

PFC

AUTORES
LUCAS BOCCHINO
LEONARDO CARLO GEREMIA

TALLER
MG. ARQ. PROF. SUSANA PAGANINI

TUTORA
MG. ARQ. PROF. SUSANA PAGANINI

CO-TUTORA
ARQ. MARIA JOSÉ BASUALDO

COLABORADORA
ARQ. SOFÍA MIR

ASESORES

INTERVENCIÓN URBANÍSTICA
DR. ARQ. PROF. ROBERTO KAWANO | FAPYD UNR

ESTRATEGIAS PARA LA ESTÁTICA Y EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS PORTANTES
ARQ. ING. PROF. CARLOS A. GEREMIA | FAPYD UNR

CONSTRUCCIÓN Y VISADO DEL DATO PROBABILÍSTICO
DR. ING. PROF. ANGEL E. RIVA | FAPYD UNR

ASISTENCIA MATEMÁTICA EN TOPOLOGÍAS LÓGICO-GRÁFICAS VISUALES
ESP. ING. PROF. RITA A. CABRERA | FAPYD UNR

INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL PROCESO PROYECTUAL
MG. ARQ. PROF. PEDRO FERRAZINI | FAPYD UNR

CO-DESARROLLO DE SOFTWARE AD-HOC PARA EL ANÁLISIS DE ÁRBOLES DE DECISIONEST
ING. INFORMÁTICO SERGIO D. PISTONE | FI UBA



Desde su origen, Rosario está vinculada a cuestiones de infraestructura. En base a esto el tejido se ha desarrollado alrededor de grandes áreas destinadas a usos de maniobra para el correcto funcionamiento del sistema ferroviario y del puerto. Los sucesivos planes urbanos han planteado en sus propuestas la necesidad de articulación entre las infraestructuras de transporte, sus resabios en caso de desafectación, y el tejido, proceso en curso aun actualmente y sobre el cual se ofrece en este trabajo una mirada alterna: el concepto de *Hub* Urbano (Alain Bourdain, Jean Jacques Terrin) como fundamento para la exploración de arquitecturas para la movilidad y los flujos urbanos que den cuenta de la posibilidad de reactivación de los servicios ferroviarios de pasajeros y de la concentración de estos flujos en un área particular de la ciudad: el Cruce Alberdi. Como marco de actuación constitutivo del escenario indagado, se toma como marco de referencia:

- 1) El Plan Urbano Rosario 2007-2017 (SP, MR, 2007) articulando las políticas de transporte y la planificación urbana;
- 2) Las obras indicadas como posibilitantes de escenarios de reactivación de servicios de pasajeros en el documento Trenes Regionales Rosario-Cañada-Casilda (SMyT MR 2017)
- 3) El desarrollo académico curricular efectuado por los autores de este trabajo en la asignatura Intervención urbanística - Catedra Floriani- Kawano.
- 4) El año 2060 como horizonte estimado para el dimensionamiento de la pieza arquitectónica.

Se plantea, a partir de lo designado por la documentación oficial, la propuesta de una Estación Intermodal de Pasajeros que, prefigurada como *Hub*, apunta a la constitución de un nodo urbano de alta conectividad territorial, urbana, y local que articule la movilidad metropolitana como concentrador de los flujos intervinientes correspondientes a distintos sistemas componentes de la vida de la ciudad y a los modos de transporte estudiados para ella. Desde esta mirada, se ofrece la posibilidad de generar una nueva centralidad rematada o iniciante en un artefacto arquitectónico cuya utilidad es fungir de interfase entre las infraestructuras de transporte y el sistema de espacios públicos de nuestra ciudad. El Proyecto de la pieza arquitectónica es explorado en una metodología digital-analógica en cuya hibridación se integra la diagramación de los usos del programa arquitectónico, la exploración conceptual de la cinemática del artefacto sobre la base de una demografía posible, la perspectiva de los distintos tipos de usuario y sus inquietudes prácticas, y la indagación de operaciones digitales para la búsqueda morfológico-espacial y estructural. Las componentes digitales del proceso proyectual se desarrollan sobre soporte informático en la plataforma Rhinoceros y en el entorno de parametrización lógico-visual Grasshopper y sus derivadas; y son discriminables en:

Simulación de comportamiento de agentes y distribución de espacios en soportes parametrizados. (PedSim)

Simuladores de comportamiento físico para la obtención de ante-prefiguraciones morfológicas e indagaciones estructurales (Kangaroo)

Figuración y representación digital del espacio-forma sobre soportes instrumentales *SubDiv Surfaces*. (T-Splines)

Reordenamiento de la geometría digital con algoritmos de retopologización en cuadrantes. (*QuadRemesher*-ZBrush)

El proceso proyectual explorado articula en su diégesis y extradiégesis el trabajo con distintos tipos de redes en diversas escalas y dimensiones: de modos de transporte, de trazados, de usos y actividades para los espacios, de decisiones, de variables de probabilidad, de peatones, de scripts paramétricos, de redes entre softwares. El objeto arquitectónico resultante da cuenta en sus componentes programática, morfológica y espacial de su poiesis en cuanto a la alteridad de la metodología explorada y a la causa de su exploración: la idea de *Hub* como un anudamiento particular en una red.

PFC

HUB INTERMODAL DE PASAJEROS ROSARIO

HUB INTERMODAL DE PASAJEROS ROSARIO

INTRODUCCIÓN.....11

OBJETIVOS.....13

¿QUÉ ES UN HUB?.....17

TÍTULO I: RED DE REDES-ESCALA URBANA.....27

ESCENARIO DE ACTUACIÓN.....29

PLAN CIRCUNVALAR.....30

CURVAS CABOIN 8 - CORRIMIENTO ALBERDI.....32

ESTRATEGIA DE MOVILIDAD.....42

EL ÁREA DE INTERVENCIÓN.....47

RECONOCIMIENTO DEL SITIO.....48

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN51

SÍNTESIS DE MOVILIDAD.....58

TÍTULO II: EL ARTEFACTO ARQUITECTÓNICO.....65

EXPLORACIÓN METODOLÓGICA.....69

USOS Y ACTIVIDADES PARA EL HUB.....70

ESQUEMA DE PUNTOS DUROS.....76

ASPECTO DEMOGRÁFICO.....78

ASPECTO CINEMÁTICO.....82

EL PROYECTO DE ARQUITECTURA.....99

ASPECTO ESPACIAL.....100

ASPECTO FORMAL.....104

NUESTRO HUB INTERMODAL.....119

TÍTULO III: ESTUDIO DE MATERIALIZACIÓN.....163

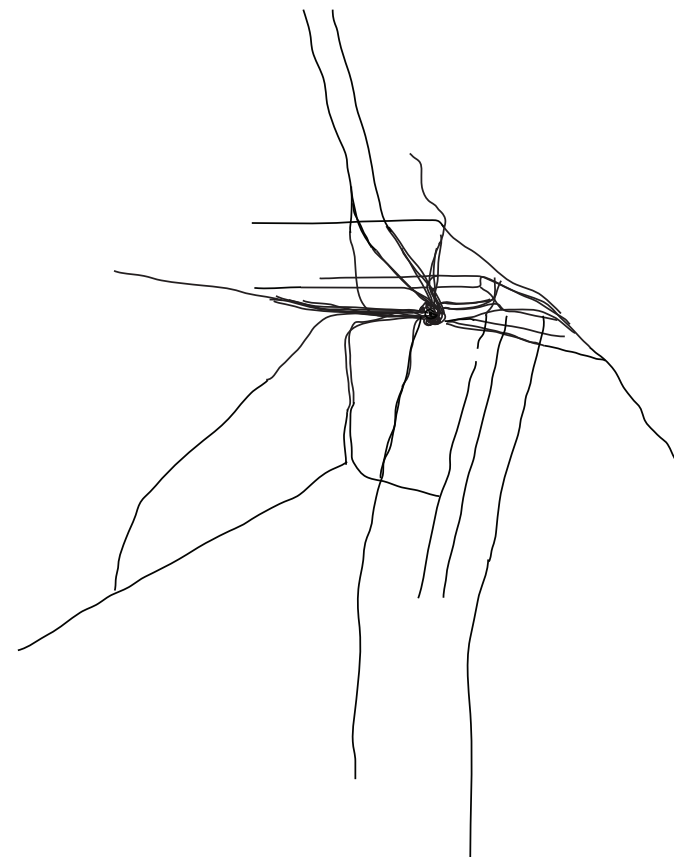
INDAGACIÓN MATERIAL - ANDENES.....165

RETOPOLOGIZACIÓN DE LA GEOMETRÍA DIGITAL.....175

CONCLUSIONES.....185

ÍNDICE DE FIGURAS.....191

BIBLIOGRAFÍA.....197



INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar un escenario futurible para la movilidad en al área de Rosario: HUB Intermodal de Pasajeros.

OBJETIVO PARTICULAR

Concentrar y articular los flujos de movilidad urbana entre los sistemas infraestructurales de transporte y el espacio público en Cruce Alberdi.

OBJETIVO METODOLOGICO

Indagar en el aporte de herramientas digitales y paramétricas al proceso proyectual de la pieza arquitectónica y poner en valor su accesibilidad en el contexto académico local.

¿QUÉ ES UN HUB?

¿Qué es un *Hub*?

El logismo *Hub*, que toma su significante de la palabra inglesa, se ha popularizado hoy en día en diversas disciplinas. Según el *Cambridge Dictionary*, el vocablo designa la parte central o principal de algo, donde radica su mayor actividad' .

“the central or main part of something where there is most activity”

La informática, aplicando el término a la arquitectura de redes, interpreta el concepto como un tipo específico de nodo en una red, en el cual se reconocen conexiones principales y otras subalternas supeditadas a las primeras. Bajo esta óptica, se reconocen como *hubs*, por ejemplo, los *routers* inalámbricos, o los dispositivos ampliadores de capacidad de conexión de periféricos.

No obstante, ha sido la utilización del significante *hub* en la jerga aeroportuaria la que ha contribuido² a la incorporación del vocablo a la teoría urbanística relativa a la movilidad.

Se designa entonces como *hubs* a aquellas terminales aeroportuarias que nuclean la actividad de ciertas aerolíneas, puntualmente aquellas de bandera, centralizando los destinos de los vuelos transoceánicos y redistribuyendo desde ellas a destinos de cabotaje o internacionales de bloques comunitarios.

La teorización de la aplicabilidad del concepto de *hub* a los edificios y áreas de intermediación que actúan como condensadores de los flujos de movilidad urbana corresponde al urbanista francés Alain Bourdin, en su escrito *Vers la Ville-Gare*, focalizado en las estaciones de ferrocarril:

1 Cambridge Dictionary, London, U.K. 2010
2 Vers La Ville-Hub, Alain Bourdain, Gares et Dynamiques Urbaines, 2014 p.168



Figura 1: Conceptualización de la "arquitectura de red" formada por un hub para Rosario en Cruce Alberdi, a escala urbana

"Un HUB es un gran articulador que forma una arquitectura de red [...]"

El Hub urbano es un sistema urbano, es decir, permanentemente atacosas: Lugares en sus dimensiones físicas y simbólicas, servicios en su dimensión inmaterial y la dimensión organizativa y de gestión, manteniendo las relaciones entre estos elementos en balance. En este sentido tiene todas las características de la ciudad contemporánea [...] Este sistema redistribuye flujos de pasajeros y de información. Estos flujos tienen guías y la clave para entender su lógica tiene menos que ver con el tráfico y con el intercambio que lo que tiene que ver con la accesibilidad."

Vers la Ville-Gare, en Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Alain Bourdin-Jean Jacques Terrin. 2012. p. 160

De asimilarse diagramáticamente la idea de *hub* como nodo jerarquizado en relación a una topología primaria de la cual se derivan conexiones satélite, puede concebirse a los hubs como

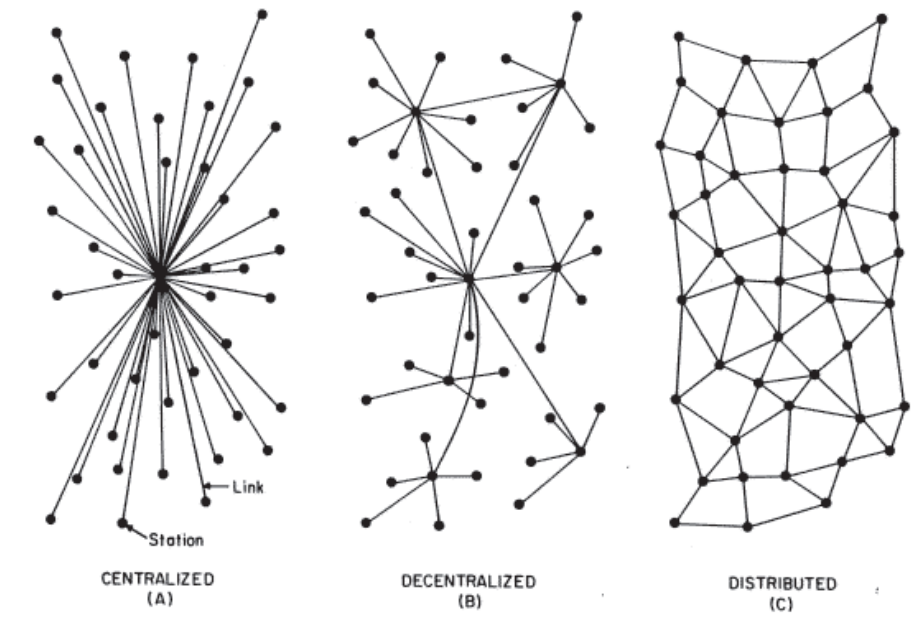


Figura 2: Baran P. (1964). Esquema de distribución de redes. Recuperado de: On Distributed Communications

analogables a lo que el Ingeniero Paul Baran define en sus esquemas como nodos de una red descentralizada: En el esquema b), serían *hubs* aquellos nodos que, tributarios a la estructura vertebradora, derivan a terminales.

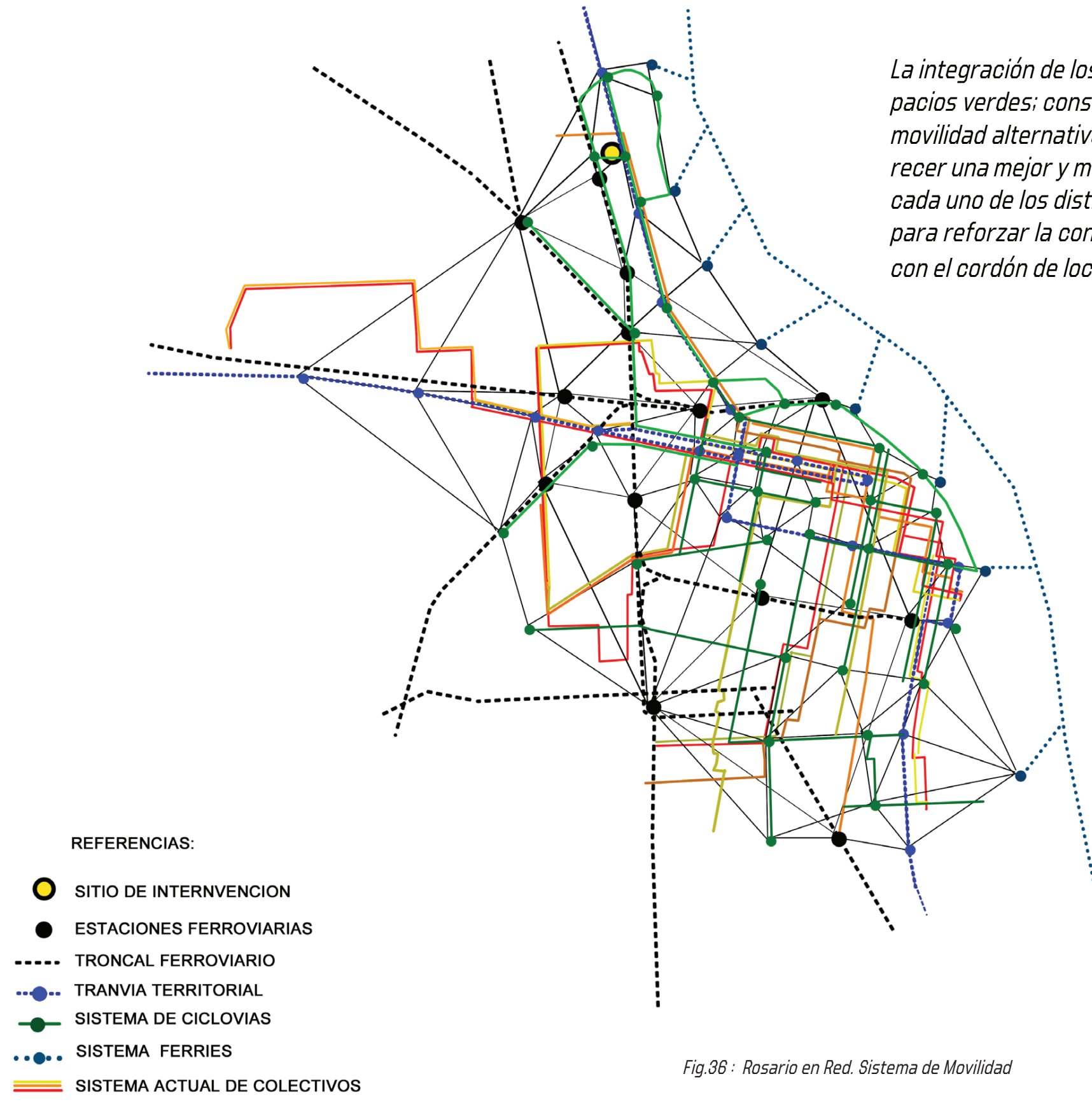
En la publicación de su Proyecto Final de Carrera Conectar, Habitar³, los Arquitectos Mariano Martínez y Ludmila Villalba exploran el potencial del esquema c) en su traslación a estrategias proyectuales para la movilidad urbana.

La propuesta generada por ellos pone en valor la uniformidad de la distribución y valencia de los nodos de transporte urbano con miras a lograr un sistema eficiente a escala urbana para la movilidad intramuro que fomente la integración social.

El presente PFC bosqueja, sin perjuicio de la integrabilidad de la propuesta allí formulada con la aquí indagada, la posibilidad de hibridación entre los esquemas b) y c) de Baran, con una mirada más acotada en lo urbano sobre las infraestructuras ferroviarias, interpretadas en este caso como vías de conexión interurbana e interregional: la centralización de los arribos y partidas de medios de transporte masivos en un episodio urbano-arquitectónico caracterizado como *hub* no compromete la posibilidad de paradas previas para los servicios de proximidad, ni la utilización simultánea de los tendidos férreos como vías de comunicación para el transporte urbano.

La implementación de políticas de desarrollo orientado al transporte, conocidas por sus siglas en inglés *TOD*⁴ articula estas estrategias y posibilita un marco de actuación en el cual, a la vez que se promueven redes de movilidad igualitaria se reconocen puntos de densificación de estas redes sobre los cuales se intenta generar condiciones propicias para un desarrollo urbano compacto y eficiente, a la manera de guías de una enredadera.

4 El modelo TOD (Transit-Oriented Development); estudio de casos internacionales y proceso de implementación - Padilla, Fernández Morote, Fernández Arávil - Universidad de Alicante 2017



La integración de los distintos modos: ferroviario, tranviario, ciclovías, ferries y espacios verdes; constituyen en la ciudad la base para el desarrollo de un sistema de movilidad alternativo que complemente al sistema actual de colectivos, para favorecer una mejor y mayor accesibilidad de la población a la ciudad en su conjunto y a cada uno de los distritos y barrios que la componen. También constituye el soporte para reforzar la conectividad a nivel metropolitano y así poder afianzar la relación con el cordón de localidades que rodean a la ciudad de Rosario.

Fig.36 : Rosario en Red. Sistema de Movilidad

Figura 3: Cita Gráfica de Conectar, Habitar - Proyecto Final de Carrera Arqs. Mariano Martínez y Ludmila Villalba; Tutora Mg. Arq. Prof. Susana Paganini - FAPYD UNR 2016

¿Un *Hub* dónde?

La figura 2 (pág. 18), correspondiente a los modelos organizativos de Paul Baran ofrece, en sus tres propuestas, la misma ubicación relativa de los puntos en el espacio y ofrece, en cambio, distintas vinculaciones entre ellos que modifican la percepción y la clasificación de las redes propuestas, en las cuales es finalmente la variación de su topología, es decir la diferencia en la información de la conectividad de los nodos la que permite la distinción entre estos tres paradigmas.

De estos, las conexiones en a) son todas equivalentemente jerárquicas y aquellas correspondientes al esquema c) son todas equivalentemente redárquicas. En ambos casos, la información topológica diagramada es equivalente para todas las conexiones: en a) existen distintos tipos de nodo y un solo nivel de conectividad posible, mientras que en c) existe un solo tipo de nodo y un solo nivel de conectividad posible.

Solo la figura b) articula diversidad respecto de los tipos de nodo postulados y de los tipos de conexiones posibles visto que existe un esquema topológico vertebrador, que conecta los distintos nodos principales, y esquemas de topologías subordinadas, que articulan los clusters en derredor de los nodos principales.

De mantenerse la analogía del concepto de *hub* con un tipo específico de nodo en el esquema b) de Baran, se desprende entonces que a un hub corresponde la articulación entre dos tipos de conexiones: aquellas de topología local -que constituyen *clusters*- y las correspondientes a la topología vertebradora.

Al traspolar esta mirada sobre redes *in abstracto* a aquellas redes componentes de los sistemas urbanos de infraestructuras de transporte de conectividad territorial; y de estructuras de movilidad y espacio público, se deriva que es requisito para la ubicación física de un nodo articulador entre estas dos componentes urbanas analogadas a dos niveles de topología -territorial y urbana- un sitio actual o potencial en el cual ambas dimensiones converjan o puedan converger.



Figura 4: Fotografía aérea del área de Intervención; en tonos claros Playas de Maniobra NCA Patio Paradas y Patio Cadenas. Captura original por Walter Salcedo

El Plan Urbano Rosario 2007-2017 sostiene como objetivos para un Sistema Integrado de Transporte:

" *Configurar una red ferroviaria que se articule con otros sistemas de transporte y que integre a la ciudad con la región convirtiéndola en un moderno nodo de comunicaciones e intercambio, minimizando los conflictos generados por el transporte de cargas en el interior de la ciudad;*

Recuperar las infraestructuras ferroviarias necesarias para la puesta en marcha de un sistema metropolitano y de larga distancia de transporte de pasajeros, preservando un sector que será destinado a la localización de la Estación Intermodal e instalaciones ferroviarias complementarias en el área de Patio Parada

Reconvertir las áreas desafectadas del uso ferroviario transformándolas en áreas de renovación urbana (...)"

Plan Urbano Rosario 2007-2017. Secretaría de Planeamiento. Municipalidad de Rosario. 2007. p. 52

Se plantea, entonces, en el Plan Urbano de Rosario 2007-2017 en continuidad con lo enunciado en otros planes¹ la necesidad de un reordenamiento ferroviario con miras a la concentración de los potenciales flujos de transporte pesado de pasajeros en una estación única para los servicios de larga distancia de los distintos modos de transporte -lo cual supone en la práctica el traslado de la terminal de ómnibus Mariano Moreno- que permita a su vez la liberación de los tendidos ferroviarios desafectados del uso de cargas.

El sostenimiento de políticas públicas de continuidad y construcción de consensos interdisciplinarios apuntan al área de las Playas de Maniobras hoy concesionadas al ferrocarril Nuevo Central Argentino, Patio Parada y Patio Cadenas como sitio señalado para el cumplimiento de los objetivos citados, inherentes tanto al sistema

1 Plan Regulador de Rosario, 1935 - Guido, Farengo, Della Paollera
Plan Rosario, 1952 - Montes
Plan Regulador Rosario, 1967

HUB INTERMODAL DE PASAJEROS ROSARIO

de movilidad en su dimensión intermodal como al interés por el espacio público a través de la renovación urbana y la construcción de nuevas partes de ciudad.

Se parte entonces de una problemática enunciada en documentación oficial del municipio, con un área de intervención propuesta por esta, en la cual se considera pertinente la formalización del concepto de *Hub* en un proyecto arquitectónico para la ciudad de Rosario sobre la base de un proyecto de intervención urbanística desarrollado y examinado en el Taller de Urbanismo de los Dres. Hector Floriani y Roberto Kawano de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario.

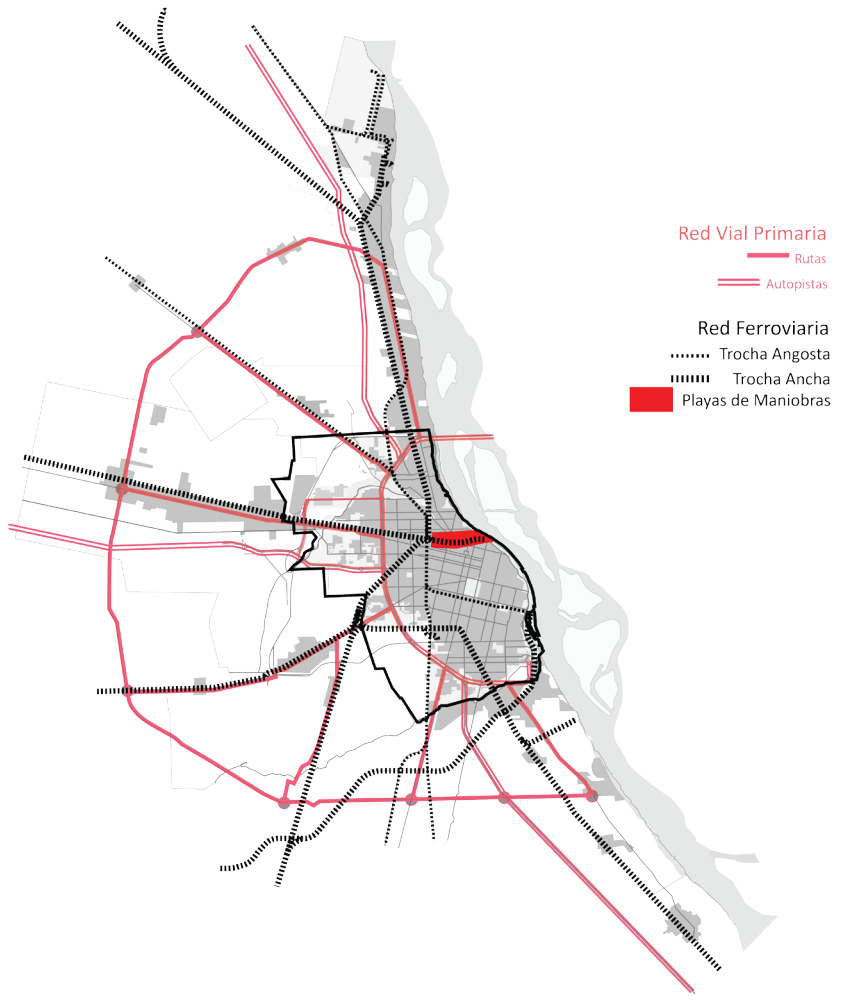


Figura 5: Cita Gráfica de Plan Urbano de Rosario 2007-2017, intervenida sobre Patio Parada. Plano de red ferroviaria y de red Jerárquica vial.

¿QUÉ ES UN HUB?



Figura 6: Fotografía aérea intervenida del área de Intervención. Captura original por Walter Salcedo

TÍTULO I: RED DE REDES-ESCALA URBANA

ESCENARIO DE ACTUACIÓN

Plan Circunvalar Rosario

En el marco del objetivo general enunciado, en lo atinente a la futurabilidad de la exploración proyectual, se sostiene la conjetura de escenarios que articulen condiciones previas necesarias para la actuación y ejecución de lo propuesto por este PFC en las escalas urbana y arquitectónica.

Estos consisten en operaciones físicas sobre el territorio que tienen por objeto reordenar el sistema de transporte de cargas ferroviario y constituyen las bases sobre las cuales se vislumbra la consecuente posibilidad de refuncionalización de los predios ferroviarios desafectados según cada operación.

La operación de mayor envergadura propuesta y que en la práctica implica la liberación de todo suelo ferroviario al interior del territorio de la ciudad respecto de su uso para transporte de cargas al momento de vencerse las concesiones a las empresas privadas, es el Plan Circunvalar Rosario, enunciado como actuación en el Plan Urbano Rosario 2007-2017.

Supone un gran anillo de tendidos férreos y playas de maniobra y

HUB INTERMODAL DE PASAJEROS ROSARIO

acopio de escala territorial, aproximadamente coincidente con el trazado de la autovía AO12, a la manera de un *bypass* que pemite la concentración y el desvío de las formaciones de cargas sin ingresar al tejido. Tiene una longitud propuesta de aproximadamente 90 km de nuevas vías y su ejecución requiere de la convergencia de dos niveles de actuación estatal, supramunicipales.

Fue desarrollado por la Secretaría de Transporte de la Nación y tiene por objetivos:

" Los objetivos principales del Plan Circunvalar Rosario (PCR) son:

1) favorecer el crecimiento económico de la región, mejorando la eficiencia del sistema de transporte de cargas viales y ferroviarias.

2) mejorar la calidad urbana de la región, mediante la descongestión vehicular y ferroviaria que ocurre en áreas densamente pobladas.

Para ello el PCR desarrolla y optimiza un conjunto de obras viales, ferroviarias e instalaciones complementarias, con el fin de resolver en forma progresiva las deficiencias del sistema de transporte de cargas terrestre de la región que convergen a terminales industriales y portuarias situadas mayoritariamente junto al río Paraná. También tiene como fin posibilitar un nuevo ordenamiento territorial, funcional, operativo y jurídico del sistema de transporte ferroviario de cargas, mejorando su eficiencia, reduciendo costos de operación y explotación, facilitando una mejor convivencia entre las zonas urbanas y las vías de comunicación."

Plan Circunvalar Rosario. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Secretaría de Transporte de la Nación. 2006. p. 5

PLAN CIRCUNVALAR ROSARIO

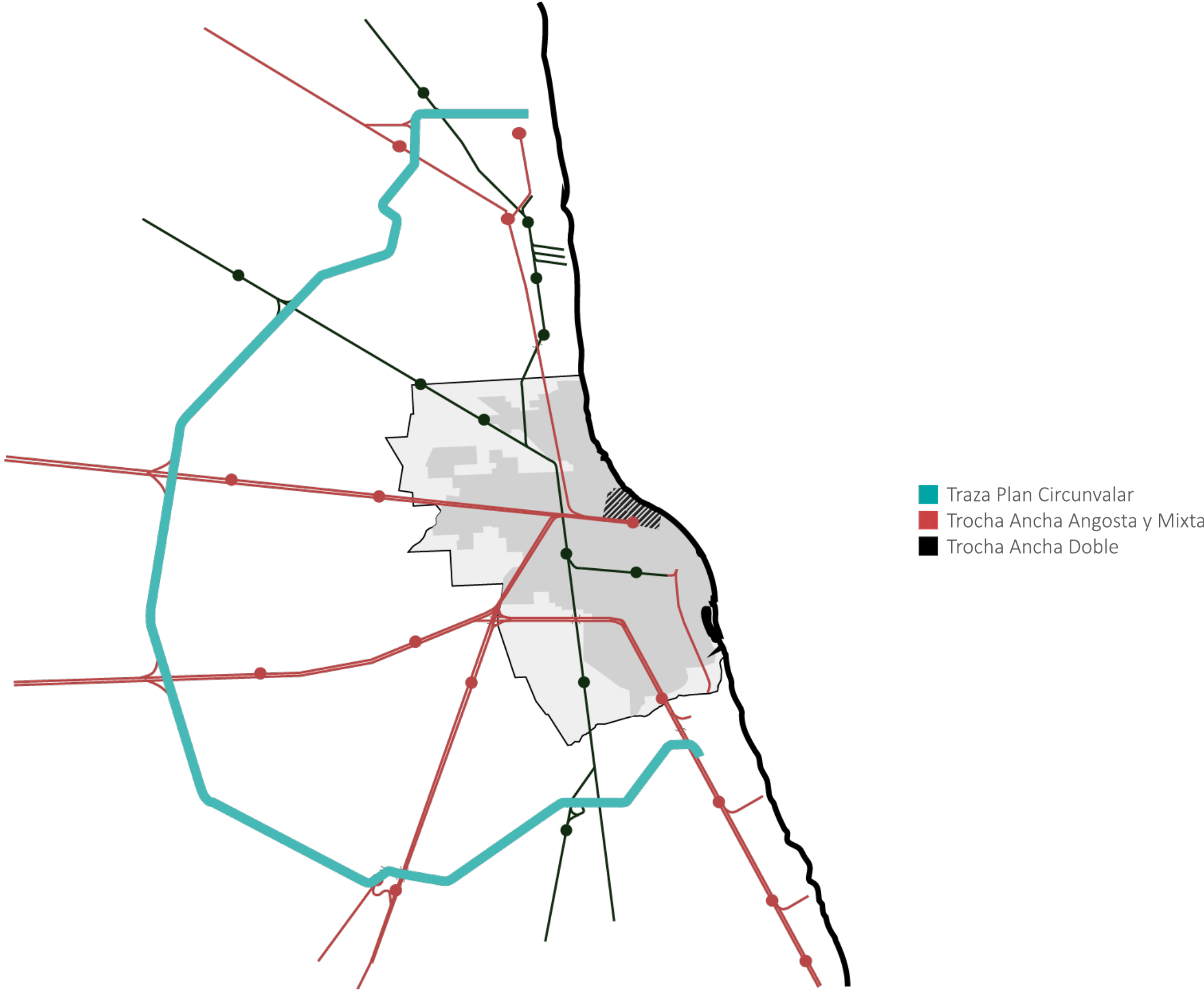


Figura 7: Plan Circunvalar Rosario. Re-estilización conceptual de Gráfica Oficial. En Rojo la trocha ancha existente, en negro las trochas angostas existentes, an azul la doble trocha propuesta

32 Curvas de Cabín 8 y Corrimiento de Alberdi

Se contemplan, asimismo, operaciones de menor fuste que el Plan Circunvalar Rosario, estudiadas por las dependencias oficiales del municipio¹ para el reordenamiento de los flujos de carga al interior de la ciudad. Estas obras, de ejecutarse con anterioridad al Plan Circunvalar Rosario y acopladas a este en el tiempo constituirían un escenario de sinergia a través de la acumulación de obras de distinta escala y alcance que favorece la formalización de las condiciones necesarias para la instalación de un nodo intermodal de pasajeros.

Estas obras son:

a) El corrimiento del eje de la traza de Avenida Alberdi un mínimo de veinte metros hacia el este; y

b) La ejecución de curvas de desvío en Cabín 8.

Al respecto, el documento de la Secretaría de Movilidad y Transporte de la Municipalidad de Rosario, Trenes Regionales Rosario-Cañada-Casilda enuncia:

1 Documento Trenes Regionales Rosario-Cañada-Casilda

"La ejecución de dos obras ferroviarias de cargas solicitadas por el Gobierno Provincial al Gobierno Nacional (la playa de maniobras en la localidad de Aldao y las Curvas de Cabín 8 en Rosario) que permitirán la desviación directa desde los convoyes ferroviarios hacia las terminales portuarias del norte de la Región, sin utilizar los patios de maniobras Cadenas y Balanza Nueva y el desplazamiento de Av. Alberdi hacia el este, empalmando con la prolongación prevista de calle Caferatta s/Ordenanza Nº 9366/20155, habilitan dos soluciones deseadas, analizadas y aún pendientes de gran importancia para la movilidad tanto de las cargas como de los pasajeros de la Región:

1. La liberación del suelo de uso ferroviario de cargas desde Alberdi desplazada hacia el Este (...)"

Trenes Regionales Rosario-Cañada-Casilda. Secretaría de Movilidad y Transporte. Municipalidad de Rosario. 2017. p. 12.

REACTIVACIÓN TREN A CAÑADA DE GÓMEZ - CASILDA SECTOR ROSARIO
Escenario III

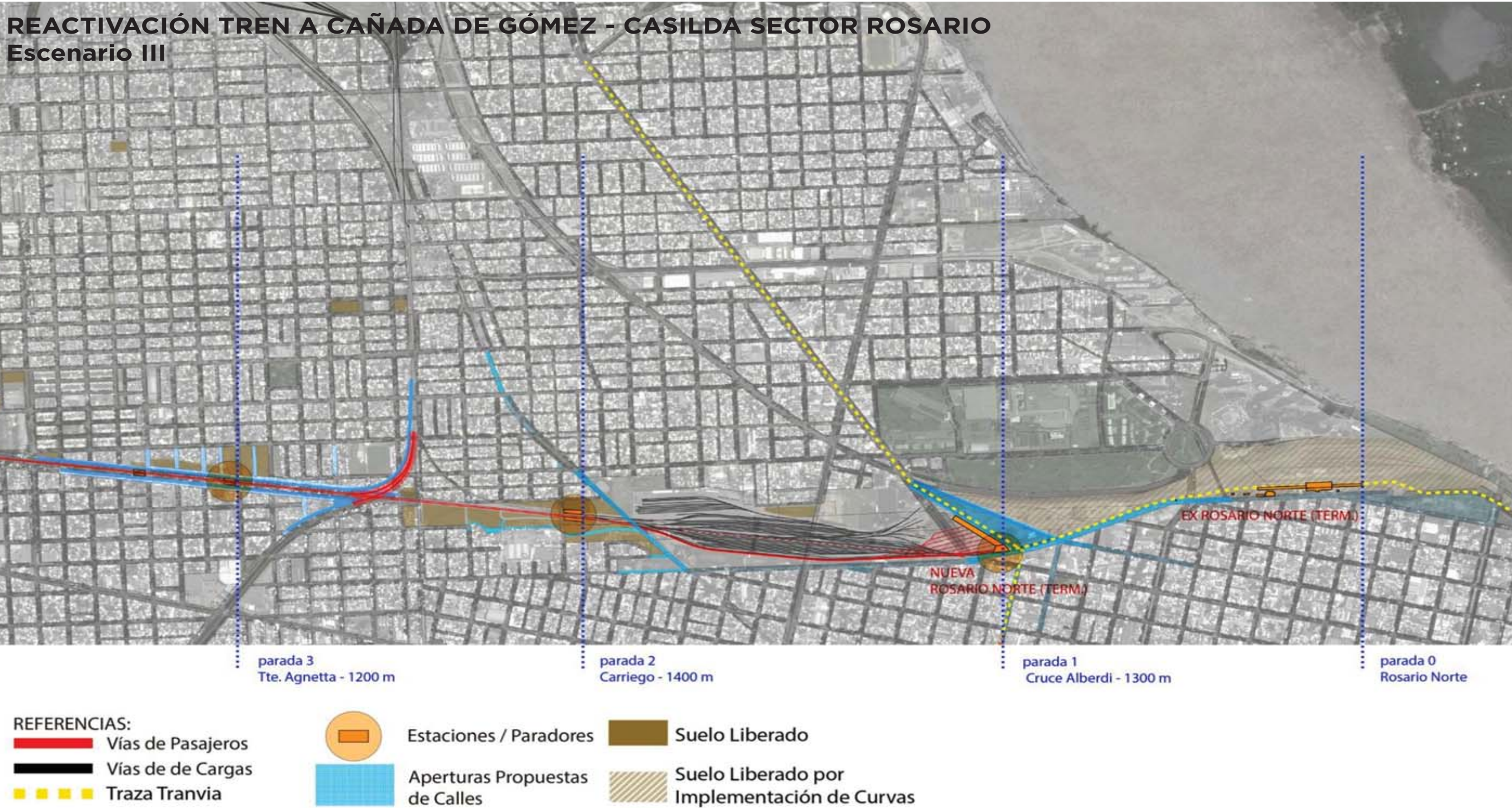


Figura 8: Cita gráfica - Escenario de reactivación ferroviaria número III - Ejecución de Curvas de Desvío en Cabín 8 y Desplazamiento de Avenida Alberdi: Liberación Patio Cadenas y Reordenamiento Patio Paradas con Tendido para Final de Línea de Pasajeros

34 El fundamento para estas obras radica en la eficientización y optimización de la disposición de las playas de maniobras a fin de facilitar un reordenamiento de la operatoria ferroviaria en el sector. Esto es, generar las condiciones para que, hasta que tenga lugar el completamiento del Plan Circunvalar Rosario, las maniobras de inversión de locomotora se efectúen sobre la menor cantidad de suelo urbano.

Se considera, a fin de minimizar descarrilamientos, que las formaciones ferroviarias deben discurrir con el coche motor a la cabeza.

Los tendidos actualmente existentes en el sector impiden, para formaciones con destino a los puertos de San Lorenzo, que esta situación tenga lugar.

En la secuencia gráfica de la figura 9, se representa cómo una formación ingresante desde el Oeste, con una cantidad de vagones cupiente en Patio Parada debe ingresar a la playa de maniobras, invertir la locomotora y luego, re-formada, salir de la playa con destino, por ejemplo, al Norte.

En la secuencia gráfica de la figura 10, en cambio, se representa cómo en formaciones con una cantidad de vagones no cupiente en Patio Parada, el *convoy* debe ingresar a Patio Cadenas, con mayor penetración en la ciudad, invertir la locomotora y luego, re-formada, salir de la playa con destino, por ejemplo, al Norte.

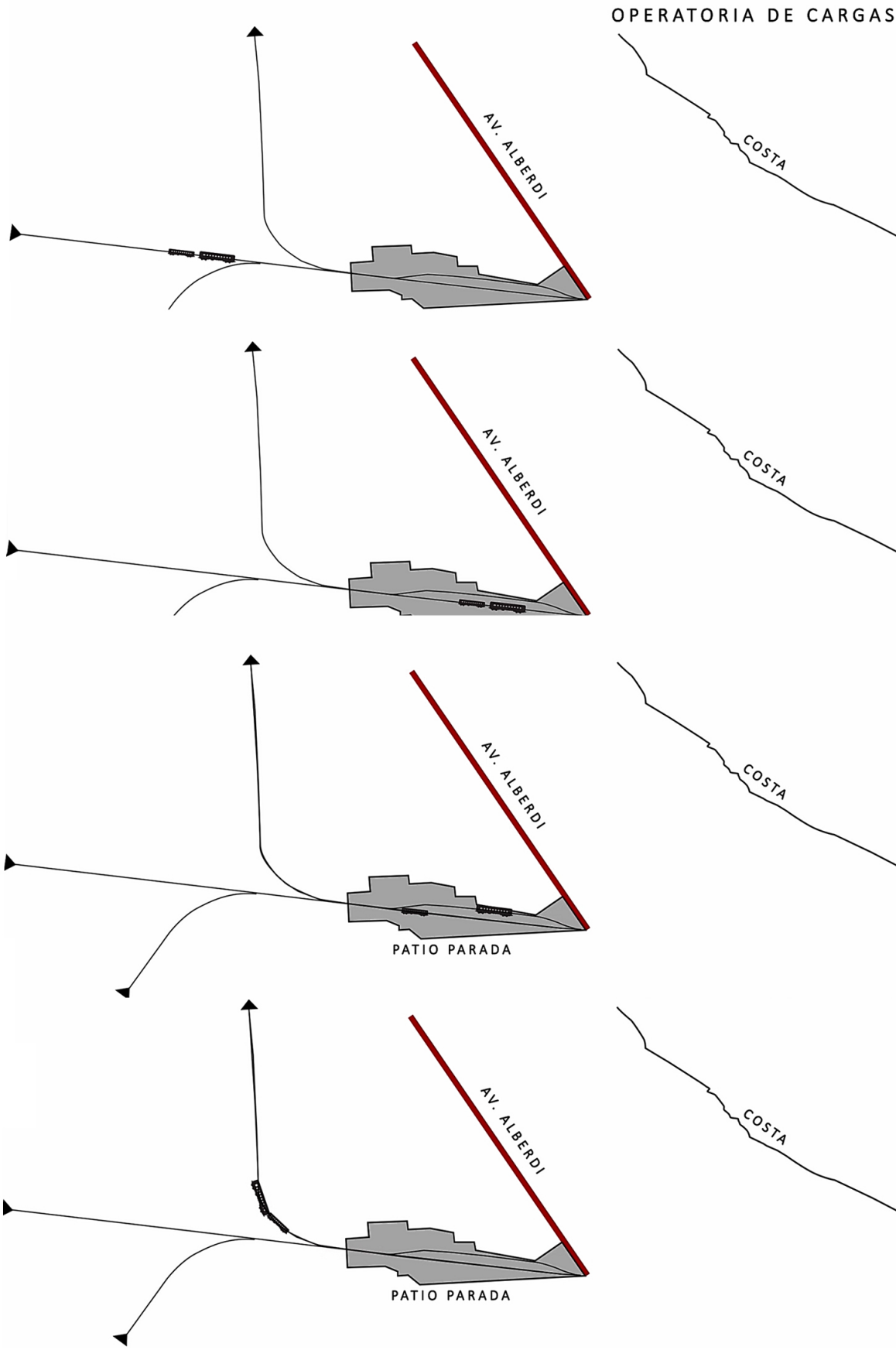


Figura 9: Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga cupientes en Patio Parada

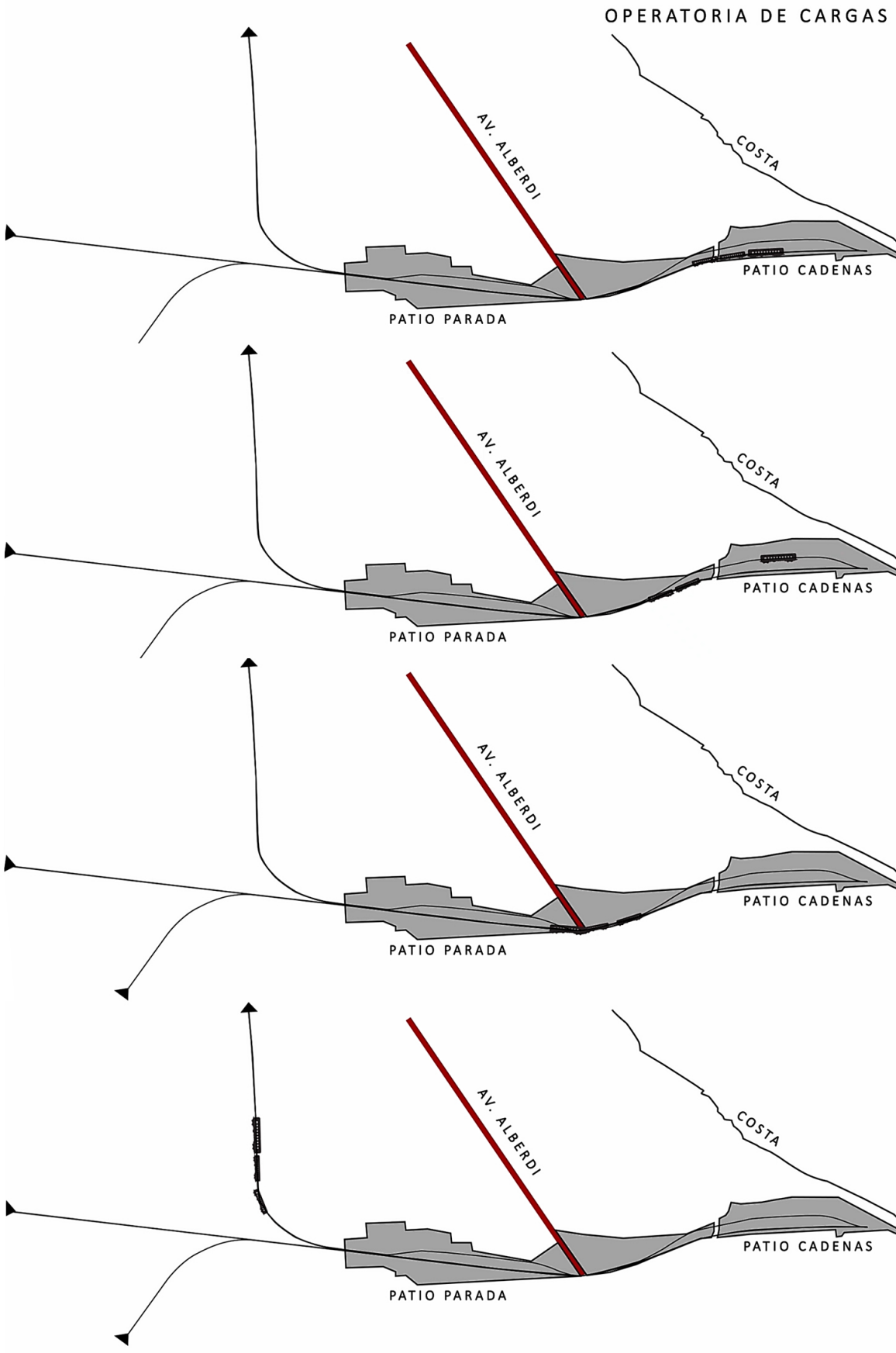


Figura 10: Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga no cupientes en Patio Parada

En la figura 11, el desplazamiento del eje de Avenida Alberdi un mínimo de veinte metros posibilita que mayor cantidad de formaciones de carga largas puedan operar la inversión de locomotora en Patio Paradas.

Se adopta para este PFC un corrimiento de Avenida Alberdi coincidente en su desembocadura con el eje extendido de calle Cafferatta, partiendo de lo prescripto por la ordenanza 9366/15 del Concejo Deliberante de la Ciudad y sobre la oportunidad por esto facilitada para la constitución de un corredor norte-sur de transporte masivo de pasajeros, indicada en el Documento Trenes de Proximidad Rosario-Cañada-Casilda de la Secretaría de Movilidad y Transporte de la Municipalidad de Rosario.

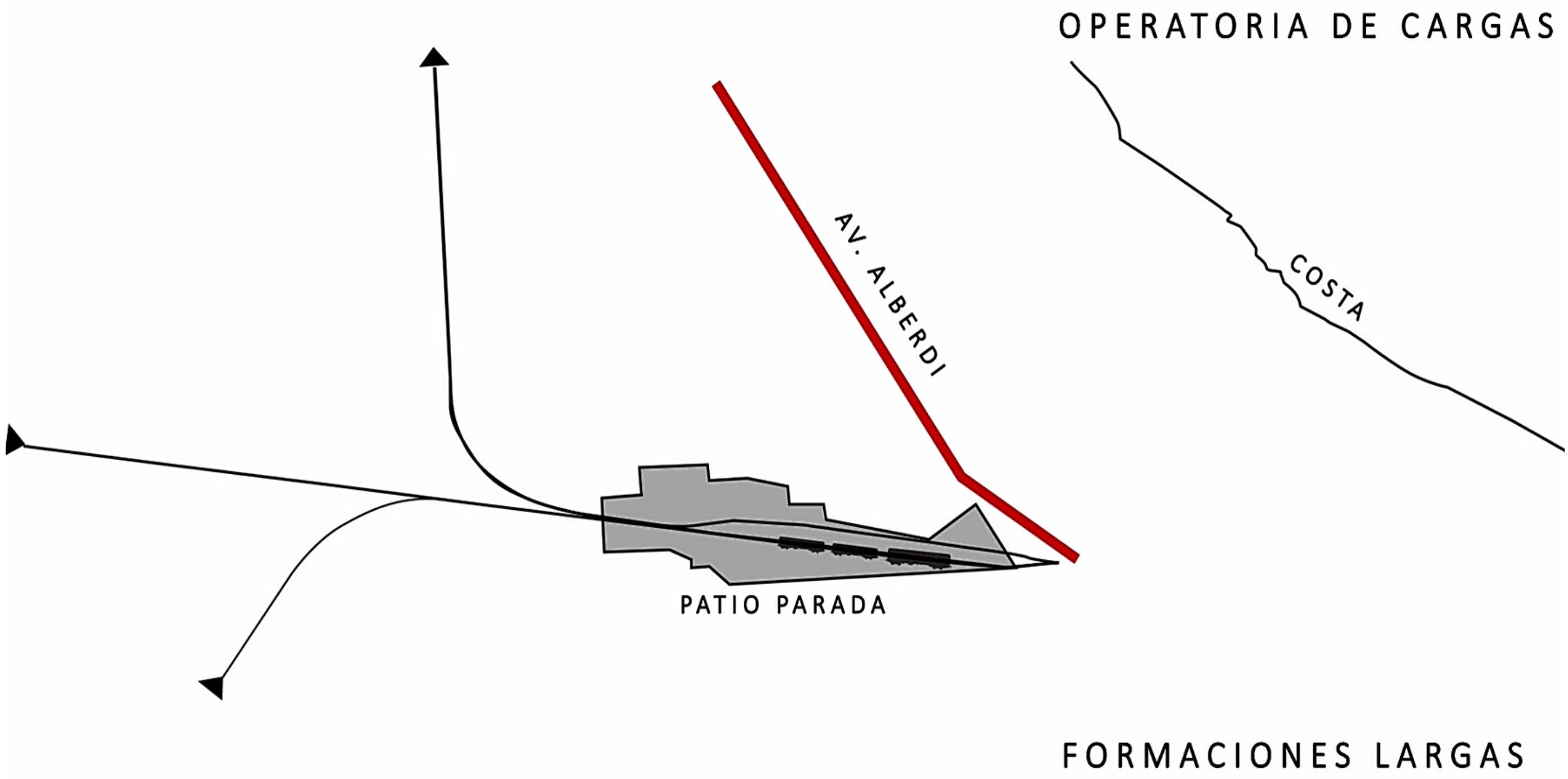


Figura 11: Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga tras el corrimiento de Avenida Alberdi

La ejecución de curvas de desvío en Cabín 8 Barrio Ludueña posibilita nuevas dimensiones de coordinación circulatoria para los flujos de carga al interior del tejido, de manera que ingresen a la Patio Parada sólo aquellos que por motivos de logística ferroviaria (espera, saturación de vías) debieren hacerlo.

