

La escuela extendida

Proyecto Final de Carrera

Marzo 2023

Rosario, Santa Fe

Autoras

Rocío Figuera Navarro

María Laura Valerio Odasso

Cátedra

Dr. Arq. Gustavo A. Carabajal

Tutor

Arq. Martín Lavayen

Contacto

rociofiguera219@gmail.com

mlaura_valerio@hotmail.com



Facultad de Arquitectura
Planeamiento y Diseño.

Índice

Agradecimientos	4
Introducción	5
El lugar	8
Estructura del lugar	11
Proyecto urbano	16
Situación propuesta	16
Políticas publicas	17
La vivienda	29
Vivienda de gestión pública	30
Barrio Parque Los Andes	31
El proyecto de la vivienda	31
La escuela	41
Arquitectura escolar	43
E.E.T. N°697 Prefecto Marítimo Carlos Mansilla	45
El programa	47
Necesidad de un lenguaje característico	48
Una materialidad conocida	49
Educación construida en ladrillo	50
Uso inusual de un material habitual	53
La escuela en la Ciudad	57
Plaza multifuncional	59
La escuela en el Parque	77
Escuelas extendidas	78
Club de niñas y niños	79
El proyecto tecnológico	97
La cubierta	98
La fachada	101
Reflexión	105

Agradecimientos

Este proyecto final es la materialización de años de formación académica. Un proceso que involucra multitudes y, entre ellas, queremos agradecer especialmente:

A la **Universidad Nacional de Rosario** y, en particular, a la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño por habernos formado como profesionales que aprecian el valor de la **educación pública**.

A los **docentes** que compartieron sus conocimientos y experiencias. En especial al **Dr. Arq. Gustavo Carabajal** quien nos acompañó desde el primer y hasta el último día.

A nuestro tutor, **Arq. Martín Lavayen**, por su colaboración, predisposición y guía en esta instancia.

Finalmente, la formación académica no es nada sin la formación personal y por eso también queremos agradecer:

A nuestros **compañeros de cursada** por el apoyo y el aprendizaje colectivo.

A nuestras **familias y amigos** por su sostén incondicional, sin ellos este logro no hubiese sido posible.

Introducción

Esta publicación presenta el trabajo realizado en el marco del ejercicio académico planteado por la asignatura **Proyecto Final de Carrera** en la cátedra del Dr. Arq. Gustavo A. Carabajal en el año 2019, correspondiente a la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario.

La FAPyD, en el marco establecido por el Plan de Estudios, propone abordar temas de prioridad e interés público: hábitat, salud y/o educación. A su vez la propuesta arquitectónica debe atravesar los aspectos urbanísticos, proyectuales y tecnológicos que demuestren la comprensión total del proyecto.

El ejercicio propuesto por la cátedra plantea como temática la desembocadura del Arroyo Saladillo, ubicado en la ciudad de Rosario, tomando como puntapié aquellas problemáticas que se plantean en el **Plan Interjurisdiccional Metropolitano (PIM)** Sur. Este reúne una serie de operaciones tendientes a rehabilitar los asentamientos irregulares, liberar y recuperar terrenos frentistas al Río Paraná para el desarrollo de espacios públicos, entre otras. A la vez, la cátedra plantea para este sitio, la posibilidad de emplazar el establecimiento educativo permanente de la **Escuela de Educación Técnica E.E.T. N°697 Prefecto Marítimo Carlos Mansilla**.

El presente trabajo aborda el **proyecto urbano** del área mencionada, el anteproyecto de **vivienda** para la reubicación de los asentamientos informales y el proyecto arquitectónico de la **Escuela Técnica**.

El lugar

Historia de un arroyo

Para poder comprender las problemáticas actuales del sitio, es necesario caracterizar algunos de los procesos antagónicos en la construcción del espacio urbano que influyeron directamente en el desarrollo de la situación de **riesgo socio ambiental** que presenta hoy el área de intervención.

Las cualidades x del arroyo Saladillo y su entorno atrajeron el interés del empresario **Manuel Arijón**, quien en 1886 canaliza el cauce del arroyo en un sector anegadizo conocido como boquerón o barrancas sur y ejecutó un dique, conformando así el **brazo norte**. Construyó una pileta que era alimentada por el agua del arroyo Saladillo, dotándola luego de una importante infraestructura de vestuarios, casillas para baños de inmersión individuales y otros servicios. La concurrencia era tan numerosa que varios medios de locomoción, tanto terrestres como fluviales, hacían el recorrido desde diferentes puntos del centro.



Arijón edificó su residencia y varios chalets que contaron con servicio de agua corriente y luz eléctrica. El barrio adquirió un carácter homogéneo y fue elegido por la **élite rosarina** en épocas veraniegas.

Por otro lado, las condiciones naturales del sector atrajeron a emprendimientos vinculados con la industria de la carne que necesitaban emplazar cerca de cursos de agua, tanto para disponer en su proceso industrial como para poder volcar los desechos.



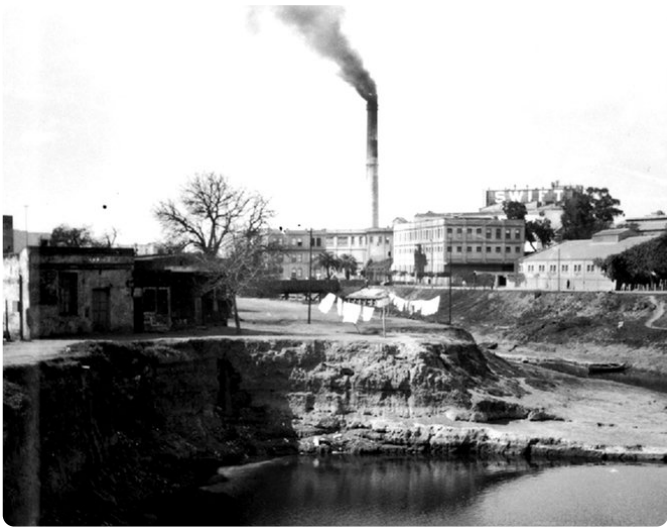
En 1924, el frigorífico norteamericano **Swift** comenzó a edificar sus instalaciones. Este ocupaba a casi diez mil obreros, la mayoría inmigrantes de Europa central, polacos y lituanos. En 1928 se creó el matadero municipal, otra fuente de trabajo que atrajo al barrio a más **familias obreras**.

La necesidad de viviendas para los trabajadores en las proximidades de estas industrias fomenta, en ambos márgenes, nuevos loteos en el sector, esta vez destinados a los obreros. Como consecuencia, se produce un **éxodo de los pobladores aristocráticos** y cambia la composición social del área de influencia del Saladillo. Pero fundamentalmente, comienza el proceso de deterioro del arroyo Saladillo, la **contaminación de sus aguas** y la progresiva pérdida de flora y fauna nativa.

En cuanto al balneario, el número de visitantes fue decreciendo, las instalaciones se deterioraron y los desperdicios arrojados al arroyo lo contaminaron, convirtiéndolo en un peligroso foco de infecciones. Razones por las cuales termina por cerrar sus puertas en 1965. Tras su clausura, se cegó el brazo del arroyo que los alimentaba.

Cabe destacar, que alrededor de estos establecimientos fabriles, también se habían conformado urbanizaciones obreras las cuales, a pesar de contar con todos los servicios públicos, tenían una baja calidad constructiva, carecían de equipamientos comunitarios y espacios verdes.

Sucesivos hechos contribuyeron a la **decadencia del sector** y a su **degradación socioambiental**. En el extremo sur rosarino. Ahora bien, otros proyectos reforzaron ese proceso de segregación espacial del sur.



El **Acceso Sur** de 1977, una conexión regional, dividió la continuidad del viejo Barrio Saladillo en dos partes marcadas: mientras el barrio al oeste, barrio Roque Sáenz Peña, mantuvo una impronta de casas bajas y hasta lujosas, sobre el bajo, al **Mangrullo** se lo segregó aún más.

Casi paralelamente a ella se proyecta una **nueva vía férrea** a nivel y la vieja vía queda abandonada. La Av. Lucero (actual Av. Nta. Sra. Del Rosario), eje comercial del área y salida del Frigorífico Swift se vio profundamente afectada por estos dos sucesos. Su trazado debió ser modificado e inmuebles de valor histórico y cultural se perdieron.

En 1992 se inauguró un **nuevo Balneario del Saladillo** en el mismo lugar donde estuvo emplazado en antaño. También se realizan obras de saneamiento y reconversión en el brazo norte.

A fin del siglo XX, la ribera anegable dejó de serlo por causas económicas: el puerto absorbió la franja costera hasta la orilla norte del Saladillo y volvió

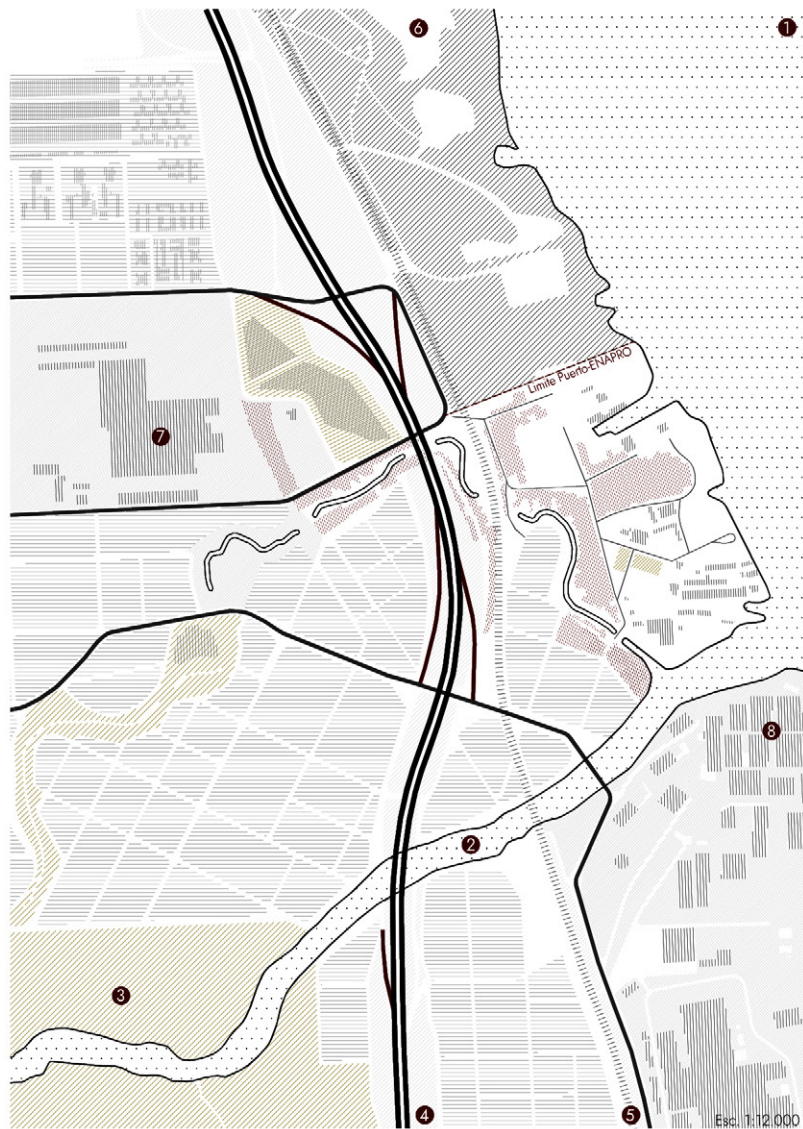
inaccesible el agua. Sin embargo, la población generada en la barranca y los basurales del siglo XIX aún continúa en el lugar.

En la actualidad, al analizar la oferta de manifestaciones culturales, encontramos un importante vínculo de la sociedad con su **patrimonio cultural** y su **paisaje natural** que se refleja en la participación vecinal. Esto se advierte en la promoción y revitalización de actividades que tienen un importante peso simbólico para la población, como el Cine Diana, las piletas del Saladillo o el Festival de las Quebradas.



Es importante reflexionar acerca de **quiénes acceden a los recursos naturales** del sistema y en qué condiciones. Podemos observar que los sectores con menos recursos, que habitan informalmente las inmediaciones de la calle Mangrullo y los bordes de la Av. Circunvalación, son los que están más vinculados físicamente a los bienes naturales. Pero son asimismo los que absorben el **aporte negativo** de estos componentes, como por ejemplo el contacto directo con sus aguas contaminadas y con las posibilidades de derrumbes. El resto de la población tiene un vínculo de contemplación paisajística con los recursos naturales y, debido a las mismas **problemáticas ambientales**, no puede acceder a esos recursos que tuvieron un pasado no tan lejano de apropiación recreativa.

Estructura del lugar



COMPONENTES TERRITORIALES

Espacios del agua

- 1. Río Paraná
- 2. Arroyo Saladillo

Sistema de espacios para el colectivo urbano

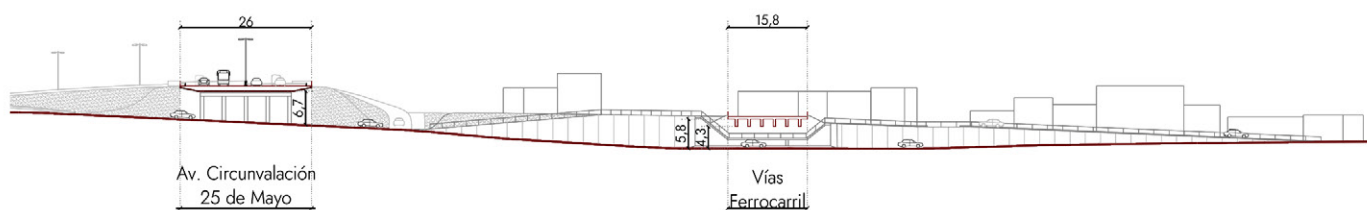
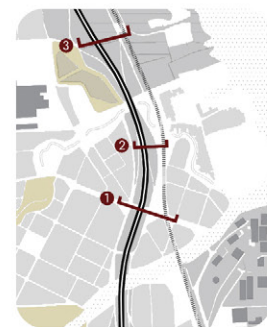
- 3. Parque Regional Sur

Sistema vial

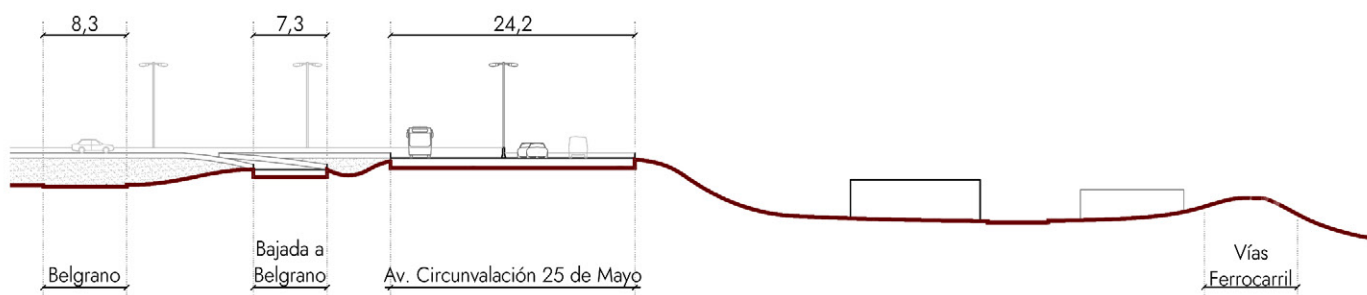
- 4. Av. Circunvalación 25 de Mayo
- 5. Vías Ferrocarril

Infraestructura productiva

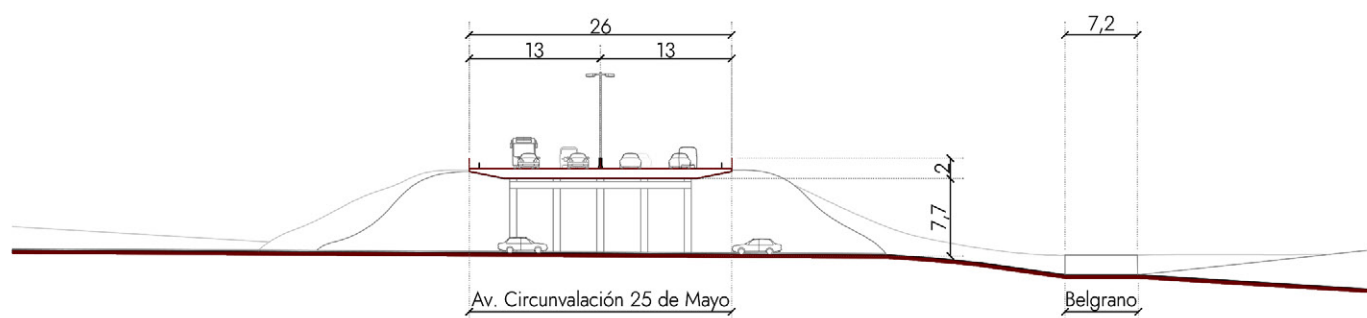
- 6. Terminal Puerto Rosario
- 7. Frigorífico Matievich-Coto
- 8. Frigorífico Swift



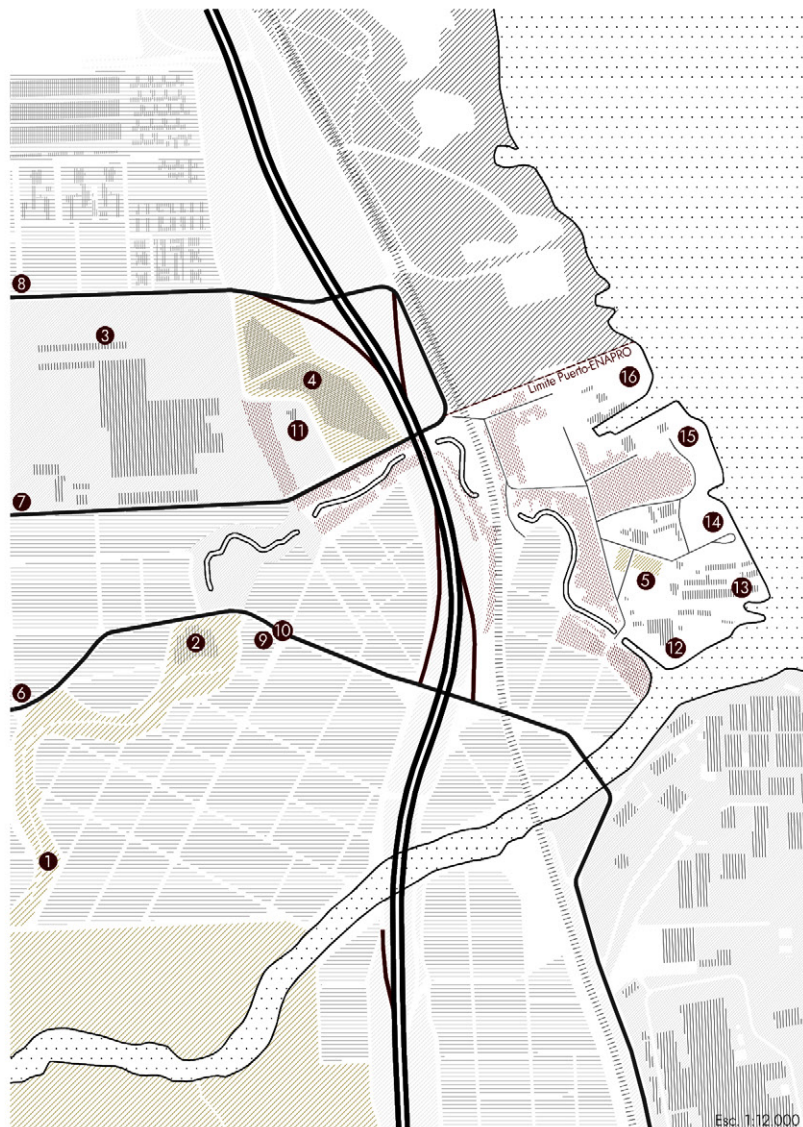
1. Av. Nta. Sra. Del Rosario



2. Av. Circunvalación 25 de Mayo



3. Juan María Gutiérrez



COMPONENTES DEL SECTOR

Sistema de espacios para el colectivo urbano

- 1. Paseo del Brazo Seco
- 2. Piletas Del Polideportivo Saladillo
- 3. Polideportivo Parque del Mercado
- 4. Parque Huerta La Tablada
- 5. Campo deportivo

Sistema vial | Principales accesos

- Bajadas Circunvalación
- 6. Av. Nuestra Señora del Rosario
- 7. Lamadrid
- 8. Juan María Gutierrez

