



MOPT-01-06-01-005-2020

Proyecto NODOS: Definición y caracterización de las zonas de influencia del Proyecto de Reorganización del Transporte Público Modalidad autobús del AMSJ

Primera parte

**Secretaría de Planificación Sectorial
Viceministerio de Transporte y Seguridad Vial**

Elaborado por: Roy Allan Jiménez Céspedes

Enero 2020

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Objetivos	6
3. Antecedentes	7
4. Metodología del estudio	12
4.1 Criterios para la definición de la zona de influencia del proyecto.....	12
4.2 Criterios para la caracterización de las zonas de influencia	14
5. Resultados de la Investigación – Primera Parte.....	20
5.1 Caracterización general del sistema de NODOS.....	20
5.2 Clasificación según vocación	37
5.4 Índice de potencial Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público:.....	40
5.5 Fichas particulares en NODOS - radio de 500 metros.....	47
5.5.1 Fichas de análisis puntual elaboradas.....	49
6. Infraestructura complementaria en los Nodos	56
6.1 Sistema de pago.	56
6.2 Tipo de Unidades de Transporte Público	58
6.3 Accesibilidad Universal	59
6.4 Enfoque de género en los sistemas de transporte.....	60
6.6.1 Detalle de tótem señalador de parada de autobús.	64
6.6.2 Módulo base de parada o escampadero.	65
6.2.3 Módulo compacto de parada o escampadero.....	68
6.2.4 Plantas de distribución modelo base.....	70
6.2.5 Plantas de distribución modelo compacto	71
7. Conclusiones de la Primera Parte del estudio.....	73
Referencias.....	78
Anexos: Esquemas de integración urbana en NODOS	80

Proyecto NODOS: Definición y caracterización de las zonas de influencia del Proyecto de Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad autobús del AMSJ.

Primera Parte

1. Introducción

La reorganización y modernización del transporte público modalidad autobús, es de vital importancia para prever opciones sólidas y adecuadas de movilidad, orientadas por el interés público.

En vista de lo señalado, es necesario agilizar el proceso de fortalecimiento y modernización del transporte público masivo, por lo que deben de articularse de forma eficiente las políticas y documentos técnicos que respalden y consoliden este proceso, de manera que ese interés público debe tutelarse como la expresión de los intereses individuales coincidentes de los administrados.

En aras de orientar los procesos de planificación estratégica y sus planes de acción de corto, mediano y largo plazo que deben llevar las instituciones del sector Infraestructura y Transporte, para mejorar la calidad de los servicios de transporte público modalidad autobús que reciben los usuarios, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) como ente rector de dicho Sector, emitió en el año 2017, la “Política Pública Sectorial de la Modernización del Transporte Público Modalidad Autobuses del Área Metropolitana de San José”; asimismo la Junta Directiva del Consejo de Transporte Público aprobó el “Plan de Implementación de la primera etapa del Proyecto Sectorización y Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad Autobús del AMSJ”; mediante las cuales se establecen los fundamentos generales tanto técnicos como legales, para la modernización del transporte público modalidad autobús.

Dentro de este contexto, el Proyecto de Sectorización comprende la habilitación física y operativa de un sistema tronco-alimentado de transporte público modalidad autobús, compuesto por 17 rutas troncales de alta capacidad, 6 rutas intersectoriales y 15 rutas secundarias alimentadoras organizadas en 12 sectores o subsectores definidos en los decretos 28337-MOPT de 1999 y 40186-MOPT del 2017.

Las políticas de desarrollo urbano y tratamiento del espacio público se erigen como un componente esencial de los sistemas de transporte masivo. En sí mismos, los sistemas de transportes cumplen una función que está directamente delimitada por el modelo de ciudad y el estado del espacio urbano, en especial las vías. En este orden de ideas, el desarrollo urbano tiene un especial potencial para fortalecer los sistemas de transporte masivo, en especial los sistemas de transporte modalidad autobús.

En el marco de la modernización del sistema de autobuses, es responsable y necesario que paralelamente a este esfuerzo sean emitidos lineamientos y directrices que orienten el desarrollo urbano que debe ser implementado por los 21 gobiernos locales que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto. El proyecto NODOS busca convertirse en una guía general para orientar el crecimiento urbano hacia los sistemas de transporte y homogeneizar la construcción de infraestructura complementaria asociada al proyecto.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Caracterizar los nodos de integración del Proyecto de Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad autobús del AMSJ mediante la aplicación de los criterios de Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Masivo que permitan definir lineamientos para las inversiones en infraestructura complementaria y el desarrollo urbano circundante.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer una jerarquía funcional de los NODOS asociados al proyecto de Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad autobús del AMSJ.
- Caracterizar los NODOS de integración mediante el análisis de las zonas de influencia utilizando parámetros de habitabilidad urbana y desempeño del sistema de transporte.
- Definir lineamientos para el desarrollo urbano en las zonas de influencia de los NODOS de manera que se promueva el desarrollo urbano orientado al transporte, la construcción de infraestructura complementaria y procesos de transformación urbana que busquen la concentración de la demanda en cercanía a los corredores troncales.

