



Universidad Católica
"Nuestra Señora de la Asunción"
Campus Itapúa

Estudios de Movilidad Urbana para la Revisión del Plan del Sistema de Transporte Integrado de Encarnación - SITE

ENTREGABLE 2

Síntesis y Diagnóstico + Formulación de las Recomendaciones
de ajuste para el Plan del Sistema de Transporte Integrado.





Universidad Católica
"Nuestra Señora de la Asunción"
Campus Itapúa

Entregable 2.
Síntesis y Diagnóstico +
Formulación de las
Recomendaciones de ajuste para
el Plan del Sistema de Transporte
Integrado.

CARRERA:
Arquitectura

RESPONSABLES:
Mg. Arq. Keiji Ishibashi
Dr. Econ. Virgilio Benítez

Para acceder a toda la información
de manera digital, puede utilizar el
siguiente código QR:



TABLA DE CONTENIDO

3. Análisis Geo Espacial y Evaluación de Planes y Proyecto Existentes para Sistemas de Transporte de Encarnación – SITE e Hipótesis del Plan Encarnación Más.

3.1. Relación de los Itinerarios con el Uso de Suelo.

3.1.1. Nivel de servicio del itinerario y las paradas en relación a la densidad Poblacional.

- Mapa de nivel de servicio SITE.

- Mapa de nivel de servicio Plan E+.

3.1.2. Conectividad con Equipamientos Públicos Esenciales.

- Mapa de conectividad de equipamientos SITE.

- Mapa de conectividad de equipamientos Plan E+.

3.1.3. Tabla de cuantificaciones.

3.2. Requerimientos de Infraestructura.

3.2.1. Infraestructura Primaria- Vialidad.

3.2.2. Infraestructura Secundaria – Terminales, Estaciones de Transferencia y Paradas.

3.3. Recomendaciones.

3.3.1. Lineamientos del Plan de Desarrollo Sustentable.

4. Propuesta Ajustada para el Sistema Integrado de Transporte de Encarnación de Transporte.

4.1. Criterios Generales.

4.2. Itinerarios.

4.2.1. Itinerarios propuestos horarios generales.

4.2.2. Itinerarios propuestos horarios pico.

- Nivel de servicio con itinerarios propuestos.

4.3. Frecuencias.

4.4. Flota.

4.5. Infraestructura Principal y Secundaria.

4.6. Agrupaciones de itinerarios para su concesión.

- Grupo 1. Noreste.

- Grupo 2. Sureste.

4.7. Mapas y tablas de dimensionamiento.

4.7.1. Horarios generales.

- 4.7.1.1. Grupo 1. Noreste.

- 4.7.1.2. Grupo 2. Sureste.

4.7.2. Horarios pico.

- 4.7.2.1. Grupo 1. Noreste.

- 4.7.2.2. Grupo 2. Sureste.

4.8. Lineamientos y Recomendaciones Finales.

3.

ANÁLISIS GEO ESPACIAL Y
EVALUACIÓN DE PLANES Y
PROYECTOS EXISTENTES PARA
SISTEMAS DE TRASPORTE DE
ENCARNACIÓN- SITE
E HIPÓTESIS DEL PLAN
ENCARNACIÓN MÁS

3. ANÁLISIS GEO ESPACIAL Y EVALUACIÓN DE PLANES Y PROYECTOS EXISTENTES PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ENCARNACIÓN - SITE E HIPÓTESIS DEL PLAN ENCARNACIÓN MÁS

3.1. RELACIÓN DE LOS ITINERARIOS CON EL USO DE SUELO

3.1.1. NIVEL DE SERVICIO DEL ITINERARIO Y LAS PARADAS EN RELACIÓN A LA DENSIDAD POBLACIONAL

De modo a completar un diagnóstico integral de las variables que definirán el nuevo sistema de transporte, se procedió a realizar un análisis geo espacial de las propuestas de transformación del sistema con las que ya se cuenta hoy día en la ciudad.

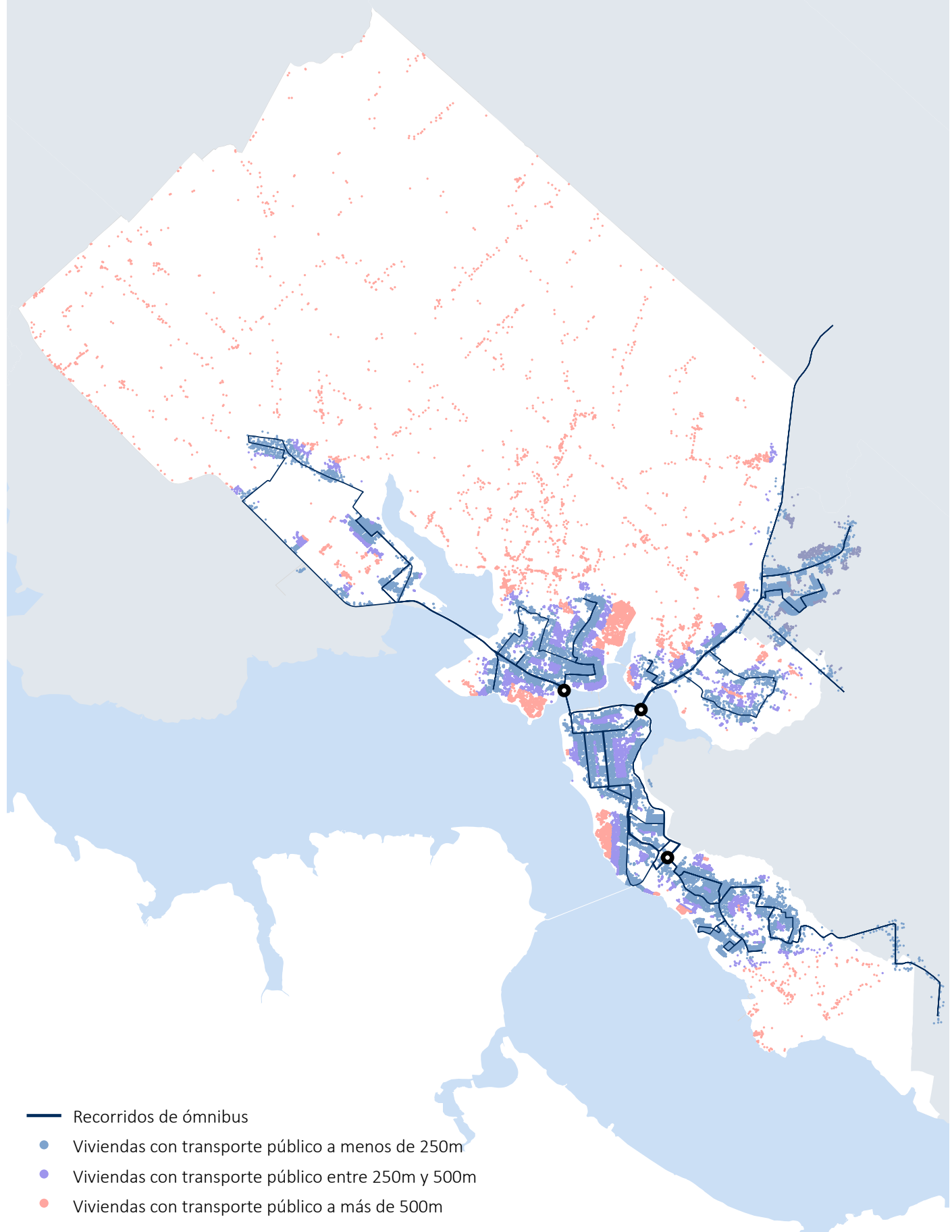
Si bien una de ellas es tan solo una hipótesis conceptual con gráficas to pológicas; la del Plan Encarnación Más, es la única de la que se conoce como antecedente una encuesta de origen destino.

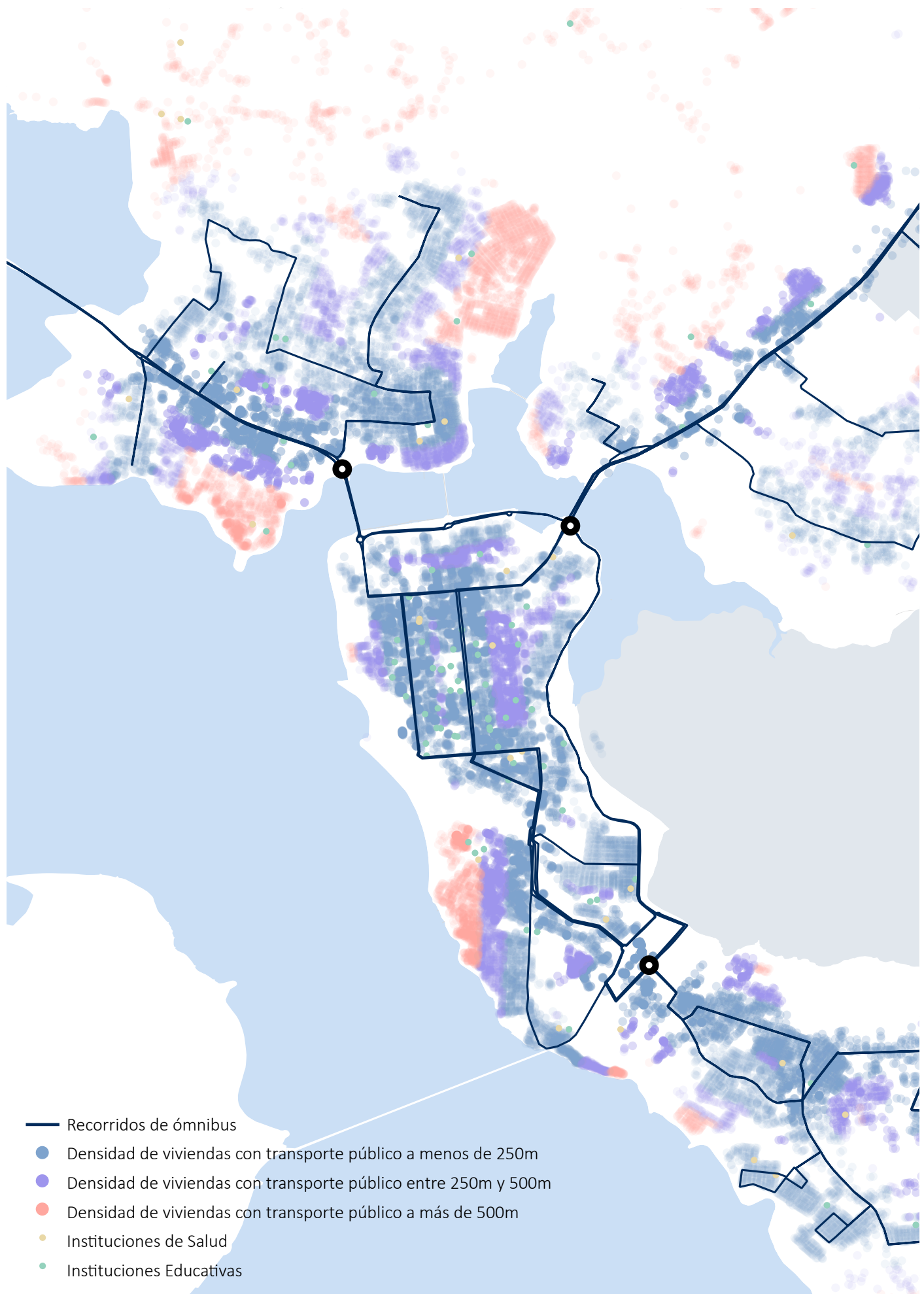
Por otro lado está la propuesta del Sistema Integrado de Transporte para la Ciudad de Encarnación, que cuenta con un desarrollo más detallado llegando inclusive a dimensionamiento de intervalos y estacione de transferencia, pero de la cual no se conocen los estudios de fondo y como ya se mencionó en el punto 1.3.2, se encontraron aspectos que justifican una revisión de la propuesta

El Uso de suelo y la organización de la estructura espacial urbana basada en un conjunto de centro y sub centros (centralidades), se ha demostrado esencial para la planificación de sistemas de transporte, como lo indica Kneib (2016). Por eso y para evaluar las características positivas de cada propuesta para el sistema de transporte, se analizan 2 factores fundamentales de una buena adaptación al Uso de Suelo: Su relación con la densidad poblacional y la conectividad lograda entre equipamientos considerados esenciales; como el transporte, para el desarrollo social de la población.

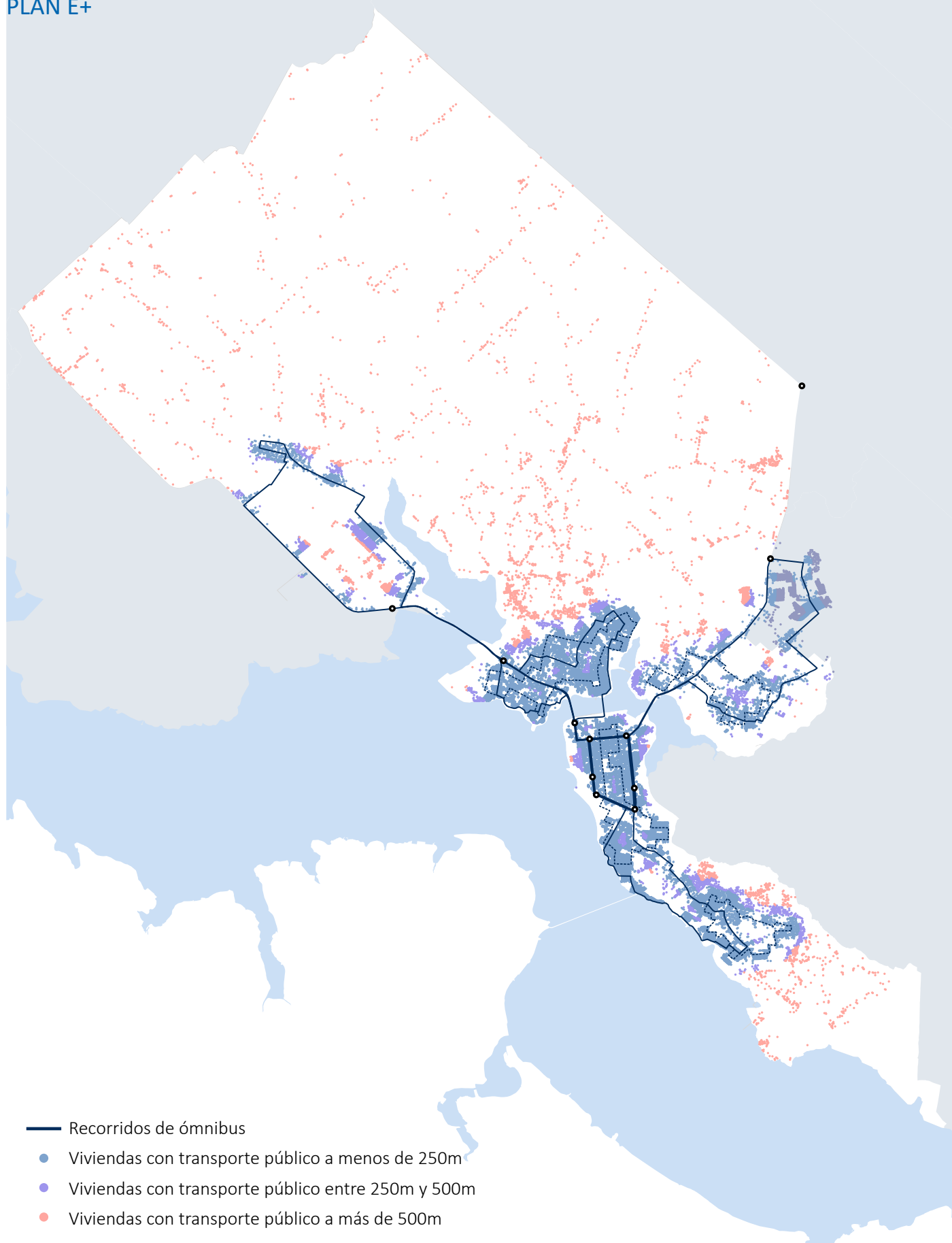
Como señalan Parras y Ramírez (2016), la planificación urbana debe considerar una movilidad segura, sostenible y accesible y por ello necesariamente debe involucrar el conocimiento de información en detalles sobre las condiciones sociodemográficas. A tal efecto, se realizó un análisis geo espacial mediante software GIS para definir el nivel de servicio de los itinerarios propuestos se basó en el mapeo de viviendas del CENSO 2012 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), superponiendo los recorridos con la capa de viviendas y cuantificando la cantidad de las mismas dentro radios de influencia óptimos para los peatones, de hasta 250 metros, de 250 a 500 metros y de más de 500 metros, obteniendo así un nivel de servicio en cuanto a proximidad a la mayor cantidad de viviendas posibles, jerarquizando rangos mediante las distancias mencionadas para la evaluación.

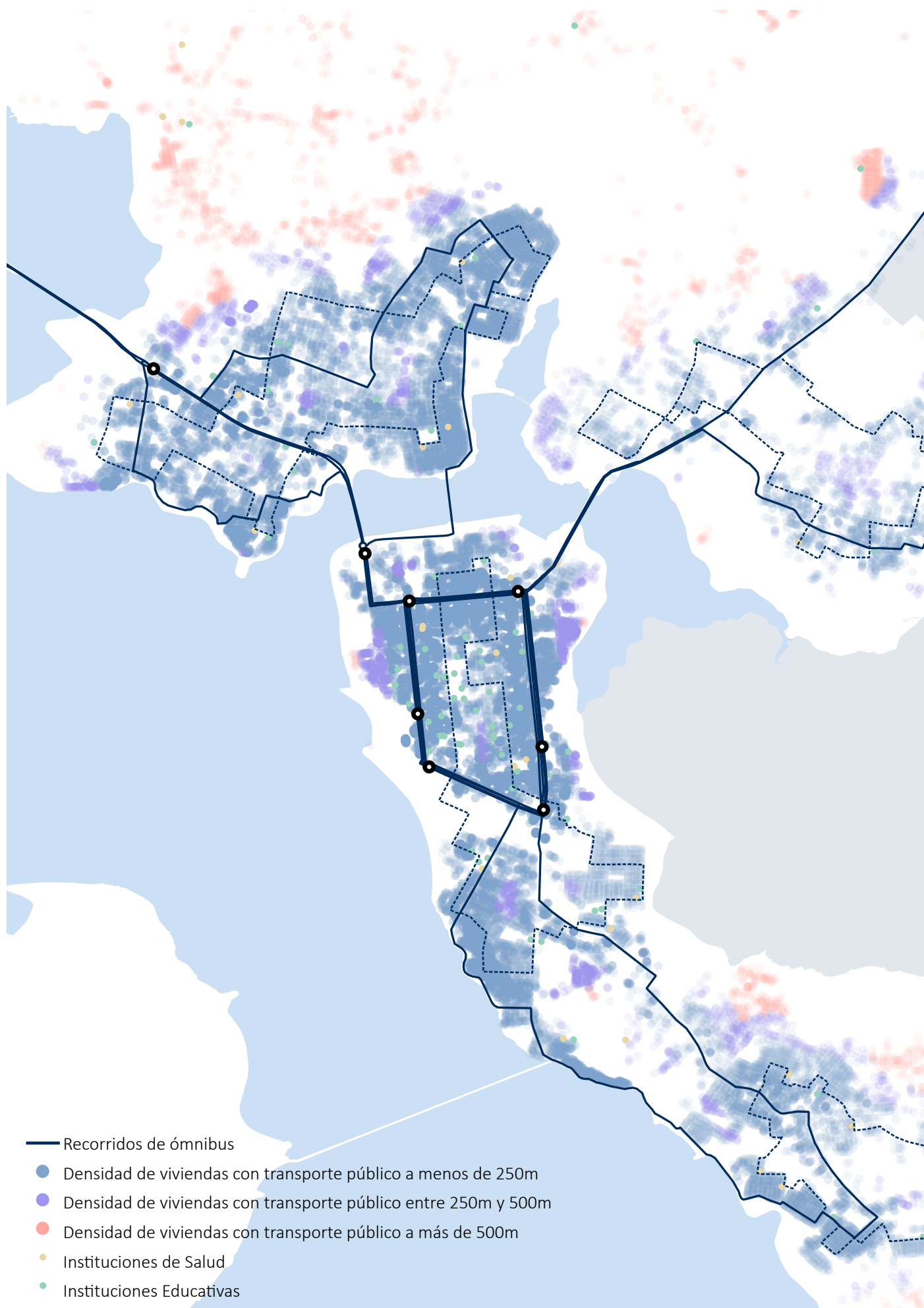
MAPA DE NIVEL DE SERVICIO SITE





MAPA DE NIVEL DE SERVICIO PLAN E+



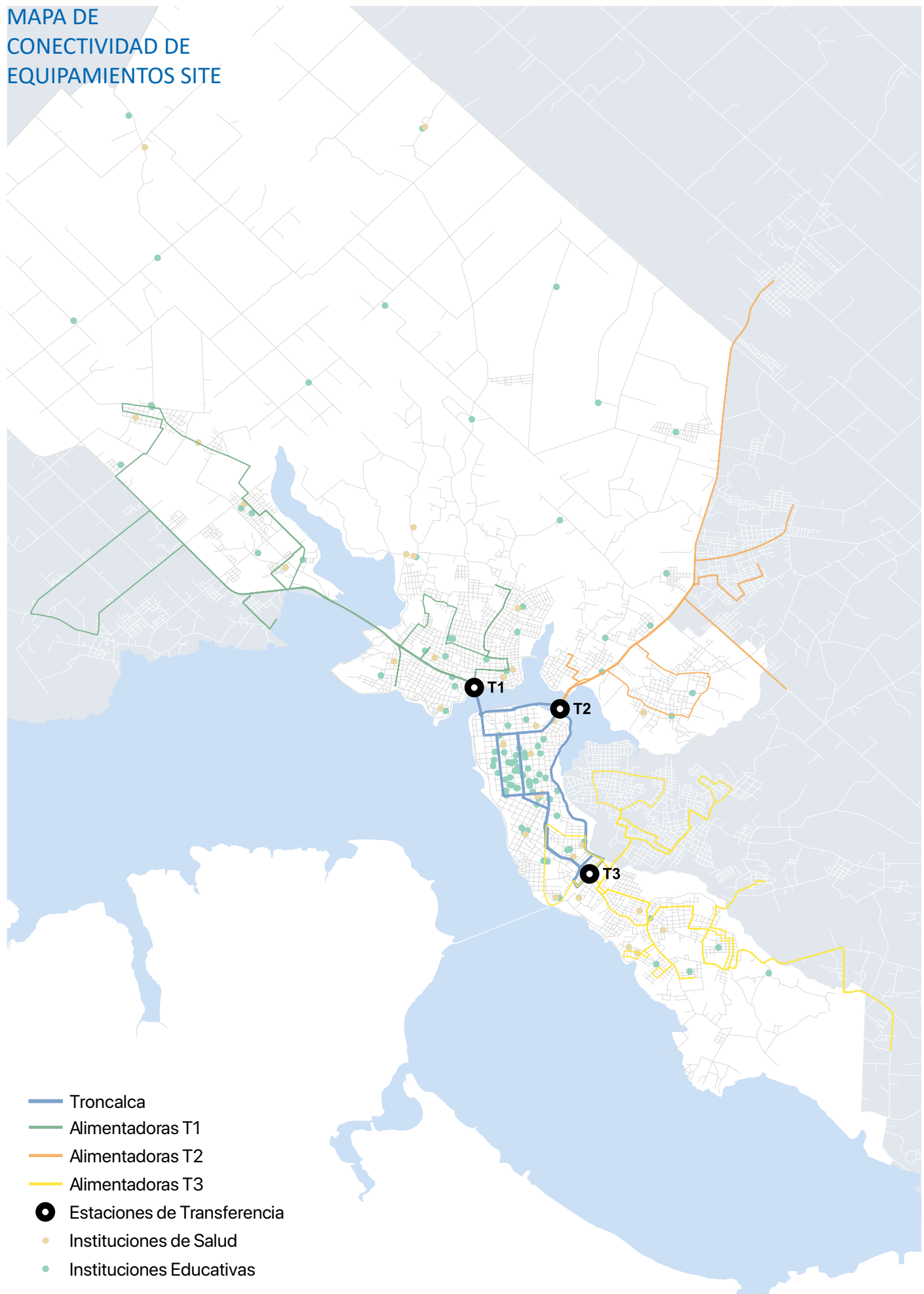


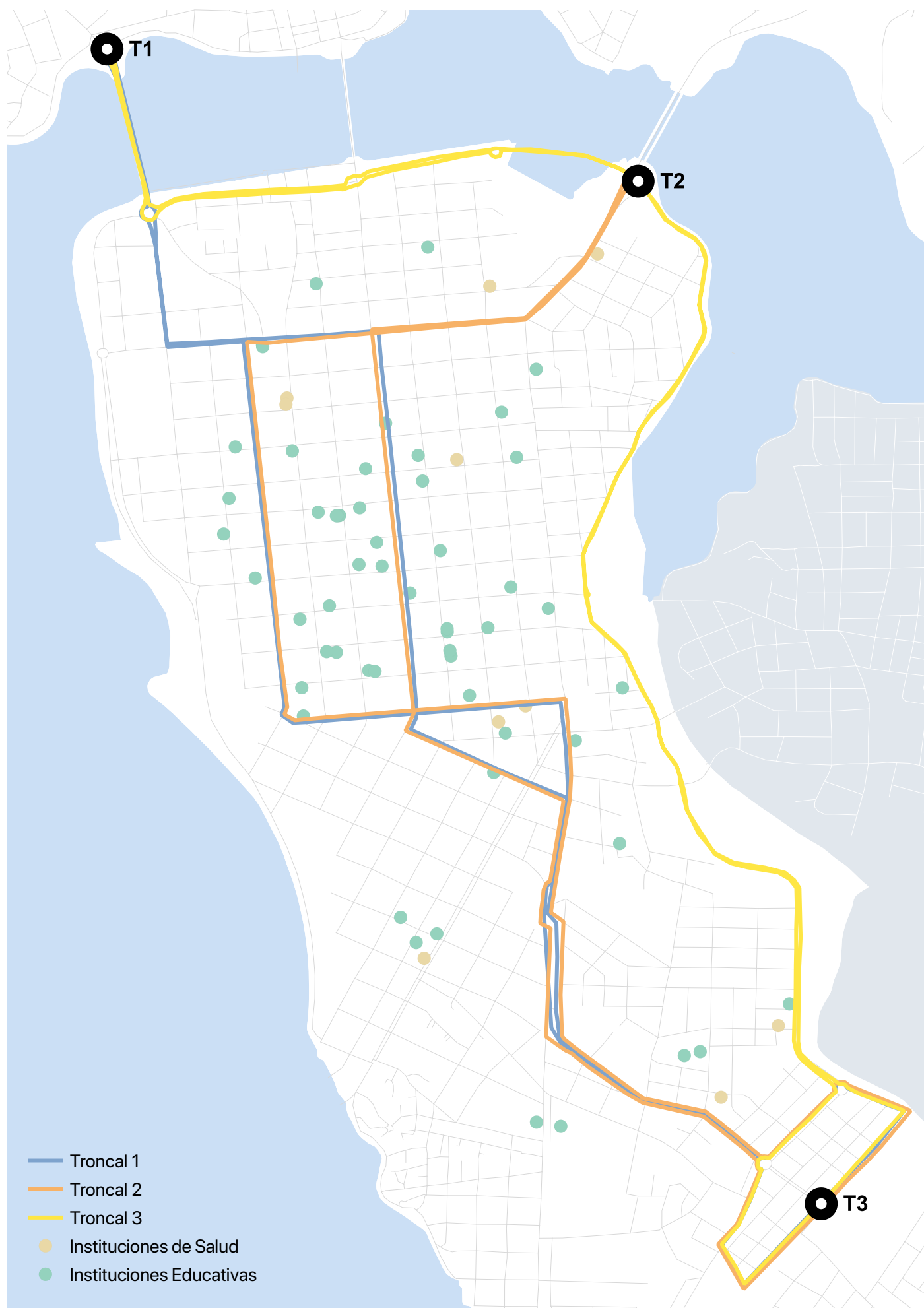
3.1.2. CONECTIVIDAD CON EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS ESENCIALES