El habitar

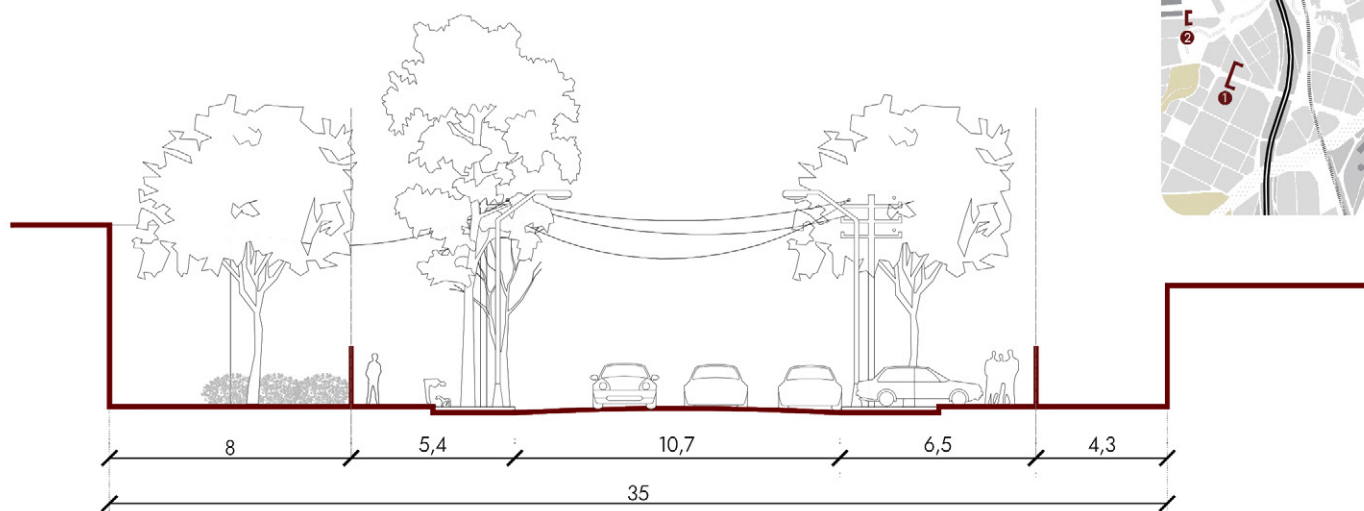
- Tejido residencial
- Asentamientos informales
- Viviendas colectivas de gestión pública

Hechos Urbanos

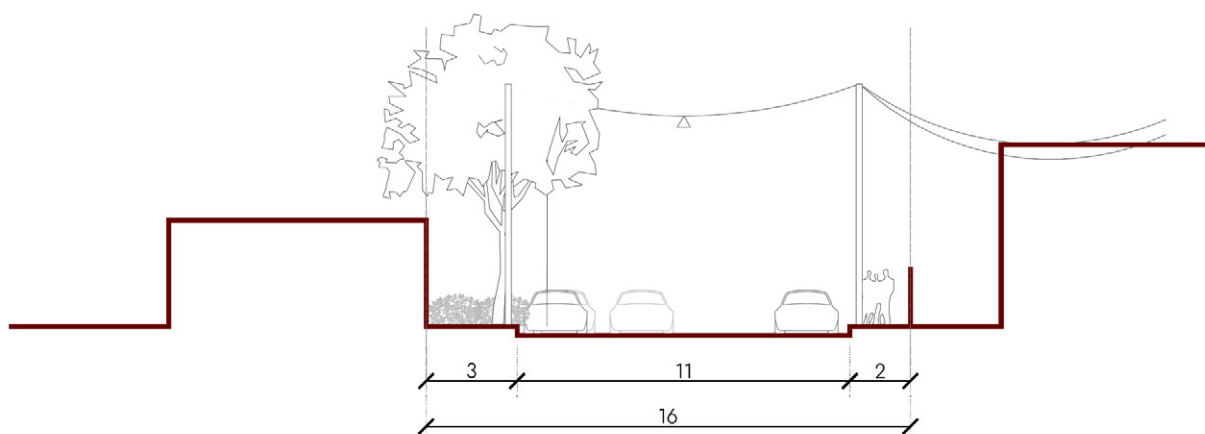
- 9. Edificio Sindicato de la Carne
- 10. Monumento a Eva Perón
- 11. Casona histórica

Equipamientos fluviales

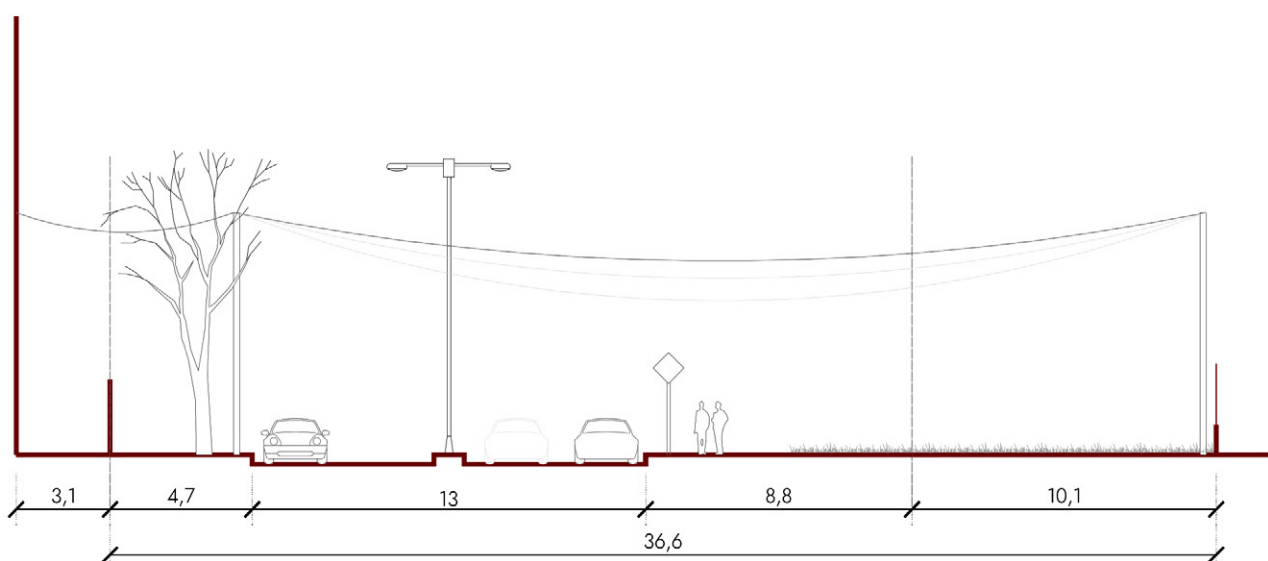
- 12. Astillero Fluvimar
- 13. Guardería Náutica GPS
- 14. Club Ministerio Obras Publicas
- 15. Club Náutico Sur
- 16. Club de Pescadores de Rosario



1. Av. Nta. Sra. Del Rosario



2. Lamadrid



3. Juan María Gutiérrez

Proyecto urbano

Situación propuesta

La intervención puede resumirse en 4 puntos:

- **Reubicación de asentamientos informales.**
- **Extensión del sistema de espacios para el colectivo urbano.**
- **Adaptación del sistema de movilidad.**
- **Incorporación de nuevos equipamientos.**

Se propone la reubicación de **482 asentamientos informales** que se encuentran en el área del Mangrullo, en cercanía con Av. Circunvalación y en contacto el brazo seco. Estos asentamientos presentan condiciones edilicias deplorables, dificultad de acceso a infraestructuras-servicios y en varios casos se encuentran ubicados en zonas identificadas como inundables.

Una primera aproximación propone la **reformulación del parcelario** de la manzana lindera al brazo seco en pos de formalizar lo construido y completar dicho tejido.

Luego se plantea un **proyecto de viviendas colectivas** en el terreno actualmente destinado al Parque Huerta La Tablada.

A partir de la liberación de los terrenos en relación con el Río Paraná se plantea la **extensión del sistema de espacios para el colectivo urbano**. A la red formada por el Parque Regional Sur con el Brazo Norte se le suman tres nuevas intervenciones: Parque de la Escuela, Parque de las Viviendas y Parque de la Ciudad.

Para conectar esta secuencia de espacios se proponen soluciones particulares según tipos de movilidad:

- **Peatonal:** paseo que funcione como hilo conductor del proyecto urbano, que una el Parque Regional Sur con el Río Paraná. A través de su recorrido contribuye a los proyectos enmarcando visuales, marcando ritmos e ingresos.
- **Vehicular:** se plantea la Conexión de Av. Del Rosario y Lamadrid con el Paseo del Mangrullo, permitiendo una circulación fluida que elimine el aislamiento que sufre actualmente la zona. En este

paseo se dispone de dos rotondas que permiten el retorno y el acceso a usos existentes del parque, como la guardería y al Club de Pescadores. A la vez se proponen la extensión y apertura de diversas calles para que sirvan acceso a las viviendas propuestas, como calle Dinamarca y calle La Tablada.

- **Ciclista:** se propone dos tipos de circuitos, la biciesenda, que en momentos se acopla al paseo peatonal y por momentos se separa de ella en búsqueda de perspectivas propias; y la ciclovía, que acompaña la conexión propuesta por el Paseo del Mangrullo, un recorrido más directo entre las partes.

En relación con el río se aborda la rehabilitación y expansión de usos ya existentes como el Complejo deportivo y la guardería. El apuntalamiento del Club Náutico Rosario y el Club de Pescadores como equipamientos de importancia para el área. Y la incorporación de una estación fluvial que dote de un nuevo sistema de movilidad a esta área con el resto de la ciudad y alrededores.

Por último se propone la localización de la **Escuela Técnica** dividida en dos puntos estratégicos del sector. La **Escuela en la Ciudad** ubicada en la intersección de Av. Nta. Sra. del Rosario con Lituania, punto neurálgico del barrio; y la **Escuela en el Parque**, ubicada en la culminación del sistema verde público continuo propuesto.

Políticas públicas

Los entes públicos intervinientes serán principalmente el **Ente de Coordinación Metropolitana** (ECOM) de la Provincia de Santa Fe y la **Municipalidad de Rosario** en conjunto con la **Universidad Nacional de Rosario**.

El ECOM constituye desde su creación un espacio institucional de planificación, un ámbito de coordinación y promoción de políticas públicas de impacto regional, organizado sobre la base de una asociación estratégica de las 26 localidades que hoy lo integran. Es esencialmente un órgano impulsor de la elaboración, desarrollo y ejecución de proyectos a escala metropolitana.

Es el encargado de llevar adelante el **Plan Interjurisdiccional Metropolitano** (PIM SUR) que define una intervención de alta complejidad y de gran valor ambiental y social, a implementar en forma conjunta entre Rosario y Villa Gobernador Gálvez, con la pretensión de reforzar el vínculo entre las dos localidades dando continuidad al Sistema Ribereño.

Por otra parte, el proyecto de la **Escuela Técnica**, funcionará bajo la órbita de la UNR. El encargo del proyecto será iniciativa del Rector de la Universidad avalado por el Consejo Superior de la misma.

La secretaría de política Edilicia de la Universidad Nacional de Rosario, será la encargada de la construcción del edificio. La misma tiene la misión de asistir al Rector y Secretario General en la planificación como estudio, tramitación, resolución y ejecución de los asuntos relativos a la Obra Pública en lo concerniente a la construcción, adquisición, rehabilitación y conservación de inmuebles y equipamiento.



Para ver este y otros dibujos en su resolución completa seguir [este link](#).

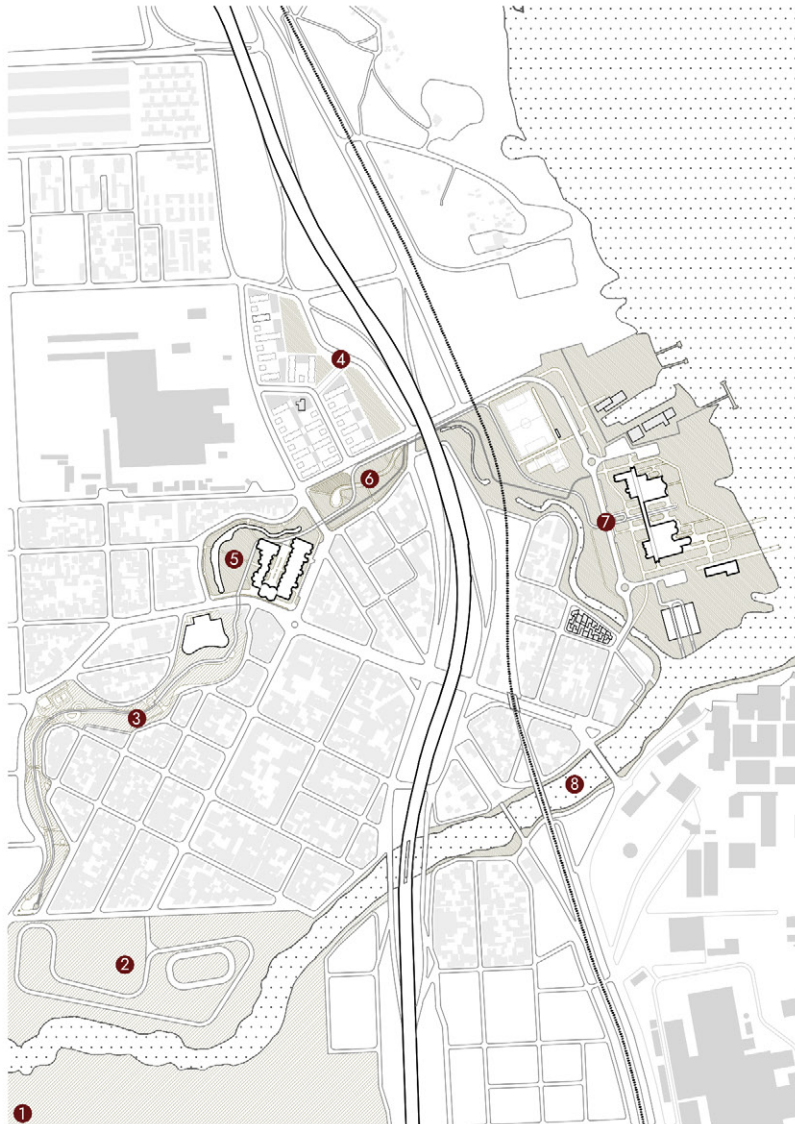


Master Plan



REUBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS INFORMALES

- 1. Viviendas relocalizadas
- 2. Continuación del tejido existente



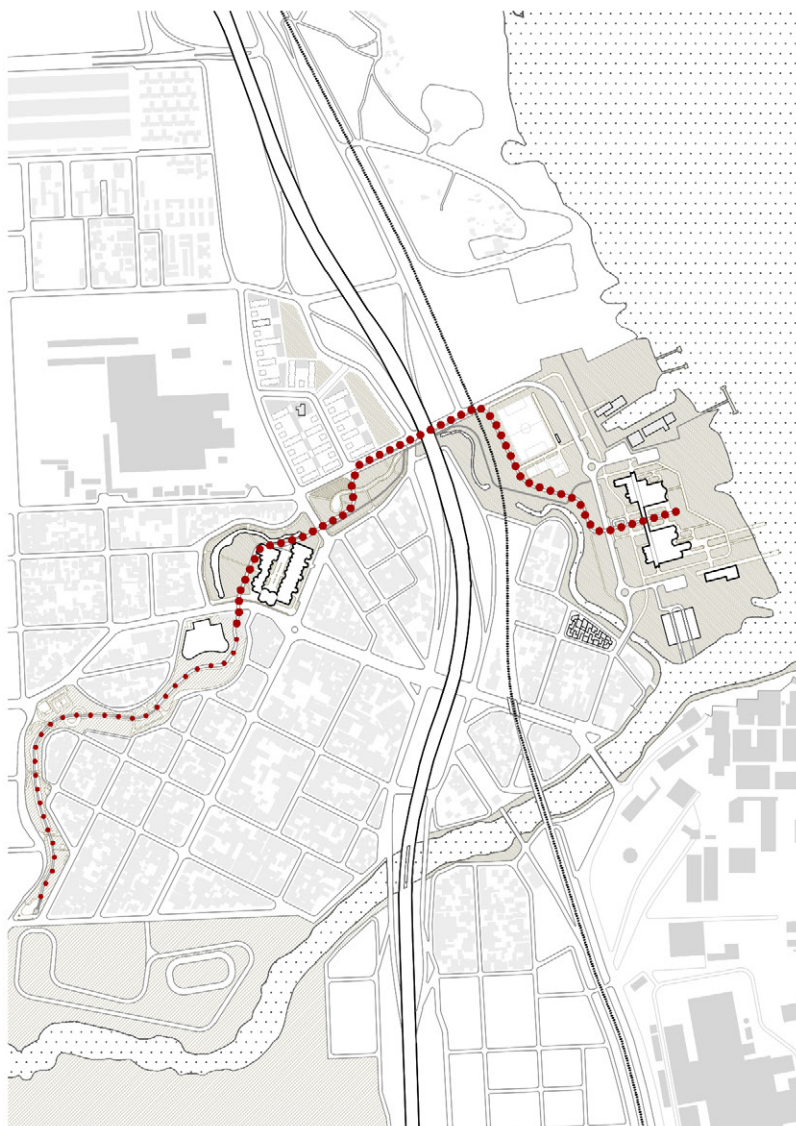
EXTENSIÓN DEL SISTEMA DE ESPACIOS PARA EL COLECTIVO URBANO

Existentes:

- 1. Parque Regional Sur - Reserva
- 2. Continuación del tejido existente
- 3. Paseo del Brazo Seco
- 4. Parque Huerta "La Tablada"

Propuestos:

- 5. Parque de la Escuela
- 6. Parque de las Viviendas
- 7. Parque de la Ciudad
- 8. Paseo del Arroyo



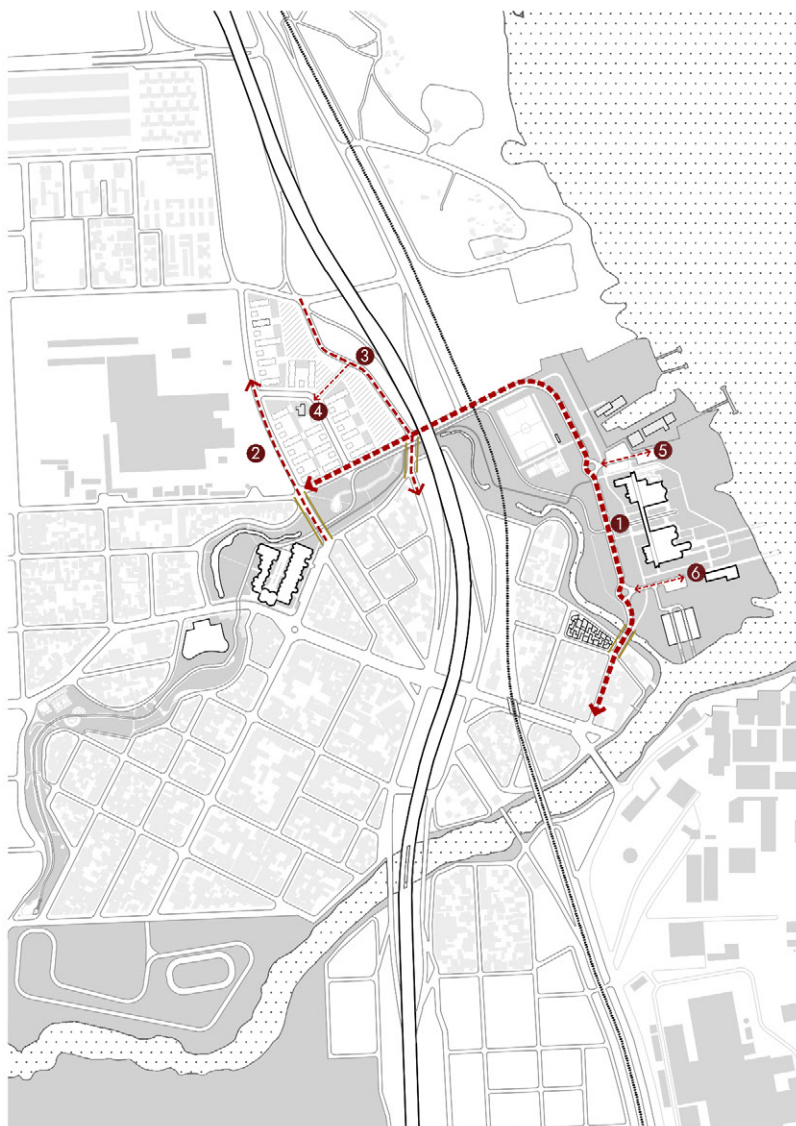
SISTEMA DE MOVILIDAD PEATONAL

Existentes:

..... Paseo del Brazo Seco

Propuestos:

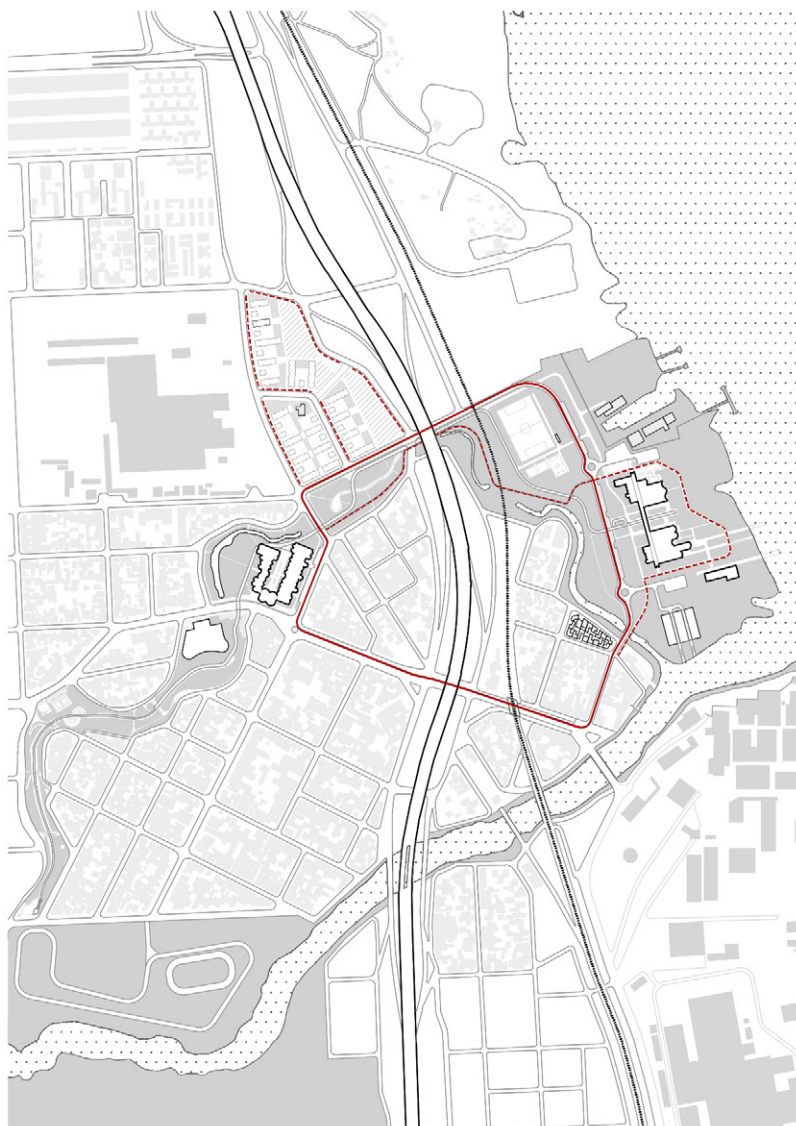
..... Nuevo paseo peatonal



SISTEMA DE MOVILIDAD VEHICULAR

Trazados propuestos:

- 1. Paseo del Mangrullo -Conexión de Av. del Rosario con Lamadrid-
- 2. Calle Dinamarca -Extensión hasta Belgrano-
- 3. Calle La tablada -Conexión Gutierrez con Lamadrid-
- 4. Calle mandapeatón
- 5. Acceso a estacionamientos de Club de Pescadores y Escuela Técnica Naval
- 6. Acceso a estacionamientos de Guardería Nautica y Escuela Municipal El Saladillo
- Puentes planteados

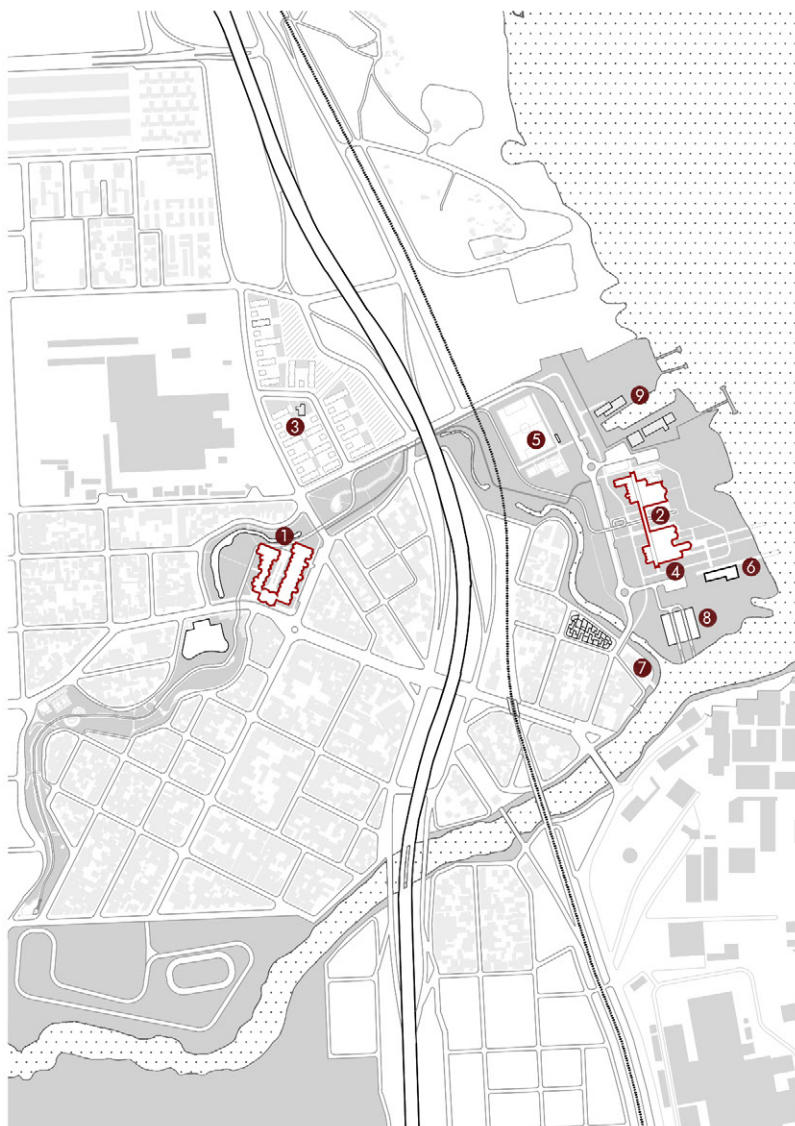


SISTEMA DE MOVILIDAD CICLISTA

Circuitos propuestos:

— Ciclovías

- - - Bicisendas



SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS

Equipamientos educativos:

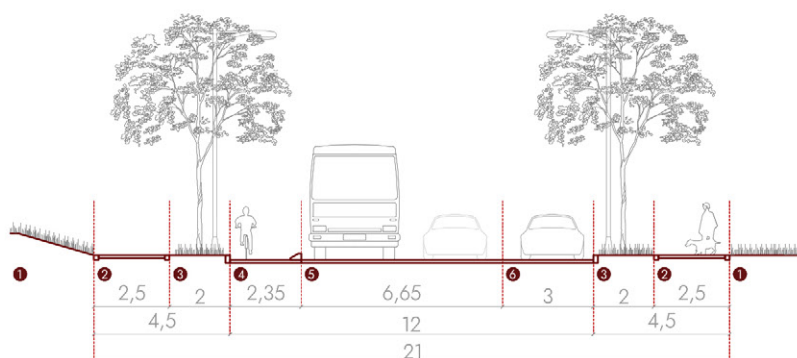
- 1. Escuela en la Ciudad
- 2. Escuela en el Parque
- 3. Jardín Maternal

Equipamientos deportivos:

- 4. Escuela Municipal El Saladillo
- 5. Complejo deportivo El Mangrullo

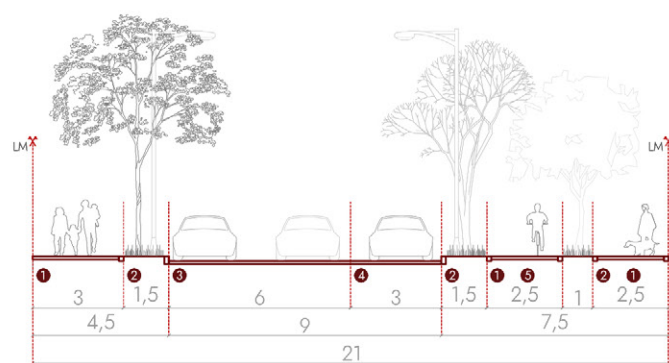
Equipamientos fluviales:

- 6. Estación fluvial
- 7. Guardería Náutica GPS
- 8. Guardería Náutica Municipal
- 9. Club de Pescadores de Rosario



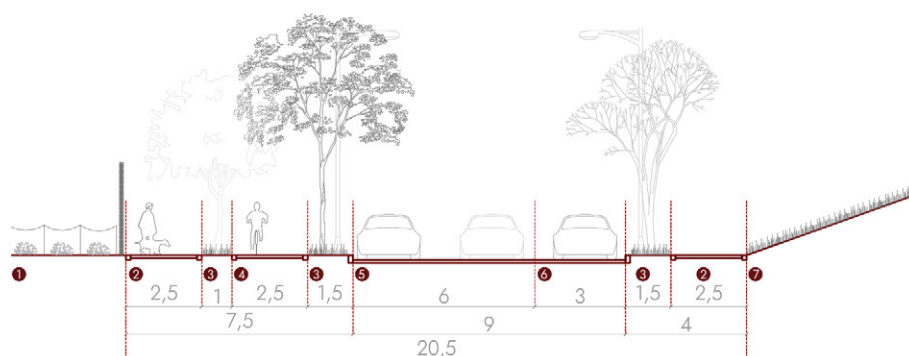
PASEO DEL MANGRULLO

1. Parque de La Ciudad
2. Vereda
3. Cantero
4. Ciclovía
5. Carril doble - Ambos sentidos
6. Estacionamiento



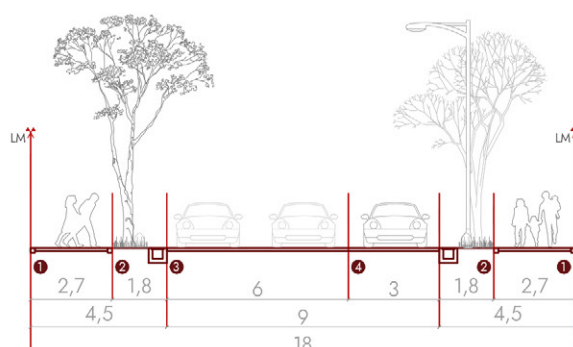
CALLE DINAMARCA - CALLE BELGRANO

1. Vereda
2. Cantero
3. Carril doble
4. Estacionamiento
5. Bicisenda



CALLE LA TABLADA

1. Parque Huerta La Tablada
2. Vereda
3. Cantero
4. Ciclovía
5. Carril doble - Ambos sentidos
6. Estacionamiento
7. Circunvalación



CALLE MANDAPEATÓN

1. Vereda
2. Cantero
3. Carril doble
4. Estacionamiento

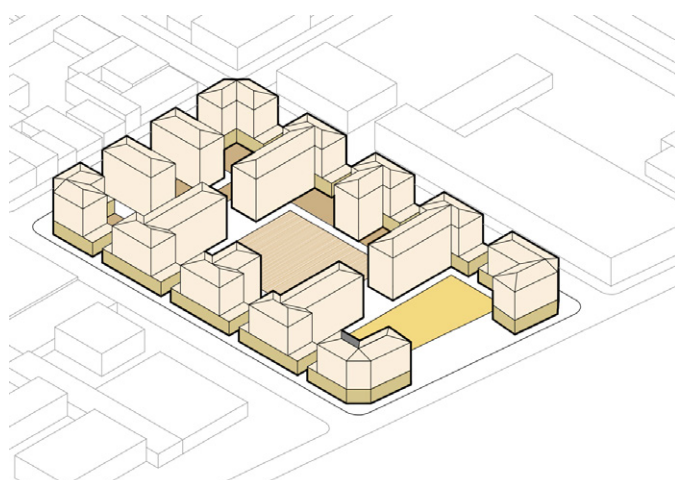
La vivienda

Barrio Parque Los Andes

Este proyecto residencial de viviendas sociales fue diseñado por el arquitecto **Fermín Bereterbide** en 1926. Se encuentra ubicado en el Barrio de Chacarita de la Ciudad de Buenos Aires.

El conjunto se resuelve con doce volúmenes de planta baja y 3 pisos que enmarcan los patios a través de los cuales se acceden a las distintas unidades. El proyecto alojan 130 departamentos de 3, 4 y 5 ambientes, varios locales comerciales ubicados en planta baja en contacto con la vereda, y espacios de uso colectivo como lavaderos, un salón de espectáculos, una biblioteca pública. Además cuenta con estacionamientos entre los bloques y una serie de espacios verdes comunes y de uso social, como una plaza y un área deportiva.

Consideramos que estos pabellones de mediana escala facilitan las posibilidades de gestión del grupo, ya sea a nivel de las decisiones para el mantenimiento de espacios comunes, como en cuanto a la participación en la **vida comunitaria** del barrio. En el caso de los grandes conjuntos habitacionales, dicha organización se hace dificultosa y, en consecuencia, acaba predominando el anonimato que predispone a la disgregación social del grupo.



PROGRAMA

- Viviendas
- Estacionamientos
- Comercios
- Área deportiva
- Área recreativa

Vivienda de Gestión Pública

Desde siempre la **problemática de vivienda** ocupa un lugar clave en la sociedad. Los conjuntos habitacionales surgen como respuesta a una problemática en particular. Esto sucede tanto en el ámbito privado como en el público, sin embargo, éste último es el de nuestro interés.

La vivienda de **gestión pública** cumple un rol muy importante en el desarrollo de una ciudad, representa una gran responsabilidad y tiene un impacto directo en el modo de habitar.

Rosario cuenta con valiosos antecedentes en cuanto a la implementación de políticas en vivienda social, en particular en lo referido a programas para la recuperación y/o realojamiento de asentamientos irregulares en los últimos años. Buena parte de los antecedentes sobre este tipo de intervenciones existen en la ciudad a partir de una institución orientada a la búsqueda de soluciones habitacionales para sectores populares: el **Servicio Público de la Vivienda (SPV)**. Esta estructura autárquica municipal cuenta con más de 90 años de experiencia, habiendo logrado una importante formación de recursos humanos y conocimientos posibles de aplicar en el sector.

Consideramos que existe la necesidad de avanzar en la generación de una política de suelo y vivienda como forma concreta de contribuir al tratamiento del hábitat, que permita regular la provisión de tierra urbana.

Se requiere seguir sumando iniciativas para garantizar el derecho de los ciudadanos a una **vivienda digna**, asegurar la tenencia de la tierra y contar con servicios básicos, abordando los temas de exclusión social y promoviendo la integración física y social.

El proyecto de la vivienda

En el sector de estudio, actualmente se sitúan múltiples **asentamientos informales**, agrupados en diferentes partes del barrio, estando la mayor parte de estos ocupando el sector del Mangrullo y las márgenes del brazo seco del A° Saladillo. Es evidente el problema ambiental que supone la localización de viviendas en sectores por debajo de la cota de inundabilidad dada la imprevisibilidad del nivel del río, la falta de infraestructura básica del lugar, los problemas de conexión, sumado a las críticas condiciones medioambientales que supone la cercanía con las aguas contaminadas del arroyo.

A partir de un censo realizado por la **Secretaría de Planeamiento** de la ciudad, se plantea la necesidad de la reubicación de 482 familias. Para ello se necesitan 120 viviendas de un dormitorio, 217 de dos dormitorios y 145 de tres dormitorios.

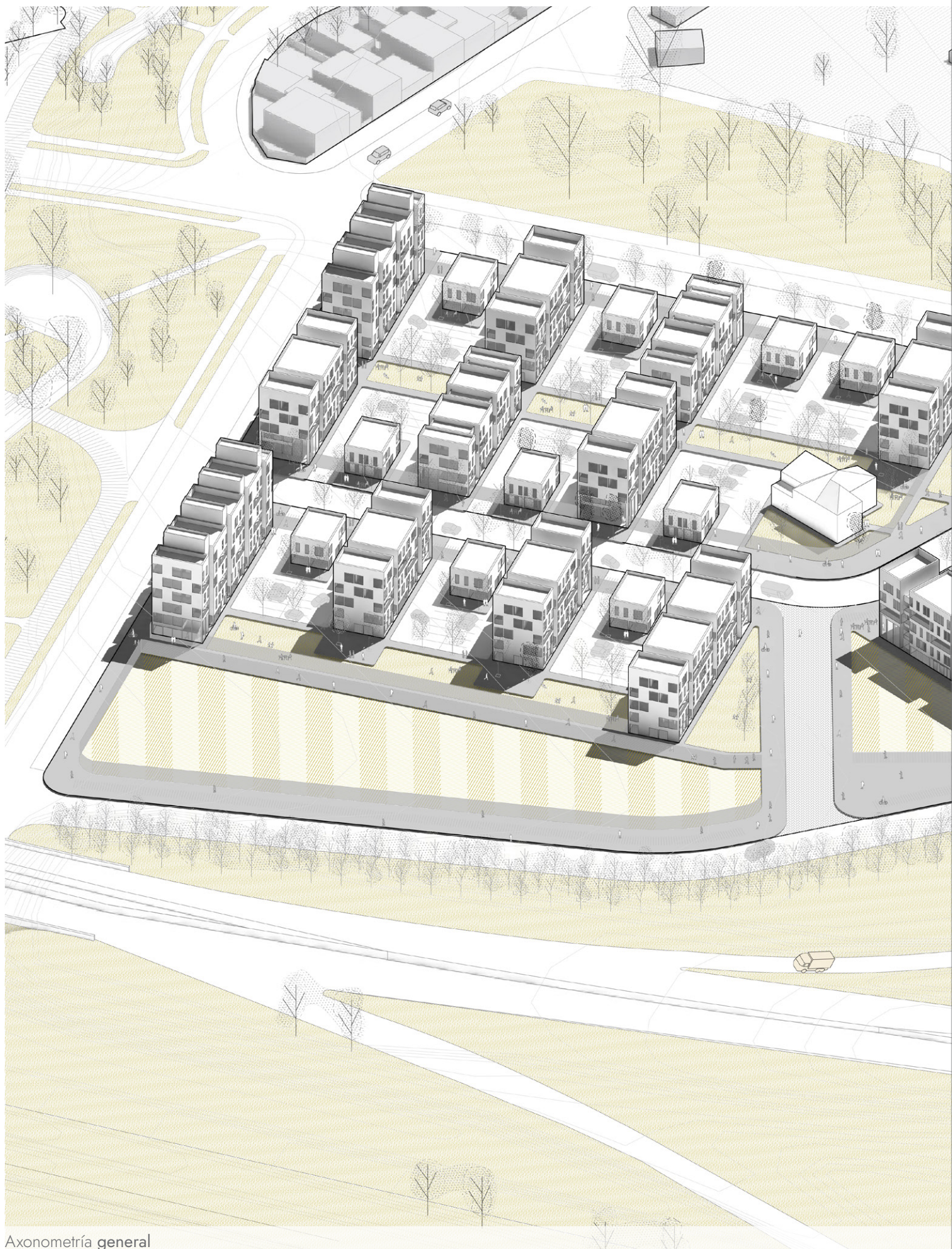
Se propone una rehabilitación y reubicación de estos asentamientos en dos operaciones. Por un lado, se propone la **reformulación del parcelario** de la manzana lindera al brazo seco en pos de formalizar y completar dicho tejido.

Y por otro, se formula la **reubicación** de las viviendas en relación al **Parque Huerta La Tablada**, completando la trama urbana de una manera más eficiente en términos de infraestructura y movilidad.

En este sector se destacan 3 componentes principales: como límite oeste las instalaciones productivas del Frigorífico Coto (ex Mattievich), al este la Av. Circunvalación que funciona como límite topográfico además de una conexión metropolitana de movilidad y por último hacia el sur el cauce del Brazo Seco.