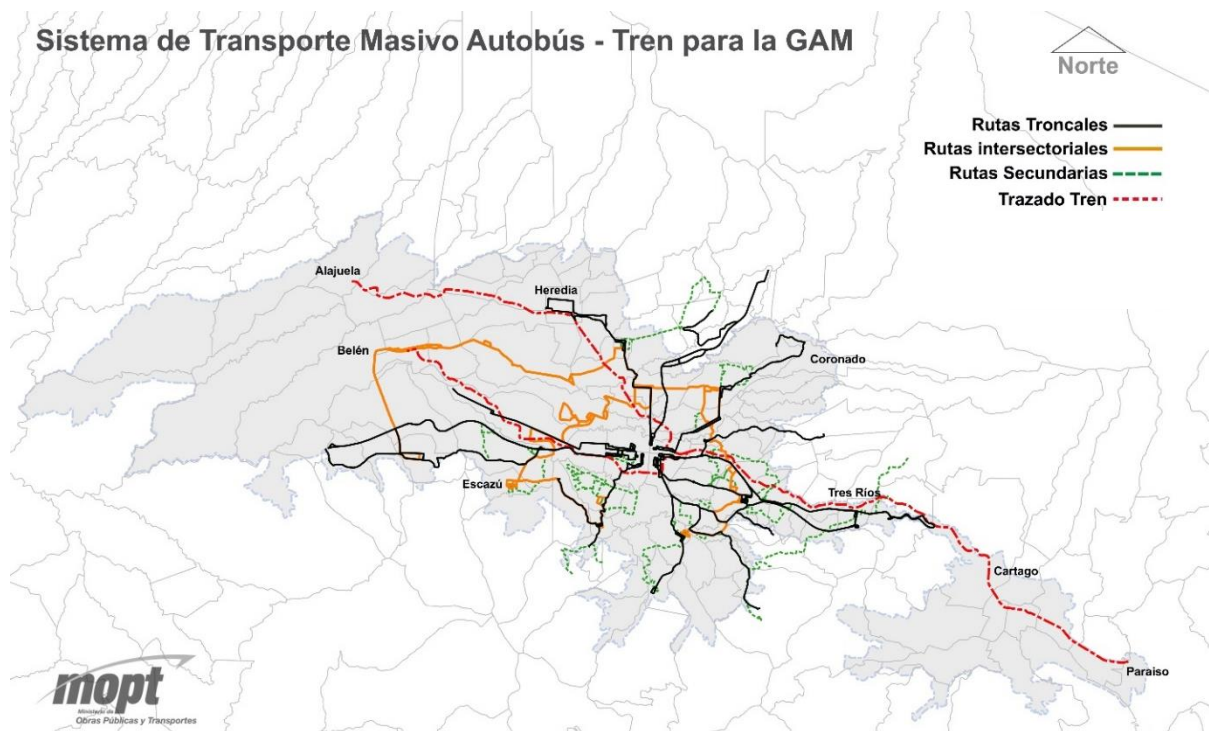


Imagen 1: Sistema de transporte masivo para la GAM. Fuente: SPS-MOPT, 2019.

3. Antecedentes

3.1 Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús:

Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ
Esquema borrador en estudio - enero 2019

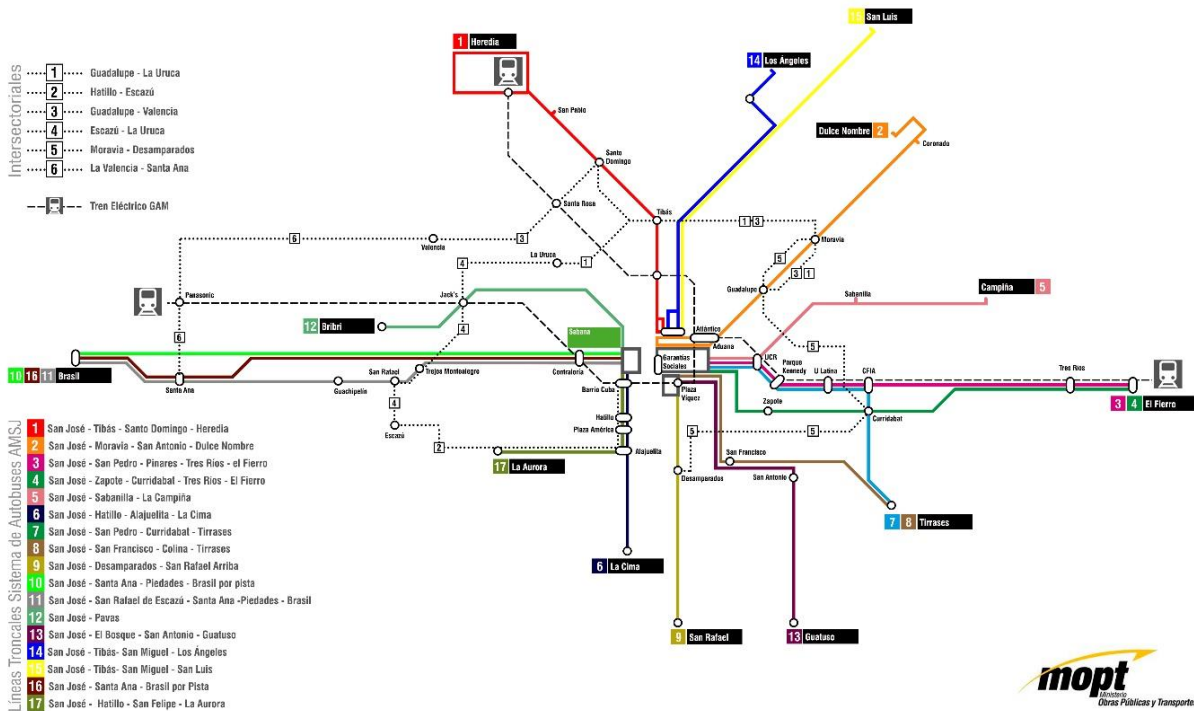


Imagen 2: Esquema de borrador del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ.
Fuente: Elaboración Propia.

Desde la década de los noventa, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes establece la necesidad de modernizar el transporte público por autobús en el Área Metropolitana de San José. Como parte del proceso de modernización, el MOPT define como estrategia la troncalización de las rutas urbanas, basándose para ello en unidades operativas geográficas denominadas sectores y subsectores. (MOPT,2018). -Ver Imágenes 1 y 2-.

Tomando como base diversos estudios técnicos elaborados a partir del año 1999, el MOPT establece diferentes políticas y requerimientos generales que los concesionarios de transporte público deben cumplir para lograr esa operación en sectores y subsectores, así como las condiciones para que los esquemas operativos funcionen de forma troncalizada o tronco-alimentada. Es decir, mediante esquemas compuestos por rutas principales -troncales- alimentadas por rutas secundarias -alimentadoras- (MOPT,2018).

En el proceso de modernización del sistema de transporte modalidad autobús se identifican seis principios básicos orientadores:

- **Sectorización:** El principio de sectorización o agrupamiento de rutas urbanas en sectores y subsectores operativos se introdujo y comenzó a aplicarse en el Área Metropolitana de San José desde el año 2000 con la promulgación del Decreto Ejecutivo 28337-MOPT. En el período 2000-2016 el proceso de agrupamiento de rutas urbanas en sectores y subsectores geográficos se ha ido consolidando paulatinamente en el área metropolitana. -Ver Imagen 3-.
- **Rutas intersectoriales:** Aunque plenamente identificadas y técnicamente diseñadas desde el año 1992, las rutas intersectoriales del Área Metropolitana de San José comenzaron a implementarse hasta el año 2013, esto mediante la puesta en funcionamiento de tres de esas rutas en octubre de ese año. Posteriormente, en el año 2015 se pusieron en funcionamiento tres rutas más de las definidas en el estudio de reorganización de 1999.
- **Troncalización:** Implantar un esquema completo de rutas tronco-alimentado (acción conocida como troncalizar), significa cambiar el esquema de múltiples rutas aisladas atendiendo viajes desde diferentes orígenes y hacia un mismo destino, por un esquema de rutas jerarquizadas e integradas, estructuradas para atender los mismos patrones de origen-destino ya existentes, pero eliminando la superposición de recorridos donde no sea estrictamente necesaria. En el esquema tronco-alimentado se tienen fundamentalmente tres tipos de rutas: primarias (conocidas como troncales), secundarias (conocidas como alimentadoras) y distribuidoras.
- **Integración de servicios:** Integración del modo de pago de todas las rutas troncales y alimentadoras del sistema, así como de horarios, frecuencias y de la información al usuario. La integración de servicios incluye la articulación tanto operativa como tarifaria con el Tren Interurbano.
- **Priorización del transporte público:** Determinación de carriles exclusivos, señalización e intervenciones en la ciudad que prioricen el tránsito de las rutas troncales.
- **Rutas Diametrales:** Unificación posterior de rutas troncales con el objetivo de que atraviesen San José de lado a lado y conecten sectores de la ciudad más distantes eliminando trasbordos.

Los sectores geográficos para la operación de las rutas urbanas de transporte público en el Área Metropolitana de San José son técnicamente definidos en el estudio “Reorganización del Transporte Público en el Área Metropolitana de San José” (1999), oficializado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes en el año 2000 a través del Decreto Ejecutivo 28337-MOPT.

El marco general legal y administrativo dentro del cual se ubica el proceso de modernización del transporte público por autobús, está plasmado en el Decreto Ejecutivo N° 28337-MOPT (3 de enero de 2000), titulado “Reglamento sobre políticas y estrategias para la modernización del transporte colectivo remunerado de personas por autobuses urbanos para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas que la afecta directa o indirectamente”.

Adicionalmente, el Decreto 40186-MOPT “Consolidación y Ejecución de las Políticas y Estrategias para la Modernización y Sectorización del Transporte Público Modalidad Autobús en el Área Metropolitana de San José y Zonas Aledañas”, viene a detallar las acciones necesarias a ser ejecutadas por los diferentes actores, el marco institucional y lineamientos generales de política de transporte público.

Por otra parte, los sectores y subsectores en el Área Metropolitana de San José fueron ratificados en acuerdo tomado por la Junta Directiva del Consejo de Transporte Público en sesión ordinaria Número 71-2007 el 25 de setiembre del 2007.

3.2 Objetivo de Desarrollo Sostenible #11: Hacia ciudades sostenibles

Como una evolución de los objetivos del milenio, en setiembre del 2015 los países adscritos a las Naciones Unidas suscriben los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como una manera de responder a los retos actuales que enfrenta la humanidad. La erradicación de la pobreza, el hambre, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos son las metas que se buscan alcanzar en los próximos 15 años.

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible por primera vez se incluye un objetivo asociado directamente a la sostenibilidad urbana y el ordenamiento territorial. Lograr la resiliencia urbana de cara al cambio climático, el uso de la tecnología y una gestión urbana que garantice el ejercicio pleno de la ciudadanía son parte de los retos que enfrentan nuestras ciudades. La movilidad urbana juega un papel preponderante en el acceso a bienes y servicios en la ciudad.

Como parte de las metas que forman parte del objetivo 11 cabe destacar el compromiso por garantizar al 2030: “el acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad” (ODS, 2015), así como “aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países” (ODS, 2015).

En ese orden de ideas, procurando el acceso a sistemas de transporte para toda la población en el marco de un proceso de desarrollo urbano sostenible, se acuña el término Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTs) entendido como una serie de estrategias que buscan la articulación de las inversiones asociadas al desarrollo urbano con los proyectos orientados a mejorar la movilidad urbana. En términos generales se pretende aumentar la demanda sobre el sistema de transporte, promoviendo la construcción de una ciudad compacta donde predomine el uso mixto y la proximidad a los bienes y servicios urbanos.

La articulación de las políticas de transporte público y el modelo de desarrollo urbano es un requisito “sine qua non” para avanzar en el cumplimiento de metas asociadas al objetivo de Ciudades y Comunidades Sostenibles.

3.3 Proyecto Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana

En el año 2001 inicia el Proyecto PRUGAM gracias a una colaboración conjunta entre la Unión Europea y el Gobierno de Costa Rica. El objetivo del proyecto apuntaba al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Gran Área Metropolitana del Valle Central del país, impulsando un cambio en el modelo de desarrollo urbano extensivo y de baja densidad imperante, por un modelo de ciudad compacta de alta densidad en mediana altura, con base en criterios ambientales y el mejoramiento de los procesos de planificación.

Los resultados del proyecto incluyeron en su momento, la elaboración del plan regional urbano para la GAM, el establecimiento de directrices para el desarrollo urbano de las principales cabeceras de provincia de la GAM, la propuesta para el Sistema de Transporte Masivo, elaboración de índices de Fragilidad Ambiental, construcción de una importante gama de obras demostrativas en la ciudad y la elaboración de las propuestas para la actualización o armonización de los planes reguladores con base en las propuestas metropolitanas.

Como parte de los resultados del proyecto PRUGAM fue elaborada la encuesta de origen destino más extensa y pormenorizada a la fecha, la cual sigue orientando la planificación del transporte y proyectos específicos hasta hoy. El proyecto PRUGAM en su apartado de Vialidad y Transporte profundizó los conceptos y estudios asociados a la sectorización, realizando corridas y simulaciones que permitieron modelar el sistema en conjunto con el Tren Eléctrico Interurbano.

Adicionalmente, los insumos heredados por el proyecto a todas las municipalidades de la GAM han marcado un antes y un después en la aprobación de planes reguladores urbanos de los cantones que componen la GAM.

En 2019, la Contraloría General de la República en Informe DEFOE-IFR-IF-00012-2019, requiere al Ministro de Obras Públicas y Transportes, en su calidad de Rector del Sector Infraestructura y Transporte, instruir la elaboración de un programa que sienta las bases para un Sistema Integrado de Transporte Masivo para la GAM con base en los programas y proyectos establecidos

en su momento por el proyecto PRUGAM, posicionándolo como el principal antecedente de este proceso.