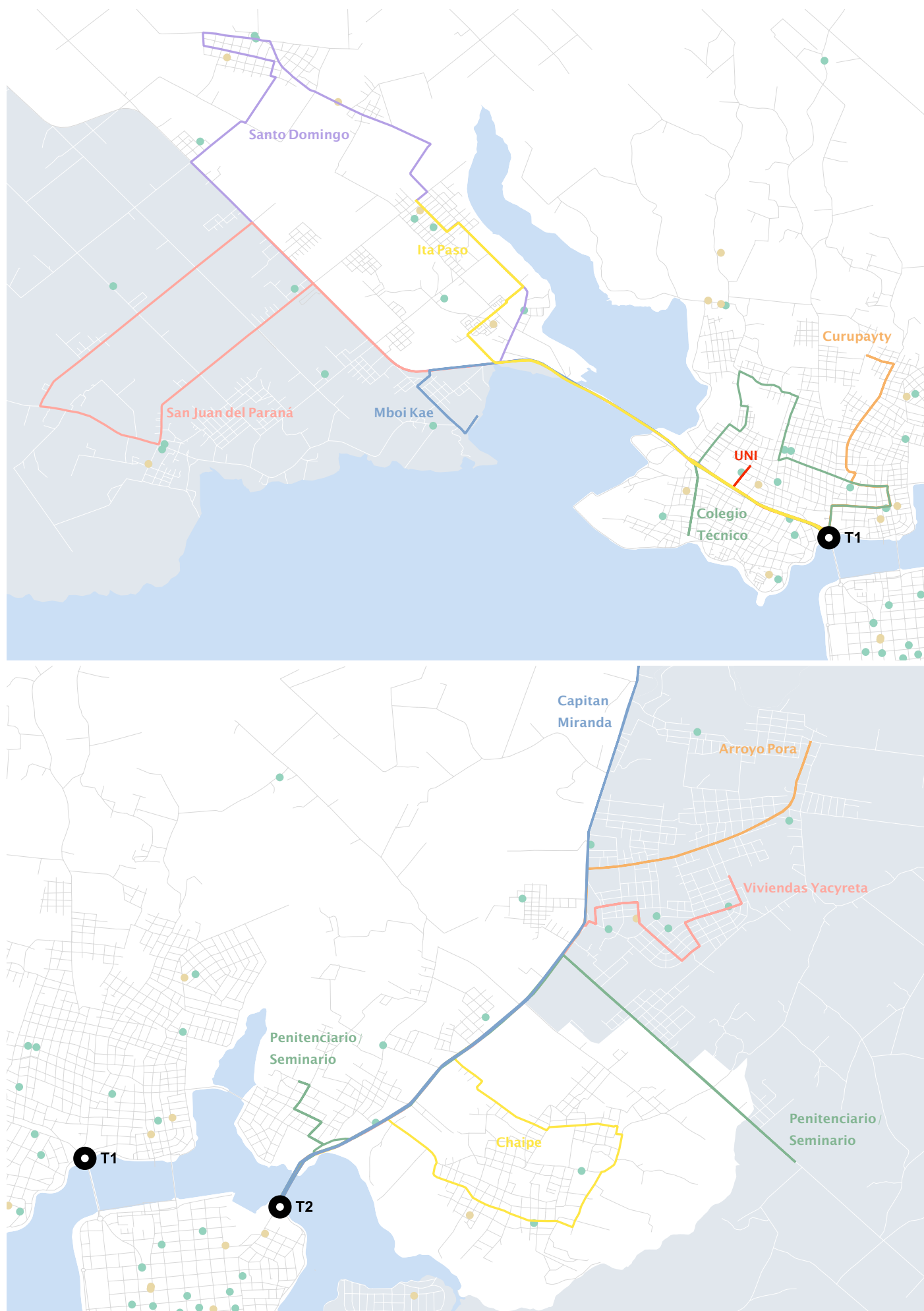
El transporte como servicio es un hecho socio urbano, como indican Parra – Garcías (2005) el transporte no es sólo infraestructura e incluye múltiples variables que tienen un impacto directo en su éxito o fracaso.

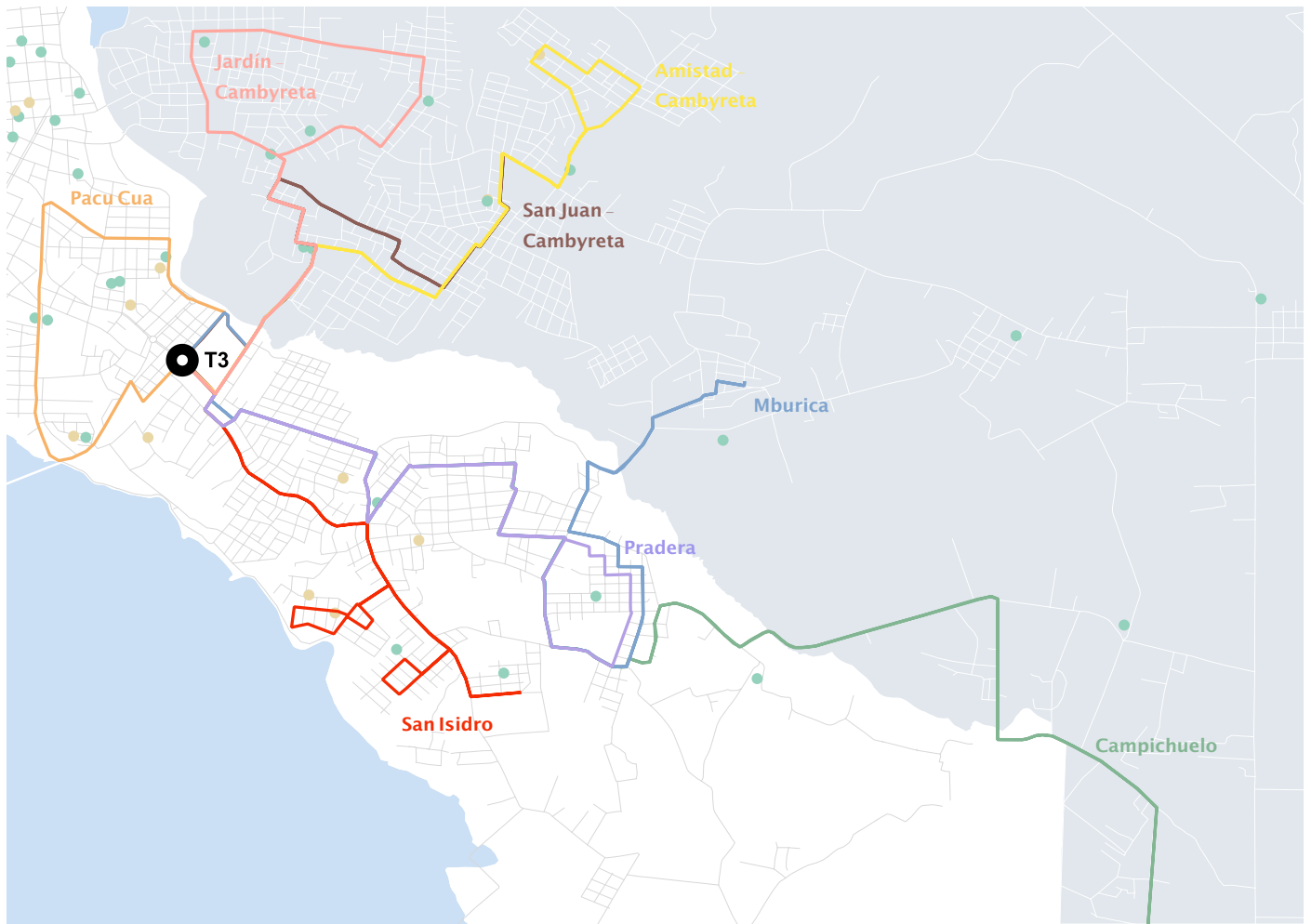
En ese sentido es imprescindible vincular dicho servicio a otros que también son básicos como la Salud y la Educación, garantizando así que los itinerarios logren contribuir al ordenamiento territorial y el desarrollo social, dando la mayor accesibilidad a los mismos.

MAPA DE CONECTIVIDAD DE EQUIPAMIENTOS SITE

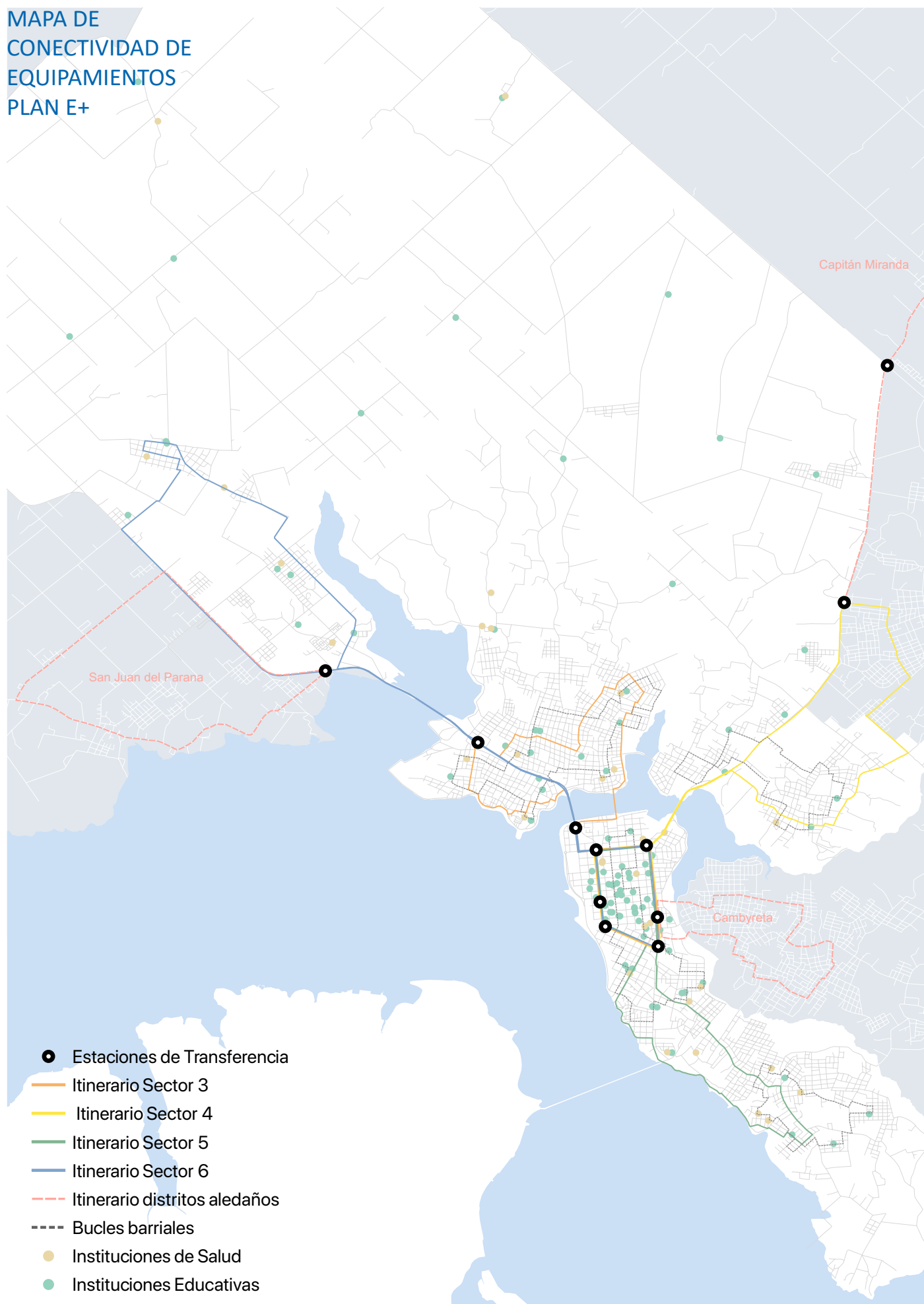




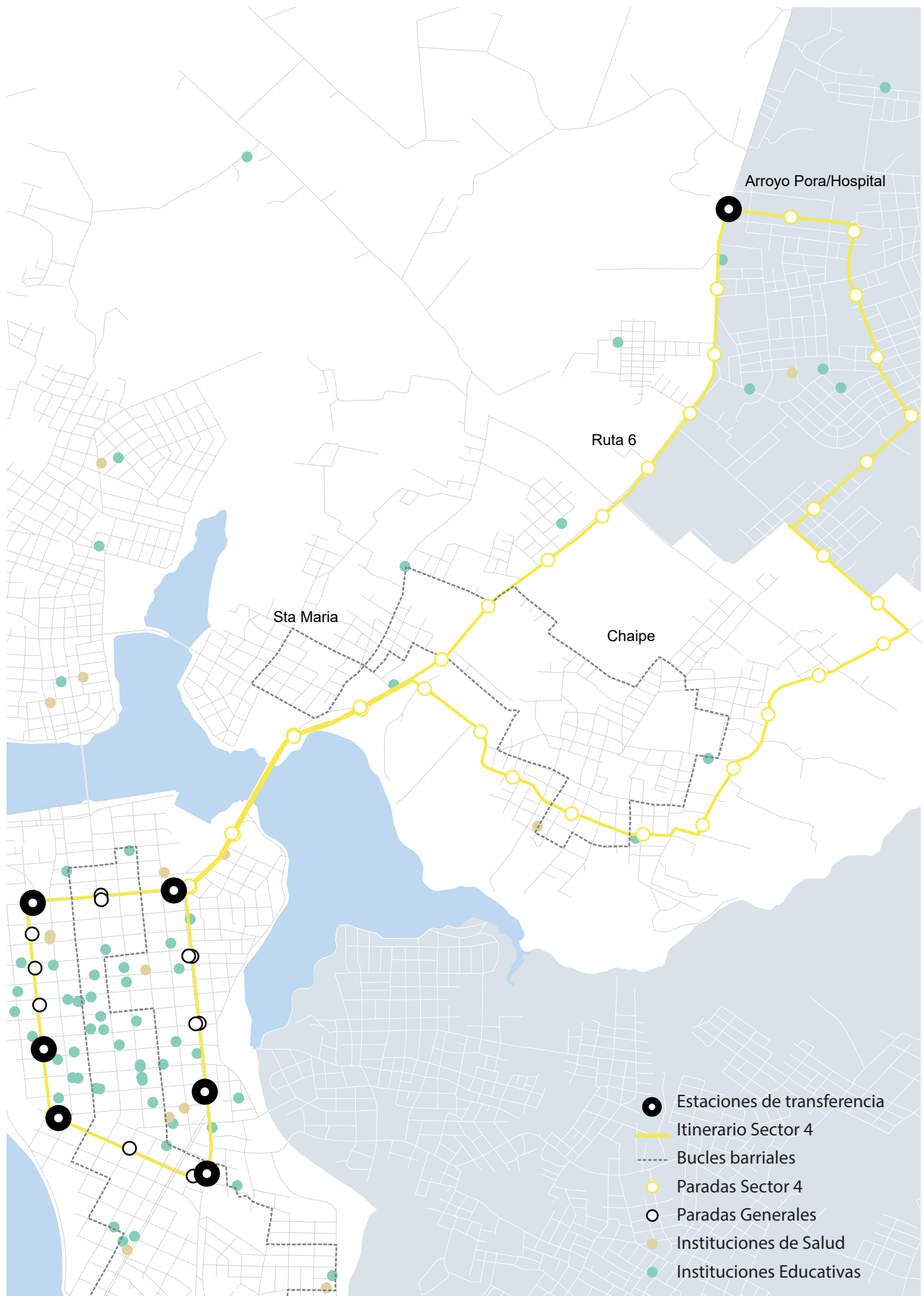




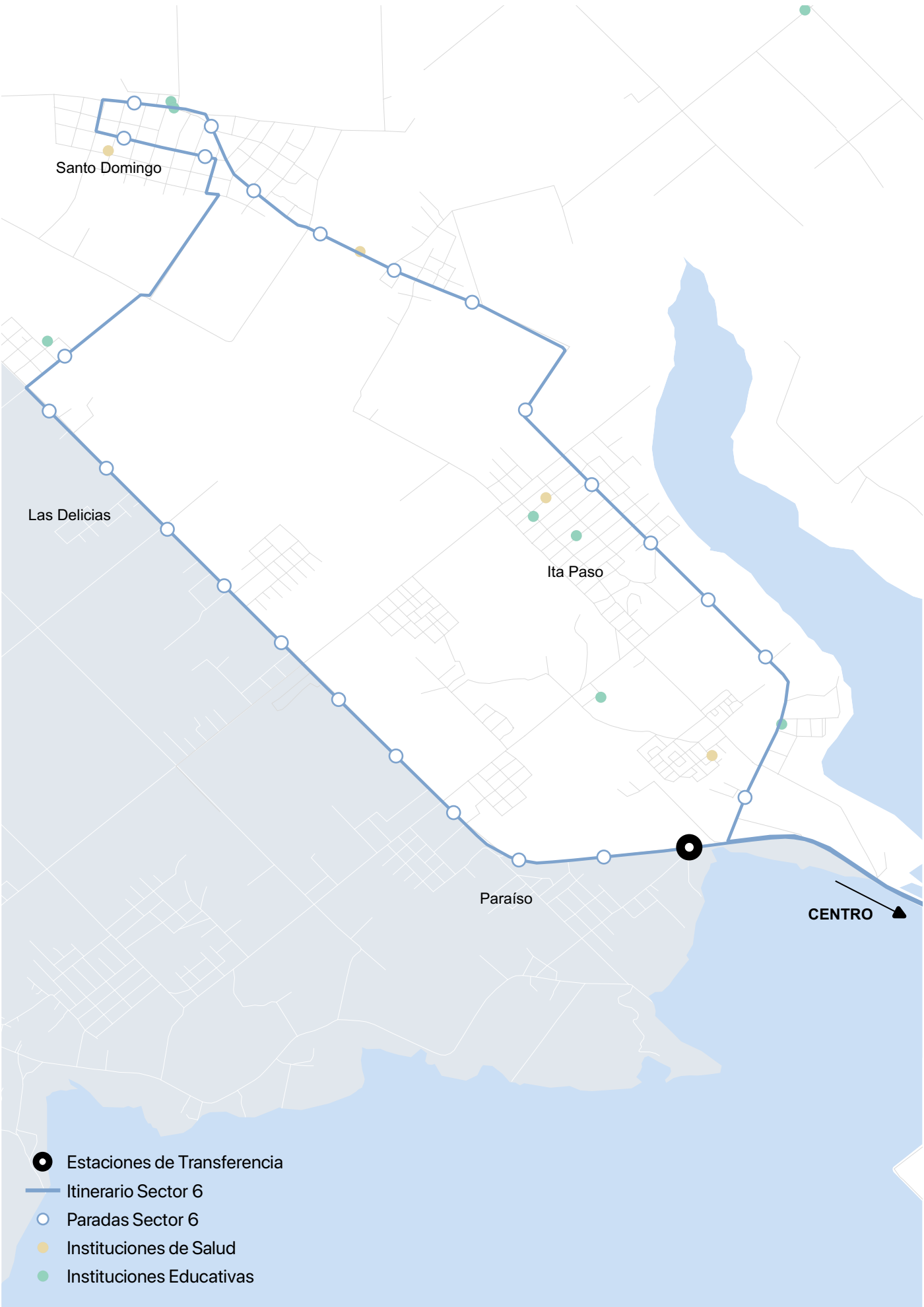
MAPA DE CONECTIVIDAD DE EQUIPAMIENTOS PLAN E+











3.1.3.**TABLA DE
CUANTIFICACIONES**

El criterio de evaluación es la optimización del recorrido, con respecto al nivel de servicio y la conectividad de equipamientos, dicha optimización se expresa como la relación entre los kilómetros recorridos por la suma total de líneas e itinerarios de cada propuesta y la cantidad de viviendas servidas dentro de radios de influencia óptimos y la cantidad de equipamientos educativos o de salud conectados directamente o servidos dentro de los mismos radios de influencia peatonal.

Tabla N° 1:

Hipótesis Itinerario	Long (m)	Cant Viviendas servidas 250 m	Cant Inst Educ servidas 250 m	Cant Inst Salud servidas 250 m
SITE	234,686	23,205	77	22
PLAN E MAS	268,913	26,491	82	24

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

3.2. REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURAS

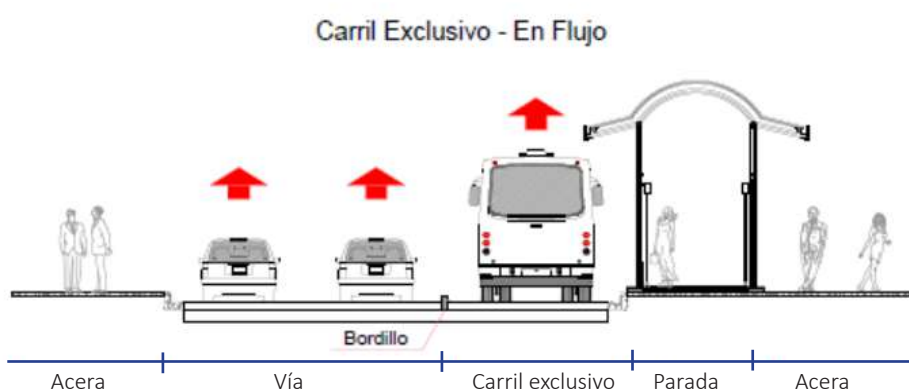
3.2.1. INFRAESTRUCTURA PRIMARIA - VIALIDAD

Además del Uso de Suelo, se analizaron los requerimientos del sistema con respecto a la infraestructura primaria (vialidad) y secundaria (estaciones, terminales y paradas o refugios).

En cuanto a la vialidad, se ha solicitado la participación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa, para la realización de estudios de Ingeniería de Tráfico, de manera a complementar el presente estudios, sin embargo, se realizaron observaciones respecto a este aspecto en ambas propuestas.

La propuesta del SITE es la permite un análisis más ajustado ya que cuenta con mayor desarrollo, en la misma se pueden apreciar condicionantes muy fuertes para el funcionamiento óptimo del sistema acorde a lo proyectado. Destacan entre esas condicionantes sobre todo los carriles exclusivos para buses en las calles Carlos Antonio López y Gral. Artigas, en el centro de la ciudad. La ejecución de obras y señalética necesaria para el funcionamiento de los carriles exclusivos, retrasaría la implementación inmediata del sistema y no se cuentan con estudios de tráfico como capacidad vial y nivel de servicio de dichas calzadas, para validar la propuesta, considerando que hoy día ya se dan congestiones en algunas intersecciones de dichas calles, aún teniendo los automóviles 2 carriles para circular.

Gráfico N° 1:



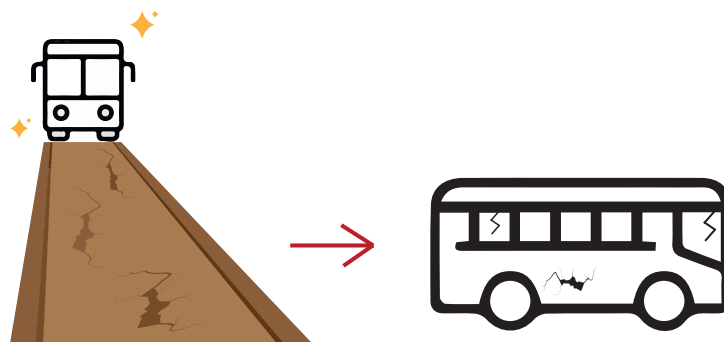
Fuente: Proyecto PBC SITE

Otros aspectos observables de la propuesta del SITE, son los trazados de los troncales y ramales, que difieren en el plano general con respecto a los planos de sectores (por ejemplo: Plano de alimentadores de la terminal 1), donde en algunos casos no se aprecian ramales que si se ven en los planos generales como el ramal desde San Pedro "Etapas" y así también el troncal 3, tienen propuesto un trazo inviable por un sector de la costanera que aún no se ha conectado.

Cabe resaltar de igual manera que la estructuración clara del sistema en troncales de recorrido definido dentro de la península que tienen la mejor infraestructura vial y los ramales por fuera de esta llegando a barrios son pavimento asfáltico, permitirá fácilmente tener distintos tipos de unidades de transporte adaptadas a la infraestructura vial de sus itinerarios.

La propuesta del Plan Encarnación Más, no propone carriles exclusivos ni la concentración de los transbordos en puntos específicos dentro del sistema, apelando a las ventajas de un sistema de billeteaje electrónico que se constituiría en un sistema que permite las transferencias en cualquier parada, en contra partida, el esquema propuesto donde no hay una separación estricta entre troncal, ramales y circulares en los barrios, hace que en algunas de sus líneas, las mismas unidades de transporte que deben transitar por sectores con infraestructura vial no consolidada, sean las que transiten por el centro urbano, hecho que podría ocasionar resistencia por parte de los empresarios del transporte ante la exigencia de unidades cero kilómetro o de poca antigüedad, si las mismas deben ser expuestas a recorridos con pavimentos empedrados en los barrios.

Gráfico N° 2:



Fuente: Elaboración propia de los autores

3.2.2. INFRAESTRUCTURA SECUNDARIA - TERMINALES, ESTACIONES DE TRANSFERENCIA Y PARADAS

En cuanto a la infraestructura secundaria, la mayor condicionante del SITE son las Terminales y Estaciones de Transferencia en las que se estructura todo el sistema, que además de requerir una gran inversión, se proponen en tierras recuperadas que cuentan con un gran potencial para el desarrollo de otras oportunidades por su ubicación costera. Si bien las mismas se implantan de manera estratégica considerando la geografía de península y los puentes, esos puntos en relación tendrán una marcada intensidad en cuanto a inputs y outputs de vehículos de gran porte concentrando de manera muy puntual toda esa carga en la trama urbana.

Si volvemos a lo mencionado por Parra – Garcias (2005), respecto del transporte como hecho socio urbano más allá de la infraestructura, se pierde una oportunidad de distribuir la sinergia que genera el sistema de transporte y los flujos de personas, en otros sectores de la ciudad, considerando que a mayor flujo y permanencia de personas en el espacio público, más seguro y dinámico socioeconómicamente se vuelve, eso se logra con atractivos como permitirles caminar trayectos cortos, como lo asevera Gehl (2014) respecto a estudios realizados en los últimos años por ONU Hábitat.

En contra partida al SITE, la hipótesis del Plan Encarnación Más, propone un plan de paradas estratégicamente distribuidas en la ciudad, jerarquizando los atractivos y equipamientos públicos de su entorno e invitando a realizar caminatas de trayectos cortos de una parada a otra para realizar los transbordos, tal como en una estación de metro o transporte subterráneo, cuando descendemos de un tren para ir a otro y caminamos a otro punto de la estación, pasando por tiendas y pequeños locales gastronómicos, los flujos de personas caminando por sectores de la ciudad, un par de cuadras desde una parada a otra para realizar una transferencia de línea, darían vida al espacio público por ser flujos constantes de personas que dinamizan el comercio y la vitalidad urbana.