Esto habilita, según el Documento Trenes Regionales Rosario Cañada Casilda (escenario 3) la convivencia de un uso de cargas menor para Patio Paradas con el tendido de ramales final de línea para uso de pasajeros, de darse la reactivación plena a escala nacional de los servicios ferroviarios de pasajeros. Ver figura 12

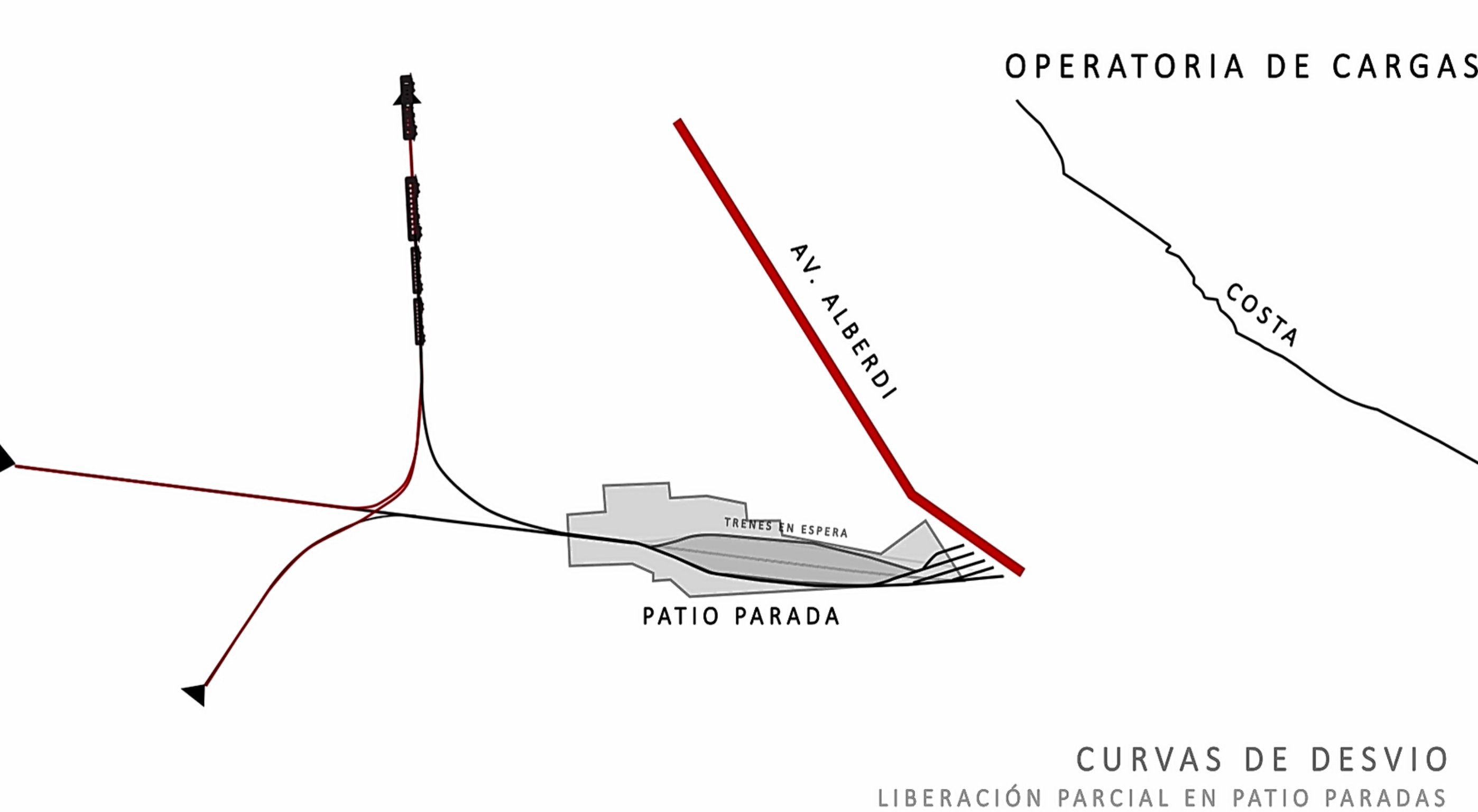


Figura 12: Disminución de la operatoria de cargas en Patio Parada por desvío directo de las formaciones en Cabín 8 - Convivencia con tendido en cuarto de abanico para final de líneas de pasajeros

De completarse la ejecución del Plan Circunvalar Rosario, se prevé la desafectación plena del predio Patio Parada de su uso de cargas y la generación de condiciones físicas de vacancia necesaria para el traslado de la terminal de ómnibus Mariano Moreno, que en este caso evita operaciones de movimiento de tierra en los lechos ferroviarios.

Las curvas de desvío, previstas en el escenario adoptado por este PFC como actuaciones previas, son refuncionalizadas en este contexto, como ramal corto para operatoria de re-encauce de las formaciones departientes de la nueva estación, con locomotora a la cabeza. Ver figura 13.

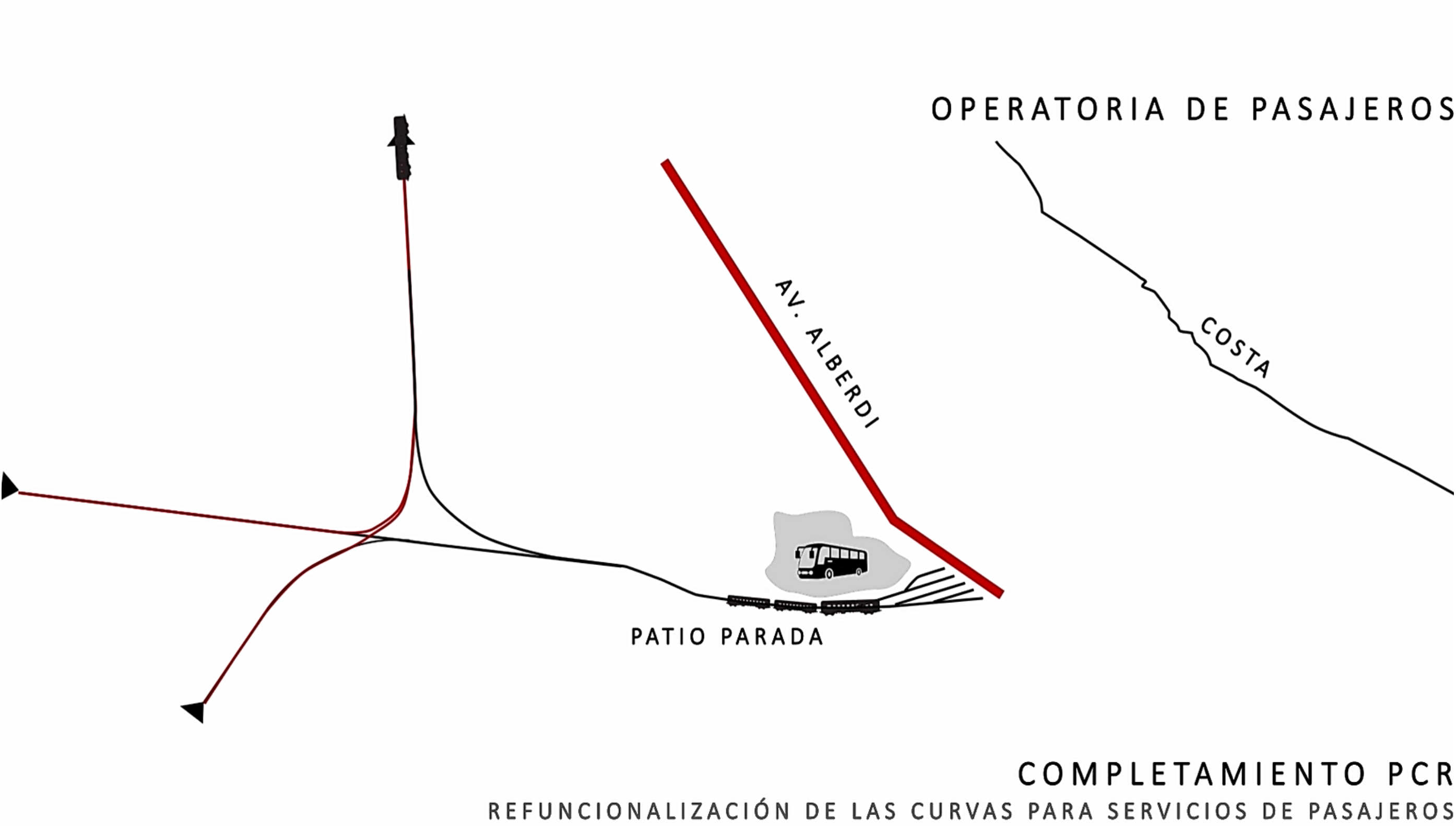


Figura 13: Traslado de Mariano Moreno tras el completamiento del Plan Circunvalar Rosario, refuncionalización de las curvas de desvío y completamiento del escenario local estipulado para este PFC.

En la figura 14, se definen en escala urbana las estrategias de arribos y partidas para los medios de transporte pesados, correspondientes al escenario estudiado, que contempla la ejecución de las curvas en Cabín 8, el desvío y empalme de Avenida Alberdi con calle Cafferatta, y el completamiento del Plan Circunvalar Rosario.

Estas estrategias fueron desarrolladas para la asignatura Intervención Urbanística y refieren a:

El flujo del modo bus de larga distancia de pasajeros, con penetración desde distintos ingresos de conexión metropolitana, concentrado fuertemente en un eje colector norte-sur en Boulevard Avellaneda y con posibilidad de plantearse un eje este-oeste entre las Avenidas Sabin y Mongsfeld, ambas en proximidad al área designada para la estación.

El flujo del modo ferroviario de pasajeros, nodalizado en el área de la estación en la convergencia de tendidos norte-sur y este-oeste de trocha ancha.

El flujo del modo tramviario, planteado según el P.U.R. para el eje Norte-Sur, discurriendo por el tramo empalmado Alberdi-Cafferatta, y según un eje propuesto este-oeste, de conexión entre el Aeropuerto Internacional Rosario y el Centro Universitario Rosario CUR, en modalidad Tren-Tram cuando discurriendo sobre las vías ferreas.

Respecto de este último, el P.U.R. enuncia:

"La integración de los distintos modos: ferroviario (tren rápido, liviano o de alta velocidad) y tranviario, constituyen en la ciudad la base para el desarrollo de un sistema de movilidad alternativo que complemente al sistema tradicional (...)

También constituye el soporte para reforzar la conectividad a nivel metropolitano y así poder afianzar la relación con el cordón de ciudades que rodean a la ciudad de Rosario"

Plan Urbano Rosario 2007-2017. Secretaría de Planeamiento. Municipalidad de Rosario. 2007. p 52.

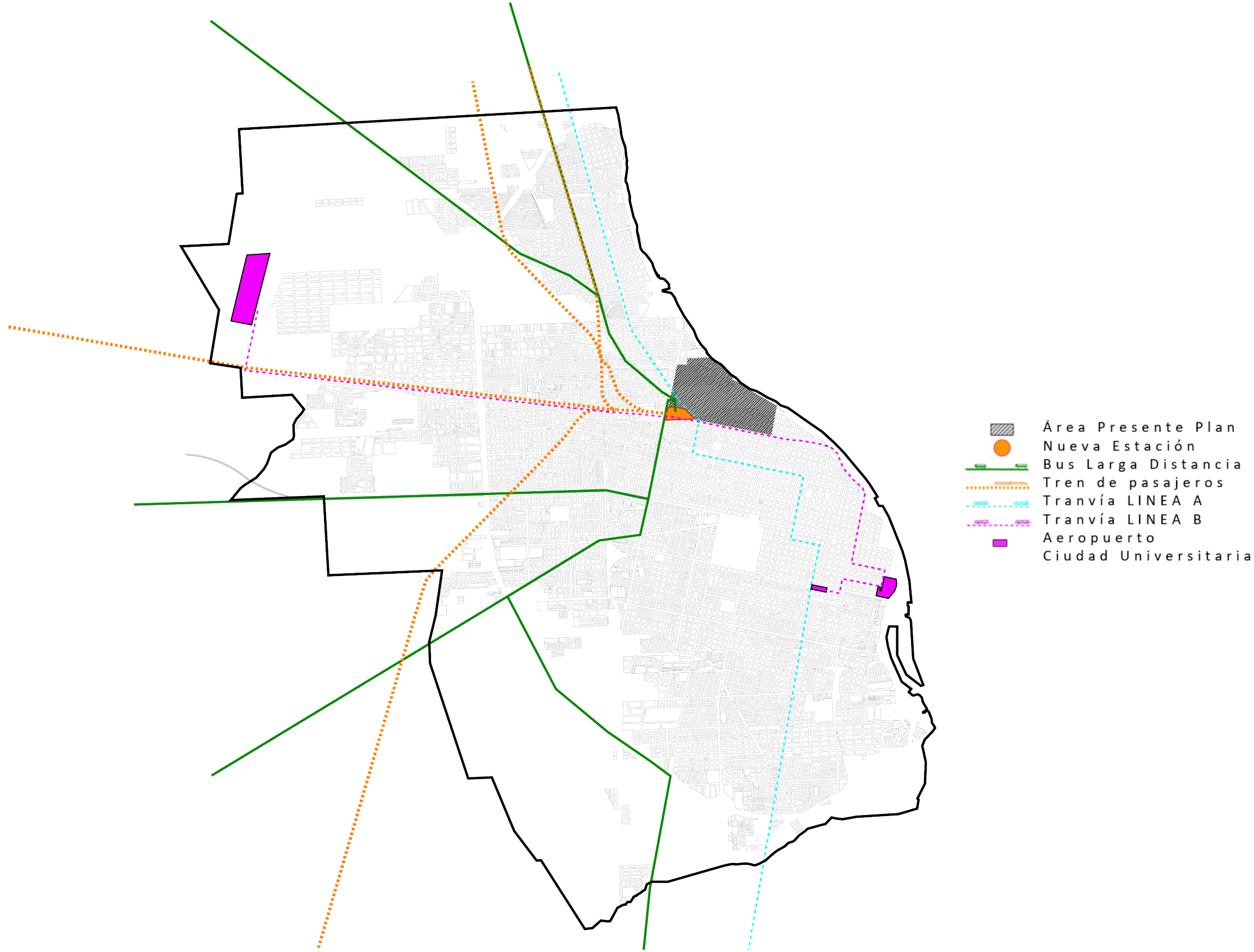


Figura 14: Estrategias de movilidad de medios pesados de transporte al área de actuación para el escenario estudiado. Desarrollado en Examen de Intervención Urbanística Cátedra Dr. Kawano

De efectuarse las obras enunciadas en convergencia con una reactivación plena de los servicios ferroviarios de pasajeros a escala nacional, puede asumirse como un escenario futurible para la movilidad de la ciudad de Rosario el establecimiento de un *Hub* Intermodal de Pasajeros en Cruce Alberdi.



Figura 15: Perspectiva de un escenario futurible: Hub Intermodal de Pasajeros Rosario en Cruce Alberdi. Ángulo desde las ferrovías convergentes en la estación.

EL ÁREA DE INTERVENCIÓN

48 Reconocimiento del Sitio

El área de la intervención urbana estudiada reconoce como límites: al norte una línea continua correspondiente a la union de las traza de las calle Nuevo Central Argentino y el tramo al río de Avenida Francia, aproximadamente, al este la Avenida Carballo, al sur el borde austral de las playas Patio Parada y Patio Cadenas junto con el actual frente urbano de la Avenida del Valle, y al oeste, aproximadamente la línea definida por el viaducto Avellaneda; encontrándose signada en algunos casos por la presencia y en otros por la huella de grandes infraestructuras de transporte.

En ambos casos esto no se limita a ser una colección de hechos físicos sino que es acompañado por una impronta característica, del orden de lo intangible y a su vez trae aparejada una lógica de disposición de masas en el territorio y de división de suelo propias que estructuran la morfología urbana del sector. De ellas, se deriva para este área una escala propia, en su planimetría y sección urbanas, que se distingue del trazado regular del manzanero rosarino.

Sobre esta base se estructuran en el sector grandes equipamientos y atractores urbanos en colindancia directa con tejidos barriales al norte del sector. Al sur, la actual vigencia y funcionamiento de las playas de maniobra afectadas a usos de cargas genera una fractura en la continuidad del trazado y el tejido urbanos que posibilitan, por disminución relativa de intersecciones viales en relación al trazado en damero, el aumento de la velocidad de circulación vehicular a la par que la falta de interacciones de borde en el límite norte de las playas de maniobra no confieren al Parque Scalabrini Ortiz las condiciones de base planteadas por Jan Gehl¹ para un aumento de la vitalidad urbana en el espacio verde.

Aunque el sector se encuentra en relación de coadyacencia con el sistema de espacios públicos de la Costa y provee vías de acceso público a través del espacio verde del Parque Scalabrini Ortiz, se prevén mejoras en su conectividad que faciliten la integración con el sistema ribereño a través de una operación de sutura desde el trazado, a la par que se estudia la puesta en valor de su funcionamiento general a través de la calibración de su sección urbana y de la confección de itinerarios caracterizados que, superponiéndose reticularmente a la planta fracturada, generen rutas peatonales jerarquizadas que atraviesen el sector y se integren con los nodos actuales y propuestos del sistema Costa.

¹ Gehl, Jan. *Cities for People*. Copenhagen 2010. p 75.

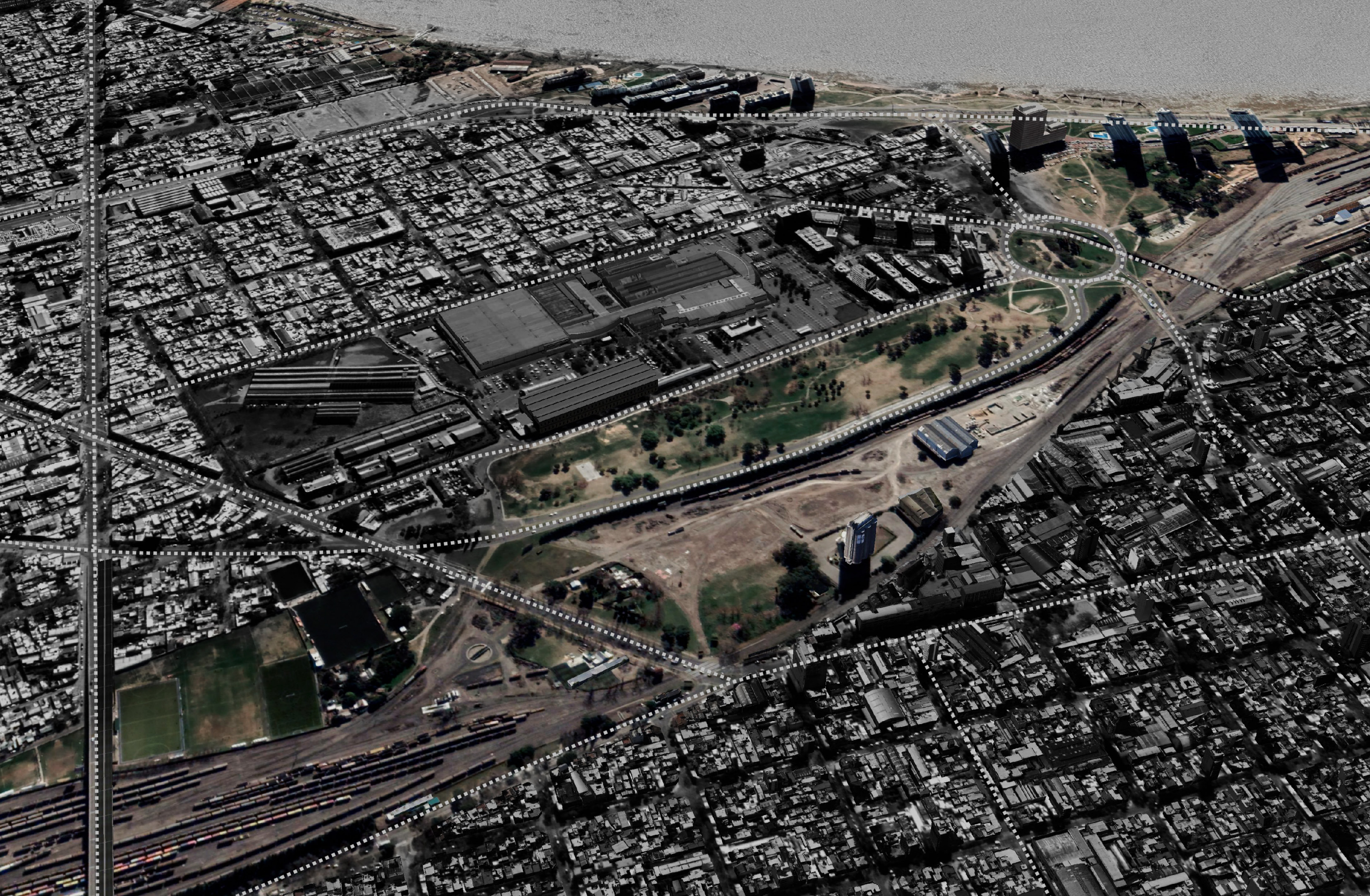


Figura 16: Fotografía aérea del área de Intervención; en tonos claros Playas de Maniobra NCA Patio Paradas y Patio Cadenas. Captura original por Walter Salcedo

Como punto de partida de la operatoria proyectual, se presenta la componente vial actual del área de intervención, en la figura 17.

En ella, se destaca la rotonda Della Paollera como articulación viaria para los trazados jerárquicos provenientes de áreas profundas del tejido urbano, de manera de recolectar los flujos de transporte automotor de las arterias concurrentes en la rótula: el caudal desembocante de la continuación de calle Junín, así como aquel de las Avenidas Sabin y Alberdi a través de Mongsfeld. Estos, hasta tiempos recientes, debían vascularizar los itinerarios a través del Pasaje Escalada para confluir en Avenida del Valle y luego retomar el circuito costero.

El reciente completamiento de la doble traza del anillo de Circunvalación vial urbano, con la ejecución de la traza al norte-sur del tramo de la Avenida de la Costa comprendido entre las Avenidas Francia y calle Balcarce habilita operatorias de reordenamiento vial en el área de intervención con el objeto de generar una evacuación directa para los caudales correspondientes a las arterias de mayor penetración periférica, de manera de prescindir de la rotonda Della Paollera y facilitar conexiones de menor desviación relativa de los recorridos al centro compensadas con una menor velocidad de circulación.



Figura 17: Foto aérea satelital del área de intervención, con explicitación de la red vial jerárquica en su estado actual.

Propuesta de Intervención

La operatoria de replanteo de la rotonda Della Paollera permite a su vez idear la recuperación del eje de una Avenida Francia con salida directa al río y proponer la extensión de la Avenida Mongsfeld como cupla bifurcada en un boulevard urbano, hasta su conexión con Del Valle para la mano con sentido al río, con conexión bajo nivel interviniendo el Pasaje Escalada y alterando su sentido de marcha, y hasta su conexión con carballo para la mano con sentido al Oeste; y la extensión de la traza de Nuevo Central Argentino hasta su conexión con la Avenida Carballo. Operaciones descritas en la figura 18.

Según la figura 19, subsecuentemente, se plantea la apertura de trazados viales perpendiculares a las arterias de conexión propuestas, en cuplas bidireccionales que facilitan la comunicación y la circulación vehicular desde las áreas de tejido consolidado al sur del área de intervención.

Para ello, se adoptan, en el sector este de la intervención, los ejes correspondientes a las calles Ovidio Lagos y Pueyrredón, elección que a su vez permite la preservación intacta de la arquitectura de la estación Rosario Norte, a refuncionalizarse.

En el sector oeste de la intervención, se contempla la extensión de las trazas de las calles Vera Mujica, Crespo e Iriondo hasta su conexión con la Avenida Mongsfeld.

.... Apertura de calles vehiculares

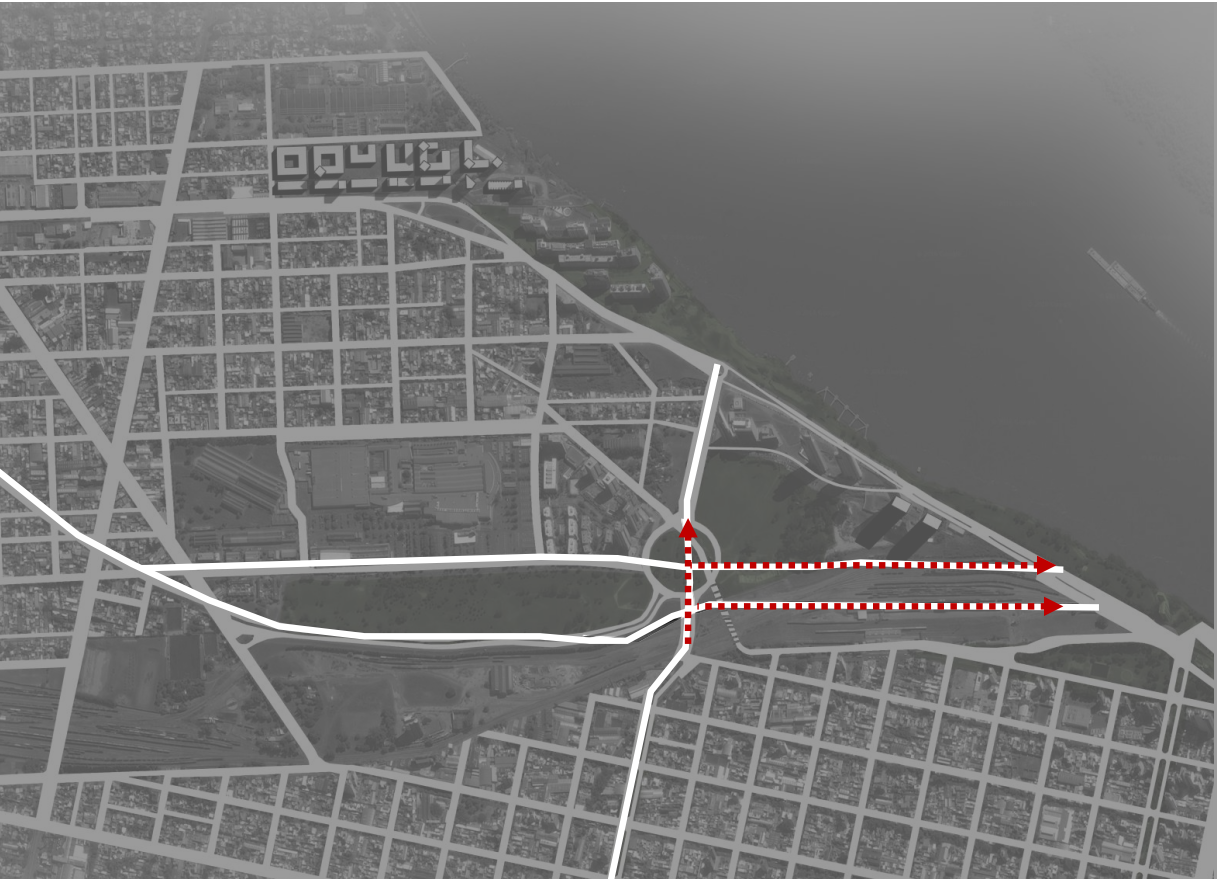


Figura 18: Esquema de apertura propuesta de trazados viales jerárquicos

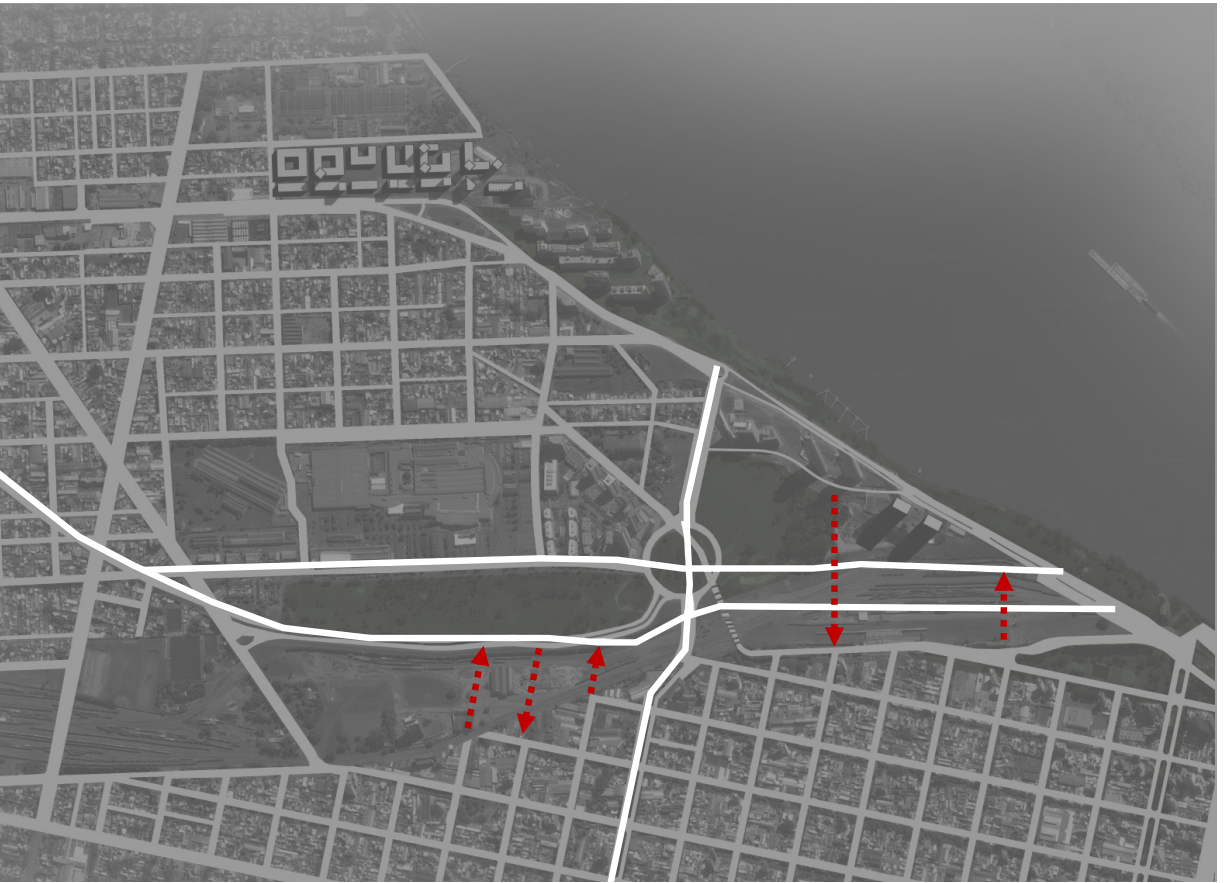


Figura 19: Esquema de apertura propuesta de trazados viales secundarios como propuesta de sutura circulatoria

La extensión de la traza de calle Cafferata hasta su encuentro con Avenida Mongsfeld, en paralelo a las operaciones de conexión de la Avenida Mongsfeld con el circuito vial de la costa propone una nueva vascularización del tránsito automotor en el sector, de forma que los caudales provenientes de las Avs. Sabin y Alberdi ya no confluyan en la desembocadura de Alberdi sino que puedan desagregarse en un giro en esquina: el caudal con destino al sur de la ciudad vía Cafferatta, hoy discurriendo por el itinerario Alberdi-Salta-Cafferata se redirecciona a Alberdi-Mongsfeld-Cafferata, sin perjuicio de aquellos destinos al sur que pueden salvarse a través de la reformulación de la conexión con el sistema Costa.

Aquellos flujos automotores que, por el contrario, tienen destino al centro de la ciudad son propuestos de ser evacuados a través del itinerario Alberdi-Mongsfeld-Costa y Sabin-Mongsfeld-Costa.

La estrategia subyacente de la propuesta, que busca favorecer conexiones directas entre las vías jerárquicas para una dinámica evacuación de los flujos hacia y desde el área central a través de la vertebración vial propuesta por el sistema Costa, sienta las bases para la apertura de una traza de servicio al oeste de Avenida Alberdi cuyo objeto es generar un loop para el transporte público en el sector en el área prevista, según lo indicado en *Escenario de Actuación*, para el emplazamiento de la Estación Intermodal de Pasajeros enunciada en el Plan Urbano Rosario 2007-2017 según la mirada aquí construida. Ver figura 20.

La operatoria descrita, correspondiente a una estrategia de vialidad para la dinamización de los flujos automotores de las arterias jerárquicas en el sector es complementada con estrategias de conexión subalternas, vinculadas a movimientos vehiculares de escala local y relativas a la conectividad vehicular intra-sectorial. Estas conexiones, sin embargo, constituyen el soporte para la propuesta de conectividad peatonal y ciclovial para el área de intervención así como una dimensión delimitatoria para la definición de las unidades de actuación correspondientes al completamiento edilicio del sector, por lo que se opta por su formalización la modalidad manda-peatón. Asimismo se plantea, también en modalidad manda-peatón, una conexión de atravesamiento en dirección norte-sur que vincula la cupla direccional Vera Mujica - Iriondo con la calle doble mano Thedy. Ver figura 21.

El completamiento edilicio articulado en función de los trazados viales y peatonales propuestos adopta la tipología de claustro cerrado con planta baja comercial y basamento soleado de doce metros correspondiente a una sección de planta baja de cuatro metros y tres pisos altos, sobre los que se proponen torres y/o placas con retiro, correspondientes a la sección urbana definida por la jerarquía vial de cada fachada de las distintas unidades así como a la caracterización establecida para estas trazas. Se propone para estas actuaciones la modalidad público-privada con instrumento de Plan de Detalle para cada actuación unitaria, supeditada a convenio urbanístico.

La propuesta urbana resultante contempla la estructuración de un eje verde peatonalmente conectado al Sistema Costa frente a Avenida Del Valle que integra las estructuras edilicias de la ex-estación Rosario Norte como equipamientos a refuncionalizarse e, incorporando los puentes sobre el Pasaje Escalada, establece continuidad con el Parque Scalabrini Ortiz.

Para este, se plantea una intervención que establece nuevos senderos que reconocen el Batten Cottage como episodio de significación en su extremo occidental así como atravesamientos direccionados a la Plaza Urbana propuesta como atrio del *Hub* Intermodal, cuyo predio se reconoce en rojo en la figura 22.

..... Apertura de calles vehiculares

..... Apertura de Manda peatones



Figura 20: Esquema de apertura propuesta de trazados viales como estrategia de redireccionamiento de los flujos vehiculares en Cruce Alberdi



Figura 21: Esquema de apertura propuesta de trazados manda-peatón como estrategia de desarrollo de nuevos flujos peatonales en el sector.



Figura 22: Planta de la Intervención Urbanística propuesta para el Área de Estudio. En rojo, el sitio designado para el emplazamiento del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario.

Esta Plaza nodaliza y articula recorridos peatonales y cicloviales y tiene por utilidad, sobre la base del afluente peatonal provisto por la gran infraestructura de transporte significada como Hub, integrar los itinerarios denotados en la figura 23 en amarillo en una red nodal de espacios públicos de caracterización arquitectónica que tensiona las definiciones del completamiento edilicio a la par que reconoce las pre-existencias patrimoniales de las arquitecturas de las naves ferro-industriales de ladrillos.

Dichos itinerarios jerarquizados, discurrientes por el espacio público propuesto proponen ejes peatonales de vitalidad urbana en modalidad manda peatón asimilables aproximadamente a los trazados de las calles:
Ricchieri-Pichincha , cuya extensión en modalidad manda peatón al interior del sector intervenido comprende un puente peatonal sobre la traza de Avenida del Valle, en el inicio de su soterramiento en el Pasaje Escalada, una plaza seca gastronómica, y la continuación del recorrido, rematante en el espacio vacante entre los emprendimientos NordLink y Dolphines con posibilidad de atravesamiento al Parque de la Arenera y asiento en un muelle fluvial.

Cafferata-Plaza del Hub-Echeverría, en el cual se propone un itinerario iniciante en el Mercado del Patio, con desarrollo por el actual paseo Cafferata, arribo a la Plaza-atrio del Hub Intermodal y ulterior continuidad a través del Parque Scalabrini Ortiz, en el que se reconoce el Batten Cottage como episodio significativo; y la calle Echeverría, acentuada por los equipamientos correspondientes al Centro de Convenciones Metropolitano y la Escuela Técnica y, más al norte las actuaciones unitarias de gran parcela actuales y propuestas, desde la intersección con calle Velez Sarsfield hasta el emprendimiento Metra Puerto Norte.

Por la calle Brown, respecto de la cual se plantea un paseo comercial partiendo desde la Plaza del Hub, con consecuente desarrollo por entre manda peatones en dirección al río y vinculado al predio de la ex-cervecería Schlau y desde la cual se idea su vinculación con la zona gastronómica Pichincha así como su articulación con el parque verde propuesto frente a Avenida del Valle.
En paralelo, se reconoce el potencial de un itinerario verde discurriente por el eje constituido por la articulación de parques existentes y propuestos: Scalabrini Ortiz y el proyectado frente a Avenida Del Valle.



Figura 23: Red propuesta de itinerarios peatonales en amarillo, en relación a los detectados como pre-existentes, en naranja.

Se presentan en las figuras de la derecha, prefiguraciones perceptivas en formato de croquis-collage para los espacios urbanos formulados

"Cuando se trata de asuntos urbanos, es importante tener presente que las ciudades están constituídas por nodos y redes y deben ser capaces de lidiar con conflictos de jerarquía. (...) una estación actúa como punto de anclaje para el continuo flujo de viajeros que genera."

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Jean-Jacques Terrin. 2012. p.58



Figura 24: Croquis perspectivo del espacio público propuesto para el paseo Pichincha, a la altura de la estación Rosario Norte.



Figura 25: Croquis perspectivo del espacio público propuesto para el paseo Cafferata, en el fondo la torre de la ex-terminal Mariano Moreno.



Figura 26: Croquis-collage perspectivo del espacio público propuesto para la Plaza del Hub.



Figura 27: Croquis-collage perspectivo del completamiento edilicio sobre Avenida Mongsfeld.



Figura 28: Collage perspectivo pre-figurativo del espacio público propuesto para la Plaza del Hub. Año de confección 2016.

Síntesis de movilidad

Presentadas las redes consideradas para el análisis de la propuesta, a saber aquellas inherentes a los itinerarios peatonales del espacio público propuesto para el sector y aquellas relativas a los flujos de transporte en los modos considerados para el Sistema Integrado de Transporte por el Plan Urbano Rosario 2007-2017 (p.52), se fundamenta un primer procedimiento proyectual sobre el artefacto arquitectónico del *Hub*, formalizado preventivamente como una masa llena en el sitio para él dispuesto.

La interacción planimétrica de la masa arquitectónica con los flujos de las distintas dimensiones y modos propuestos para la movilidad en el sector se articula mediante una operación de sustracción y calado.

En la figura 29 se observa la condición primaria de la masa arquitectónica inexplorada. Se formula una primera sustracción al superponerse a la mancha del proyecto los trazos correspondientes a la articulación de los flujos de los modos ferroviario y de buses pertenecientes al Transporte Urbano de Pasajeros y de larga y corta distancia, en la figura 30.

La última iteración del proceso desde la mirada urbana implica una operación de sustracción que reconoce el vínculo entre la red urbana propuesta para los itinerarios de espacio público, centrada en la Plaza-atrio del *Hub* y el punto aproximadamente equidistante -según la geometría de la mancha- entre las áreas sustraídas al proyecto relativas al paso anterior, formalizándose un vacío planimétrico de vinculación con la Plaza, al que se denominará Hall Urbano. Ver figura 31

"Tenemos que dar a estas redes una imagen, diseñar arquitecturas que puedan servir de emblemas y generar espacios urbanos de alta calidad (...) una estación actúa como punto de anclaje para el continuo flujo de viajeros que genera."

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Jean-Jacques Terrin. 2012. p.58



Figura 29: Masa proyectual indefinida, correspondiente al edificio del Hub Intermodal de Pasajeros en esta etapa del desarrollo de la propuesta.



Figura 30: Calado de la masa del Hub Intermodal de Pasajeros en relación a los flujos de transporte masivos analizados y propuestos en el sector



Figura 31: Calado de la masa correspondiente al Hub Intermodal de Pasajeros en relación a los flujos peatonales y cicloviales propuestos para el sector

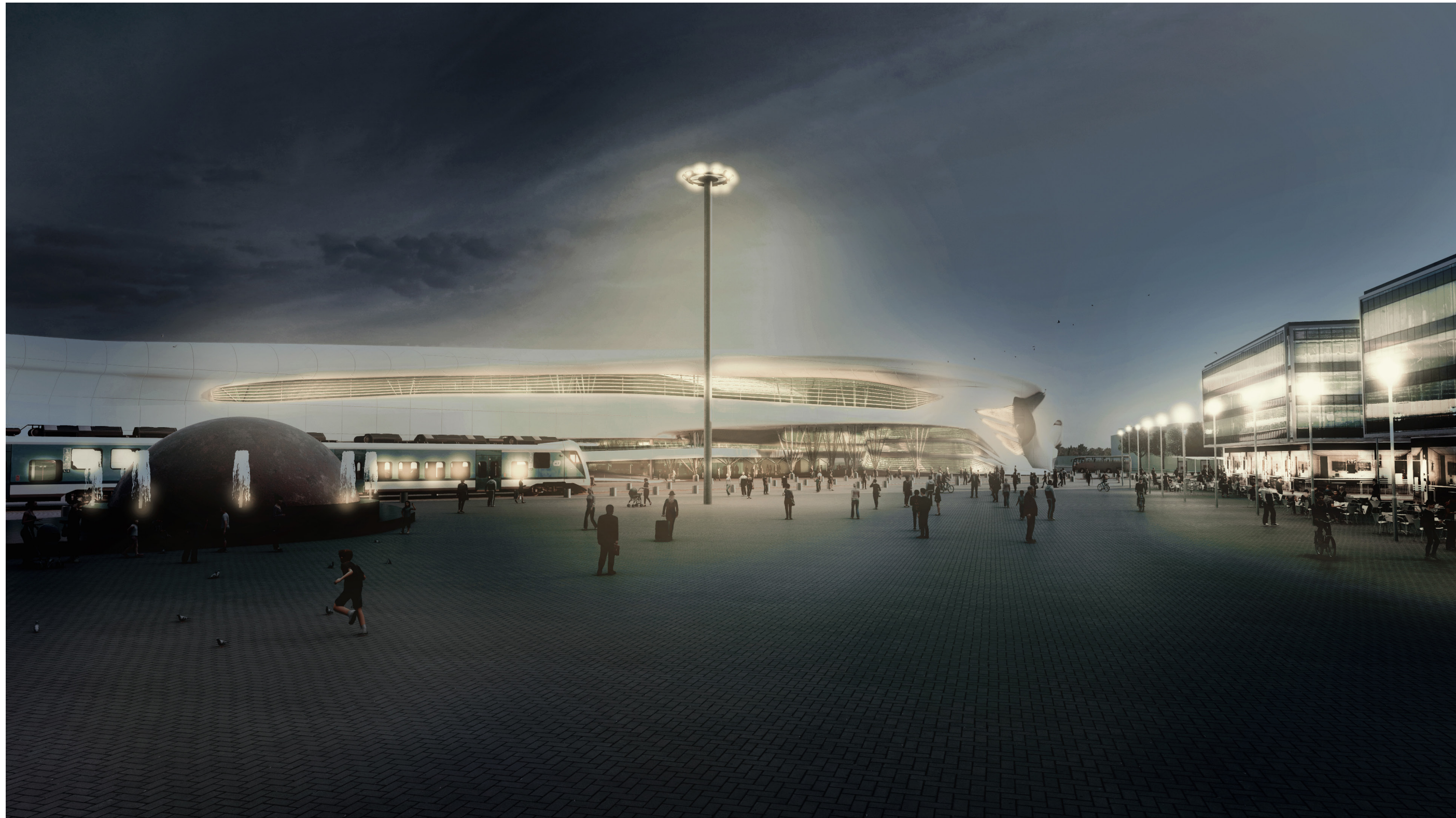


Figura 32: Vitalidad nocturna, peatonalidad y movilidad activa en la nueva centralidad propuesta: Perspectiva peatonal desde la Plaza del Hub.



Figura 33: El hub como soporte de la movilidad activa; bicicleteros públicos en relación a la Plaza. Perspectiva peatonal.

TÍTULO II: EL ARTEFACTO ARQUITECTÓNICO

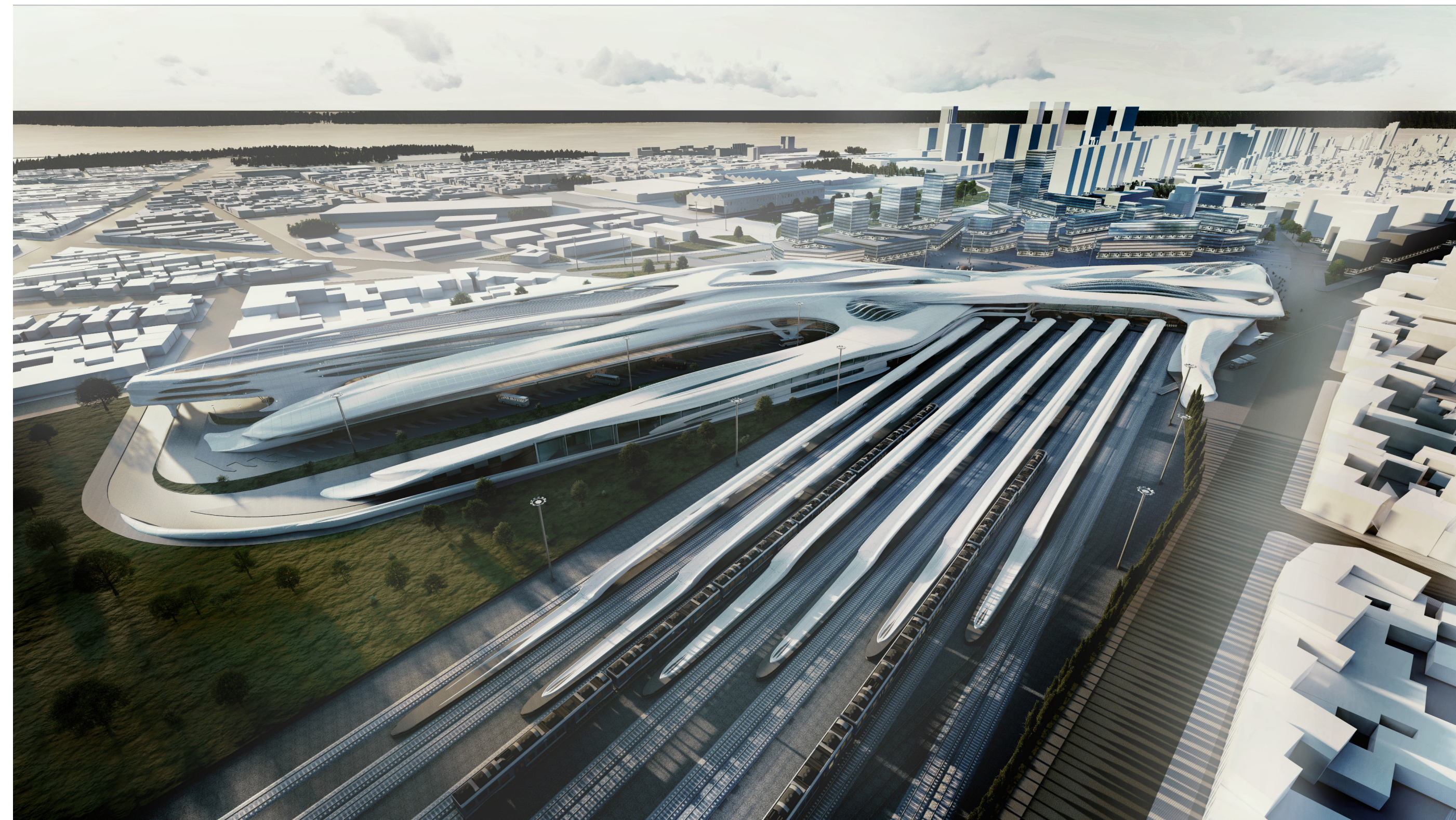


Figura 34: El Hub Intermodal de Pasajeros Rosario en relación a la propuesta urbana para el área de intervención. Perspectiva a vuelo de pájaro desde la parrilla ferroviaria.

EXPLORACIÓN METODOLÓGICA

Usos y actividades para el Hub

Con la mirada puesta en la idea de *Hub* vertida en *Gares et Dynamiques Urbaines*¹, se aborda la construcción de los diagramas de usos y actividades para el artefacto arquitectónico, en los que en torno a la articulación Plaza-Hall Urbano se reconocen, en primera instancia las dimensiones funcionales inherentes a la estación intermodal de pasajeros en tanto tal, seguidas de aquellas actividades complementarias al programa funcional básico; que remiten a la idea del edificio estación como un nodo de vitalidad urbana.

Para diagramar el programa arquitectónico de actividades, fueron consideradas:

- a) Las actividades necesarias debieren tener lugar en una estación y las correspondientes a actividades complementarias que devienen de la idea de *Hub*
- b) El estudio desglosado de cada una de las actividades mencionadas en a)
- c) La integración de todas las actividades desglosadas b), en relación a los aportes al programa provistos por el Proyecto Urbano

En la figura se articulan las vinculaciones generales entre las actividades propuestas para el Hub Intermodal de Pasajeros Rosario, correspondiente a la etapa a).

Metodología: Para la confección de esta gráfica se trabaja con un editor de nodos de interfaz gráfica (Microsoft Visio), que a la vez permite observar el mapa conceptual resultante, y guardar en su interior información inteligente relativa a la topología de los grafos confeccionados, de manera de almacenar íntegramente la información de conectividad entre los nodos.

¹ *Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse.* Jean-Jacques Terrin. POPSU Europe. París, 2012.

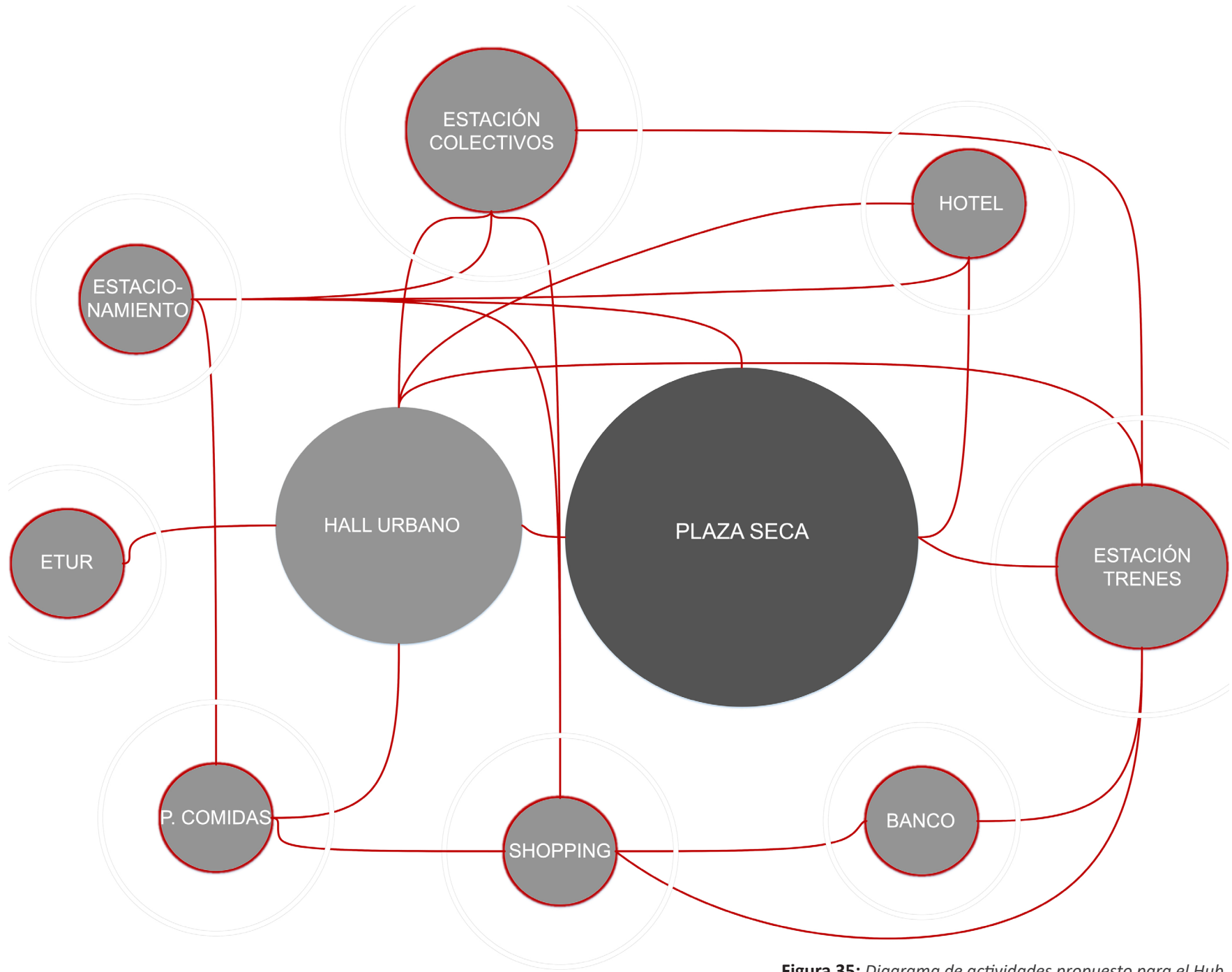


Figura 35: Diagrama de actividades propuesto para el Hub.

