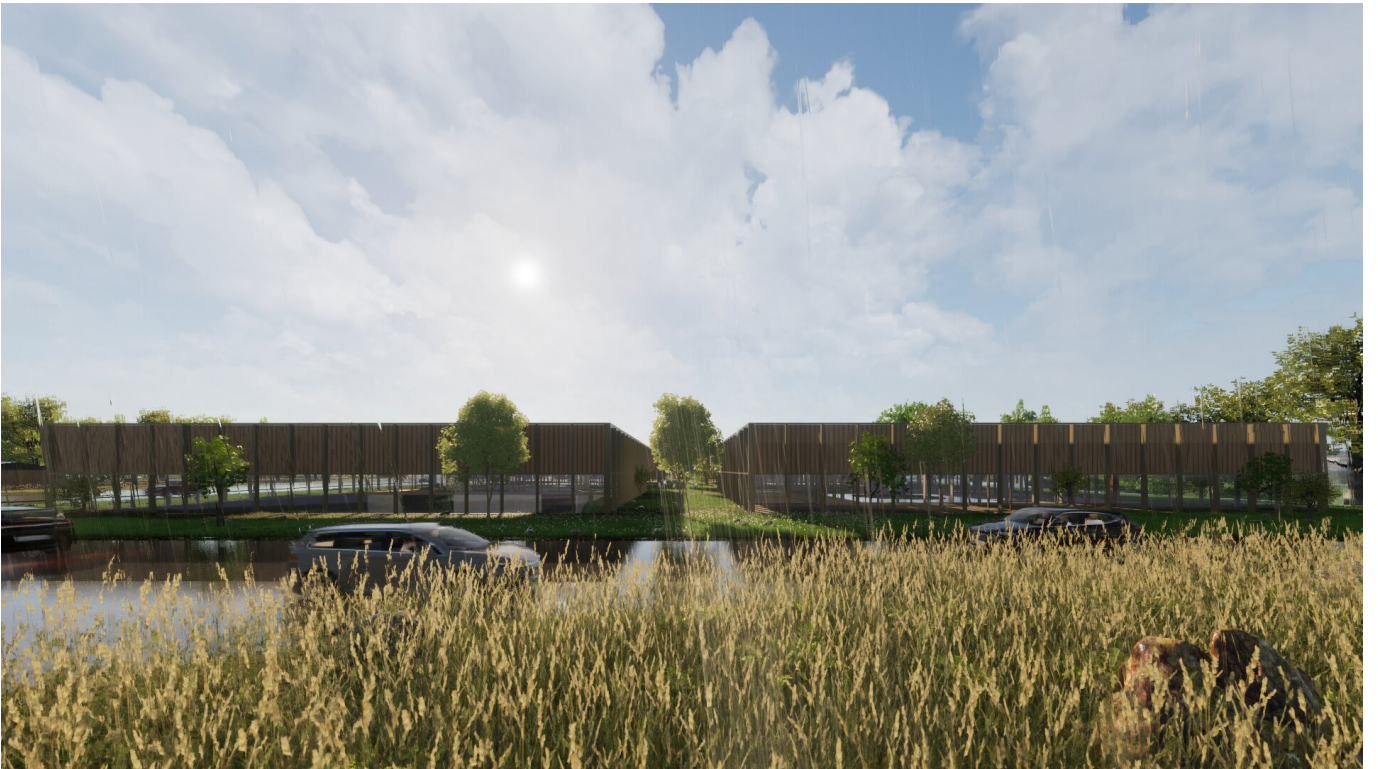
3. Proyección volúmenes

2. Piso subterráneo
-3.00 m
Estructura de muro en
Hormigón Armado
Pilares y vigas de
Hormigón Armado de
20 x20 cm

1. Piso subterráneo
-5.50 m
Muros de Hormigón
Armado



Isométrica explotada subterráneo



Imágenes objetivo del proyecto



Imágenes objetivo del proyecto

I.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

Bambú (s.f) <https://jardinbambu.cl/>

Comunidad de Pehuén cuenta con nuevo parque de 70 hectáreas (09 de agosto 2023). Televisión Universidad de Concepción <https://www.tvu.cl/prensa/2023/08/09/comunidad-de-pehuen-cuenta-con-nuevo-parque-de-70-hectareas.html>