De esta manera, se pueden revitalizar y dinamizar de manera permanente, sectores de Encarnación que hasta hoy son dependientes de factores exógenos, como el Circuito Comercial, haciendo que la misma ciudad y los espacios públicos sean las “Estaciones de Transferencia” por donde caminan las personas, yendo de un andén a otro para hacer conexiones entre distintas líneas de Bus.

3.3. RECOMENDACIONES

De manera muy sintética y a modo de pautas para la formulación de una propuesta ajustada al diagnóstico y a los proyectos antecedentes, esbozamos aquí una lista de recomendaciones sobre temas específicos.

- Itinerarios: Configurar un sistema de líneas distribuidas en relación a la demanda sin rigidizar el esquema de Troncal, ramales y circulares o su dependencia a estaciones de transferencia que concentran todos los flujos.

- Paradas: Distribuir de manera estratégica a pocas cuabras de distancia, algunas paradas para transbordo de manera a aprovechar la sinergia de los flujos antrópicos para revitalizar o dinamizar sectores urbanos. En cuanto a un Plan de Paradas, se propone que las mismas estén separadas cada 500 metros, considerando que la eficiencia del sistema, en cuanto a tiempos de viaje, velocidad comercial y hasta el funcionamiento del aire acondicionado, dependen de que el bus no se detenga muy seguido, además, el parar y arrancar la marcha es lo que más combustible consume y por ende mayor cantidad de emisiones genera como señalan Urbán, Durán y Sánchez (2012).

Se deberá trabajar la comunicación del Plan de paradas para que la ciudadanía esté consciente de que las mismas tienen puntos fijos y ya no podrán detener el bus en lugares no previstos

3.3.1. LINEAMIENTOS DEL PLAN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Se incluye también la transcripción de los lineamientos del Plan Encarnación Más – Ecosistema Urbano (2016), que se consideran imprescindibles como pautas y criterios para la planificación de un nuevo sistema de transporte.

3.3.1.1. OPTIMIZACIÓN DE LA RED

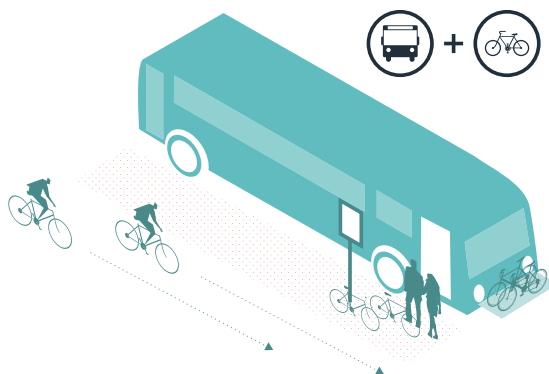
- Planificar una red de ómnibus racionalizada y optimizada para conectar a la mayoría de los ciudadanos con paradas a menos de 300m de los puntos de origen y de destino, reduciendo la segregación espacial de algunas áreas (urbanas) del distrito de Encarnación. La red de ómnibus debe apoyarse en la red vial propuesta, especialmente en las vías asfaltadas, y conectar al menos los puntos clave definidos en este Plan que incluyen las áreas de mayor desarrollo socio-económico, las de mayor densidad de vivienda y los barrios.

- Implementar un plan de transición gradual para el uso de energías alternativas en los vehículos de transporte público, especialmente la energía eléctrica, que supondría una gran disminución de la polución y un significativo aumento de la autonomía energética para la ciudad, los transportistas, etc.

3.3.1.2. MULTIMODALIDAD BUS/BICI

- Realizar un estudio para la integración de la red de ómnibus con el transporte no motorizado, de modo que los usuarios puedan transportar su bicicleta y otros bultos.

Gráfico N° 3:



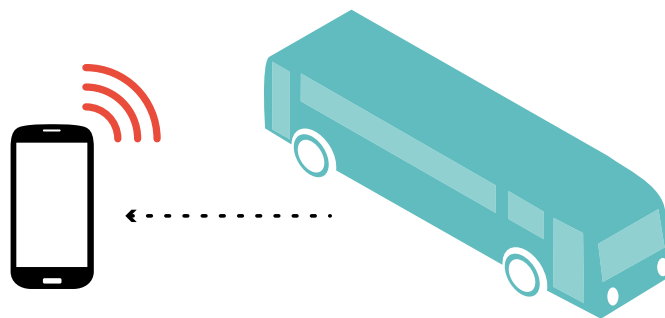
Integración bicis con transporte público

Fuente: Plan de desarrollo sustentable

3.3.1.3. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO A DEMANDA

- Realizar un estudio para la implantación de un sistema de transporte público “a demanda” que pueda ofrecer un transporte de alta calidad en las áreas del distrito de baja densidad, en las cuales no tendría sentido un recorrido planificado y es el usuario el que debería contactar al bus fijando su recorrido.

Gráfico N° 4:



Buses bajo demanda en barrios de baja densidad

Fuente: Plan de Desarrollo Sustentable

3.3.1.4. RENOVACIÓN Y MEJORA DEL SERVICIO

- Ajustar los horarios según necesidades reales de los usuarios que más necesitan del transporte público (por ejemplo, los estudiantes universitarios), y no únicamente según la demanda. Establecer un sistema de compensación de beneficios para las empresas que realicen los trayectos menos favorables. Introducir el boleto estudiantil y descuentos para jubilados/ancianos.
- Implantar las mejoras de gestión en el cobro de los billetes según lo establecido por la ley 5230/14 que establece, entre otras cosas, el cobro del billete electrónico, la unicidad de la tarjeta para todas las líneas del área de Encarnación, la interoperabilidad obligatoria entre diferentes modalidades de transporte y en todo el territorio nacional, etc. Introducir el transbordo gratuito entre diferentes líneas para facilitar los enlaces.
- Implantar un sistema de evaluación ciudadana de la calidad del servicio, con un canal de reclamaciones en tiempo real desde el celular, que permita notificar los incumplimientos en horarios, trayectos no respetados, problemas con los conductores, masificación, etc.

4. PROPUESTA AJUSTADA PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE ENCARNACIÓN

Basados en el Diagnóstico y la modelación de matrices de origen destino a partir de los datos relevados en la Encuesta de Movilidad, los análisis geo espaciales mediante software SIG de los flujos, el análisis de las propuestas existentes para el transporte público y los lineamientos del Plan de Desarrollo Sustentable, se presenta a continuación una versión ajustada y actualizada del Plan para el Sistema Integrado Transporte de Encarnación, para que como recomienda la C.I.T.S.S.P.M.R (2003) en procesos de licitación, el mismo sea:

- Posible de implementar en forma inmediata de acuerdo a las circunstancias actuales
- Flexible para incorporar paulatinamente mejoras, de acuerdo a estudios sobre su funcionamiento
- Sustentable económicamente en el tiempo
- Confiable para el usuario.

Para la propuesta se re configura de manera menos rígida, el concepto de troncal, ramal y circulares, sin depender de estaciones de transferencia que limitan los recorridos de los ramales y organizan solo troncales. Se configura en cambio un sistema de troncales que se alimentan a lo largo de la rutas y sus recorridos, de los ramales y circulares en los barrios, haciendo que la propuesta sea de implementación inmediata y más flexible para futuros cambios, al no depender de la construcción de grandes terminales o estaciones de transferencia y optimizando los tiempos de viajes, evitando transbordos en los recorridos de mayor demanda que pueden ir directo a destino, conforme al diagnóstico.

Gráfico N°5: Concepto SITE Municipalidad

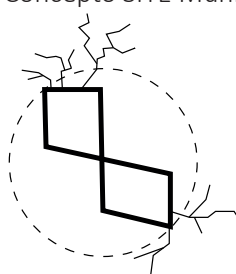
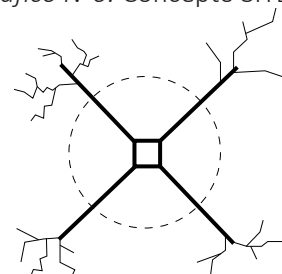
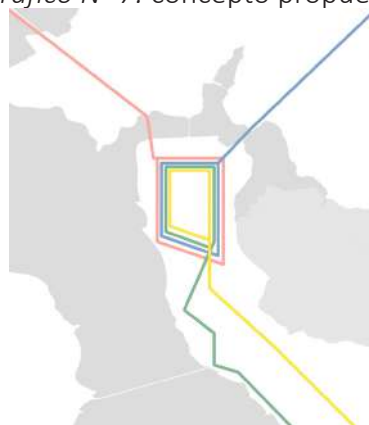


Gráfico N°6: Concepto SITE UCI



El esquema resultante es el de 4 troncales que ingresan al centro de la ciudad y generan bucles concentricos haciendo que el mismo sea una zona con un excelente nivel de servicio desde y hacia los otros sectores.

Gráfico N° 7: concepto propuesta



Fuente: Elaboración de los autores en base a datos propios

4.1. CRITERIOS GENERALES

Además de la demanda estimada mediante las matrices OD, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Relación con Centralidades – Transporte y Uso de Suelo:

Las centralidades han sido identificadas mediante análisis geo espacial de los datos demográficos, pero además se consideran las propuestas de densificación del POUT para ciertas zonas de la ciudad que ya tienen características de polos o ejes de desarrollo.

- Conectividad con Servicios Públicos Esenciales

En consonancia con los lineamientos del Plan y los conceptos esbozados sobre el Servicio de Transporte Público como hecho socio urbano se propone priorizar la conectividad de equipamientos esenciales como los educativos y de salud.

- Etapabilidad y Flexibilidad

Considerando las dinámicas urbanas, los cambios coyunturales propios del contexto actual y los impactos socio económicos de la pandemia, así como la condición de Sistema inexplorado en su implementación a nivel local, la propuesta debe ser evaluada y ajustada si fuese necesario, en los primeros meses de funcionamiento del sistema.

4.2. ITINERARIOS

El sistema propuesto rompe el esquema rígido de troncales que dependen de grandes estaciones de transferencia ubicadas en puntos específicos condicionando todo el sistema, en contra partida se propone una trama de líneas integradas que permiten transbordos en distintos puntos del territorio donde las líneas se interceptan o marchan paralelas.

Las líneas de transporte se ubican para que en la mayoría del área urbana consolidada, las personas se encuentren a menos de 300 metros del servicio de buses y en algunos sectores a más de 300 pero a menos de 500 metros.

Los itinerarios están propuestos de modo que cada uno pueda diferenciarse por el tipo de unidad de transporte en consideración de las características de la infraestructura vial por sus recorridos, la demanda estimada de pasajeros por sector y los flujos identificados de mayor magnitud en las matrices OD y las Hub Lines del SIG. Además, se busca concretar la posibilidad de la integración de líneas entre sí y con otras modalidades para lograr la mejor cobertura posible.

Los recorridos consisten en troncales que se desarrollan al norte del distrito a lo largo de las rutas 1 y 6, con sus respectivos ramales y circulares por los barrios, tronco ramales o ramales de mayor jerarquía que se desarrollan hacia el sur, por los barrios San Isidro, Pacú cúa y por la gran cantidad de viajes generados, se propone un ramal directo desde las Etapas de Barrio San Pedro al Centro.

Adicionalmente se proponen, una circular por la península que en horarios definidos servirá como línea a la UNI, un servicio turístico inter playas para temporada alta, así como ramales y circulares por zonas sub urbanas o rurales.

Algunos itinerarios debido a la demanda, se proponen con variantes durante ciertos horarios debido a los desplazamientos identificados en las matrices OD,

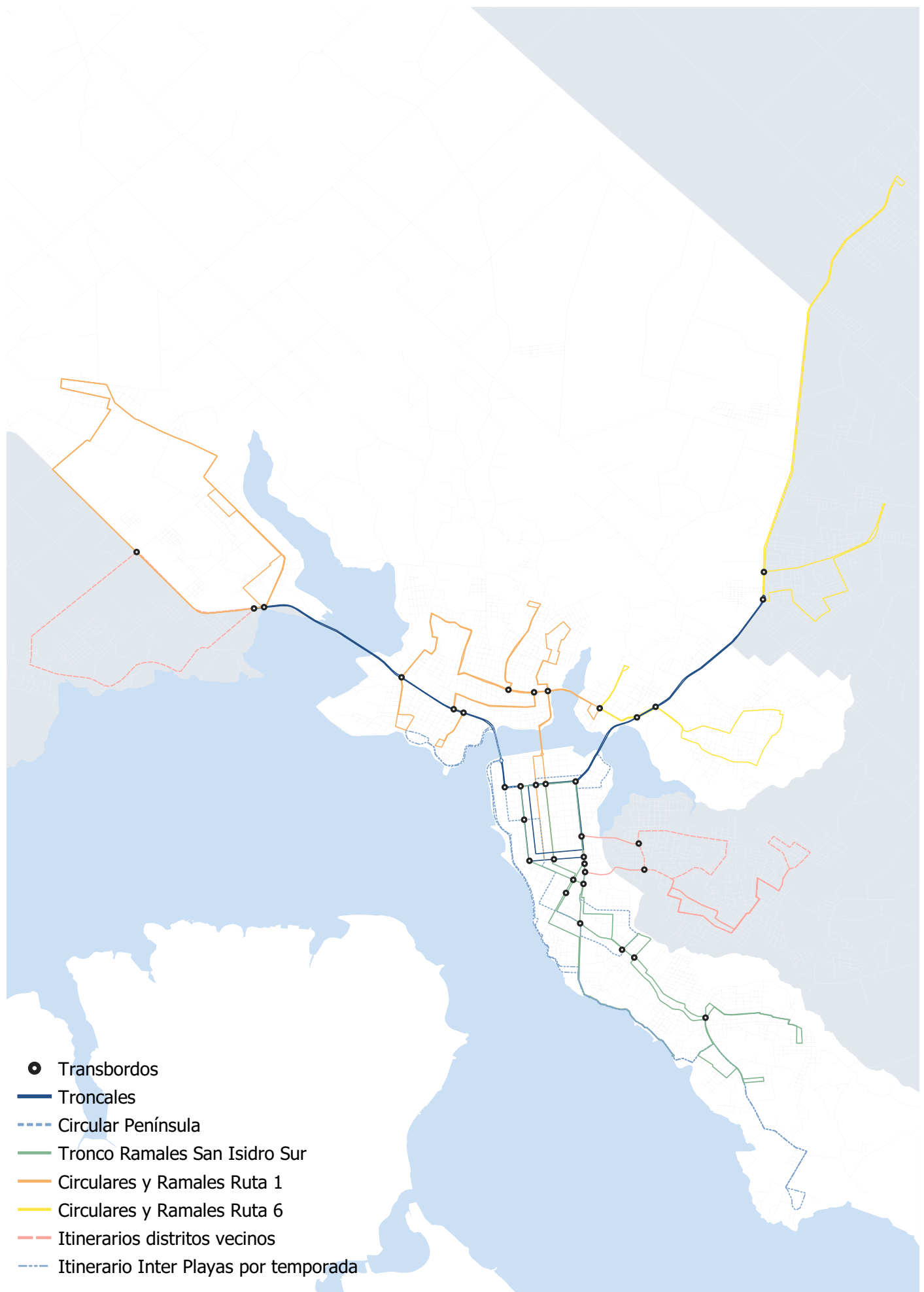
de modo a que los usuarios puedan llegar a sus destinos con 1 solo transbordo y como para cubrir ciertos sectores que prácticamente no tienen demanda fuera de los horarios pico.

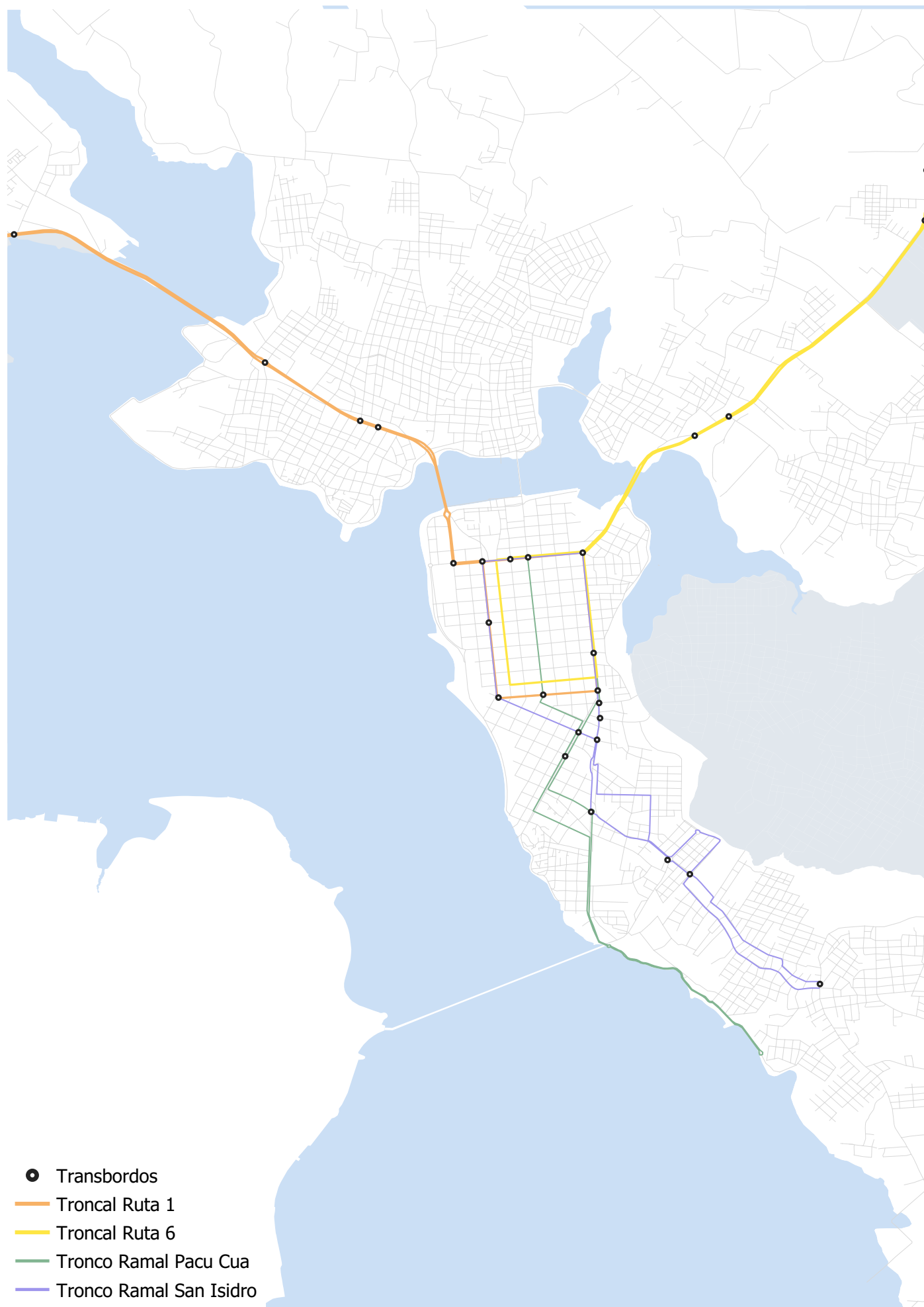
Los itinerarios de los distritos vecinos están considerados como alimentadores del sistema de Encarnación, pero independientes a este. Se recomienda elaborar un convenio entre los municipios para la regulación del servicio.

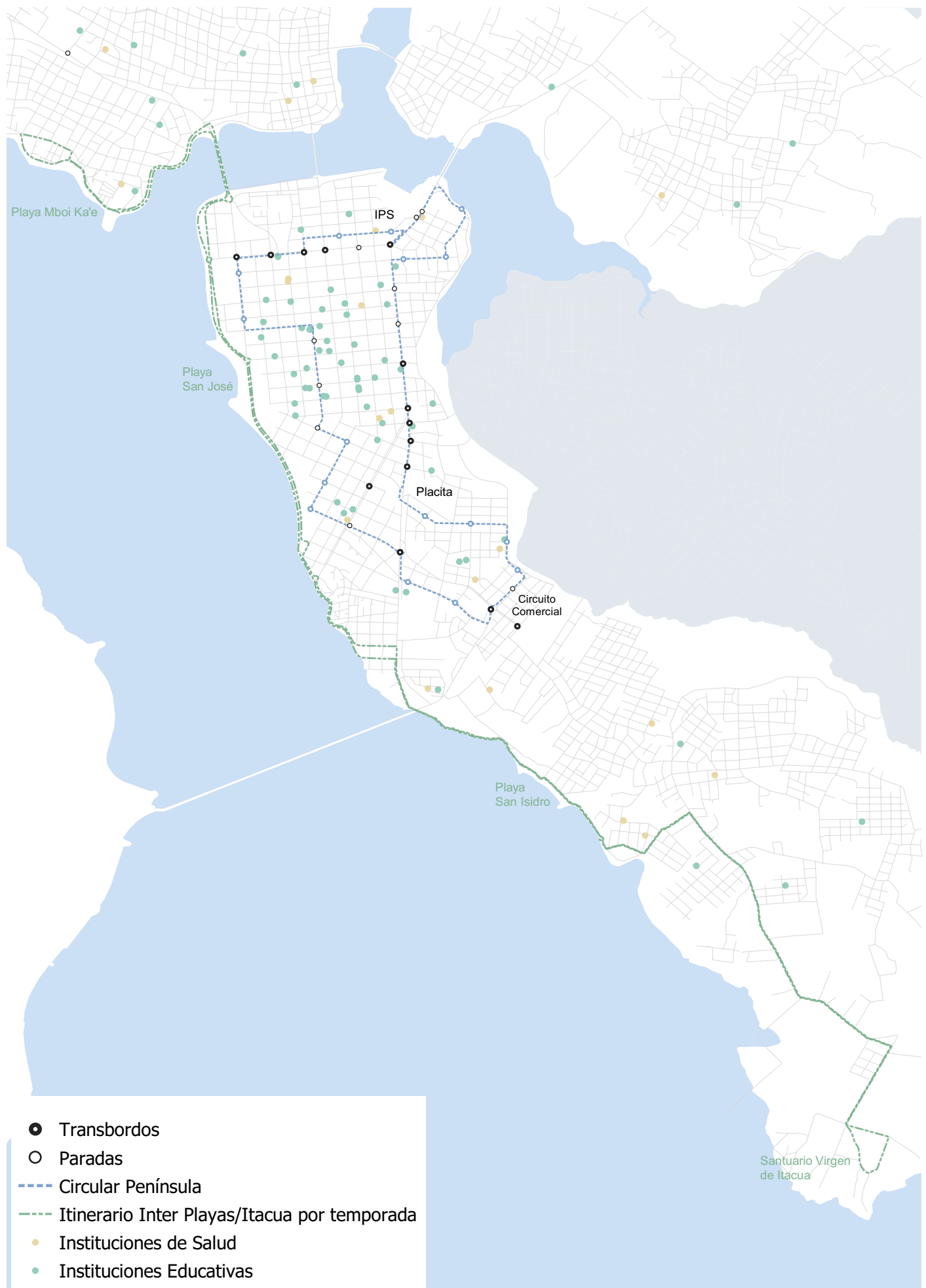
Tabla N° 2:

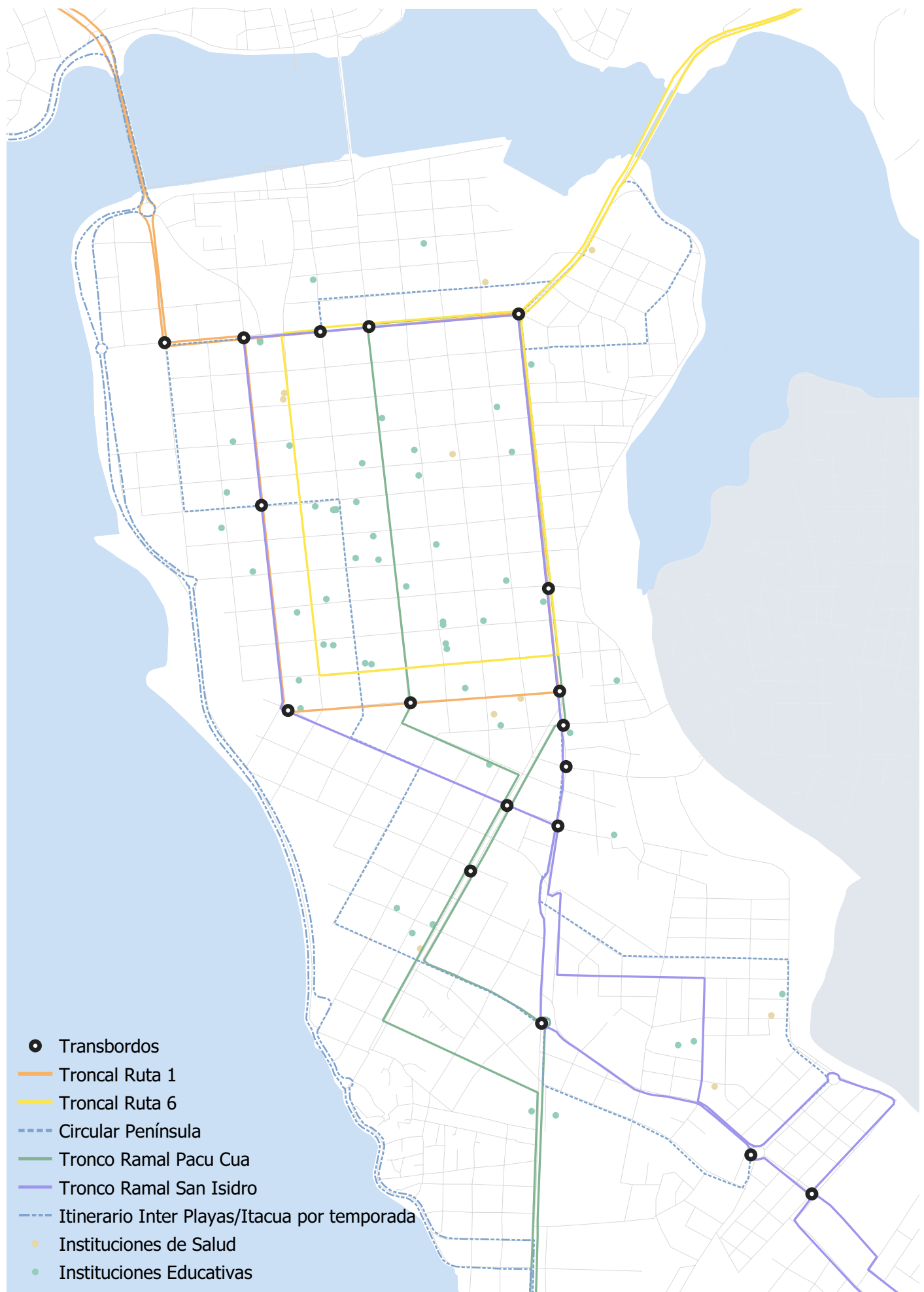
Hipótesis Itinerario	Long (m)	Cant Viviendas servidas 250 m	Cant Inst Educ servidas 250 m	Cant Inst Salud servidas 250 m
PROPUESTA	194,860	27,213	87	26