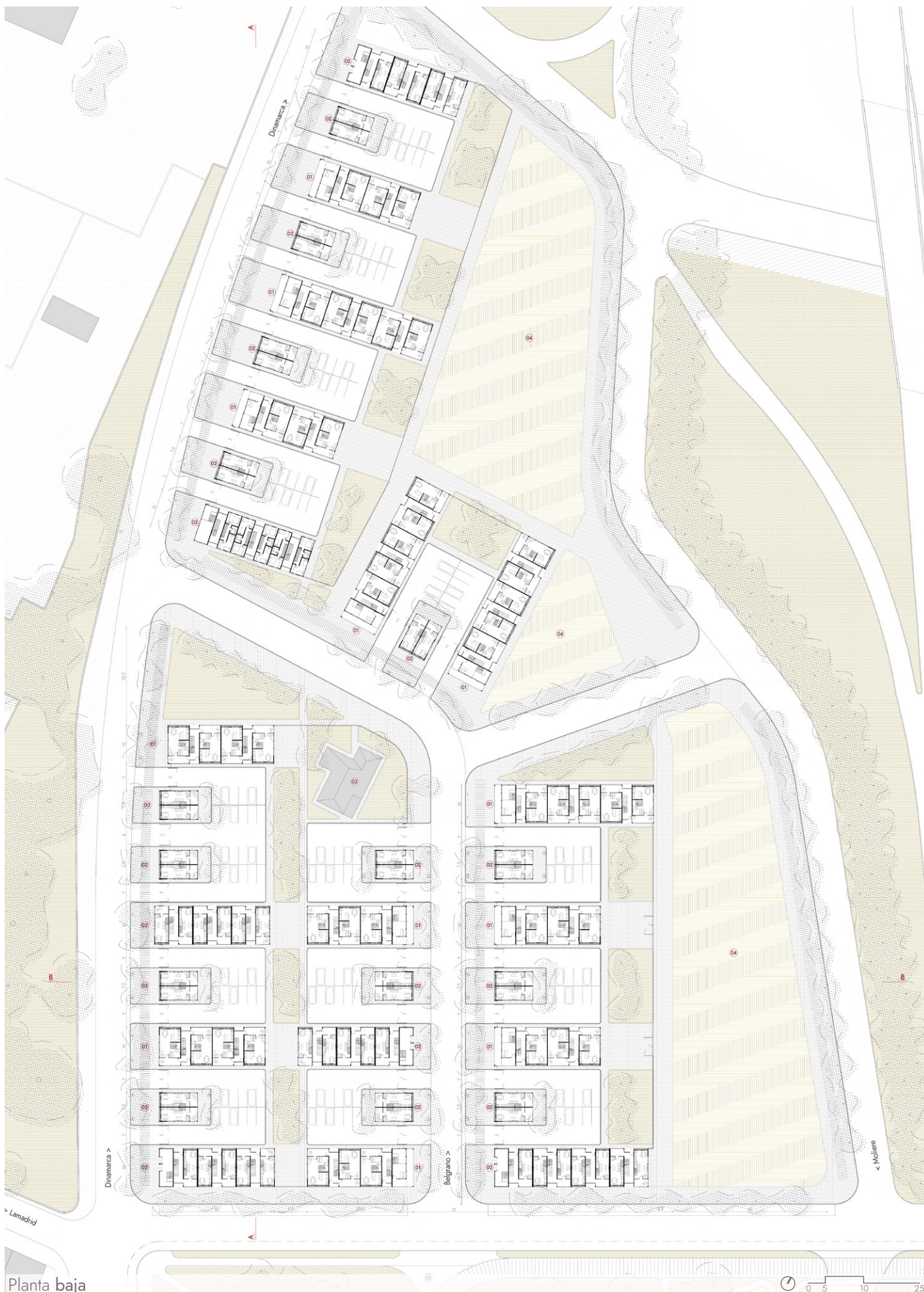
Cabe destacar, dentro de este sistema dos elementos claves de la identidad del lugar: la Casona abandonada que puede ser potencialmente transformada y las huertas de gestión municipal.

Debemos tener en cuenta que mediante la relocalización de estas viviendas se posibilita la conexión de los espacios públicos recreativos provenientes del Brazo Norte con el Río Paraná, generando así una nueva **apertura de la ciudad con el río**.



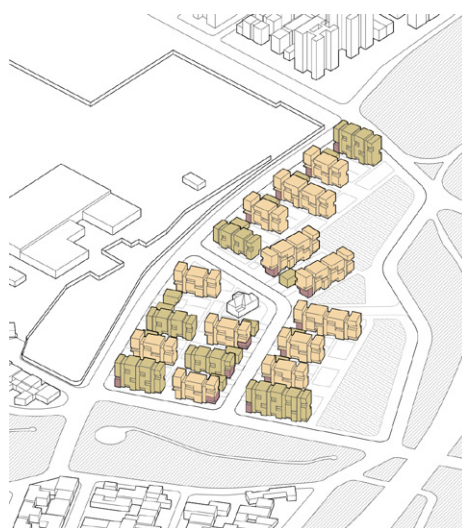
Axonometría general





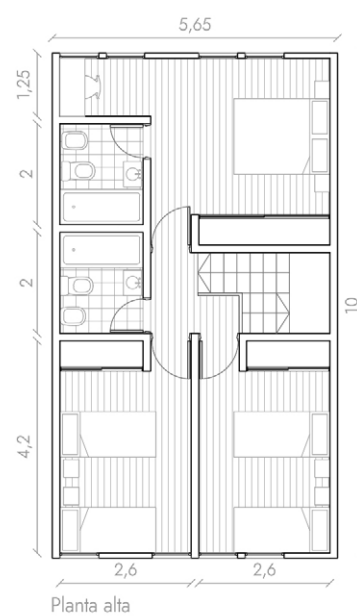
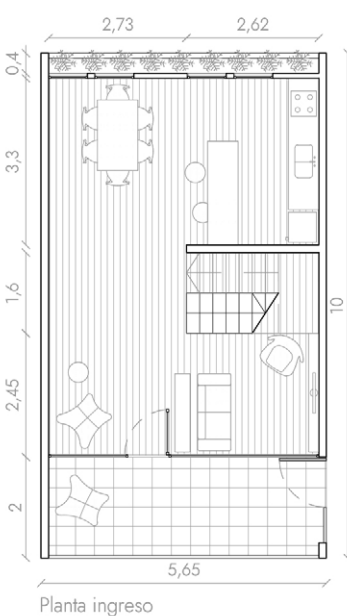
Planta baja

1. Tipología uno y tres dormitorios
2. Tipología dos dormitorios
3. Jardín Maternal
4. Parque Huertas La Tablada
5. Parque de las Viviendas

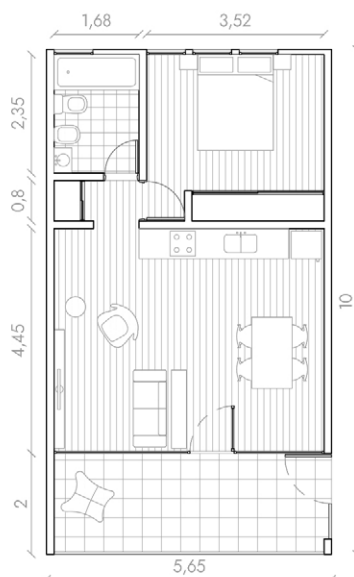


TIPOLOGÍAS

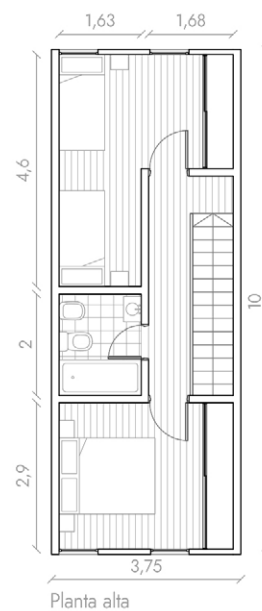
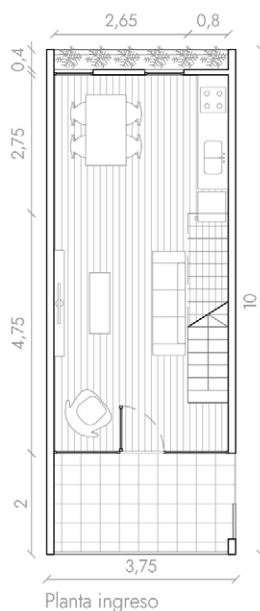
- 1 y 3 dormitorios
- 2 dormitorios
- Local comercial



3 Dormitorios - 113m²
Cubiertos: 99m²
Semicubiertos: 14m²



1 Dormitorio - 56,5m²
Cubiertos: 45,3m²
Semicubiertos: 11,3m²



2 Dormitorios - 75m²
Cubiertos: 66m²
Semicubiertos: 9m²



Sección A-A







Sección B-B





La escuela

“Los procesos de enseñanza aprendizaje dependen del ambiente educativo. En él tiene relevancia el diseño físico de los espacios utilizados donde desarrollar dichas experiencias. En palabras de Loris Malaguzzi, [...] “el ambiente es el tercer educador”. Del mismo modo que los espacios pueden ser educativos y motivadores, pueden no serlo. Somos una especie animal caracterizada por aprender a lo largo de toda nuestra vida, necesitando un ambiente que favorezca el desarrollo.”

Arquitectura escolar

La escuela es un importante factor de **desarrollo social, educativo y cultural**. Constituye un acontecimiento en la vida e historia de la comunidad, siendo en muchos casos el único edificio público de la zona y suele adquirir, a lo largo de su vida útil, valor histórico cultural y de identidad local.

La organización del edificio escolar debe responder al proyecto institucional, a los requerimientos pedagógicos y a las pautas socio-culturales de los usuarios, adaptándose a las diversas características regionales, cumpliendo con las superficies mínimas y las exigencias cualitativas tecnológicas.

Sus espacios deben ser:

- Adecuados a la estructura organizativa del establecimiento.
- Adecuados a las demandas de distintas formas de enseñanza.
- Permitir cambios en sus funciones, con un mínimo de modificaciones estructurales.
- Favorecer un uso del edificio por parte de la comunidad.
- Dar respuesta a los condicionantes locales, físicas, tecnológicos y socio-culturales.

La **escuela orientada a la comunidad** se basa en la mutua conexión entre la capacidad de la escuela de atraer recursos de la comunidad y la transferencia de valores sociales y culturales de la comunidad a la escuela. El uso comunitario tiene influencia en el diseño y en tal sentido, se debe tener en cuenta:

- . Facilitar el acceso de la comunidad a determinadas instalaciones del edificio.
- . Proyectar una infraestructura física de múltiples propósitos que permita la utilización opcional de los espacios disponibles.
- . Evitar los conflictos entre las distintas actividades previendo una sectorización adecuada de lo accesible por la comunidad, respecto a lo no accesible.

En pos de lograr la mayor **optimización de los recursos** físicos el proyecto debe:

Permitir la **integración** de los edificios escolares con otros edificios públicos y privados como bibliotecas, museos, centros de asistencia, centros recreativos y deportivos, que por su ubicación permitan incrementar las posibilidades de uso de los recursos disponibles, tanto para la escuela como para la comunidad.

Posibilitar cambios en el tipo y características de las actividades cotidianas de aprendizaje. Facilitar la **adaptación**, como la capacidad del edificio para permitir cambios físicos sin modificar los elementos permanentes de construcción; y la **expansión** como la capacidad de prever futuros crecimientos y que dios se realicen sin alterar significativamente los elementos permanentes de la estructura física del edificio.

El diseño debe basarse en lo posible, en un módulo de medidas corrientes cuya repetición permita reducir al mínimo la cantidad de unidades diferentes necesarias en los distintos rubros, evitando recortes y desperdicios no aprovechables. Es aconsejable la adopción de criterios de **racionalización y economía**, aplicándolos en todas y cada una de las etapas vinculadas a la construcción del edificio escolar.

. En el diseño: obteniendo una organización de los espacios que elimine locales superfluos o sobredimensionados. Es importante lograr un diseño flexible que facilite futuras remodelaciones y ampliaciones.

. En la construcción: utilizando sistemas y materiales adecuados al desgaste que produce el uso escolar.

. En el mantenimiento: previendo en el diseño y en la tecnología aplicada, una resistencia adecuada para el fin escolar y realizando un mantenimiento preventivo.

Extracto de Criterios y Normativa básica de Arquitectura Escolar; Ministerio de Educación, Dirección de Infraestructura, Octubre 1998.

E.E.T. N°697

Prefecto Marítimo Carlos Mansilla

La escuela técnica naval es la única en la región de **carácter público**. La misma es de origen sindical, ya que el sindicato de conductores navales propuso su formación en el año 1950 debido a la cantidad de tráfico de barcos que había en aquel momento.

Actualmente las actividades de la escuela se llevan a cabo en **4 sedes** de la ciudad de Rosario: Buenos Aires al 2768 (actividades pedagógicas), Colón al 3200 (talleres), Club Central Córdoba (natación) y Club Remeros Alberdi (remo).

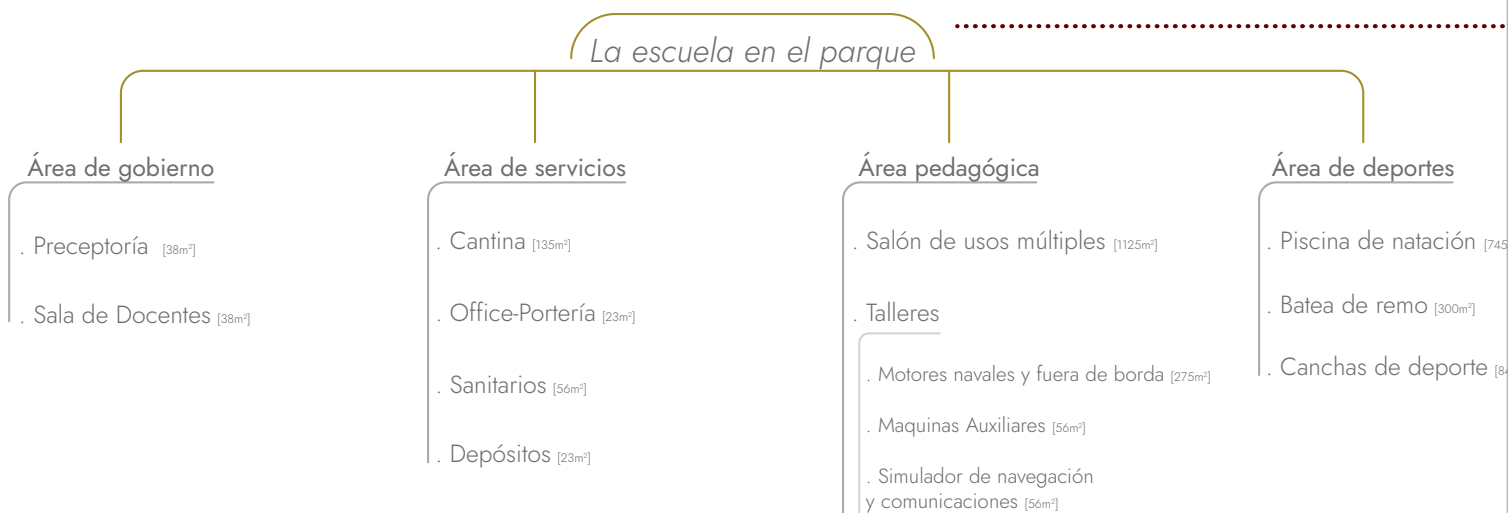
El establecimiento cuenta con dos turnos, mañana y tarde. Aquellos que concurren al turno mañana realizan la teoría por la mañana y los talleres por la tarde; y viceversa para los alumnos del turno tarde. Dentro del horario de cursado tienen natación y remo una vez por semana.

En este momento concurren a la escuela 380 alumnos, de los cuales el 75% son hombres y el 25% mujeres. Los alumnos que asisten a la escuela no solo son Rosario, sino que también provienen de localidades aledañas como **Villa Gobernador Gálvez, Baigorria y San Lorenzo**.





Escuela Educación Técnica Naval N° 697 P.M. Carlos A. Mansilla



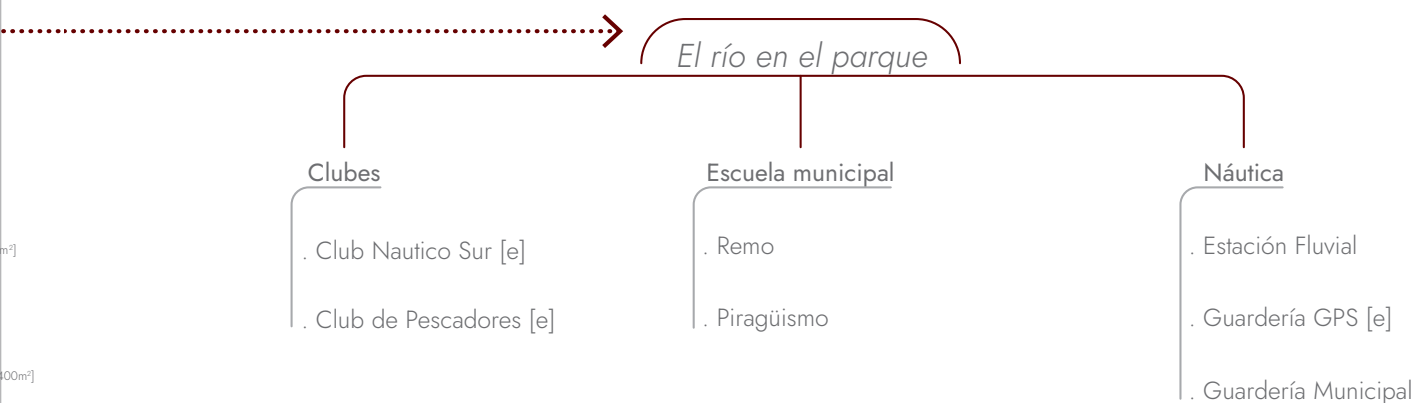
El programa

Al observar el programa requerido por la Escuela Técnica vemos que se pueden agrupar en dos grandes grupos, por un lado tenemos aquellos usos de **pequeña escala** que solemos ver en cualquier escuela técnica y por el otro tenemos aquellos usos de **gran escala** que pertenecen exclusivamente a los requisitos de una escuela técnica con orientación naval.

A partir de lo planteado en el masterplan en cuanto a la división de la escuela con el fin de enfatizar el uso del **sistema de espacios para el colectivo urbano** se propone realizar esta división teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.

Por otro lado, considerando las distintas situaciones de ambos edificios, donde La escuela en la Ciudad se encuentra inmersa en la trama urbana, rodeada por tejido residencial, y La escuela en el Parque se ubica en un espacio pensado para el uso del colectivo urbano, se plantea la posibilidad de complementar el programa de esta última con espacios que puedan ser utilizados por toda la **comunidad**.

Se añade una **Escuela Municipal de Remo y Piragüismo**, teniendo en cuenta que ésta a la vez de añadir nuevos espacios, también puede hacer uso de aquellos programas ya planteados por la escuela, como la batea de remo, la piscina y el SUM.



Necesidad de un lenguaje característico

*“La geometría de un edificio es el resultado de la aplicación de un **lenguaje de formas** particular elegido por el arquitecto. Esto determina, en gran medida, la respuesta emocional y fisiológica del usuario.”*

*“Un lenguaje formal incluye los elementos básicos: suelos, muros, techos, volúmenes y sus subdivisiones, ventanas, materiales, ornamentación, y las normas para combinarlos. La **composición arquitectónica** en el contexto de un particular lenguaje de formas permite diseñar en ese idioma.”*

*“Cada proyecto tiene su propio lenguaje formal: precisamente, un grupo de lenguas relacionadas, las lenguas evolucionan con variaciones a lo largo del tiempo y entre localidades. El lenguaje depende del clima y de los **materiales locales**. Es también una continuación de las artes tradicionales, las prácticas sociales y la cultura material.”*

[...]

“Los pueden tener distintos grados de complejidad. Al igual que las lenguas escritas y habladas, los lenguajes formales se caracterizan por su dimensión de su vocabulario, la riqueza de las reglas combinatorias para la generación de nuevas expresiones, adaptabilidad a la actual situación la que incluso podría ser nueva. La composición arquitectónica en el contexto de un particular lenguaje de formas permite diseñar en ese idioma. O, un lenguaje formal podría ser primitivo, con un vocabulario limitado y reglas de combinación primitivas.”

[...]

“Dejando de lado los temas de adaptación, es esencial catalogar y clasificar los lenguajes formales dispares. Un solo edificio o grupo de edificios, la obra de un solo arquitecto, o todo un movimiento arquitectónico depende de un lenguaje formal. El hecho de que se está construyendo proporciona información sobre el lenguaje formal. Otro arquitecto puede extraer el lenguaje formal mediante el estudio de ejemplos construidos.”

“En casos excepcionales, el arquitecto escribe las

reglas para el lenguaje formal, por lo que es entonces fácil para otro aplicarlo. Sin embargo, por lo general las normas tienen que ser derivadas desde los mismos edificios.”

Salingaros, N. A. (2017). FORMA, LENGUAJE Y COMPLEJIDAD. Ediciones Asimétricas.

Al separar el programa de la escuela y organizarlo en dos sedes, cobra especial valor el **lenguaje** que estas expresen. Lograr una identificación clara de la **familiaridad** y estrecha relación entre estos dos proyectos es fundamental. Debe dar unidad de los proyectos, diferenciarlos de los hechos urbanos próximos y a su vez aportar a formar la **identidad** particular del barrio.

Una materialidad conocida

*“El ladrillo es el esperanto de la construcción. Si hay alguna cultura que ignora su gramática, son legión las que dominan su vocabulario, expresando necesidades físicas y anhelos inmateriales a través del lenguaje esencial de los prismas cerámicos. **Versátil** como pocos, e infinitamente variado tanto en la tierra y cochura de las piezas singulares como en la elaborada sintaxis de los diferentes aparejos, el ladrillo es material que aúna lo asequible de sus técnicas y procesos de producción con la facilidad de la puesta en obra, y el excelente comportamiento térmico y mecánico con la elegancia orgánica de su envejecimiento ante la abrasión del roce o las agresiones del clima. **Antropológico** en su referencia dimensional a la mano humana y **alquímico** en su transformación del lodo en paralelepípedos exactos y aristados, el ladrillo es un barro que ha experimentado un hálito cálido para devenir idioma universal de la construcción, tan arcaico en sus raíces como sofisticado en sus usos contemporáneos.”*

*“Aunque algunos de los representantes más dogmáticos de la modernidad lo condenaron a las tinieblas de la tradición inmóvil, maestros como **Mies van der Rohe** lo elevaron a medida de todas las cosas, y las meticulosas modulaciones de sus casas-patio enseñaron a una generación de arquitectos; al tiempo que otros como **Alvar Aalto** combinaron los líricos experimentos cerámicos de su casa de verano en Muuratsalo con las cartas manuscritas de agradecimiento a los seis albañiles que levantaron los muros de ladrillo del Ayuntamiento de Säynätsalo, porque no hay aparejo cabal sin la dedicación cuidadosa de los que lo ejecutan. El ladrillo es moderno a fuerza de **intemporal**, y se presta de igual forma a la reclamación racional de orden geométrico, mallas modulares y normalización productiva que a la reivindicación fenomenológica de **percepción táctil, apariencia tibia y permanencia sólida**: preciso y cotidiano, el rigor amable del lenguaje cerámico se entiende de inmediato en cualquier geografía o clima.”*

Educación construida en ladrillo

Ambos proyectos se destacan dentro de la arquitectura rosarina por diferentes motivos: el **Centro Cultural Parque de España** con su posicionamiento urbano y propuesta de apertura al frente costero; Aricana con la construcción de un espacio público interior, rodeado de una topografía generada por medio de las múltiples terrazas que miran a este espacio.