"[las estaciones] están en camino a convertirse en una nueva tipología arquitectónica, una suerte de infraestructura de movilidad que es una cruza entre un Hub aeroportuario, un shopping orientado a los servicios (un foco urbano de servicios) y un espacio público multicultural."

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Jean-Jacques Terrin. 2012. p.26

La etapa b) implica el desglose exhaustivo de las actividades para el hub en diagramas de la función arquitectónica.

Se definen, para cada uno de los nodos expuestos en la figura 35 nuevos diagramas de exploración funcional que facilitan el análisis y la construcción del conocimiento de los espacios a considerarse para su disposición física en el proyecto.

En la figura 36 se observa el diagrama de desglose de la función arquitectónica correspondiente al programa Estación de Trenes.

En las páginas siguientes se presentan los diagramas efectuados para el resto de las actividades contempladas.

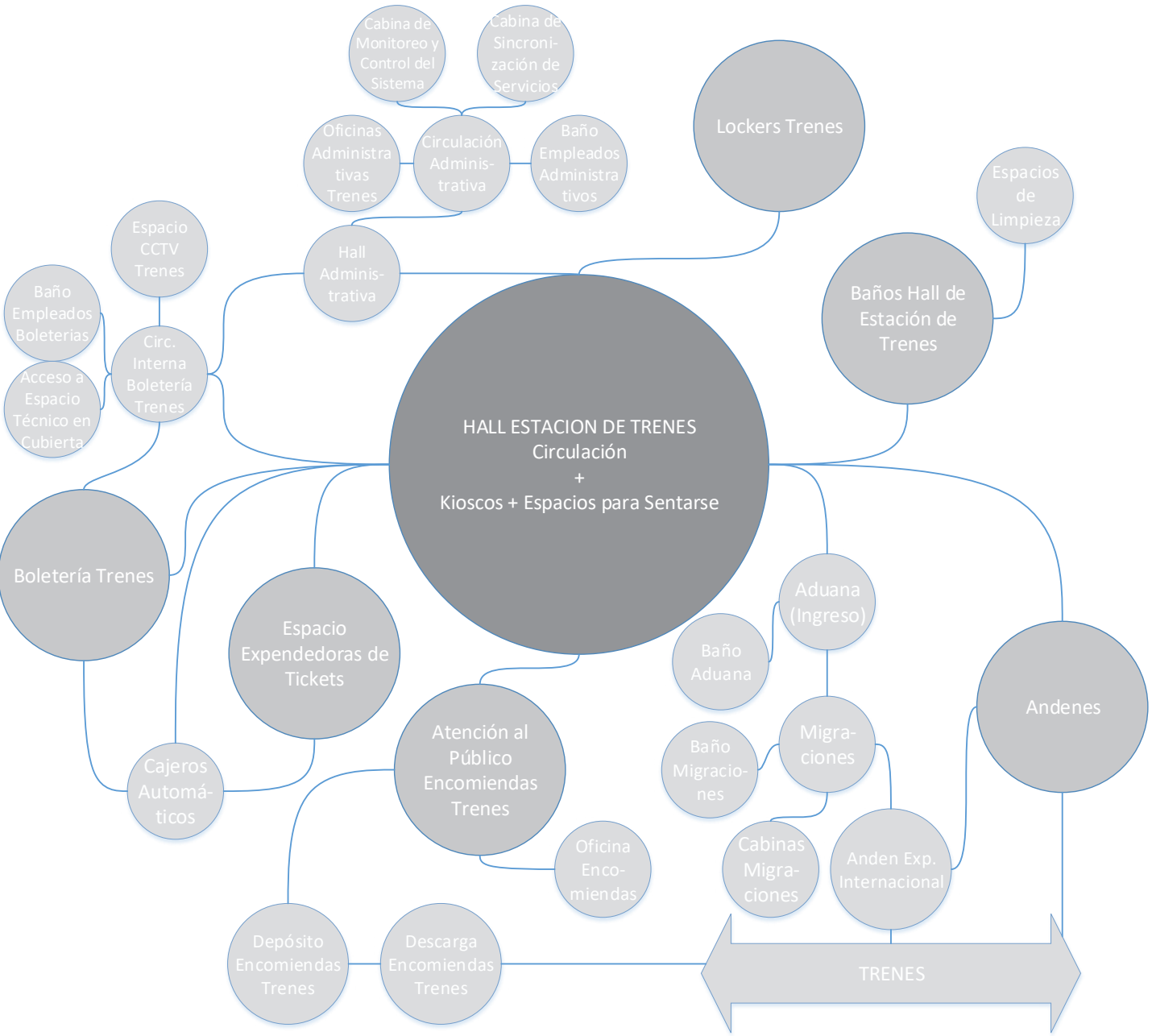


Figura 36: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una estación de trenes de pasajeros.

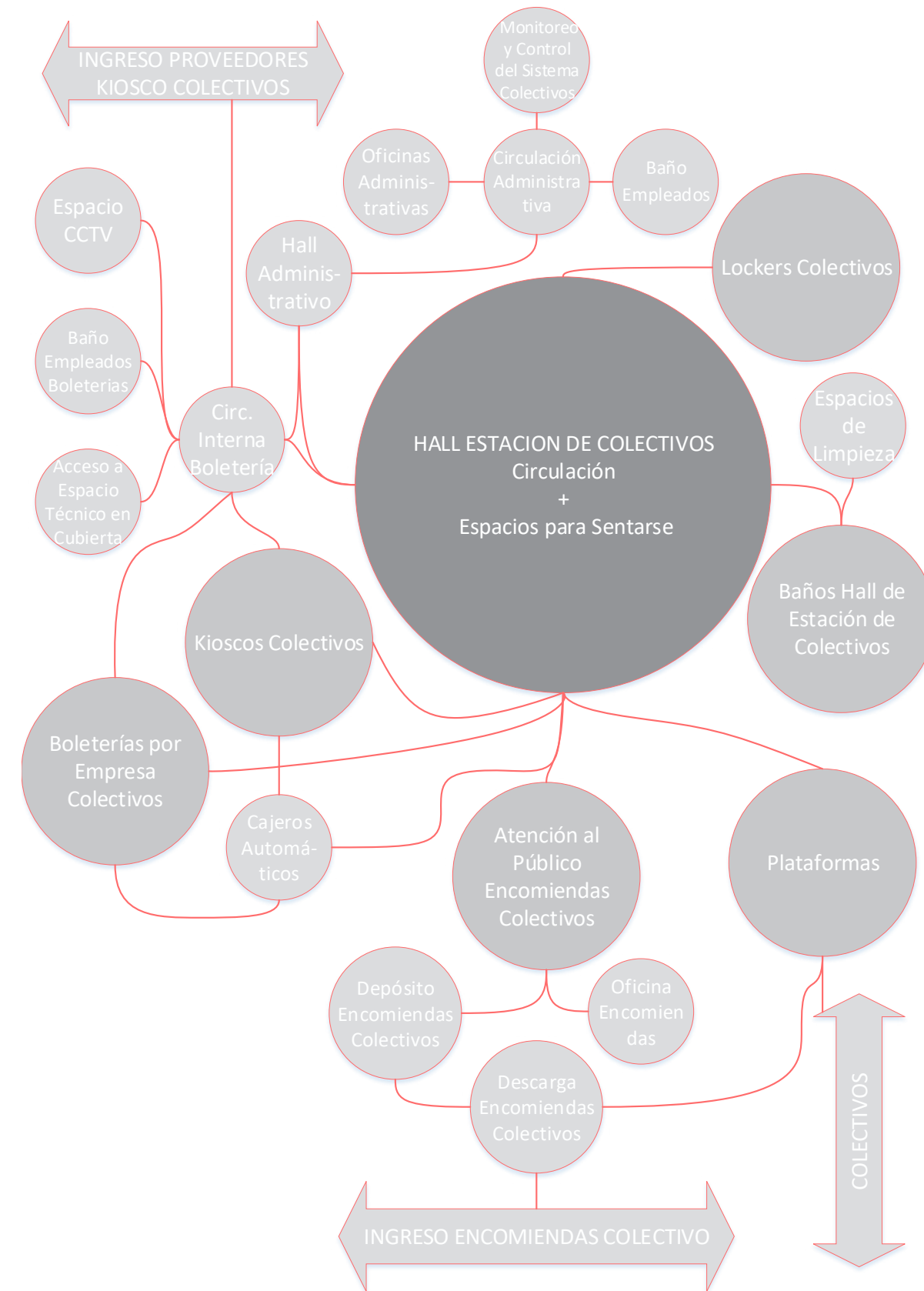


Figura 37: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una estación de buses.

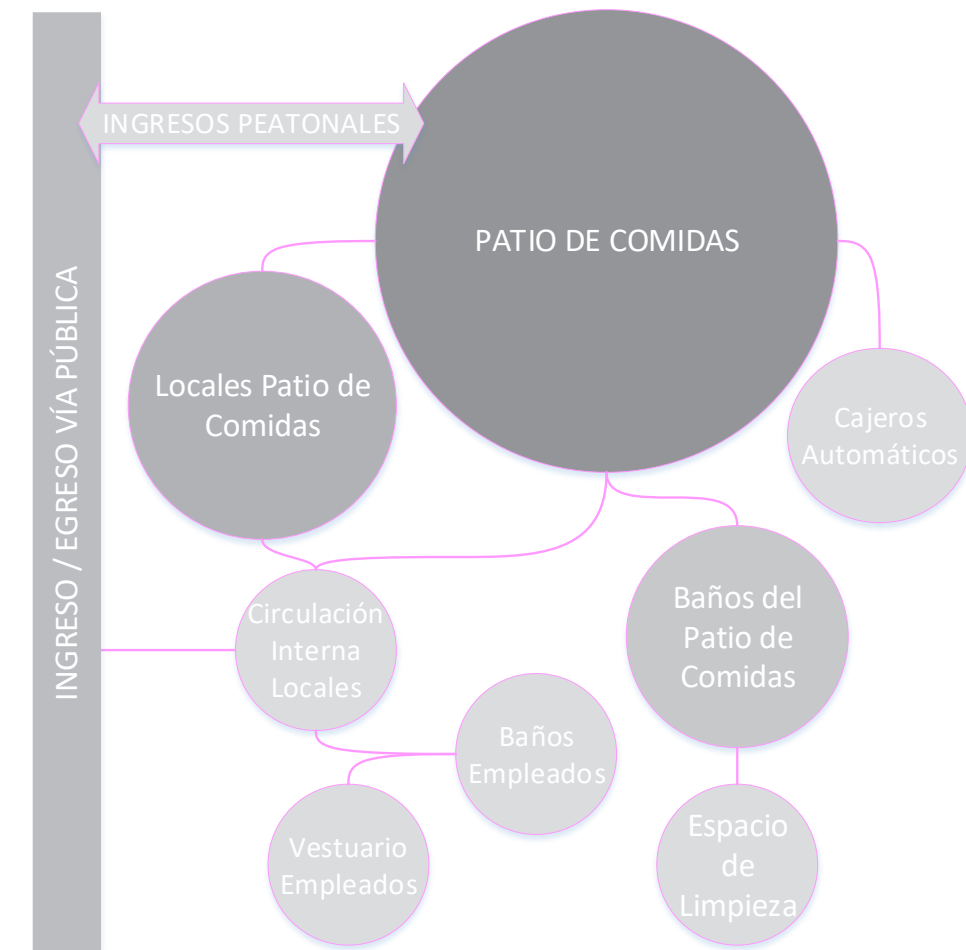


Figura 38: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Patio de Comidas.

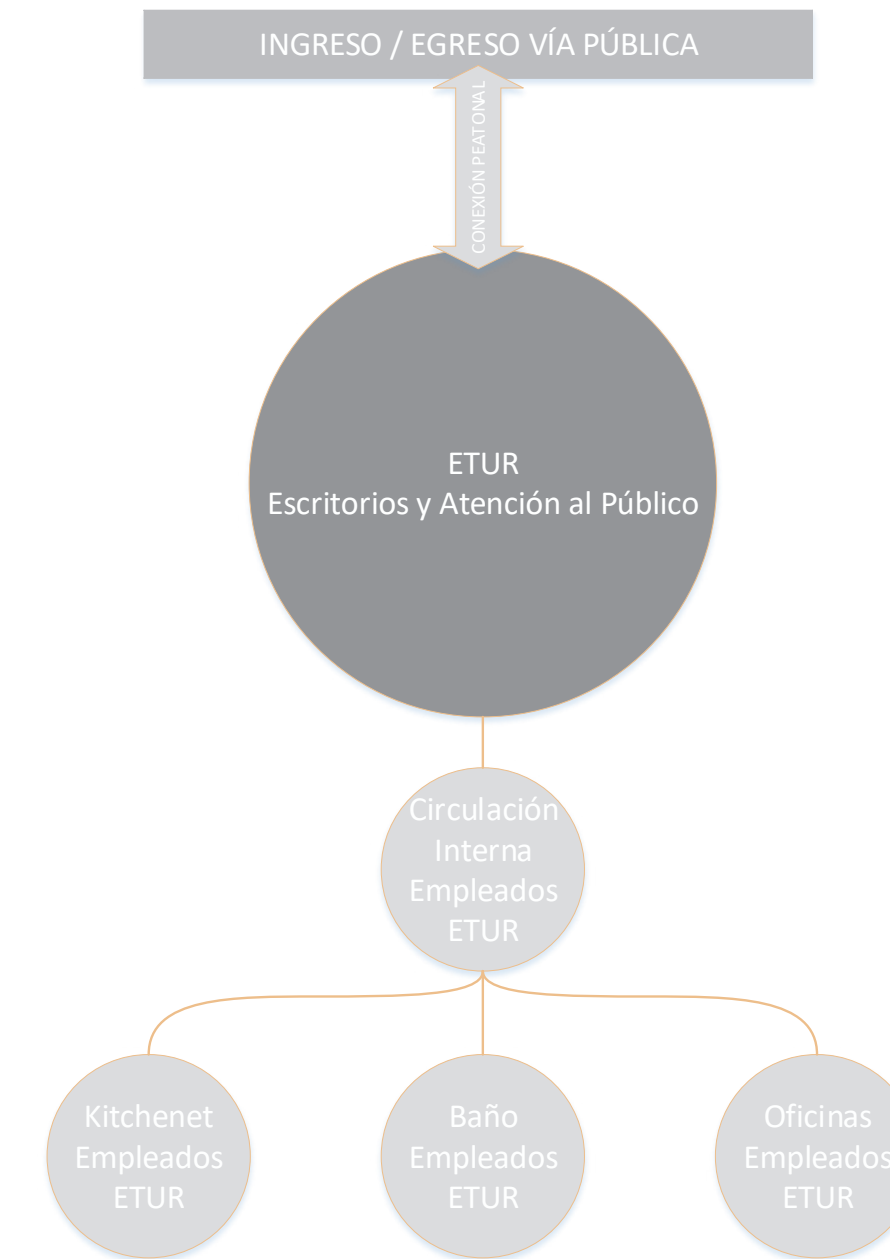


Figura 39: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una dependencia burocrática mínima.

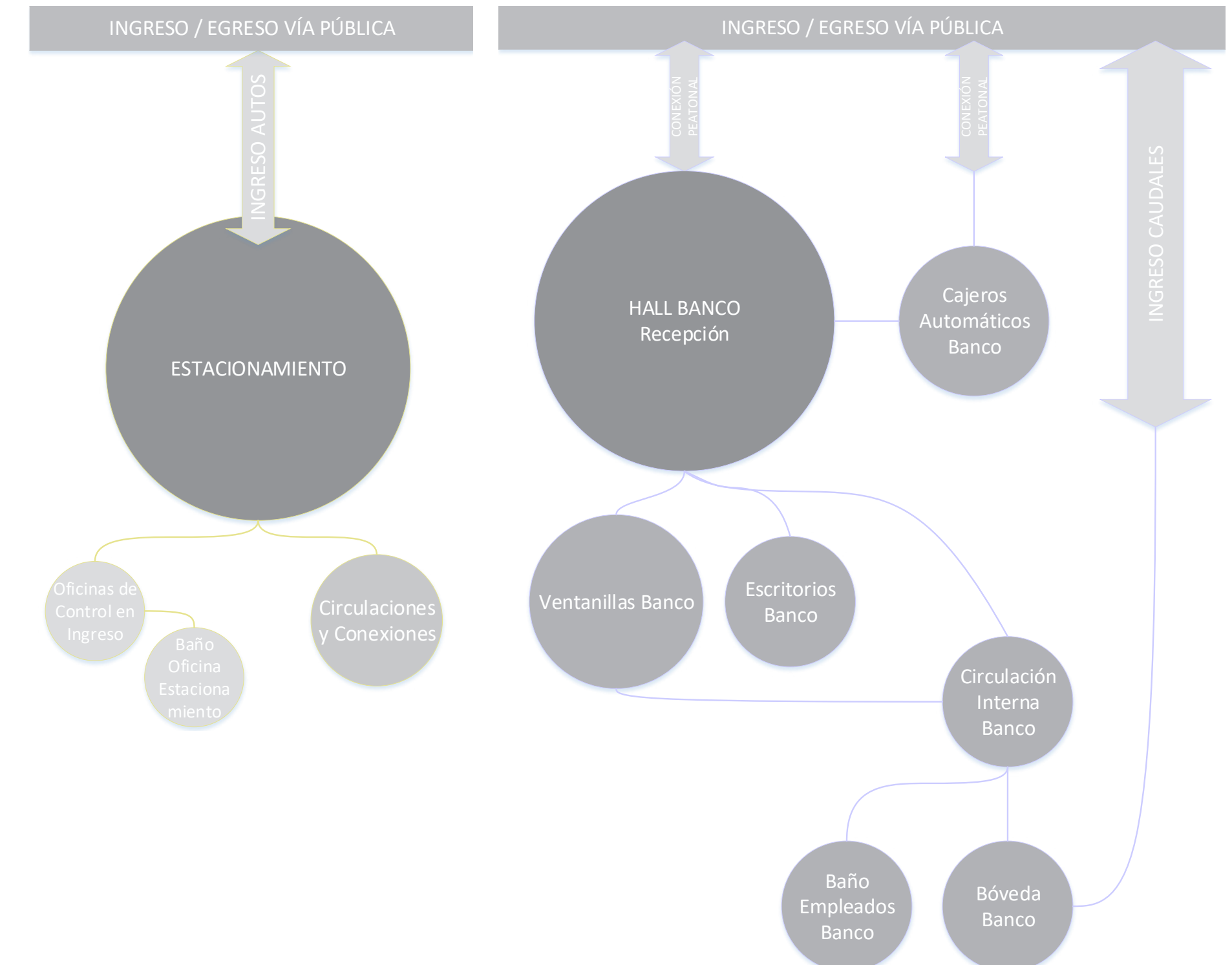


Figura 41: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Banco.

Definidas las actividades y profundizado su estudio individual se realizó una indagación sobre la conectividad entre cada una de ellas. Ver figura 44.

Se pone en juego en este proceso una mirada que atraviesa integralmente el proceso proyectual de la pieza arquitectónica y que busca conciliar la necesidad de responder a la velocidad del cambio de modos de transporte de pasajeros -con su pertinente claridad semiótica traducida al diagrama de actividades-, pero también responder a una segunda velocidad de atravesamiento, que confiere significado al transitar del usuario en su primer reconocimiento de la ciudad, de manera de hacer de su recorrido de llegada una situación agradable de intercambio, donde la experiencia sea nutrida por la heterogeneidad funcional y la integración programática.



Figura 42: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Paseo Comercial.

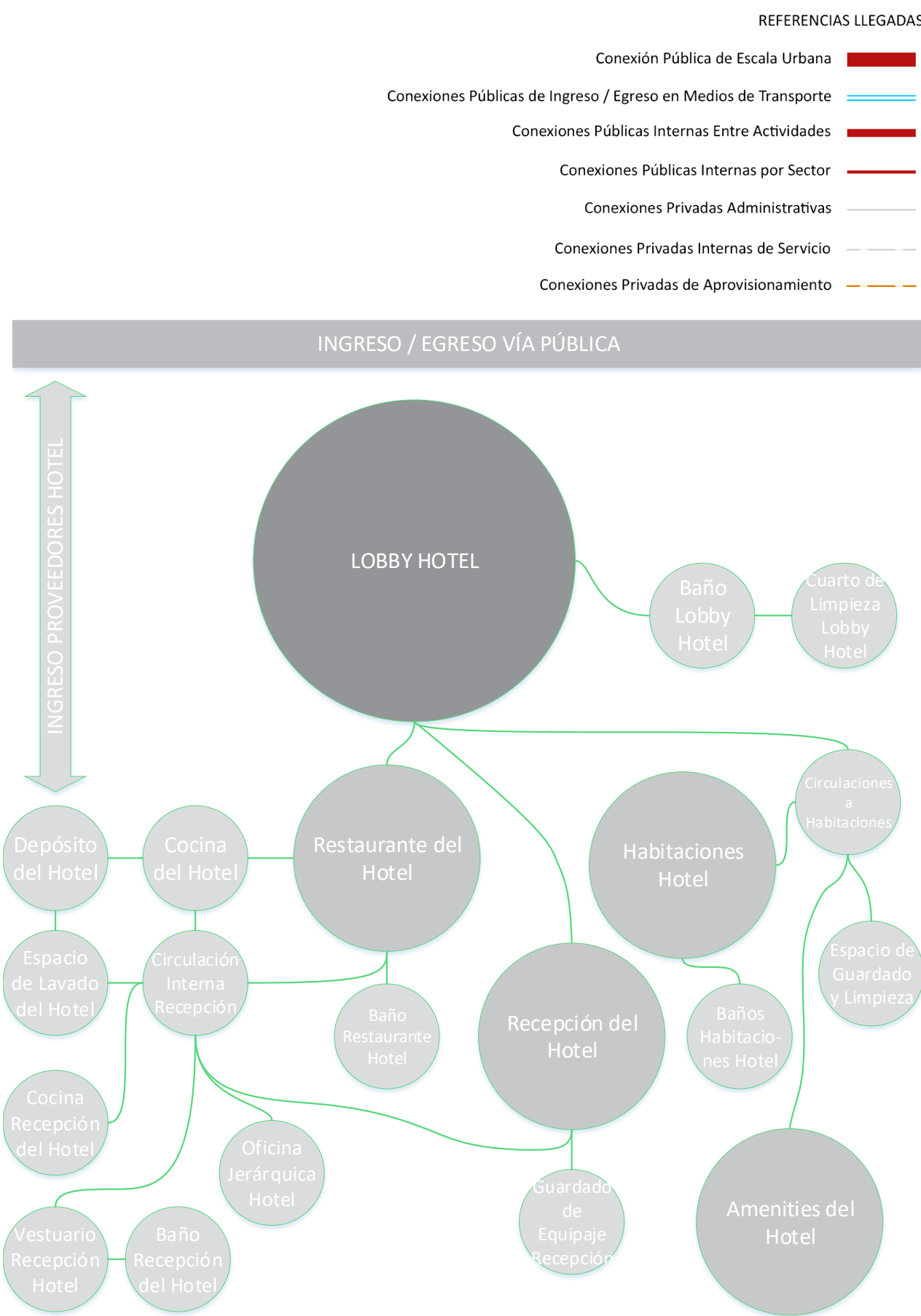


Figura 43: Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un hotel.

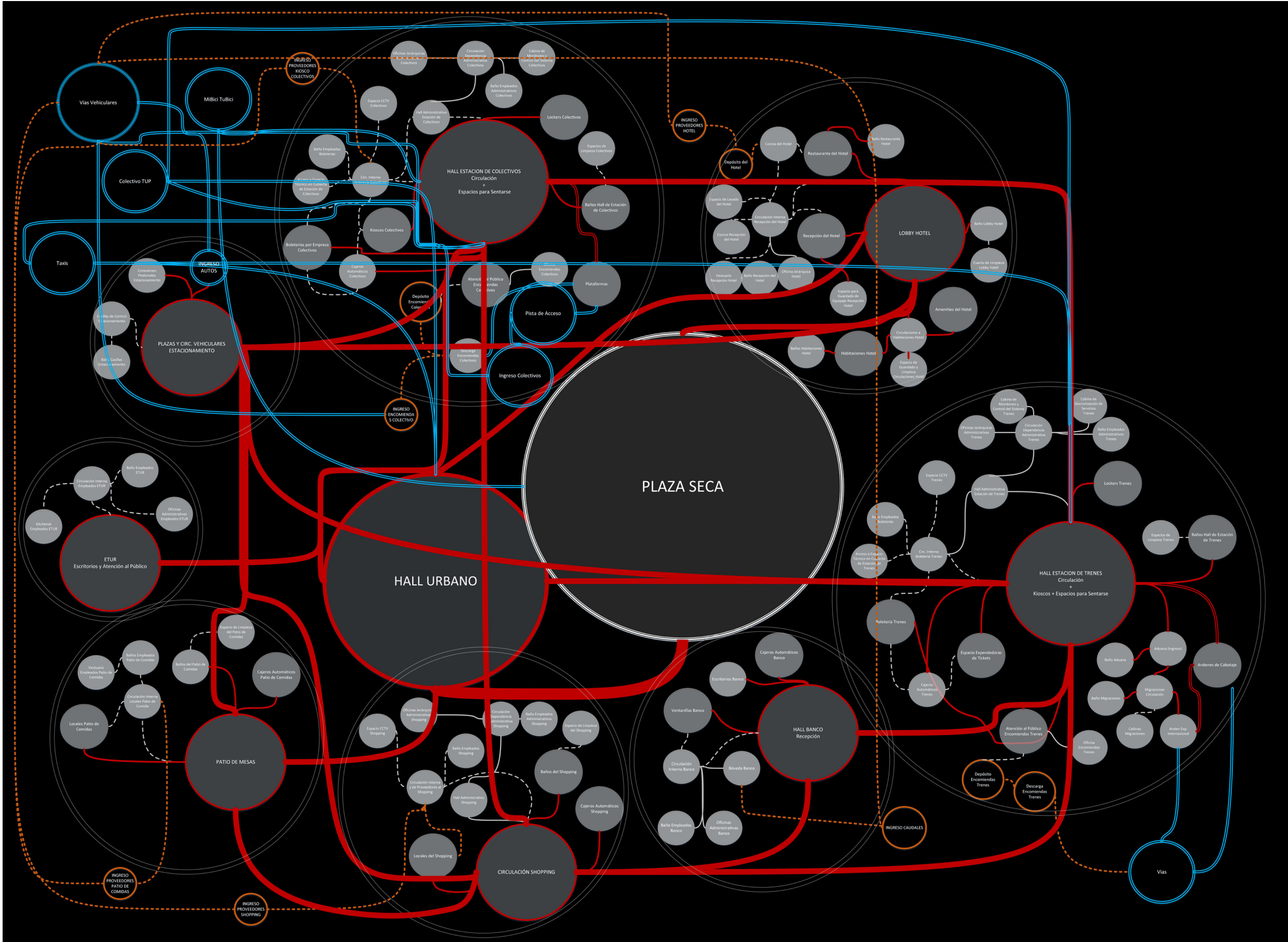


Figura 44: Estudio integrado del diagrama de función arquitectónica para el Hub Intermodal Propuesto

Esquema de Puntos Duros:

Se profundiza en esta instancia la mirada sobre el sector del proyecto urbano correspondiente a la Plaza y al artefacto arquitectónico, definida por los límites: Cafferata al este, Bordabehere al sur, y la calle de servicios de apertura propuesta y Av. Mongsfeld al norte.

Se sostiene la operatoria de calado de la masa arquitectónica del *hub*, en este caso relativa a los modos de movilidad de mayor flexibilidad y adaptabilidad a escala urbana: el taxi, el modo peatonal y las bicicletas públicas, indagados en esta aproximación según criterios de:

- Viabilidad de su ubicación en el proyecto arquitectónico según su potencial reintegración al sistema vial urbano, para los taxímetros.
- Viabilidad de su ubicación en relación a la disposición de masas proveniente de la escala anterior
- Tensiones de atravesamiento inherentes a la conectividad interna entre los puntos duros del edificio, que a su vez afirman;
- Articulación de nuevos puntos duros peatonales.

En la figura 45, correspondiente a la primera operación de sustracción en esta escala, se definen dos puntos duros correspondientes a las dársenas propuestas para aparcamiento y circulación de taxímetros: Bordabehere y el área lindante a la calle de servicios propuesta, referida de aquí en adelante como dársena Mongsfeld.

Seguidamente, la figura 46 indica tensiones de atravesamiento peatonal cuya utilidad es la vinculación interna entre los puntos duros hasta aquí determinados.

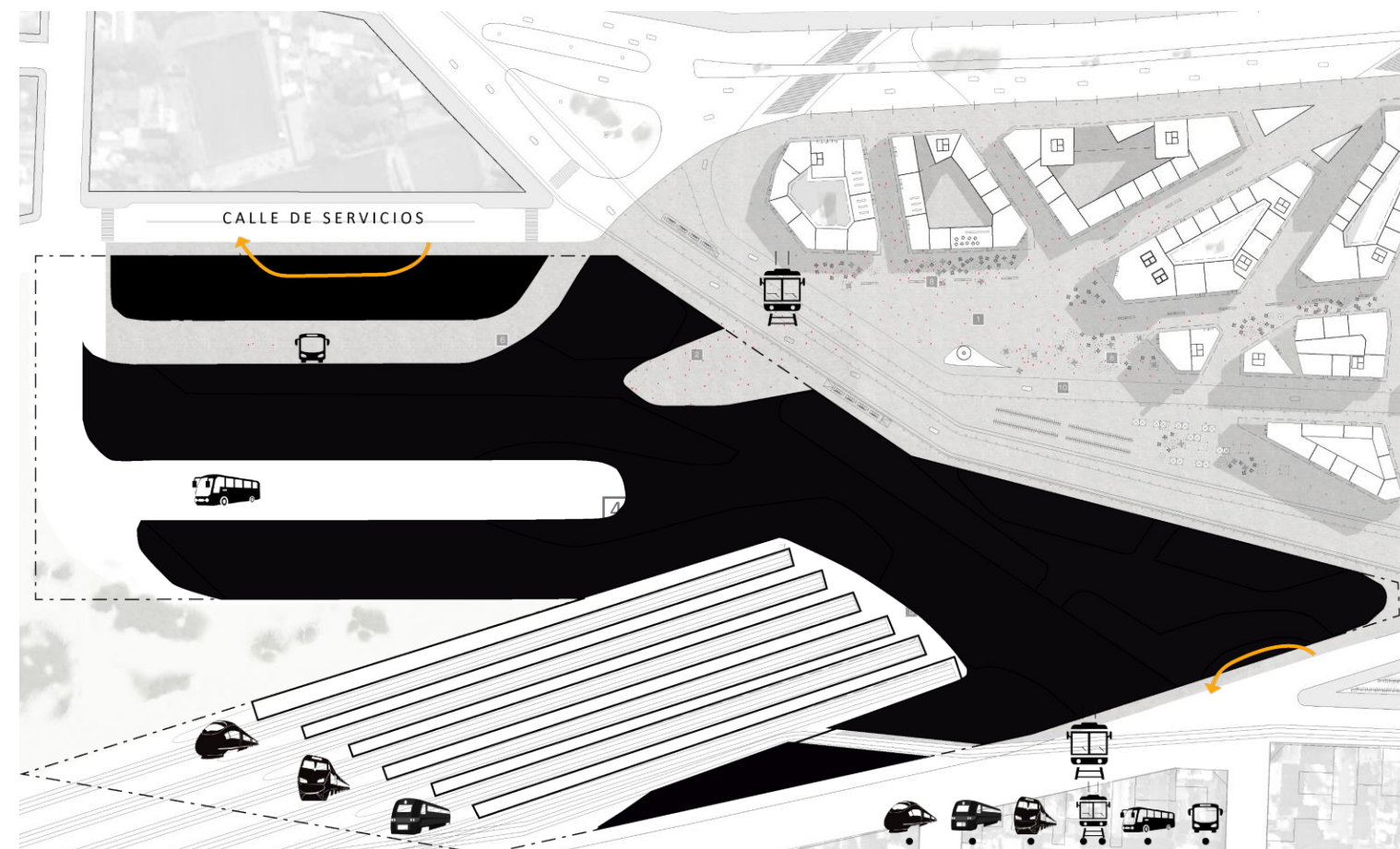


Figura 45: Definición de puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos de taxis

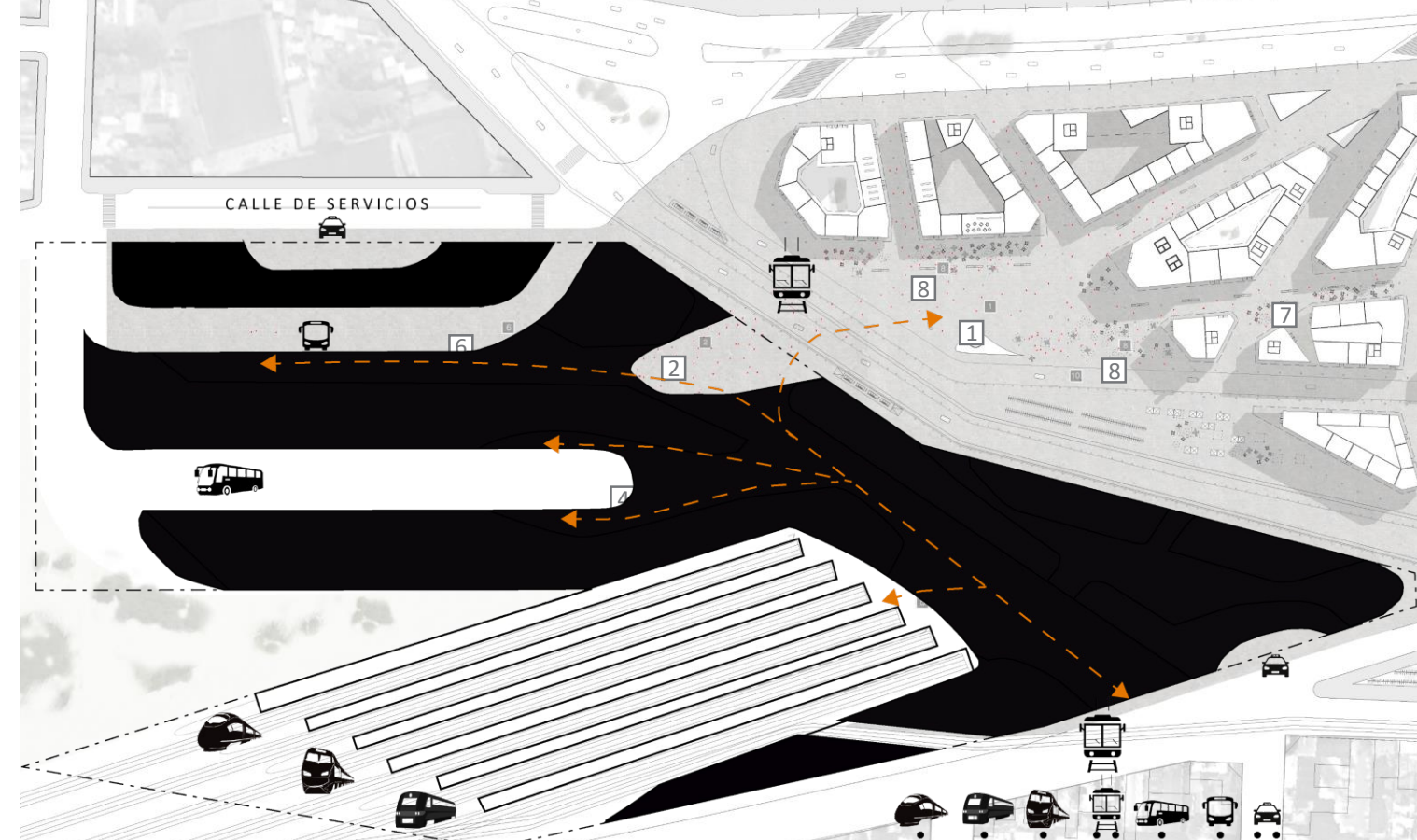


Figura 46: Sobre la operación efectuada en la figura 45, definición de los puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos peatonales y cicloviales.

En la figura 47, se presenta el resultado de esta operatoria de sustracción sobre la planimetría correspondiente al plano 0,00 y la formulación de nuevas tensiones de atravesamiento peatonal relativas al cumplimiento de la normativa para rutas de escape, no pudiendo distar puertas entre sí más de cuarenta metros..

Se definen, en esta instancia, tres puntos duros para dos modos de transporte, el peatonal y el ciclovial, de manera que queda establecida en el proceso proyectual la lectura de los puntos correspondientes a la calle de servicios, a un acceso directo al sector de servicios ferroviarios vía Bordabehere, y se formaliza la integración de los flujos peatonales entre las circulaciones internas del artefacto y la Plaza. Ver figura 48.

Se considera asimismo la definición de puntos duros relativos a estas tensiones y contabilizados equivalentemente para el modo ciclovial.

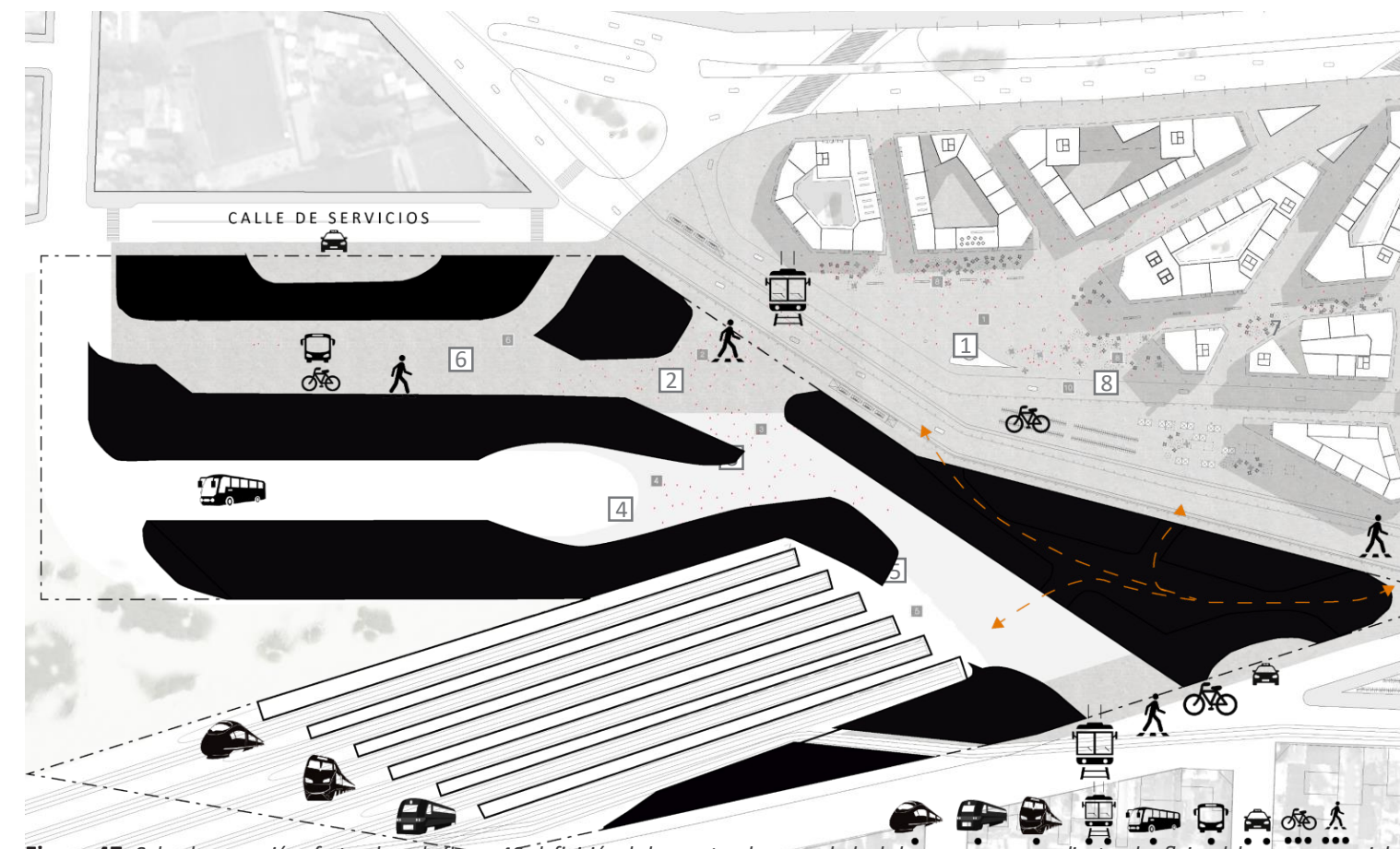


Figura 47: Sobre la operación efectuada en la figura 46, definición de los puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos del paseo comercial.

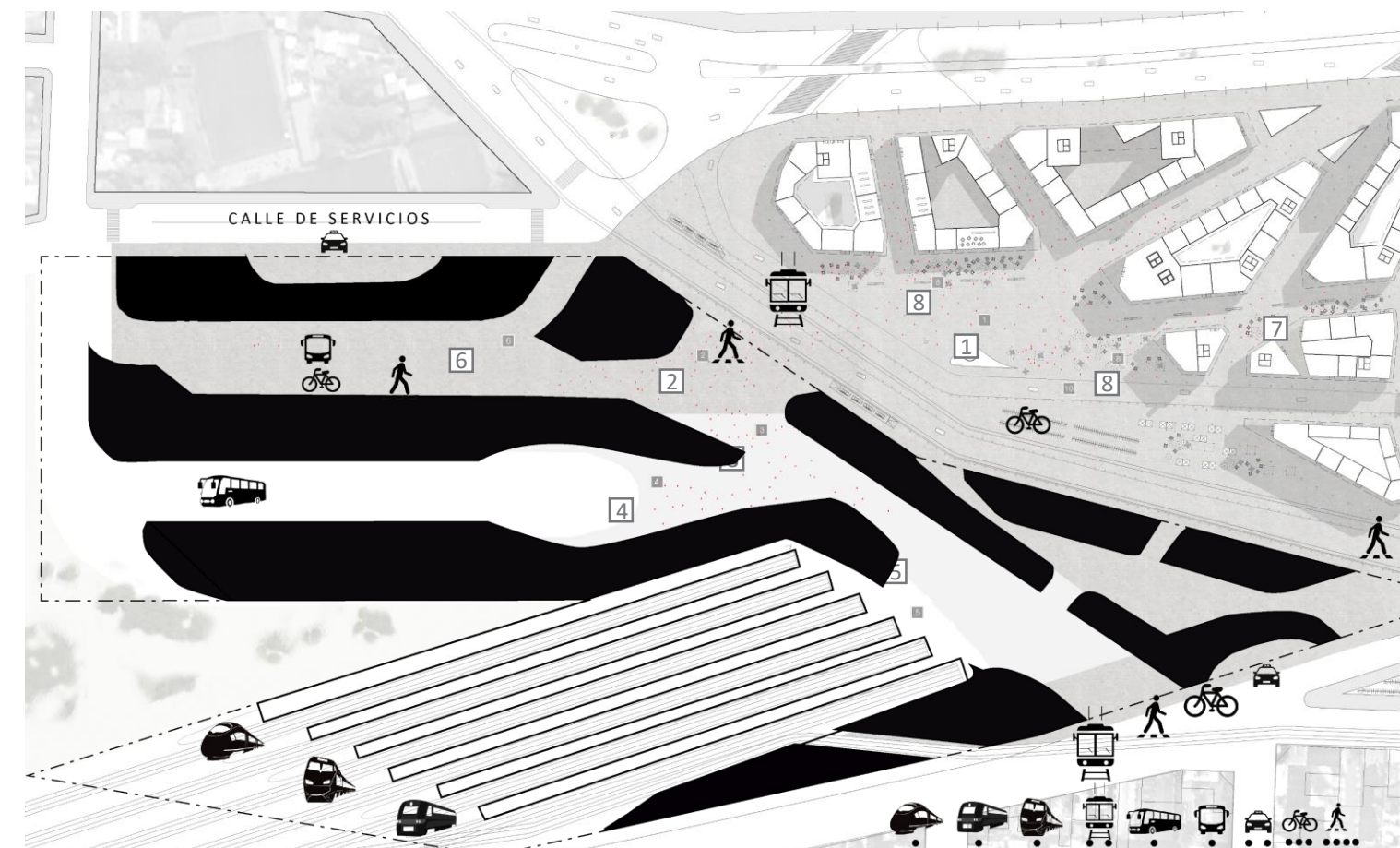


Figura 48: Resultante planimétrica de las operaciones efectuadas y contabilización final de los puntos duros.

Aspecto Demográfico

Se plantea, para continuar las operatorias de sustracción del apartado anterior, la hipótesis de simulación de los flujos peatonales al interior del artefacto arquitectónico. La necesidad de construcción de un dato probabilístico a los fines de completar los requerimientos necesarios para la indagación de esta dimensión cinemática interna del proyecto arquitectónico supuso en la práctica una exploración respecto de la demografía plausible del edificio en el marco de la convergencia de escenarios enunciada en la introducción.

Como primera medida, se establece en consecuencia una proyección de cuarenta años como horizonte para la hipótesis proyectual, correspondiente al año 2060, en torno al cual se construye el abordaje de los números requeridos, con la asesoría del Dr. Angel E. Riva y la Esp. Ing. Rita A. Cabrera.

Se adopta en este apartado una modalidad de entrevista ficcionada a los fines de facilitar su lectura.

Metodología: Exploración de la construcción del dato probabilístico sobre derivaciones porcentuales volcadas en entorno paramétrico Grasshopper como soporte para la articulación de la lógica matemática en un medio visual.

¿Cuántos habitantes tendrá el Área Metropolitana en 2060?

Sobre la base de la estadística de proyección efectuada en el censo 2010 por el INDEC, se hace una proyección lineal para el 2060, y de no producirse imprevistos, se podrá prever una población alrededor de 1.565.819 habitantes. Esto supone un incremento de un 22% de la población.

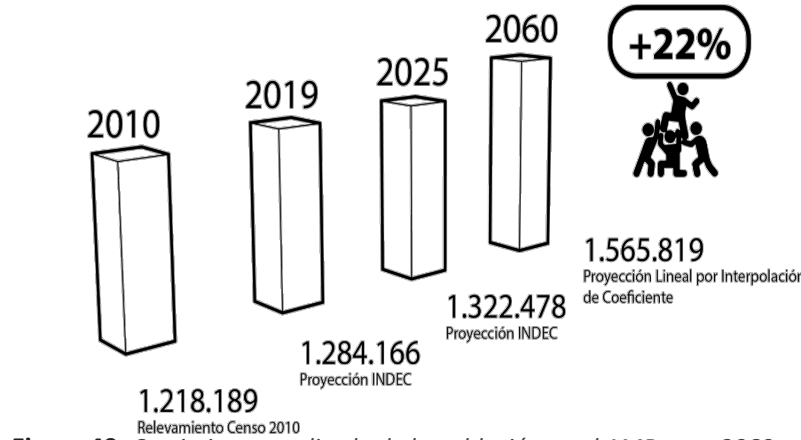


Figura 49: Crecimiento analizado de la población en el AMR para 2060.

HUB INTERMODAL DE PASAJEROS ROSARIO

Entonces, ¿Cómo dimensionar la intermodal de pasajeros?

Para empezar, se establece un cálculo de población por medio de transporte (Capacidad):

- 1) Colectivos
- 2) Trenes

1) Capacidad de Colectivos

-Capacidad de ocupantes de un colectivo de larga distancia (Doble piso): 57 pasajeros

-Capacidad de ocupantes de un colectivo de corta distancia (Común): 35 pasajeros

Cantidad de plataformas que dispone la Terminal de Ómnibus Mariano Moreno (T.O.M.M.) al día de hoy: 49 Plataformas.

Cantidad de plataformas que debería tener la intermodal a proyectar teniendo en cuenta el incremento de población del 22% (año 2060): 60 Plataformas

-Del total ¿cuántas plataformas son destinadas a colectivos de corta distancia y cuántas a colectivos de larga distancia en la T.O.M.M.?

La Terminal de ómnibus posee hoy 37 plataformas para colectivos de larga distancia y 12 plataformas para colectivos de corta distancia. Se mantiene la misma relación proporcional. Entonces: 45 plataformas proyectadas serán reservadas a colectivos de larga distancia y 15 a colectivos de corta distancia.

Se supone que todas las plataformas están ocupadas y todos los colectivos llegan en su máxima capacidad, el número de usuarios de ómnibus que llegara a la estación sera **3090**. Pero este número no es real teniendo en cuenta que no todas las plataformas funcionan en simultáneo y que no todos los colectivos llegan al 100% de su capacidad.

Se establece entonces un **coeficiente de reducción** en ambos casos:

Para la **ocupación de plataformas** se hizo un relevamiento de la T.O.M.M. en diferentes horarios y días más concurridos (viernes y domingos) y se estableció un coeficiente **0.65** de simultaneidad. Para la cantidad de ocupación a la que llegan los colectivos a la terminal se determinó en promedio: **0.75** en casos de colectivos de corta distancia y **0.85** en colectivos de **larga distancia**.

El nuevo número de pasajeros en llegada a la estación calculado (corta + larga distancia) desciende entonces a **1673**.

-Pero, ¿cómo calcular la cantidad de pasajeros que parten en colectivo y que están al mismo momento en la Terminal? (simultaneidad entre arribos y partidas)

Se establece un coeficiente de simultaneidad de 1.5 pre asumiendo que hay coincidencia entre gente que llega y gente que se va, obteniendo un valor de **2509 pasajeros** totales para la terminal.

2)Capacidad de trenes

-Capacidad de un vagón de tren (Segunda Clase) según Neufert (p.32): 72 Pasajeros

-Capacidad de un vagón de tren (Primera Clase) según Neufert (p.32): 54 Pasajeros

-Capacidad de un vagón de tren (Camarote) según Neufert (p.32): 25 Pasajeros

Luego, se clasifica las formaciones según destino¹:

-Cantidad de vagones para trenes de **Larga Distancia**: 10 (cinco de Segunda Clase, tres de Primera Clase y dos Camarotes)

-Cantidad de vagones para trenes de **Mediana Distancia**: 7 (tres de Segunda Clase, tres de Primera Clase y un Camarote)

-Cantidad de vagones para trenes de **Corta Distancia**: 2 (Segunda Clase)

La cantidad de andenes está determinada según proyecto urbano y se fijó en seis, dos para cada tipo de formación. El número de pasajeros máximo de la estación (considerando que todos los andenes están ocupados y todos los trenes llegan en su máxima capacidad) es: **2238**.

Como se explicó anteriormente, se utilizó un coeficiente de reducción tanto en la ocupación de los andenes como en la capacidad de pasajeros a la que llega cada formación.

-Ocupación de andenes: 0.75

-Ocupación de trenes: 0.85

Se estimo, entonces, una **llegada de 1427** pasajeros a la estación de trenes.

Entonces, si se tiene en cuenta el coeficiente de simultaneidad entre arribos y partidas a la estación (1.5), podemos determinar que la

¹ Se toma como referencia la formación Rosario-Retiro como media distancia, y las indicadas en Trenes de Proximidad Rosario Cañada-Casilda como Corta Distancia.

cantidad de pasajeros total es de **2140**.

¿Qué otros usuarios intervienen en la estación intermodal?