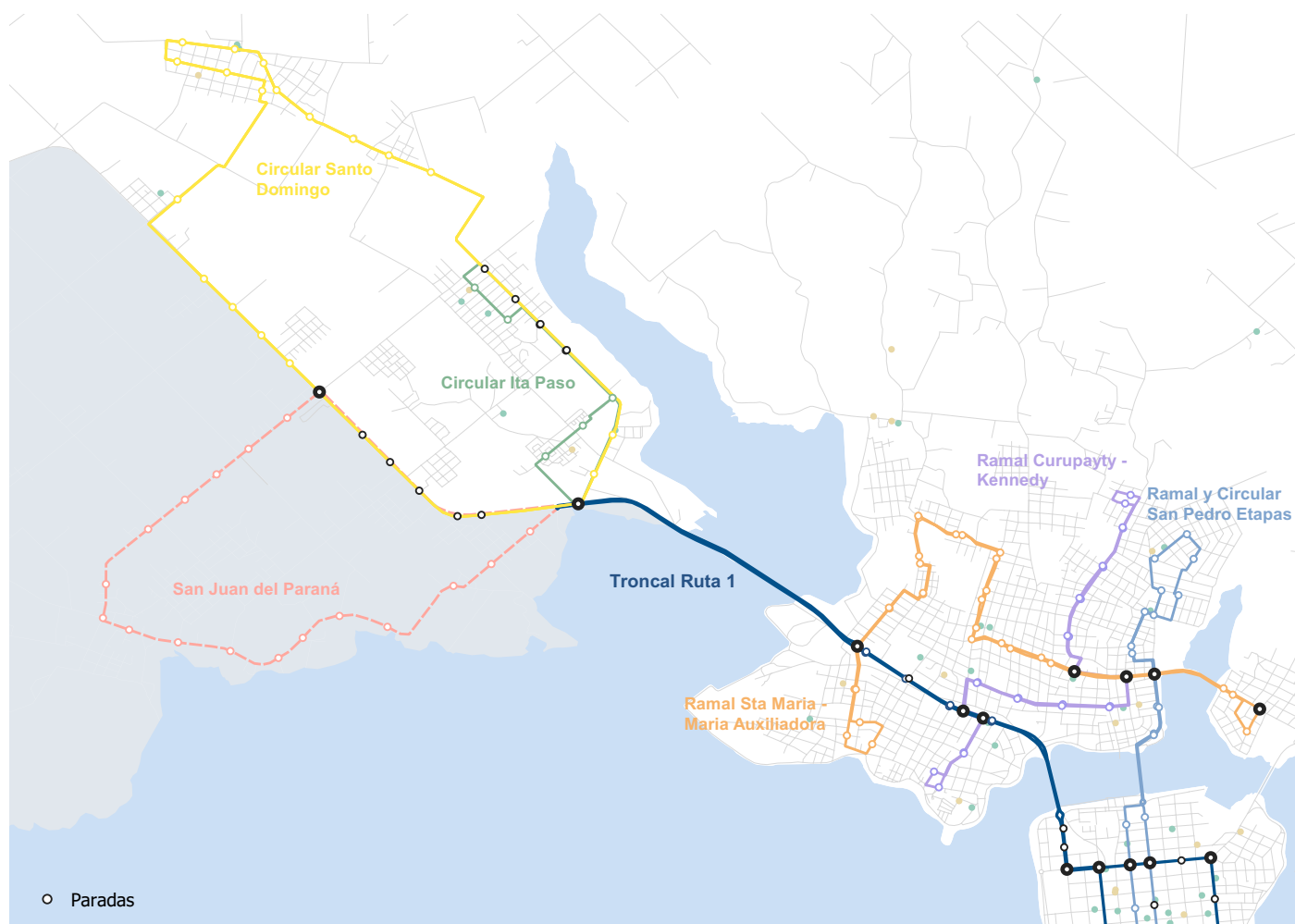
Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios



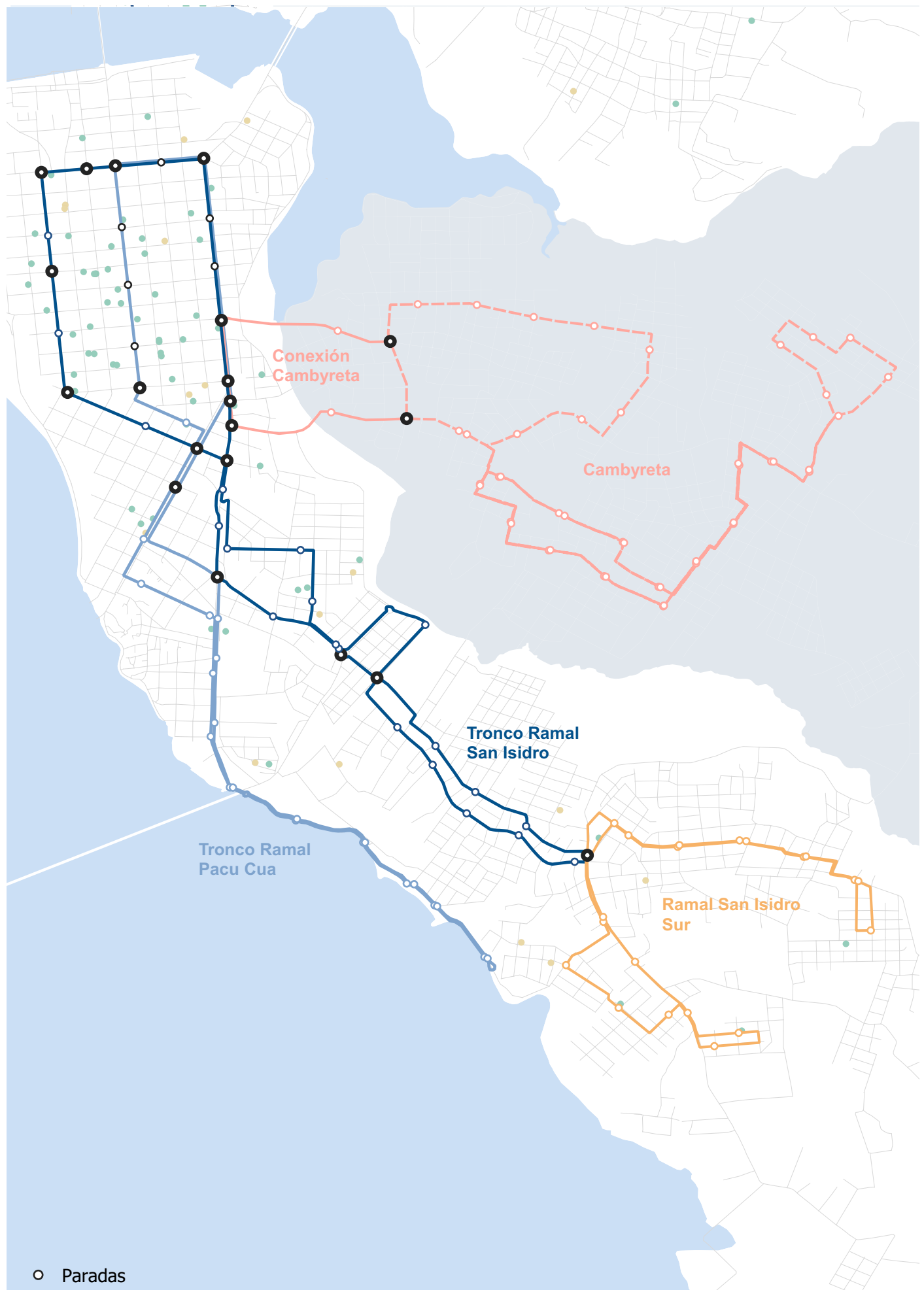




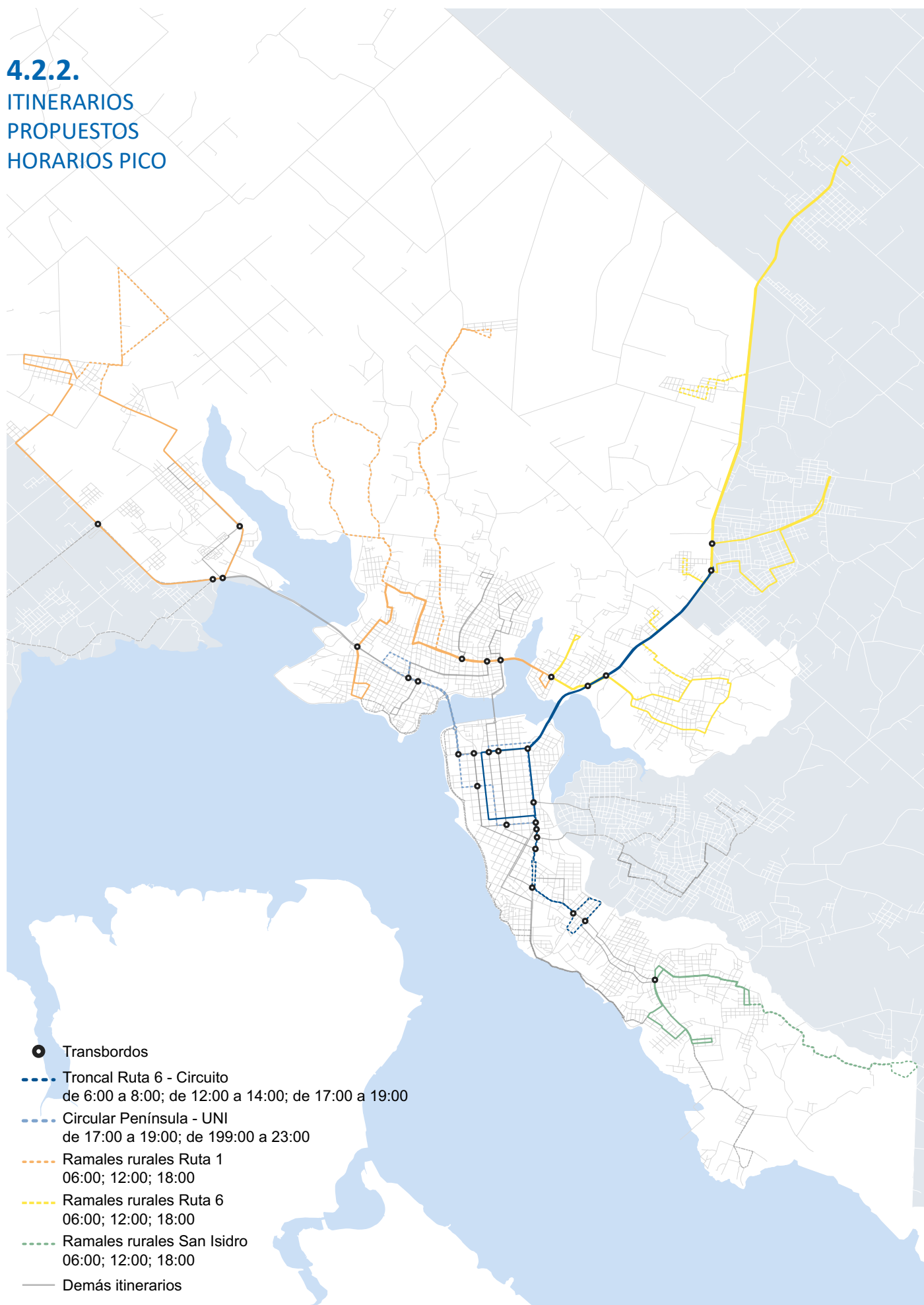


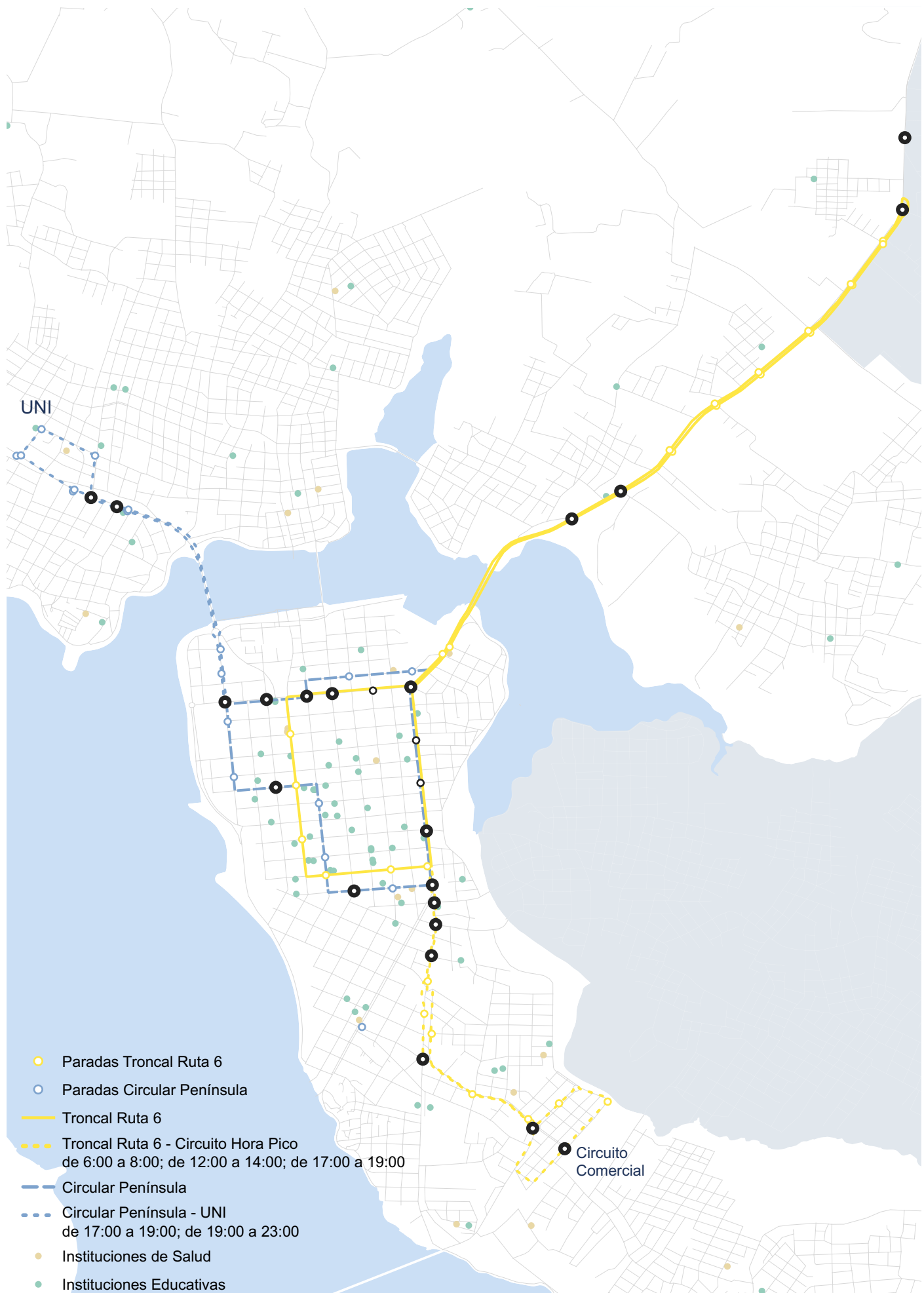


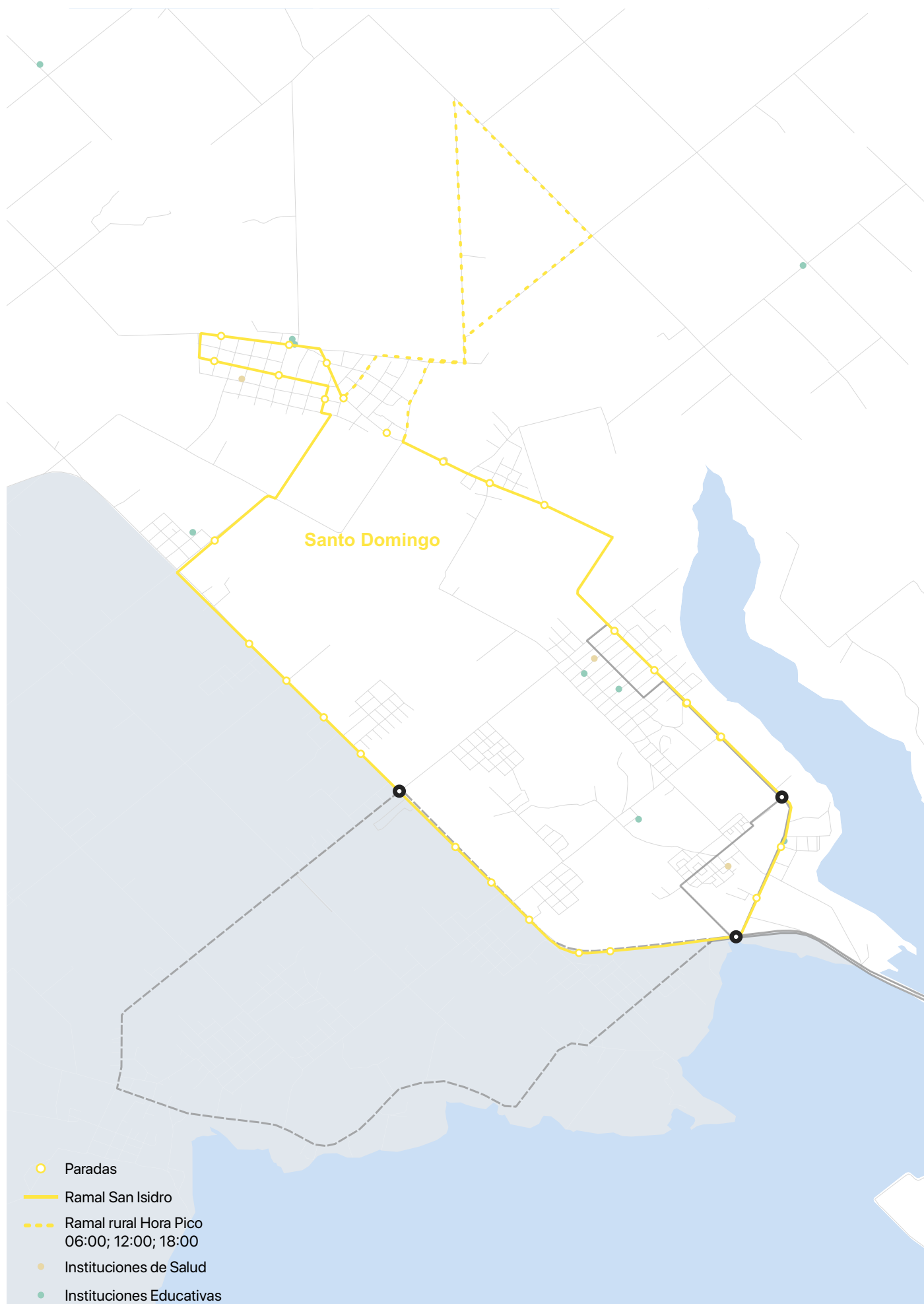


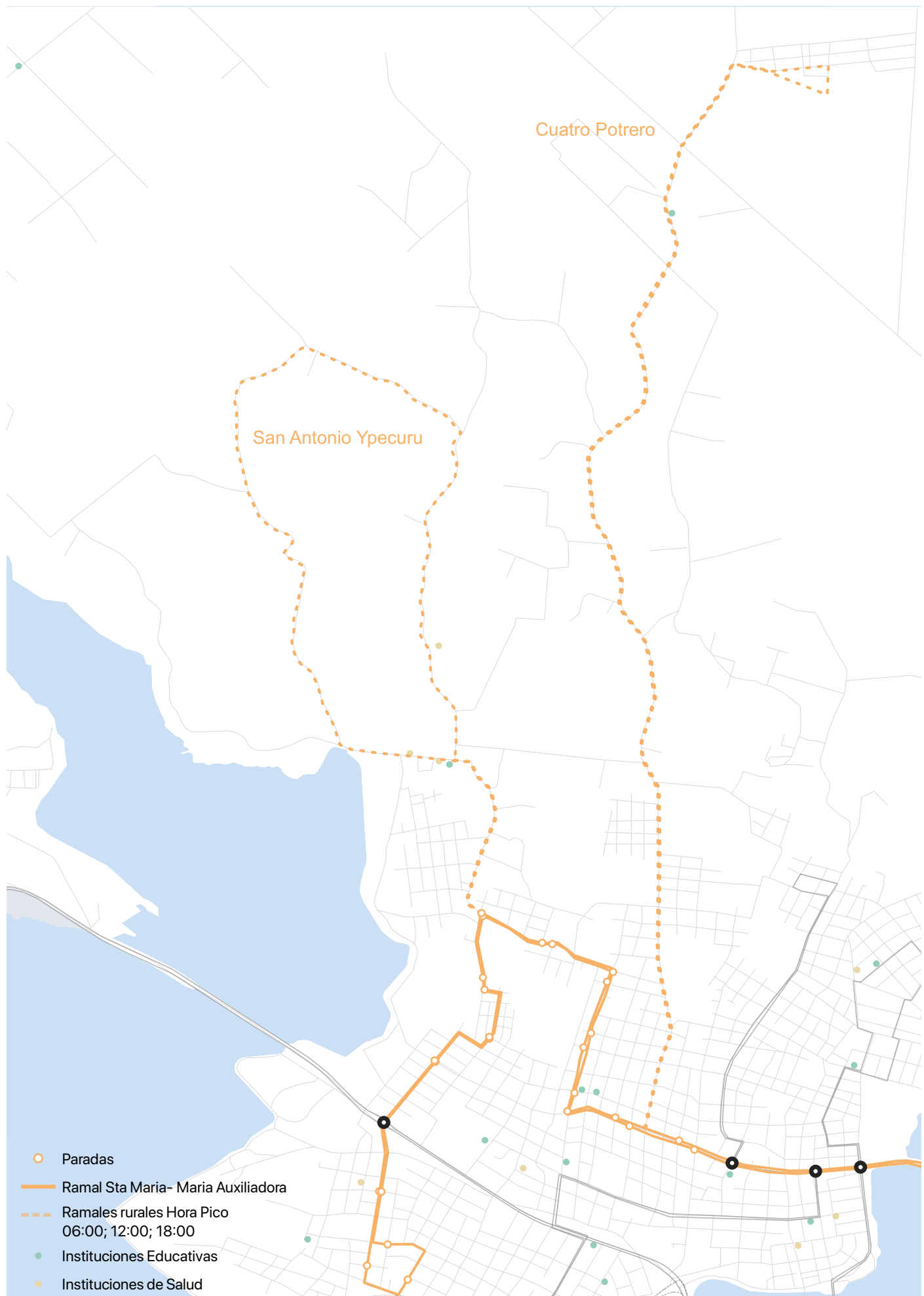


4.2.2. ITINERARIOS PROPUESTOS HORARIOS PICO

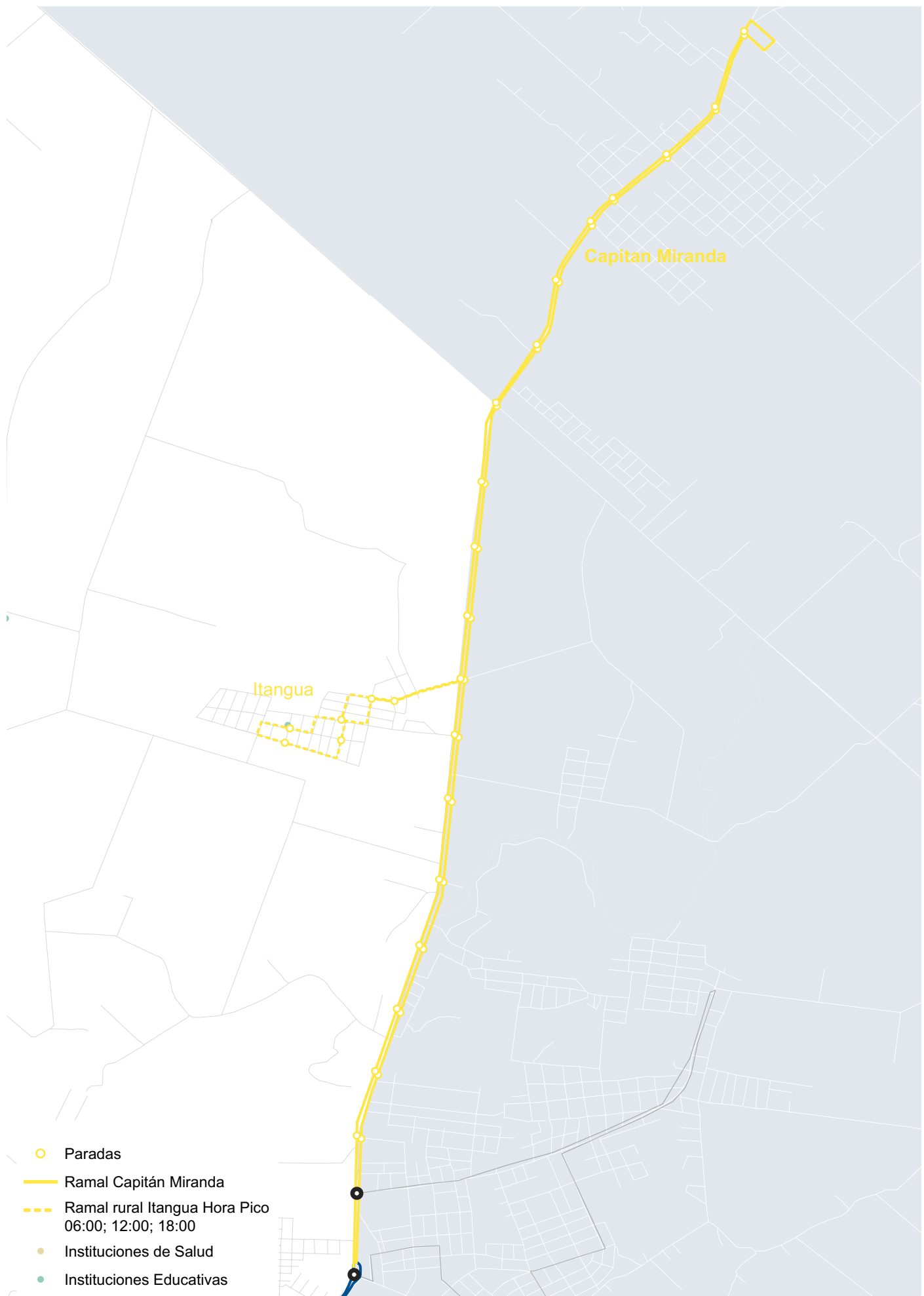






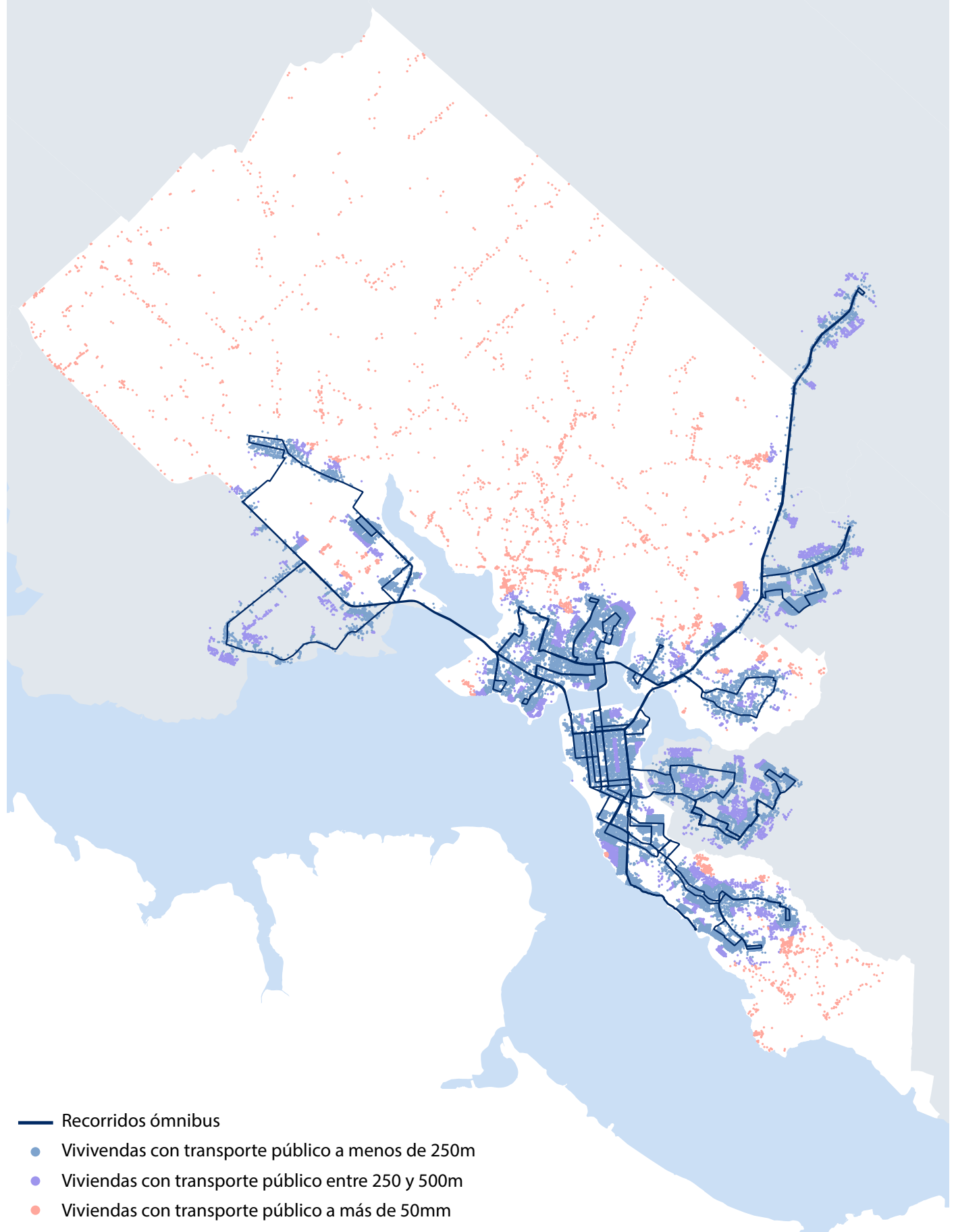


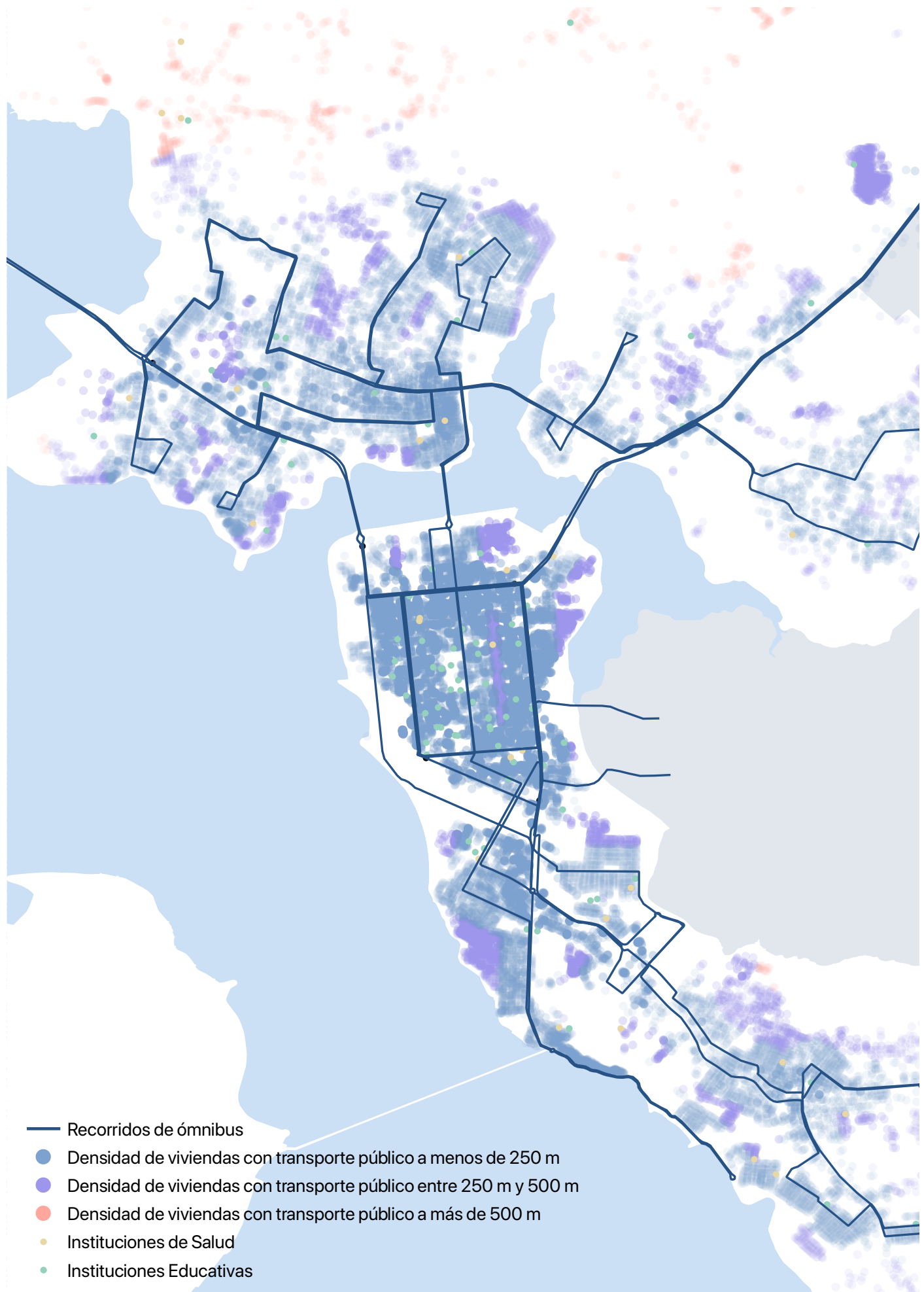






NIVEL DE SERVICIO CON ITINERARIOS PROPUESTOS





La propuesta de itinerarios se sometió a un análisis geo espacial mediante software SIG, para determinar su nivel de servicio con respecto a la densidad poblacional en el área de cobertura, dando como resultado que tiene un mejor nivel de servicio que las propuestas antecedentes; del Plan E más y el Plan del SITE adjunto al pliego para la licitación, analizadas con la misma metodología.

Cabe reiterar que además del mejor nivel de servicio, no requiere de erogaciones considerables en cuanto a construcción de las estaciones de transferencia

Tabla N° 3: comparativa entre niveles de servicio

Hipótesis Itinerario	Long (m)	Cant Viviendas servidas 250 m	Cant Inst Educ servidas 250 m	Cant Inst Salud servidas 250 m	Indice nivel de servicio
PROPUESTA	194,860	27,213	87	26	0.14
SITE	234,686	23,205	77	22	0.10
PLAN E MAS	268,913	26,491	82	24	0.10

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

4.3. FRECUENCIAS

Las frecuencias se calculan en función de la demanda a satisfacer por horas pico y valle, la distancia de recorrido de cada línea, la capacidad de las unidades de transporte y la velocidad comercial del servicio, las mismas van variando en horarios valle pudiendo ser una alternativa la incorporación de vehículos de diferente porte para dichos horarios de manera a no extender tanto la frecuencia. Los días sábado por la tarde, domingos y feriados las frecuencias se reducirán y se atenderán los itinerarios en horarios específicos: por la mañana, al mediodía y la hora pico de la tarde, así mismo se podrá regular las frecuencias fuera de la época de clases.

4.4. FLOTA

De acuerdo a los intervalos y la cantidad de viajes necesarios para satisfacer la demanda en horarios pico, se dimensiona la flota necesaria para cada itinerario. Los troncales serán los servicios de mayor capacidad y será en los mismos en los que deberán utilizarse las unidades nuevas y climatizadas, así también en los tronco ramales del Sur, de San Pedro al Centro y los ramales y circulares de barrios con recorridos sobre pavimento asfáltico, se deberá contar con unidades de climatizadas y de la menor antigüedad posible.

Los recorridos con unidades de transporte diferenciadas pueden ser; la circular por la península, donde se podrán implementar mini buses como servicio ejecutivo y los ramales y circulares rurales o por barrios que no cuenten con pavimento asfáltico o caminos de todo tiempo, donde se podrán incorporar las unidades más antiguas y no climatizadas.

Aplicando el porcentaje de tolerancia previsto dentro del pliego original del SITE que es del 75%, de la flota máxima dimensionada para la hora pico de mayor demanda, el sistema completo requerirá de 69 unidades.

En el apartado 4.7 se detalla la cantidad de unidades de transporte necesarias para cada itinerario y horario.

4.5. INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL Y SECUNDARIA

Se define la optimización de la estructura existente para una implementación inmediata del nuevo sistema de transporte, así como la gestión y recomendaciones para la inclusión de mejoras y equipamientos.

En ese sentido, el sistema planificado prescinde de las estaciones de transferencias como grandes terminales, siendo compuesto por líneas integradas que se encuentran o interceptan en distintas partes del territorio, desconcentrando la carga en puntos específicos y permitiendo transbordos en cada sector según necesidad. Para el efecto se deberán diseñar paradas o refugios dimensionados de acuerdo a la demanda potencial de cada sector.

Las paradas deberán ubicarse a 500 metros de distancia entre sí, o 4 cuadras, dependiendo de la zona de la ciudad y el ancho de las manzanas, considerando un funcionamiento óptimo del sistema en cuanto a su velocidad comercial, consumo de combustible, emisiones de CO₂, eficiencia del aire acondicionado y distancias dentro de radios de influencia peatonal.

En cuanto a talleres, se recomienda buscar ubicaciones de predios o lotes de dominio privado municipal, en inmediaciones al lote propuesto en el SITE, pero su ubicación exacta no es excluyente ni inflexible, pudiendo variar de acuerdo a la disponibilidad.

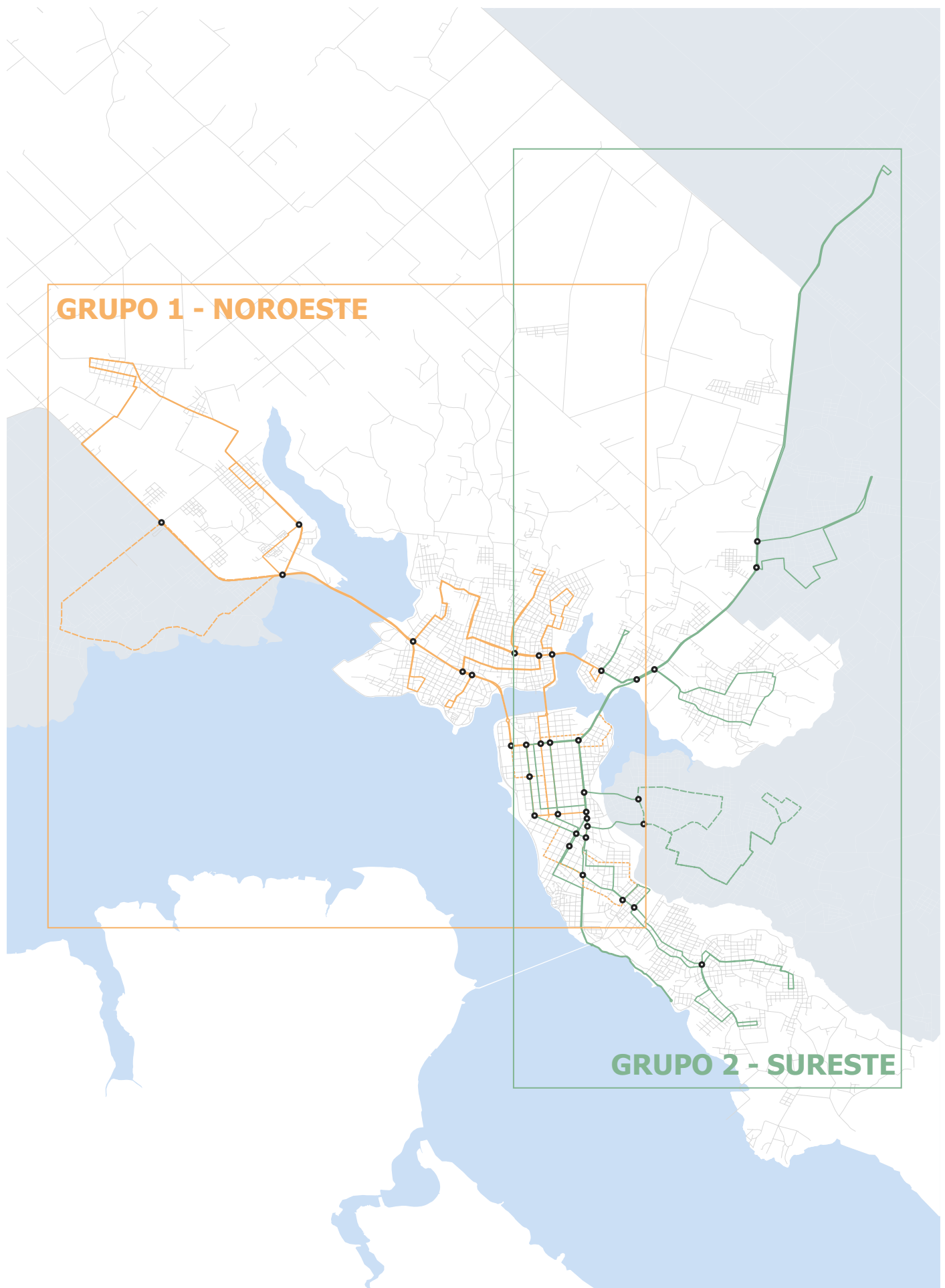
4.6. AGRUPACIONES DE ITINERARIOS PARA SU CONCESIÓN

Con el fin de cumplir con la ley antimonopolio y poder licitar el servicio de transporte a más de una empresa siendo la carga y las utilidades equilibradas agrupando todas las líneas por proximidad geográfica y cantidad de pasajeros dentro de su área de servicio.

Se cuenta dentro de esta propuesta de Sistema de Transporte Integrado para Encarnación con 2 grandes grupos de líneas:

- Grupo 1: Noreste, incluyendo:
 - Troncal Ruta 1
 - Ramal Santa María/ María Auxiliadora
 - Ramal Curupayty
 - Circular Ita Paso
 - Circular Santo Domingo
 - Circular San Juan del Paraná
 - Circular Península
 - Ramal San Pedro Etapas al Centro

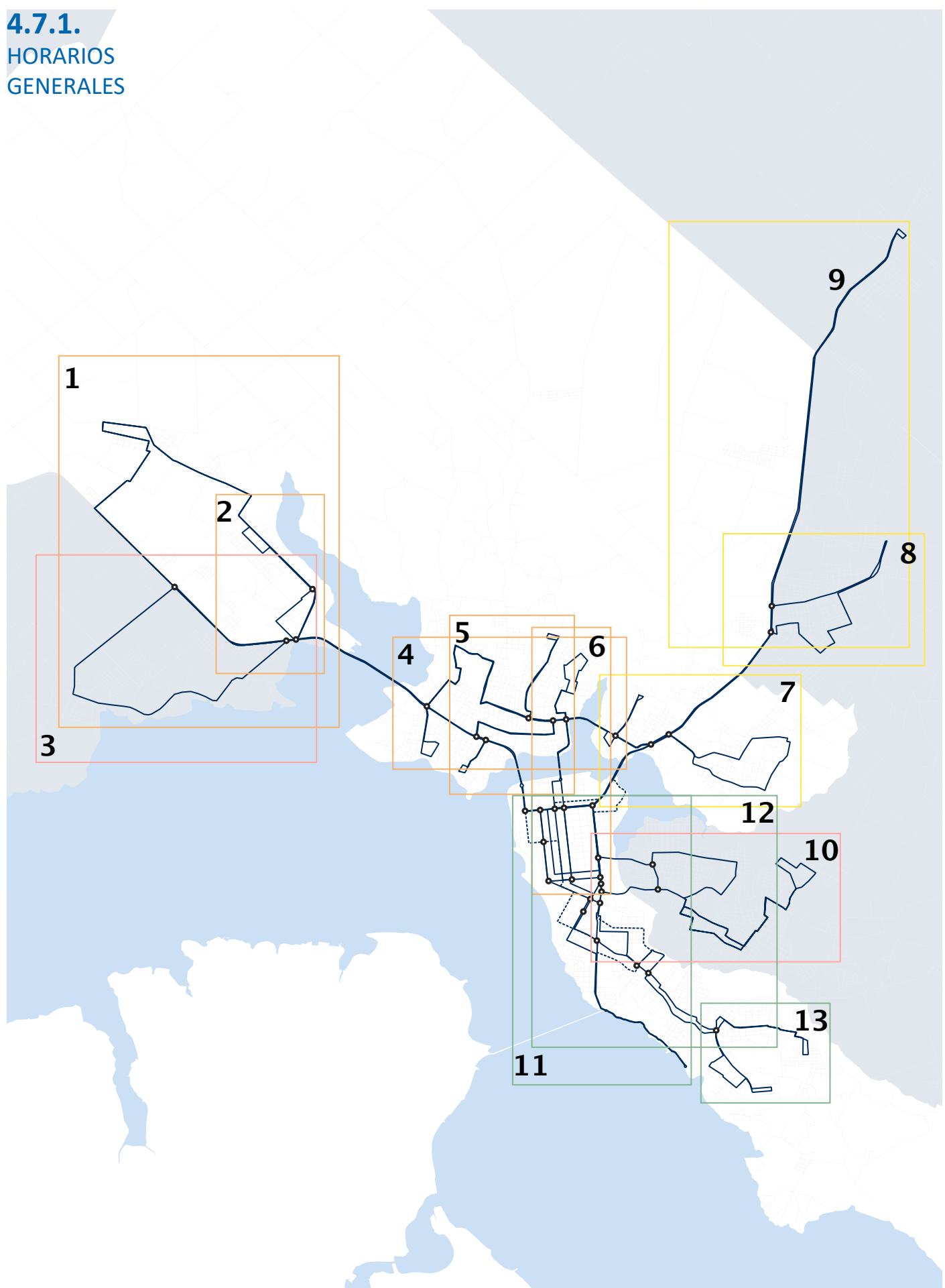
- Grupo 2: Sureste, incluyendo:
 - Troncal de Ruta 6
 - Ramal San Isidro
 - Ramal Capitán Miranda
 - Circular Santa María/Santa María 3
 - Circular Arroyo Pora/Santillán
 - Tronco Ramal Pacu Cua
 - Tronco Ramal San Isidro
 - Circulares Ramales Cambyreta



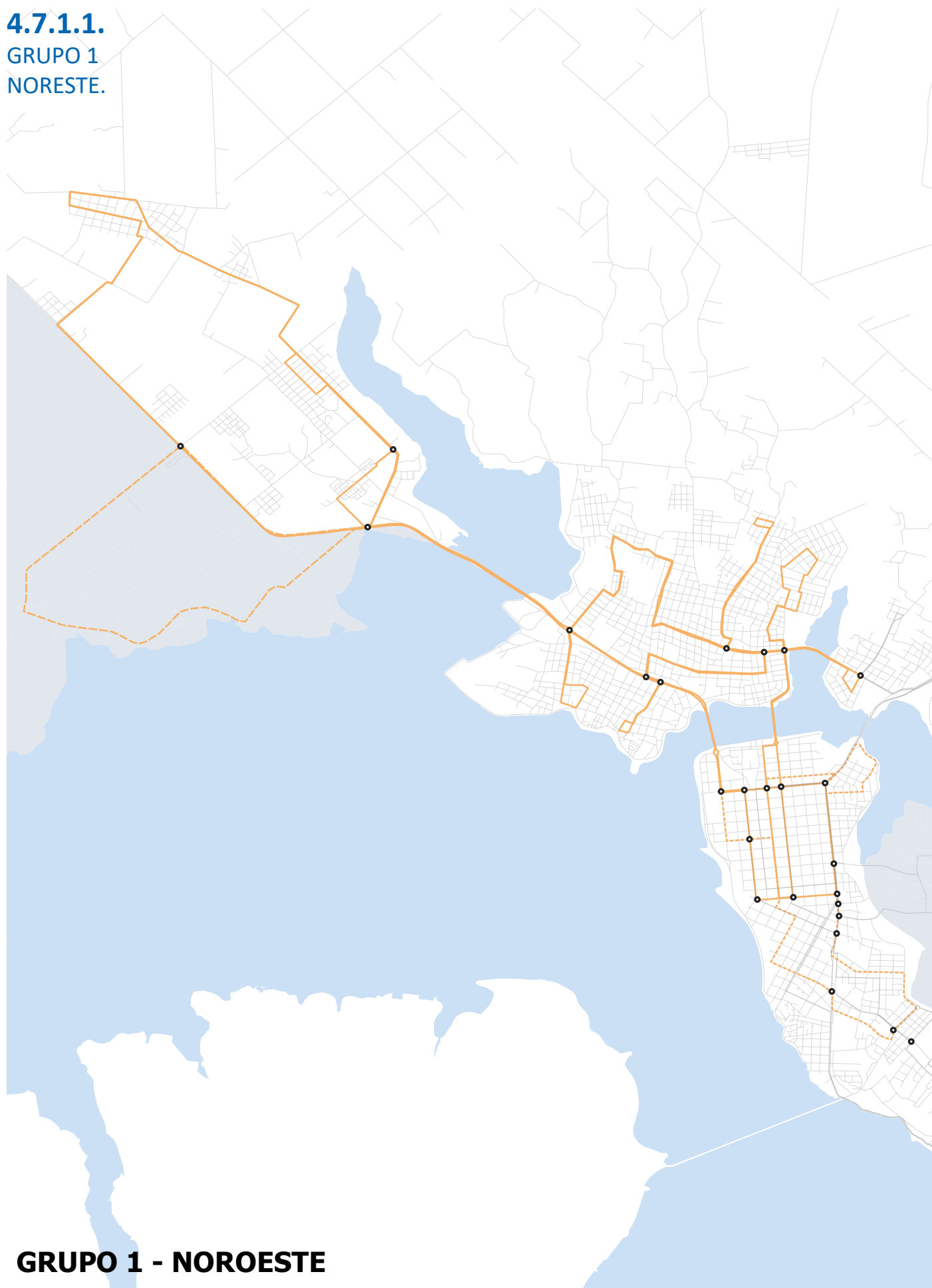
4.7. MAPAS Y DIMENSIONAMIENTOS POR ITINERARIOS

A continuación, se detalla cada uno de los tramos del itinerario con un mapeo de viviendas servidas para la cuantificación de la demanda, el dimensionamiento de la flota y la validación de la información de las matrices de Origen Destino, para una propuesta ajustada del Sistema de Transporte.

4.7.1. HORARIOS GENERALES



4.7.1.1. GRUPO 1 NORESTE.



GRUPO 1 - NOROESTE



Tabla N° 4: Circular Santo Domingo

Circular Santo Domingo: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,012	16.22	356	20	3	2
8:00 a 12:00 AM	1,012	16.22	141	55	1	0
12:00 a 14:00 PM	1,012	16.22	117	65	1	1
14:00 a 17:00 PM	1,012	16.22	313	25	2	1
17:00 a 19:00 PM	1,012	16.22	147	50	1	1
19:00 a 23:00 PM	1,012	16.22	43	170	0	0
5:00 a 6:00 AM	1,012	16.22	117	65	2	2

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

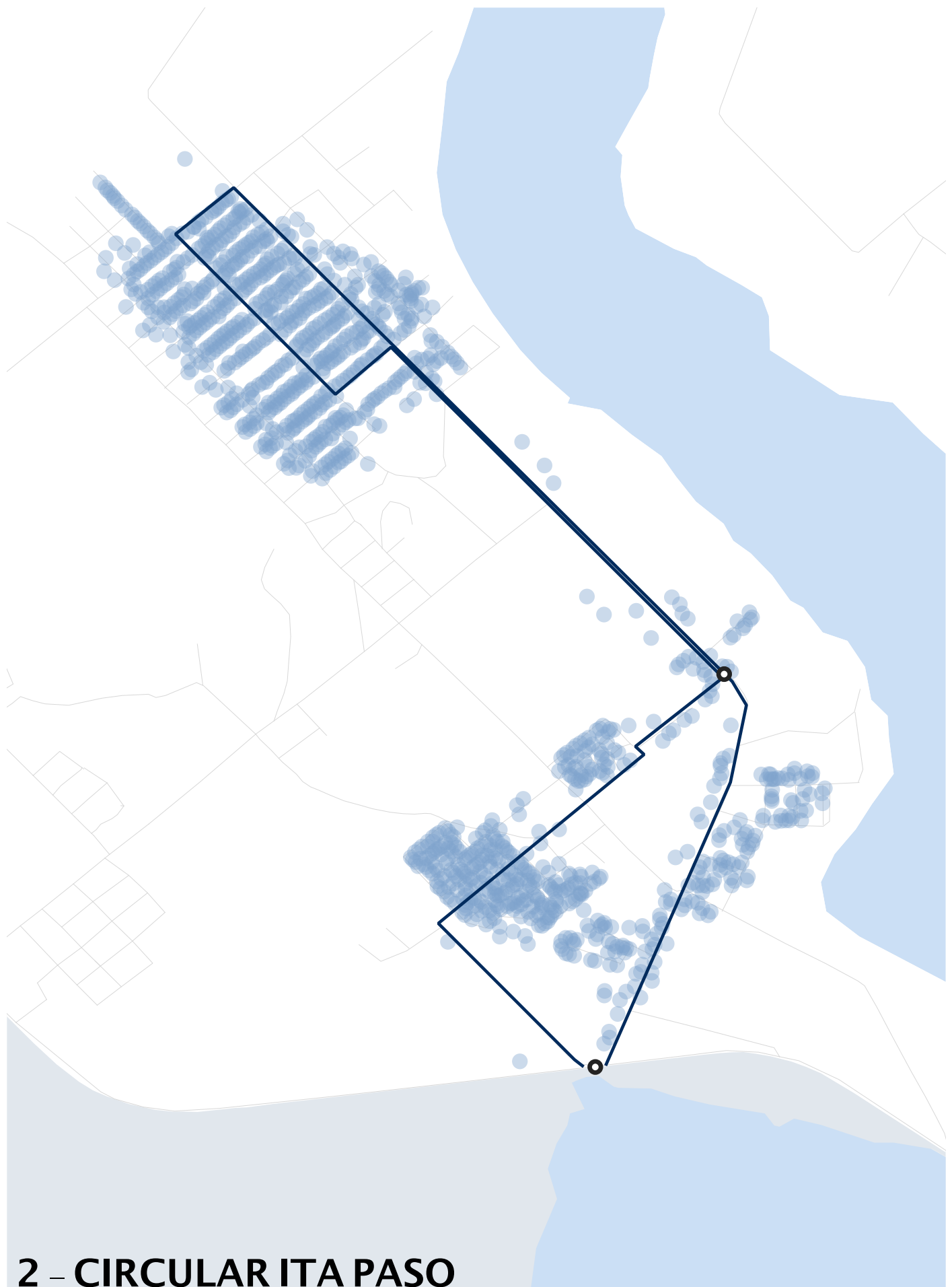


Tabla N° 5: Circular Ita Paso

Circular Ita Paso: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,259	7.01	443	20	2	1
8:00 a 12:00 AM	1,259	7.01	176	45	0	0
12:00 a 14:00 PM	1,259	7.01	145	50	1	0
14:00 a 17:00 PM	1,259	7.01	390	20	1	1
17:00 a 19:00 PM	1,259	7.01	183	40	1	1
19:00 a 23:00 PM	1,259	7.01	54	135	0	0
5:00 a 6:00 AM	1,259	7.01	145	50	1	1

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios



3 – CIRCULAR SAN JUAN DEL PARANÁ

Tabla N° 6: Circular San Juan del Paraná

Circular San Juan del Paraná: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	768	11.40	270	30	1	1
8:00 a 12:00 AM	768	11.40	107	70	0	0
12:00 a 14:00 PM	768	11.40	89	85	0	0
14:00 a 17:00 PM	768	11.40	238	30	1	1
17:00 a 19:00 PM	768	11.40	112	65	1	0
19:00 a 23:00 PM	768	11.40	33	225	0	0
5:00 a 6:00 AM	768	11.40	89	85	1	1