A su vez, las aspiraciones proyectuales de cada uno se combinan con **programas educativos** y sus exigencias particulares. A estas se le suma el **uso del ladrillo** como principal material compositivo. Este, tanto sea por sus cualidades expresivas, como por sus características técnicas y de durabilidad, fue considerado idóneo para estos encargos. Su contribución a la construcción de la **imagen identificativa** de cada proyecto es innegable.

Centro Cultural Parque de España

año 1980/1992

ubicación Sarmiento y el río Paraná, Rosario

anteproyecto Josep María Martorell, Oriol Bohigas, David Mackay, arquitectos.

proyecto y dirección Arq. Horacio Quiroga y asoc.

paisajismo y vialidad Estudio H.

fotografía -



Aricana | Sede Asoc. Rosarina de Intercambio Cultural Argentino-Norteamericano

año 1968/1969

ubicación Buenos Aires 934, Rosario

proyecto y dirección Hilarión Hernández Larguía, Rufino de la Torre, Anibal Moliné, Alberto Santanera

colaborador Daniel Vidal

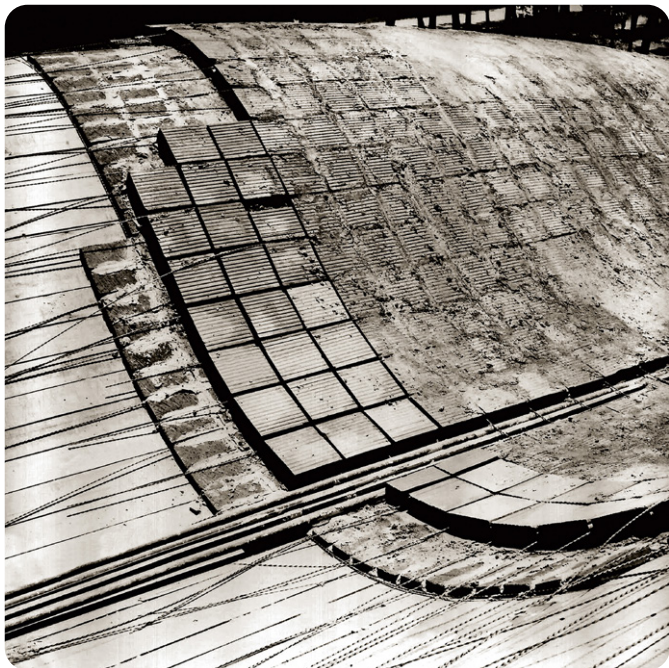
fotografía Gustavo Frittegotto



Uso inusual de un material habitual

La cerámica armada, es una técnica que resulta de la unión entre **ladrillo, mortero y acero**. Constituye una alternativa eficaz, económica y elegante del hormigón.

El Ing. Dieste basa su obra en el estudio de esta técnica, trabajando con una serie de tipologías estructurales, entre ellas, las **cáscara autoportantes de directriz catenaria sin tímpanos**. De este grupo se ha tomado como objeto de estudio la **Terminal de Ómnibus** de la compañía Turlit, actual Intendencia Municipal de Salto; y la **Fábrica Domingo Massaro S.A.**, en Juanicó. En ambos casos, las cubiertas, de grandes dimensiones, genera un espacio de gran sensibilidad, muy esbelto, que se dibuja en una sucesión ondulante de formas atenuadas o resaltadas, según la dirección de la luz.



Terminal Municipal de Ómnibus Actual Intendencia Municipal

Está formada por 7 bóvedas autoportantes de directriz catenaria sin tímpanos que cubren luces de 5,75m y con un flecha de 1,94m. Se apoyan sobre una única hilera de 8 pilares de 4 metros de altura, de sección rectangular de hormigón armado situados en la generatriz extrema de cada bóveda, justo en el centro. Esto supone que las bóvedas vuelen a ambos lados de los soportes 13,50m, cubriendo un total de 1120m².

ubicación Salto, Uruguay

área cubierta 1120m²

año 1973

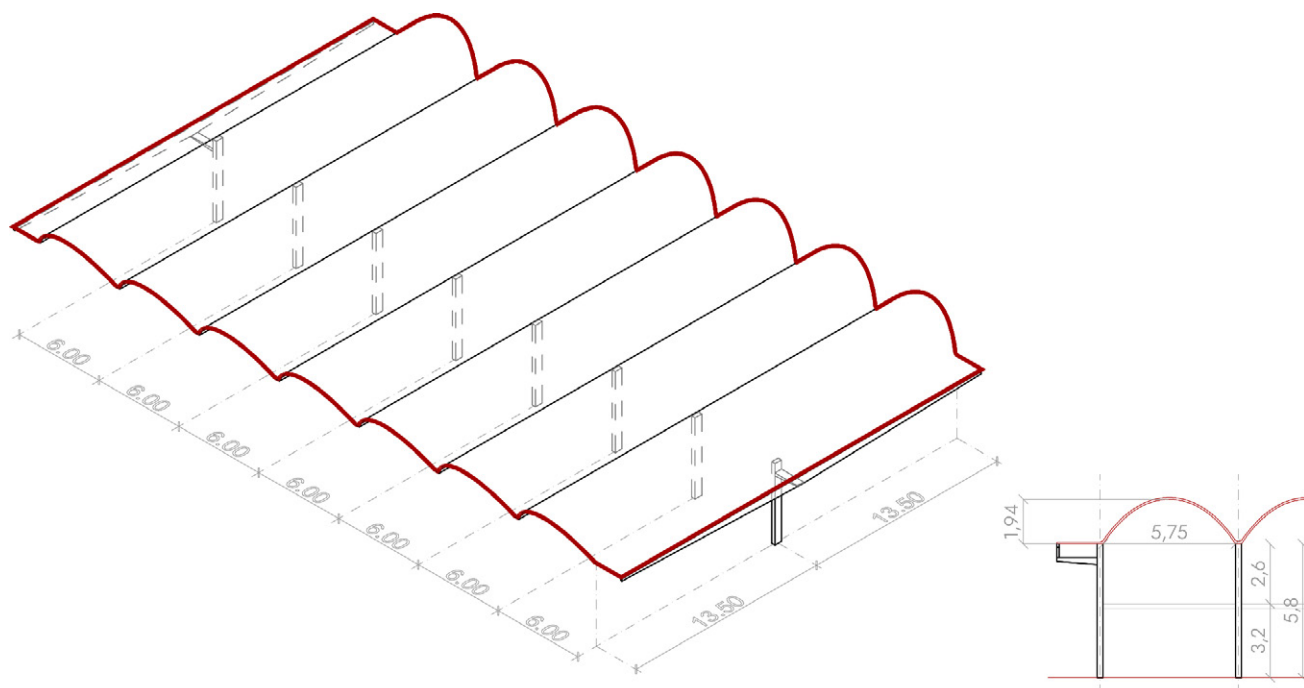
7 bóvedas autoportantes

cuerda 6.00m

luces libres a cada lado del pilar 13.50m

flecha 1.94m

espesor 8 cm, ladrillo macizo (5.50cm)
+ capa de mortero (2.50cm)



Fábrica Domingo Massaro S.A

La fábrica esta formada por dos conjuntos de bóvedas. El primero está formado por dos cuerpos de cinco bóvedas autoportantes de ladrillos huecos armados. Ambos cuerpos se encuentran en un lucernario transversal de fibra de vidrio apoyado al filo de los volados.

El conjunto se apoya en seis líneas de cuatro pilares cada una. Los pilares de 6m de altura están separados transversalmente 12.70m y longitudinalmente 35.00m. Las bóvedas tienen un volado de 16.40m.

El segundo está formado por tres bóvedas autoportantes apoyadas en 4 pilares centrales de 6.00m de altura y con doble volado de 15.00m.

ubicación Juanicó, Uruguay

área cubierta 10.000m²

año 1976

2 cuerpos de 5 bóvedas autoportantes

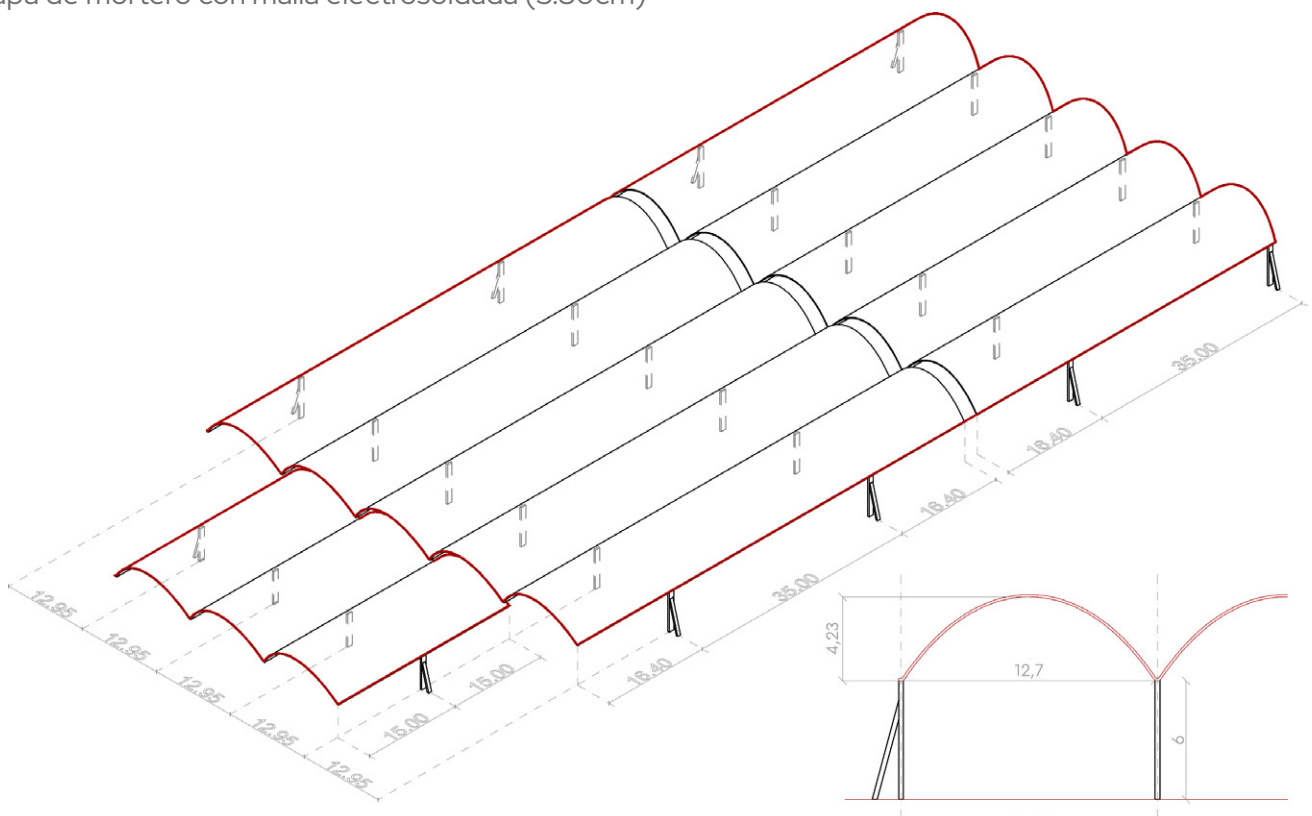
+ 3 bóvedas autoportantes

cuerda 12.70m

luz libre 35.00m

flecha 4.23m

espesor 11.80cm, ladrillos huecos armados (8.00cm)
+ capa de mortero con malla electrosoldada (3.80cm)



La escuela en la Ciudad

Plaza multifuncional

Tomando como punto de partida lo descrito por **Herman Hertzberger** en el libro *Space and Learning* publicado en el año 2008, podemos ubicar dentro de dos categorías las intervenciones a realizar en cada sede de la escuela.

En un principio, Hertzberger centra su atención en las zonas de circulación como espacios de relación y aprendizaje, relacionándolo con arquetipos urbanos, como la **calle y la plaza**. Utiliza dos planteamientos claves para definir la estructura del espacio de relación: los proyectos que organizan una serie de aulas relacionadas a través de una galería o calle de aprendizaje y los proyectos que organizan las aulas en torno a un espacio central o plaza multifuncional, ambas con una clara referencia a arquetipos urbanos.

En este caso la **calle de aprendizaje** responde a una estructura convencional de galería con aulas a los lados que, sin embargo, se manipula a través de la sección y la escala para convertirse en el verdadero corazón del proyecto.

El otro arquetipo urbano utilizado en las escuelas de Hertzberger es la **plaza multifuncional**. Para ello Hertzberger toma como referencia la plaza de Castelvittorio en Italia, un pequeño espacio en el centro de la población donde confluyen una serie de calles a diferentes alturas. Un lugar que, como una habitación dentro de la ciudad, acoge tanto las actividades de la vida cotidiana, como aquellas que señalan en el calendario los días claves para la población.

Plantea la posibilidad de interpretar los **edificios como ciudades pequeñas**. Un espacio común central, rodeado y conformado por una periferia de entidades más herméticas, las aulas, se asemeja a la imagen de un espacio público de calle o plaza junto a una zona edificada más privada. De hecho, la comunidad escolar probablemente actúa más como una comunidad urbana que la mayoría de los otros edificios; como una unidad social con cierta

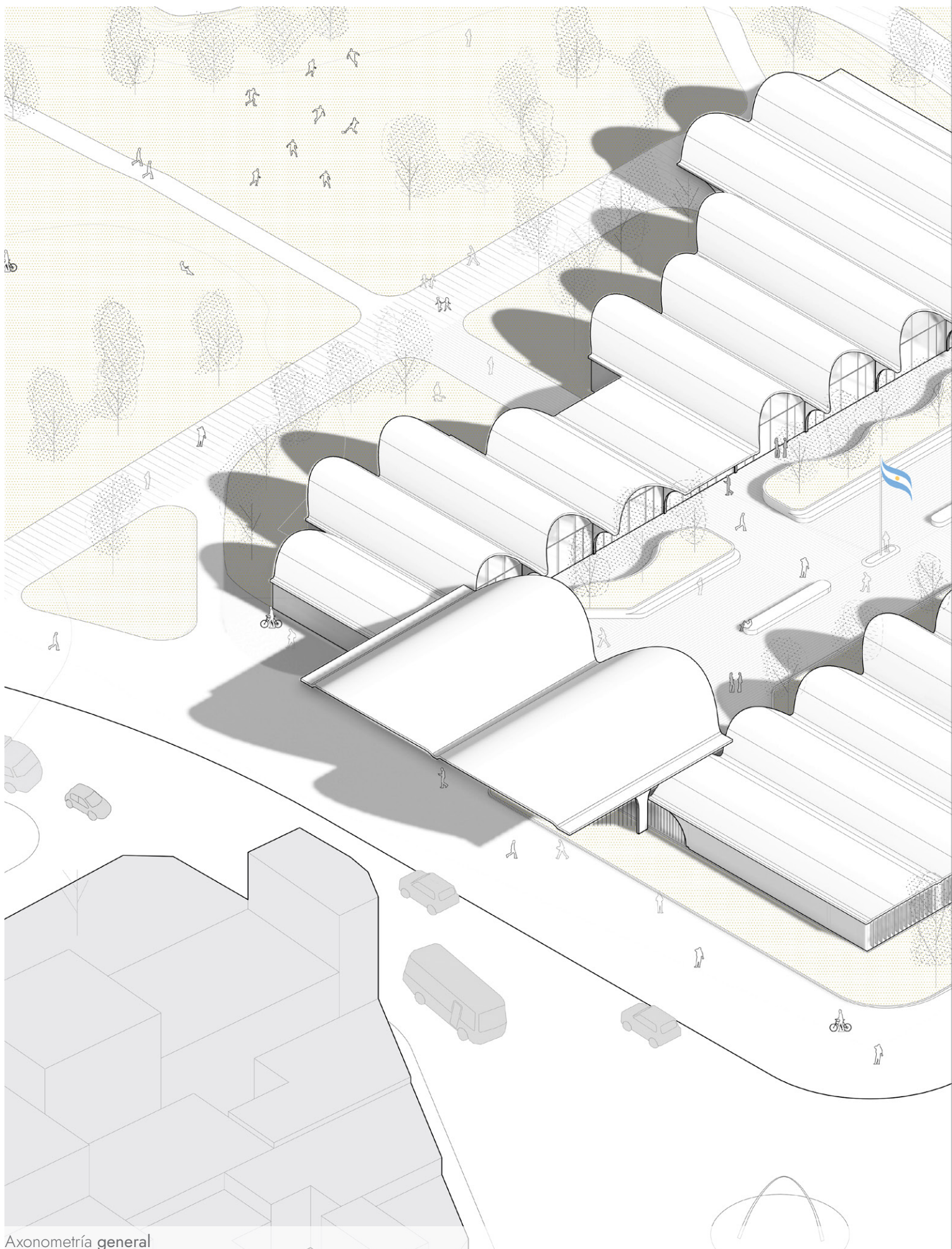
conexión o sentimiento de pertenencia, comparable quizás con la de un barrio.

Hertzberger aboga por la existencia de **privacidad en lo colectivo** así como de **colectividad en lo privado**. Se posiciona a favor de huir de los extremos y de imaginar espacios donde los límites entre ambos conceptos se difuminan hasta el punto de ser difícil su distinción. Entender el espacio de esta forma, con las particularidades de ambos diluyéndose mutuamente, es clave a la hora de pretender que las relaciones entre las personas ocurran con más facilidad. De ese modo, lo que antes era entendido sólo como público o privado, pasa a entenderse como un espacio compartido por ambos mundos.

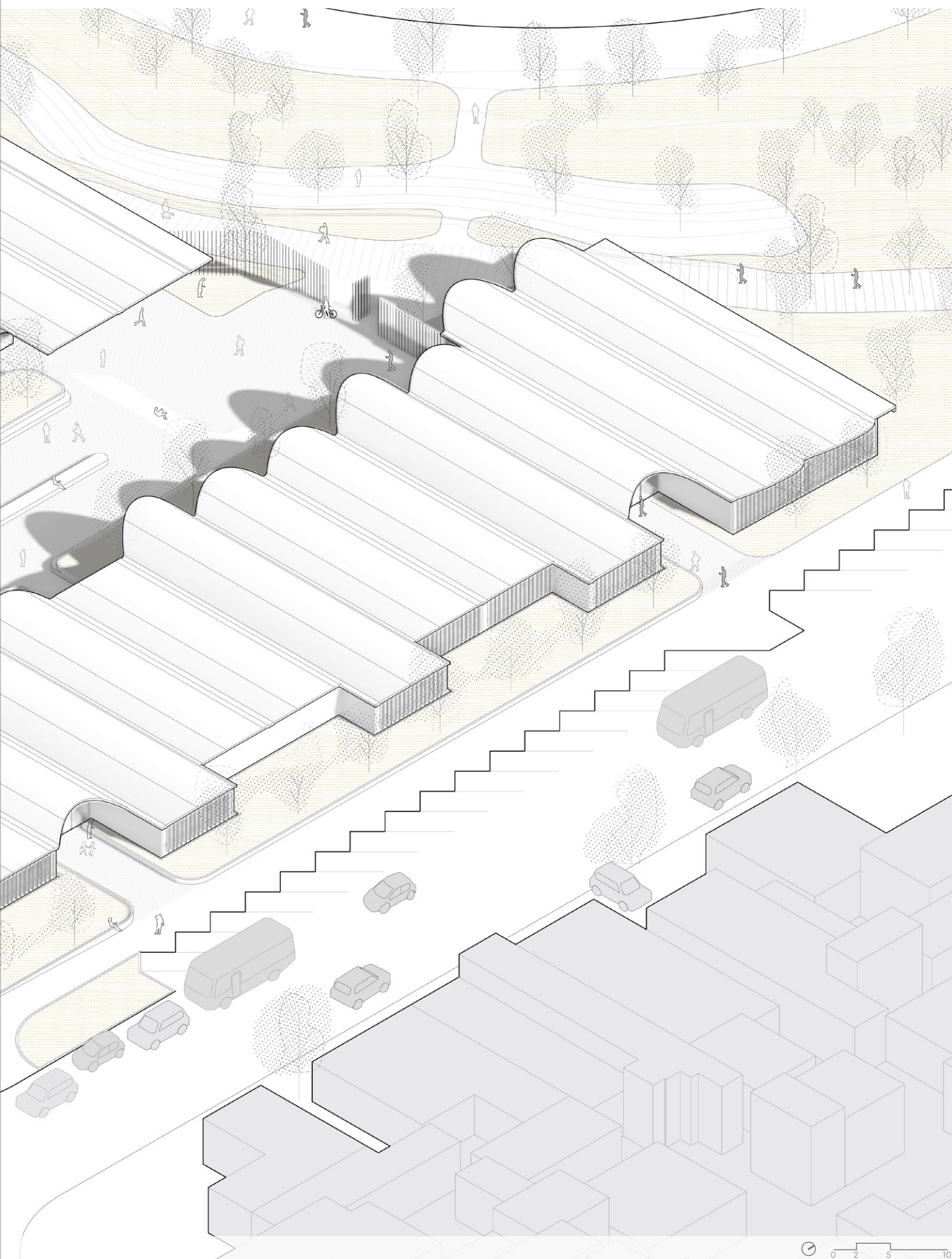
La propuesta inicial de la escuela en la Ciudad parte de un patio protagonista de todos los momentos colectivos. A él se comunican las aulas, los talleres, la cantina y la biblioteca. En ambos extremos se ubican los ingresos, que suceden en un espacio semicubierto y a través de un cerramiento permeable. Así se establece la relación del patio/plaza con el entorno, participando del espacio urbano.