Otro número que incide en el cálculo total de usuarios de la estación es el de “Acompañantes”, es decir, gente que va a despedir o a recibir a los pasajeros de la estación. Se estima que esto sucede mayormente en casos de trenes y colectivos de larga distancia, y que son despedidos o recibidos el 65% de los pasajeros. Con respecto a trenes y colectivos de corta distancia se decidió que sólo el 20% arriba o parte despedido por un amigo o familiar (se tuvo en cuenta, también, que en algunos casos los “acompañantes” son dos).

¿Qué número de acompañantes se definen para pasajeros de tren y colectivo?

-Número de acompañantes para pasajeros de **tren: 1447** (857 dobles, 590 simples)

-Número de acompañantes para pasajeros de **colectivos: 1668** (989 dobles, 679 simples)

El número total de usuarios de la estación teniendo en cuenta pasajeros y acompañantes de la terminal de colectivos (4177) y pasajeros y acompañantes de la estación de trenes (3587) es **7764**.

¿Cuántos números se manejan entonces?

Muchos, pero estructuralmente podrían agruparse así:

- a) Trenes y Colectivos.
- b) Usuarios y Acompañantes
- c) Cada uno de esos grupos, se subdivide en Máximos (funcionamiento pleno, límite de vida útil del edificio) y Ponderados (de funcionamiento regular de la estación).
- c) Los ocho grupos se dividen a su vez en Simple (sólo llegadas, por ejemplo) o coincidentes.

De allí, con una operatoria centrada en derivaciones porcentuales, se establece, sobre la base de los porcentajes de utilización de los modos de transporte a nivel urbano volcados por el Plan Integral de Movilidad² y en correlación a la cantidad y jerarquía de los puntos de egreso estudiados en el apartado *Esquema de Puntos Duros* la cantidad de usuarios que salen de la estación por cada punto duro en función del tipo de modo de transporte.

² Plan Integral de la Movilidad. Secretaría de Movilidad y Transporte. Municipalidad de Rosario. 2011. págs. 62 y 342.

ASPECTO DEMOGRÁFICO



Figura 50: Esquema taxonómico de los tipos de población estudiados para el edificio.

LA MOVILIDAD EN AMR SEGÚN EOD 2008

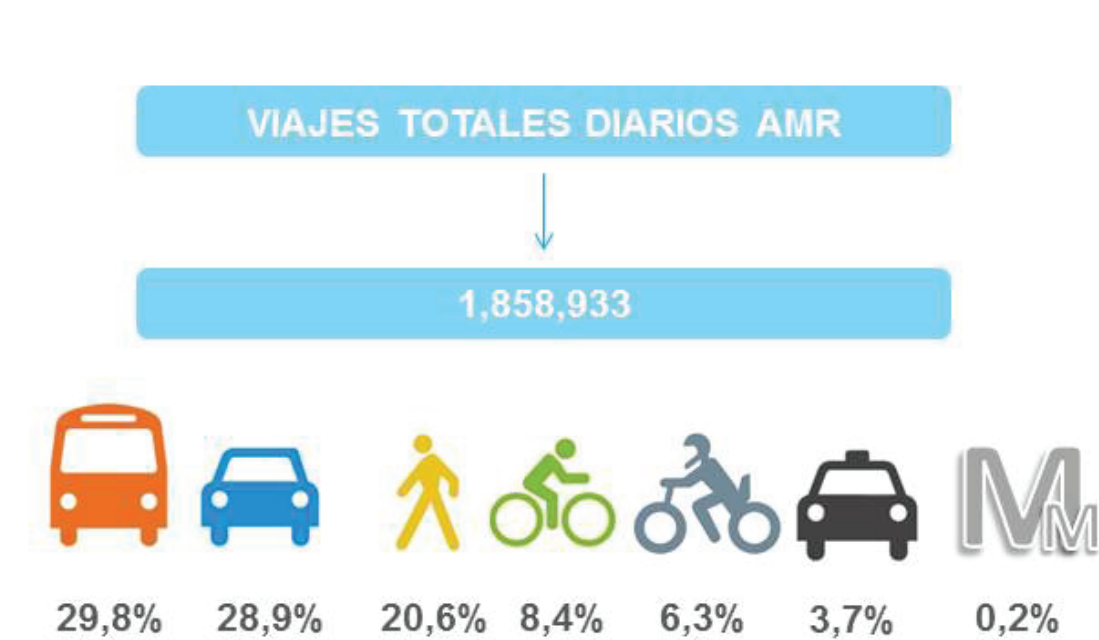


Figura 51: Cita Gráfica de Trenes Regionales de Pasajeros Rosario-Cañada-Casilda. Ente de la Movilidad de Rosario. Secretaría de Movilidad y Transporte. Municipalidad de Rosario. 2017

¿Correspondientes a qué tiempo?

Corresponden a un estado inicial y abstracto, definido como el momento en el que arriban en simultáneo población y medios de transporte hasta que son evacuados. Trasladando esta abstracción, esto correspondería más o menos a un momento de hora pico. Tal información es cotejable si consideramos los datos provistos para la Estación Mariano Moreno en el documento Rosario International City del Ente de Movilidad de Rosario.

¿Para qué sirven todos estos números?

Sirven para dimensionar más adecuadamente el problema que implica un edificio tan complejo y para tener una más correcta apreciación de los flujos

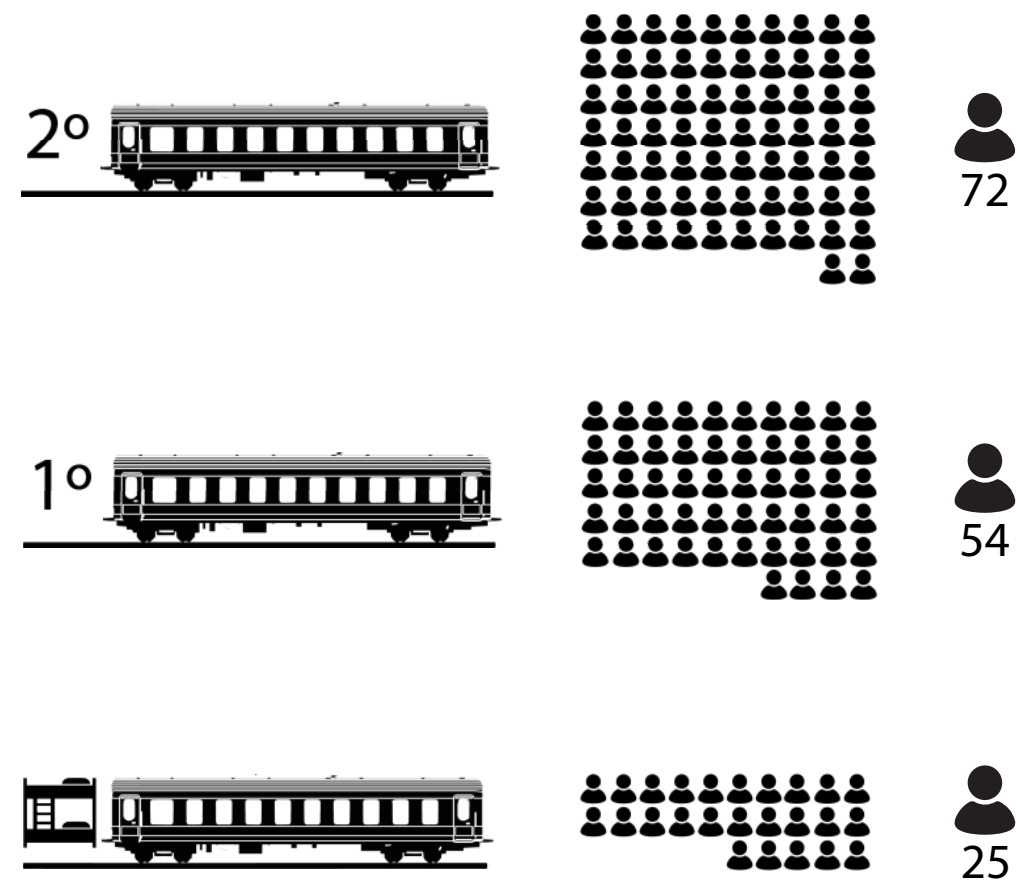


Figura 52: Capacidad de vagones de tren según tipo de coche. Fuente: Neufert.

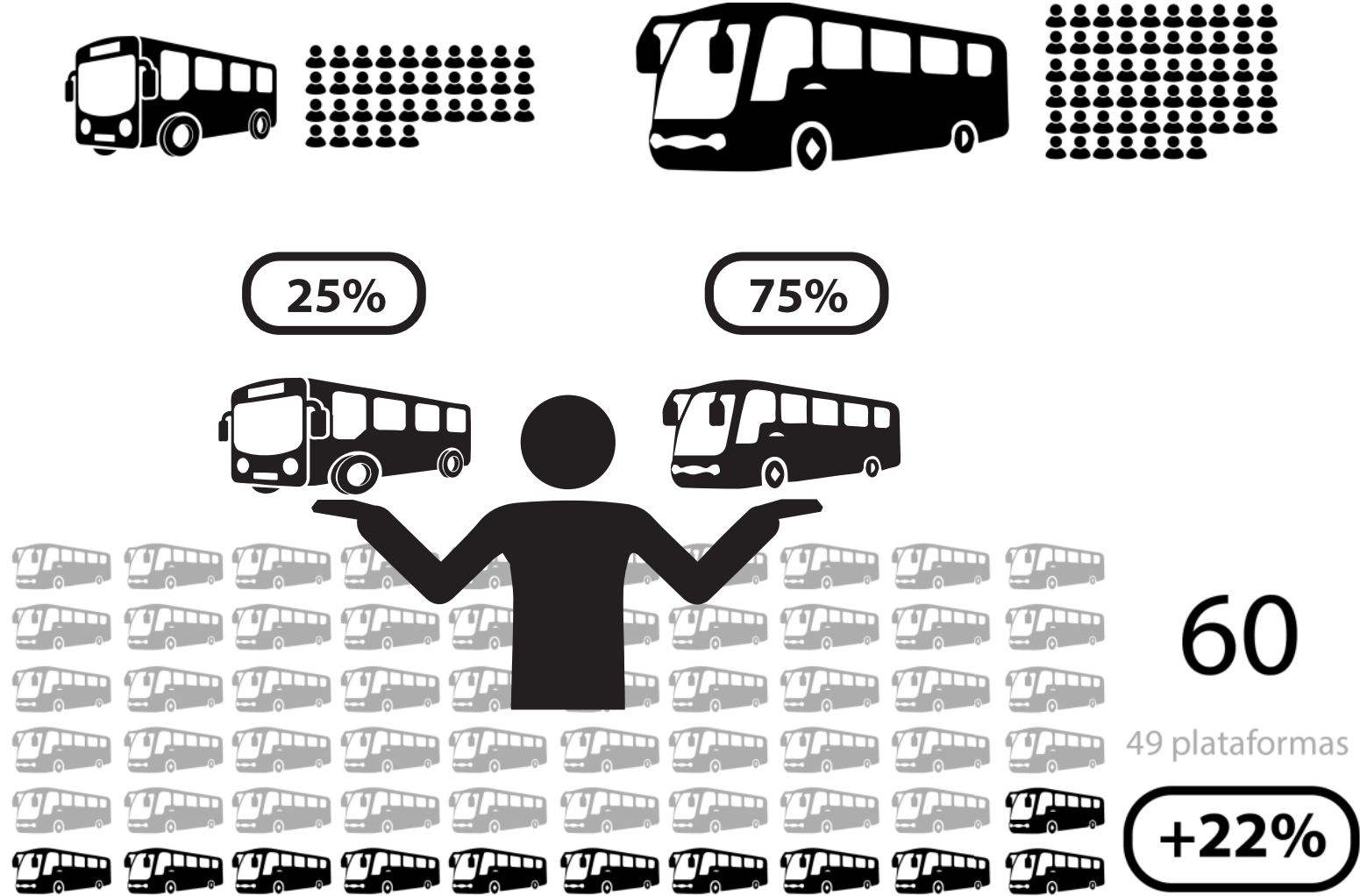


Figura 53: En gris, cantidad de plataformas actuales en Mariano Moreno. En oscuro, cantidad de plataformas a agregarse.

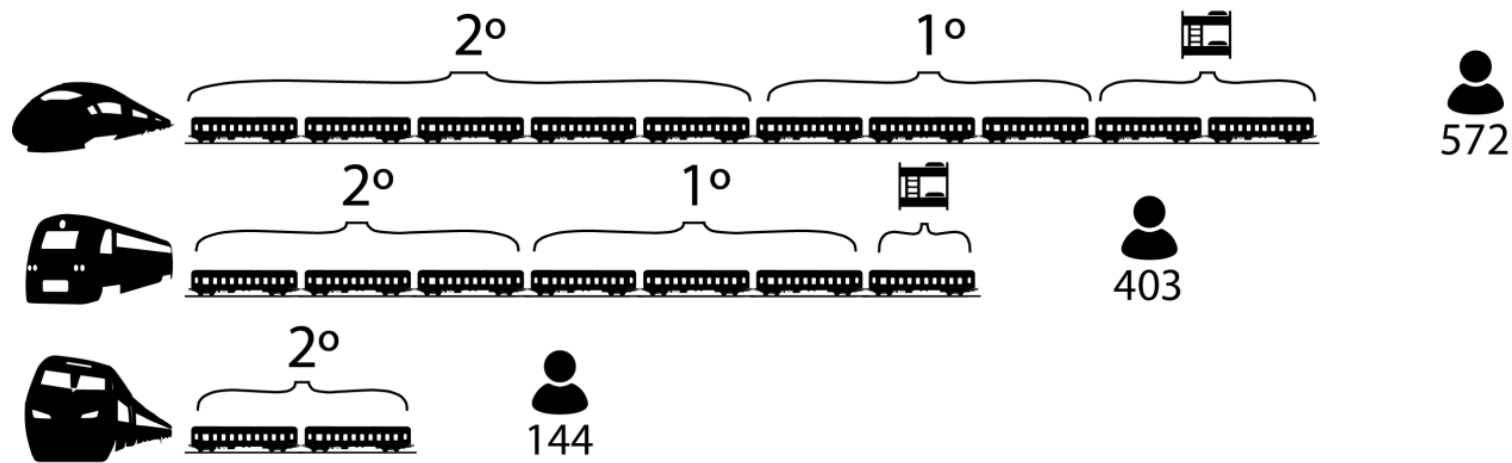


Figura 54: Cantidad y tipo de vagones según destino y/o tipo de formación ferroviaria.

¿Y entonces, cómo se dimensiona el programa?

Se plantea una aproximación al problema derivando los cálculos de población en función de la estadística citada y que puede hallarse en bibliografía oficial de la Municipalidad de Rosario y del Estado Nacional sobre Rosario, y de lo estimado por la asesoría como apropiado.

¿Cómo se vinculan población y metraje del programa?

Del estudio de la población y sus derivaciones (derivaciones porcentuales de los grupos poblacionales definidos anteriormente, con porcentajes establecidos de acuerdo al estudio de estadísticas variadas, incluyendo estadísticas de compra, de plaza hotelera, de participación de los patios de comida en el porcentaje total de ventas de los shoppings en Argentina, etc.) se obtienen cantidades de gente por actividad o programa, que pueden traducirse tanto directamente en metraje de programa, como en números relativos a cantidad de unidades de mobiliario, etc.

A los efectos del dimensionado de un programa complejo el dato construído presenta relevancia tanto para conocer, por ejemplo, el metraje necesario de áreas destinadas a Lockers, como la cantidad de gabinetes de casilleros a instalar, a fin de disponerlos adecuadamente en el espacio.

De la misma manera, se anticipa que en algunos casos reviste mayor utilidad manejar cantidades que metrajes, cuando el programa es subdivisible en función del orden arquitectónico que se adoptare en planta. Así, por ejemplo, para un hall de 90 metros de longitud, es más sencillo manejar la cantidad de sanitarios correspondiente por sexo, para luego poder definir un número *n* de baños por proyecto, que “empaquetar” ese número en un solo par de baños, de un metraje *x*.

¿Cuál sería la ventaja?

El desglose en cantidades y la acumulación de datos parciales permite a priori, mayor libertad.

Conocer la mayor cantidad de parámetros posibles facilita la acumulación del dato y consecuentemente confiere un mayor grado de libertad a la hora de conjugar en el proyecto la información recabadas, pudiendo transgredir sin perder de vista lo imprescindible.

Por ejemplo, eventualmente el Patio de Comidas podrá tener menor o mayor metraje en función de la espacialidad deseada, pero nunca menos mesas, o un ancho de circulación menor al estipulado, o viceversa, según el caso.

Volviendo al programa y la población, ¿cuál sería el criterio?

A grandes rasgos, dimensionar todos los paquetes funcionales en lo que respecta al correcto funcionamiento de la estación con las derivaciones de los números máximos coincidentes, el resto del programa de acuerdo a lo que estimado como régimen de funcionamiento regular del edificio.

Los programas que hacen al funcionamiento interno de la estación, vinculados a áreas administrativas, de seguridad, etc. son dimensionados por analogía, consultando bibliografía. Por ejemplo, el metraje correspondiente a una oficina de coworking se puede encontrar en El Arte de Proyectar Arquitectura, de Ernst Neufert, y aparece como independiente de la cantidad de personas que pueblen el proyecto en general.

En cambio, todo lo que sea de uso por los pasajeros ha sido dimensionado en función de la población calculada, de manera de utilizar coeficientes de metraje por población -donde fuere pertinente- presentes en El Arte de Proyectar Arquitectura, de Ernst Neufert, o en el reglamento de edificación de la ciudad de Rosario, con prelación del Reglamento de Edificación en los casos

en que hubiera conflicto entre ambos.

¿Qué es el correcto funcionamiento?

Se entiende por correcto funcionamiento que los baños, y los medios de egreso, puertas, refugios, plazas de estacionamiento, dársenas de taxis, boleterías, máquinas expendedoras son calculados para no saturar hasta el día en que la vida útil del edificio acabe, cuando se de el caso de que el municipio decida por cuestiones urbanas trasladar el edificio a otra ubicación, o que se cumplieren las condiciones de saturación del transporte, que definimos en este estudio como Valores Máximos Simultáneos, lo cual implicaría en la práctica el colapso de los sistemas arquitectónico-funcionales que ponemos a disposición del usuario. (baños saturados, boleterías que no dan abasto, dársenas insuficientes, etc.)

El resto de los parámetros del programa arquitectónico es dimensionado de acuerdo a los números manejados para el día uno del edificio, es decir para su funcionamiento regular.

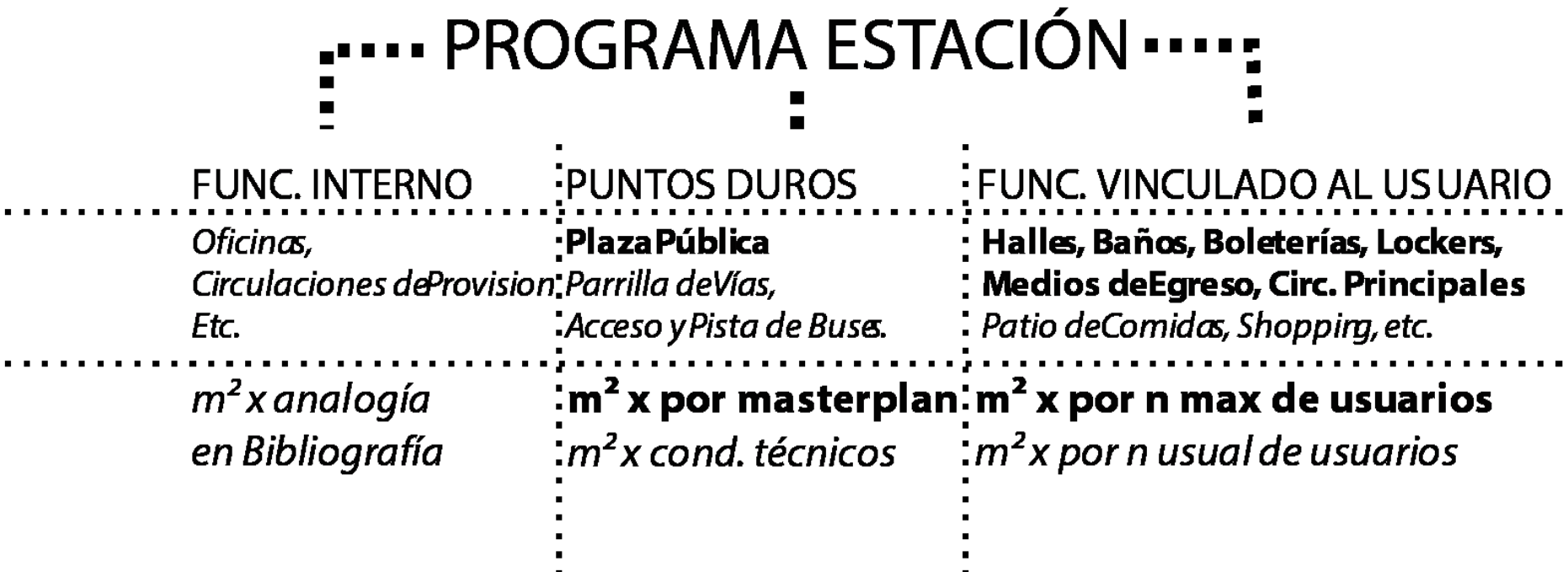


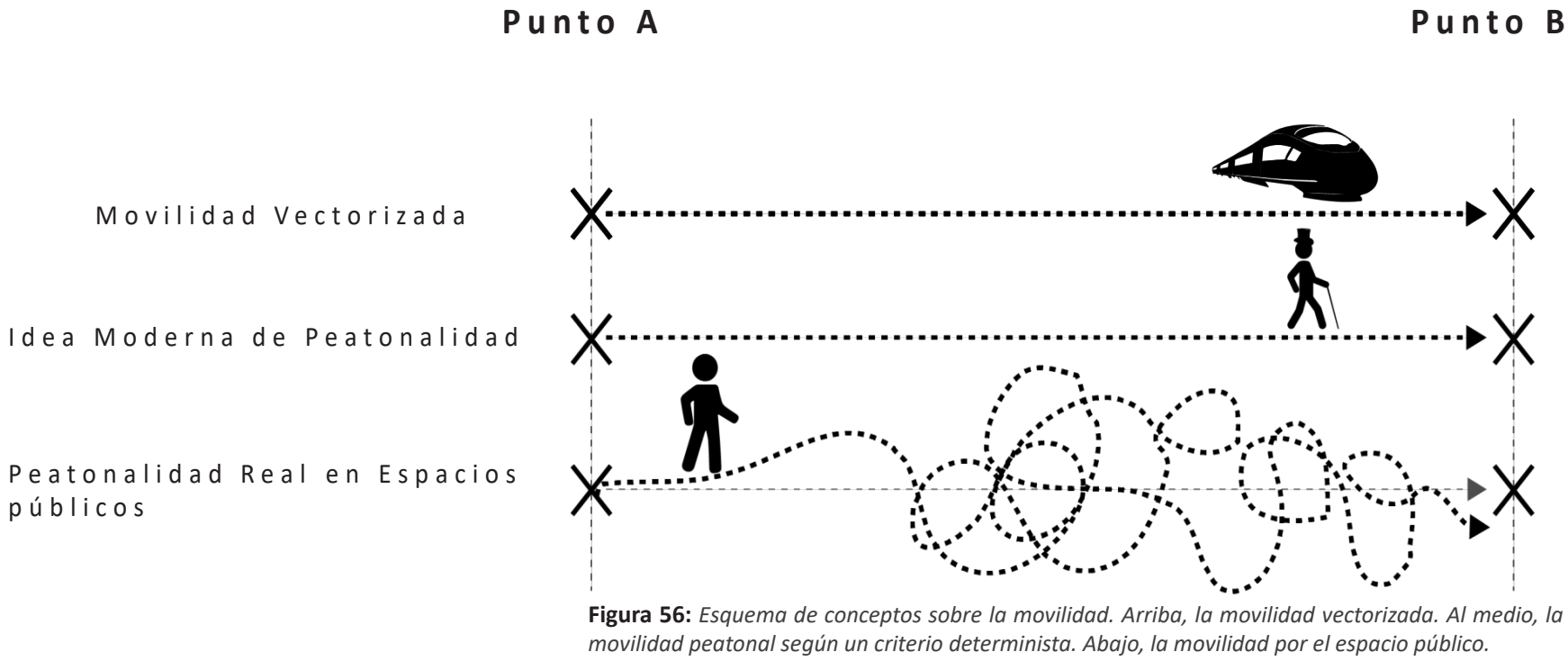
Figura 55: Estrategia de dimensionado del programa arquitectónico, según su utilidad.

Aspecto Cinemático

La función propuesta para el artefacto proyectado, aquella de estación intermodal, en adición a la operatoria proyectual hasta aquí efectuada, plantea interrogantes a la base de la hipotización de la continuidad de la metodología emprendida: ¿cuál es la próxima iteración en el proceso de calado, sobre qué información se la puede efectuar?

Se fundamenta entonces el estudio cinemático de la dimensión interna del artefacto en una idea de movimiento a través de los espacios arquitectónicos de tránsito libre, gratuito y de uso irrestricto que se contrapone a aquella de acerbo modernista asimilable a la idea de circulación: el movimiento a través de los espacios públicos suele, puede y generalmente, es errático, iterante, divagante; las personas no se mueven a través del edificio como se mueven los medios de transporte guiados; por el contrario, a mayor escala y complejidad programática del artefacto, mayor puede concebirse la cantidad de interacciones y la complejidad de estas en el espacio físico.Ver figura 56.

Metodología: Proyección de los interrogantes inherentes al usuario arribante y al departiente desde su posición relativa en un espacio físico abstracto, con referencia a los puntos duros estudiados.Construcción de árboles de decisiones en entorno de editor de nodos de interfaz gráfica (Microsoft Visio), y relevamiento digital(...)



Para ello, se estudian en primer lugar las conexiones posibles en una operación combinatoria: las que según modo y sitio de ingreso y modo y sitio de egreso, configuran las rutas generales que tienen lugar al interior del edificio.

Seguidamente y en virtud de lo enunciado en la página anterior se formula la necesidad de construcción de la dimensión intermedia de cada una de estas combinaciones posibles, inherente a las acciones realizables entre el ingreso y el egreso del artefacto arquitectónico, de manera de contemplar tanto aquellas acciones intermedias intrínsecas a la función "estación intermodal de pasajeros" como aquellas complementarias a esta según la idea de hub. El ordenamiento de estas acciones, tanto en el espacio como en su disposición diagramática es secuencial y por lo tanto no admite el cálculo matemático por vía combinatoria, sino que responde al concepto de iteración. A tal fin, se plantea la construcción de árboles de decisión correspondientes al usuario arribante y al departiente.

Metodología: (...)de las iteraciones posibles mediante co-desarrollo de software con Asesor Ing.Inf. Sergio D. Pistone. Volcado de las rutas de iteración y del dato de probabilidad por ruta en entorno paramétrico Grasshopper - PedSim y simulación del comportamiento de agentes.

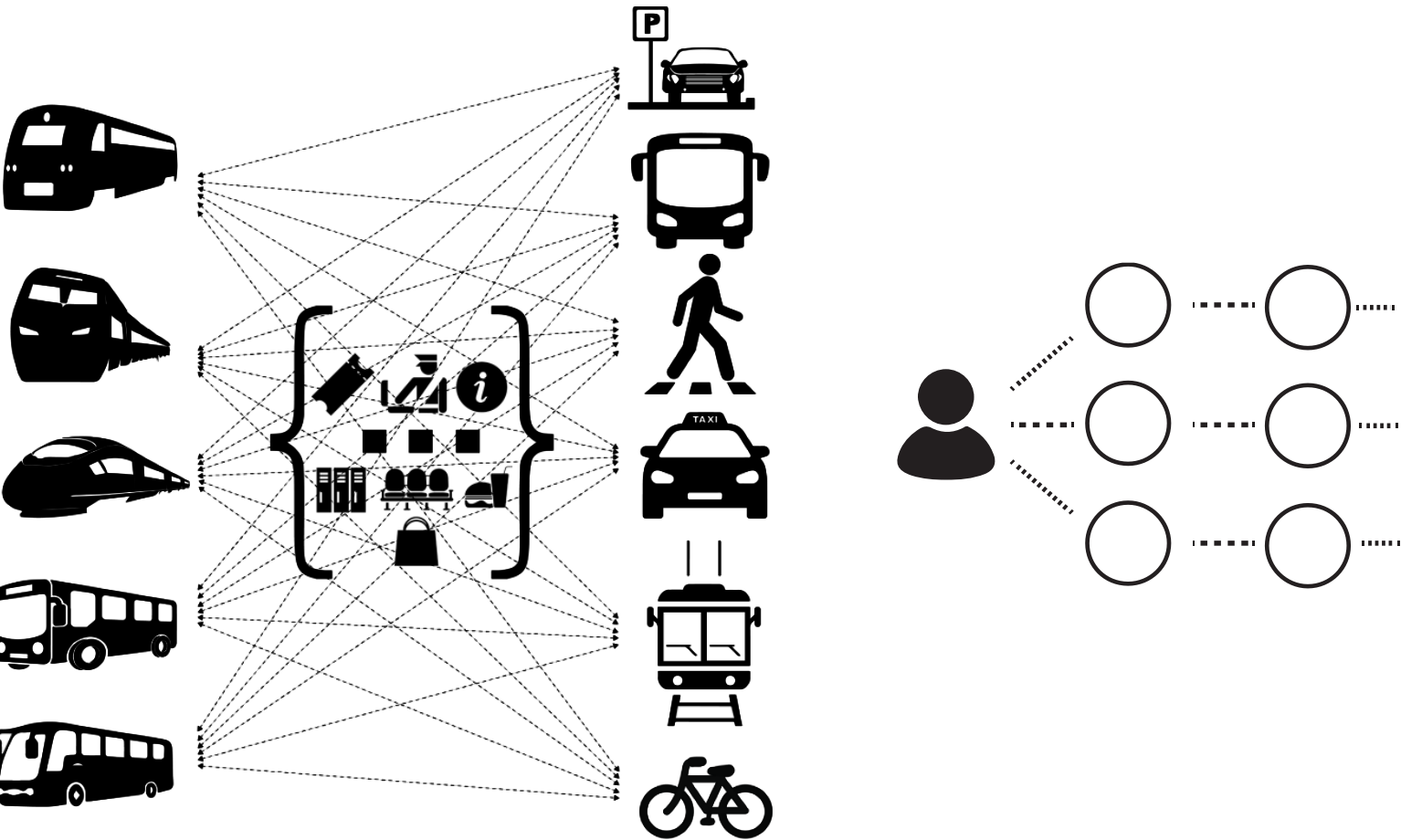


Figura 57: La idea de itinerario surge de la imposibilidad de plantear el problema como combinatoria, siendo que las tareas intermedias se llevan a cabo en un orden de precedencias.

Luego, se construye un mapa de interrogantes para las condiciones de llegada y partida a la ciudad en las que el *sujeto proyectista* se proyecta en *sujeto usuario*.

Consecuentemente, se estructuran estos interrogantes como nodos de decisión en un diagrama de flujos, también conocido como árbol de decisiones para cada caso, que contempla las rutas posibles para los ingresos y egresos del artefacto en relación a sus puntos duros por modo y ubicación, así como la incorporación de funciones arquitectónicas necesarias según lo implicado por las preguntas consideradas.

En la figura 58, se presentan las interrogantes postuladas para el usuario *departiente*.

La figura 59 presenta el árbol de decisiones formulado para la condición del usuario *departiente*.

Preguntas del usuario en su partida desde Rosario:

- ¿Cómo llego a la estación?
- ¿Por dónde entro?
- ¿En qué me voy? (Tren/ Colectivo)
- ¿Tengo boleto?
- ¿Tengo ganas de ir al baño?
- ¿Tengo tiempo?
- ¿Doy un paseo por la estación?
- ¿Tengo dinero? (Cajeros)
- ¿Tengo hambre? (Patio de comidas)
- ¿Hacia donde voy?
- ¿Tengo divisa? (En caso de viaje al exterior)
- ¿Me voy del país? ¿Migración?
- ¿El tren es expreso?
- ¿Tengo equipaje? (En caso de tener y disponer de tiempo para un paseo: ¿Lockers?)
- ¿Tengo que esperar?

Figura 58: Preguntas formuladas desde la perspectiva del usuario partiente.

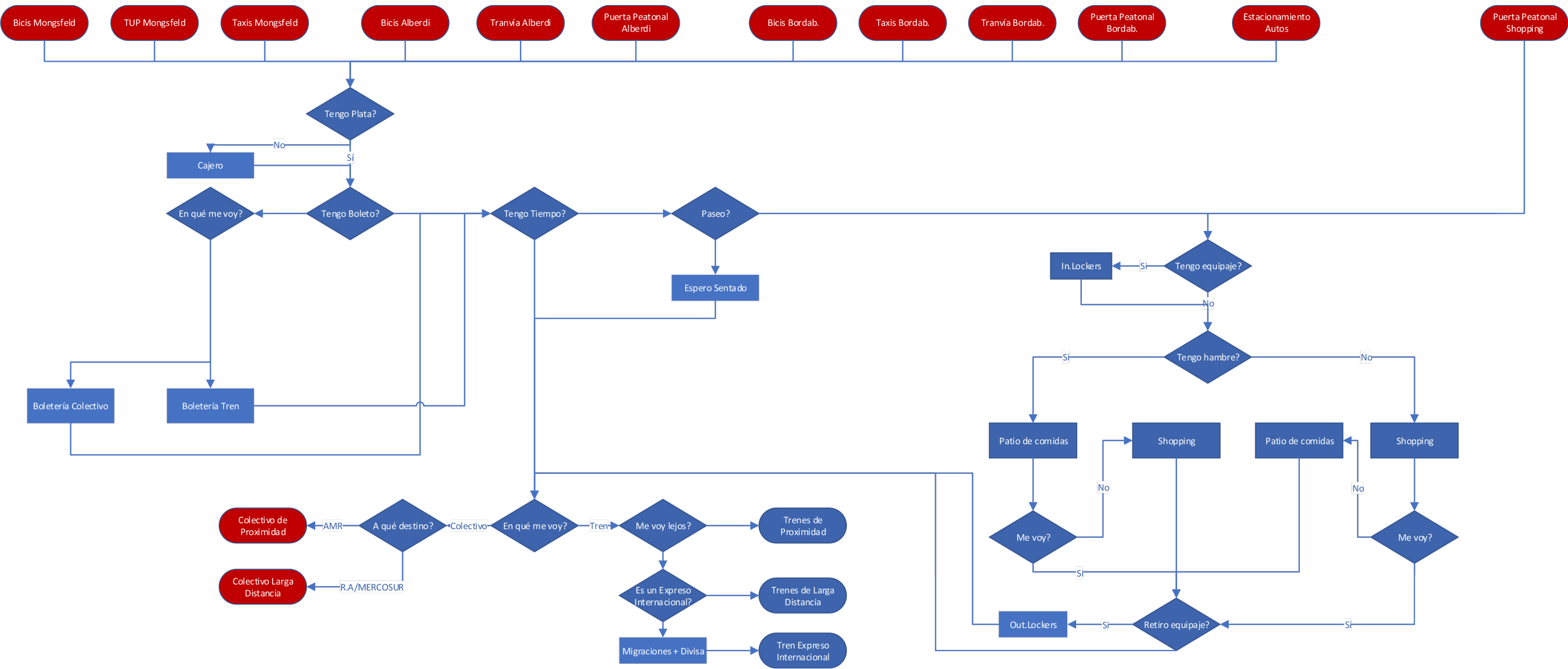


Figura 59: Construcción de las preguntas de la figura 58 en un árbol de decisiones propuesto para este tipo de usuarios.

En la figura 60, se presentan las interrogantes postuladas para el usuario *arribante* a la ciudad.

La figura 61 presenta el árbol de decisiones formulado para la condición del usuario *arribante*.

Preguntas del usuario en su llegada a Rosario:

- ¿Soy extranjero?
- ¿Tengo ganas de ir al baño?
- ¿Soy un pasajero “en tránsito”? (Realizo un trasbordo)
- ¿Tengo tiempo?
- ¿Me voy?
- ¿Doy un paseo por la estación?
- ¿Tengo hambre? (Patio de comidas)
- ¿Tengo hospedaje en el hotel de la estación?
- ¿Tengo equipaje? ¿Lo guardo? (Lockers)
- ¿Espero a alguien?
- ¿Tengo dinero? (Cajeros)
- ¿Se donde ir? (Oficina de turismo)
- ¿Tengo tarjeta MOVI para utilizar el transporte público?
- ¿Hacia donde voy?
- ¿Estoy cerca?
- ¿En qué me voy?
- ¿El día esta lindo? (Dependiendo de la cercanía y el equipaje:
- ¿Puedo volver caminando?)

Figura 60: Preguntas formuladas desde la perspectiva del usuario arribante

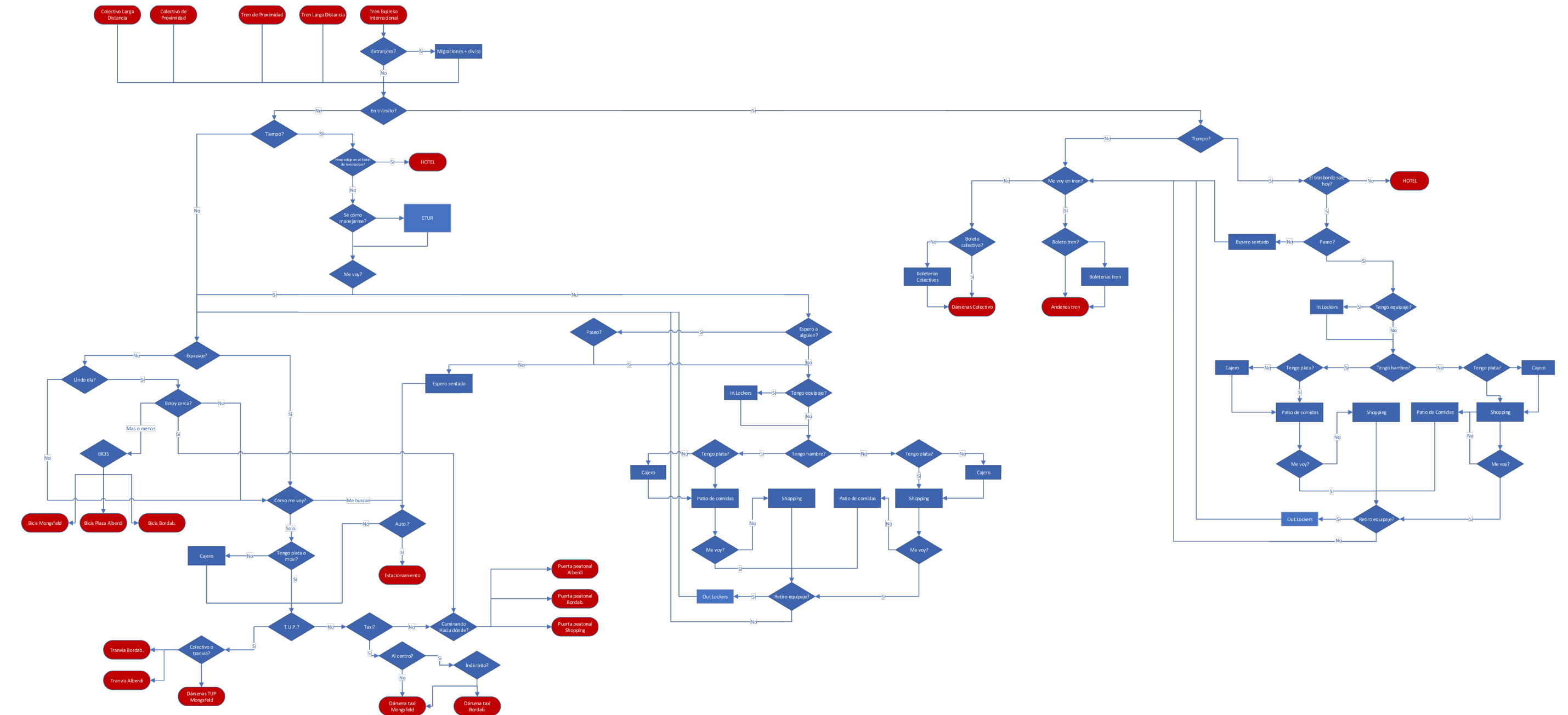


Figura 61: Construcción de las preguntas de la figura 60 en un árbol de decisiones propuesto para este tipo de usuarios.

La figura 65 se corresponde en esencia con la simulación de la que deviene la figura 64, manteniéndose sus parámetros. En esta operación, sin embargo, se incorporan a la simulación obstáculos.

La forma y ubicación de los obstáculos responde a la consideración de los vacíos intersticiales observados en la figura 64.

El hecho de que el sistema indagado responda a obstáculos identificándolos, evitándolos así como interactuando con ellos -los agentes bajan su velocidad cuando discurren más cerca del obstáculo, se guían por el comportamiento ajeno cuando el obstáculo obtura la visión clara de sus intereses, así como procuran desviar sus cursos de circulación para evitarse los unos a los otros en espacios en exceso confinados- permite definir espacios sobre la base de los recorridos, sean llenos o vacíos, así como comprobar el funcionamiento de espacios ya proyectados.

Así, permite verificar con las estelas el funcionamiento de espacios proyectados, habilitando la detección de puntos críticos de estrangulamiento, sobresaturaciones, de manera tal que el aporte de la herramienta indagada bien puede constituirse en una operatoria proyectual autónoma así como en una destinada a la verificación, pudiendo incorporarse al proceso proyectual en cualquier instancia de este; tanto en su origen, en su desarrollo, o en su verificación.

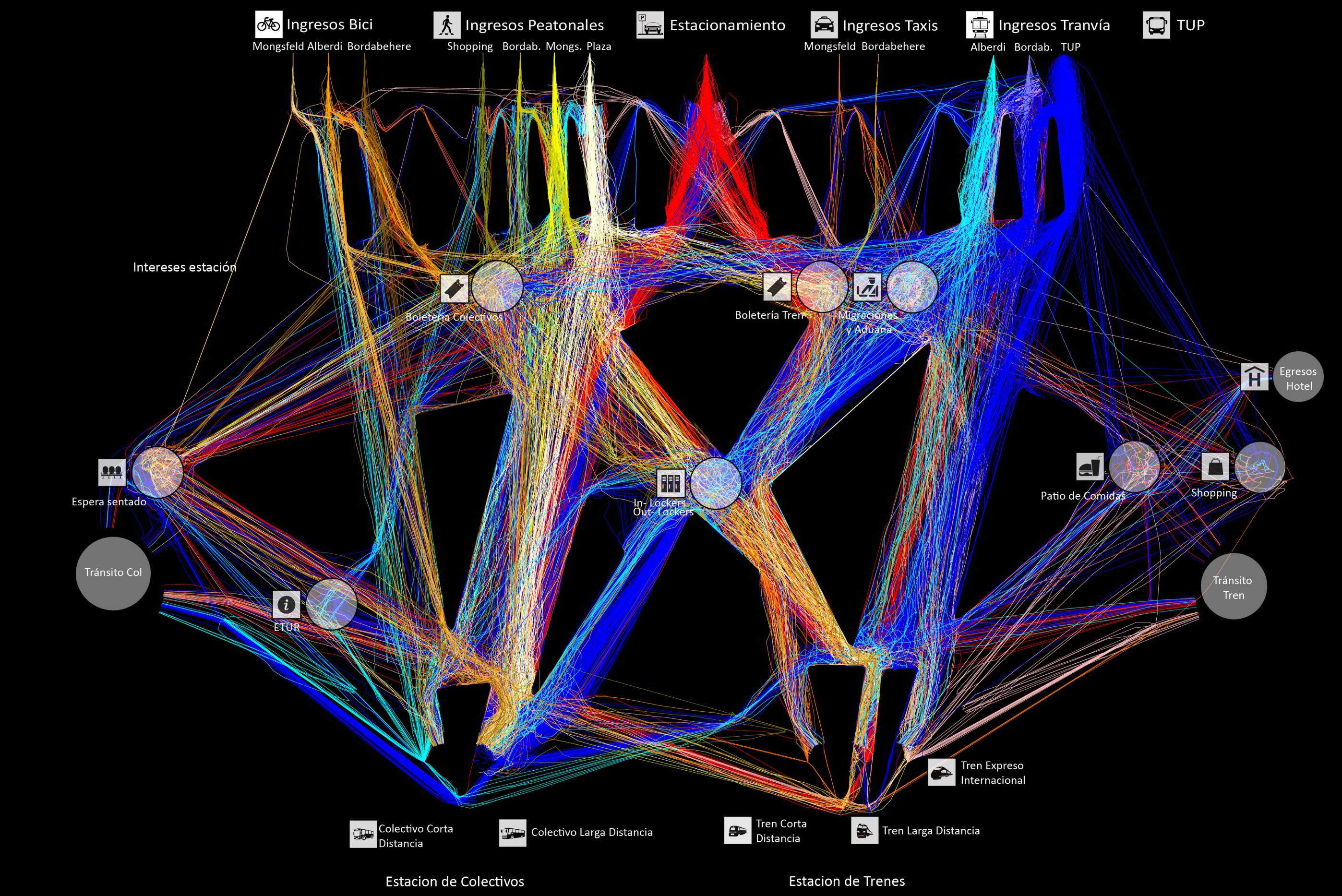


Figura 65: Resultado de la simulación de agentes en entorno gráfico Rhinoceros
PFC-BOCCHINO-GEREMIA

La figura 66 representa una interpretación posible para una formalización arquitectónica del diagrama de comportamiento cinemático producido. Esta consiste en la materialización de los vacíos representados por los obstáculos diagramados, determinando espacios a la manera de concavidades de encauce para los flujos estudiados.

Esta interpretación prefigura espacios donde los caudales, vista su no-formalización, se encuentran, produciéndose zonas de confluencias asimilables a plazas, por lo que se conjetura una connotación símil urbana para ella. Bajo esta óptica, se sugieren encuentros, oquedades, atravesamientos, perspectivas, concavidades.

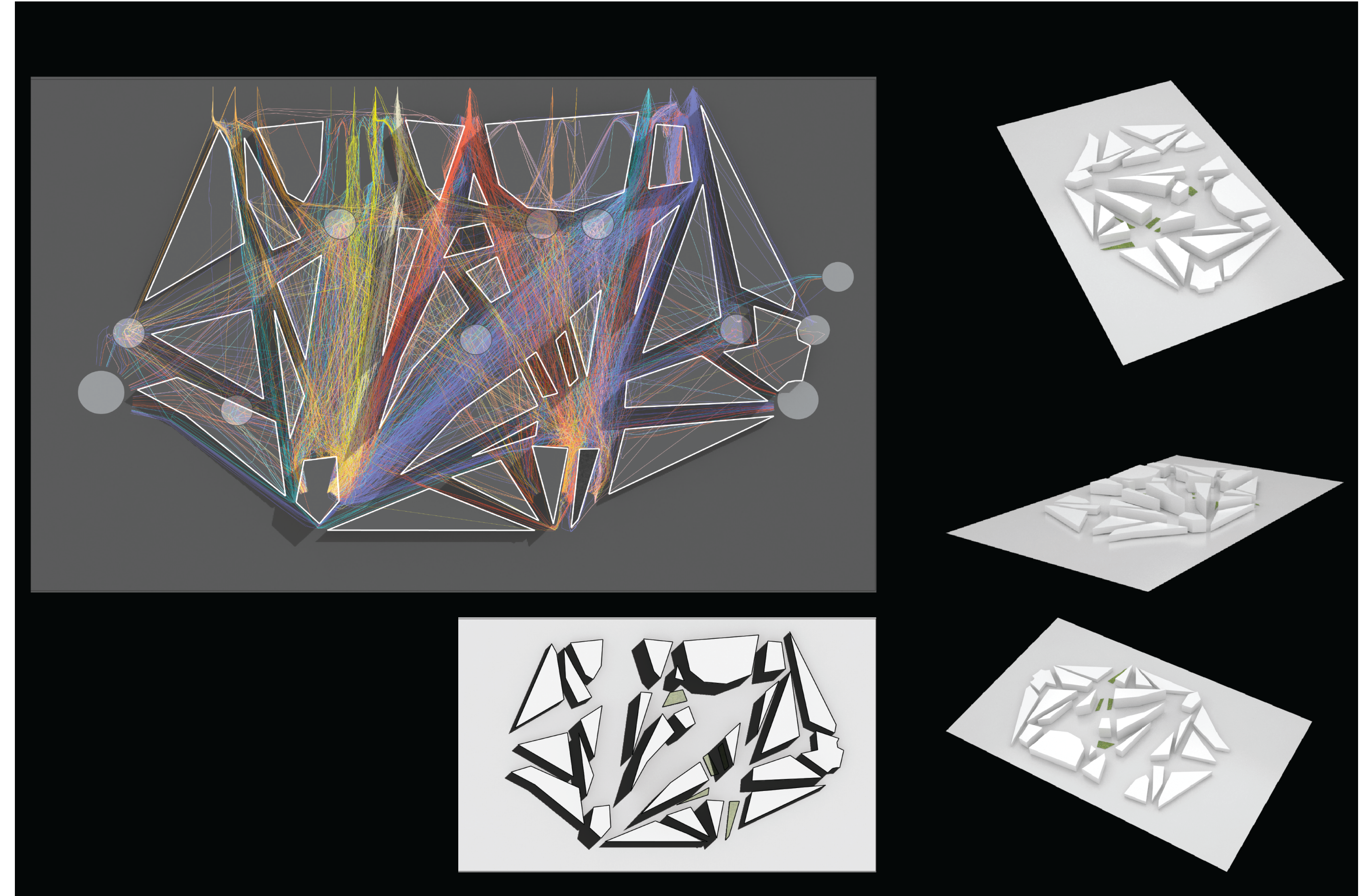


Figura 66: Planta y perspectivas de posible abordaje proyectual como formalización interpretativa derivada de la figura 65. Primera interpretación de los diagramas de flujo.

La figura 67 representa una interpretación posible para una formalización arquitectónica del diagrama de comportamiento cinemático producido consistente en la materialización de los flujos cinemáticos representados por las estelas diagramadas, determinando planos o volúmenes correspondientes a los flujos estudiados.

Esta interpretación prefigura espacios donde los caudales, vista su formalización, se superponen en sección, produciéndose hibridaciones morfológicas asimilables a edificios, por lo que se conjetura una connotación edilicia para ella. Bajo esta óptica, se sugiere propósitos, direcciones, circulaciones, convexidades.

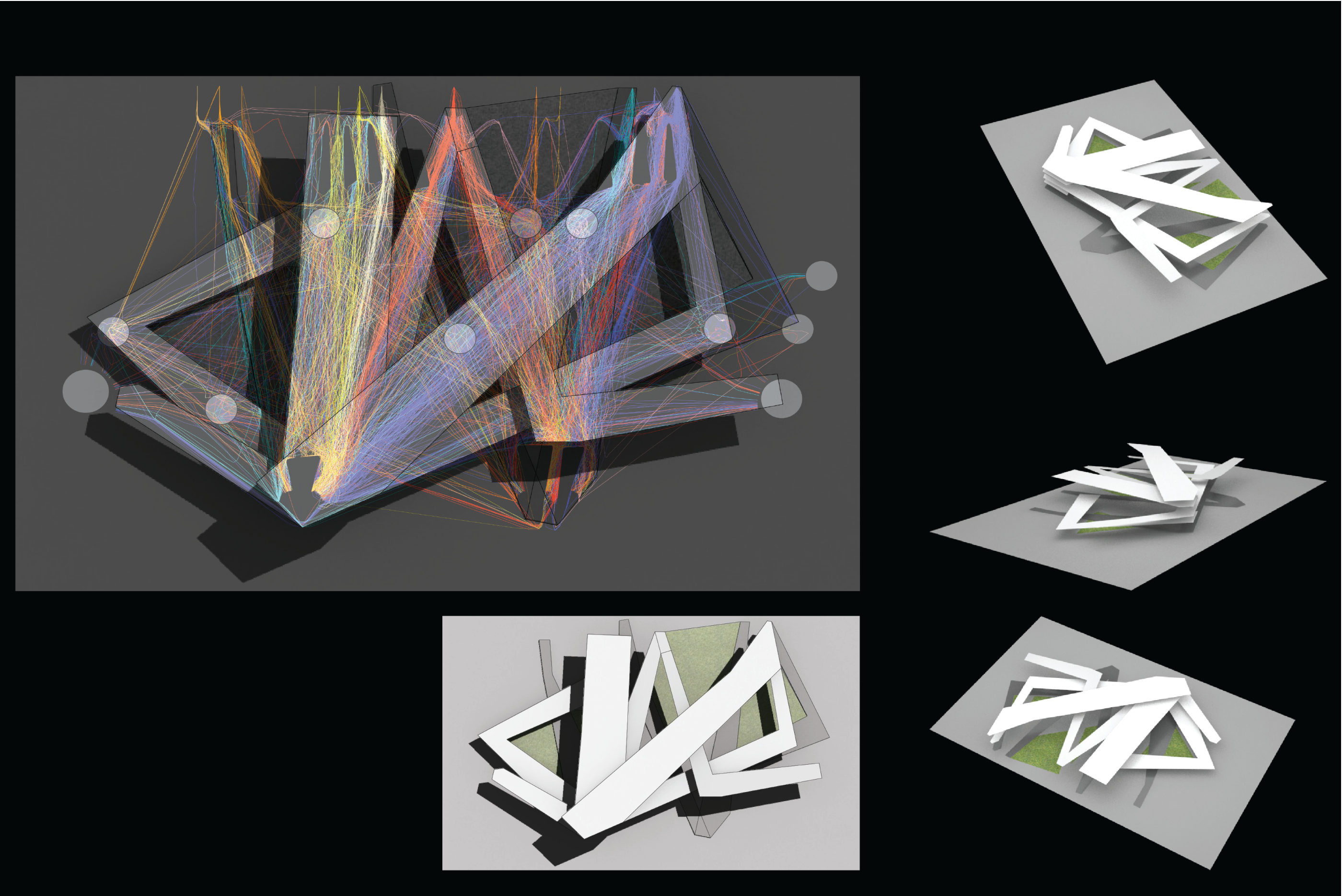


Figura 67: Planta y perspectivas de posible abordaje proyectual como formalización interpretativa derivada de la figura 65. Segunda interpretación de los diagramas de flujo.
PFC-BOCCHINO-GEREMIA

La traslación de la lectura del comportamiento cinemático al interior del artefacto, del campo abstracto a la planimetría del sitio constituye una operación proyectual que, verificando lo actuado habilita nuevas instancias de operativas del proceso proyectual, abocadas a la definición de utilidades, resolución de los paquetes funcionales e indagaciones del orden espacial y morfológico a tratarse en el apartado *El Proyecto de Arquitectura*.