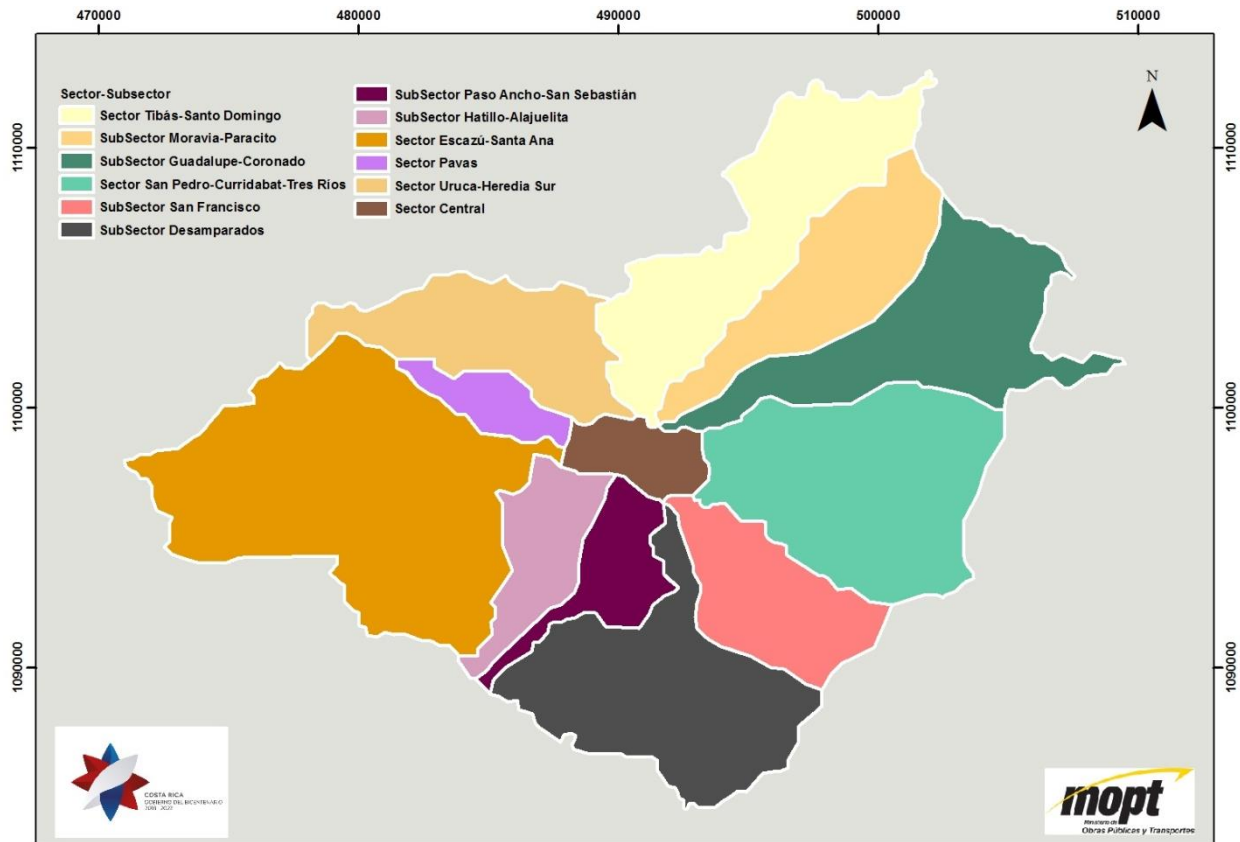


Imagen 3. Mapa de la sectorización. Fuente: Plan de implementación. 2018 , Mapa elaborado por Geógrafa Hilda Carvajal

4. Metodología del estudio

4.1 Criterios para la definición de la zona de influencia del proyecto.

Los criterios para la definición de la zona de influencia del sistema de autobuses para el AMSJ se basa en el concepto de proximidad y cercanía peatonal a los puntos de acceso al sistema.

Entendiendo que el mejor desplazamiento es el que no se hace, o bien, se realiza de manera natural sin consumir combustibles fósiles, la escala humana de movilización peatonal constituye el principal criterio para la definición del alcance del proyecto de Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad Autobús para el AMSJ. Diversos estudios determinan la velocidad peatonal ideal para efectos de planificación en 5 km/h, criterio que oscila entre 1 y 1,5 m/s.

Velocidad: 1 a 1,5 m/s		
Distancia* (m)	Tiempo requerido	Modo de transporte
60	1 minuto	Caminata
300	5 minutos	Caminata
600	10 minutos	Caminata
900	15 minutos	Caminata
----- Umbral -----		
1800	30 minutos	Bicicleta o autobús
2.500	60 minutos	Bicicleta o autobús

Tabla 1: Criterios de proximidad peatonal

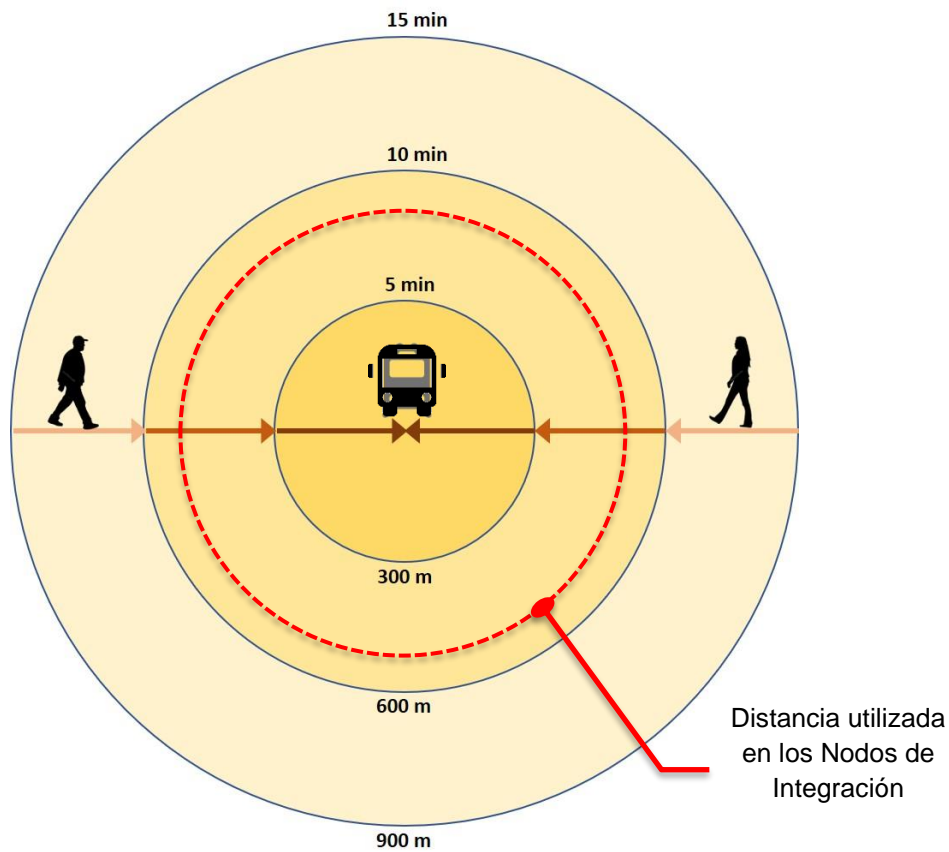


Imagen 4: Esquema de proximidad peatonal. Área de influencia a los puntos de entrada al sistema de transporte masivo modalidad autobús