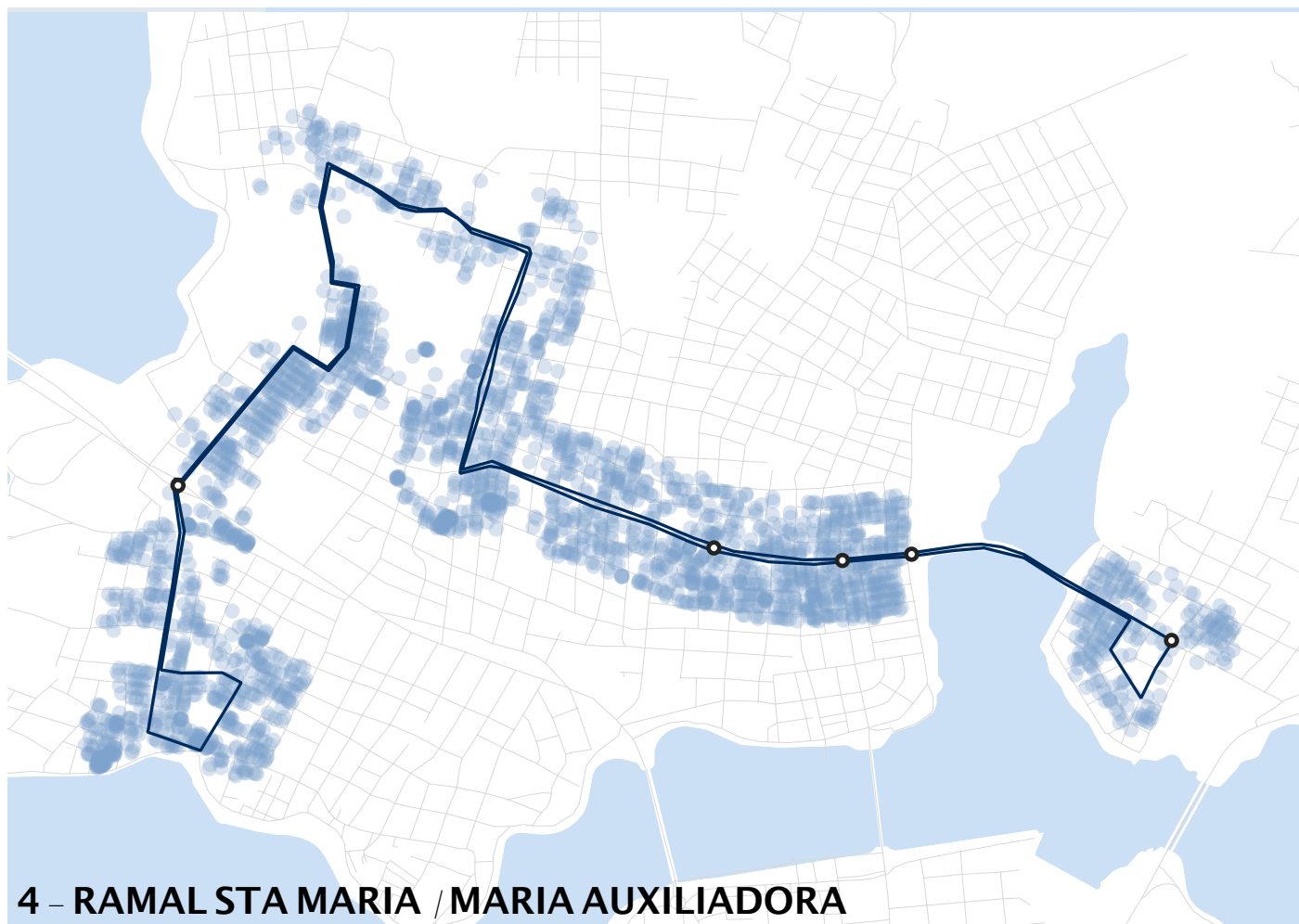


Tabla N° 7: Ramal Santa María- María Auxiliadora

Ramal Santa María - María Auxiliadora: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	2,580	16.56	909	10	8	6
8:00 a 12:00 AM	2,580	16.56	360	20	2	1
12:00 a 14:00 PM	2,580	16.56	298	25	3	2
14:00 a 17:00 PM	2,580	16.56	799	10	5	4
17:00 a 19:00 PM	2,580	16.56	376	20	3	3
19:00 a 23:00 PM	2,580	16.56	110	70	1	1
5:00 a 6:00 AM	2,580	16.56	298	25	5	4

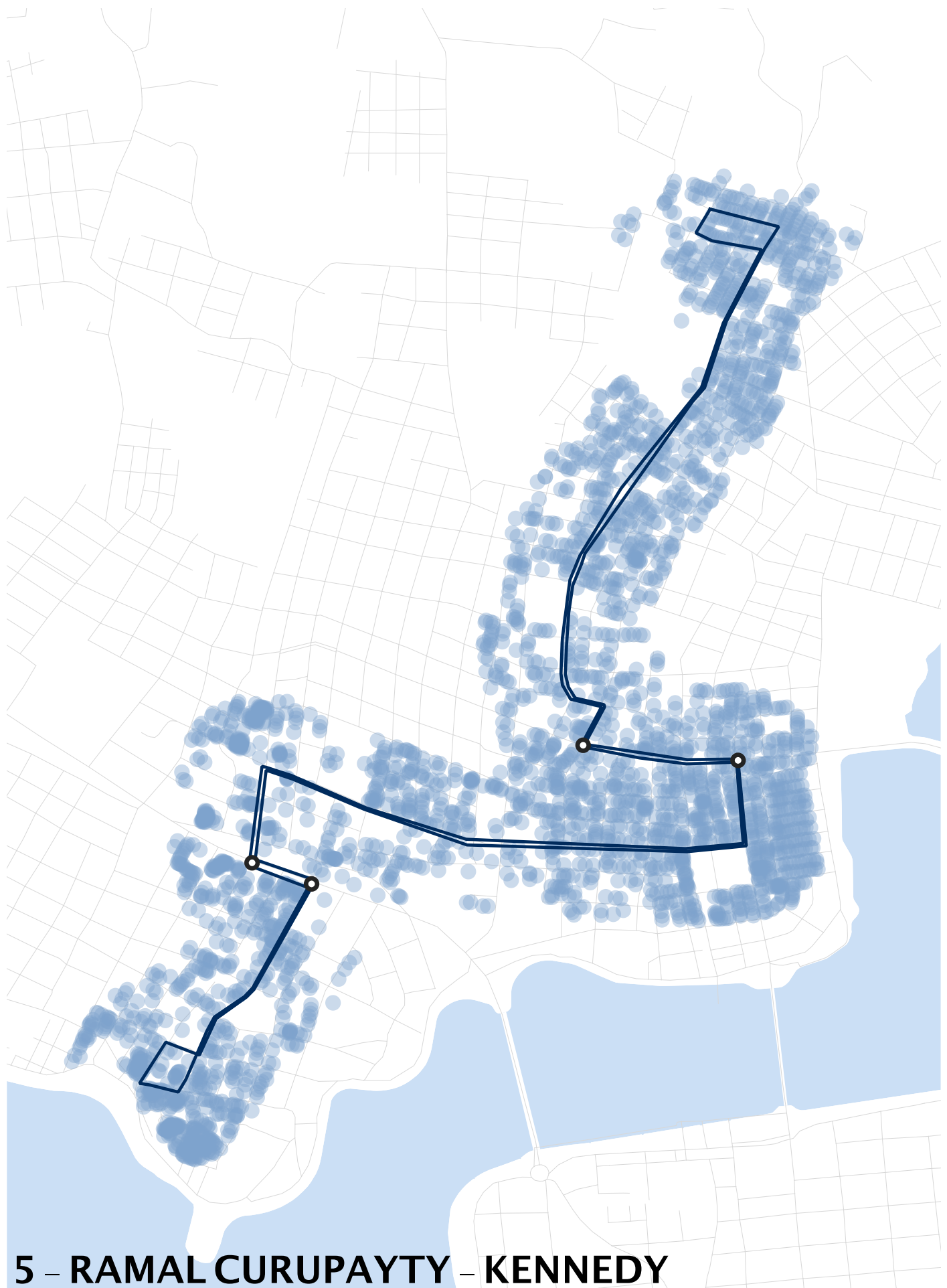


Tabla N°8: Ramal Curupayty

Ramal Curupayty: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	2,655	12.84	935	10	7	5
8:00 a 12:00 AM	2,655	12.84	371	20	1	1
12:00 a 14:00 PM	2,655	12.84	306	25	2	2
14:00 a 17:00 PM	2,655	12.84	822	10	4	3
17:00 a 19:00 PM	2,655	12.84	387	20	3	2
19:00 a 23:00 PM	2,655	12.84	113	65	1	1
5:00 a 6:00 AM	2,655	12.84	306	25	4	3

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

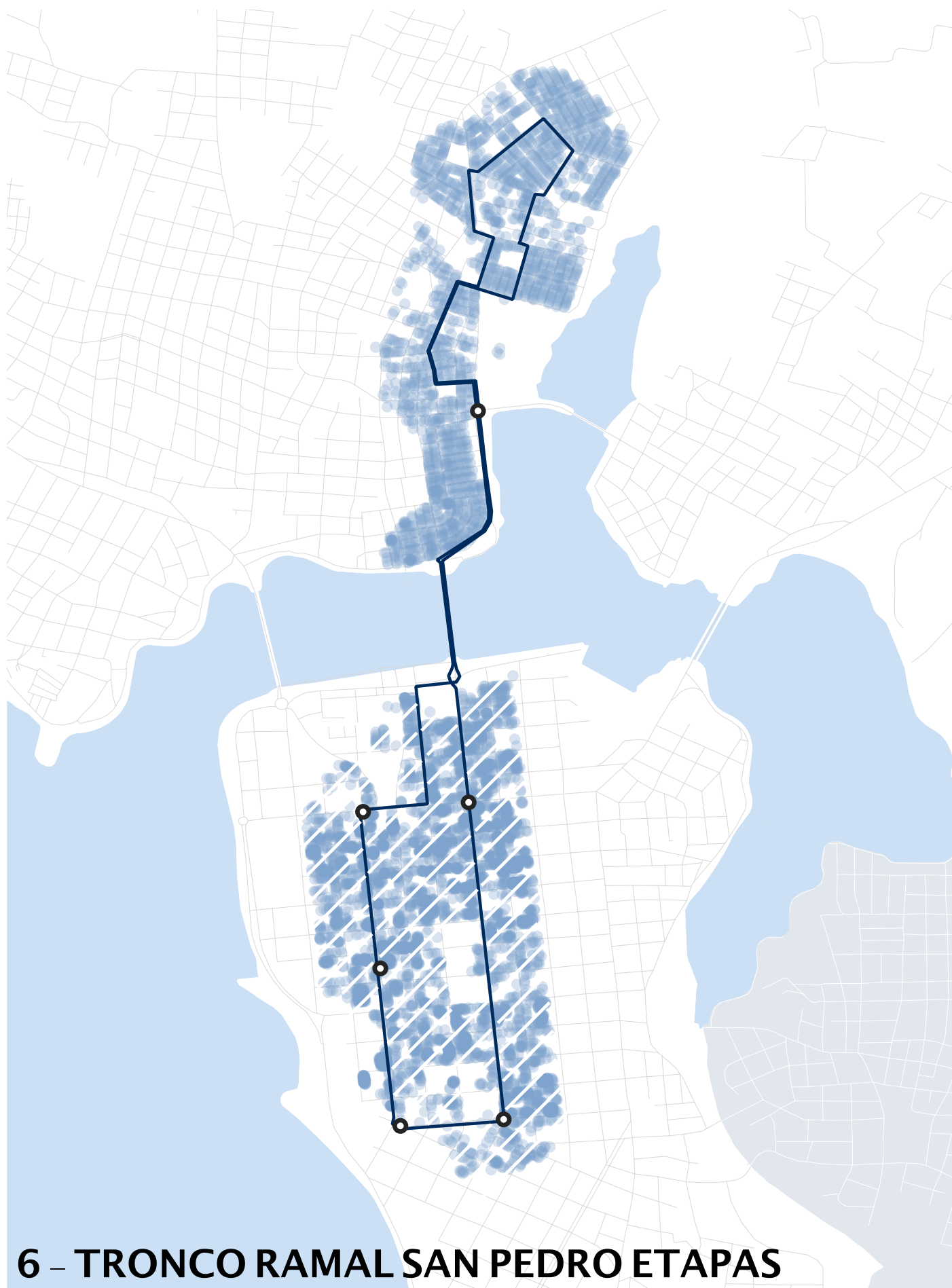


Tabla N° 9: Ramal San Pedro Etapas

Ramal San Pedro etapas: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,860	12.80	655	15	3	3
8:00 a 12:00 AM	1,860	12.80	260	30	1	1
12:00 a 14:00 PM	1,860	12.80	215	35	1	1
14:00 a 17:00 PM	1,860	12.80	576	15	2	2
17:00 a 19:00 PM	1,860	12.80	271	30	1	1
19:00 a 23:00 PM	1,860	12.80	79	100	0	0
5:00 a 6:00 AM	1,860	12.80	215	35	2	2

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

Tabla N°10: Circular Peninsula

Circular Peninsula: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	7,013	11.95	1,102	10	5	4
8:00 a 12:00 AM	7,013	11.95	437	20	1	1
12:00 a 14:00 PM	7,013	11.95	361	20	2	1
14:00 a 17:00 PM	7,013	11.95	969	10	3	2
17:00 a 19:00 PM	7,013	11.95	456	20	2	2
19:00 a 23:00 PM	7,013	11.95	133	55	1	0
5:00 a 6:00 AM	7,013	11.95	361	20	4	3

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

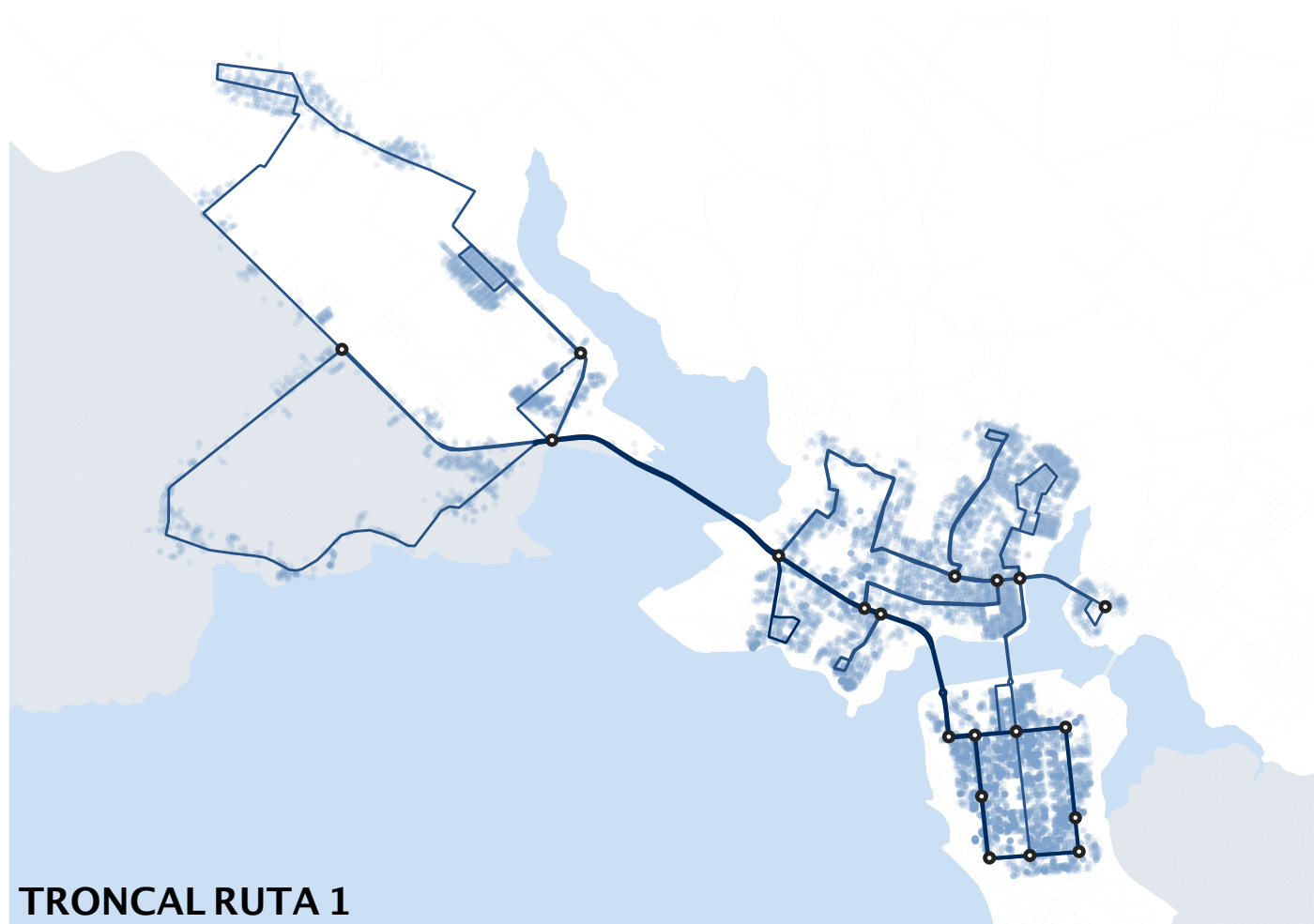
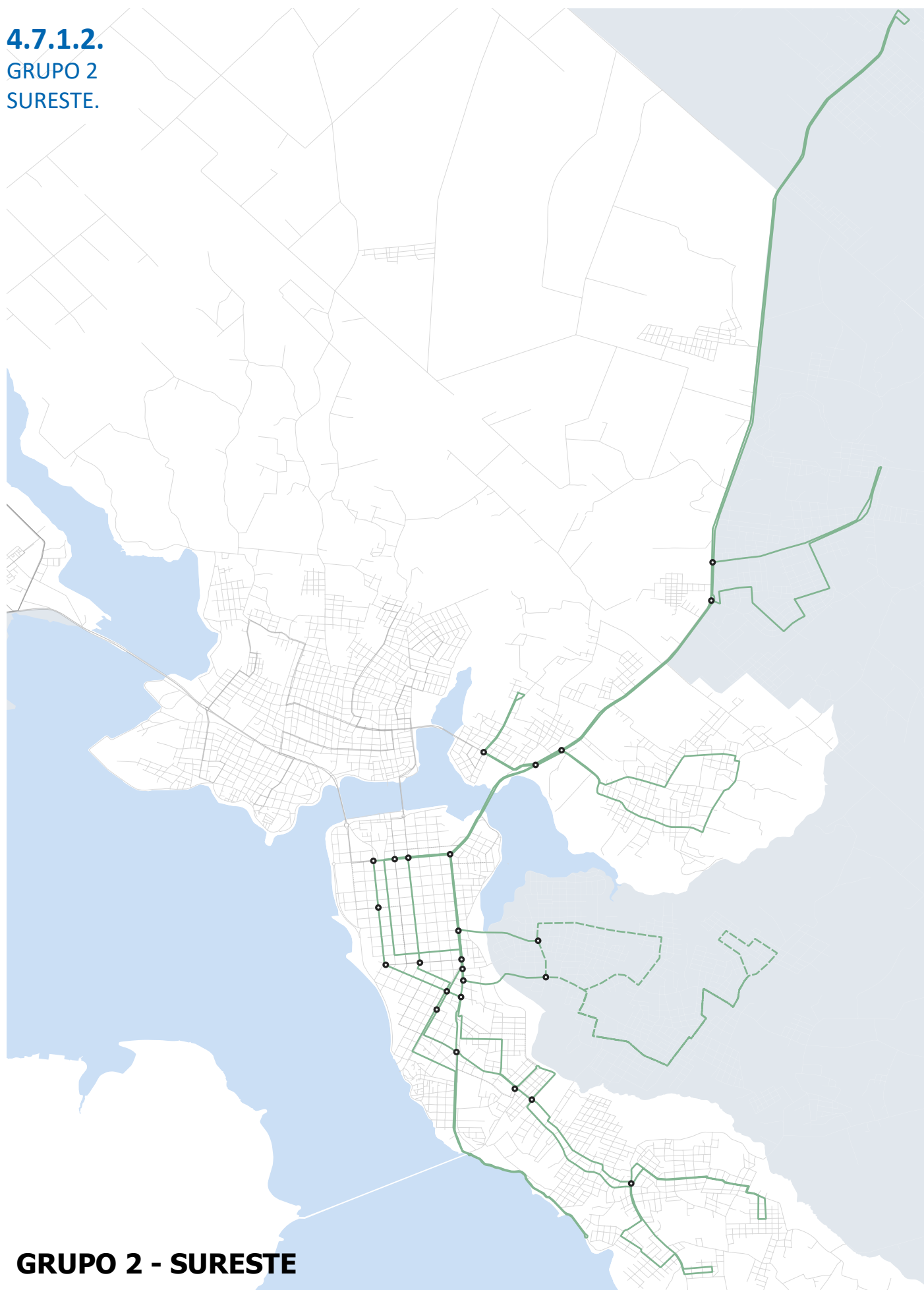
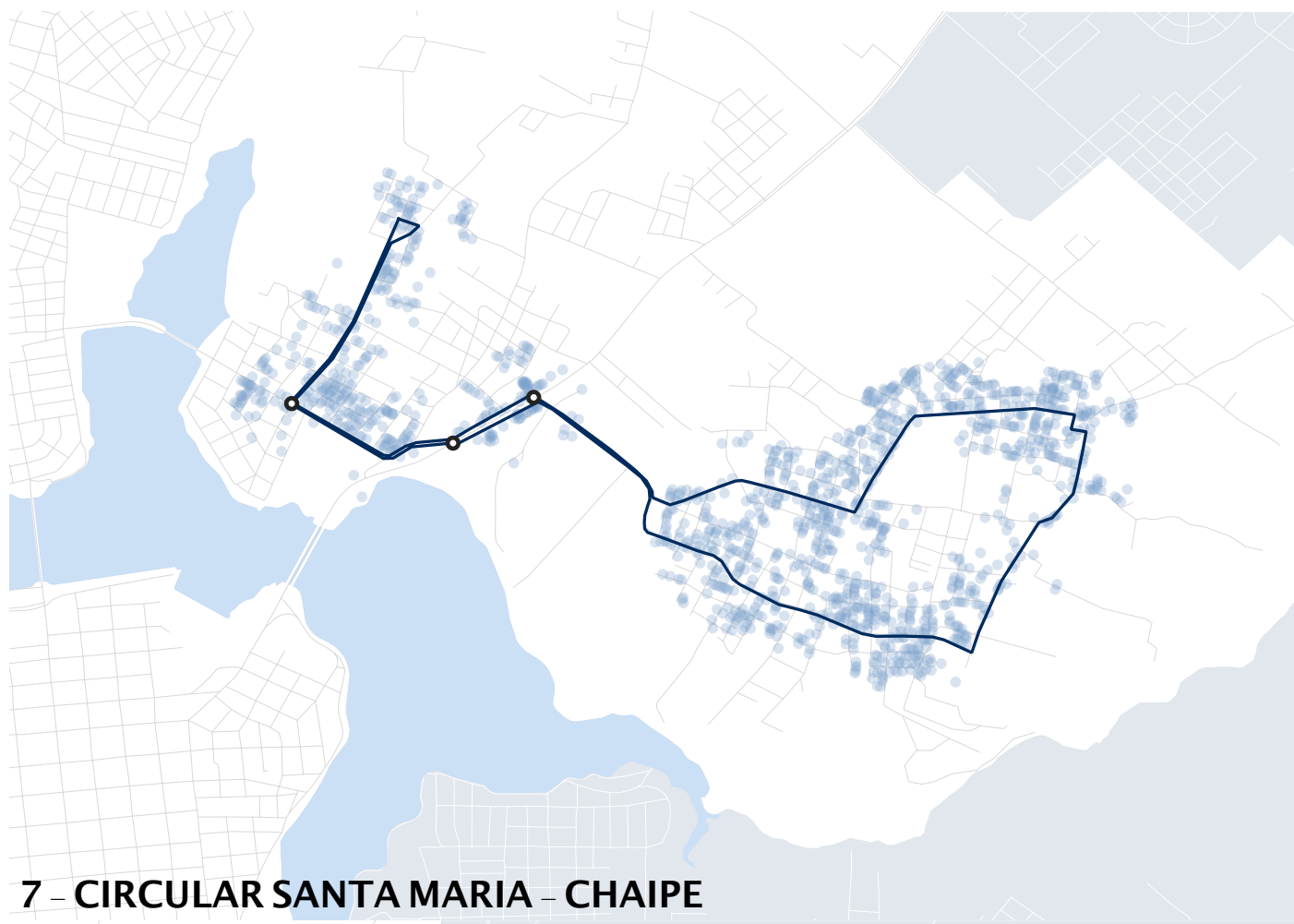


Tabla N° 18: Troncal Ruta 1

Troncal R1: Horarios generales							
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Velocidad Comercial en km/hora	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	9,083	19.51	40	3,359	5	14	10
8:00 a 12:00 AM	9,083	19.51	40	1,332	5	3	2
12:00 a 14:00 PM	9,083	19.51	40	1,100	10	4	3
14:00 a 17:00 PM	9,083	19.51	40	2,953	5	8	6
17:00 a 19:00 PM	9,083	19.51	40	1,390	5	6	4
19:00 a 23:00 PM	9,083	19.51	40	405	20	2	1
5:00 a 6:00 AM	9,083	19.51	40	1,100	10	9	7

4.7.1.2. GRUPO 2 SURESTE.





7 – CIRCULAR SANTA MARIA – CHAIPE

Tabla N° 11: Circular Santa María- Chaipé

Circular Santa María / Chaipé: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,408	11.51	496	15	3	2
8:00 a 12:00 AM	1,408	11.51	197	40	1	0
12:00 a 14:00 PM	1,408	11.51	162	45	1	1
14:00 a 17:00 PM	1,408	11.51	436	20	2	1
17:00 a 19:00 PM	1,408	11.51	205	35	1	1
19:00 a 23:00 PM	1,408	11.51	60	120	0	0
5:00 a 6:00 AM	1,408	11.51	162	45	2	2