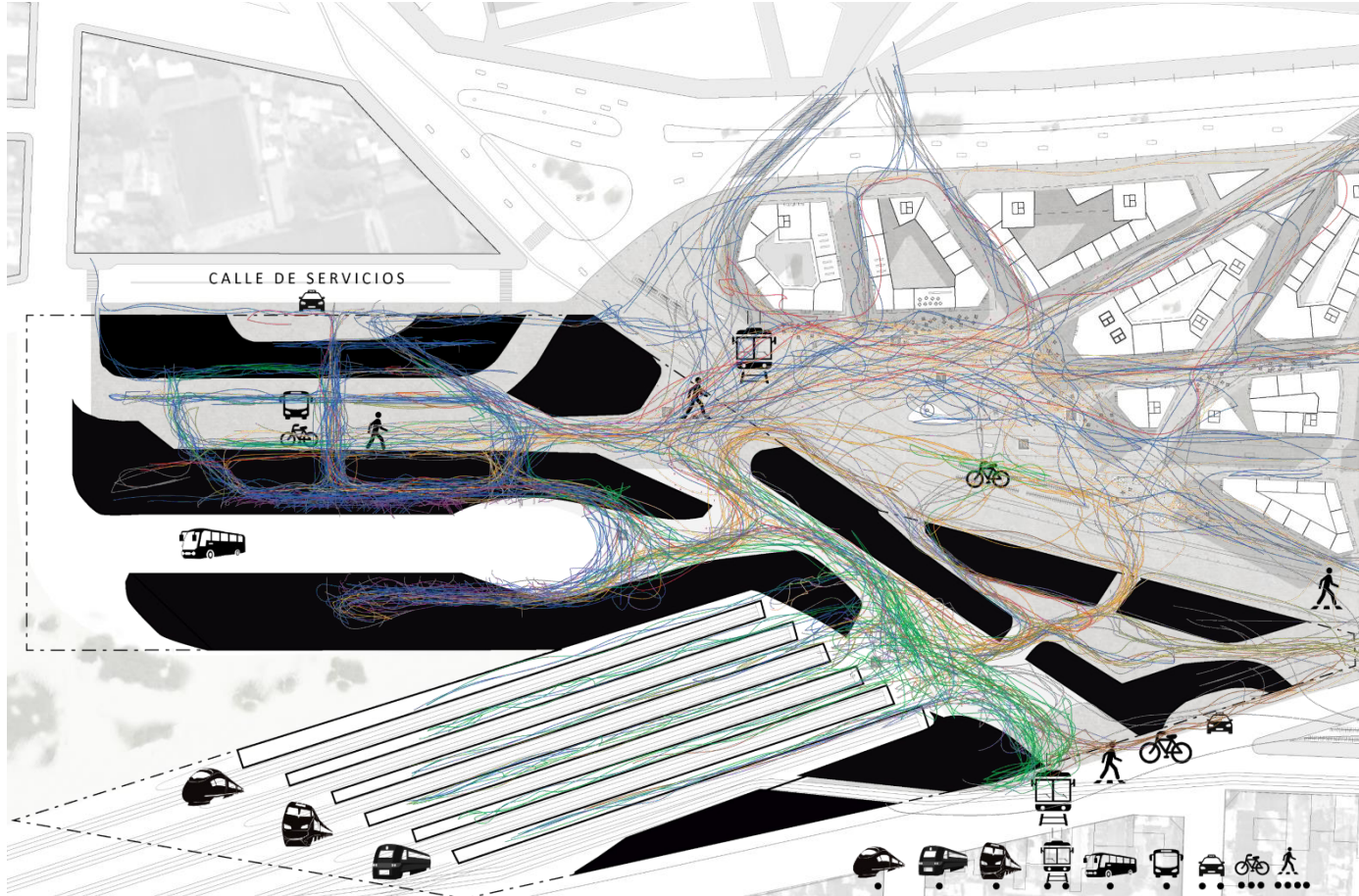


Figura 68: Traspolación de los diagramas de flujos simulados sobre planta de puntos duros

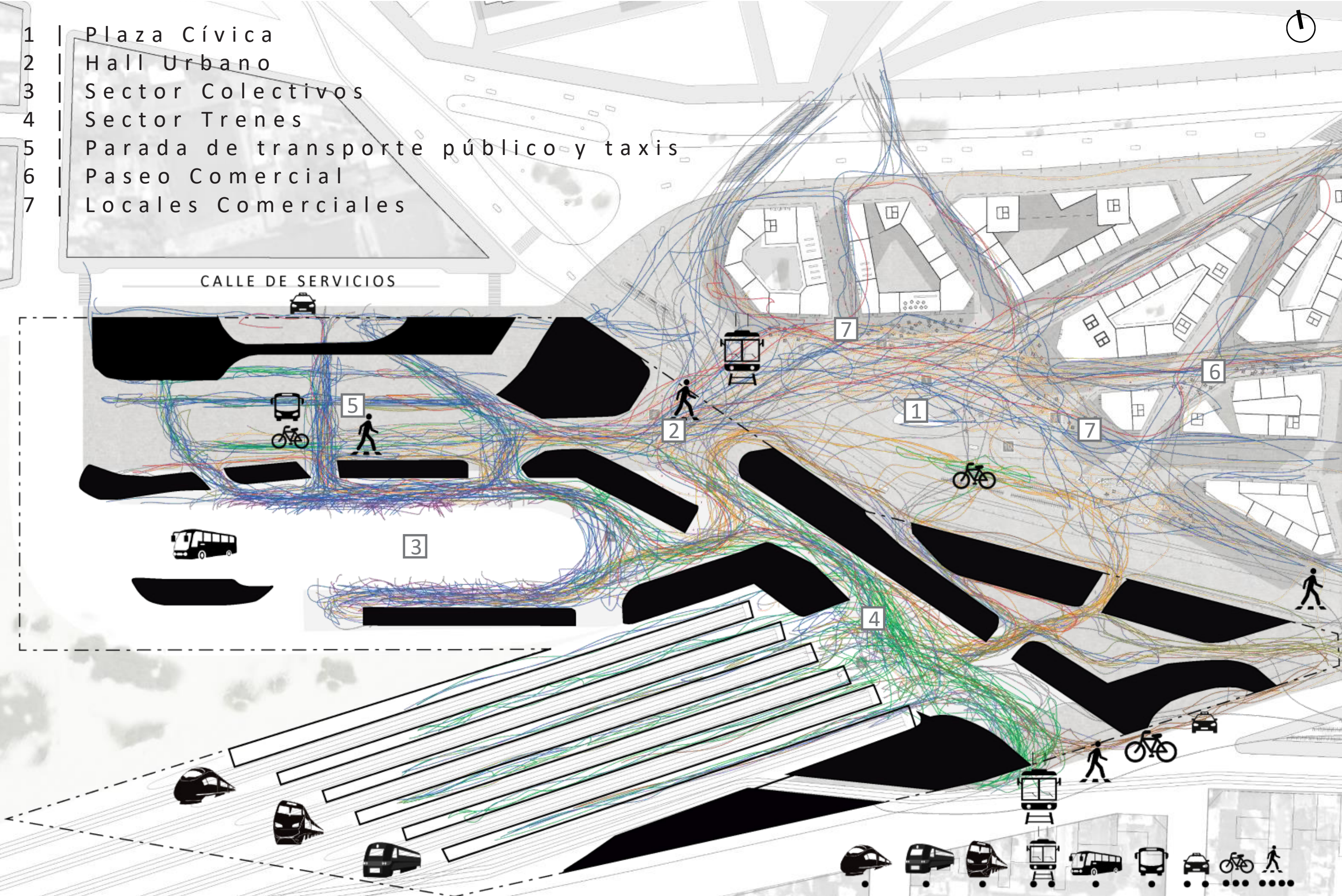


Figura 69: Planta de puntos duros reformulada por sustracción en relación a los flujos peatonales intervinientes
PFC-BOCCHINO-GEREMIA

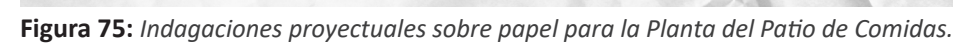
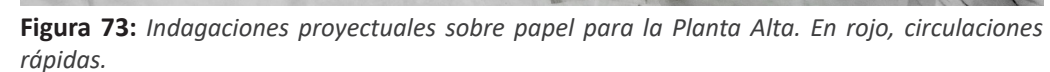
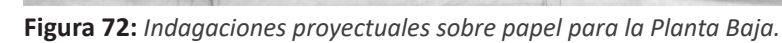
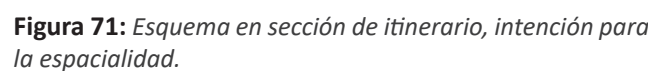
EL PROYECTO DE ARQUITECTURA

La indagación de los aspectos espaciales para el artefacto en estudio articula la resultante de la masa arquitectónica devenida del anclaje de los flujos de movilidad urbana efectuados en el apartado *Exploración Metodológica* a través de la operatoria de calado desarrollada, con las siguientes intenciones proyectuales:

La decisión de constituir un sistema interior de espacios arquitectónicos que establezca un patrón de continuidad en su relación de llenos y vacíos y de escala con respecto a lo estudiado para el proyecto urbano. Para ello se propone vincular los halles como plazas en una red de lugares interiores y las perspectivas resultantes como componentes de un paisaje "urbano" interior. Es utilizado como recurso proyectual el estudio de la sección del itinerario como sustitución conceptual de la sección del edificio a los fines de articular una espacialidad que busca rememorar la frase de Giulio Carlo Argan en su descripción de las grandes arquitecturas basilicales de la antigüedad tardía:

Storia dell'Arte Italiana. Giulio Carlo Argan. Cap. 5, p.83

Metodología: Se produce en esta instancia un hiato en la hilvanación de procesos digitales y se incorporan iteraciones analógicas para el estudio e indagación de las estrategias para la espacialidad del proyecto.



Se indaga para el proyecto una espacialidad que contemple la formalización de los itinerarios en sus dos acepciones -de atravesamiento rápido y de recorrido complementario- a partir de la incorporación de criterios:

De accesibilidad integral inclusiva para la totalidad de los usuarios, contemplando a aquellos con movilidad reducida, de manera de evitar escaleras en todo trayecto transitable al público, e incorporar planos inclinados como transición entre niveles a los fines de diluir en el recorrido los cambios de nivel.

De circulación para el modo vehicular automotor privado, de forma de estudiar el acceso y egreso de los vehículos al estacionamiento sobre nivel.

De calibración y articulación de miradas perspectivas cruzadas entre recorridos, y de fugas visuales al exterior del artefacto, incluyendo las áreas de maniobra de los medios de transporte y la bóveda celeste.

Se estructura entonces la distribución final de las masas arquitectónicas y programáticas para todos los niveles del proyecto, así como sus conexiones entre niveles, de manera de dar espesor espacial a los recorridos y a los usos estudiados, e indagar su entrecruzamiento en el espacio.

Metodología: Se ensayan disposiciones de paquetes funcionales, espacios y circulaciones del proyecto en maqueta física de estudio escala 1:500

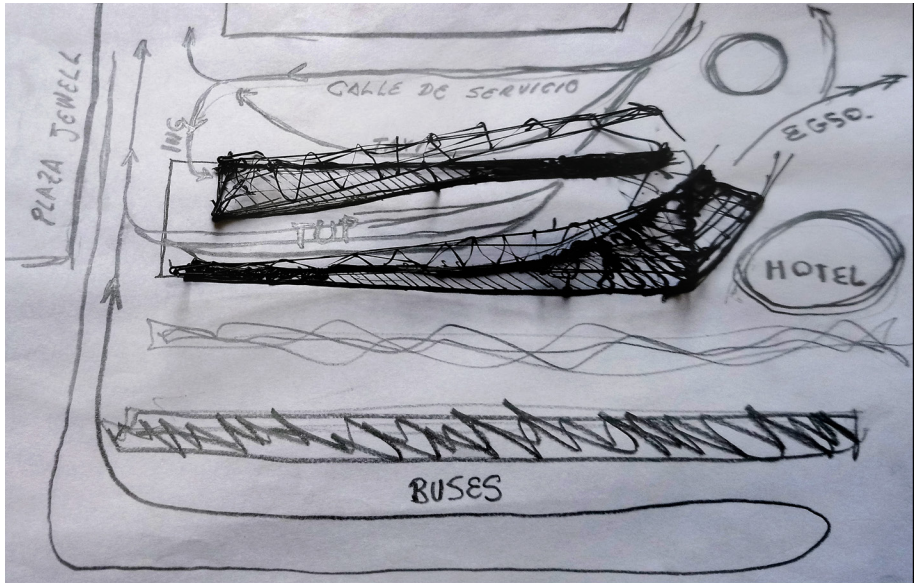


Figura 76: Indagación proyectual en lápiz 3D para las circulaciones vehiculares de acceso y egreso al estacionamiento sobre nivel.

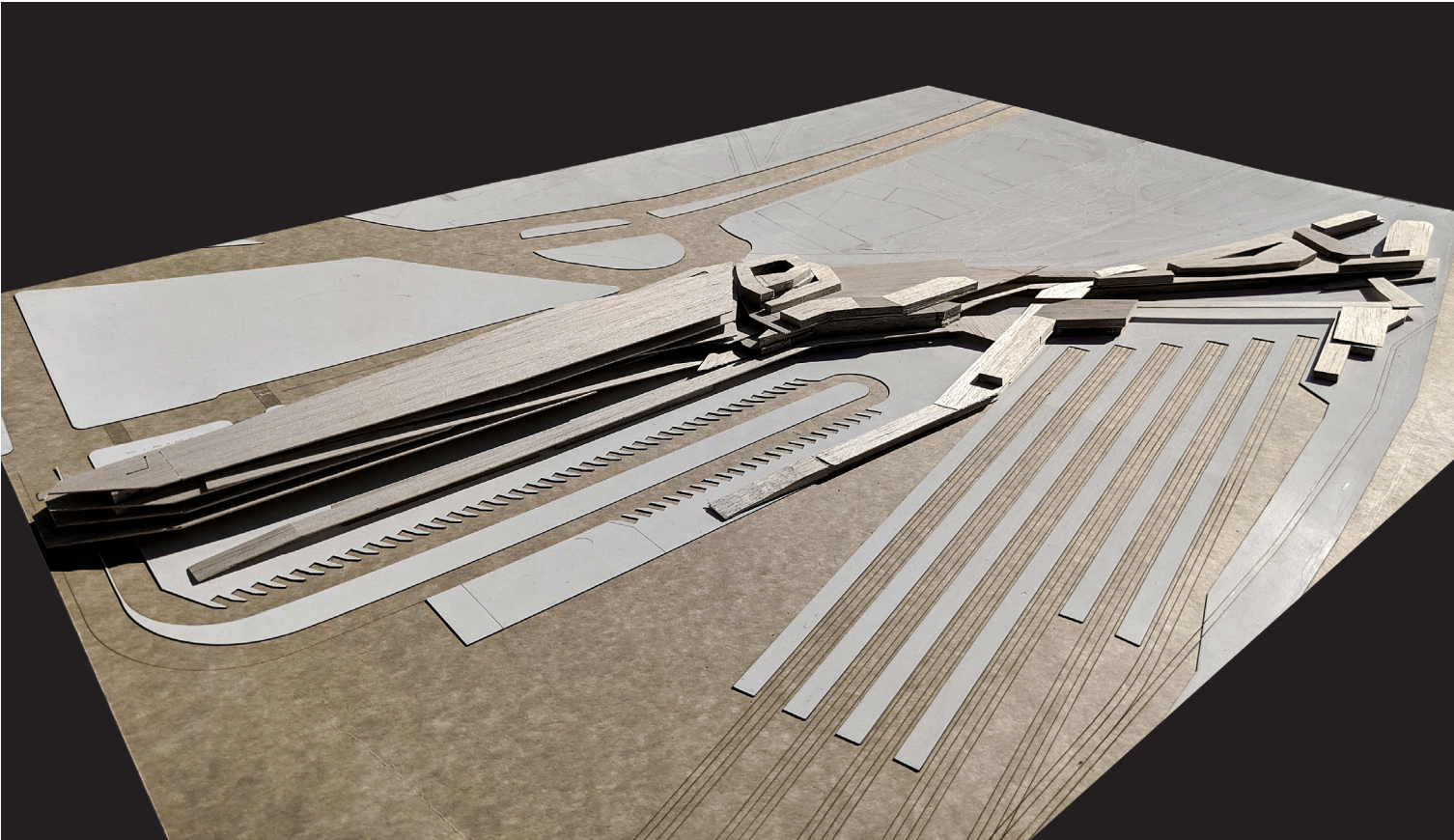


Figura 77: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde calle Bordabehere.

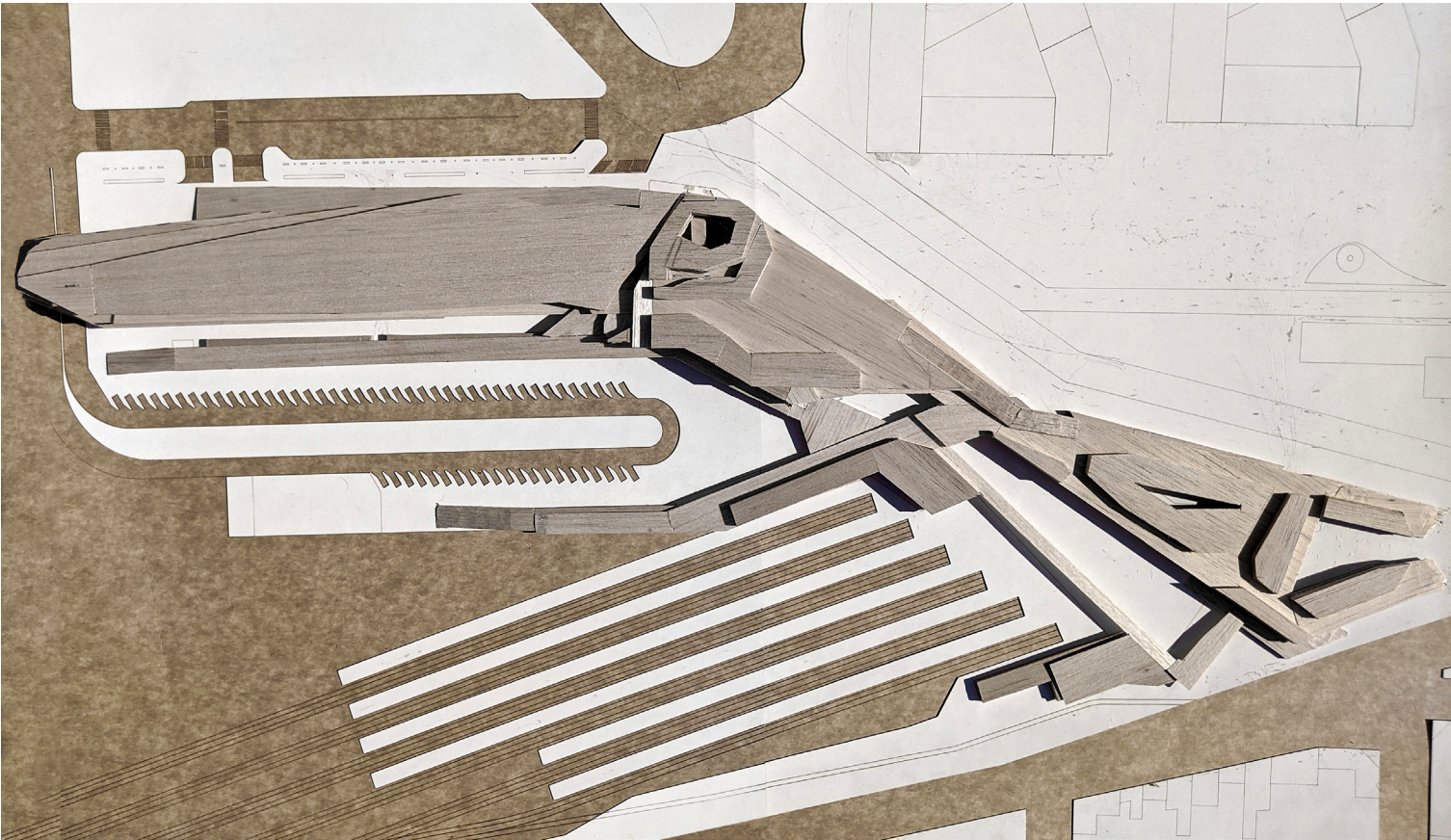


Figura 78: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva cenital.

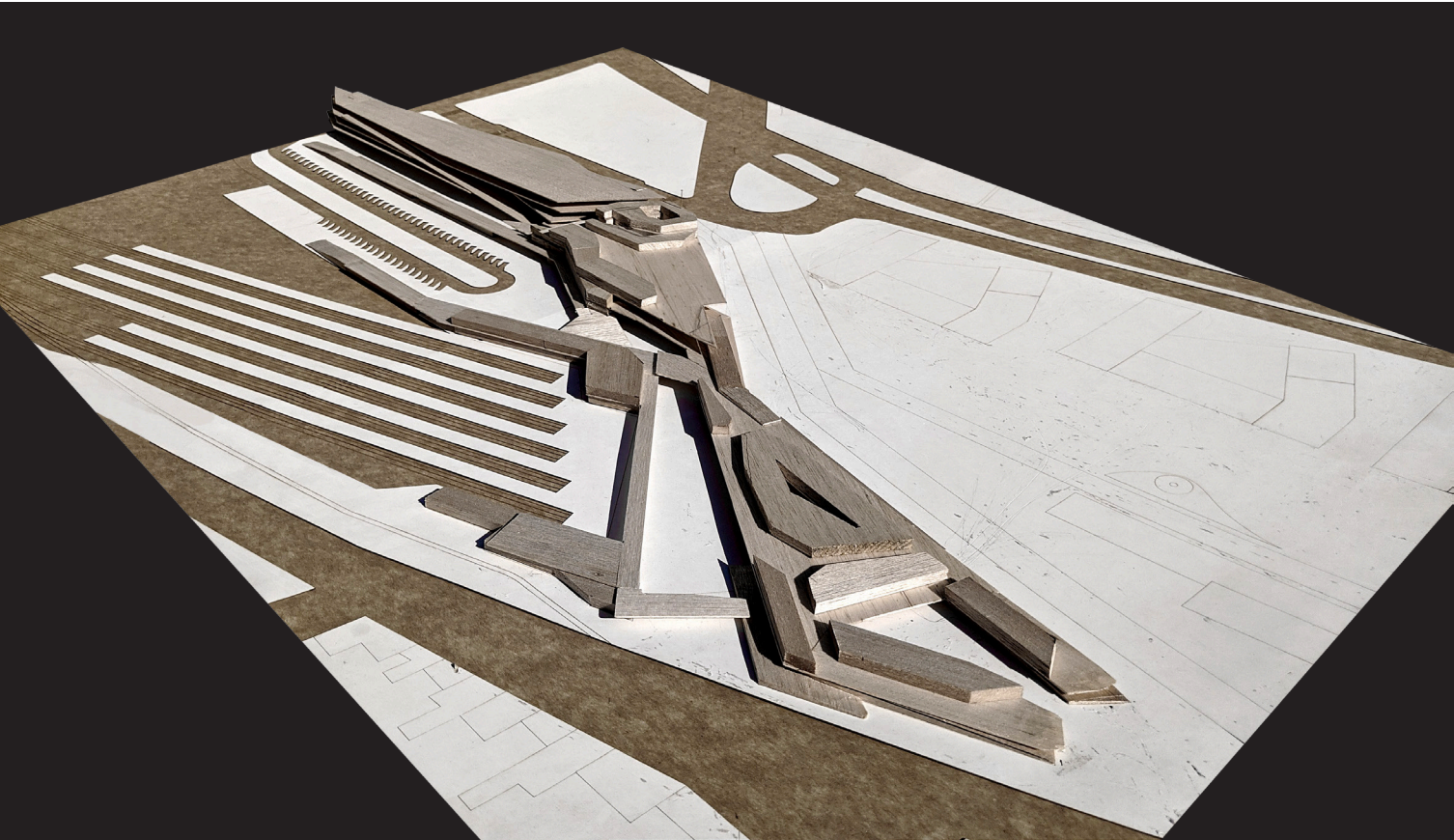


Figura 79: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde calle Bordabehere int. Cafferata.

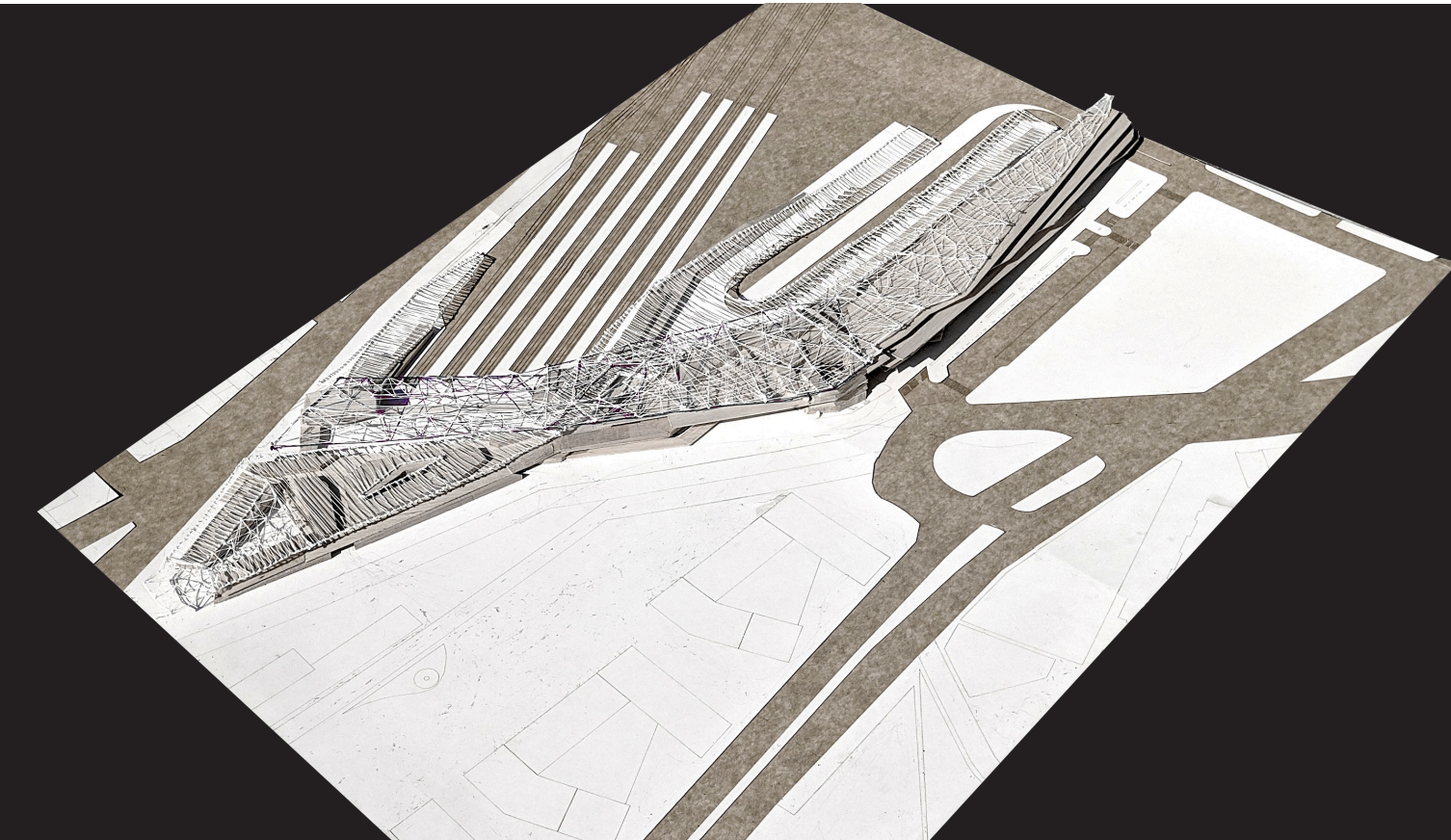


Figura 80: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde Parque Scalabrini Ortiz. Ensayo de cobertura para calibración de espacios interiores.



Figura 81: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde viaducto Avellaneda.

Se plantea la componente morfológica del proyecto sobre la base de indagaciones anteprefigurativas analógicas. Se adopta un abordaje que se decanta por la idea de una forma unitaria como estrategia para:

Posibilitar el reconocimiento externo de la unitariedad del artefacto arquitectónico en tanto episodio urbano, visto que su extensión superficial impide desde la perspectiva peatonal la reconstitución plena de una morfología compuesta, potencialmente disolviendo su lectura.

Capitalizar el potencial de caracterización y significación del artefacto para con el entorno urbano, según lo indicado en Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse:

"Las estaciones son un emblema de las ciudades contemporáneas y contribuyen en gran medida a construir su atractivo."

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Jean-Jacques Terrin. p.26

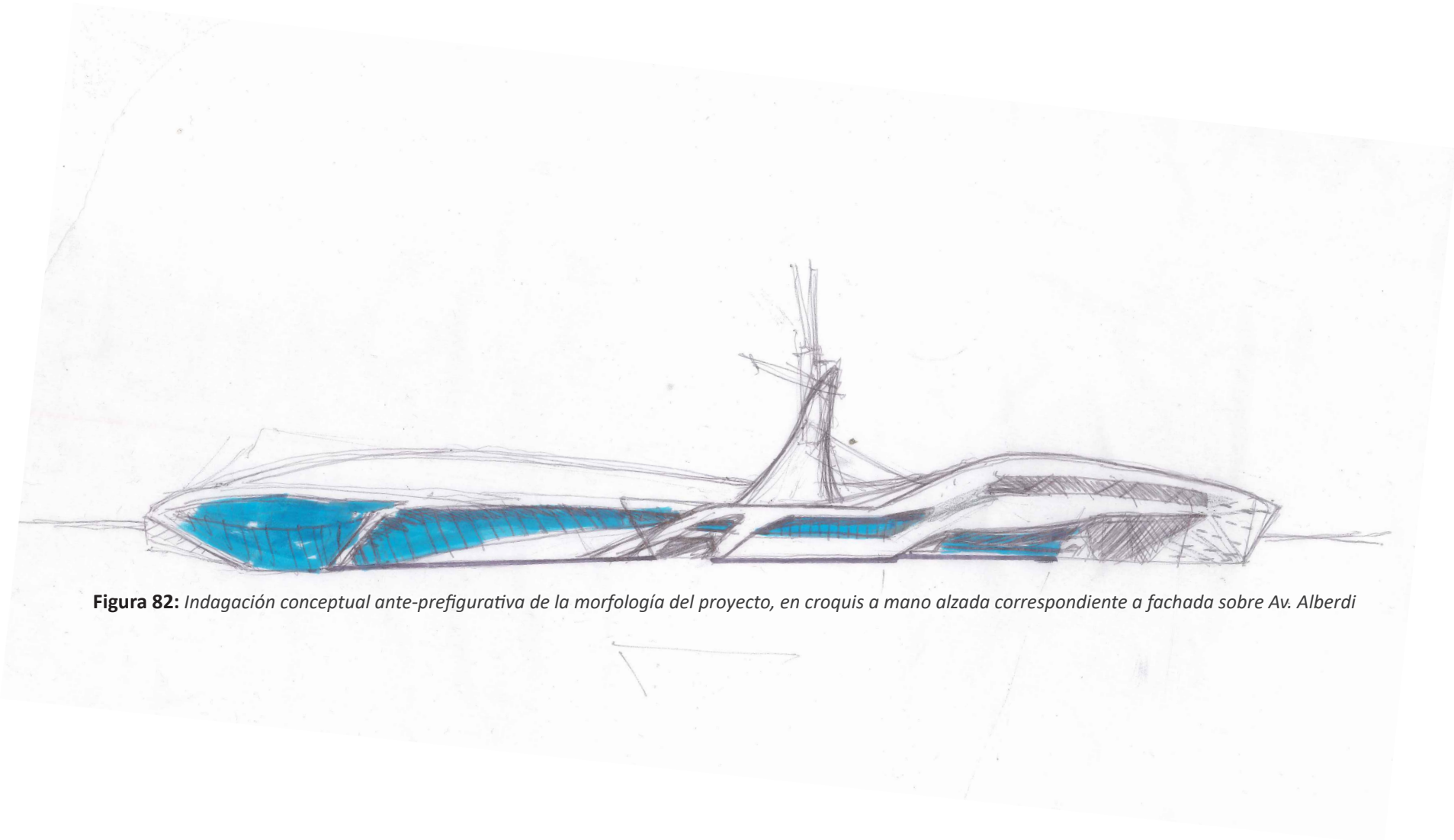


Figura 82: Indagación conceptual ante-prefigurativa de la morfología del proyecto, en croquis a mano alzada correspondiente a fachada sobre Av. Alberdi

Se propone, desarrolla y ejecuta, a los fines de lograr una prefiguración de la morfología, una operación digital de *shrinkwrap* sobre la maqueta física digitalizada resultante de la indagación analógica.

Se define a este término como:

"Empaquetar en una envoltura plástica flexible diseñada para reducir sus contornos, para protegerla y sellarla."

Cambridge Dictionary. London. UK. 2010.

La operación proyectual consiste en la simulación del acople mínimo posible entre una geometría contenida -la maqueta digitalizada- y una contenedora -definida en este caso como una extrusión vertical del perímetro externo de la maqueta- a los efectos de obtener una resultante representativa de una superficie mínima envolvente.

Para la misma, se consideraron como factores:

La retracción elástica total de la geometría contenedora sobre las masas arquitectónicas definidas en la maqueta; y

El abulbamiento de la geometría contenedora en los sectores definidos como vacíos internos en la maqueta, correspondientes a los halles y al ingreso principal.

En la figura 86, se describe la red desarrollada como script para la parametrización de la simulación física, partiente de los datos referenciados "brep" (sup. izq.) para la geometría contenida y "brep" (inf. izq.) para la geometría contenedora.

Metodología: *Form-finding a través de simulación de comportamiento físico para mallas elásticas, con operatoria de shrinkwrap, sobre geometría digital nativa en Rhinoceros, a través de scripts de redes lógico-visuales desarrollados en entorno paramétrico Grasshopper, para el plug-in simulador de física Kangaroo.*

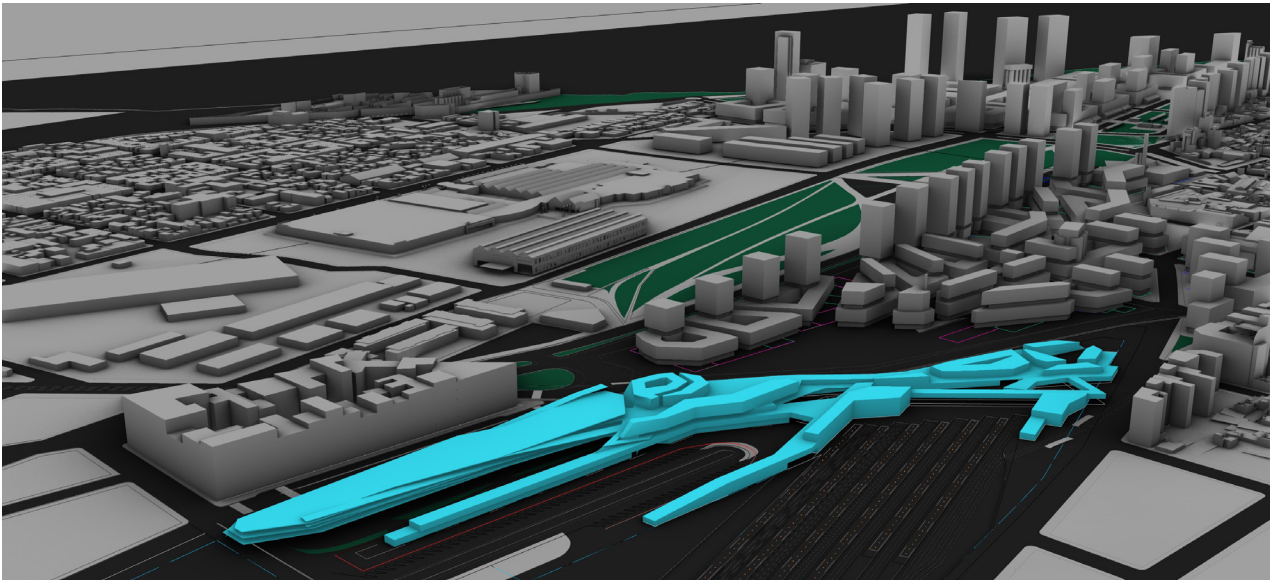


Figura 83: En cyan, maqueta de estudio digitalizada, ubicada en contexto correspondiente al Proyecto Urbano.

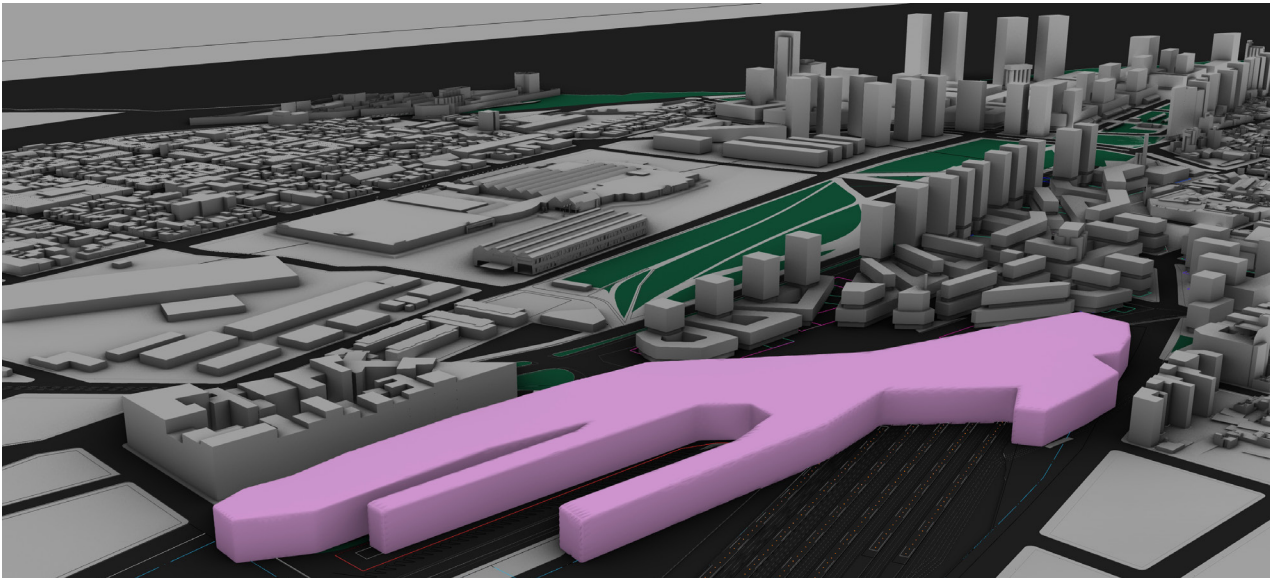


Figura 84: En magenta, geometría de malla correspondiente a la extrusión vertical del perímetro físico de la maqueta.

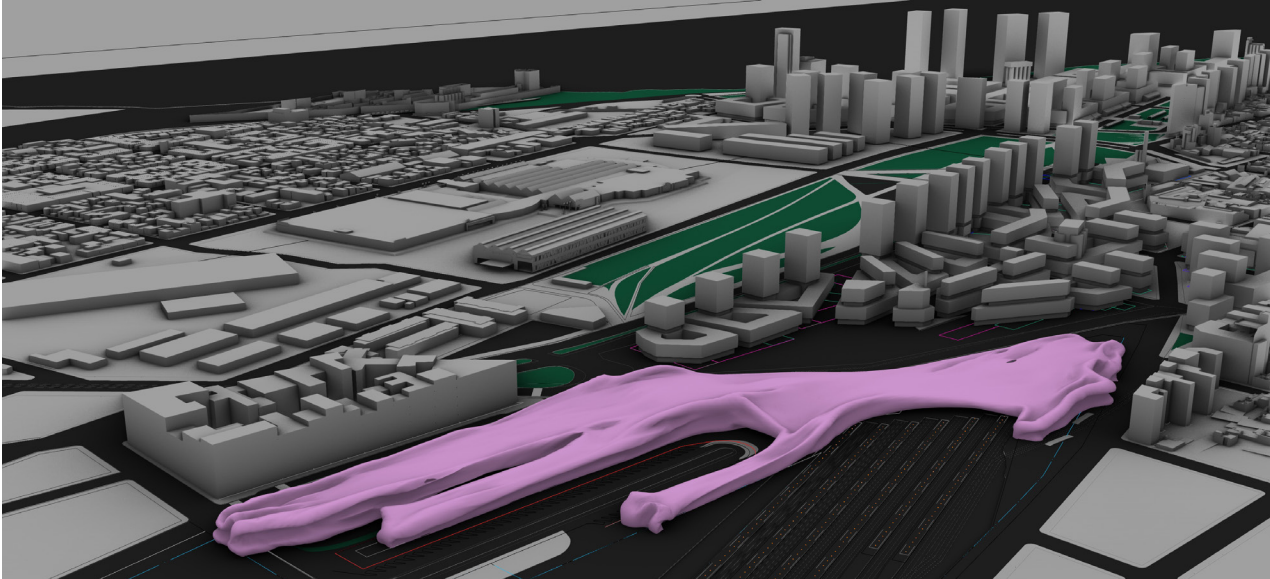


Figura 85: En magenta, malla elástica contraída sobre la geometría contenida, correspondiente a la maqueta digitalizada.

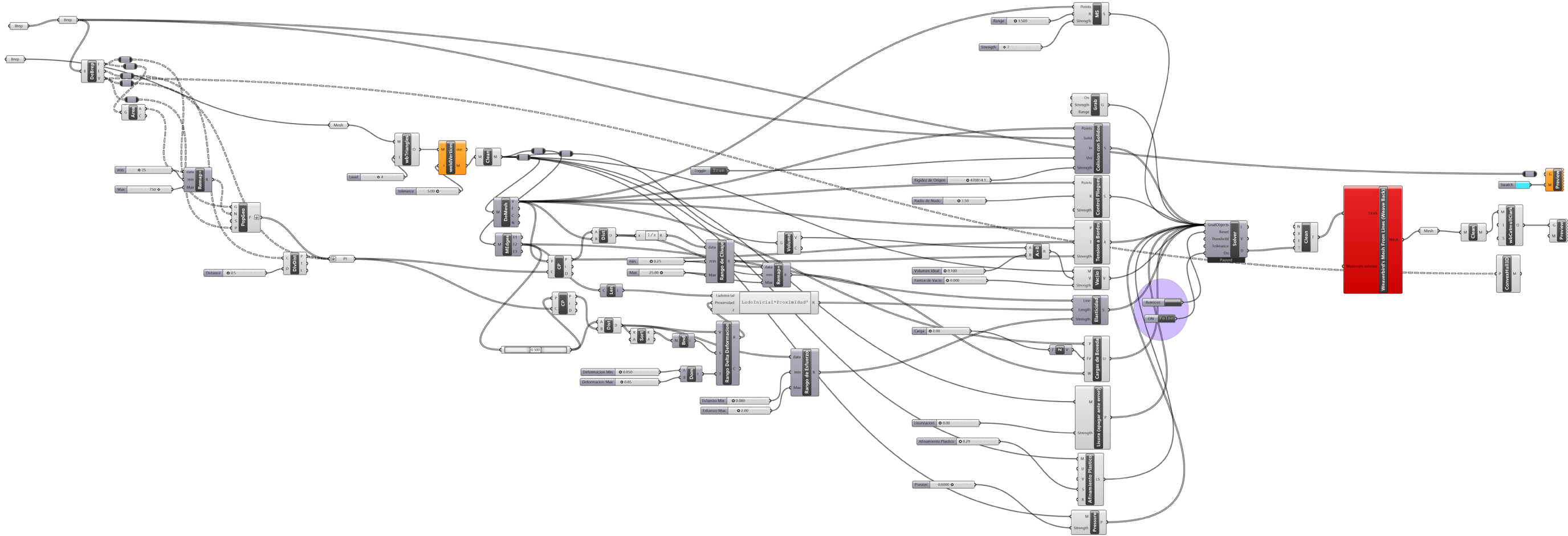


Figura 86: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para ejecutar la operación de shrink-wrap, en entorno Grasshopper para Plug-in Kangaroo.

El artefacto geométrico resultante exhibe en su morfología rugosidades en puntos críticos que, devinientes de la operación elástica efectuada, concentran la masa en áreas de borde.

Se interpretan, según la asesoría estructural, estos engrosamientos como indicadores de rigidización a través de la forma, a ser estudiados y/o mantenidos en etapas posteriores de la indagación formal.

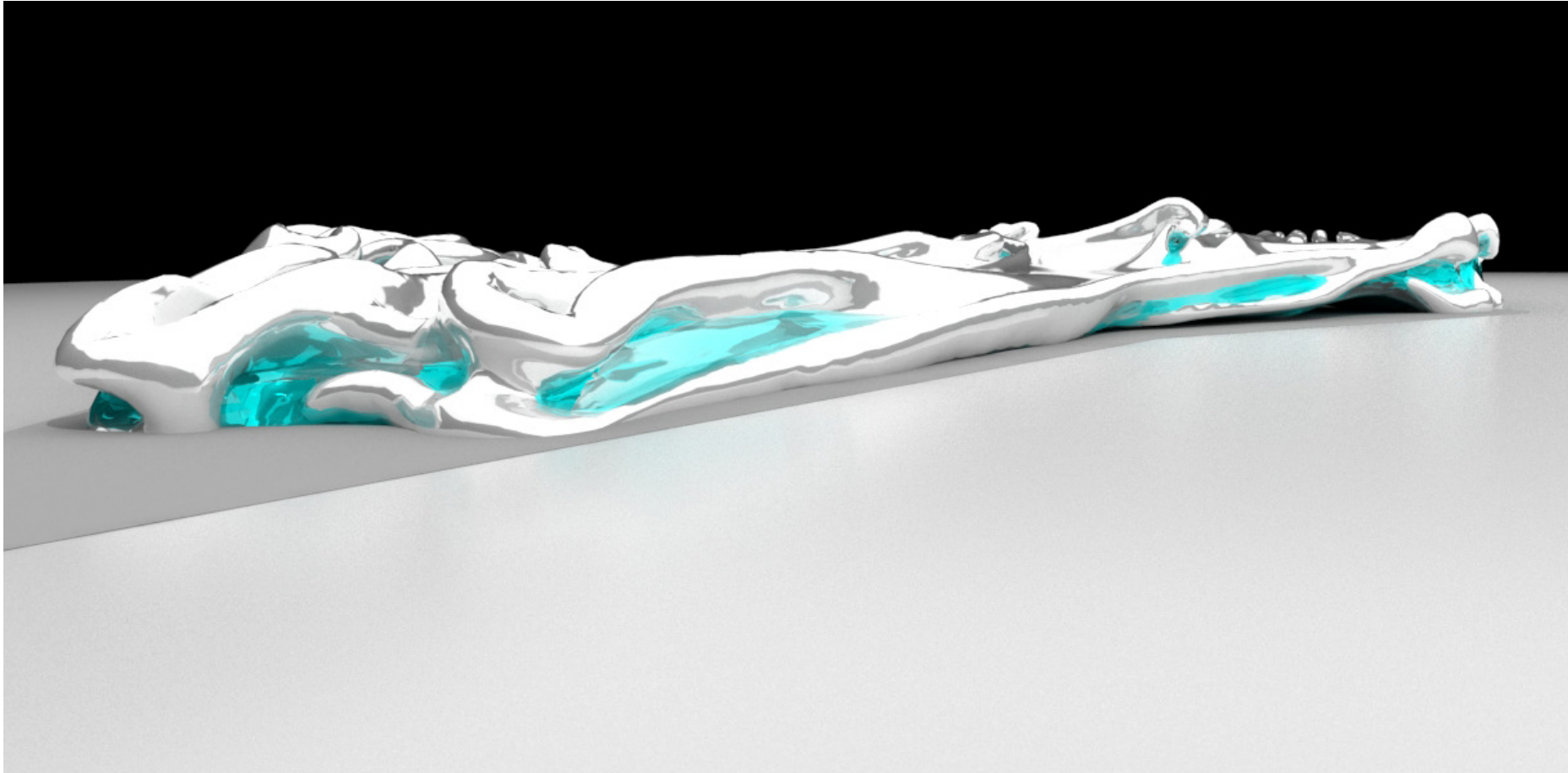


Figura 87: Prefiguración morfológica resultante de operación de shrink-wrap sobre malla elástica contenedora. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde Avenida Alberdi.

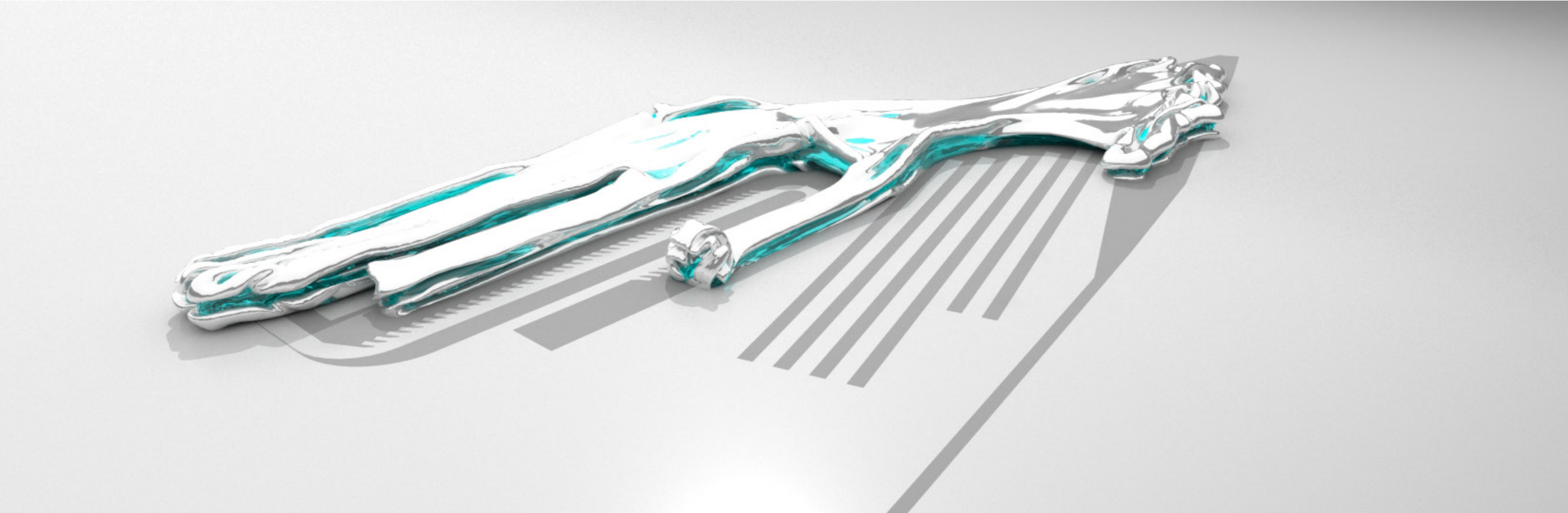


Figura 88: Prefiguración morfológica resultante de operación de shrink-wrap sobre malla elástica contenedora. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde calle Bordabehere.