Para efectos de la definición de los radios de influencia primarios del Proyecto de Sectorización y Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad Autobús y con base en diversas experiencias internacionales, se generan dos anillos de proximidad: un primer anillo de 500 metros de radio y un segundo anillo de 250 metros -Ver Imagen 4-. Para cada uno de estos anillos el análisis de estas zonas pretende establecer indicadores que orienten las políticas de espacios públicos a ser promovidas en el marco del Desarrollo Orientado al Transporte Masivo y faciliten la caracterización urbana y funcional de cada una de las estaciones y paradas del sistema. Los resultados del análisis en el primer anillo de 500 metros se exponen en la primera parte del estudio. Los resultados del análisis en los anillos de 250 metros serán abordados en la segunda parte del estudio.

Dimensión	Variable	Descripción	Medición
Anillos	Anillos	Delimitación	A1= (0 a 500m); A2= (0 a 250m)
	Área de anillos	Metros cuadrados en cada anillo	A1= (500 ² x3.1416); A2= (250 ² x3.1416) - A1
	Área de influencia total por Nodo	Metros cuadrados totales de la zona de influencia por estación	A= A1+A2

Tabla 2: Detalle de la definición de las áreas de influencia.

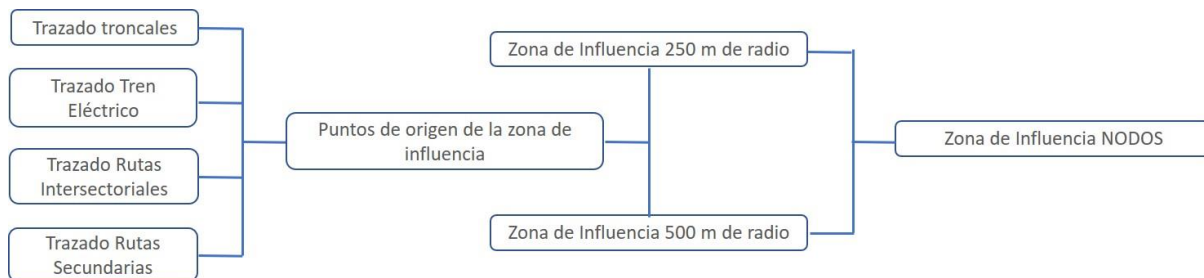


Imagen 5: Esquema de superposición de capas para la definición de la zona de influencia del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús.

4.2 Criterios para la caracterización de las zonas de influencia

Con el objetivo de caracterizar de manera general el sistema de NODOS, en la primera parte del estudio se realiza un análisis en el radio de 500 metros con la información que se detalla en el siguiente cuadro:

Información	Descripción	Fuente
Trazado de las rutas troncales	Trayecto y ubicación de las entradas y salidas al sistema	MOPT
Trazado ruta del TRP	Trayecto y ubicación de las entradas y salidas al sistema	INCOFER

Trazado de rutas Intersectoriales	Trayecto y ubicación de las rutas	MOPT
Trazado de rutas secundarias: Alimentadoras y conectoras	Trayecto y ubicación de las rutas	MOPT
Límites cantonales y distritales Cantones AMSJ.	División político-administrativa de los cantones servidos por el proyecto	Atlas 2014
Unidades Geoestadísticas Mínimas	Sectores del INEC con información del CENSO 2011 asociada.	INEC
Índices de Fragilidad Ambiental	Zonas de la GAM según índice condición de fragilidad ambiental aprobada para el proyecto PRUGAM	PRUGAM
Proyecto de Mejoramiento Ambiental del AMSJ	Trazado de las tuberías de alcantarillado sanitario.	Unidad Ejecutora Proyecto de Saneamiento del AYA
Zonas de densificación por prioridad	Inventario de calles públicas que dan acceso a los predios circundantes	PRUGAM / Plan GAM 2013

Tabla 3. Información requerida y sus fuentes para definir el alcance de la zona de influencia del Proyecto.

Producto del traslape de la información detallada en la tabla 3, se define una caracterización general del sistema en tres dimensiones globales: Nodo por tipo de Integración, Nodo por Nivel de Integración y Nodos por vocación para el desarrollo urbano. -ver imágenes 5 y 6-.

La caracterización del primer radio de 500 metros se lleva a cabo utilizando información secundaria georreferenciada proveniente de estudios previamente elaborados. El objetivo de este primer nivel de caracterización es brindar un estado general del desarrollo urbano y de las posibilidades de desarrollo de este en la zona de nodos. En algunos nodos donde fue posible ubicar información georreferenciada se incorporaron otros indicadores adicionales como la presencia de espacios públicos.

La caracterización puntual de las zonas de influencia del Proyecto de Sectorización y Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad autobús constituye la segunda etapa del proceso. A través del estudio pormenorizado de los anillos de impacto establecidos en un radio de 250 metros, se busca definir lineamientos y directrices para el desarrollo urbano de las zonas aledañas al Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad autobús. Los criterios definidos para la evaluación de los anillos están enmarcados en el concepto de habitabilidad urbana -ver tabla 4-.

La habitabilidad urbana es uno de los indicadores que forman parte del urbanismo ecológico y se refiere a las condiciones del espacio público y del entorno que repercuten sobre la manera en que las personas pueden desplazarse, así como en los niveles de usufructo de los bienes y servicios urbanos (Rueda, 2011). Estos criterios han sido adaptados y en algunos casos modificados con el objetivo de responder de una manera más adecuada al contexto del Proyecto de Sectorización y Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús.