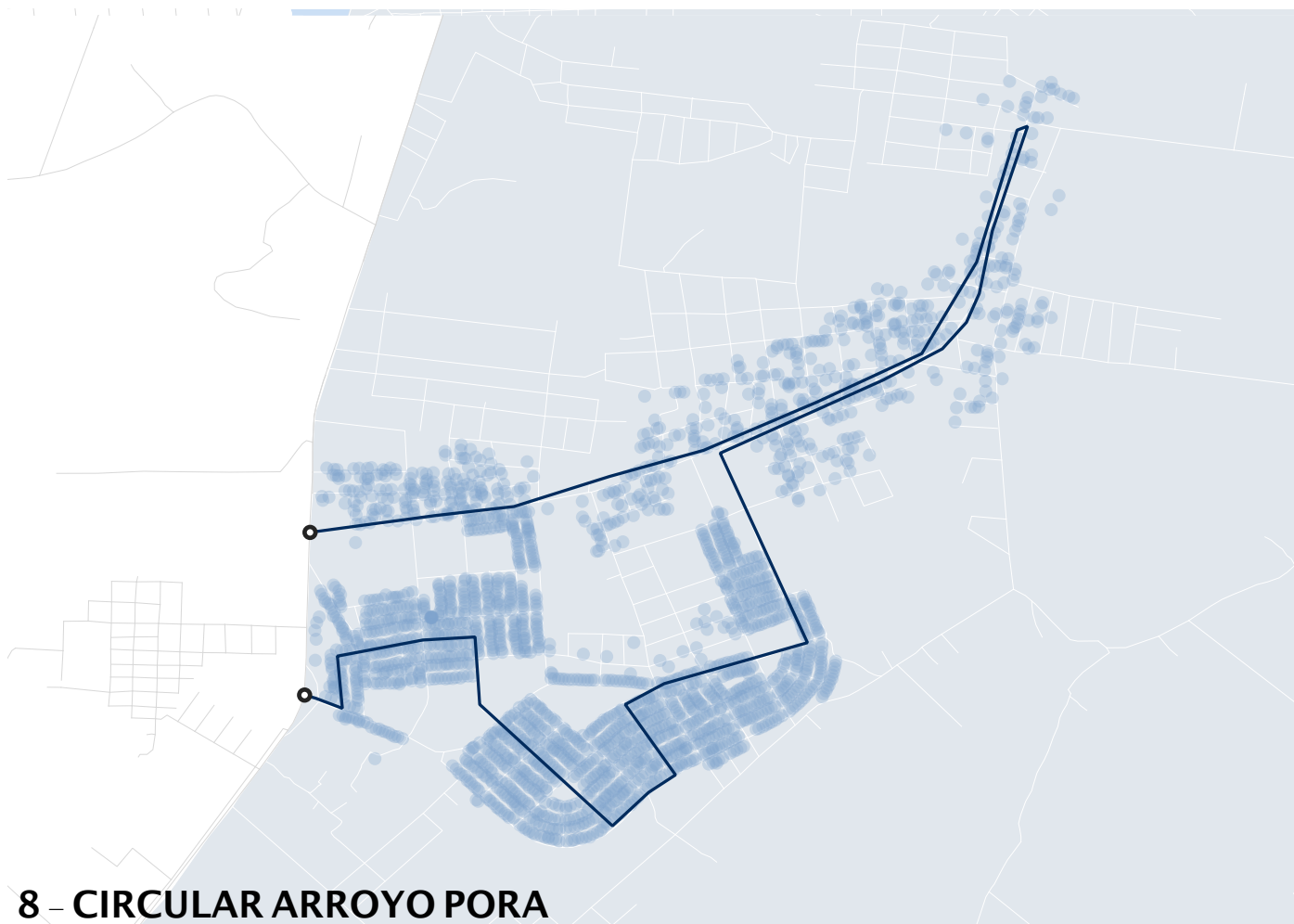


Tabla N° 12: Circular Arroyo Pora

Circular Arroyo Pora: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	2,197	8.24	774	10	4	3
8:00 a 12:00 AM	2,197	8.24	307	25	1	1
12:00 a 14:00 PM	2,197	8.24	253	30	1	1
14:00 a 17:00 PM	2,197	8.24	680	15	2	2
17:00 a 19:00 PM	2,197	8.24	320	25	1	1
19:00 a 23:00 PM	2,197	8.24	93	80	0	0
5:00 a 6:00 AM	2,197	8.24	253	30	2	2

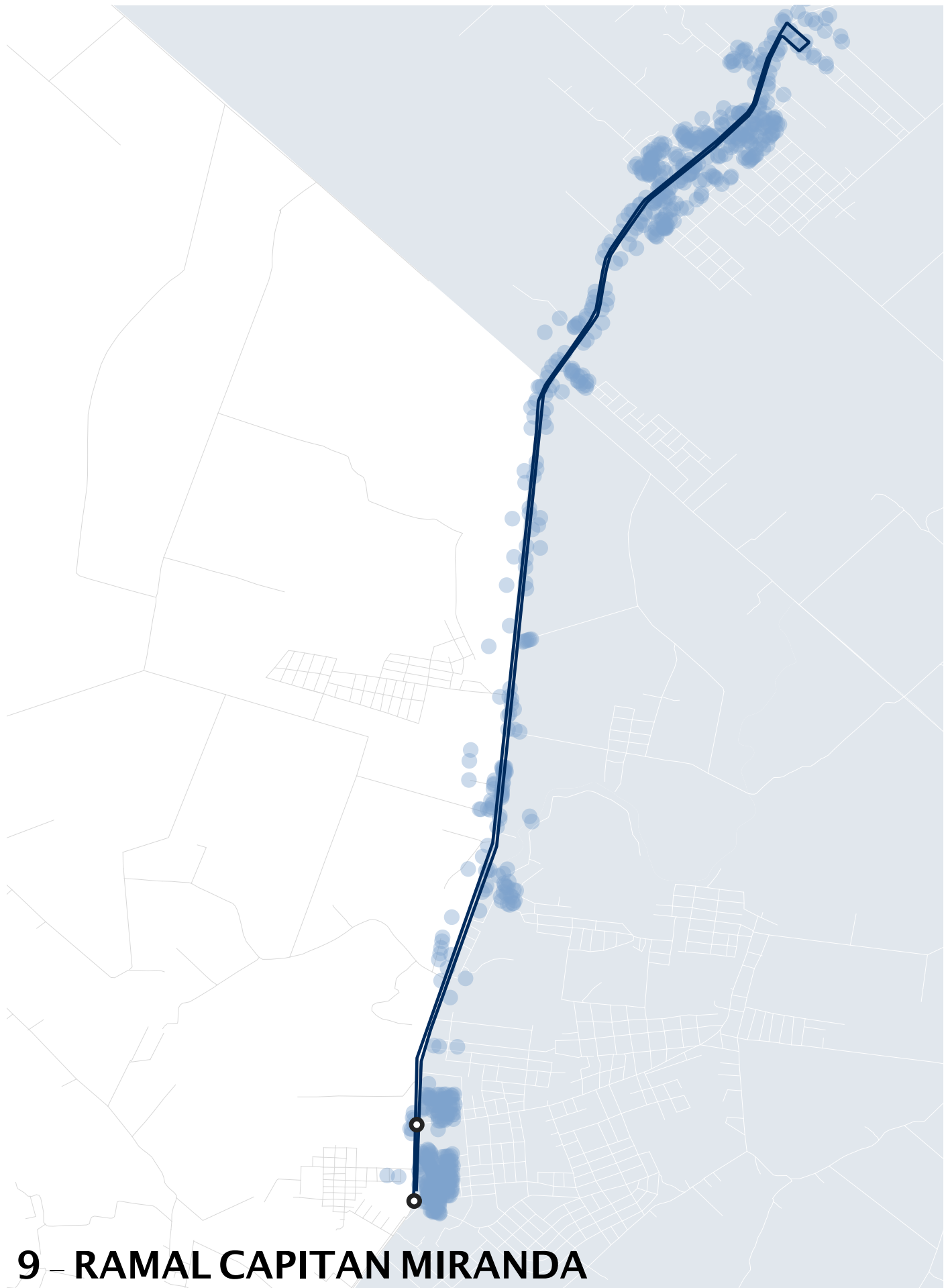
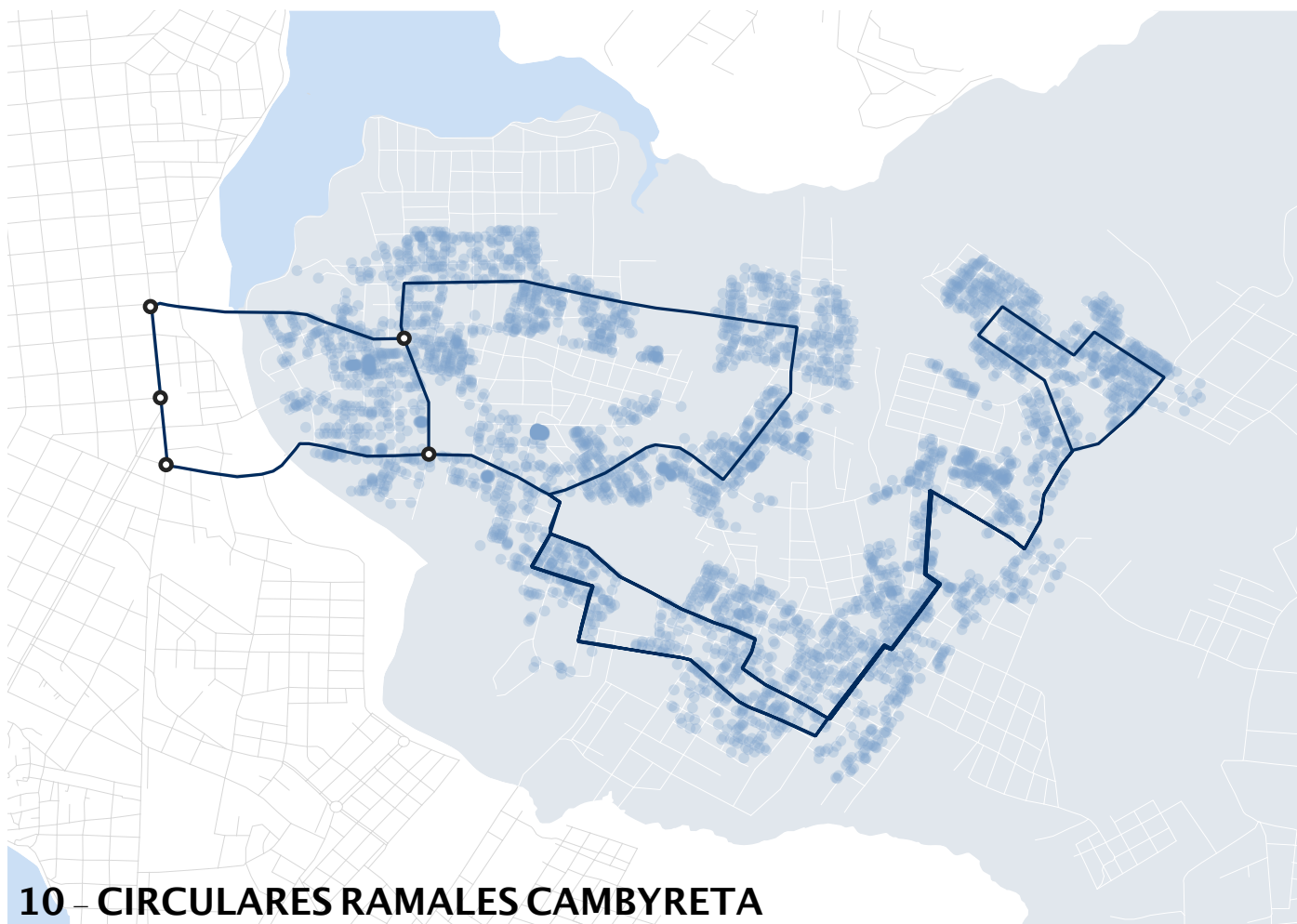


Tabla N° 13: Ramal Capitán Miranda

Ramal Capitán Miranda: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	736	19.68	259	30	1	1
8:00 a 12:00 AM	736	19.68	103	70	0	0
12:00 a 14:00 PM	736	19.68	85	85	0	0
14:00 a 17:00 PM	736	19.68	228	35	1	1
17:00 a 19:00 PM	736	19.68	107	70	1	0
19:00 a 23:00 PM	736	19.68	31	230	0	0
5:00 a 6:00 AM	736	19.68	85	85	1	1

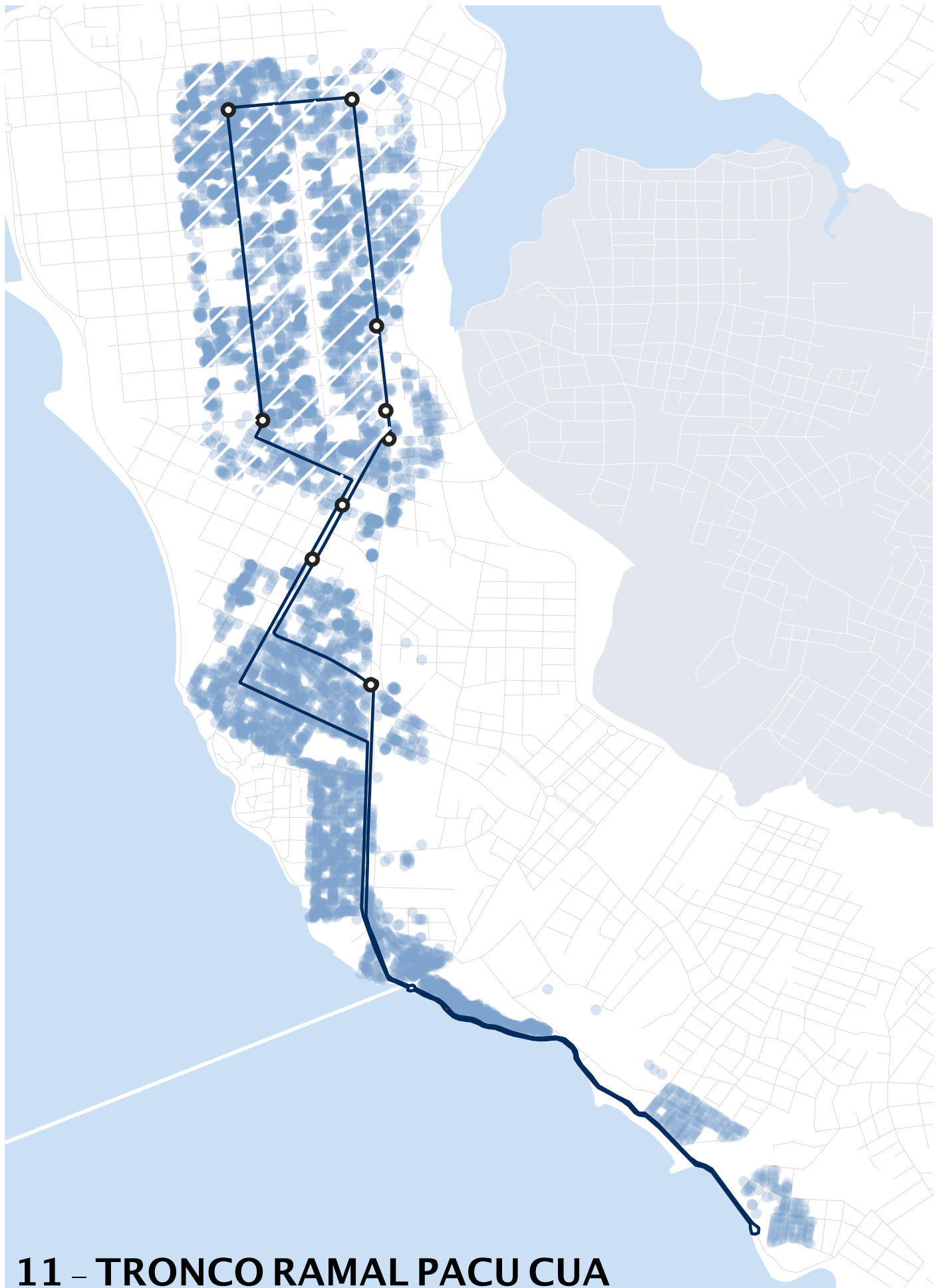
Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios



10 – CIRCULARES RAMALES CAMBYRETA

Tabla N° 14: Cambyreta

Cambyreta: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	3,881	27.09	1,367	5	15	12
8:00 a 12:00 AM	3,881	27.09	542	15	3	2
12:00 a 14:00 PM	3,881	27.09	448	20	5	4
14:00 a 17:00 PM	3,881	27.09	1,202	10	9	7
17:00 a 19:00 PM	3,881	27.09	566	15	6	5
19:00 a 23:00 PM	3,881	27.09	165	45	2	1
5:00 a 6:00 AM	3,881	27.09	448	20	10	8



11 – TRONCO RAMAL PACU CUA

FUENTE: Elaboración de los autores, en base a datos propios

Tabla N° 15: Tronco Ramal Pacu Cua

Tronco Ramal Pacu Cua: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	3,500	15.61	1,233	10	8	6
8:00 a 12:00 AM	3,500	15.61	489	15	2	1
12:00 a 14:00 PM	3,500	15.61	404	20	3	2
14:00 a 17:00 PM	3,500	15.61	1,084	10	5	4
17:00 a 19:00 PM	3,500	15.61	510	15	3	2
19:00 a 23:00 PM	3,500	15.61	149	50	1	1
5:00 a 6:00 AM	3,500	15.61	404	20	5	4

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios



Tabla N° 16: Tronco Ramal San Isidro

Tronco Ramal San Isidro: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	2,574	15.72	907	10	6	4
8:00 a 12:00 AM	2,574	15.72	359	20	1	1
12:00 a 14:00 PM	2,574	20.21	297	25	3	2
14:00 a 17:00 PM	2,574	20.21	797	10	4	3
17:00 a 19:00 PM	2,574	20.21	375	20	3	2
19:00 a 23:00 PM	2,574	20.21	109	70	1	1
5:00 a 6:00 AM	2,574	20.21	297	25	5	4

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

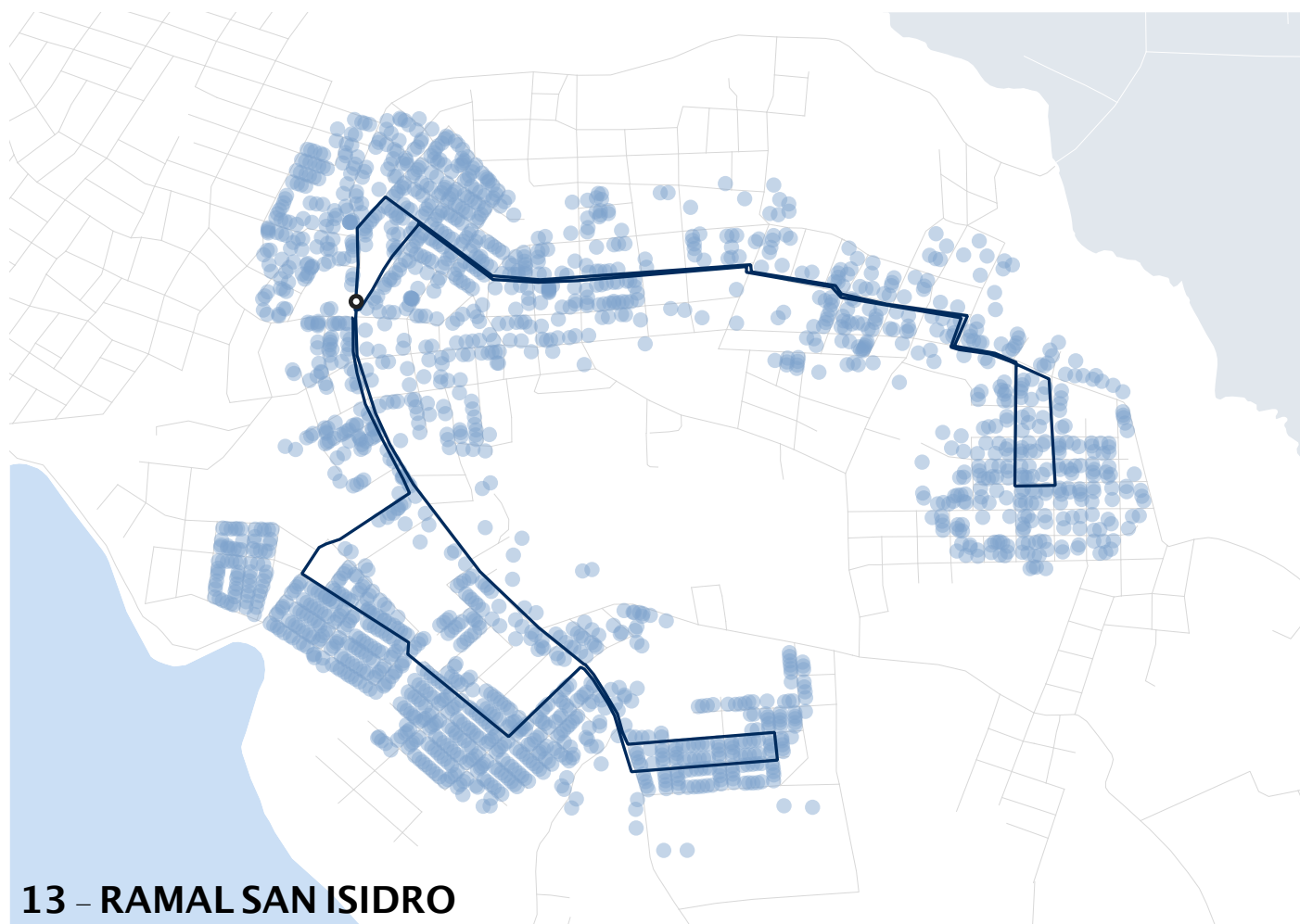


Tabla N° 17: Ramal San Isidro

Ramal San Isidro: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,981	10.03	698	10	4	3
8:00 a 12:00 AM	1,981	10.03	277	30	1	1
12:00 a 14:00 PM	1,981	10.03	229	35	1	1
14:00 a 17:00 PM	1,981	10.03	613	15	2	2
17:00 a 19:00 PM	1,981	10.03	289	25	2	1
19:00 a 23:00 PM	1,981	10.03	84	90	0	0
5:00 a 6:00 AM	1,981	10.03	229	35	3	2

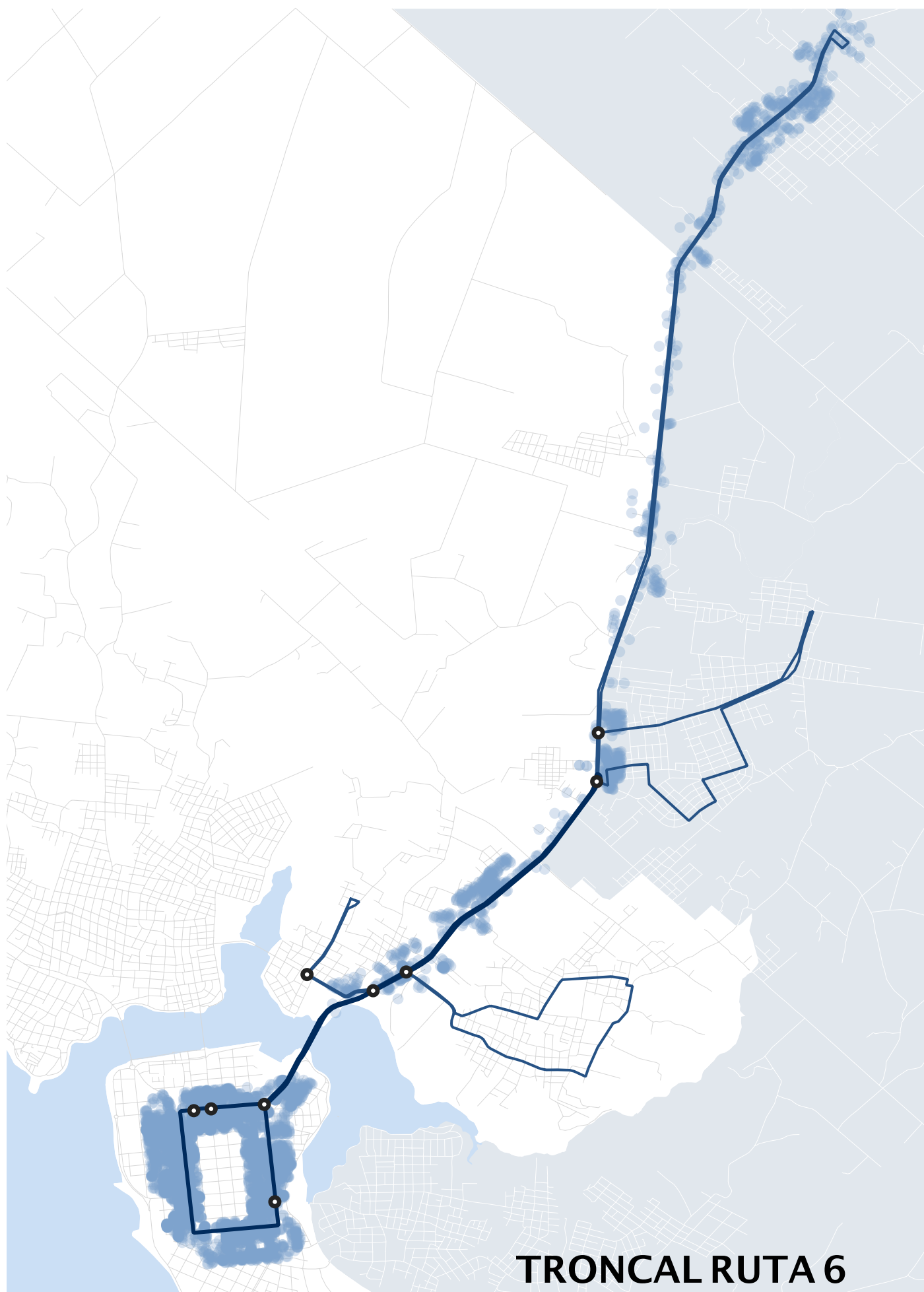
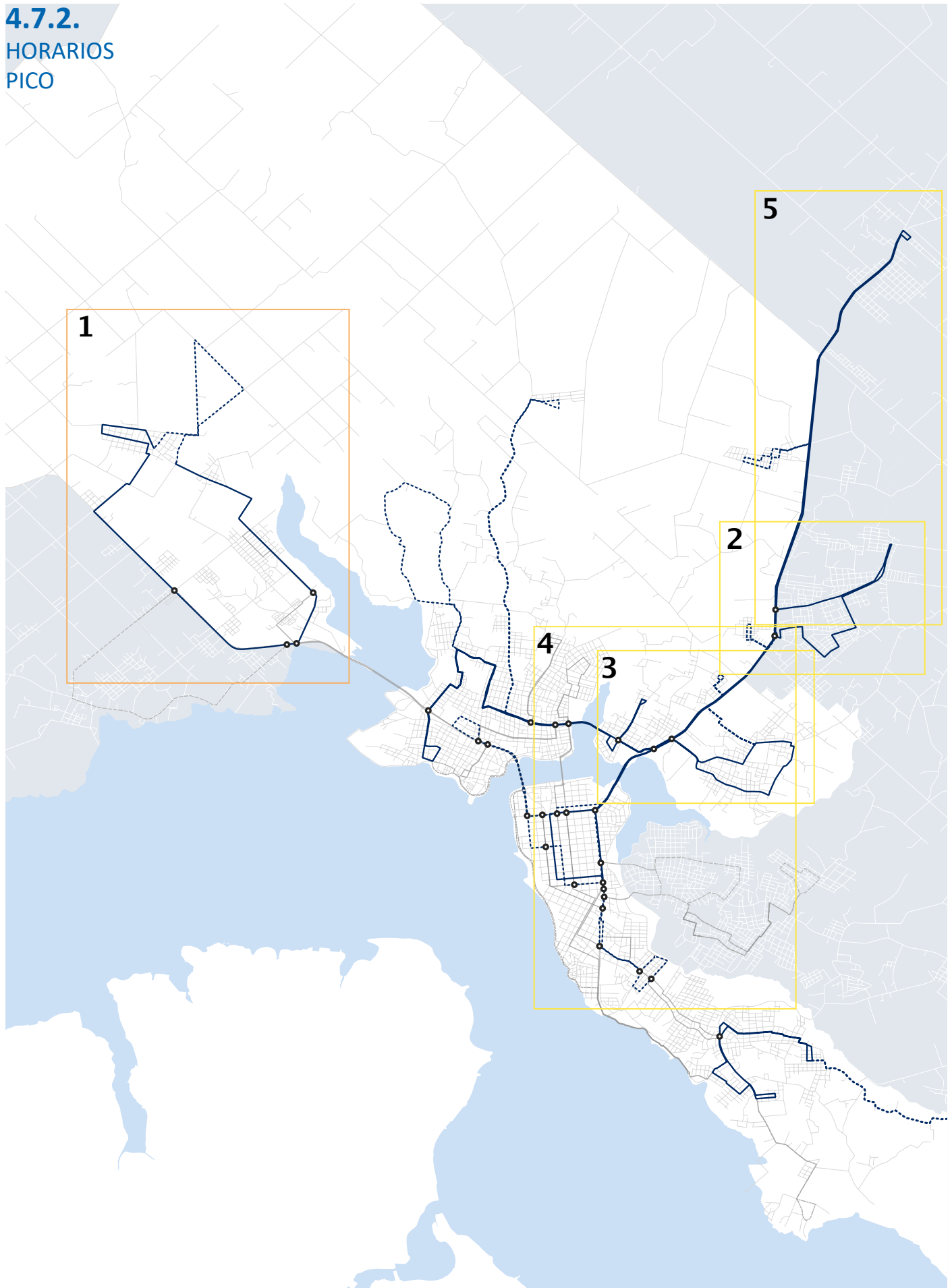