Construye2025 (s.f) <https://construye2025.cl/nosotros/>

Coulleri, A (2021) *Escola Bressol Creixem jugant/ bx arquitectura*. Archdaily <https://www.archdaily.cl/cl/977327/escola-bressol-creixem-jugant-bxd-arquitectura>

Decreto 548 de 1988 (Ministerio de Educación Pública) *Aprueba normas para la planta física de los locales educacionales que establecen las exigencias mínimas que deben cumplir los establecimientos reconocidos como cooperadores de la función educacional del estado, según el nivel y modalidad de la enseñanza que imparten*. 09 de noviembre 1988.

Desarrollar sector Villa Pehuén logra alianza entre comunidad de Lebu, Gore Biobío, municipio y empresa Arauco (07 de agosto 2023) Sur Actual <https://suractual.cl/2023/08/07/desarrollar-sector-villa-pehuen-logra-alianza-entre-comunidad-de-lebu-gore-biobio-municipio-y-empresa-arauco/>

División Político administrativa y Censal (2017). INE <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=10f1896bdecc4bcfaff388bc-c6f738ec>

El clima y el tiempo promedio en todo el año en Lebu (s.f), Weather Spark <https://es.weatherspark.com/y/24144/Clima-promedio-en-Lebu-Chile-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Rainfall>

Escuela rural Marimenuco Lonquimay (2021). Madera21 <https://www.madera21.cl/blog/project-view/escuela-rural-marimenuco-lonquimay/>

Fuentes, M Vásquez, A Ortega, J Pulgar, P Bertín, D Sepúlveda, I (2021). *Metodología para la construcción industrializada*. CCI <https://construccionindustrializada.cl/recursos-2/>

Hoyuelos, A. (2005). *La cualidad del espacio-ambiente en la obra pedagógica de Loris Malaguzzi*. Barcelona. Editorial GRAÓ (154-166)

Lebu (s.f) Subdere <https://www.subdere.gov.cl/divisi%C3%B3n-administrativa-de-chile/gobierno-regional-del-biob%C3%ADo/provincia-de-arauco/lebu>

Malaguzzi, L. (2001). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L

Montiel, I (2017). *Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión*. Revista Doctorado UMH. 3(2), p6

Navarro Moena, J. (2018). *Informe de monitoreo N° 1 fauna terrestre, conservación calado vía de navegación río Lebu, región del Bío bío*. ECOlogística consultora.

Ordenanza general de urbanismo y construcciones (Ministerio de vivienda y urbanismo). Junio 2020

Ortega, J. (2022) *Impacto de barreras presentes en la adopción de la construcción fuera de sitio en Chile*. CCI <https://construccionindustrializada.cl/recursos-2/>

Ott, C. (s.f) *Jardín Infantil Bambú/ Gonzalo Mardones Viviani*. Archdaily <https://www.archdaily.cl/cl/969423/jardin-infantil-bambu-gonzalo-mardones-viviani>

Peña, C (2021). *Ord. N° 179 Solicitud de reconocimiento humedales urbanos Santa Fe y Amalia*. Municipalidad de Lebu. Depto de vivienda y entidad patrocinante

Pérez Bustamante, L. Valenzuela Campos, C. (2010). *Lebu: Minería del carbón y evolución urbana desde 1862 a la actualidad*. Revista Urbano (5-19)

PRC_LEBU (2022) IDE <https://ide.minvu.cl/datasets/MINVU::prc-biobio/explore?layer=31&location=-37.669968%2C-73.539675%2C15.00>

Trincado, S (s.f) *El tercer Maestro, Arquitecturas para la pedagogía de Malaguzzi*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid

Undurraga Vicuña, A. Galilea Ocón, S. Sánchez Medioli, J Silva Paredes, C. (2016). *Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos*. Ministerio de obras públicas. www.arquitecturamop.cl

Urda Peña, L. Leal Laredo, P. (s.f) *La arquitectura, una aliada en la educación*. Ruta Maestra ed.17 (49-54)