El análisis en el radio de proximidad de 250 metros se divide en tres grandes familias: 1. Habitabilidad del Entorno, 2. la Habitabilidad del Espacio Público 3. Infraestructura complementaria. Para la evaluación de resultados se manejan dos escenarios, un escenario actual conformado por el resultado de los indicadores arrojados por la investigación y un escenario óptimo asociados al desarrollo Orientado al Transporte público y la habitabilidad Urbana.

Habitabilidad del Espacio Público:

Criterios asociados a la ergonomía del espacio urbano, el diseño de las vías, estado de las instalaciones y espacios públicos, entre otros.

Habitabilidad del Entorno:

Referente al modelo de ciudad, densidad poblacional y edificatoria, usos del suelo, valor de la tierra, escala urbana, entre otras.

Infraestructura complementaria:

Datos de pasajeros por estación, según franjas horarias y origen destino. Requerimientos de funcionamiento establecidos para el Proyecto de Sectorización y Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad Autobús.

Para efectos de la evaluación posterior, se definieron rangos para cada indicador con el propósito de cuantificar el estado de este con relación a una escala objetiva. Muchos de estos indicadores fueron tomados proyectando un modelo de ciudad compacta según lo establecido en el Plan Regional Urbano para el Gran Área Metropolitana (PRUGAM) del año 2008.

La realización del análisis de cada nodo en el radio de proximidad de 250 metros se encuentra en proceso de elaboración con ayuda de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica y con la Escuela de Arquitectura de la Universidad Hispanoamericana. La evaluación de los 51 nodos formará parte de la segunda parte del proyecto NODOS.

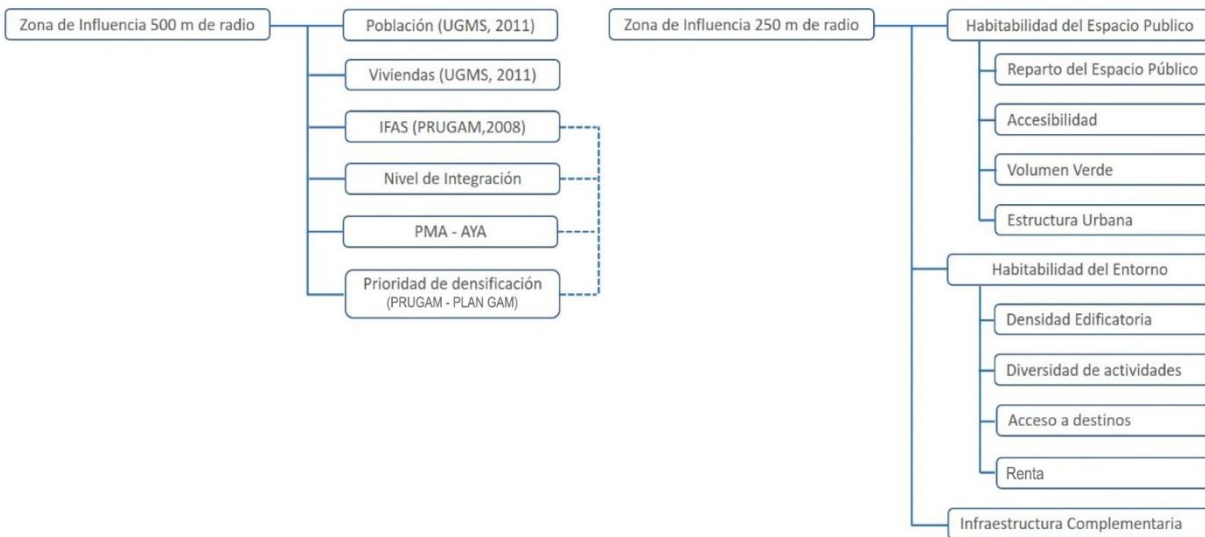


Imagen 6: Esquema de superposición de información para la definición de la caracterización puntual de la zona de influencia de los NODOS del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús. Primera y segunda etapa.

		Población según censo 2011	Densidad de Población por hectárea	Malo: 120-300 Regular: 301-500 Bueno: 501-600
		Viviendas según Censo 2011	Viviendas por hectárea en la zona de influencia	Malo: 42-107 Regular: 108-178 Bueno: 179-215
Habitabilidad del Espacio Público	Reparto del Espacio Público	Densidad de calles	Área de calles / Área total del radio de influencia	Malo: < 9% Regular: 14%-10% Bueno: 20% -15%
		Cantidad de espacio peatonal	Área de calles dedicado a espacio peatonal	Malo: 0-25% Regular: 26%-50% Bueno: 51%-100%
		Accesibilidad peatonal	Ancho promedio	Malo: < 1.20 Regular: 2 – 1.20 Bueno: 3.00 – 2.00
			Pendientes promedio	Malo: > 11% Regular: 6 – 10% Bueno: 0 – 5%
			Estado de la acera	Malo: Con obstáculos y desniveles Regular: Obstáculos y desniveles menores Bueno: Sin obstáculos ni desniveles
		Espacios públicos	Área total dedicada a espacios públicos (sin calles) / Área total del radio de influencia	Malo: < 9% Regular: 10% - 14% Bueno: 15% - >20 %
	Volumen Verde	Capa vegetal	Área de calles dedicada a capa vegetal	Malo: 0-10% Regular: 11%-25% Bueno: 26%-50%
	Estructura Urbana	Tamaño de manzana	M2 Promedio del tamaño de la manzana	Malo: 25600 - 40000 Regular: 14400 - 25599 Bueno: 14401 – 6400