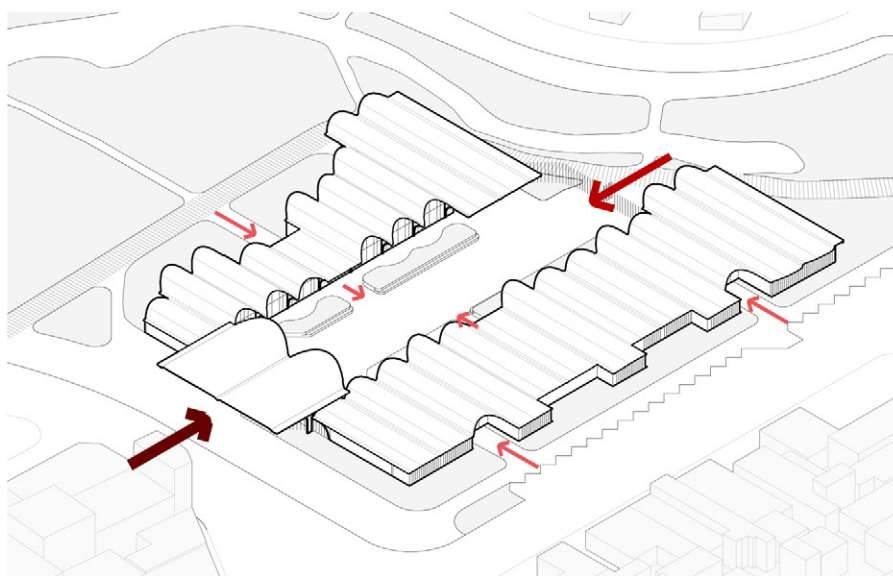
Estratégicamente se ubica el ingreso principal sobre la avenida Nta. Sra. Del Rosario, jerarquizando este por encima de los otros, y disponiendo los espacios de escala modular más pequeña en relación a la calle Lituania y el paseo peatonal.

A su vez dentro de este espacio colectivo que es el patio, se generan momentos de mayor intimidad en relación a la sombra de los árboles y las visuales de las aulas.



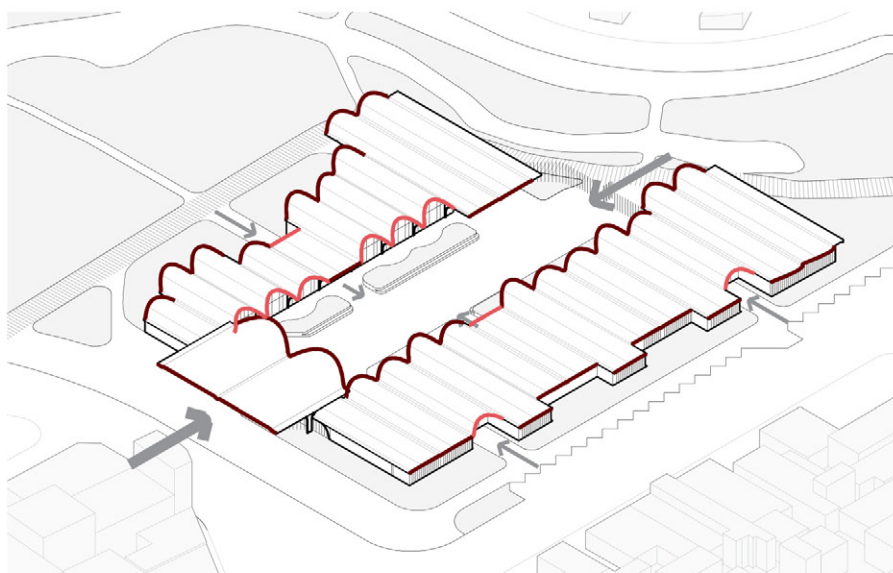
Axonometría general





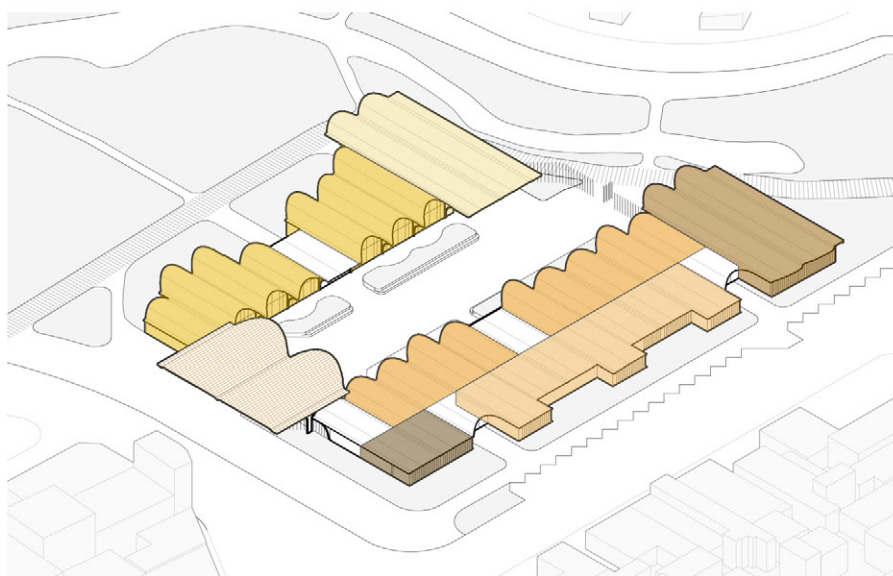
INGRESOS

- Principal desde Av. Nta. Sra. Del Rosario
- Secundario desde Parque de la Ciudad
- Otros:
 - Calle Lituania
 - Parque de la Ciudad
 - Desde corredores a patio



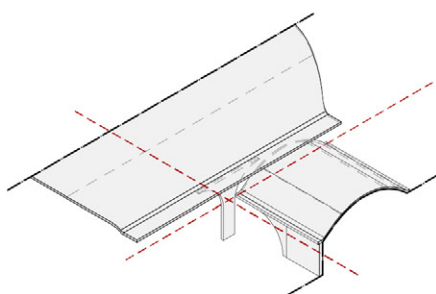
CUBIERTAS

- Remate cóncavo
- Remate convexo



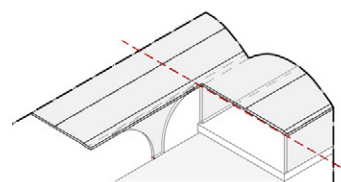
PROGRAMA

- Ingreso
- Administración
- Aulas comunes
- Aulas especiales
- Biblioteca
- Talleres
- Cantina



SEPARACIÓN BÓVEDAS INGRESO

- La bóveda de menor altura continua por debajo de las bóvedas que forman el ingreso.



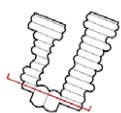
CONTINUIDAD DE BÓVEDAS

- En los espacios que requieren de mayor altura se altera el nivel de piso logrando así la continuidad estructural del sistema de bóvedas.

1. Hall de ingreso
2. Secretaria - Archivo - Preceptoría
3. Vicedirección
4. Dirección
5. Aula común
6. Sala de Docentes
7. Office - Portería - Depósito
8. Sanitarios
9. Sala de Físico-Química
10. Sala de Informática
11. Aula de Dibujo Técnico
12. Laboratorio de Ensayos Eléctricos
13. Biblioteca
14. Pañol de herramientas - Coordinación de Talleres
15. Taller de Tornería
16. Taller de Soldadura
17. Taller de Ajuste
18. Taller de Carpintería
19. Taller de Electricidad Básica
20. Cantina

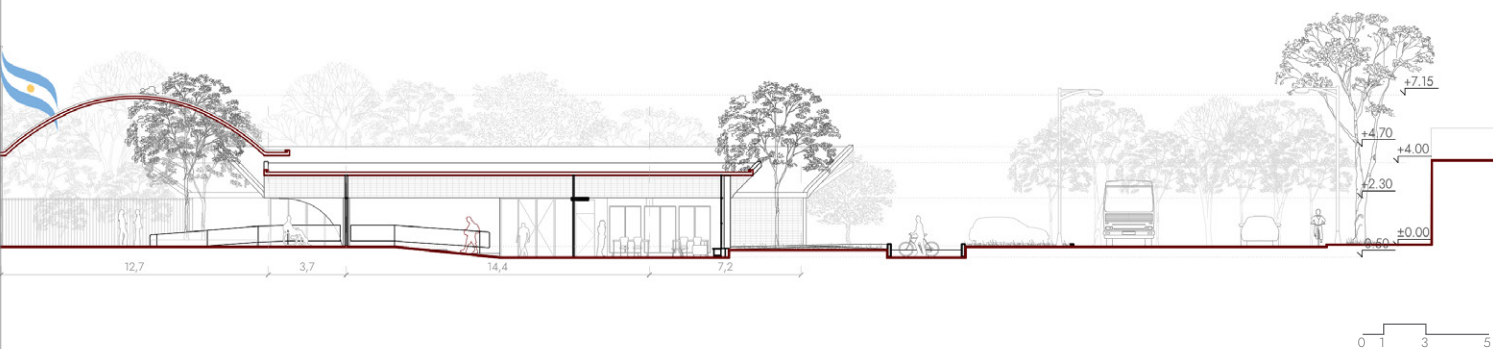


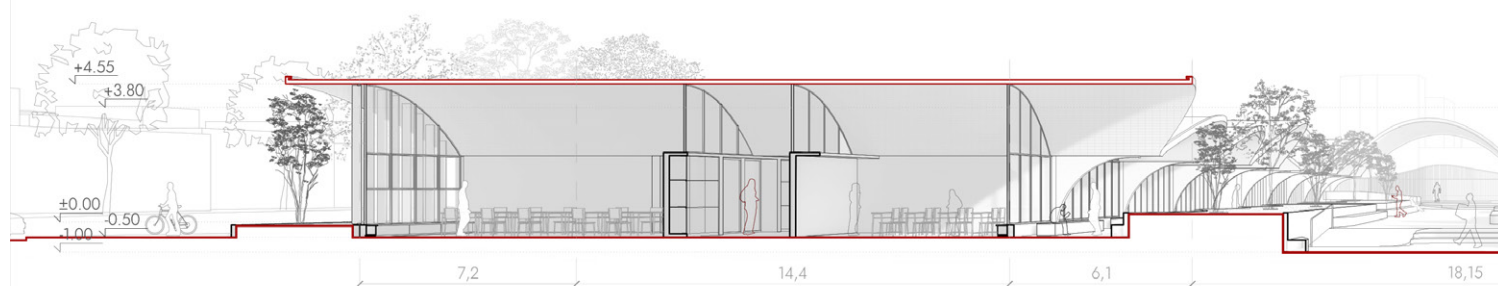
Planta baja



Sección A-A

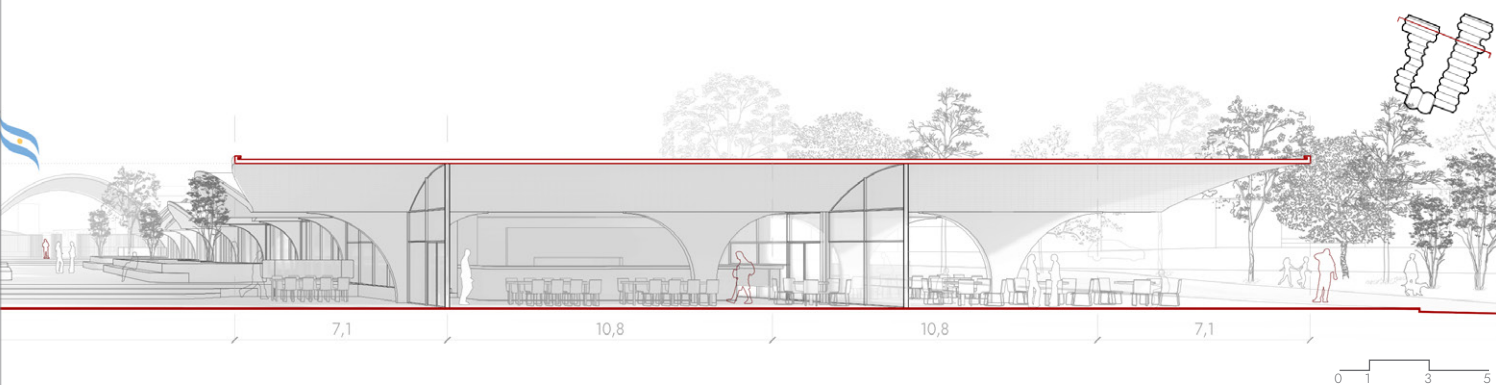


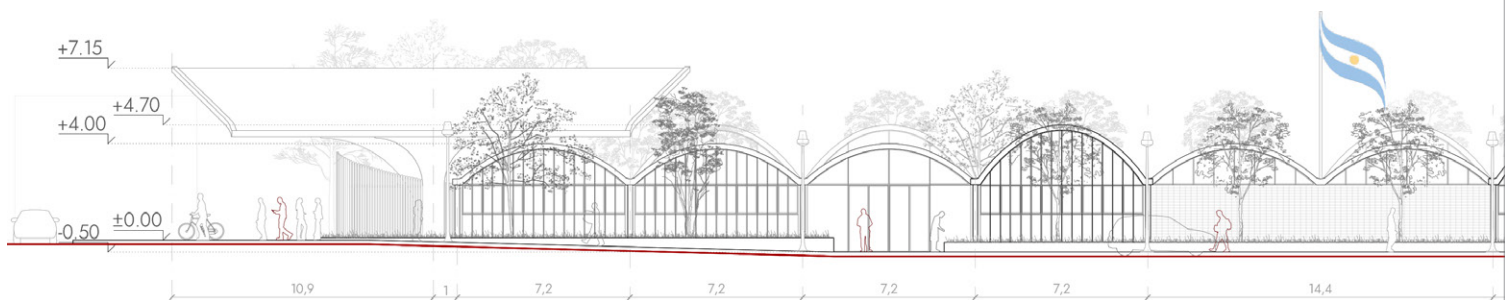




Sección B-B

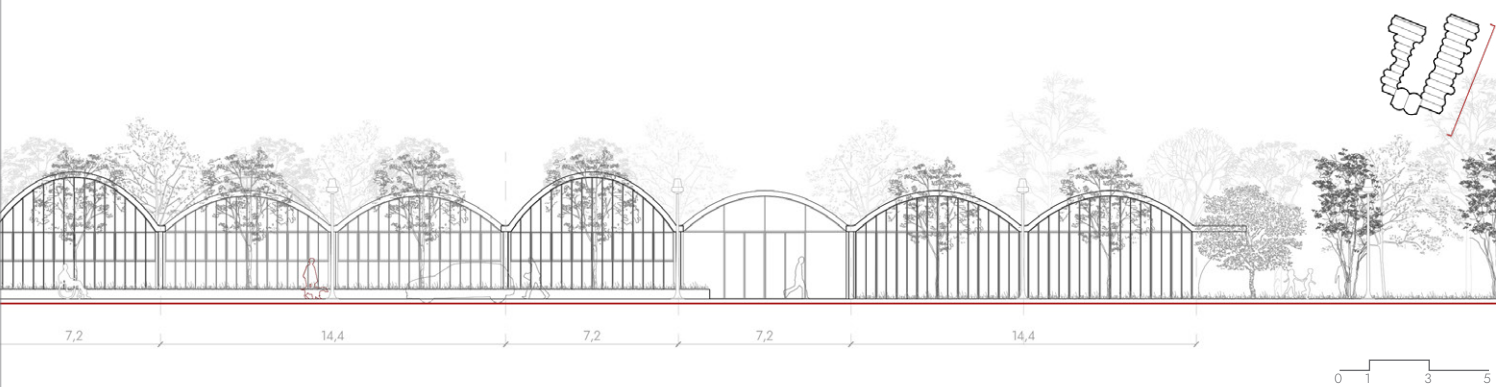






Fachada Este













La escuela en el Parque

Escuelas extendidas

Retomando lo dicho por Hertzberger, también clasifica a las escuelas por su nivel de relación y **contribución a la comunidad** que sirven. Si en los proyectos anteriores se trabajaba con la hipótesis del edificio escolar como microciudad, a partir de este proyecto el edificio pasa a ser literalmente un fragmento de la misma, transformando las estrategias de proyecto de lo compacto a lo extendido, de lo específico a lo mixto.

Se trata de escuelas que proponen un **programa heterogéneo**, que mezclan los usos escolares con otros usos tanto colectivos como privados de la ciudad, en lo que se denominan escuelas extendidas. Así, el edificio escolar se mezcla con viviendas, zonas deportivas, espacios médicos y culturales.

Las **escuelas extendidas** no convocan únicamente usos diversos, sino que promueven la implicación de la sociedad en la escuela y viceversa. Se reconocen aquí algunas de las estrategias puestas en marcha a otras escalas; como la fragmentación y la articulación de los espacios, la permeabilidad visual, la desaparición de límites o la manipulación del plano del suelo. Lo que caracteriza a estos proyectos no es solo el compartir un programa mixto con la ciudad, sino a través del edificio, dotar al entorno de un espacio público cualificado.

La escuela en el Parque combina programas esencialmente escolares, como lo son los talleres, con usos colectivos sociales como el salón de usos múltiples. Al mismo tiempo propone la relación de estos con usos deportivos, tanto de la escuela (las piscinas) como de la comunidad (las escuelas de remo y kayak).

Organiza estos usos a lo largo de un eje rector perpendicular al ingreso principal. Los programas se ubican de tal manera que los espacios intersticiales entre ellos es donde se generan los momentos de encuentro y socialización de los habitantes.

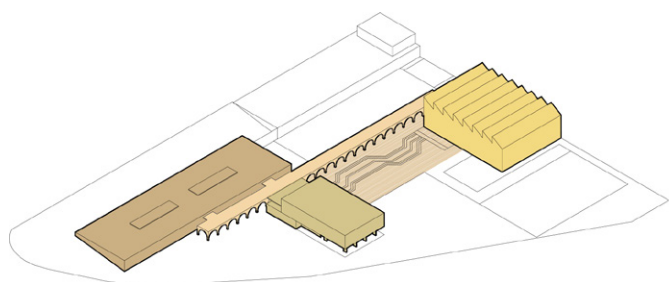
Club de niños y niñas

Diseñado por el Centro de Colaboración Arquitectónica de la Ciudad de México en 2018, se encuentra ubicado en el municipio de Ecatepec de Morelos. Es un espacio que brinda actividades extracurriculares, artísticas y recreativas a niños y jóvenes en situación de riesgo, con el objetivo de generar valores positivos e integración comunitaria.

El proyecto se dividió en tres grandes paquetes. El bloque A es el educativo, el cual alberga las aulas de clases y salones de música, arte, computación y biblioteca. El B es el de artes, que alberga espacios más abiertos y lúdicos. Y el C es el deportivo, el cual contiene un gran espacio cubierto donde se pueden realizar todo tipo de actividades y deportes.