Con la prefiguración resultante de la operación de *shrink-wrap* como norte, se trabaja sobre la maqueta virtual en un proceso exploratorio de búsqueda morfológica no parametrizada cuya metodología incorporó componentes tanto digitales como analógicos y que articuló permanentemente las asesorías estructural y la correspondiente a la integración de herramientas digitales, por el Mg.Arq. Pedro Ferrazini.

La operatoria constituyó un espacio de búsqueda para el proyecto de arquitectura del *Hub* en el cual, en virtud de las posibilidades de continuidad morfológica brindadas por la herramienta digital, se acuñó la idea de trabajar la envolvente estudiada como una articulación forma-espacio de continuidad interior-exterior.

El desarrollo de la forma-espacio final vuelve sobre la idea de redes y flujos y busca evocar conceptualmente la noción de *Hub* como nodo en tanto anudamiento de una red en un punto particular del espacio que esta ocupa.

Se propone entonces, en sintonía con una distribución espacial cuyos recorridos posibles se entreveran en el espacio, una componente morfológico-espacial que manifieste, a través de *fibras* de masa arquitectónica articuladas en el espacio, cualidades de anudamiento, bifurcación y continuidad.

Se trabajan estas fibras de manera que sólo se vuelva explícita su finalización -o inicio- en los puntos de contacto con el suelo. Se toma como referencia el tratamiento de las curvas y los elementos arquitectónicos de Zaha Hadid.

Se prevén oquedades en la forma-espacio sobre los halles y circulaciones para su completamiento con mallas metálicas panelizadas con vidrio.

Metodología: Exploración de la envolvente con recursos digitales de representación de superficies NURB, en Rhinoceros sobre Plug-in T-Splines, en iteración con exploraciones analógicas e híbridas, de dibujo a mano sobre dibujo digital. Se desarrolla el proceso en permanente interconsulta con la asesoría estructural a los fines de contemplar la portancia de la masa arquitectónica propuesta o bien la ulterior necesidad de apoyos verticales.



Figura 89: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

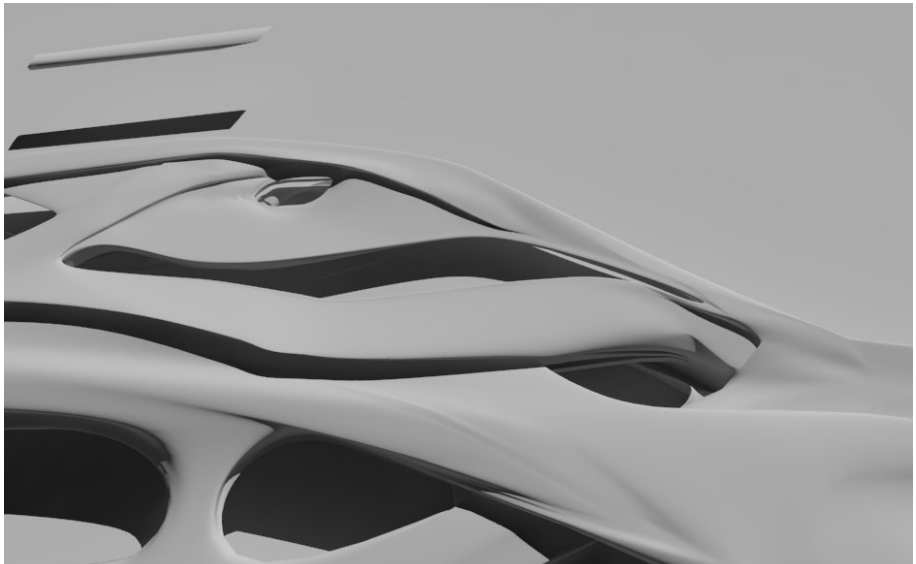


Figura 91: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

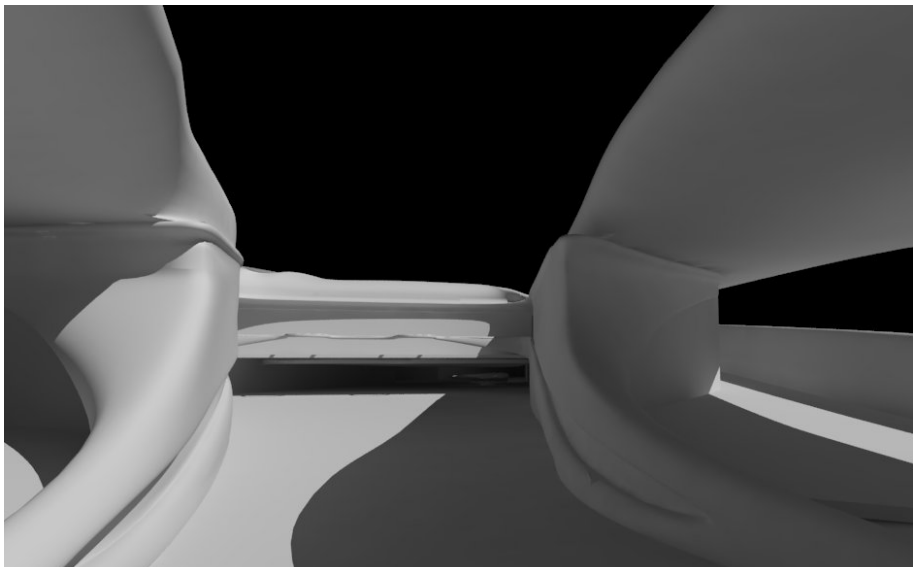


Figura 93: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

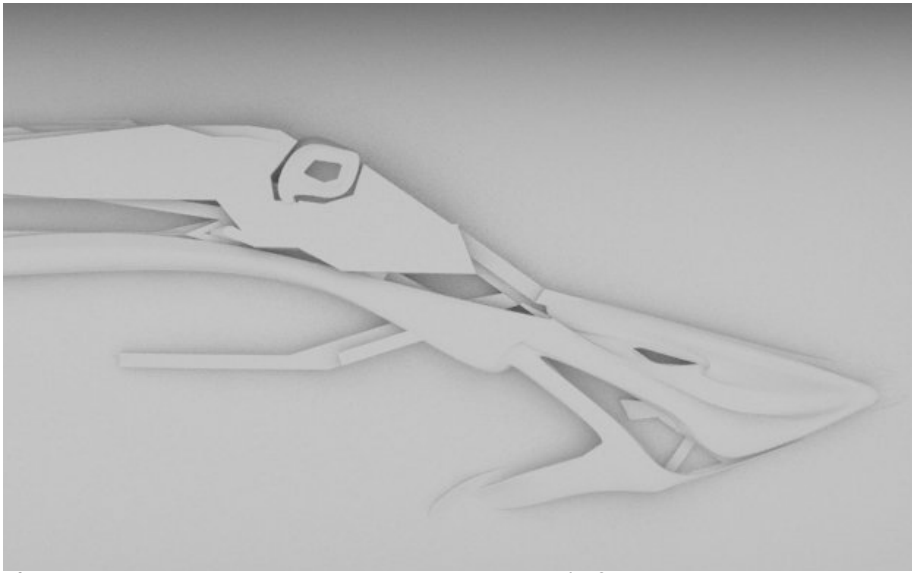


Figura 90: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

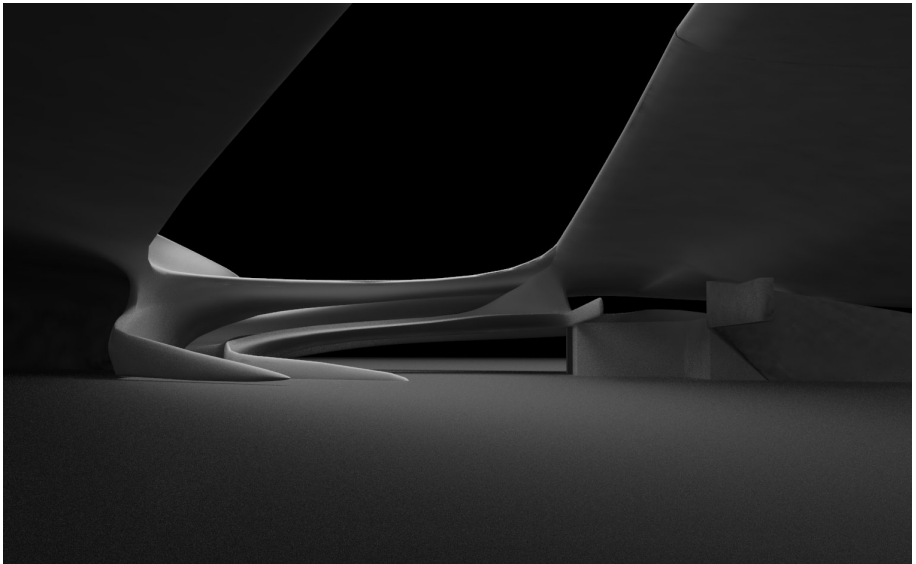


Figura 92: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

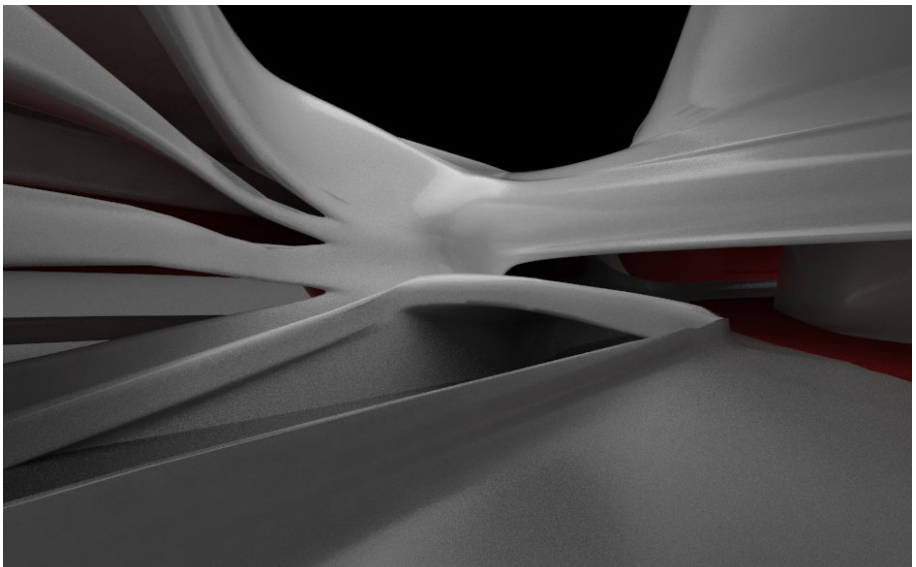


Figura 94: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.



Figura 95: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

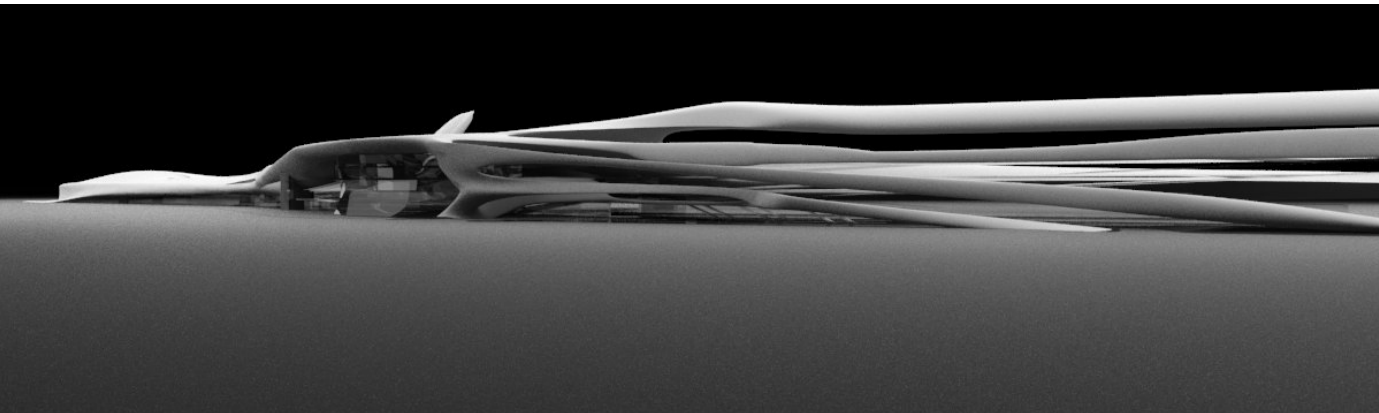


Figura 97: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

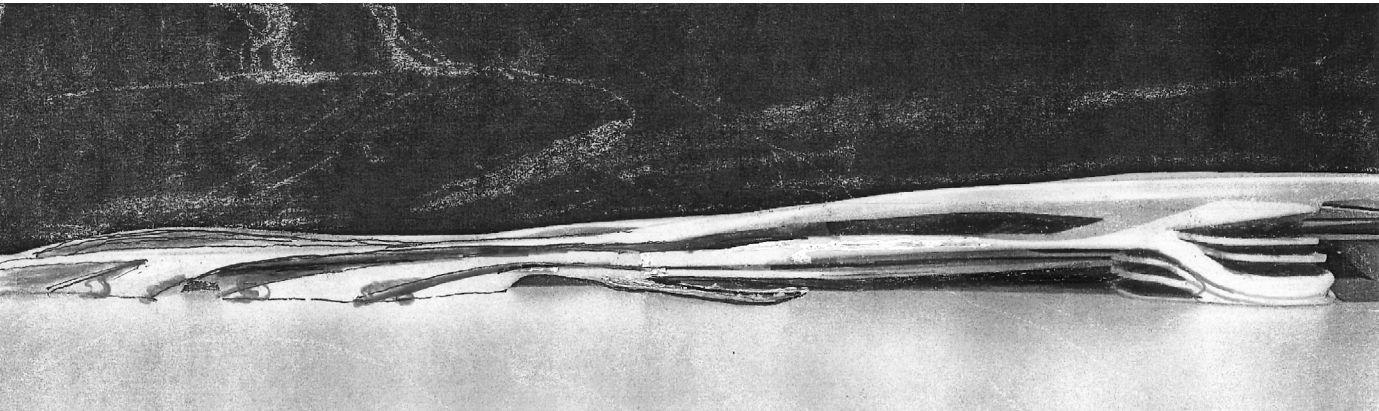


Figura 99: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

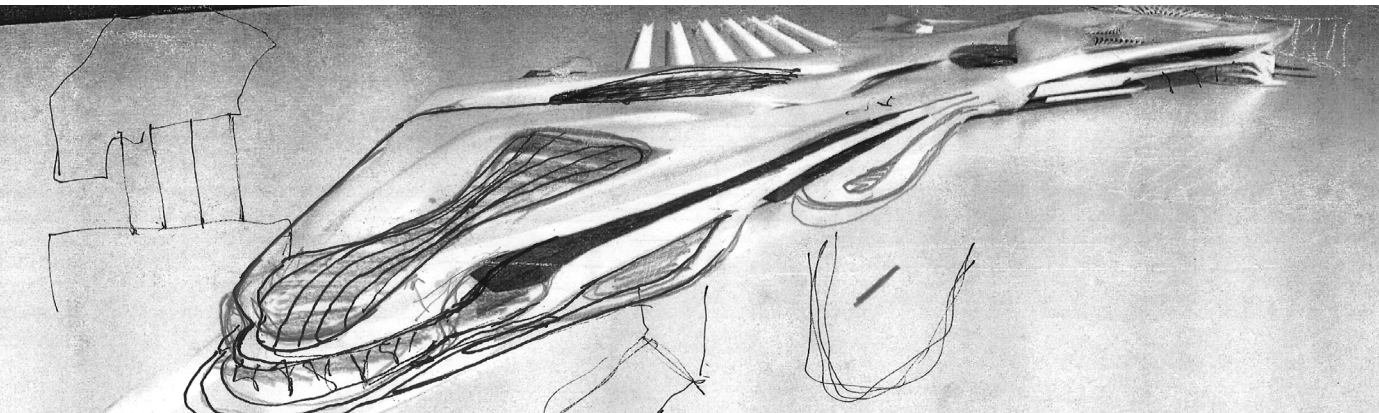


Figura 101: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

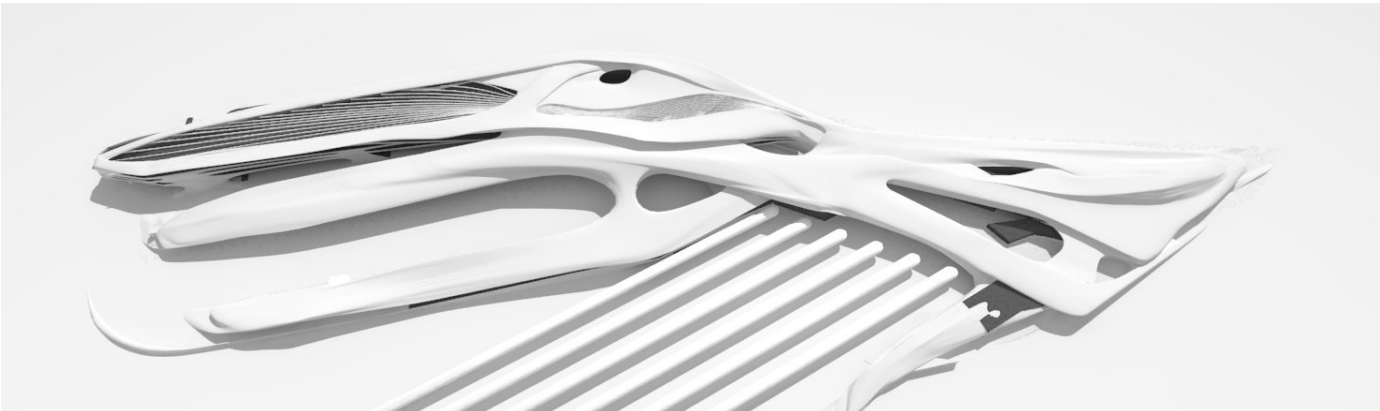


Figura 96: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

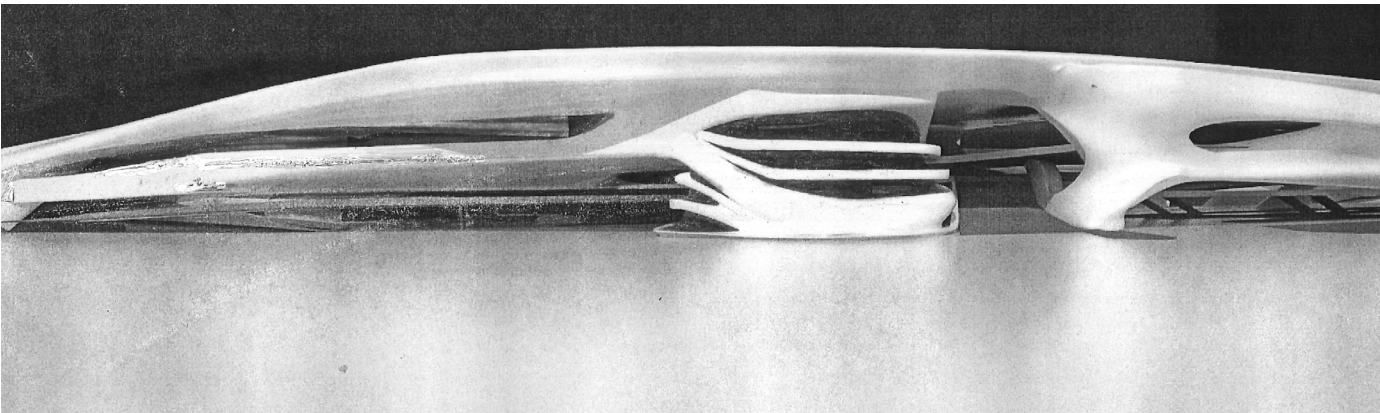


Figura 98: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

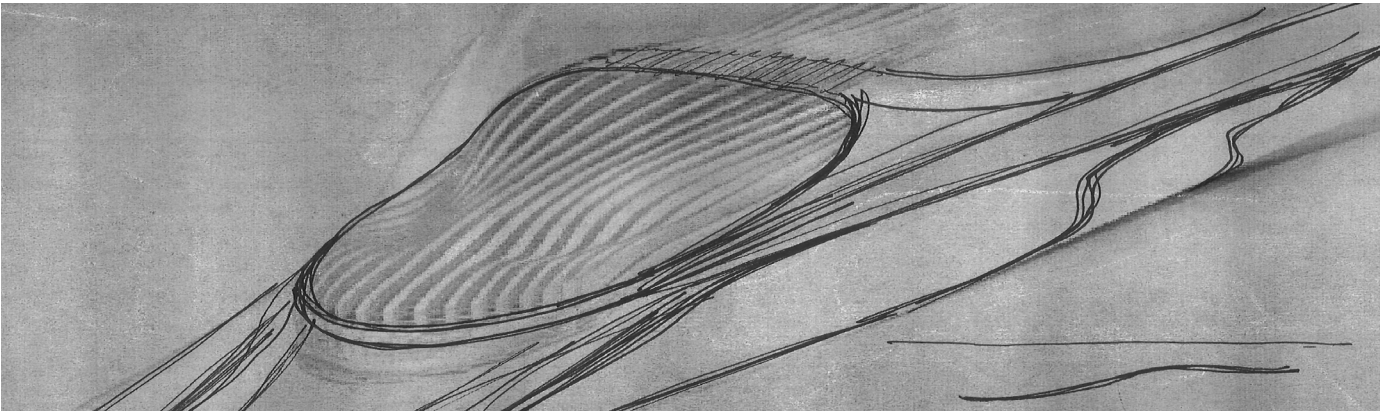


Figura 100: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

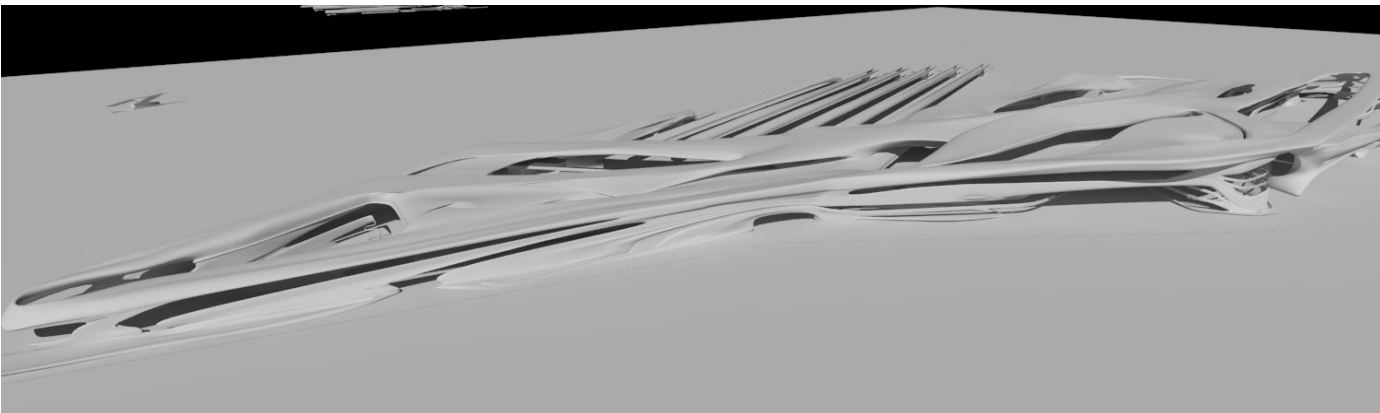


Figura 102: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Definida la forma-espacio del proyecto, se aborda el completamiento de la cubierta para los halles.

Se incorpora en esta instancia como herramienta proyectual simulación digital de deformación de superficies elásticas, de manera de operar la relajación de mallas multiarticuladas para cargas antigravitacionales cuya resultante morfológica es una geometría anticatenaria que ante cargas gravitacionales adopta un comportamiento a compresión.

Se desarrolla a tales efectos un *script* para la simulación física de las cargas antigravitacionales operando sobre una geometría digital de objeto *mesh* de base correspondiente al desarrollo planar del vano a cubrir. Se incorporan al *script* puntos atractores referenciados en Rhinoceros como nodos de convergencia de vectores de carga eventualmente adicionales, en caso de optarse por la intervenir manualmente el proceso.

En la figura 106, se describe la red desarrollada como *script* para la parametrización de la simulación física, partiente de los datos referenciados "SUPERFICIE" (sup. izq.) para la malla cuya deformación es a simular y "PUNTOS ATRACTORES" (inf. izq.) para la colección de puntos con los cuales se desea intervenir.

Metodología: Exploración del form-finding estructural a través de simulación de comportamiento físico para mallas elásticas, con operatoria de relajación, sobre geometría digital nativa en Rhinoceros, a través de scripts de redes lógico-visuales desarrollados en entorno paramétrico Grasshopper, para el plug-in simulador de física Kangaroo.

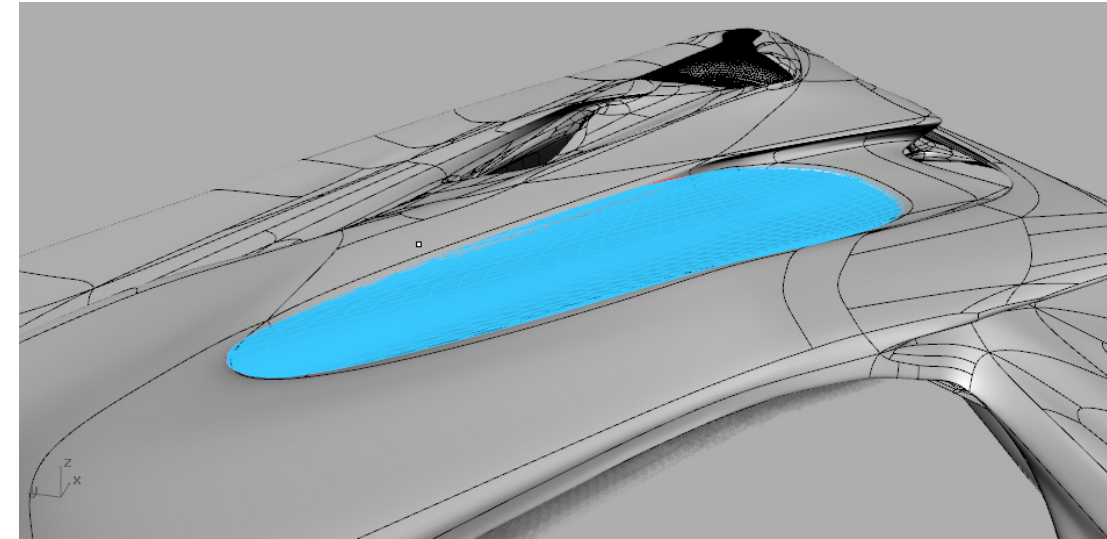


Figura 103: Geometría planar de base para simulación de deformación de malla elástica multiarticulada, correspondiente a cobertura del Hall de Trenes.

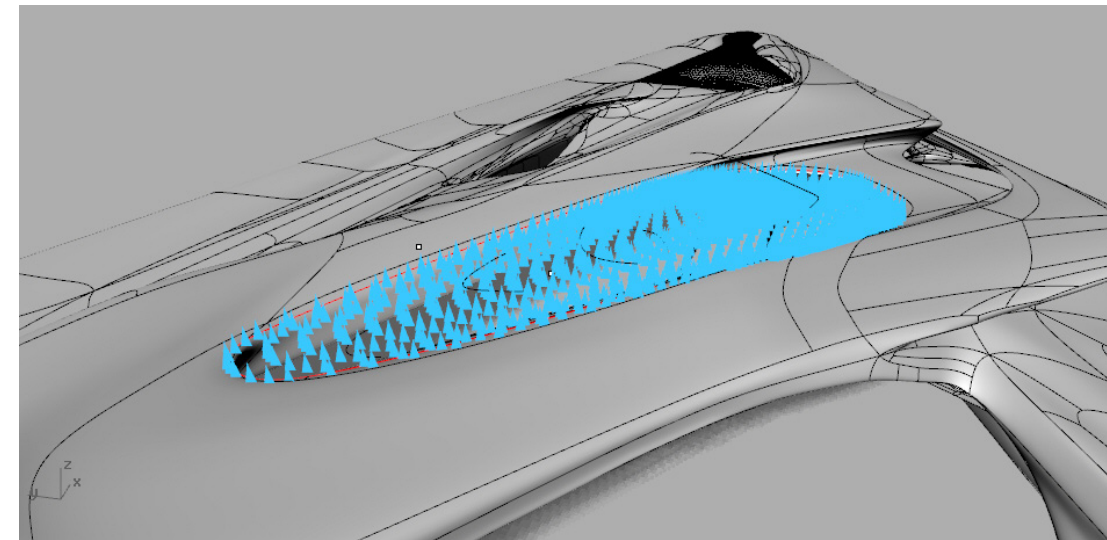


Figura 104: Representación gráfica de los vectores de cargas antigravitacionales actuantes sobre la malla simulada.

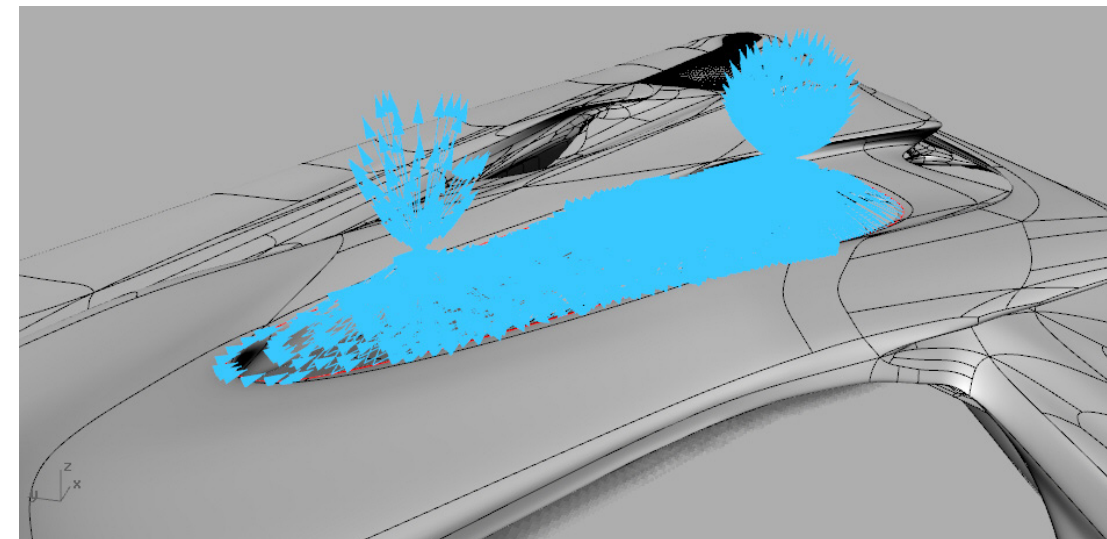


Figura 105: Representación gráfica de los vectores de cargas direccionales actuantes sobre la malla simulada al incorporarse puntos atractores al diseño de la simulación.

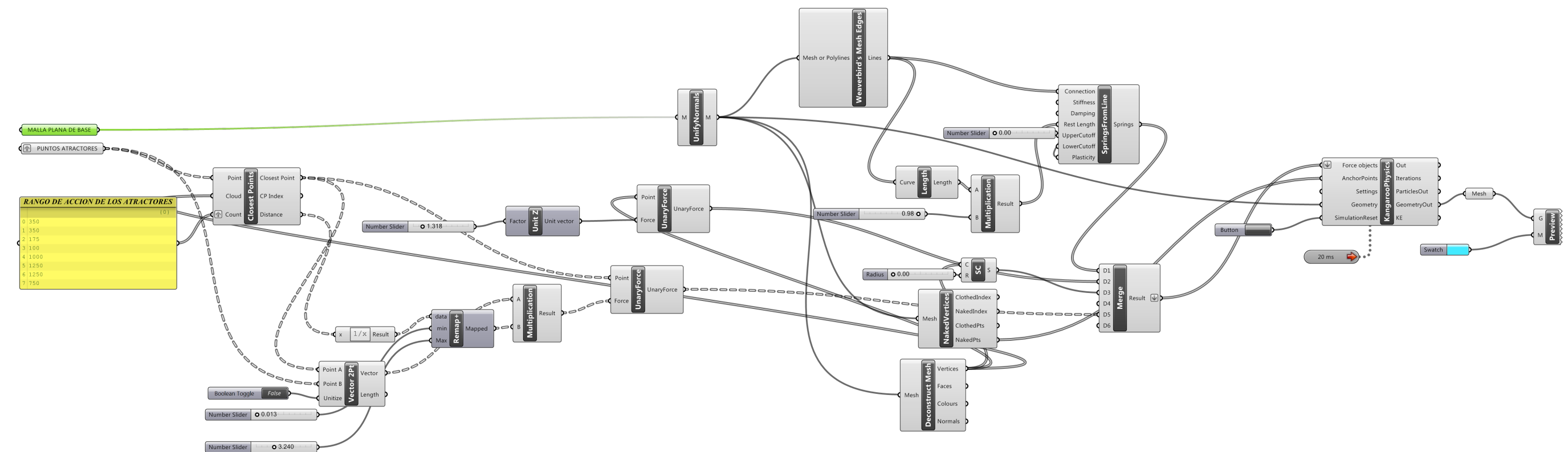


Figura 106: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para ejecutar la operación de relajación de mallas elásticas para indagación de formas anticatenarias, en entorno Grasshopper para Plug-in Kangaroo.

Se iteran pruebas en el proceso, para distintos estados de carga y relación con los puntos atractores.

Decidida la opción por una geometría final que cumpliera con criterios de portancia consultados con la asesoría, se desarrolla un *script* para la subdivisión de secciones parciales de la geometría resultante en mallas metálicas para ser cubiertas con vidrio.

Se incorporan arcos en la luz mayor de las coperturas generadas, de manera de acentuar las direcciones de atravesamiento de los espacios subtendientes, a excepción de la cobertura del hall central, cuyo carácter de articulador de las circulaciones es tomado como fundamento para un tratamiento singular de su cobertura metálica en relación a los demás halles, prescindiéndose de los arcos.

Se adopta entonces una subdivisión en triángulos inscriptos en rombos, de patrón continuo para las secciones de las coperturas a materializar a la manera de *mallas de acero y vidrio*; para la cual se desarrolla un *script* explicitado en la figura 110.

Metodología: Exploración de herramientas de discretización lógica, subdivisión y panelizado de superficies NURB a través del desarrollo de *scripts* lógico-visuales desarrollados en entorno paramétrico Grasshopper.

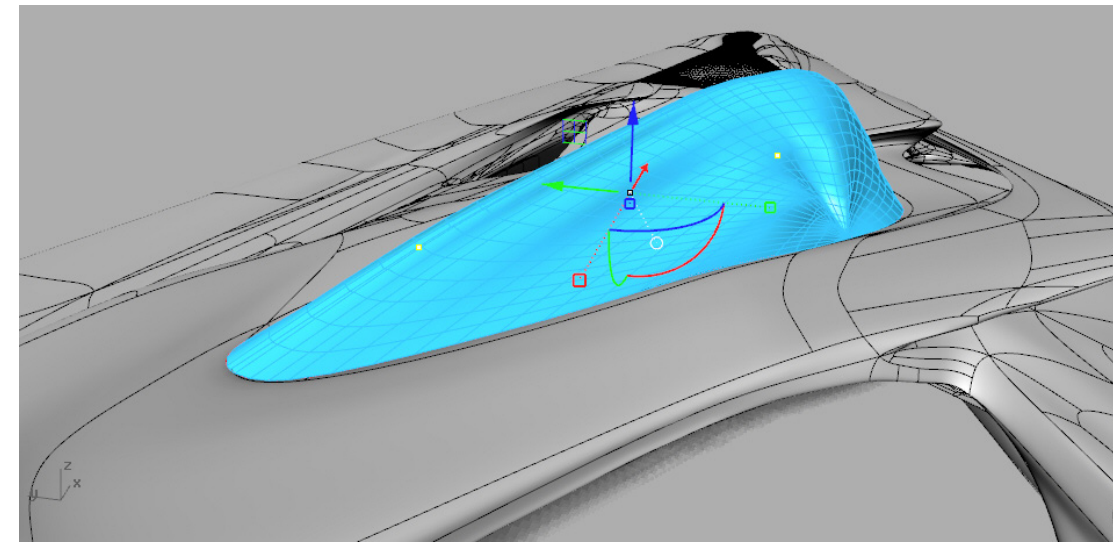


Figura 107: Proceso exploratorio de las deformaciones de la malla elástica para la cobertura del Hall de Trenes. Iteración descartada.

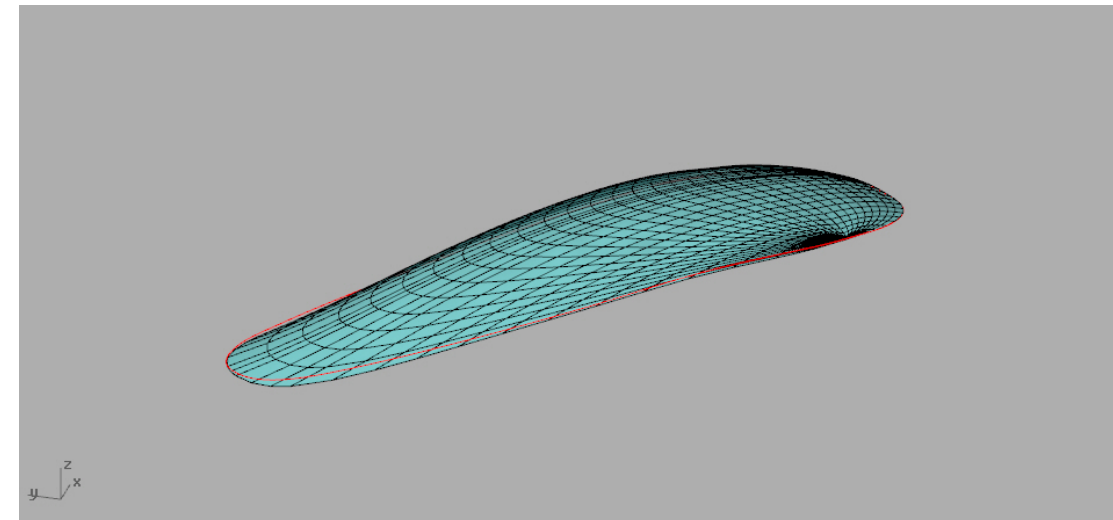


Figura 108: Proceso exploratorio de las deformaciones de la malla elástica para la cobertura del Hall de Trenes. Iteración seleccionada.

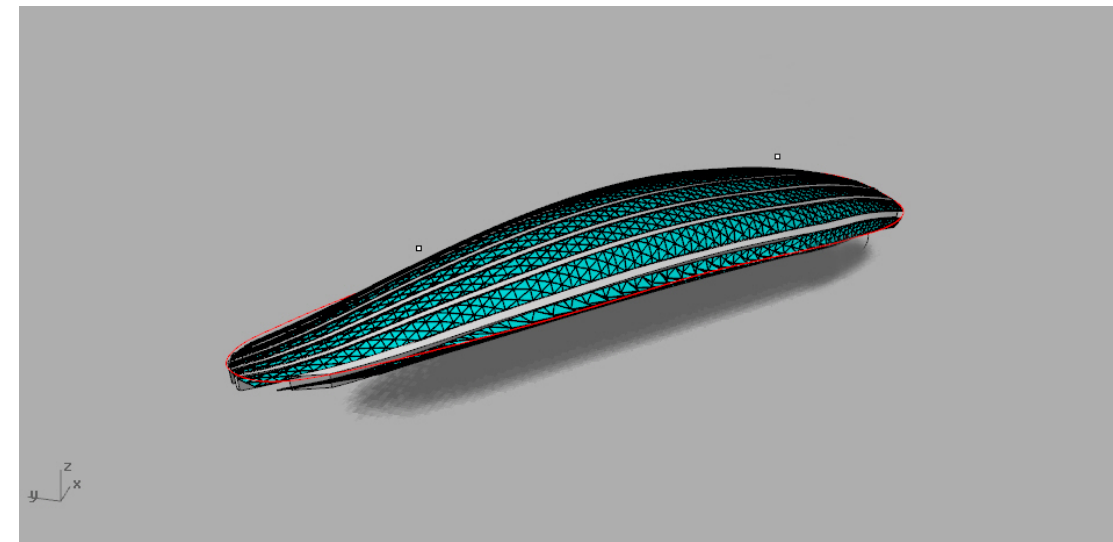


Figura 109: Subdivisión, panelizado y obtención de la geometría digital final para la cobertura del Hall de Trenes, correspondiente a Arcos de soporte, Malla metálica, y piezas de Vidrio.

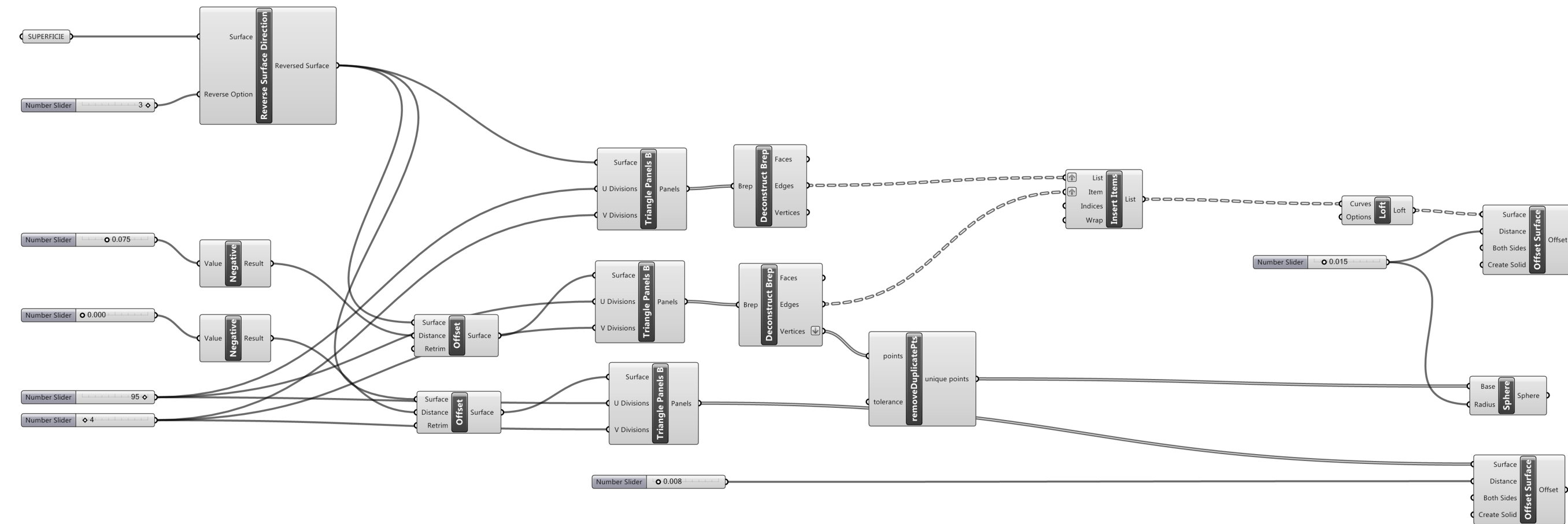


Figura 110: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para la subdivisión y el panelizado de superficies NURB.

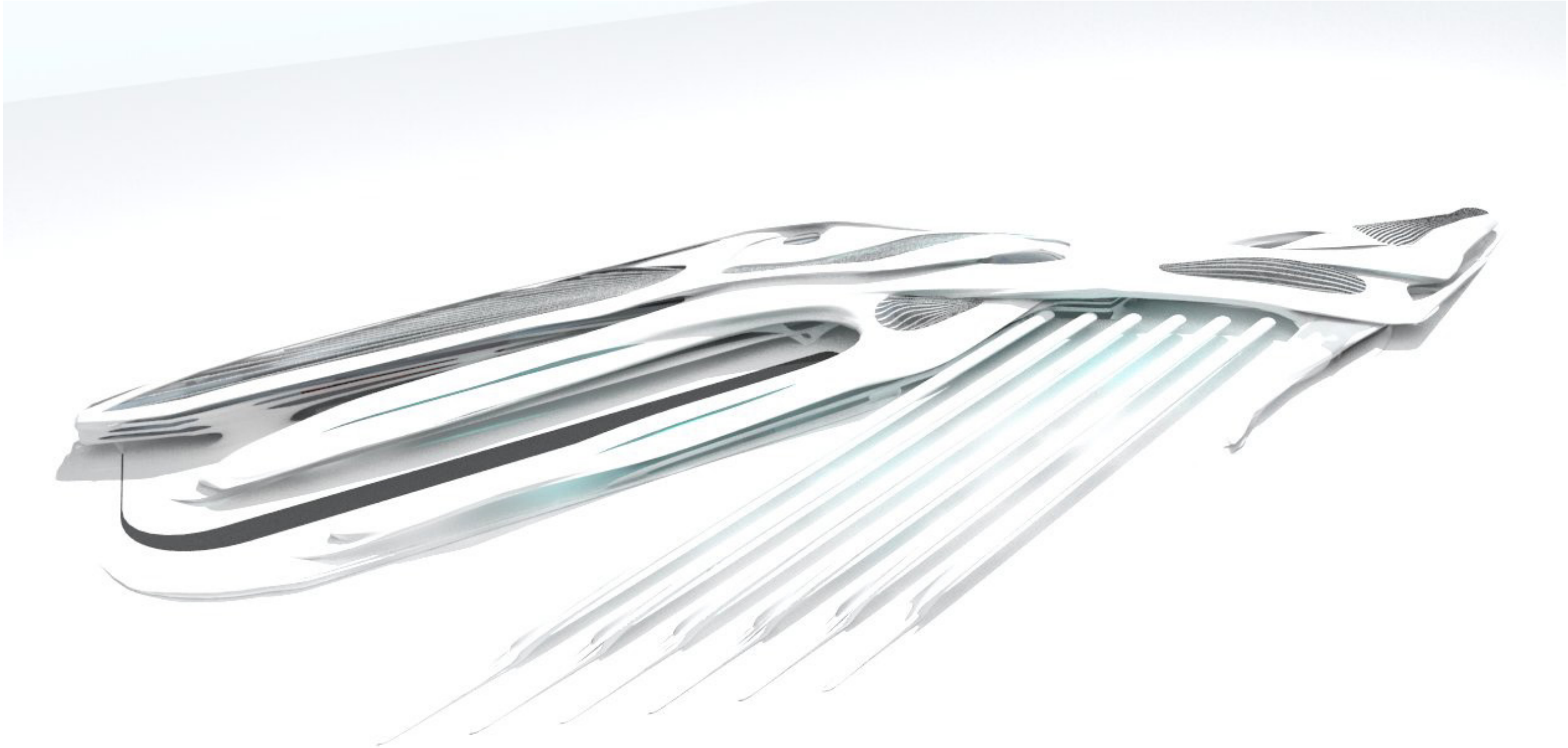
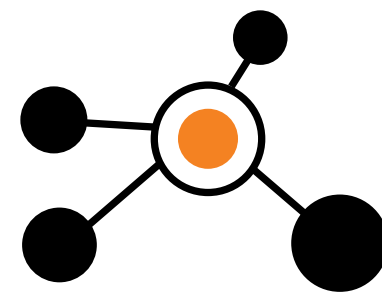
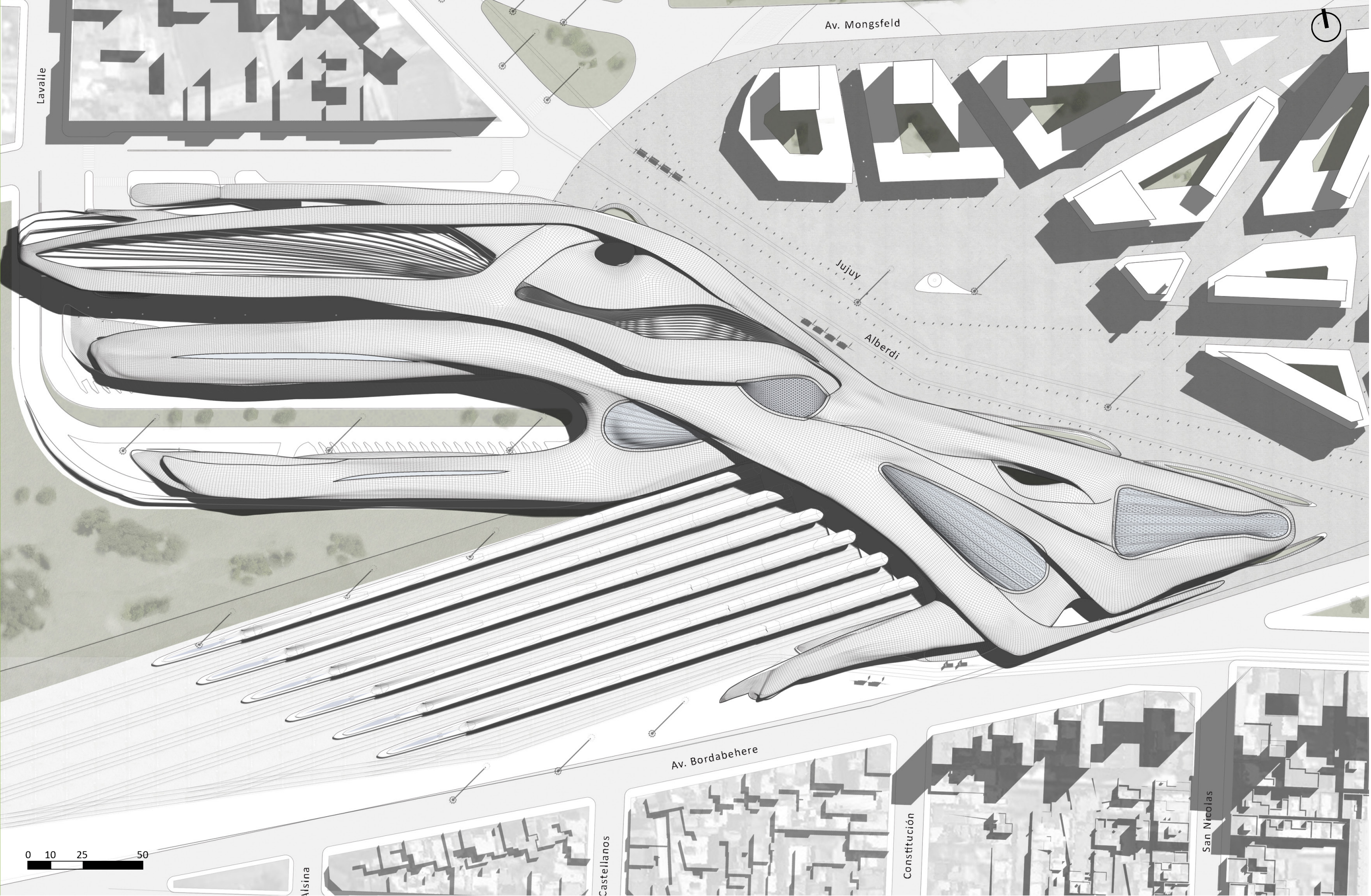


Figura 111: Forma-espacio y coperturas de halles finales para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde calle Bordabehere.