Tabla N° 19: Troncal Ruta 6

Troncal R6: Horarios generales							
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Velocidad Comercial en km/hora	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	4,574	16.42	40	1,691	5	6	4
8:00 a 12:00 AM	4,574	16.42	40	671	15	1	1
12:00 a 14:00 PM	4,574	16.42	40	554	15	2	1
14:00 a 17:00 PM	4,574	16.42	40	1,487	5	3	3
17:00 a 19:00 PM	4,574	16.42	40	700	10	2	2
19:00 a 23:00 PM	4,574	16.42	40	204	35	1	1
5:00 a 6:00 AM	4,574	16.42	40	554	15	4	3

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

4.7.2. HORARIOS PICO



4.7.2.1. GRUPO 1 NORESTE

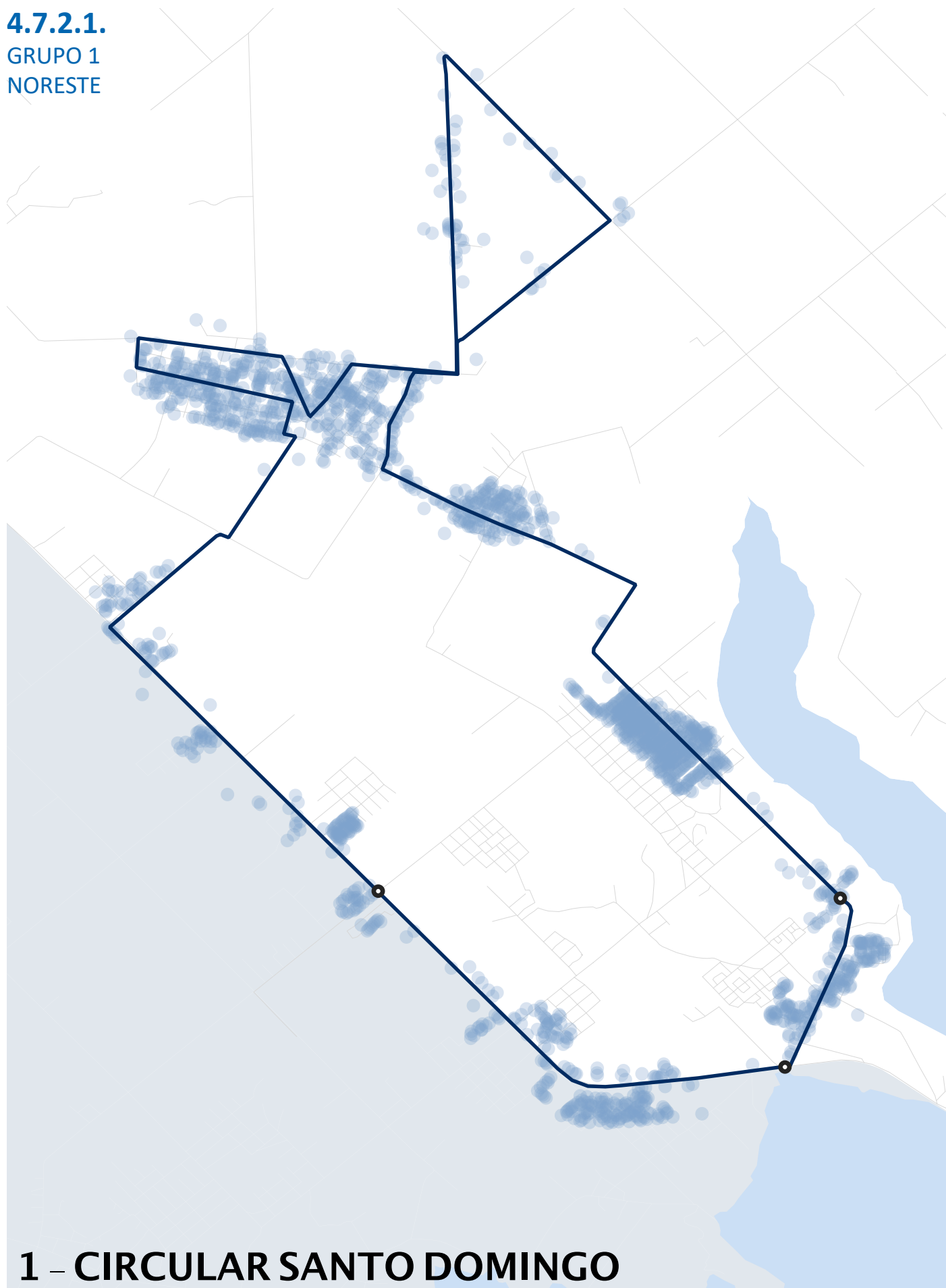


Tabla N° 20: Circular Santo Domingo- Horarios pico

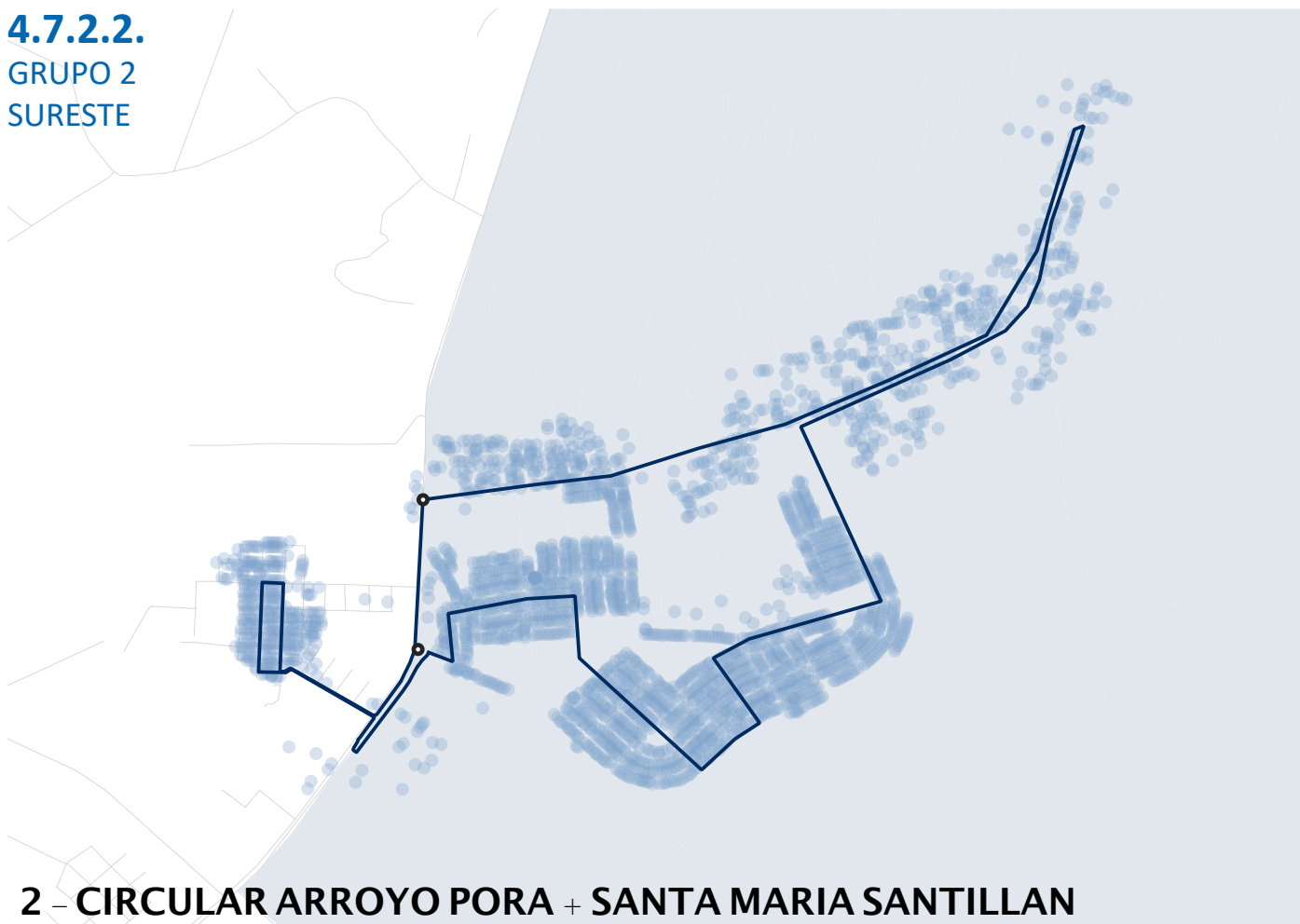
Circular Santo Domingo: Horarios pico						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
14:00 a 17:00 PM	1,149	22.74	356	20	3	2
17:00 a 19:00 PM	1,149	22.74	167	45	2	2
19:00 a 23:00 PM	1,149	22.74	49	150	1	0

Fuente: Elaboración de los autores, en base a datos propios

4.7.2.2.

GRUPO 2

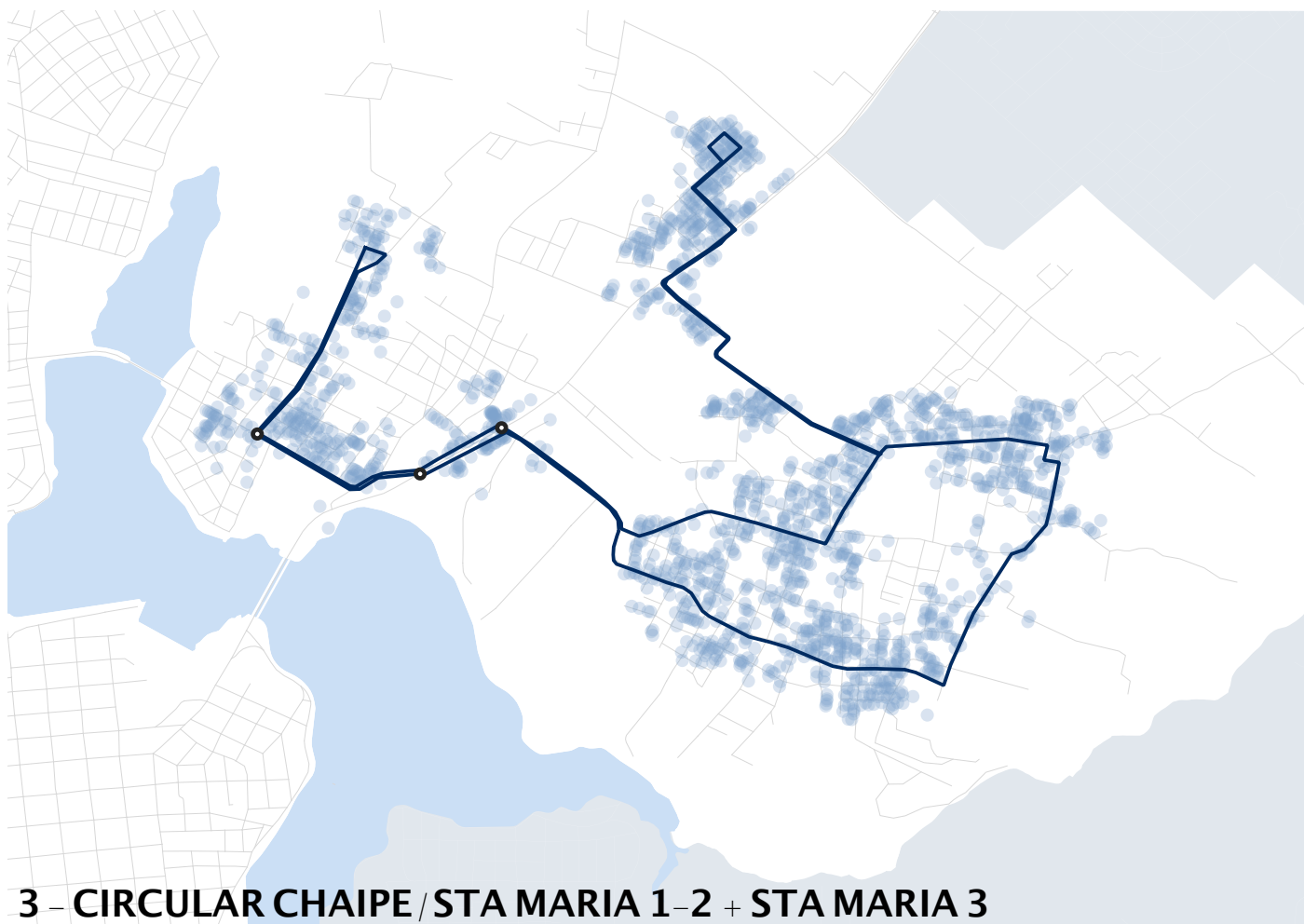
SURESTE



2 – CIRCULAR ARROYO PORA + SANTA MARIA SANTILLAN

Tabla N° 21: Circular Arroyo Pora + Sta María Santillán- Horarios pico

Circular Arroyo Pora/Santillán: Hora pico						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	2,859	11.39	1,007	10	6	5
14:00 a 17:00 PM	2,859	11.39	885	10	6	4
17:00 a 19:00 PM	2,859	11.39	417	20	3	2



3 – CIRCULAR CHAIPE / STA MARIA 1-2 + STA MARIA 3

Tabla N° 22: Circular Chaípe/ Sta Maria 1-2 + Sta María 3- Horarios pico

Circular Santa María / Santa María 3: Horarios generales						
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia Adoptada en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	1,994	16.31	702	10	6	5
14:00 a 17:00 PM	1,994	16.31	617	15	6	4
17:00 a 19:00 PM	1,994	16.31	291	25	3	2

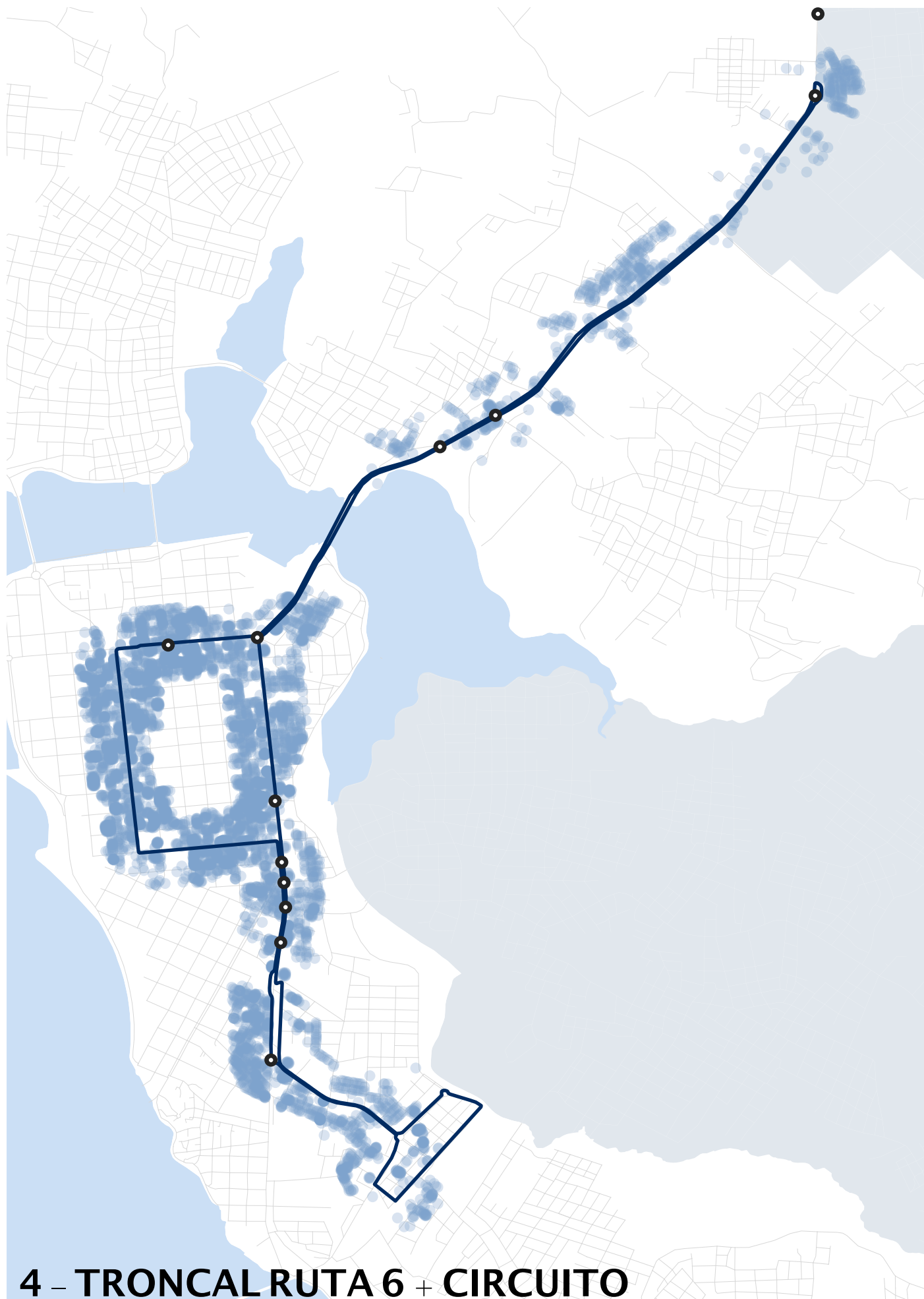
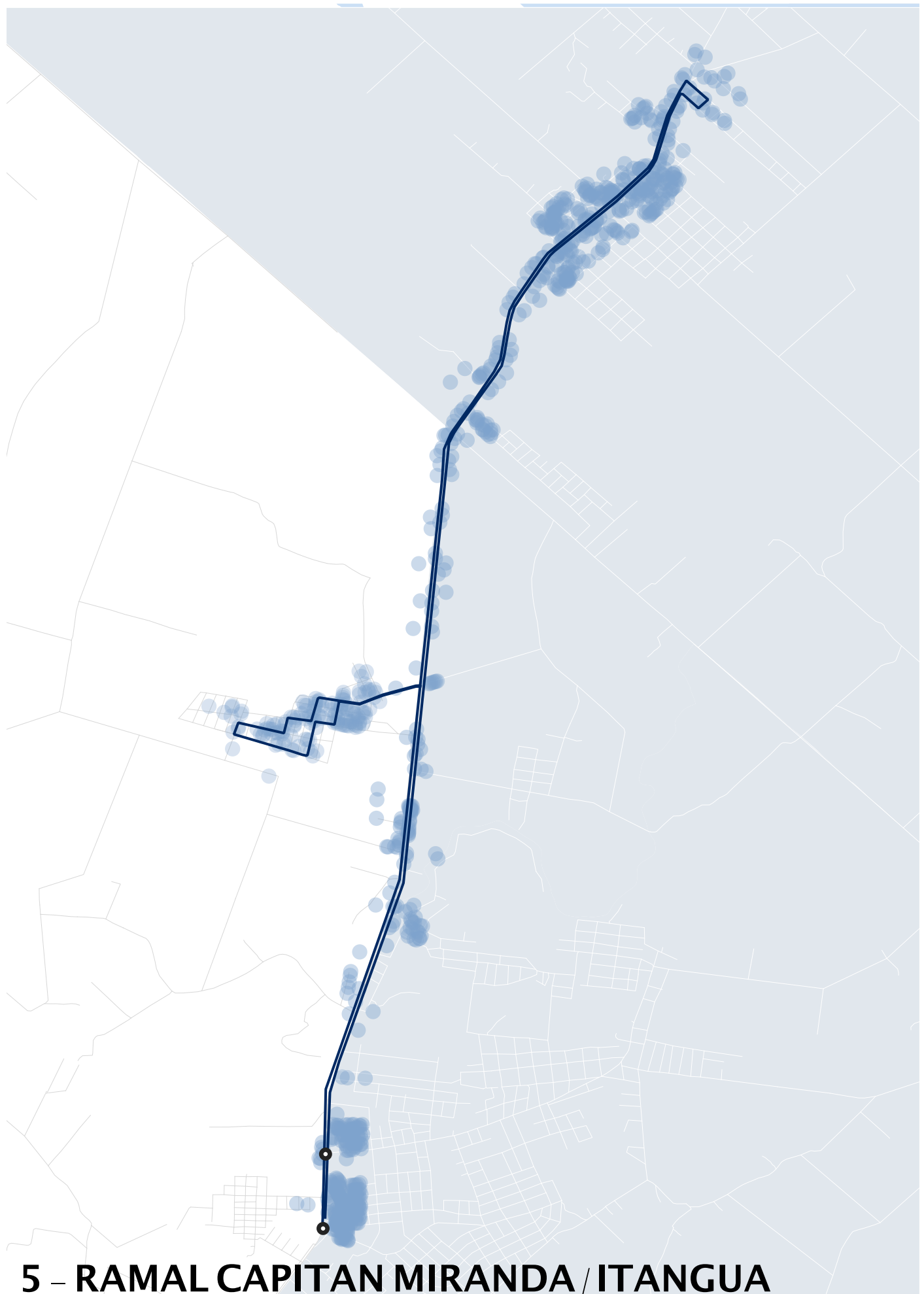


Tabla N° 23: Troncal ruta 6 + Circuito - Horarios pico

Troncal R6: Horarios pico							
Horario	Viv. servidas en 250 m (sin S1)	Longitud del itinerario / tramo (ida y vuelta)	Velocidad Comercial en km/hora	Cantidad de Pasajeros (58% promedio en Matriz OD)	Frecuencia en Minutos	Cant. de Unidades Flota Máxima	Cant. de Unidades con 25% de margen
6:00 a 8:00 AM	5,821	23.26	40	2,153	5	10	8
14:00 a 17:00 PM	5,821	23.26	40	1,893	5	9	7
17:00 a 19:00 PM	5,821	23.26	40	891	10	4	3



5 – RAMAL CAPITAN MIRANDA / ITANGUA

FUENTE: Elaboración de los autores, en base a datos propios

4.7.

LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES FINALES

- Someter el sistema de transporte, apenas puesto en funcionamiento, a un proceso de monitoreo, revisión y ajuste mediante los datos obtenidos de las tarjetas para el billeteo electrónico vinculado al GPS de las unidades, para modelar matrices OD y validar o modificar los itinerarios propuestos.
- Poner a disposición como datos abiertos en una plataforma online o sección de la página web del municipio, todos los datos relevados en la encuesta de Origen Destino y las matrices modeladas a partir de ellos, para futuros estudios o investigaciones sobre la movilidad urbana y sus externalidades.
- Iniciar una campaña de comunicación intensa para fomentar el uso del transporte público con el nuevo sistema en funcionamiento, con el compromiso de autoridades y figuras de la sociedad a modo de ejemplo, considerando fundamental generar conciencia al respecto de la Sustentabilidad y los impactos positivos del transporte colectivo, así como garantizar un volumen de pasajeros que haga viable una mejora continua y la sostenibilidad económica del proyecto.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

Amézquita, L., Durán, D., & Fajardo, D. (enero-julio de 2016). Matriz de origen-Destino y Eficiencia en Modos de Transporte Urbano: Un Análisis de la movilidad de Bogotá. *Semestre Economico*, 19, 91-112.

Comisión Interdisciplinaria de Transporte de la Secretaría de Servicios Públicos de la Municipalidad de Rosario, (2003). Sistema de transporte urbano de pasajeros de la ciudad de Rosario, Argentina. *Urbano*, 6(7),38-44.

DGEEC. Departamento de Itapúa. Población estimada y proyectada, según distrito año 2020. (2020)

Flórez Valero, Carlos Fabian, & González Rodríguez, Rafael Alberto (2007). Análisis comparativo del cálculo del tamaño muestra para la realización de encuestas domiciliarias en la construcción de una matriz origen-destino de pasajeros, entre un diseño muestral y la aplicación de un porcentaje de la población. *Ingeniería e Investigación*, 27(1),106-114.

Gimenez Puentes, P. M. (2017). El Transporte Publico de Pasajeros en la ciudad de Santa Fe: un analisis de accesibilidad y vulnerabilidad social sobre el territorio. *Documentos Y Aportes de Administracion Publica y Gestion Estatal*, 189-191.

Hidalgo, D. (2005). Comparación de Alternativas de Transporte Público Masivo- una Aproximación Conceptual. *Revista de Ingenieria* , 94-105.

Jan Gehl (2014). *Ciudades para la gente*.

Jiménez Narváez, Marvin Luis , & Soto Mejía, José A. (2016). Utilización de Tarjetas Inteligentes para Estimar Matrices Origen-Destino. Aplicación al Sistema Megabús, Pereira. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 26(2),73-93..

Kneib, Erika Cristine (2016). Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 8(3),306-317.

Lloyd, F. (2002). Opciones de Transporte Publico masivo. Eschborn: Deutsche Gesellschaft fur- Technische Zusammenarbeit.

Pardo, C. (2009). Los Cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las ciudades principales de America Latina. . Santiago- Chile : Cepal. Coleccion de documentos de proyectos. Publicación de las Naciones Unidas .

Pereyra, L., Gutierrez, A., & Nerome, M. (2018). La Inseguridad en el Transporte Publico en el area metropolitana de Buenos Aires. Experiencia y Percepciones de Mujeres y Varones . *Revista de Universidad del Rosario* , 71-95

Parras, Miguel Alejandro , & Ramírez, Mirta Liliana (2016). Propuesta metodológica para el modelado de la demanda potencial del transporte público mediante el empleo de sistemas de información geográfica. *Revista Transporte y Territorio*, (14),109-121.

Rojas Parra, Fernando, & Mello Garcias, Carlos (2005). El transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá. *Revista de Ingeniería*, (21),106-115

Sánchez Cotte, Edgar Humberto, & Urazán Bonells, Carlos Felipe, & Velandia Durán, Edder Alexander (2012). Consideraciones a la implementación de paraderos obligatorios para el transporte público colectivo en Bogotá. *Tecnura*, 16(),152-162.

Urdaneta, G., & Joheni, A. (2012). El transporte publico urbano en venezuela. *RCS*, XVIII(3), 449-461.

CRÉDITOS

CRÉDITOS

Coordinador del Proyecto y Análisis de movilidad y Proyecto SITE
Mg. Arq. Keiji Ishibashi

Análisis Económico y Redacción Científica
Dr. Econ. Virgilio Benítez

Análisis Geo Espacial-SIG
Est. Micaela Ortíz

Diseño Gráfico y Edición General de Entregables
Est. Alma Anahí Molinas

Colaboración en trabajo de campo - Encuestadores:

- Estudiante Rocio Colman
- Estudiante Rebeca Estigarribia
- Estudiante Islam Hamdan
- Estudiante Aleli Ichikawa
- Estudiante Ingrid Juilfs
- Estudiante Alma Anahí Molinas
- Estudiante Jazmín Ortiz
- Estudiante Micaela Ortíz
- Estudiante Lucas Valdez
- Estudiante Rodrigo Zarate