Habitabilidad del entorno		(El área de las manzanas con partes fuera del radio se considera completa para el cálculo del promedio)		
		Numero de segmentos	Numero de manzanas en el área de influencia (Manzanas completas) Malo: 1-4 Regular: 5- 9 Bueno: 10 o más	
		Accesos vehiculares	Número promedio de accesos para auto por cada frente de la cuadra Malo: más de 5 Regular: 4-3 Bueno: 2-0	
		Asentamientos informales	Área de asentamientos informales % área desarrollada informalmente.	
		Accesos a la vía troncalizada	Cantidad de calles que ofrecen conectividad y que llegan a la vía troncalizada Malo: 1 – 5 Regular: 6 - 9 Bueno: >10 o más	
	Densidad Edificatoria	Estacionamientos	% de calles que ofrecen estacionamientos con pago al municipio % de calles que ofrecen ese servicio	% de calles que ofrecen ese servicio
			% de calles que son utilizadas para estacionamiento gratuito % de calles que ofrecen ese servicio	% de calles que ofrecen ese servicio
		Altura de los edificios	Número de pisos de las edificaciones / total de predios Promedio de pisos por manzana y en la zona de influencia.	
		Cobertura	Σ de la cobertura de las edificaciones / de predios % estimado de cobertura por manzana y zona de influencia	
		Índice de edificabilidad	Área total construida / área del lote CAS promedio por manzana y zona de influencia. Malo: 0 – 1 Regular: 1,1 - 2 Bueno: 2,1 – 3	
		Vivienda social	Cantidad de viviendas en proyectos de interés social / total de viviendas % de viviendas sociales en el área de influencia	
		Predios vacantes	% de predios vacantes en la zona incluyendo parqueos públicos/ # total de predios. % de predios ociosos	
		Estado de las construcciones	Condición de las edificaciones presente en el radio de acción / el total de edificaciones. % de edificaciones en mal estado % de edificaciones en regular estado % de edificaciones en buen estado	
	Diversidad de Actividades	Usos del suelo actuales	Usos del suelo presentes en la zona Número de usos presentes	
		Permeabilidad de fachadas	% del frente de la manzana que es abierto al público Malo: 0%-33% Regular: 34%-66 Bueno: 67%-100%	
		Prioridad de densificación	Zonas de prioridad de densificación. Malo: Sin criterios Regular: un criterio a dos criterios Bueno: dos criterios a tres criterios	
		Uso residencial unifamiliar	% de uso residencial presente Malo: menos de 40% Regular: de 40 a 60% Bueno: más de 60%	
		Uso comercial	# de predios de uso comercial / total de predios % de predios de uso comercial	
		Uso mixto	# de predios de uso mixto / total de predios % de predios de uso mixto	
		Uso Industrial	# de predios de uso industrial / total de predios % de predios de uso industrial	
Uso Institucional		# de predios de uso institucional / total de predios % de predios de uso institucional		
Mixicidad		% de mezcla entre usos residenciales y no residenciales Malo: 0-30% de uso residencial Regular: 31-60% de uso residencial Bueno: 61% uso residencial		
Renta	Efecto Plusvalía	Promedio de la plusvalía generada. Valor del suelo con la intervención - Valor del suelo en zona testigo. Ganancia de valor que experimentan los terrenos debido al proyecto		
	Brecha de Renta	Promedio de la diferencia entre las rentas en las operaciones de suelo. Σ (Valor de venta de un terreno después de la intervención – Valor de venta antes) / total de operaciones Diferencia entre la renta generada por el suelo antes y después del proyecto		

		Recaudo	Σ de recaudo de impuestos (patentes + IBI) / población	Recaudo per cápita en impuestos (Global – IBI – Patentes)
Acceso a destinos		Salud y Educación	Σ del número de equipamientos de Salud y educación.	Número de escuelas, colegios y centros de salud
		Áreas de uso público	Áreas de uso público / población (m2 por persona)	Malo menos de 5 m2 Regular 5,1m2 a 9,9m2 Bueno 10 m2 o más
		Abastecimiento	Número de pulperías y supermercados / población	# de locales de abastecimiento per cápita
		Nivel de integración	# rutas disponibles en la zona de influencia del nodo	Base: 0 Buena: 1 Alta: 2 Muy Alta: 3 o más
Infraestructura complementaria al transporte		Estado de paradas o estaciones de Autobús	Estado de la infraestructura presente en el radio de acción	% en mal estado % en regular estado % en buen estado
		Infraestructura para bicicleta	Área total de ciclovías y estacionamientos para bicicletas / población	Área total de ciclovías y estacionamientos para bicicletas per cápita

Tabla 4. Parámetros para el análisis de las zonas de influencia del Proyecto de Sectorización y Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad autobús.

5. Resultados de la Investigación – Primera Parte

5.1 Caracterización general del sistema de NODOS

El sistema de NODOS del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús está compuesto por 53 nodos de integración -ver imagen 7- que realizan la función de articular los diferentes niveles del sistema de transporte masivo para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas. Considerando un radio de influencia de 500 metros, el sistema de NODOS abarca un área total de 4.003,50 Hectáreas (40,03 kilómetros cuadrados). La población presente en la zona de influencia asciende a 294.866 personas y a 93.241 viviendas. Extendiendo el radio de influencia de 500 metros a lo largo de todas las rutas troncales, secundarias y alimentadoras, el total de población en la zona de influencia directa del proyecto asciende a 974.965 personas según datos del censo del 2011.

5.1.1 Nivel de integración:

Para efectos de este análisis se divide el sistema de Transporte Masivo para la GAM en tres niveles generales:

Nivel Regional: Tren Eléctrico Metropolitano con características de conexión interregional y de cercanías.

Nivel Primario: Compuesto por las 17 rutas troncales del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús. Las Troncales tienen la característica de conectar las diferentes cabeceras de cantón con el centro de la capital mediante la implementación de carriles exclusivos o con prioridad de paso.