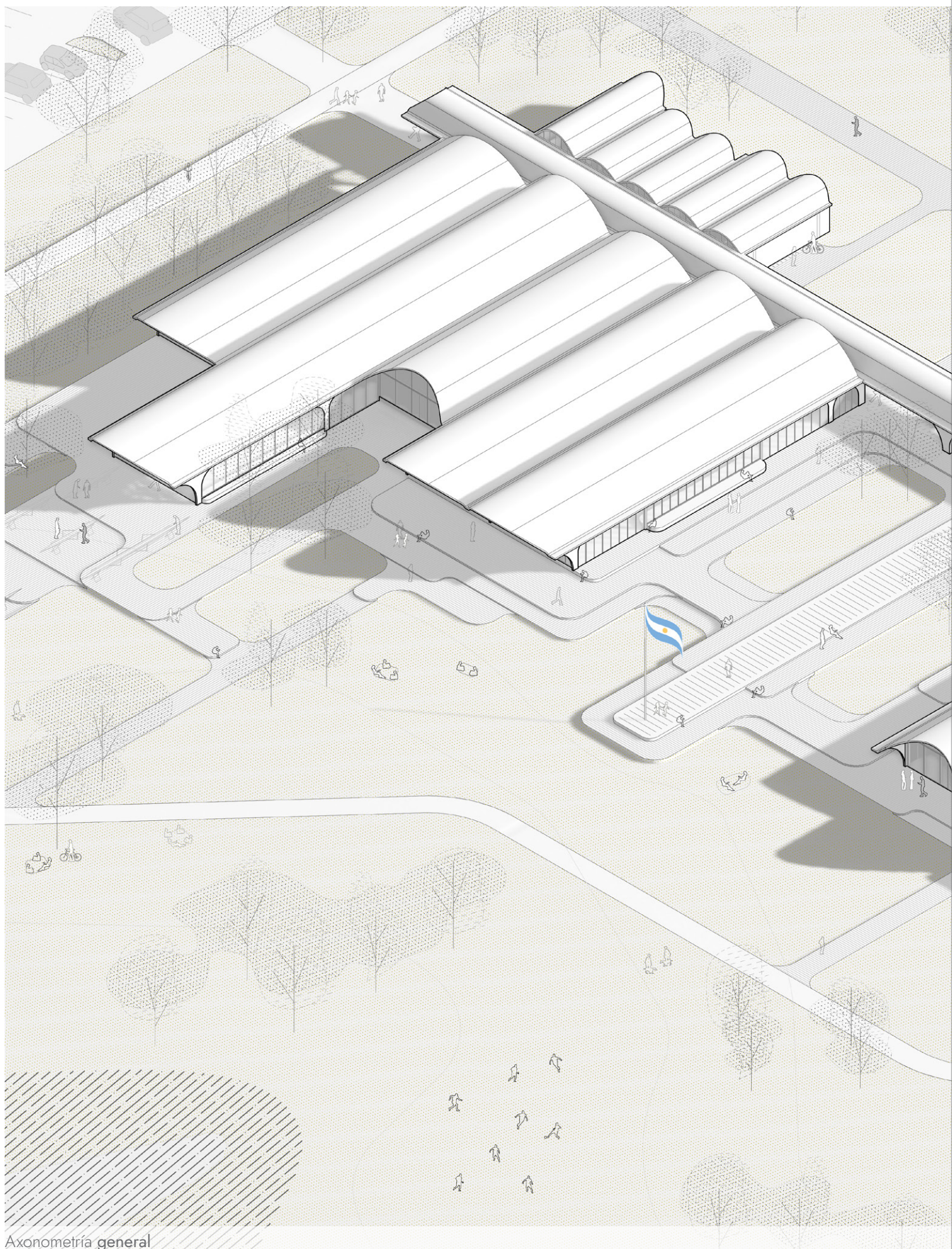
Los tres edificios están conectados por un pasillo cubierto que funciona como **eje rector** y como elemento de organización espacial.

Entre los vacíos que generan estos bloques el proyecto propone múltiples áreas de uso recreativo y deportivo que dotan al proyecto de espacios para uso colectivo.

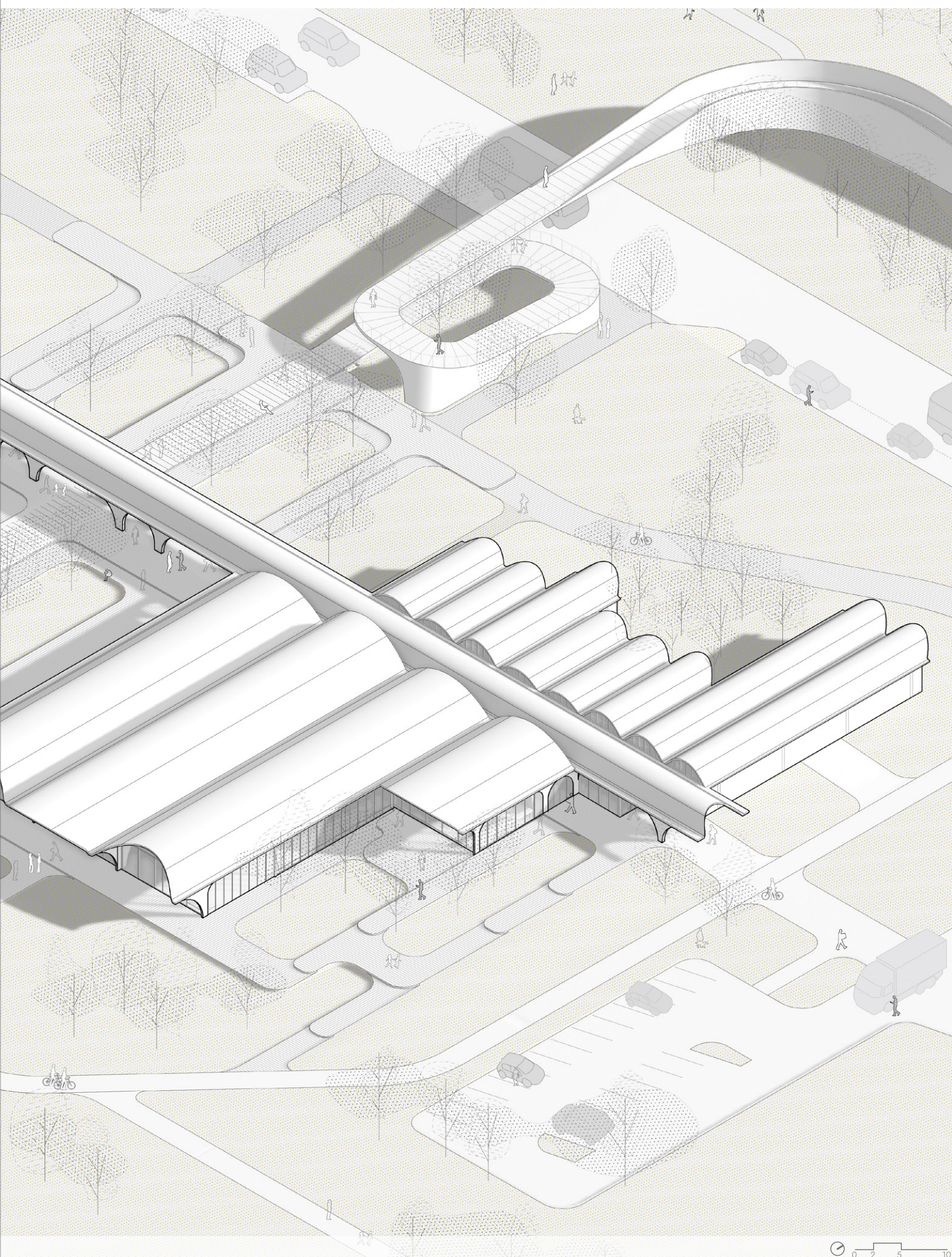


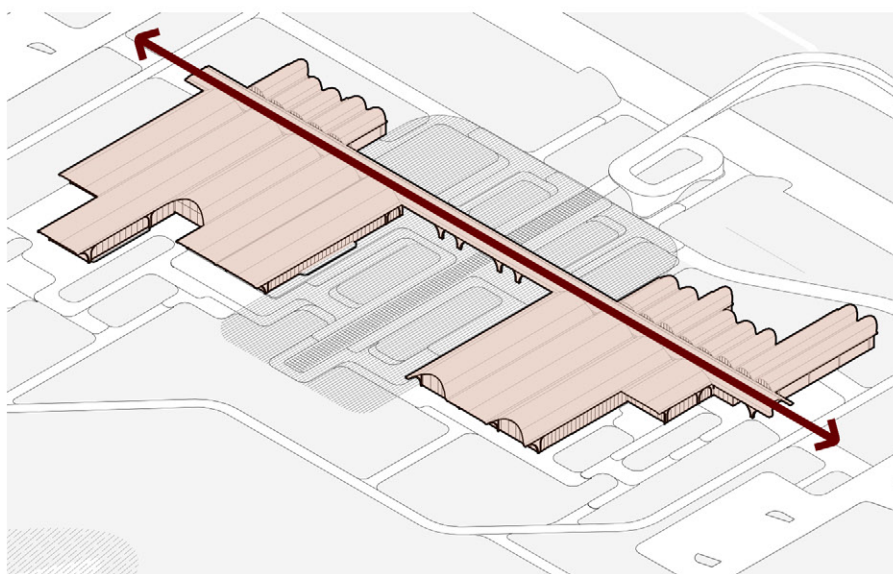
PROGRAMA

- Eje rector
- Bloque A - Educativo
- Bloque B - Recreativo
- Bloque C - Deportivo
- Espacio del colectivo urbano



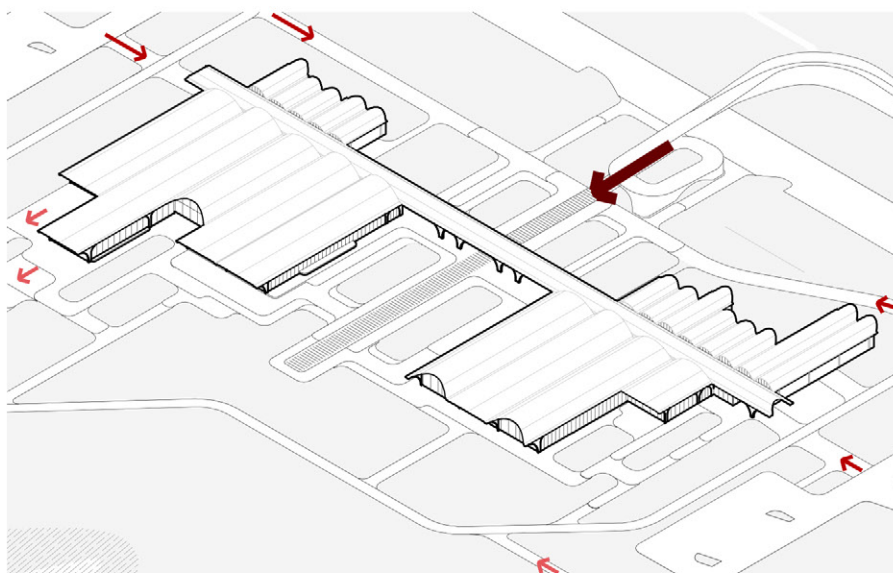
Axonometría general





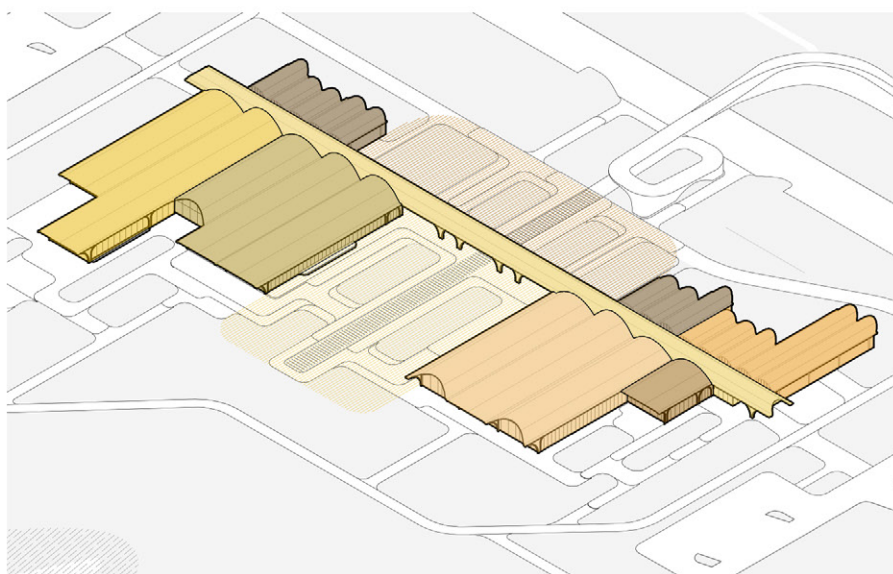
ESTRATEGIA

- Eje rector
- Llenos
- Intersticios



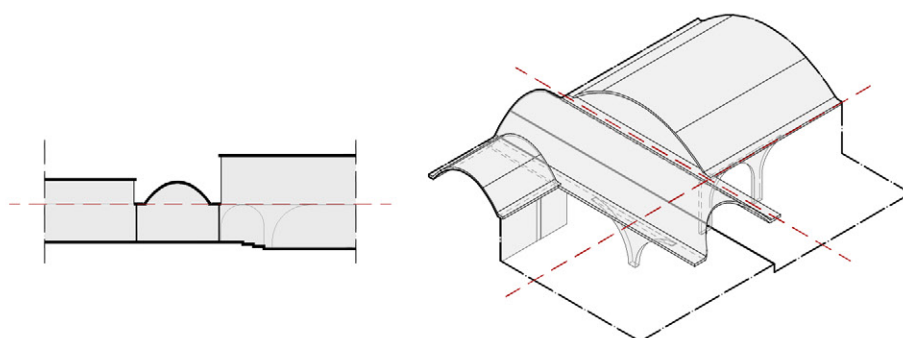
INGRESOS

- Principal desde paseo peatonal proveniente de Escuela de la Ciudad.
- Secundarios desde:
 - Calle El Mangrullo
 - Desde Complejo deportivo El Mangrullo
 - Desde estacionamientos
- Otros:
 - Salida de botes de remo y kayaks
 - Desde Club de Pescadores de Rosario



PROGRAMA

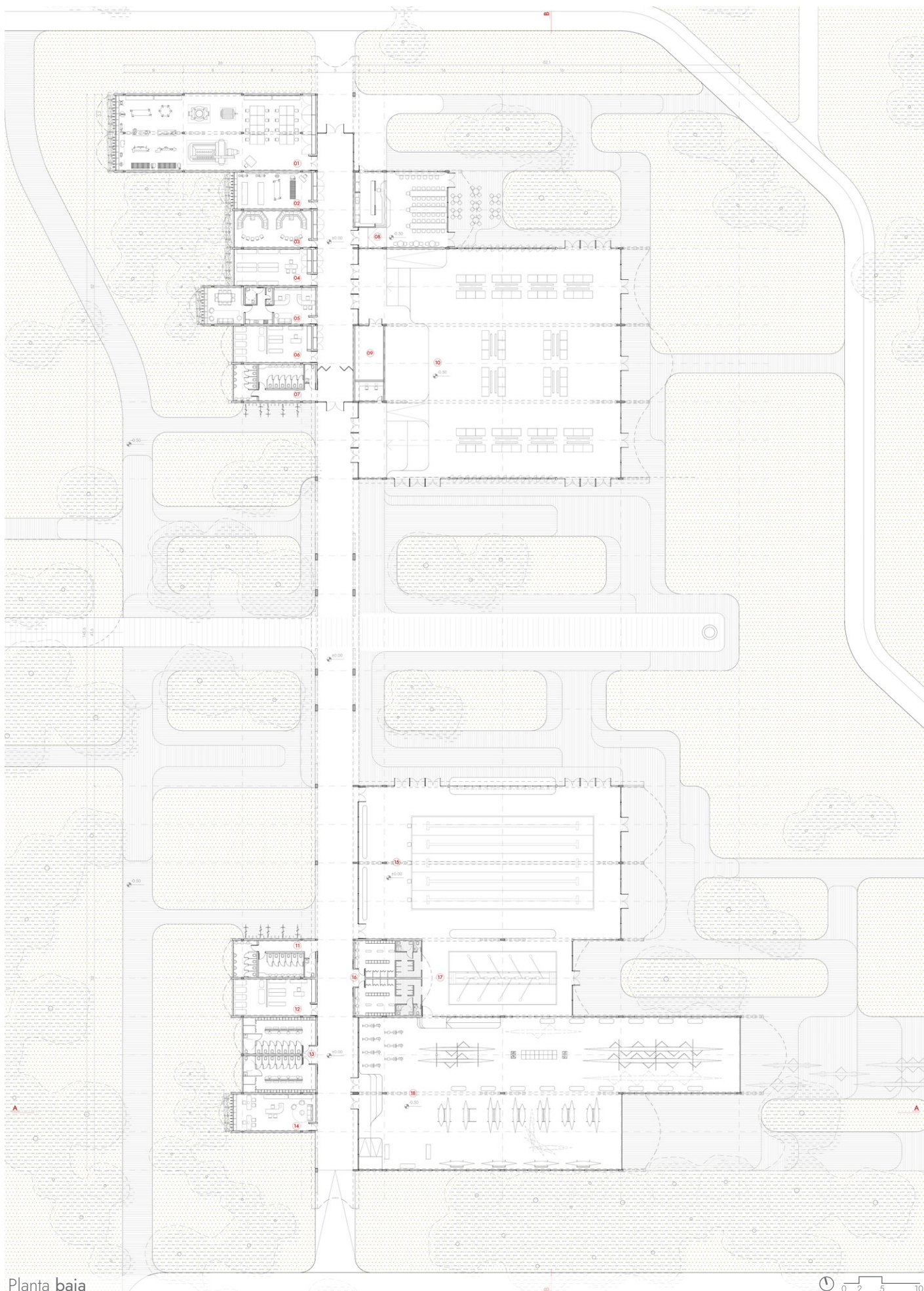
- Ingreso
- Administración y servicios
- Talleres
- Salón de Usos Múltiples
- Cantina
- Piscina, batea de remo y vestuarios
- Escuela Municipal El Saladillo
- Espacio del colectivo urbano



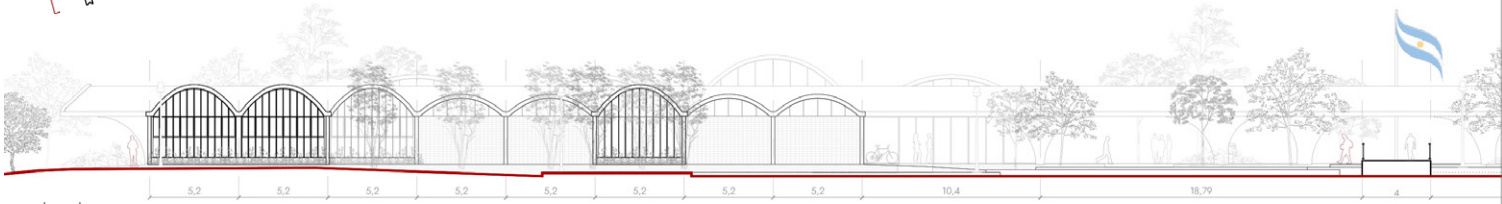
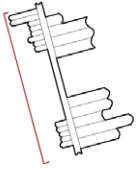
CONTINUIDAD DE BÓVEDAS

- En los espacios que requieren de mayor altura se altera el nivel de piso logrando así la continuidad estructural del sistema de bóvedas.