NUESTRO HUB INTERMODAL

Planta de Techos



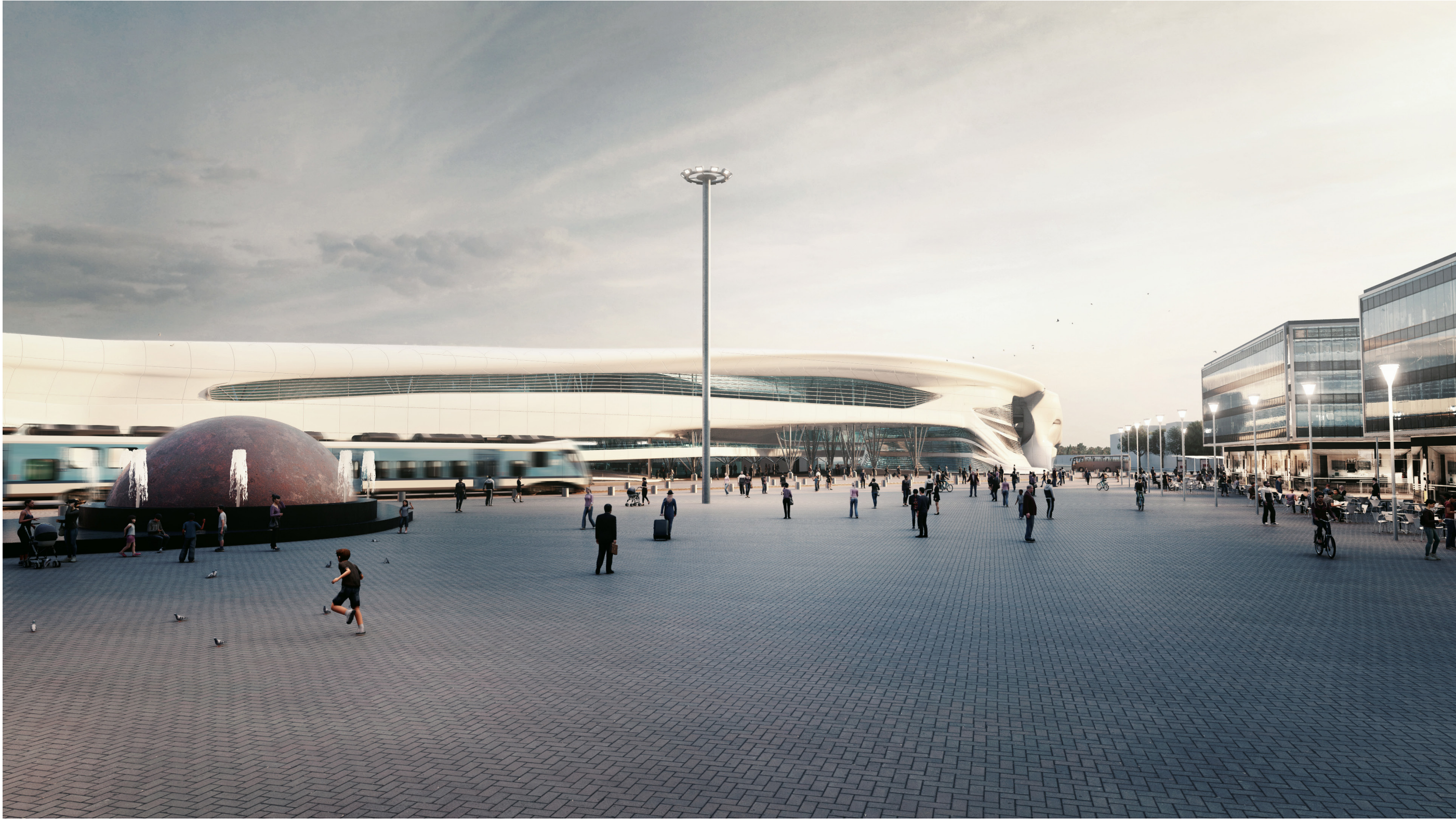


Figura 112: Vitalidad, peatonalidad y movilidad activa en la nueva centralidad propuesta: Perspectiva peatonal desde la Plaza del Hub.

Planta Tercer Nivel

Patio de Comidas- Hotel- Estacionamiento

PROGRAMA

Patio de Comidas

Locales Patio de Comidas 1355 m²

Área de Mesas y circulaciones 2744 m²

Área descarga de mercaderías proveedores 102 m²

Hotel

Área habitaciones y circulaciones hotel 551 m²

Baños patio comidas 114 m²

Estacionamiento

Área estacionamiento 6075 m²

TOTAL 10941 m²

PROGRAMA INTERNO HIR

3. ASCENSORES URBANOS

9. HOTEL

12. PATIO DE COMIDAS

a. Hall

b. Baños

c. Locales

0 10 25 50



Figura 113: El Patio de Comidas del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario

Planta Segundo Nivel

Paseo Comercial- Hotel- Estacionamiento- Dependencias Administrativas

PROGRAMA PLANTA SEGUNDO NIVEL

Paseo Comercial

Locales 958 m²
Circulación Locales 1514 m²
Área descarga de mercaderías proveedores 102 m²

Hotel

Salones de Usos Múltiples subdivisibles, habitaciones de emergencia 485 m²
Baños y Vestuarios Sum 65 m²
Terraza y Pileta 190 m²

Estacionamiento

Área estacionamiento 5575 m²

Dependencias Administrativas

Oficinas 88 m²
Baños oficinas 12 m²

TOTAL 8989 m²

PROGRAMA INTERNO HIR

- 3. ASCENSORES URBANOS A CIRCULACIÓN RAPIDA
- 7. SHOPPING
 - a. Hall Shopping
 - b. Baños
 - c. Locales
- 8. ÁREA ADMINISTRATIVA
 - a. Oficinas
- 9. HOTEL

0 10 25 50



Figura 114: Velocidades que dialogan: perspectiva interior desde el paseo comercial mirando hacia el hall de trenes.

Planta Primer Nivel

Circulaciones Rápidas- Paseo Comercial- Hotel- Dependenciass Administrativas

PROGRAMA PLANTA PRIMER NIVEL

Circulaciones Rápidas

Circulaciones rápidas y áreas de espera 7671 m²

Baños total 48 m²

Kioscos 392 m²

Paseo Comercial

Locales 1935 m²

Circulaciones Locales 2114 m²

Baños total 52 m²

Área descarga de mercaderías proveedores 102 m²

Hotel

Sector bar 200 m²

Baños 20 m²

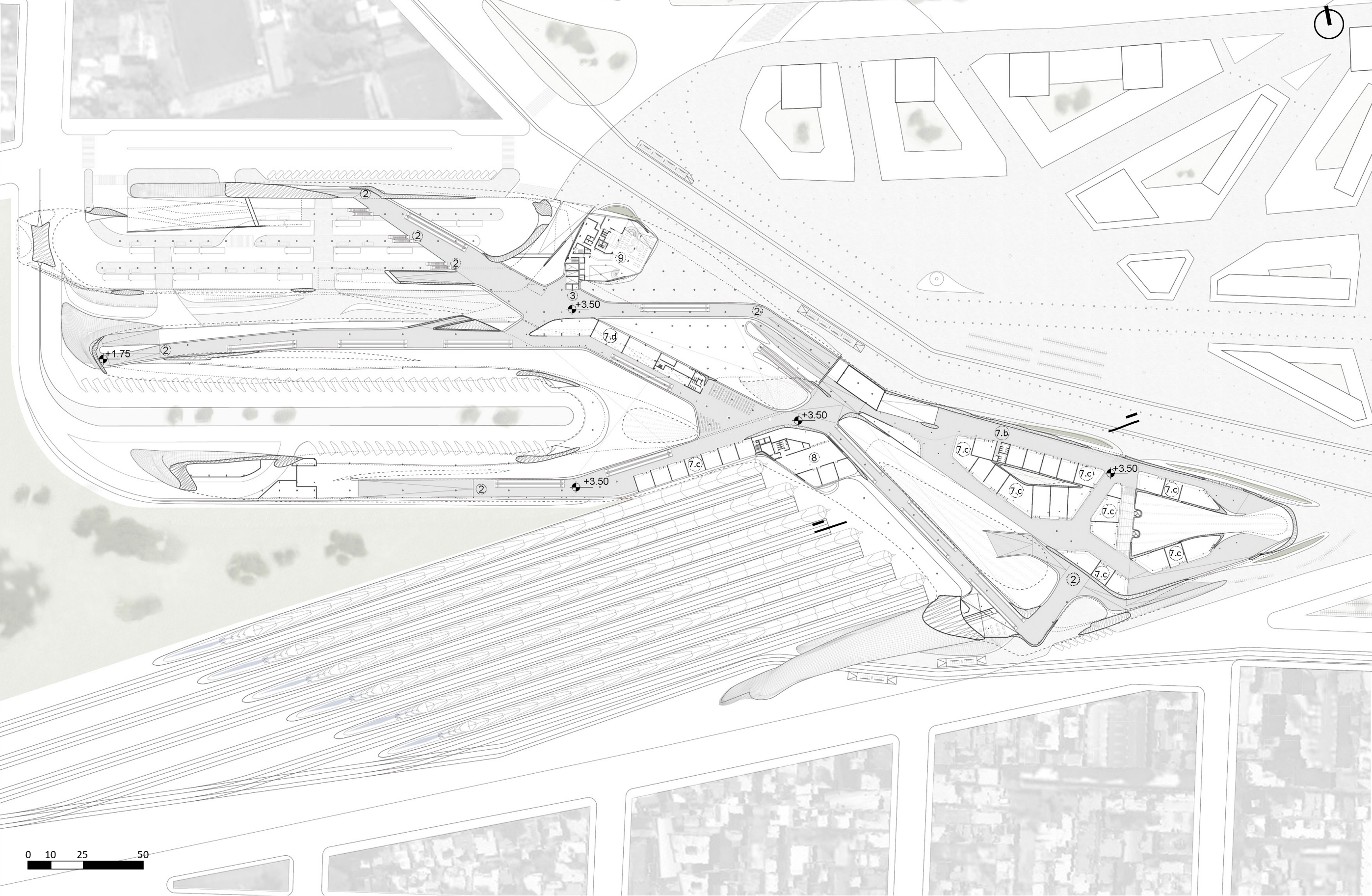
Servicios 230 m²

Dependencias Administrativas

Oficinas 88 m²

Baños oficinas 12 m²

TOTAL 12864 m²



PROGRAMA INTERNO HIR

2. INGRESOS Y EGRESOS A CIRCULACIÓN RAPIDA

3. ASCENSORES URBANOS A CIRCULACIÓN RAPIDA

7. SHOPPING

a. Hall Shopping

b. Baños

c. Locales

d. Locales

8. ÁREA ADMINISTRATIVA

a. Oficinas

9. HOTEL

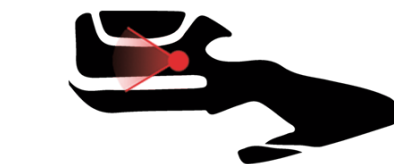


Figura 115: Velocidades que dialogan: perspectiva interior posicionada en el nivel de circulación rápida. Se observa el Hall de Colectivos y su movimiento.

PROGRAMA EXTERNO HIR

- 1. PLAZA CIVICA
- 2. HALL URBANO
- 3. PARADA DE TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS
 - a. Parada Colectivos
 - b. Parada Taxis
 - c. Bicicletas
 - d. Ingreso y Egreso Estacionamiento Estación - Park and Ride
- 4. CENTRO MÉDICO (SIES)

PROGRAMA INTERNO HIR

- 1. HALL CENTRAL
 - a. Ente de Turismo
 - b. Baños
 - c. Boleterías
 - d. Andenes de proximidad
 - e. Andenes larga distancia
 - f. Andenes Internacionales
 - g. Aduana - Ingreso
 - h. Aduana - Egreso
 - i. Encomiendas
 - j. Lockers
- 2. INGRESOS Y EGRESOS A CIRCULACIÓN RAPIDA
- 3. ASCENSORES URBANOS A CIRCULACIÓN RAPIDA
- 4. INGRESO Y EGRESO DE PROVEEDORES A NUCLEOS VERTICALES
- 5. ESTACIÓN DE TRENES
- 6. ESTACIÓN DE COLECTIVOS
- 7. SHOPPING
- 8. ÁREA ADMINISTRATIVA
- 9. HOTEL
- 10. BANCO

Planta Nivel Cero

Estación de Trenes- Estación de Colectivos

Estación de Transporte Urbano- Ente de Turismo- Hotel- Banco

PROGRAMA PLANTA NIVEL CERO

Hall Central

Hall Central 1427 m²
Baños Hall 60 m²
Sede Ente de Turismo de Rosario 278 m²
Centro SIES 150 m²

Estación de Trenes

Hall de trenes 2940 m²
Migraciones 293 m²
Aduana 293 m²
Boleterías y expendedoras 217 m²
Lockers total 80 m²
Baños Estación de Trenes total 140 m²
Encomiendas de Trenes y dependencias de almacenamiento 455 m²

Estación de Colectivos

Hall de colectivos 1475 m²
Galerías 1942 m²

Boleterías 360 m²
Lockers 145 m²
Baños Estación de Colectivos total 170 m²
Kioscos y Bares total 780 m²
Encomiendas de Trenes y dependencias de almacenamiento 350 m²

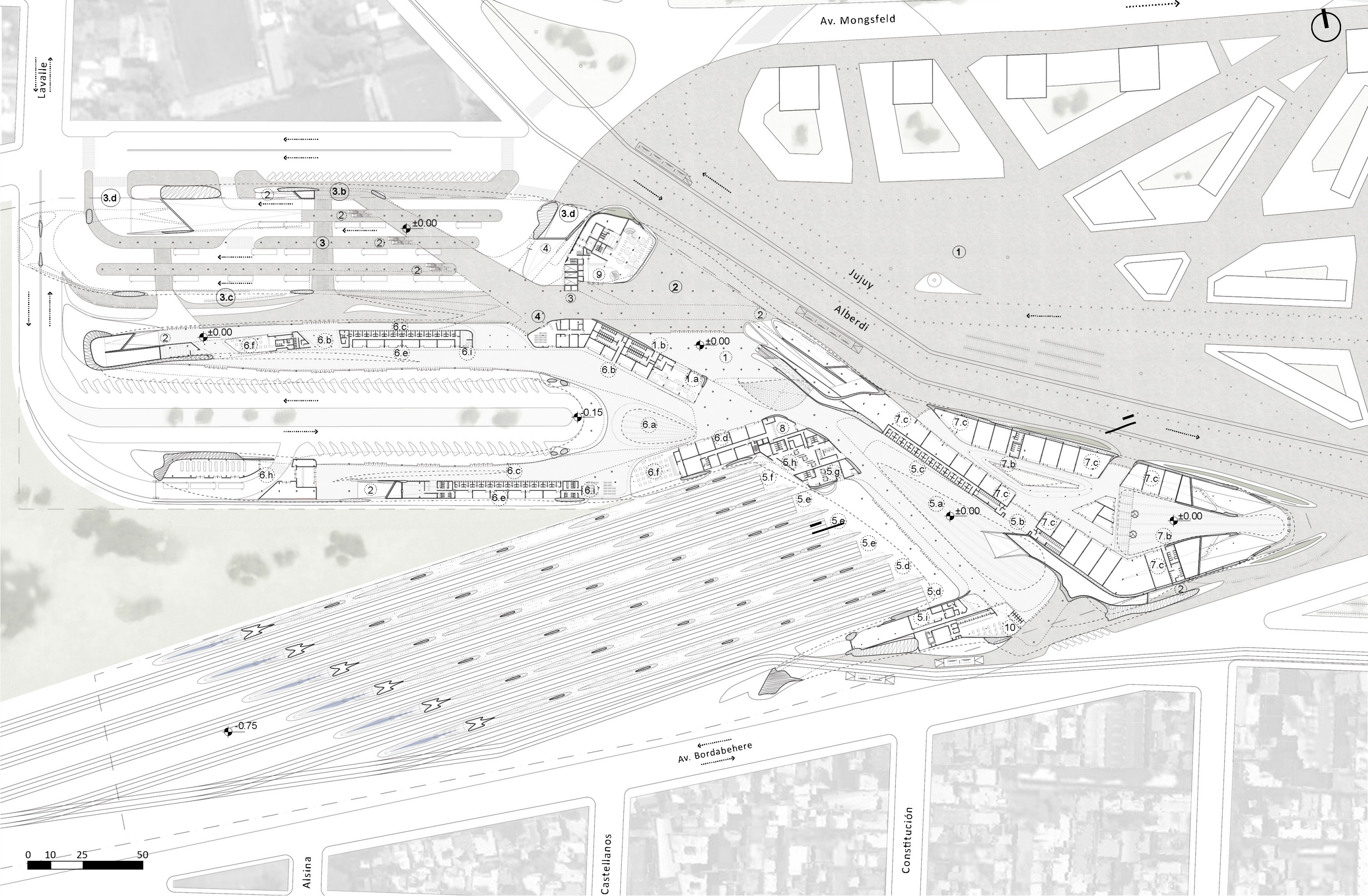
Hotel

Bar y recepción Planta Baja 350 m²
Área de servicios Planta Baja 230 m²

Banco

Hall 150 m²
Ventanillas 50 m²
Oficinas 75 m²
Cajas de Seguridad 50 m²
Bóveda 35 m²
Ingreso de caudales 50 m²

TOTAL 12395 m²



Orden Modular en Paquetes Funcionales
Módulo establecido 7,63 m- Losas cruzadas h 0,15 m- Vigas Continuas h 0,60 m
Encuentros modulares- Losas casetonadas h 0,40 cm- Vigas de casetón relleno

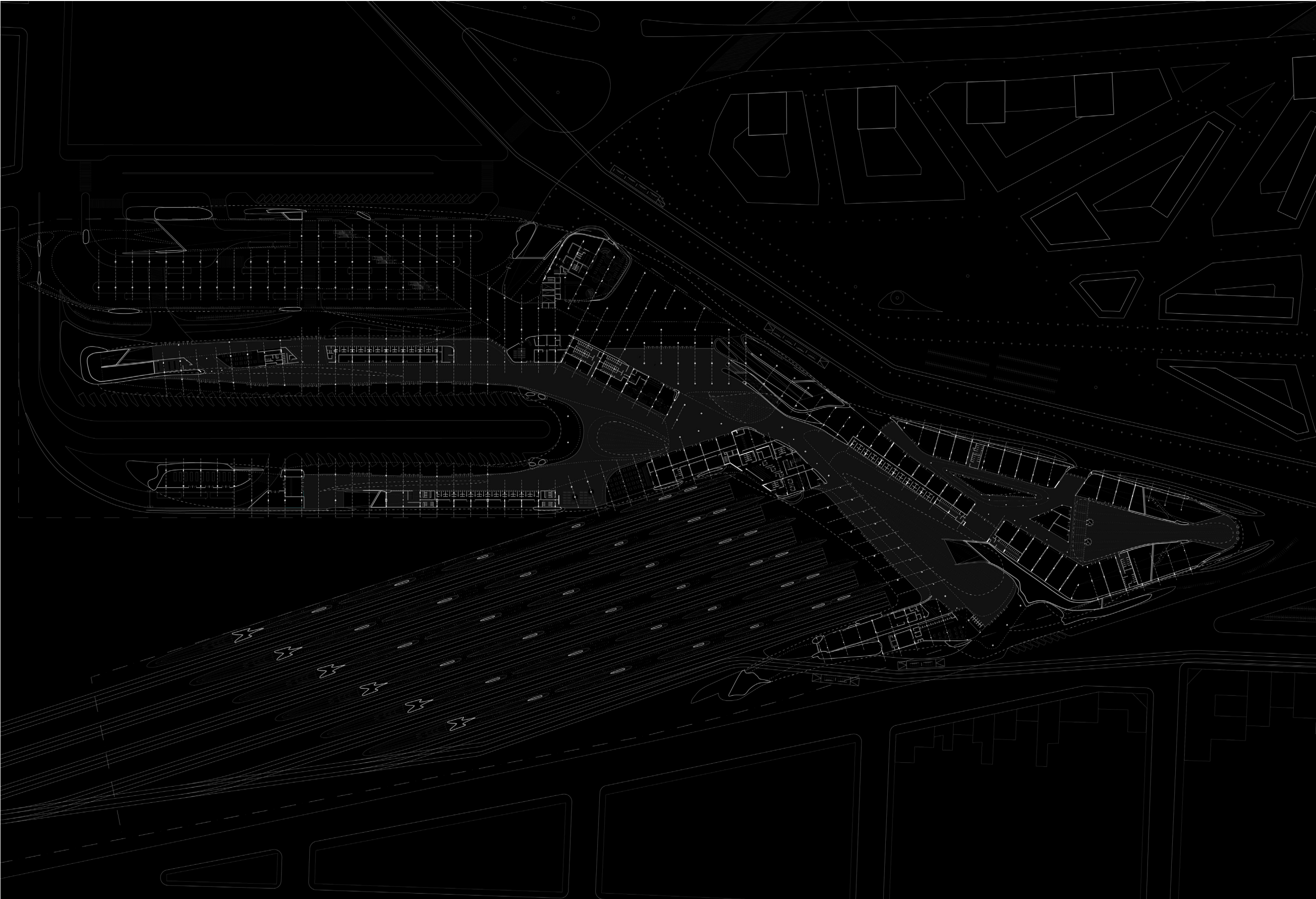




Figura 116: Hall articulador. Los distintos niveles de atravesamiento se encuentran e interactúan en el espacio vertical.

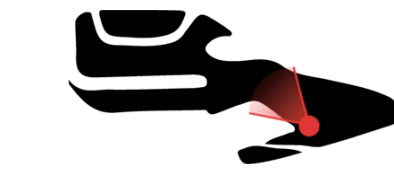


Figura 117: Perspectiva interior Hall de Trenes. Primera mirada del usuario luego de su ingreso por calle Bordabehere.

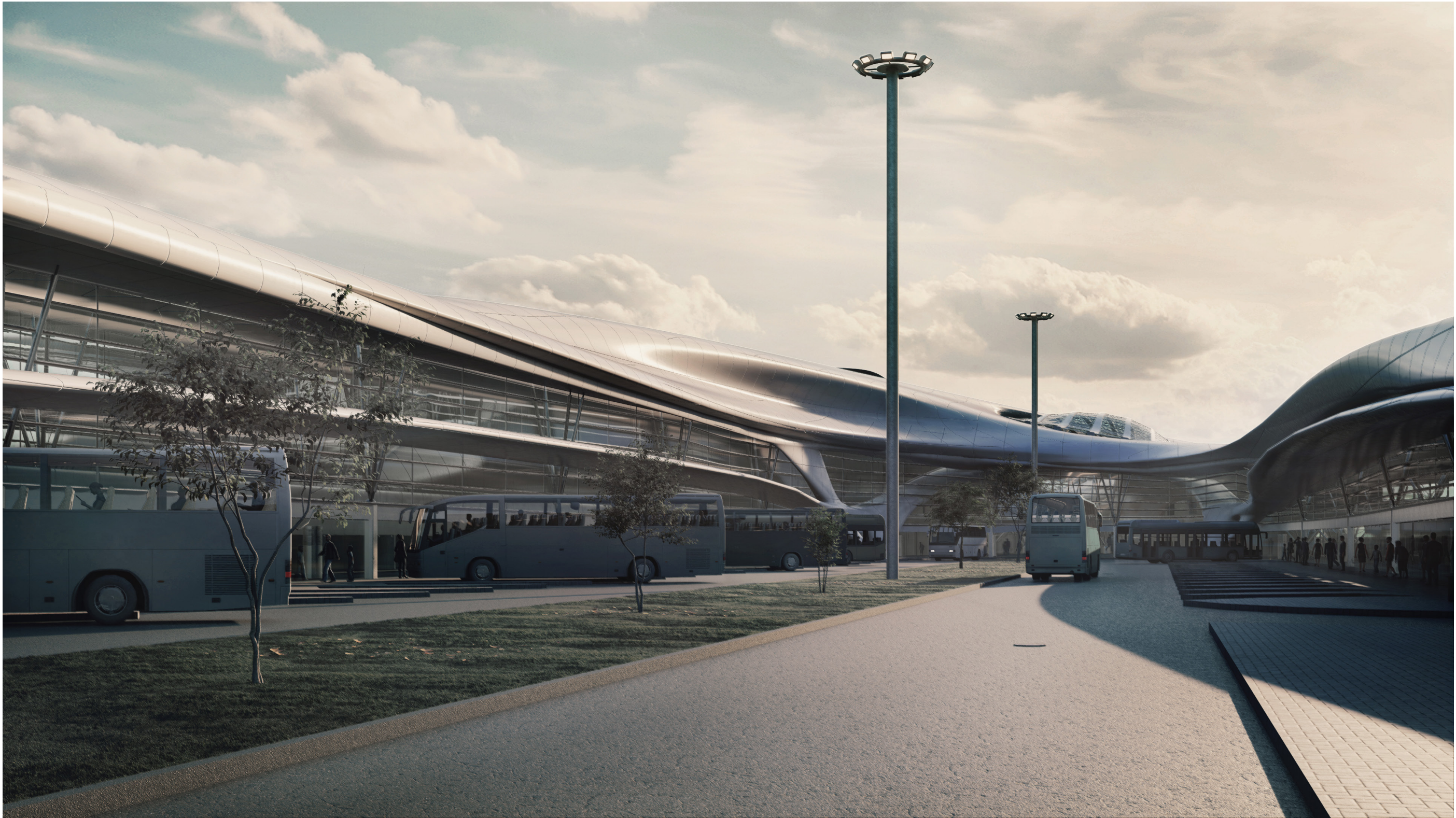
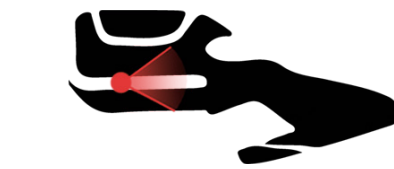
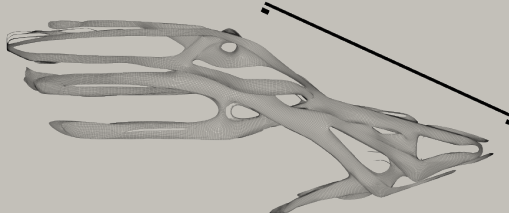


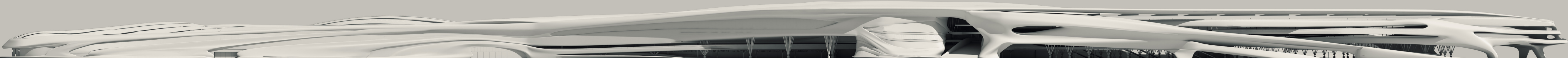
Figura 118: Pista de Ingreso de colectivos a la estación intermodal.Perspectiva exterior.



Figura 119: Ingreso peatonal hacia el paseo comercial en la confluencia de calle Bordabehere con calle Alberdi.



0 5 10 20



Elevación del Artefacto
Correspondiente a Vista sobre Avenida Alberdi

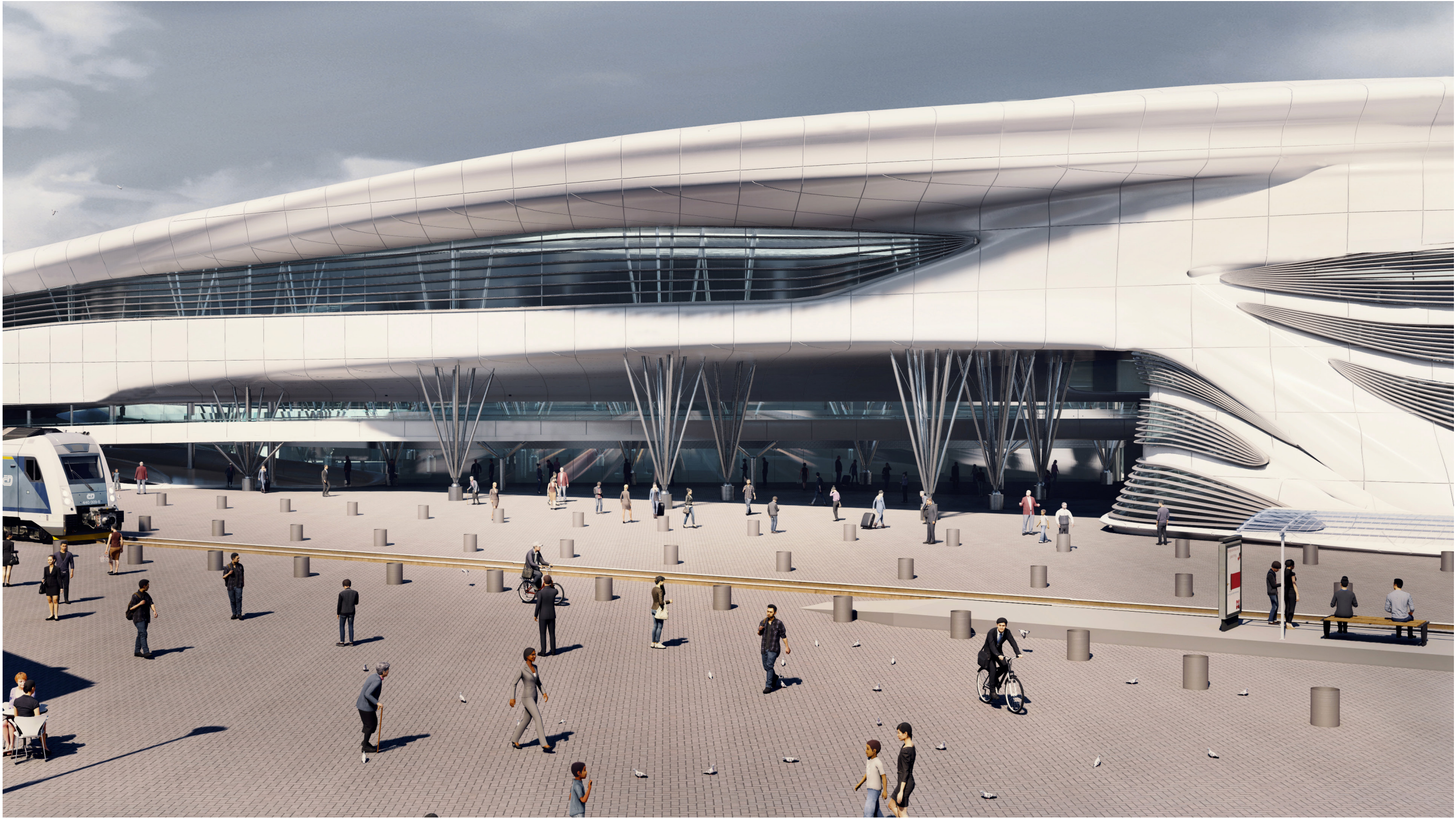
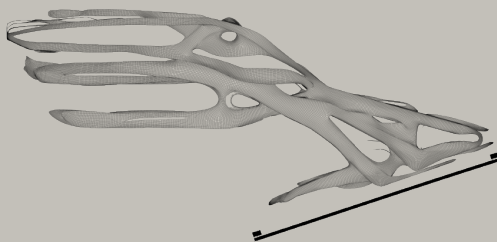


Figura 120: Perspectiva frontal del ingreso principal a la Estación Intermodal Rosario HIR. La plaza y el Hall Urbano en permanente interacción.



0 5 10 20

Elevación del Artefacto
Correspondiente a Vista sobre Calle Bordabehere

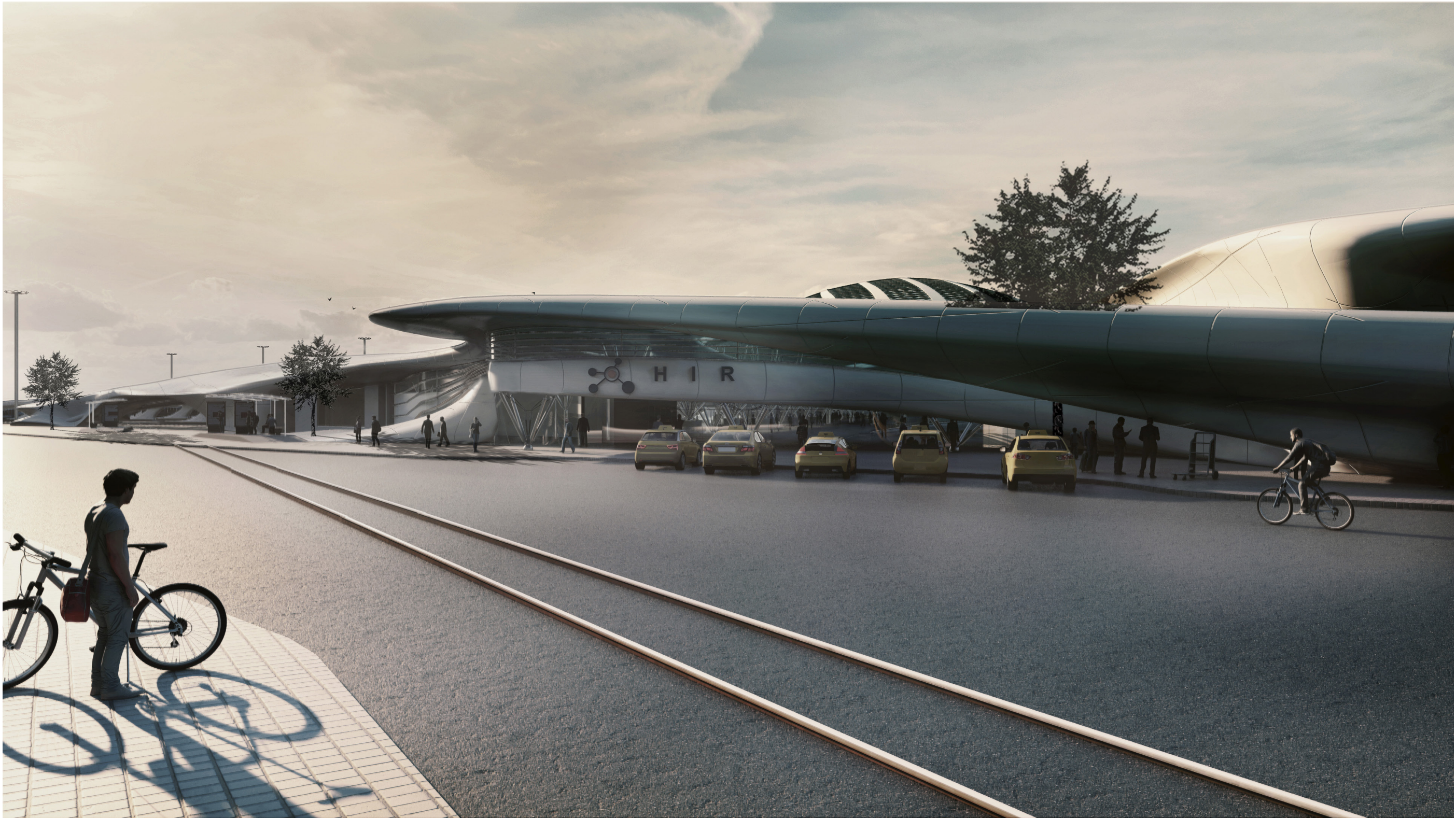
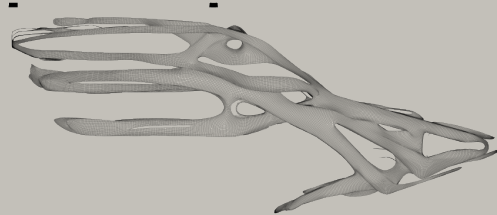
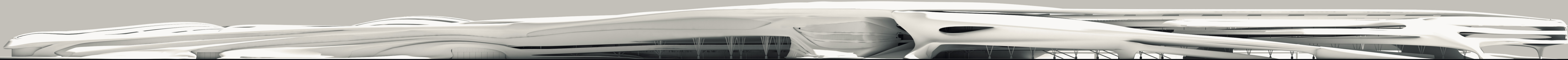


Figura 121: Perspectiva Peatonal del ingreso por calle Bordabehere.



0 5 10 20



Elevación del Artefacto
Correspondiente a Vista sobre Calle de Servicio

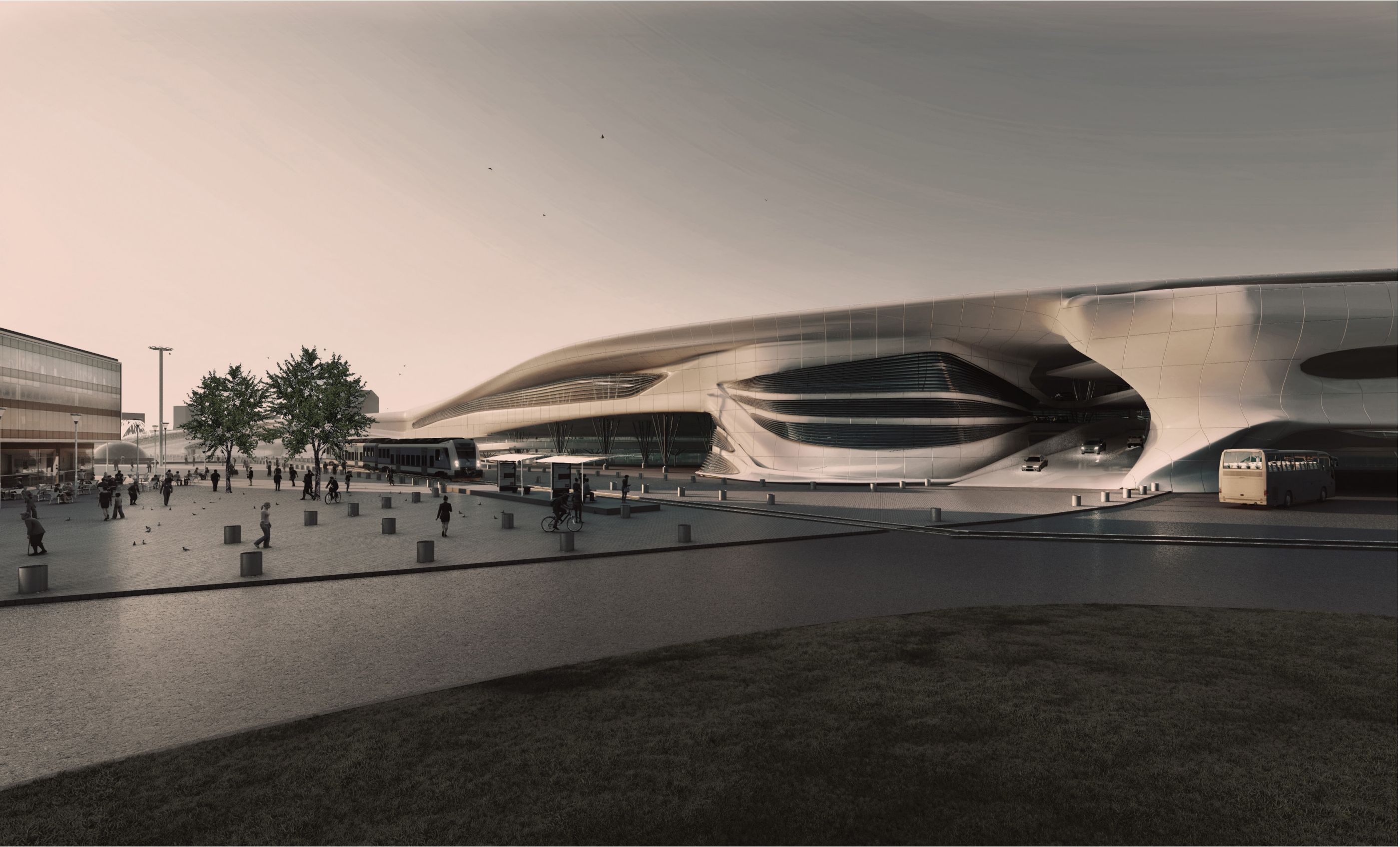
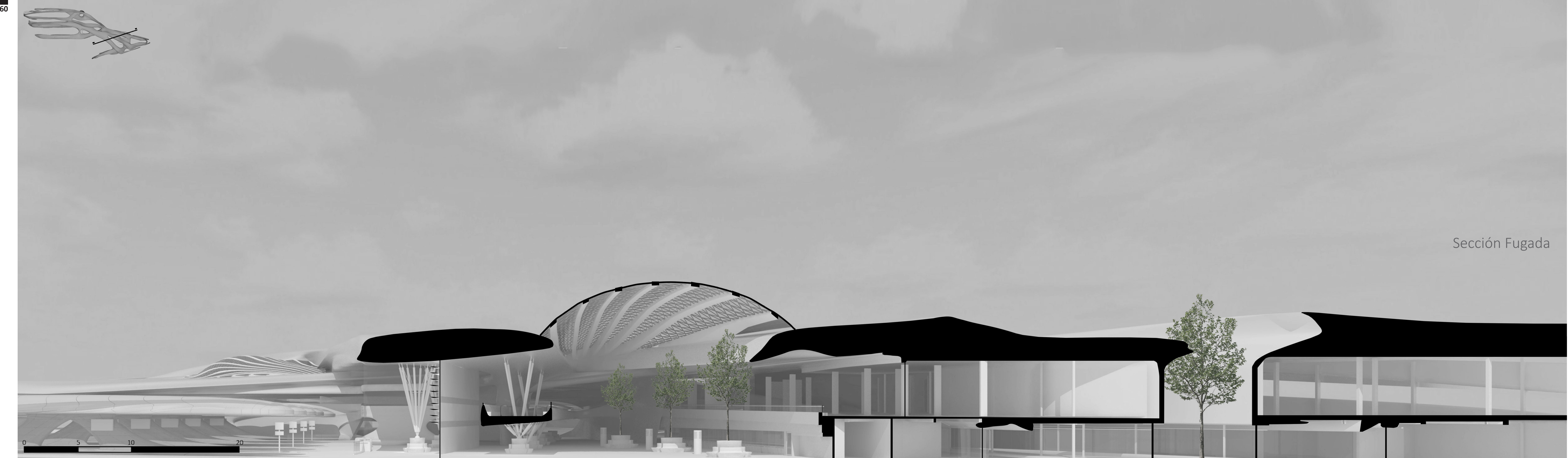


Figura 122: Desde la rotonda de calle Alberdi: tranvía, colectivos de línea, autos particulares, peatones y bicicletas; movilidad y proyecto arquitectónico. Nueva centralidad.



Sección Fugada

TÍTULO III: ESTUDIO DE MATERIALIZACIÓN

INDAGACIÓN MATERIAL - ANDENES

Se aborda la materialización de la forma-espacio correspondiente a la masa arquitectónica desarrollada digitalmente con geometría *T-Splines*, de manera de definir para superficies *arbitrarias*¹ una estrategia de disposición constructiva de elementos arquitectónicos que viabilice:

Una estructura autoportante de forjados horizontales geoméricamente discretizada y construible.

Una subdivisión de la superficie envolvente original en paneles aplicables tanto a la estructura de forjados como a otros elementos que se integren en el esquema constructivo.

A tales efectos, se desarrolla en este apartado a manera de ejemplo una propuesta para la materialización de los andenes ferroviarios.

Estos fueron trabajados como objeto surface, de simetría axial sobre su eje longitudinal, en Rhinoceros.

¹ Structuring Free-Form Building Envelopes. Daniel Gebreiter, University of Bath. Bath, UK. 2012. p. 5

Se propone una estrategia para la materialización consistente en:

Apoyos mensulares de hormigón armado empotrados en el suelo, con cartelas planas en su cara superior a fin de evitar punzonamientos.

Una estructura espacial de barras metálicas de disposición regular, cuya geometría global está definida por la morfología de la piel que la envuelve.

Un panelizado en placas de fibrocemento prefabricadas ad-hoc, a la manera del complejo Eydar Aliyev Center, de Zaha Hadid.

Se presenta, en la figura 123, la secuencia conceptual de los elementos constructivos trabajados en la estrategia.

Metodología: Suvidisión de superficie nativa de *T-Splines*, de objeto *NURB Surface* en *UV Tiles*, con posterior desarrollo en scripts para: indagación y determinación de estereo-estructura metálica mediante componente *SpaceTruss Two-Surfaces*, en entorno *Grasshopper + Plug-in Launchbox*. Determinación de la discretización de la geometría de la envolvente en paneles, mediante componente *IsoTrim* para un estado de la superficie ya analizado según parámetros de *UV Tiling*, en entorno *Grasshopper*.

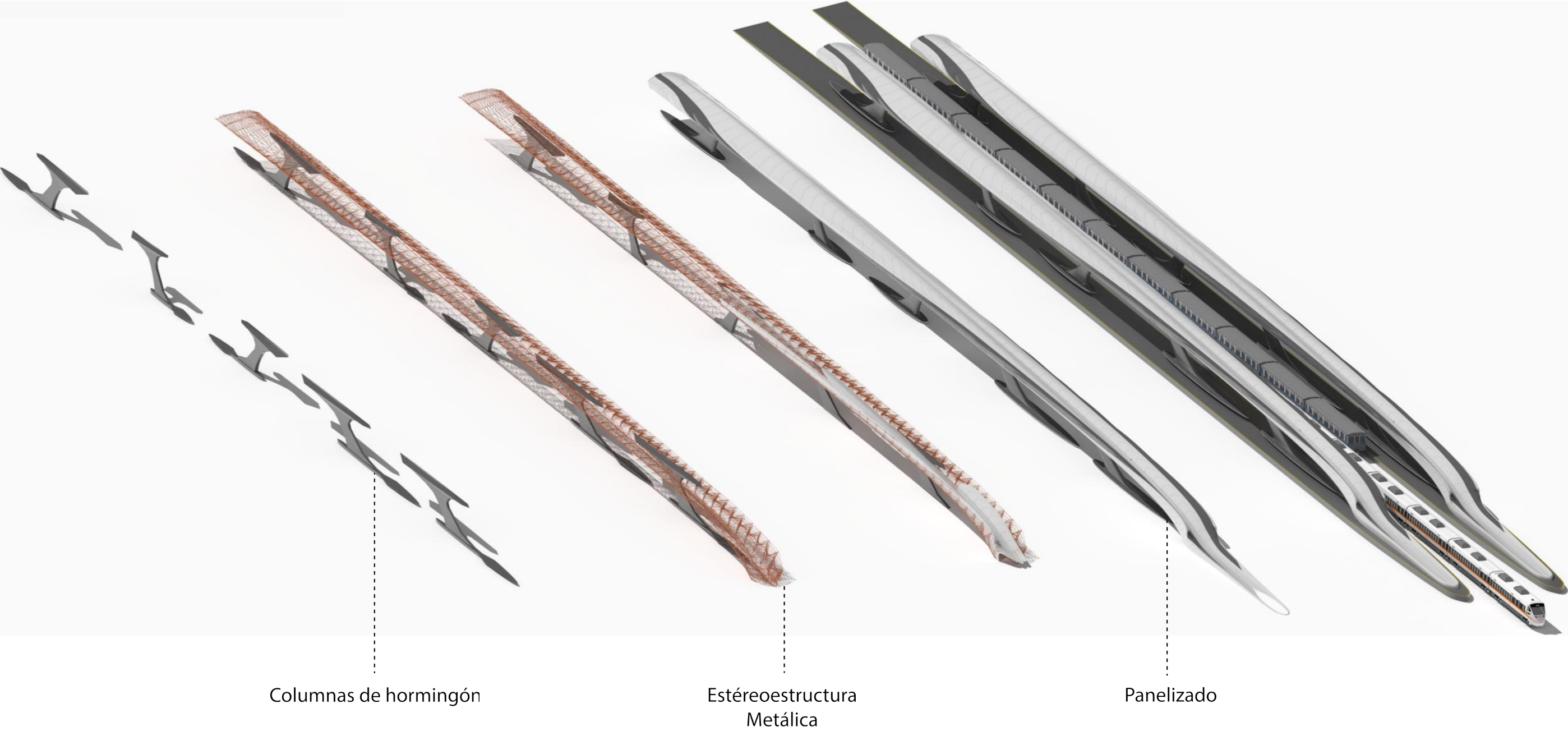


Figura 123: Secuencia conceptual de la estrategia de materialización para el caso andenes.

La figura 124 describe, para una determinada definición de panelizado de la envolvente, una estereoestructura metálica de barras convergentes en nodos coincidentes con los vértices del panelizado.

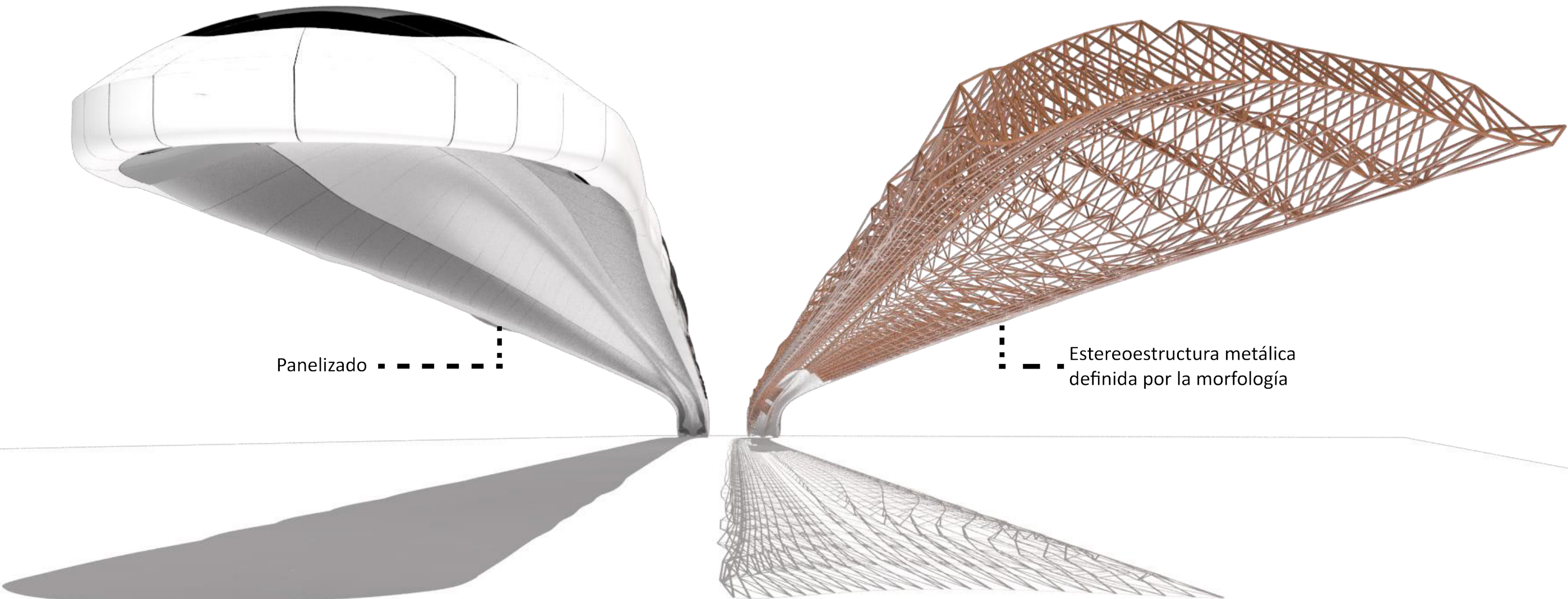


Figura 124: Estereoestructura metálica y envolvente (sistema de panelizado)

Se presenta, en la figura 125 un despiece esquemático en sección perspectiva de los andenes ferroviarios.

La escala y la sencillez tanto de la morfología del andén -afectada por un eje de simetría- como de su *objeto de almacenamiento informático* garantizan el orden de la topología de la geometría estudiada, en comparación a la geometría de la *forma-espacio* trabajada para el edificio de nuestro *Hub*, que se desarrollará en el apartado subsiguiente *Retopologización de la Geometría Digital*; y habilitan la aplicación de componentes nativos de Grasshopper para la discretización de la forma del andén, sin necesidad de instancias de reordenamiento topológico intermedias.

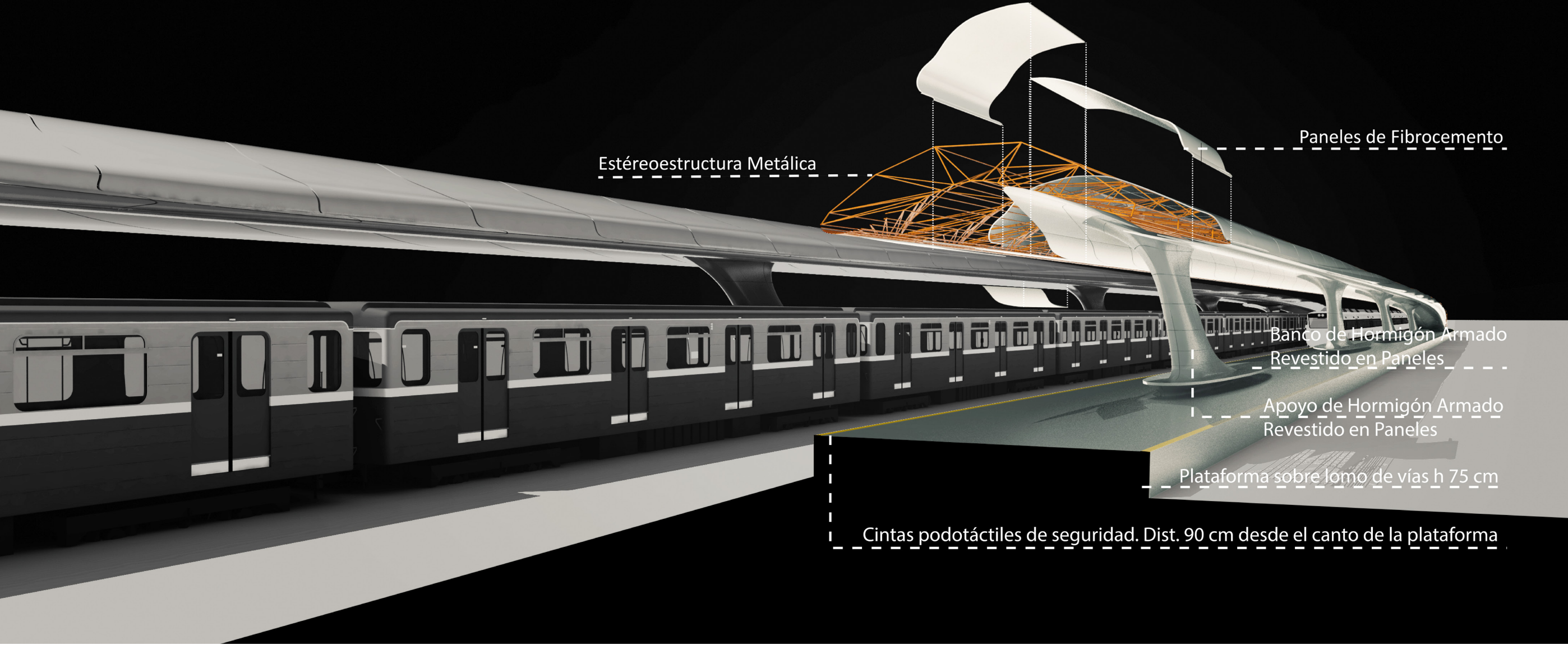


Figura 125: Despiece esquemático en sección perspectiva de Andenes.