1. Taller de Motores Navales
2. Taller de Máquinas Auxiliares
3. Simuladores de navegación y comunicaciones
4. Pañol de herramientas - Coordinación de Talleres
5. Office - Secretaría - Preceptoría
6. Depósito - Portería
7. Sanitarios
8. Cantina
9. Depósito SUM
10. SUM
11. Sanitarios Públicos
12. Depósito - Mantenimiento
13. Vestuarios Secos
14. Oficina Escuela Municipal
15. Piscina Semiolímpica
16. Vestuarios Húmedos
17. Batea de Remo
18. Escuela de Remo y Piragüismo

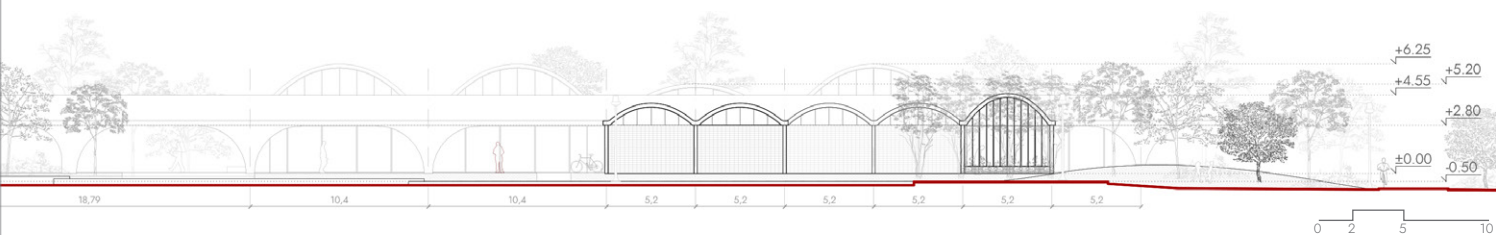


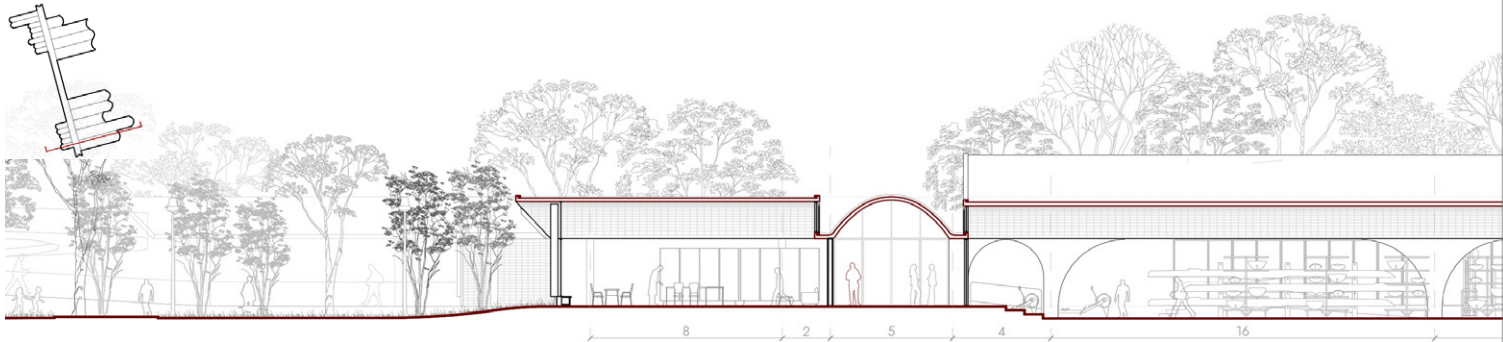
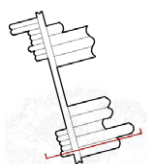
Planta baja



Fachada Oeste

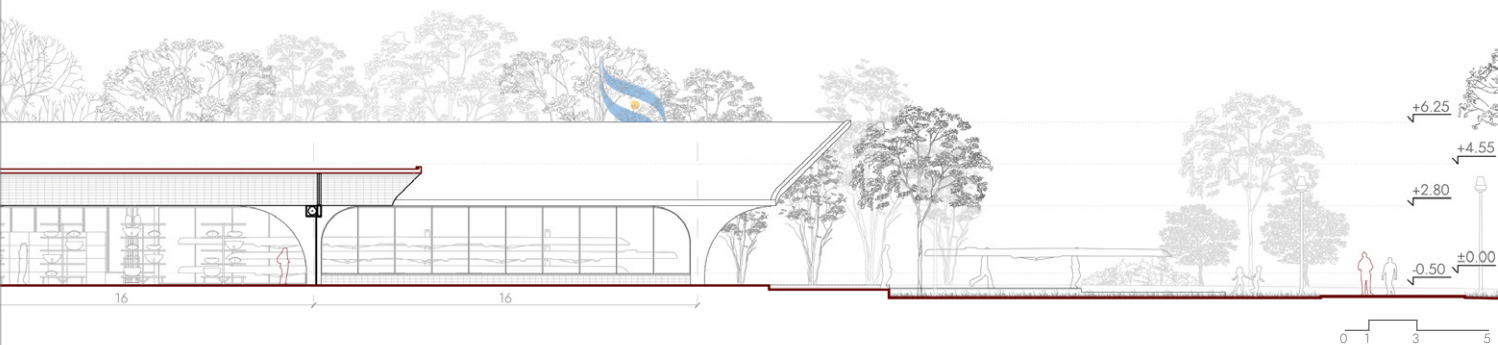




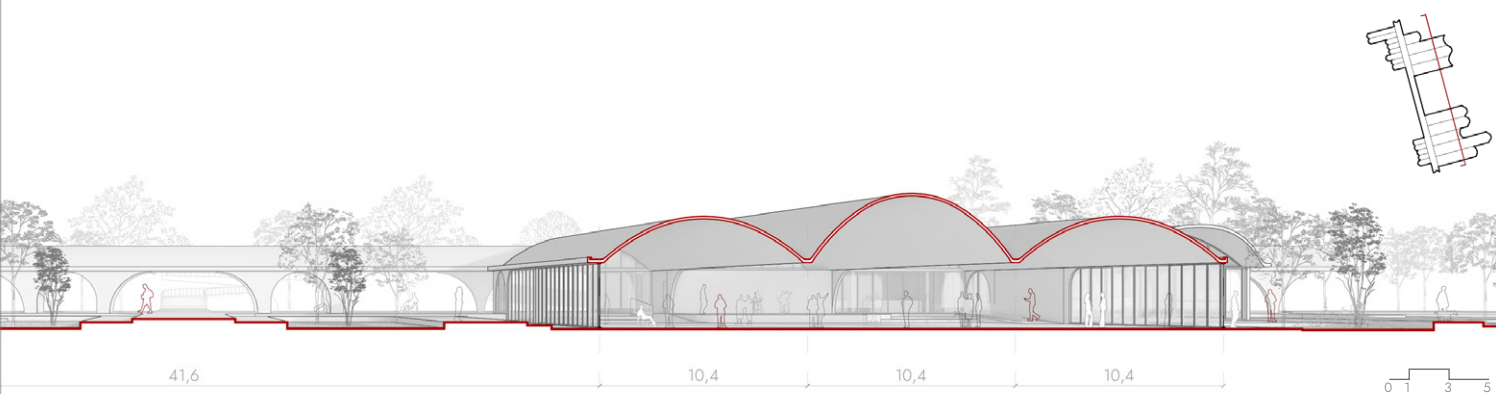


Sección B-B

















Proyecto Tecnológico

La cubierta

La materialidad de las cubiertas es la cerámica armada. Esta técnica consiste en la colocación de armaduras de acero en la unión de las hileras de ladrillo. Se trata de estructuras capaces de resistir las solicitaciones que se ejercen sobre ellas gracias a su **forma** y no a su masa, lo que conlleva la eficiencia en el uso de los materiales.

Gracias a la versatilidad que ofrece esta técnica, Eladio Dieste logró resolver cualquier elemento estructural en cerámica armada. En particular, diseñó tres tipos de cubiertas que presentan un comportamiento estructural laminar: las bóvedas gausas, las láminas plegadas y las **superficies laminares de curvatura simple**. Estas últimas son las que vamos a aplicar en nuestro proyecto.

Comportamiento estructural: membranas

Existen dos mecanismos que emplean estas estructuras para la transmisión de cargas:

Acción de la forma:

Se define estructura de forma a aquellas en las que la transmisión de cargas se produce por su adecuada forma y debido a esta son capaces de aguantar su propio peso y cubrir un espacio. Resisten esfuerzos normales (tracción y compresión), pero no a flexión. Su forma de actuar es transformando las fuerzas exteriores en fuerzas normales que desvían hasta los apoyos.

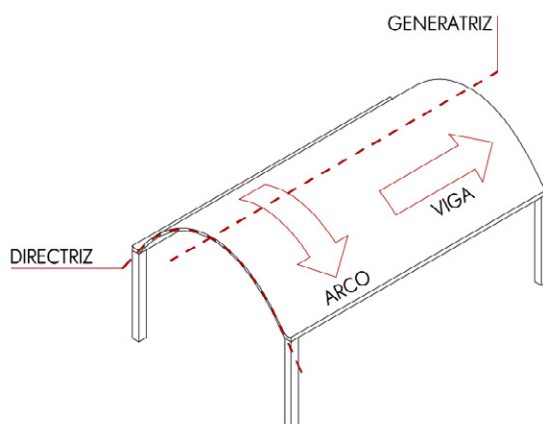
Como explica Engel en su libro *Sistemas de estructuras*, publicado en el año 2006, "las estructuras de forma activa son la expresión material de las direcciones "naturales" de las fuerzas". La forma más eficaz de estas estructuras sería aquella que responda exactamente a la distribución de esfuerzos a compresión. A este tipo de estructuras se las llama **arco funicular**. Esta no es una forma en concreto sino que depende de las cargas que se van a aplicar. En el caso en el que la estructura solo deba sustentar su peso propio, la geometría que se obtiene es la **catenaria**.

Acción de superficie:

Se define estructura de superficie a aquella que gracias a la resistencia de la superficie es capaz de soportar esfuerzos cortantes, de compresión y tracción, pese a no resistir flexiones.

Su capacidad portante depende principalmente de la disposición de la superficie con respecto a la de la fuerza actuante. Cuando la fuerza es paralela al plano el mecanismo resistente utilizado es el de **membrana**.

Aprovechando el mecanismo de membrana podemos modificar la geometría de la superficie para que tenga un comportamiento vertical eficaz frente a las cargas. En el acto creativo que supone buscar la forma apropiada para la transmisión de fuerzas exteriores y su distribución uniforme, se integra la acción de la forma anteriormente mencionada, es decir, aparece la capacidad sustentante del arco funicular y es así como llegamos a la **cáscara autoportante de directriz catenaria sin tímpanos** generadas por el desplazamiento de una línea (generatriz) a lo largo de una catenaria (directriz), perpendiculares entre sí.

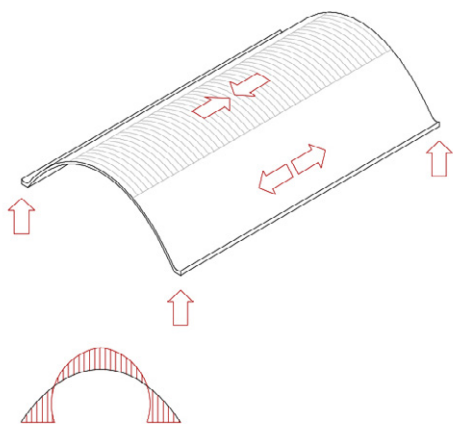


Distribución de tensiones

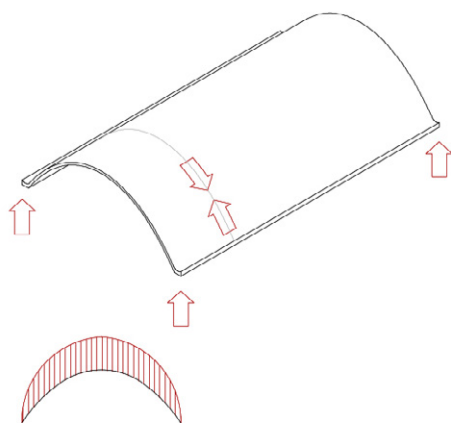
Se puede simplificar el comportamiento de esta membrana como el de una **viga** de sección transversal curva en la dirección de la generatriz y como la de arco funicular en la de la directriz.

La distribución de las tensiones en el sentido de la generatriz son de forma lineal a través del espesor. La parte superior trabaja a compresión y la inferior a tracción. Estas son mayores cuanto menor es la altura de la lámina.

En la dirección de la directriz actúan únicamente tensiones de compresión como resultado de utilizar un arco funicular que únicamente transmite su propio peso.



Tensiones en el sentido de la generatriz



Tensiones en el sentido de la directriz

Componentes

- **Piezas cerámicas:** se utilizan piezas macizas de 24 x 11 cm y entre 5,5 y 7 de espesor para bóvedas autoportantes. La forma de disponer las piezas cerámicas es alineando las juntas, sin trabazón.

- **Conglomerantes y conglomerados:** se emplea el cemento portland para las juntas entre ladrillos y para la capa armada situada sobre las piezas cerámicas, llamada "capa de compresión". Las juntas son de un espesor variable entre 2 y 3 cm, aproximadamente tres veces el diámetro de la armadura que se debe colocar.

- **Acero:** para las armaduras entre las juntas, ya que el espacio es muy pequeño se utilizan barras de acero corrugadas o lisas, de acero inoxidable de diámetros desde los 3 hasta los 13 mm. Para la malla electrosoldada, se usan barras de acero liso formando retículas de 10x10 cm o 15x15 cm y 3mm de diámetro. Se introducen un mínimo de 4 mm de profundidad en la capa de alisado.

Debido a la falta de resistencia térmica de estos componentes añadimos materiales livianos que interfieren escasamente en el peso propio, pero que sirven de aislantes e impermeabilizantes, como el poliuretano proyectado in situ y la membrana asfáltica.

La cubierta

Proceso constructivo

1. Se comienza ejecutando las **fundaciones** y las **columnas** que sostendrán las bóvedas.

2. Se prepara el suelo para alojar los rieles por los que se deslizará al **cimbra móvil**. Debe ser una superficie plana y regular. La distancia entre pilares definirá la longitud del molde móvil que tenía que utilizarse, el número de puestas y por tanto el ritmo de trabajo, estando para las bóvedas autoportantes entre los 3,00 a los 5,50 m. de longitud.

3. La bóveda se inicia simultáneamente en ambas partes, empezando por las losas planas, y una vez éstas por los arranques de la superficie curva, para terminar en la parte más alta de la bóveda.

4. Antes de colocar los ladrillos se replantean todos a fin de que entrasen piezas enteras, dibujando para ello en el encofrado las juntas, clavándose en correspondencia con ellas una varilla de media caña de madera, con el fin de conseguir una buena terminación, con unas juntas perfectamente alineadas, ligeramente rehundidas, y sin que se ensuciaran las piezas cerámicas de mortero; además facilitaba que los ladrillos no se moviesen cuando los operarios pisaban encima.

El ancho de la junta está relacionado con el diámetro de las varillas a utilizar en la armadura. Como regla será 3 veces el diámetro de la barra.

5. Los ladrillos se colocan mojados, manteniéndolos húmedos hasta la finalización de la franja de bóveda, la cual corresponde a una jornada de trabajo. Colocado el ladrillo sobre la cuadrícula de varillas se comenzaba a llenar las juntas hasta la mitad.

6. Cada dos piezas, tanto en un sentido como en el otro, se ataban las dos armaduras que se entrecruzan en la junta, no cortando el alambre sobrante, sino dejándole largo, entre 10 ó 12 cm, de manera que con éste se pudiera atar también la malla electrosoldada que iba en la capa de alisado. Se terminan las juntas.

7. Al día siguiente, luego de que el mortero tuvo una noche para adquirir resistencia, se procede a **desencofrar las bóvedas**.

8. Se coloca la malla electrosoldada que se toma por los alambres dejados previamente.

9. Se colocan los **cables para el pretensado** de la bóveda. Los cables son continuos disponiéndose como círculos sobre la corona desde un lado a otro en toda la longitud de la bóveda, sujetando cada aro individualmente a diferentes distancias a través de otras armaduras ancladas éstas a la estructura laminar cerámica, de manera que cuando se tensionan los cables en el centro, se dispongan en la superficie de la cáscara en forma de ochos concéntricos, tensando toda la cáscara. Los lazos se sujetan mediante abrazaderas metálicas para que no pierdan tensión.

10. Una vez realizado el tesado se procedía a terminar la **capa de alisado**, y para cuidar el curado el antisol.

La fachada

Es el paramento exterior del edificio, soporte y expresión de **lógicas compositivas y formales**. Marca la transición entre el interior y el exterior en diálogo con el espacio público y la ciudad.

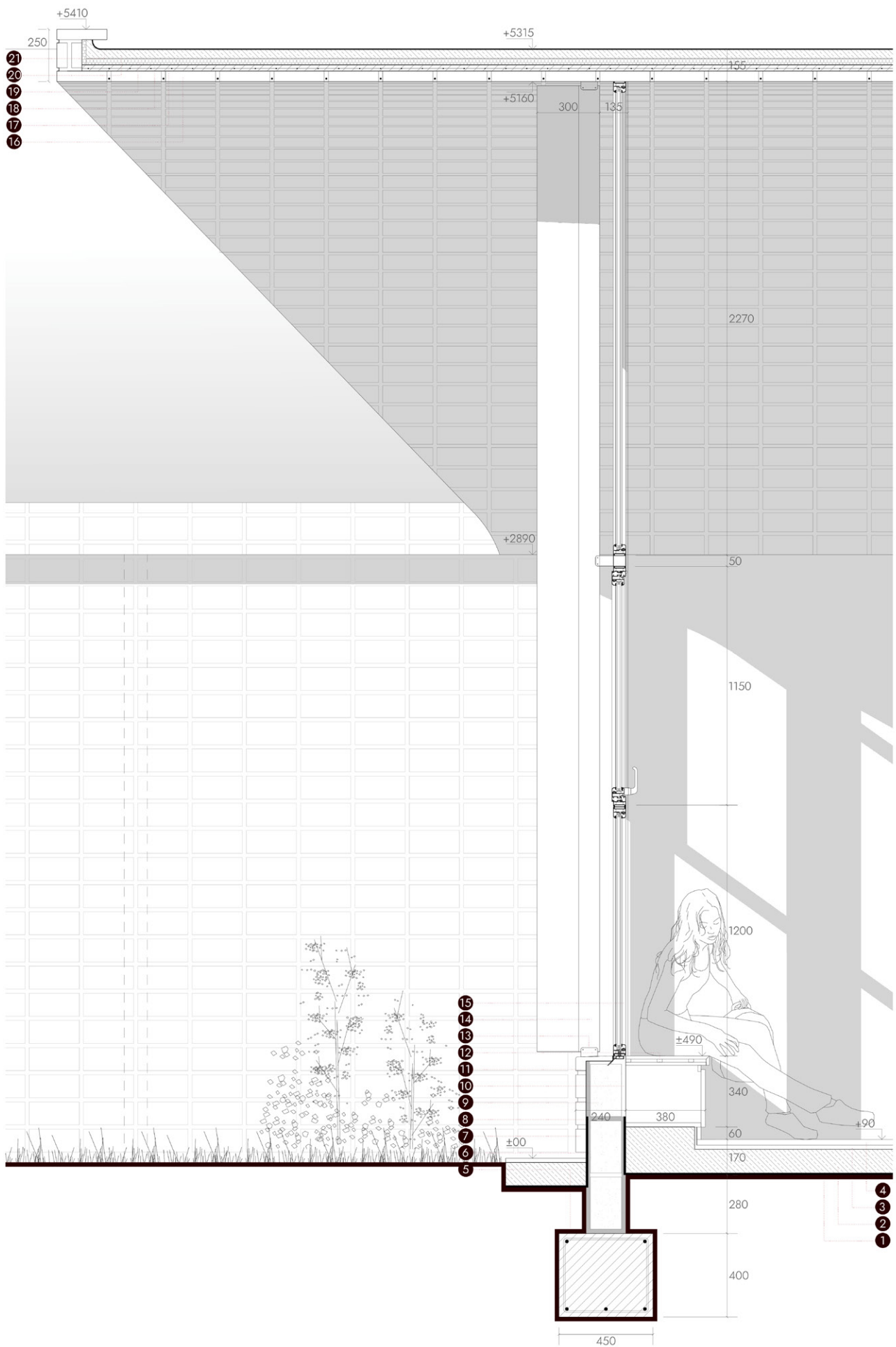
Estará compuesta por muros de ladrillo visto, debido a que, como dijimos anteriormente, este material tiene una gran durabilidad y bajo mantenimiento; es oportuno usarlo en contacto con el exterior a diferencia del interior que los muros serán de HCCA revocado y pintado.

Las aberturas cierran las bóvedas. El antepecho no solo sirve para materializar de manera adecuada el contacto de la abertura con el suelo, además, del lado interior, genera un espacio de guardado que a la vez sirve de asiento.

Considerando que gran parte de los espacios de estos edificios dan al este y al oeste, las aberturas en su gran mayoría están protegidas por parasoles verticales de aluminio extruido para generar un control de la luz solar que ingresa al espacio interior.



1- Film de polietileno 200 μ 2- Contrapiso (12cm) 3- Mortero de asiento (2cm) 4- Mosaico (2.7cm) 5- Encadenado(40x45cm) 6- Cajón hidráulico 7- Ladrillo común - Junta rehundida 8- Revoque impermeable (2cm) 9- Bloque HCCA (15cm) 10- Revoque interior G+F (2cm) 11- Alfeizar de Ladrillo común 12- Mobiliario de guardado 13- Perfil U de soporte y ajuste para lamas verticales 14- Sistema de lamas fijas de aluminio extruido (30cm) 15- Aberturas con DVH 4+9+4 - Paño fijo inferior (h:1.15) Ventana banderola (h:1.15) Paño fijo superior adaptable 16- Cerámica armada. Ladrillos comunes sin traba con 1ø8c/26cm (1 hilada) en la dirección de la generatriz y 1ø8c/26cm (2 hiladas) en la dirección de la directriz 17- Capa de compresión de hormigón H-21 con malla electrosoldada de 10x10 ø4mm 18- Barrera de Vapor - Film de polietileno 200 μ 19- Poliuretano PUR espuma rígida - Proyectada in situ (3cm) 20- Hormigón de pendiente de áridos livianos, con perlita (4.5cm min) 21- Membrana asfáltica + mambra geotextil + pintura de caucho acrílico



Reflexión

Esta publicación es el resultado de un largo proceso de aprendizaje. En ella reflejamos los conocimientos adquiridos no solo a lo largo de toda la carrera, sino además, lo aprendido en las recientes experiencias laborales. Es una síntesis de meses de investigación y producción sobre el proyecto de un fragmento de ciudad, abordado desde las escalas propias de la disciplina: urbana, arquitectónica y tecnológica.

En este trabajo planteamos un proyecto de renovación urbana tomando como eje principal de este cambio a la **escuela**. Como ya lo mencionamos, consideramos esta institución como un importante factor tanto en el **desarrollo educativo** como en el **progreso social y cultural** de una sociedad. Constituyendo un acontecimiento en la vida e historia de la comunidad que puede adquirir valor histórico cultural y de identidad local.

Concluimos esta etapa acumulando nuevas experiencias y aprendizajes, sabiendo que esto no termina aquí, pero sabiendo que se trata del cierre de un ciclo. Nuevamente agradecemos a todas aquellas personas que aportaron desde su lugar para que todo esto suceda.

Gracias.



rocio figuera navarro
ma. laura valerio odasso
FAPyD - UNR
2023