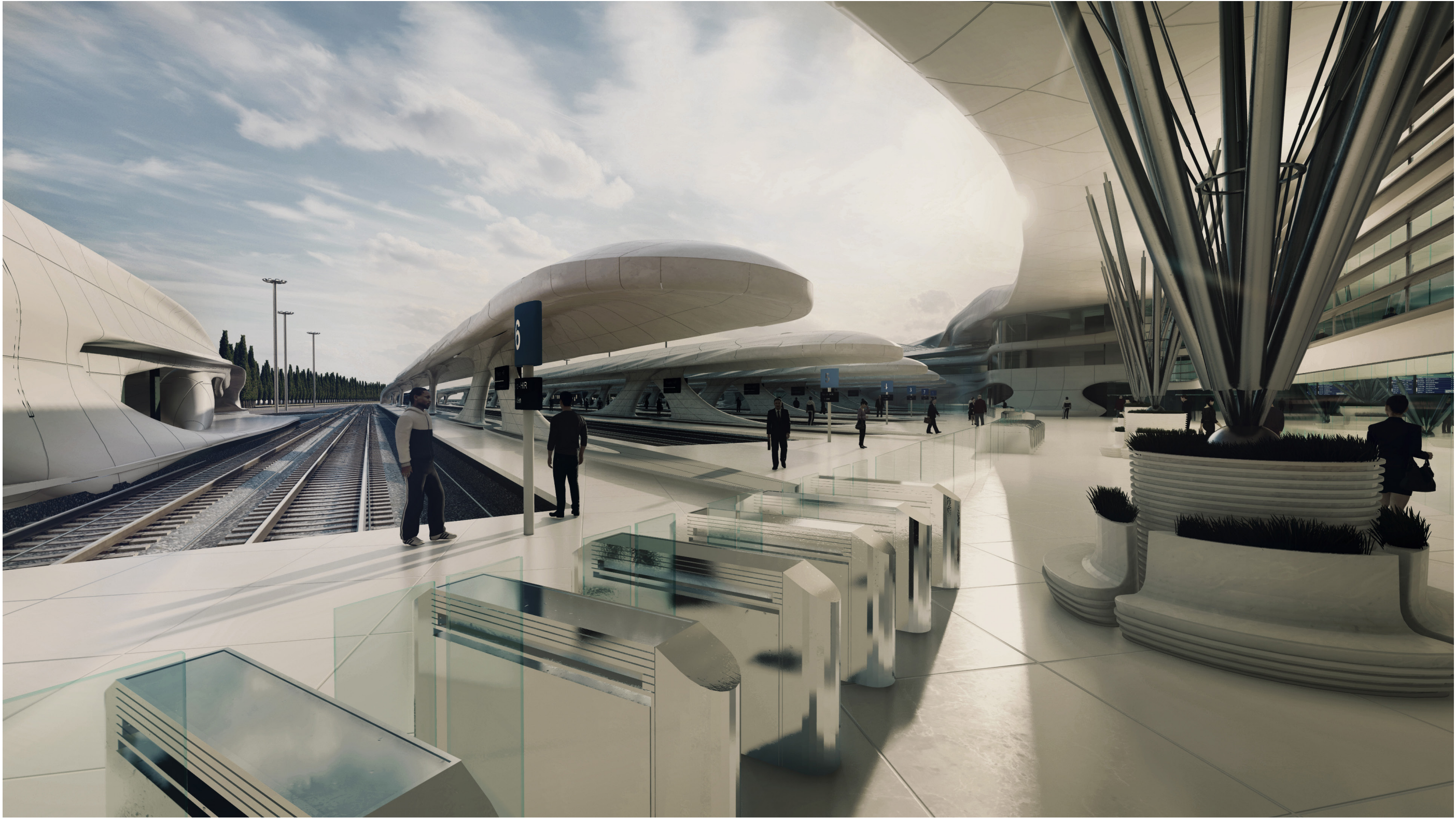


Figura 126: Andenes en funcionamiento. Perspectiva Exterior.

RETOPOLOGIZACIÓN DE LA GEOMETRÍA DIGITAL

Se aborda, a los efectos de explorar la dimensión material del proyecto, la dimensión constructiva *virtual* de la forma-espacio proyectada para nuestro *Hub* en su geometría digital nativa, de objeto *mesh*.

Las *meshes* – inglés para mallas- son objetos informáticos que representan geometrías tridimensionales mediante redes en el espacio virtual.

Para cada objeto *mesh* se almacena la información relativa a las coordenadas espaciales de los nodos de la red –como *puntos*- y a las conexiones entre nodos -como *vectores*- que listadas lógicamente reciben el nombre de *topología* de la *mesh*.

De estructurarse cualquier script dedicado a efectuar algún tipo de operatoria –incluida la de subdivisión de la geometría- sobre la malla de base; el listado y las coordenadas de los *puntos* y la *topología* de la red constituyen la información de base sobre la que operaría la programación; de manera que tanto la *información topológica* como los *puntos* condicionan, en tanto parámetros de origen, las indagaciones proyectuales consecuentes de la componente material para una geometría estudiada.

Para la masa de la forma-espacio estudiada, en la figura 127 se observan discontinuidades, rupturas y anudamientos en la malla como *objeto* informático, denotativos de una alta complejidad topológica *no geodésica*¹.

¹ Atlas of Novel Tectonics. Reiser+Unimoto. 2006. p.134



Figura 127: Forma-espacio correspondiente a la masa arquitectónica para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario como objeto mesh con topología "dañada"(Gebreiter, 2012, p.17)

Mediante *scripts* lógicos-visuales en el entorno Grasshopper basados en la subdivisión de geometrías se explora la dotación de una estructura espacial a una porción de la malla estudiada correspondiente al arco del hall de trenes. Ver figura 129.

La obtención de un resultante verifica la viabilidad lógica del proceso.

La complejidad topológica de la geometría de base define mediadamente los patrones de disposición y conexión de las barras de la estereoestructura de manera que se evidencia la relación entre la construcción del objeto informático y la regularidad de los elementos arquitectónicos que desde este se derivan. Ver figura 130.

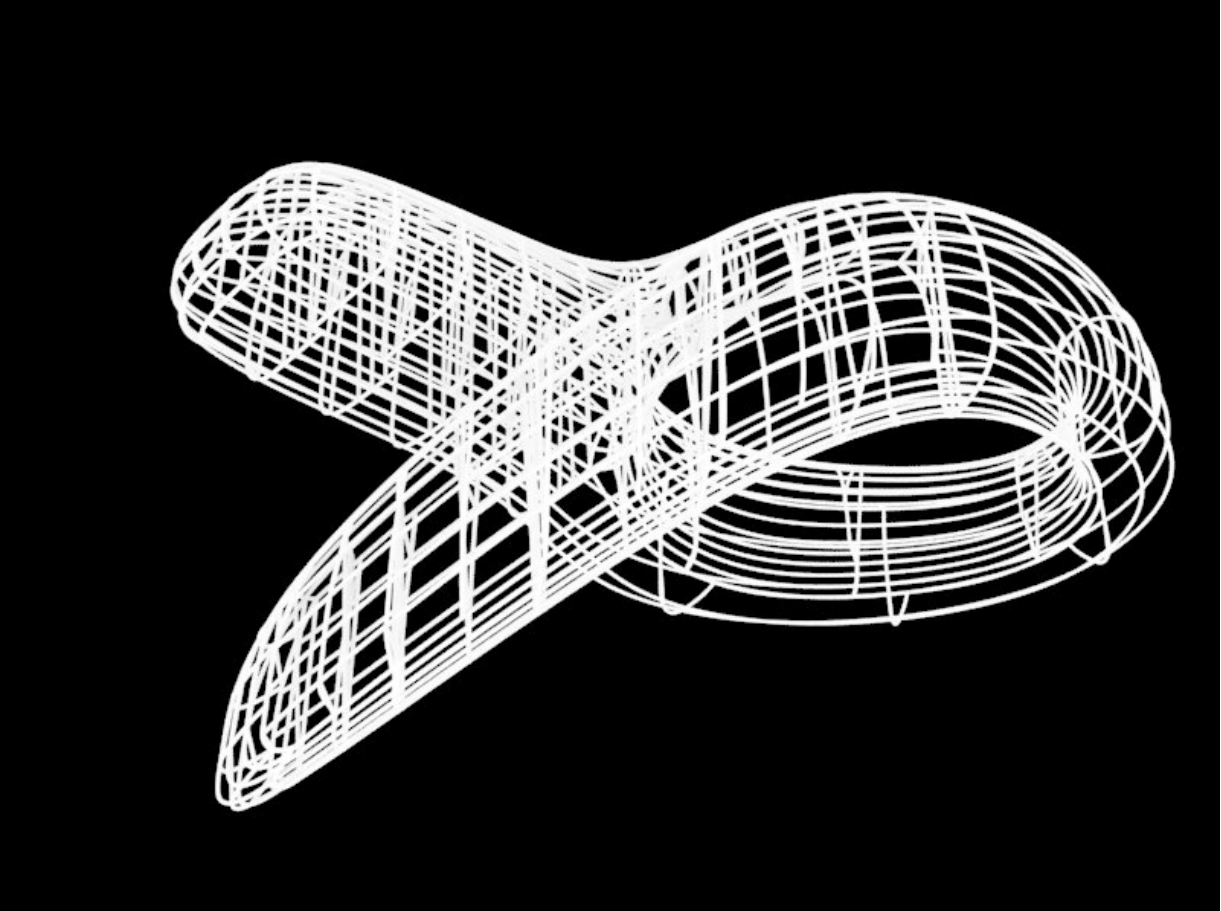


Figura 128: Prueba de operatividad de script paramétrico para geometría de base de topología no equivalente. Se observa que las verticales a la manera de estribos no se encuentran distribuidos uniformemente.

“En la metodología [de abordaje proyectual] de arriba-hacia-abajo, las superficies definidas en la etapa inicial de diseño de la envolvente deben luego ser dotadas de una estructura discreta que refleja el sistema material utilizado. (...) Esto puede ser incómodo y dificultoso, en particular cuando las superficies son discontinuas o de una alta complejidad topológica o de curvatura. Es muy demandante en cuestiones de tiempo para proyectos de gran escala, y atado una tediosa re-elaboración a medida que el diseño evoluciona.”

Structuring Free-form building envelopes. Daniel Gebreiter, University of Bath. Bath UK 2012. p.14

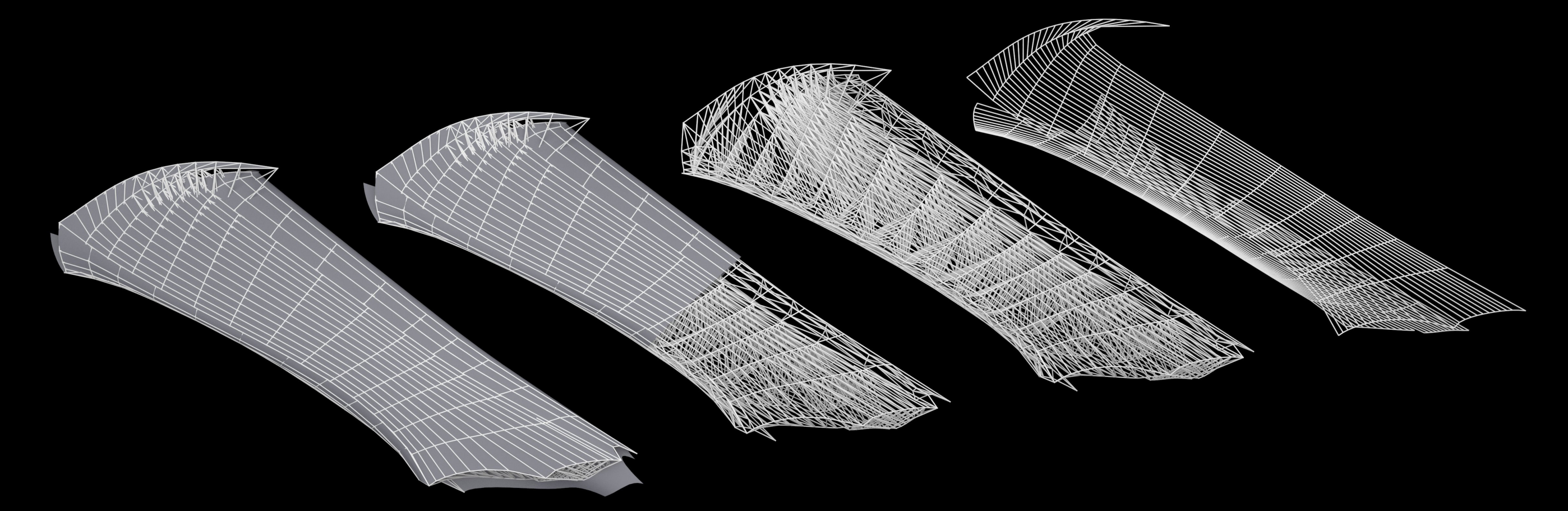


Figura 129: Prueba de operatividad de script paramétrico para geometría de base de topología no equivalente en la forma-espacio estudiada, correspondiente al sector hall de trenes.

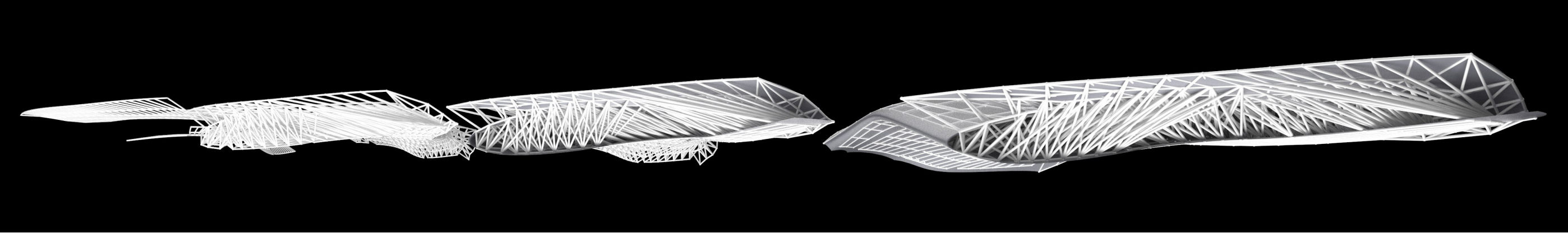


Figura 130: Perspectiva de la sección de las resultantes de las operaciones efectuadas en figura 129.

Se indaga la operatoria de retopologización del objeto *mesh* correspondiente a la masa de la *forma-espacio* del *Hub*, de manera de obtener una geometría equivalente definida a su vez como objeto *mesh* en cuadrantes o *quad-mesh*. Ver figura 132.

El proceso de retopologización en cuadrantes, mediante algoritmos de *re-meshing*, habilita la definición de patrones geodésicos¹ de regularidad y orden para los elementos estructurales y de cerramiento que de la geometría resultante se derivaren y posibilita indagaciones materiales optimizadas desde el aspecto constructivo, productivo e incluso estructural².

Metodología: Retopologización de la geometría digital originaria como objeto *mesh* en Zbrush; ZRemesher Tool, con operación proyectual de definición de áreas de mayor densidad de cuadrantes y líneas guía para el algoritmo como intervención mediada sobre la definición de la estructura metálica y el panelizado.

1 Atlas of Novel Tectonics. Reiser+Unimoto. 2006. p.99
2 Atlas of Novel Tectonics. Reiser+Unimoto. 2006. p.134

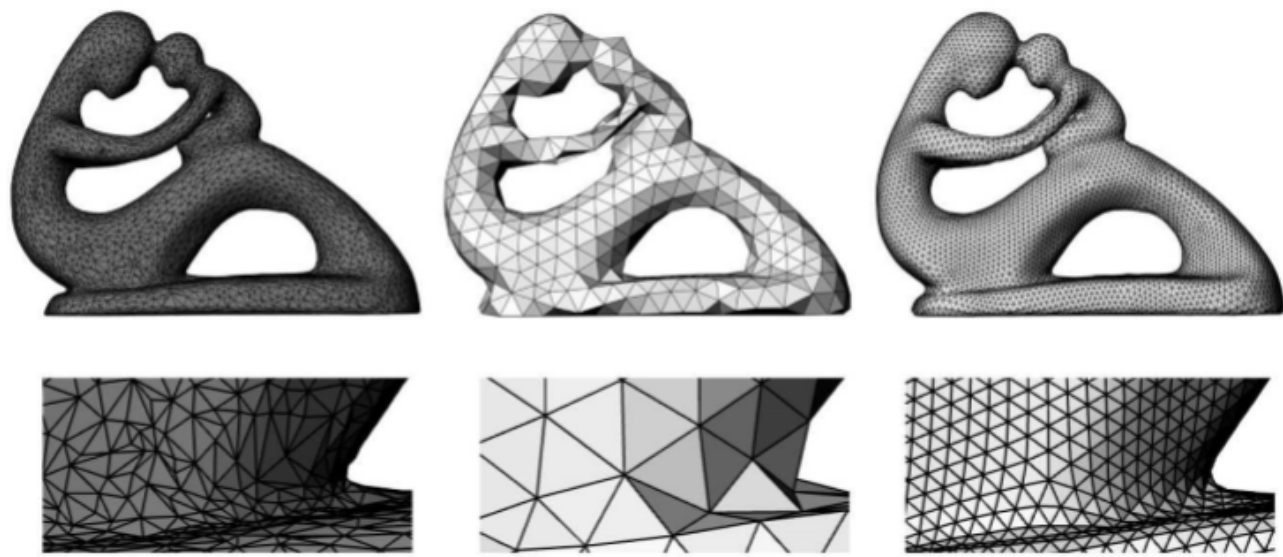


Figura 131 Cita gráfica de *Structuring Free-Form Building Envelopes*, Gebreiter, Daniel, University of Bath, Bath UK 2012. p. 25; Epigrafe citado del original: "A la izquierda: Mesh de base "malamente" estructurada en alta resolución. En el medio, modelo decimado para ser utilizado como base para un remeshing complejo. A la derecha, modelo post-remeshing, exhibiendo solo los vértices irregulares de la geometría compleja de base. La decimación, dependiente de la curvatura garantiza una alineación irregular de los nodos con características geométricas. Modelo de base cortesía de AIMShape Repository"



Figura 132: Forma-espacio correspondiente a la masa arquitectónica para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario como objeto *mesh* retopologizado. El orden logrado permite un panelizado regular y una estructura clara en su constructibilidad y comportamiento.

Consecuentemente se plantea, para una geometría nativa de *T-Splines*, de alta complejidad topológica¹, retopologizada mediante *ZRemesher* –figura 133-, su conversión a objeto polySurface NURB mediante T-Splines en Rhinoceros –figura 134-.

Sobre esta instancia de la geometría estudiada, reconvertida a un objeto polySurface de dominio UV regular en Rhinoceros, se iteran lógicas de parametrización para cada una de las surfaces componentes de la polysurface resultante, ya pasibles de ser incorporadas como geometría de base para *scripts*, sea en su condición colectiva –*polysurface*- o *individual* –*surfaces*-, como se exhibe en la figura 134.

Ulteriormente, mediante estos *scripts*, se formulan indagaciones respecto de la determinación de la estructura portante.

Se plantea en la figura xx la hipótesis de una estructura metálica de disposición geodésica² y del panelizado del cerramiento -figura 134-, de manera de lograr una *piel estructural*³ de disposición regular, ordenada y optimizada que permita el desarrollo de un estudio constructivo para la geometría analizada, viable en términos de planaridad o simple curvatura de las piezas del panelizado propuesto, así como en lo concerniente a la longitud de las barras de la estructura propuesta.

Metodología:*Suvidisión de superficie derivada de malla retopologizada en Zbrush, a través de T-Splines. Geometría digital de objeto NURB Surface subdividida en UV Tiles, con posterior desarrollo en scripts para:*

Indagación y determinación de estereo-estructura metálica mediante componente SpaceTruss Two-Surfaces, en entorno Grasshopper + Plug-in Launchbox.

Determinación de la discretización de la geometría de la envolvente en paneles, mediante componente IsoTrim para un estado de la superficie ya analizado según parámetros de UV Tiling, en entorno Grasshopper.

1 Structuring free-form building envelopes. Daniel Gebreiter. University of Bath. Bath, UK, 2012. p 34
2 Atlas of Novel Tectonics. Reiser+Unimoto. 2006. p.98
3 Idem

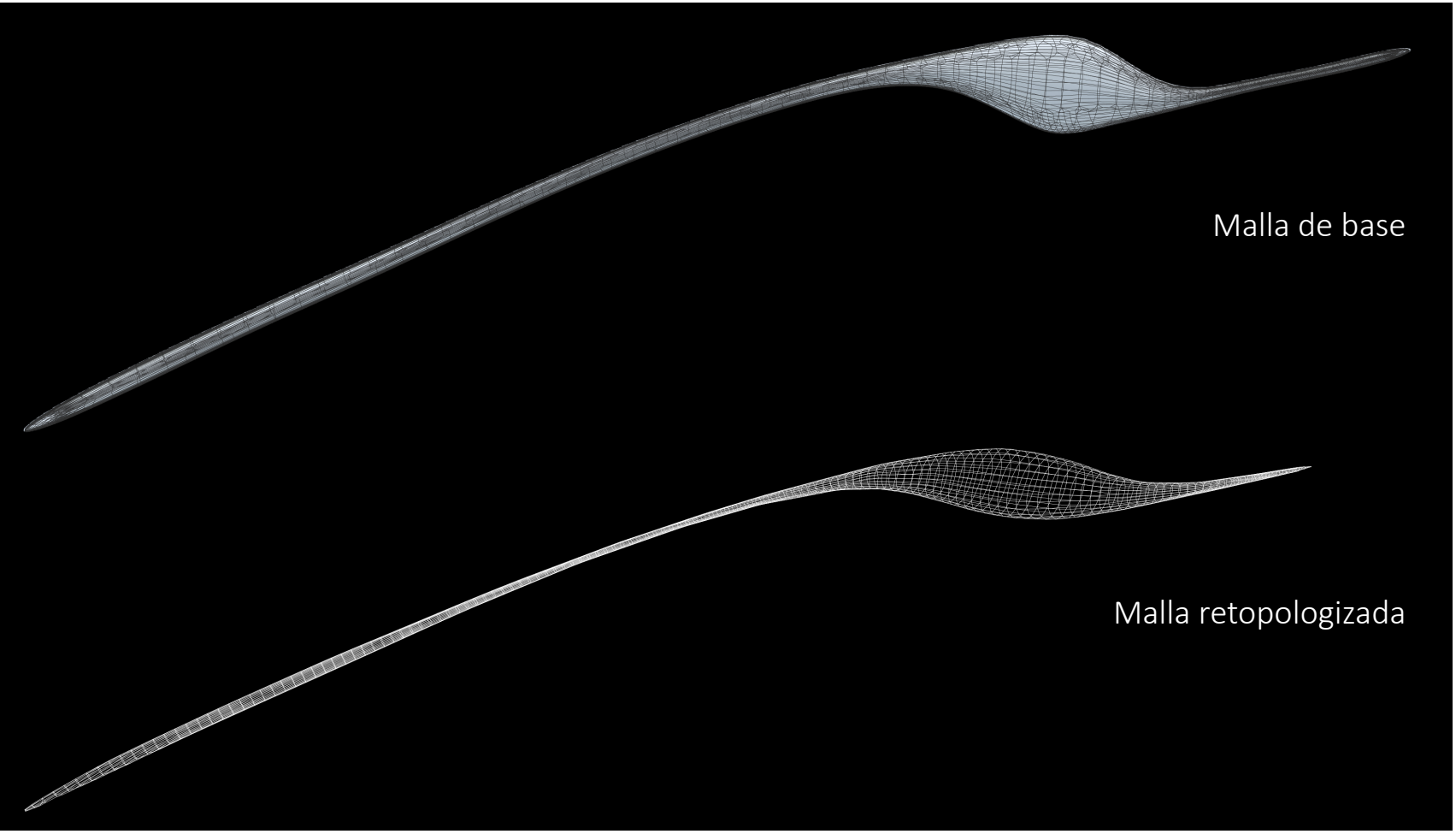


Figura 133: Arriba: forma de objeto mesh nativo de T-Splines, de topología no geodésica y con anudamientos. Abajo: misma forma, en objeto mesh retopologizado con Z-Remesher en cuadrantes, de topología geodésica.

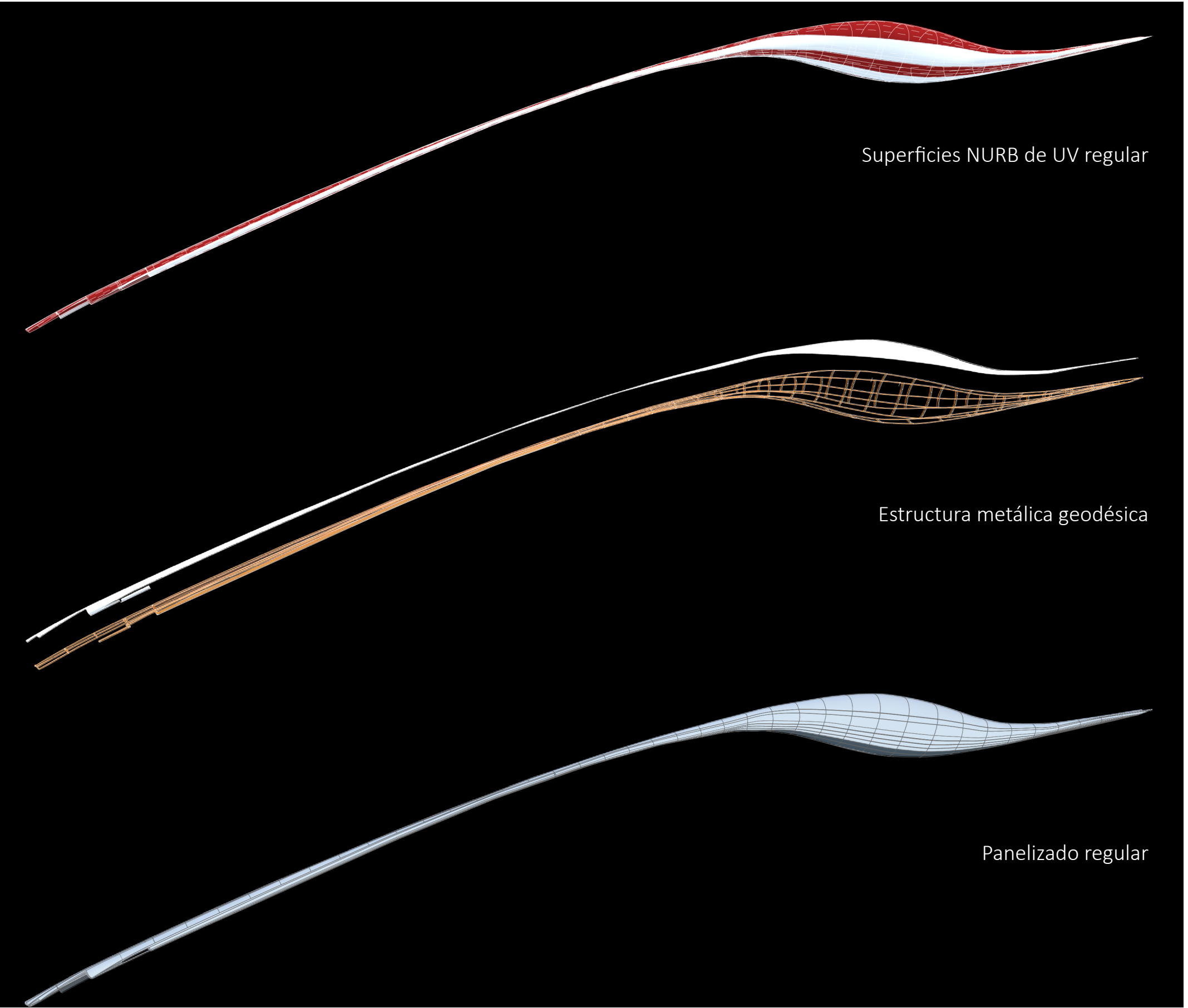


Figura 134: Arriba, superficies derivadas de la mesh retopologizada. Las curvas geodésicas suelen superponerse con las líneas de tensión de la geometría. Medio: Estructura de caño metálico propuesta para forma libre, consultada en asesoría estructural. Abajo: Panelizado cuyos nodos convergen con los de la estructura señalada en "medio".

CONCLUSIONES

"El Hub organiza el acceso a través de la redistribución de los flujos de tránsito (de transporte), de información e interacción, y de relaciones sociales."

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. Jean-Jacques Terrin. 2012. p.170

CONCLUSIONES

Se ha propuesto un escenario futurible para la movilidad en el área de Rosario que, al incorporar la noción de *Hub* formulada por Allain Boaurdain y sostenida por Jean-Jacques Terrin, posibilitó la construcción de una mirada alternativa sobre la importancia de las infraestructuras de transporte y movilidad en su relación con el espacio público urbano a través de una pieza arquitectónica definida: la estación; que se ha desarrollado en este trabajo como tema arquitectónico inherentemente asociado a la cinemática de los flujos que esta articula.

El proyecto de un *Hub* Intermodal de Pasajeros en Cruce Alberdi se ubica en un punto de articulación entre las componentes urbanas de la red de espacios públicos peatonales propuestos para el área de estudio y las redes de circulación correspondientes a distintos modos del transporte de pasajeros a escala urbana y a escala territorial; y encontró en esta articulación de flujos multiescalares los fundamentos tanto para su abordaje teórico como *Hub* de manera de proponer una nueva centralidad en el área; como para la metodología de las primeras operaciones proyectuales sobre el artefacto arquitectónico propuesto, de manera que este *físicamente* concentra flujos y actividades a la par que estos le proporcionan su anclaje en el sitio.

La metodología desarrollada implicó la interacción con redes en varias escalas de aproximación y dimensiones del desarrollo del trabajo, desde la articulación entre los flujos territoriales y aquellos correspondientes a la movilidad urbana hasta las definiciones de *scripts* de Grasshopper, pasando por aquellas interacciones con redes que directa o indirectamente han definido, más no sea como concepto, aspectos componentes del proceso proyectual y de la arquitectura propuesta.

Este proyecto, que tiene por objetivo particular concentrar y articular los flujos de movilidad urbana se abocó a lograrlo mediante la organización de los distintos tipos de flujo en itinerarios de recorrido por el interior del edificio, y la puesta en valor de la interrelación entre ellos a través de la espacialidad como componente proyectual. La forma-espacio propuesta da cuenta, geométrica y simbólicamente, de esta cualidad de articulación de los flujos e itinerarios.

El estudio y desarrollo de la morfología plástica estudiada, que parte desde las indagaciones sobre la cinemática y arriba a la definición anticatenaria de la copertura de los halles ha sido llevado a cabo con el aporte de asesorías que representan distintas áreas de la currícula de la carrera, e implicó en la práctica, *la concentración y articulación* de aprendizajes construidos colectivamente.

A través de este trabajo se expusieron operaciones y recursos proyectuales que integraron herramientas alternativas digitales y paramétricas. Mediante la exposición de su valor utilitario y su modo de uso se ha buscado colaborar al enriquecimiento del contexto académico local, de manera de demostrar su accesibilidad actual para los estudiantes; y abrir puertas para eventuales desarrollos ulteriores.

Finalmente, se expuso tácitamente la interrelación entre el proceso de generación del proyecto, la construcción del objeto representante -geometría digital- y la dimensión de la constructibilidad del objeto representado, de manera de fundamentar en simultáneo el valor de las herramientas de representación como instrumentos para la exploración proyectual que habilitan incluso el desarrollo constructivo; y el rol del *projectista* como desarrollador, *concentrador y articulador* de los instrumentos de proyecto y del proceso proyectual, *a la manera de un Hub*.



Figura 135: Concentrar y articular los flujos de movilidad urbana entre los sistemas infraestructurales de transporte y el espacio público en Cruce Alberdi.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Conceptualización de la "arquitectura de red" formada por un hub para Rosario en Cruce Alberdi, a escala urbana
- Figura 2:** Baran P. (1964). Esquema de distribución de redes. Recuperado de: On Distributed Communications
- Figura 3:** Cita Gráfica de Conectar, Habitar - Proyecto Final de Carrera Arqs. Mariano Martínez y Ludmila Villalba; Tutora Mg. Arq. Prof. Susana Paganini - FAPYD UNR 2016
- Figura 4:** Fotografía aérea del área de Intervención; en tonos claros Playas de Maniobra NCA Patio Paradas y Patio Cadenas. Captura original por Walter Salcedo
- Figura 5:** Cita Gráfica de Plan Urbano de Rosario 2007-2017, intervenida sobre Patio Parada. Plano de red ferroviaria y de red Jerárquica vial.
- Figura 6:** Fotografía aérea intervenida del área de Intervención. Captura original por Walter Salcedo
- Figura 7:** Plan Circunvalar Rosario. Re-estilización conceptual de Gráfica Oficial. En Rojo la trocha ancha existente, en negro las trochas angostas existentes, an azul la doble trocha propuesta
- Figura 8:** Cita gráfica - Escenario de reactivación ferroviaria número III - Ejecución de Curvas de Desvío en Cabin 8 y Desplazamiento de Avenida Alberdi: Liberación Patio Cadenas y Reordenamiento Patio Paradas con Tendido para Final de Línea de Pasajeros
- Figura 9:** Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga cupientes en Patio Parada
- Figura 10:** Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga no cupientes en Patio Parada
- Figura 11:** Esquemas de operatoria de inversión de locomotora para formaciones de carga tras el corrimiento de Avenida Alberdi
- Figura 12:** Disminución de la operatoria de cargas en Patio Parada por desvío directo de las formaciones en Cabin 8 - Convivencia con tendido en cuarto de abanico para final de líneas de pasajeros
- Figura 13:** Traslado de Mariano Moreno tras el completamiento del Plan Circunvalar Rosario, refuncionalización de las curvas de desvío y completamiento del escenario local estipulado para este PFC.
- Figura 14:** Estrategias de movilidad de medios pesados de transporte al área de actuación para el escenario estudiado. Desarrollado en Examen de Intervención Urbanística Cátedra Dr. Kawano
- Figura 15:** Perspectiva de un escenario futurible: Hub Intermodal de Pasajeros Rosario en Cruce Alberdi. Ángulo desde las ferrovías convergentes en la estación.
- Figura 16:** Fotografía aérea del área de Intervención; en tonos claros Playas de Maniobra NCA Patio Paradas y Patio Cadenas. Captura original por Walter Salcedo
- Figura 17:** Foto aérea satelital del área de intervención, con explicitación de la red vial jerárquica en su estado actual.
- Figura 18:** Esquema de apertura propuesta de trazados viales jerárquicos
- Figura 19:** Esquema de apertura propuesta de trazados viales secundarios como propuesta de sutura circulatoria
- Figura 20:** Esquema de apertura propuesta de trazados viales como estrategia de redireccionamiento de los flujos vehiculares en Cruce Alberdi
- Figura 21:** Esquema de apertura propuesta de trazados manda-peatón como estrategia de desarrollo de nuevos flujos peatonales en el sector.
- Figura 22:** Planta de la Intervención Urbanística propuesta para el Área de Estudio. En rojo, el sitio designado para el emplazamiento del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario.
- Figura 23:** Red propuesta de itinerarios peatonales en amarillo, en relación a los detectados como pre-existentes, en naranja.
- Figura 24:** Croquis perspectivo del espacio público propuesto para el paseo Pichincha, a la altura de la estación Rosario Norte.
- Figura 25:** Croquis perspectivo del espacio público propuesto para el paseo Cañerata, en el fondo la torre de la ex-terminal Mariano Moreno.
- Figura 26:** Croquis-collage perspectivo del espacio público propuesto para la Plaza del Hub.
- Figura 27:** Croquis-collage perspectivo del completamiento edilicio sobre Avenida Mongsfeld.
- Figura 28:** Collage perspectivo pre-figurativo del espacio público propuesto para la Plaza del Hub. Año de confección 2016.
- Figura 29:** Masa proyectual indefinida, correspondiente al edificio del Hub Intermodal de Pasajeros en esta etapa del desarrollo de la propuesta.
- Figura 30:** Calado de la masa del Hub Intermodal de Pasajeros en relación a los flujos de transporte masivos analizados y propuestos en el sector
- Figura 31:** Calado de la masa correspondiente al Hub Intermodal de Pasajeros en relación a los flujos peatonales y cicloviales propuestos para el sector
- Figura 32:** Vitalidad nocturna, peatonalidad y movilidad activa en la nueva centralidad propuesta: Perspectiva peatonal desde la Plaza del Hub.
- Figura 33:** El hub como soporte de la movilidad activa; ciccleteros públicos en relación a la Plaza. Perspectiva peatonal.
- Figura 34:** El Hub Intermodal de Pasajeros Rosario en relación a la propuesta urbana para el área de intervención. Perspectiva a vuelo de pajar desde la parrilla ferroviaria.
- Figura 35:** Diagrama de actividades propuesto para el Hub.
- Figura 36:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una estación de trenes de pasajeros.
- Figura 37:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una estación de buses.
- Figura 38:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Patio de Comidas.
- Figura 39:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para una dependencia burocrática mínima.
- Figura 40:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Estacionamiento.
- Figura 41:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Banco.
- Figura 42:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un Paseo Comercial.
- Figura 43:** Estudio pormenorizado del diagrama de función arquitectónica para un hotel.
- Figura 44:** Estudio integrado del diagrama de función arquitectónica para el Hub Intermodal Propuesto
- Figura 45:** Definición de puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos de taxis
- Figura 46:** Sobre la operación efectuada en la figura 45, definición de los puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos peatonales y cicloviales.
- Figura 47:** Sobre la operación efectuada en la figura 46, definición de los puntos duros y calado de la masa correspondiente a los flujos del paseo comercial.
- Figura 48:** Resultante planimétrica de las operaciones efectuadas y contabilización final de los puntos duros.
- Figura 49:** Crecimiento analizado de la población en el AMR para 2060.
- Figura 50:** Esquema taxonómico de los tipos de población estudiados para el edificio.

Figura 51: Cita Gráfica de Trenes Regionales de Pasajeros Rosario-Cañada-Casilda. Ente de la Movilidad de Rosario. Secretaría de Movilidad y Transporte. Municipalidad de Rosario. 2017

Figura 52: Capacidad de vagones de tren según tipo de coche. Fuente: Neufert.

Figura 53: En gris, cantidad de plataformas actuales en Mariano Moreno. En oscuro, cantidad de plataformas a agregarse. según crecimiento estimado de la población a 2060.

Figura 54: Cantidad y tipo de vagones según destino y/o tipo de formación ferroviaria.

Figura 55: Estrategia de dimensionado del programa arquitectónico, según su utilidad.

Figura 56: Esquema de conceptos sobre la movilidad. Arriba, la movilidad vectorizada. Al medio, la movilidad peatonal según un criterio determinista. Abajo, la movilidad por el espacio público.

Figura 57: La idea de itinerario surge de la imposibilidad de plantear el problema como combinatoria, siendo que las tareas intermedias se llevan a cabo en un orden de precedencias.

Figura 58: Preguntas formuladas desde la perspectiva del usuario partiente.

Figura 59: Construcción de las preguntas de la figura 58 en un árbol de decisiones propuesto para este tipo de usuarios.

Figura 60: Preguntas formuladas desde la perspectiva del usuario arribante

Figura 61: Construcción de las preguntas de la figura 60 en un árbol de decisiones propuesto para este tipo de usuarios.

Figura 62: Archivo de texto generado con todos los itinerarios matemáticamente posibles para los árboles de decisiones.

Figura 63: Script lógico-visual para el volcado y la reconversión de las rutas estudiadas en Rhinoceros, en entorno Grasshopper

Figura 64: Resultado de la simulación de agentes en entorno gráfico Rhinoceros

Figura 65: Resultado de la simulación de agentes en entorno gráfico Rhinoceros

Figura 66: Planta y perspectivas de posible abordaje proyectual como formalización interpretativa derivada de la figura 65. Primera interpretación de los diagramas de flujo.

Figura 67: Planta y perspectivas de posible abordaje proyectual como formalización interpretativa derivada de la figura 65. Segunda interpretación de los diagramas de flujo.

Figura 68: Traspolación de los diagramas de flujos simulados sobre planta de puntos duros

Figura 69: Planta de puntos duros reformulada por sustracción en relación a los flujos peatonales intervinientes

Figura 70: Esquema en sección para circulación rápida.

Figura 71: Esquema en sección de itinerario, intención para la espacialidad.

Figura 72: Indagaciones proyectuales sobre papel para la Planta Baja.

Figura 73: Indagaciones proyectuales sobre papel para la Planta Alta. En rojo, circulaciones rápidas.

Figura 74: Indagaciones proyectuales sobre papel para la Planta Intermedia del Paseo Comercial.

Figura 75: Indagaciones proyectuales sobre papel para la Planta del Patio de Comidas.

Figura 76: Indagación proyectual en lápiz 3D para las circulaciones vehiculares de acceso y egreso al estacionamiento sobre nivel.

Figura 77: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde calle Bordabehere.

Figura 78: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva cenital.

Figura 79: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde calle Bordabehere int. Cafferata.

Figura 80: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde Parque Scalabrini Ortiz. Ensayo de cobertura para calibración de espacios interiores.

Figura 81: Maqueta física de estudio de disposición de masas, escala 1:500, perspectiva aérea desde viaducto Avellaneda.

Figura 82: Indagación conceptual ante-prefigurativa de la morfología del proyecto, en croquis a mano alzada correspondiente a fachada sobre Av. Alberdi

Figura 83: En cyan, maqueta de estudio digitalizada, ubicada en contexto correspondiente al Proyecto Urbano.

Figura 84: En magenta, geometría de malla correspondiente a la extrusión vertical del perímetro físico de la maqueta.

Figura 85: En magenta, malla elástica contraída sobre la geometría contenida, correspondiente a la maqueta digitalizada.

Figura 86: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para ejecutar la operación de shrink-wrap, en entorno Grasshopper para Plug-in Kangaroo.

Figura 87: Prefiguración morfológica resultante de operación de shrink-wrap sobre malla elástica contenedora. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde Avenida Alberdi.

Figura 88: Prefiguración morfológica resultante de operación de shrink-wrap sobre malla elástica contenedora. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde calle Bordabehere.

Figura 89: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 90: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 91: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 92: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 93: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 94: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 95: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 96: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 97: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 98: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 99: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 100: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 101: Instancia analógica sobre render digital, del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 102: Instancia digital del proceso de exploración formal en T-Splines.

Figura 103: Geometría planar de base para simulación de deformación de malla elástica multiarticulada, correspondiente a cobertura del Hall de Trenes.

Figura 104: Representación gráfica de los vectores de cargas antigravitacionales actuantes sobre la malla simulada.

Figura 105: Representación gráfica de los vectores de cargas direccionales actuantes sobre la malla simulada al incorporarse puntos atractores al diseño de la simulación.

Figura 106: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para ejecutar la operación de relajación de mallas elásticas para indagación de formas anticatenarias, en entorno Grasshopper para Plug-in Kangaroo.

Figura 107: Proceso exploratorio de las deformaciones de la malla elástica para la cobertura del Hall de Trenes. Iteración descartada.

Figura 108: Proceso exploratorio de las deformaciones de la malla elástica para la cobertura del Hall de Trenes. Iteración seleccionada.

Figura 109: Subdivisión, panelizado y obtención de la geometría digital final para la cobertura del Hall de Trenes, correspondiente a Arcos de soporte, Malla metálica, y piezas de Vidrio.

Figura 110: Red programática correspondiente a script lógico visual desarrollado para la subdivisión y el panelizado de superficies NURB.

Figura 111: Forma-espacio y coberturas de halles finales para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario. Perspectiva aérea correspondiente a ángulo desde calle Bordabehere.

Figura 112: Vitalidad, peatonalidad y movilidad activa en la nueva centralidad propuesta: Perspectiva peatonal desde la Plaza del Hub.

Figura 113: El Patio de Comidas del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario

Figura 114: Velocidades que dialogan: perspectiva Interior desde el paseo comercial mirando hacia el hall de trenes.

Figura 115: Velocidades que dialogan: perspectiva interior posicionada en el nivel de circulación rápida. Se observa el Hall de Colectivos y su movimiento.

Figura 116: Hall articulador. Los distintos niveles de atravesamiento se encuentran e interactúan en el espacio vertical.

Figura 117: Perspectiva interior Hall de Trenes. Primera mirada del usuario luego de su ingreso por calle Bordabehere.

Figura 118: Pista de Ingreso de colectivos a la estación intermodal.Perspectiva exterior.

Figura 119: Ingreso peatonal hacia el paseo comercial en la confluencia de calle Bordabehere con calle Alberdi.

Figura 120: Perspectiva frontal del ingreso principal a la Estación Intermodal Rosario HIR. La plaza y el Hall Urbano en permanente interacción.

Figura 121: Perspectiva Peatonal del ingreso por calle Bordabehere.

Figura 122: Desde la rotonda de calle Alberdi: tranvía, colectivos de línea, autos particulares, peatones y bicicletas; movilidad y proyecto arquitectónico. Nueva centralidad.

Figura 123: Secuencia conceptual de la estrategia de materialización para el caso andenes.

Figura 124: Estereoestructura metálica y envolvente (sistema de panelizado)

Figura 125: Despiece esquemático en sección perspectiva de Andenes.

Figura 126: Andenes en funcionamiento. Perspectiva Exterior.

Figura 127: Forma-espacio correspondiente a la masa arquitectónica para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario como objeto mesh con topología "dañada"(Gebreiter, 2012, p.17)

Figura 128: Prueba de operatividad de script paramétrico para geometría de base de topología no equivalente. Se observa que las verticales a la manera de estribos no se encuentran distribuidos uniformemente.

Figura 129: Prueba de operatividad de script paramétrico para geometría de base de topología no equivalente en la forma-espacio estudiada, correspondiente al sector hall de trenes.

Figura 130: Perspectiva de la sección de las resultantes de las operaciones efectuadas en figura 129.

Figura 131 Cita gráfica de **Structuring Free-Form Building Envelopes, Gebreiter, Daniel, University of Bath, Bath UK 2012. p. 25;** Epígrafe citado del original: "A la izquierda: Mesh de base "malamente" estructurada en alta resolución. En el medio, modelo decimado para ser utilizado como base para un remeshing complejo. A la derecha, modelo post-remeshing, exhibiendo solo los vértices irregulares de la geometría compleja de base. La decimación, dependiente de la curvatura garantiza una alineación irregular de los nodos con características geométricas. Modelo de base cortesía de AIMShape Repository"

Figura 132: Forma-espacio correspondiente a la masa arquitectónica para el proyecto del Hub Intermodal de Pasajeros Rosario como objeto mesh retopologizado. El orden logrado permite un panelizado regular y una estructura clara en su constructibilidad y comportamiento.

Figura 133: Arriba: forma de objeto mesh nativo de T-Splines, de topología no geodésica y con anudamientos. Abajo: misma forma, en objeto mesh retopologizado con Z-Remesher en cuadrantes, de topología geodésica.

Figura 134: Arriba, superficies derivadas de la mesh retopologizada. Las curvas geodésicas suelen superponerse con las líneas de tensión de la geometría. Medio: Estructura de caño metálico propuesta para forma libre, consultada en asesoría estructural. Abajo: Panelizado cuyos nodos convergen con los de la estructura señalada en "medio".

Figura 135: Concentrar y articular los flujos de movilidad urbana entre los sistemas infraestructurales de transporte y el espacio público en Cruce Alberdi.

BIBLIOGRAFÍA

Gares et Dynamiques Urbaines: Les Enjeux de la Grande Vitesse. POPSU Europe, Dirección de Jean-Jacques Terrin. Paris, France. 2012.

Ciudades para la Gente. Jan Gehl. Copenhagen, Kongeriget Danmark. 2010.

Documento Trenes Regionales Rosario/Cañada/Casilda. Secretaría de Movilidad y Transporte, Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina. 2017.

Plan Urbano Rosario 2007-2017. Secretaría de Planeamiento. Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina 2007.

Plan Integral de la Movilidad. Secretaría de Movilidad y Transporte, Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina. 2011.

Trabajo Práctico Curricular Intervención Urbanística Cátedra Floriani/Kawano, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño Universidad Nacional de Rosario. Franco Bella, Leonardo Geremia, Alfonso Paulini, Lucas Bocchino. Rosario, Argentina. 2016.

Stations. Chris Van Uffelen. London, United Kingdom. 2014.

Structuring Free-Form Building Envelopes. Daniel Gebreiter, University of Bath. Bath, United Kingdom 2012.

The Computational Challenges of a Mega Space Frame: shaping the envelope of New Mexico City Airport; Conference at ACADIA. Martha Tsigkari, Jens Olsson, Henrik Malm, Stamatios Psarras, Francis Aish. Boston, United States of America. 2017.

El Arte de proyectar en arquitectura. Ernst Neufert. Deutschland 1936.

Reglamento de edificación de la ciudad de Rosario. Secretaría de Planeamiento, Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina.

Cambridge Dictionary. University of Cambridge. London, U.K. 2010.

El modelo TOD (Transit-Oriented Development); estudio de casos internacionales y proceso de implementación. Padilla, Fernández Morote, Fernández Arácil, Universidad de Alicante. Madrid, Reino de España. 2017.

PFC Conectar, Habitar, Cátedra Arq. Eduardo Chajchir, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño Universidad Nacional de Rosario. Mariano Martínez, Ludmila Villalba. Rosario, Argentina. 2016.

Plan Regulador de Rosario. Guido, Farengo, Della Paollera. Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina. 1935.

Plan Rosario. Alberto Donato Montes. Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina. 1952.

Plan Regulador Rosario. Secretaría de Planeamiento, Municipalidad de Rosario. Rosario, Argentina. 1967

Storia dell'Arte Italiana. Giulio Carlo Argan. Roma, Repubblica Italiana. 1968.

Atlas of Novel Tectonics. Reiser, Jeese; Unimoto. New York, United States of America. 2006.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pública, nuestra alma mater, institución que nos ha permitido soñarnos arquitectos, y a la sociedad argentina, cuyo abnegado y silencioso aporte la sostiene.

A los nombres y apellidos individuales que dan rostro y vida a nuestro trayecto por la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario; de entre los que primeramente destacamos:

Al equipo docente que nos ha guiado en este camino; Susana, Majo, Sofi: si hemos tenido alguna valentía en transitar caminos exploratorios sin garantía de resultados en esta última materia, ha sido su apoyo el que nos ha permitido llegar a esta instancia con confianza y optimismo en base a lo recorrido y aprendido.

Al Taller y su cuerpo docente, cuya calidez humana nos ha permitido compartir momentos de todo tipo: Mariela, Coqui, Sole, Pau, Ricardo, Martín, Bibiana, Lautaro, Cecilia, Martín, Sebastián, Gustavo, Diego, Claudia, Daniela, Eduardo, Juan, Romina, Bruno y el gran José Luis Ruani.

A nuestros asesores, que han sabido señalarnos pequeños archipiélagos de certezas en la aventura por un océano de incertidumbres: Roberto, Ángel, Rita, Pedro, Sergio, Carlos.

A Mariana Monge, por el aporte de su sapiencia en cuestiones ferroviarias.

A nuestros familiares, para quienes no bastan estas ni otras palabras de agradecimiento.

Al grupo de trabajo del Taller de Urbanismo, allá por el 2016, con quienes empezamos, como amigos, a pensar una nueva parte de Rosario: Franco Bella y Alfonso Paulini.

A todos nuestros amigos, que nos han acompañado en este proceso compartiendo nuestro entusiasmo: Matías Martini, Ignacio González del Cerro, Manuel Del Río, Gastón Chaves, Mariana Manavella, María de los Ángeles Adrián, Gastón Garrote, Juan Sabolo, Emanuel Amato, Facundo Ojeda, Alejandro Molteni, Juan Ignacio Pignatta, Guido Chiarito, Juan Censi, Leonel Prieto, Manuel Claros, Franco Salvia.

A quienes han sabido ser nuestras compañeras, soportándonos en el proceso: Romina Bartolini, Valentina Calleia, Valeria Própedo y Agustina Viola.