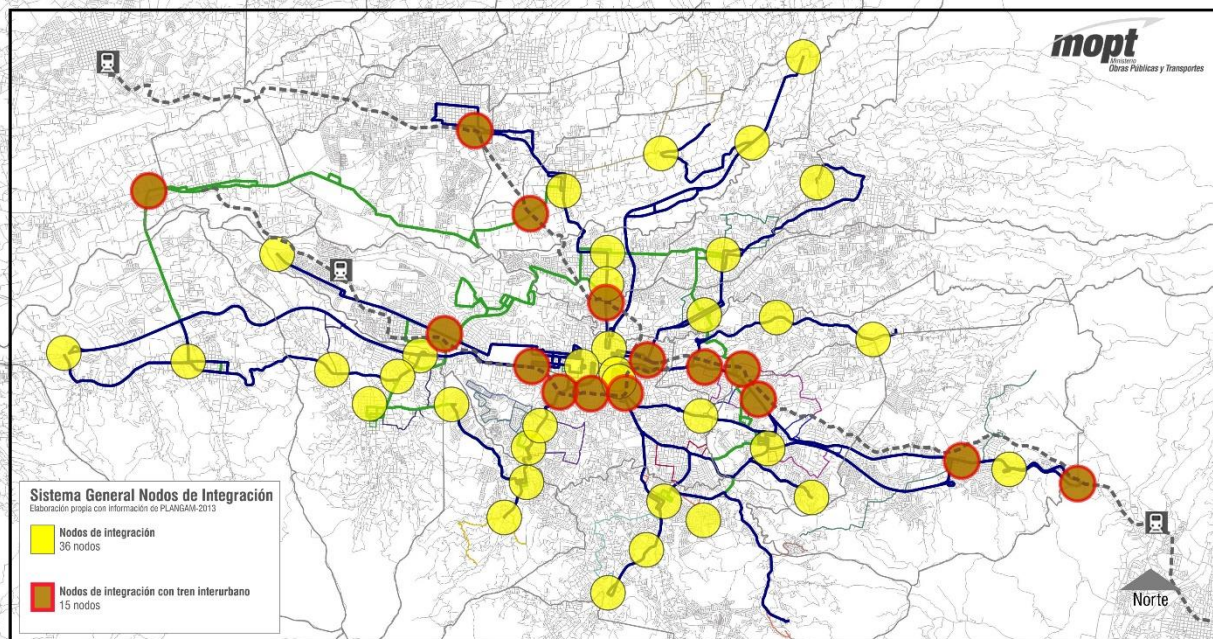


Imagen 7: 51 Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ y las zonas de influencia.

Nivel Secundario: Compuesto por las rutas secundarias que alimentan las troncales o bien el Tren eléctrico Metropolitano. Estas rutas conectan los barrios con las rutas troncales. Se dividen en conectoras, alimentadoras y circuitos.

El nivel de integración de cada nodo se define según la cantidad de rutas y niveles del sistema de transporte masivo que conectan. Este parámetro se encuentra asociado a las posibilidades de acceso a destinos que brinde el NODO. Inicialmente se identifican cuatro niveles de integración, a saber:

Integración Base: Nodos de integración que son servidos por una sola ruta. Realizan la función de entrada al sistema de transporte.

Buena Integración: Nodos que funcionan como alimentadores sencillos entre dos rutas. Esta integración puede darse entre el nivel primario y secundario, entre dos rutas del nivel secundario o bien entre dos troncales. También se incluyen en esta categoría el intercambio sencillo de una ruta de autobuses con el Tren Eléctrico Metropolitano.

Alta Integración: Nodos de Integración del sistema de transporte que realizan una función de alimentadores e intercambiadores entre tres rutas de transporte. Esta integración puede darse

entre el nivel primario y secundario incluyendo el tren, entre dos rutas del nivel secundario con el tren o bien entre dos troncales y el tren.

Muy Alta Integración: Nodos de integración que funcionan como intercambiadores entre los tres niveles del sistema de transporte donde confluyen cuatro rutas o más.

Con base en este criterio se realiza una matriz de relaciones otorgando un puntaje de 0 a 4 según el nivel de integración detectado.

Niveles de Integración

Base – 1	Buena – 2	Alta – 3	Muy Alta - 4
Ninguno	1 punto de Integración	2 puntos de Integración	3 puntos de Integración o más

Matriz de Integración Sistema de Autobuses AMSJ

Nodos de Integración	Troncal	Tren	Secundaria	Puntaje
Sector Tibás Santo Domingo				
Cinco Esquinas	T1	5 esquinas		2
Parque de Tibás	T1		Secundaria	2
Llorente	T1		Secundaria	2
Parque de Santo Domingo	T1		Secundaria (2)	2
Santa Rosa		Santa Rosa	Secundaria	3
Heredia	T1	Heredia		2
Los Ángeles de Santo Domingo	T14			2
San Miguel de Santo Domingo	T14-T15		Secundaria	2
San Luis de Santo Domingo	T15			1
Subsector Guadalupe - Coronado / Subsector Moravia – Paracito				
Parque de Guadalupe	T2		Secundaria	2
Parque de Moravia	T2		Secundaria (2)	2
Dulce Nombre	T2			1
Sector San Pedro - Curridabat-Tres Ríos				
Parque Kennedy	T3-T7	UCR	Secundaria*	4

U Latina	T3-T7	U latina	Secundaria	4
CFIA	T3-T7	CFIA*	Secundaria	4
Parque de Zapote	T4		Secundaria*	2
Parque de Curridabat	T4-T7		Secundaria (2)	3
Tirrases	T7-T8			2
Parque de Sabanilla	T5			1
La Campiña	T5			1
Parque de Tres Rios	T3-T4	Tres Ríos	Secundaria*	4
El Fierro	T3-T4			2
Ochomogo	T3-T4	Ochomogo		3
Subsector San Francisco				
San Antonio	T-13		Secundaria	2
Guatuso	T-13		Secundaria	2
Sub Sector Desamparados				
Parque de Desamparados	T-9		Secundaria (2)	2
Maxi Palí	T-9		Secundaria	2
San Rafael Arriba	T-9		Secundaria	2
Subsector Paso Ancho - San Sebastián / Sub Sector Hatillo-Alajuelita				
Parque de Hatillo	T6 - T17		Secundaria (2)	3
Plaza América	T6 - T17		Secundarias	3
Parque de Alajuelita	T6 - T17		Secundarias (2)	3
La Aurora	T17		Secundaria	2
La Cima	T6		Secundaria	2
Sector Escazú - Santa Ana				
Parque de San Rafael	T-11		Secundaria (2)	2
Trejos Montealegre	T-11		Secundarias (2)	2
Parque de Escazú			Secundaria (2)	2
Guachipelín	T-11		Secundaria	2
Parque de Santa Ana	T10-T11		Secundaria	3
Brasil	T10 - T11			2
Sector Pavas				
Jacks	T-12	Jacks	Secundaria	3
Bribri	T-12			1
Sector Uruca Heredia Sur				
Panasonic		Panasonic	Secundaria (2)	3
Sector Central				
Ave 7, calle1	T1-T2			2
Estación al Atlántico	T2-T3	Atlántico		3
Garantías Sociales	T4-T8-T9-T13		Secundaria	3

Avenida 12, calle 9	T8-T9-T13		Secundaria	3
Plaza Víquez	T4-T8-T9-T13	P. Víquez	Secundaria	4
Barrio Cuba	T6 - T17	T24	Secundaria	4
Parque Min Salud	T6 - T17		Secundarias	3
Contraloría	T10-T11-T16	Contraloría	Secundarias	4
Pacífico		Pacífico	Secundaria (2)	3

Tabla 5. Matriz de integración del sistema de transporte modalidad autobús para el AMSJ

En total se identifican 5 nodos con integración base, 27 nodos con buena integración, 14 Nodos con Alta Integración y 7 nodos con muy Alta Integración, la distribución espacial de estos NODOS y su caracterización por tipo de integración se expresa en el siguiente mapa -ver imagen 8-.

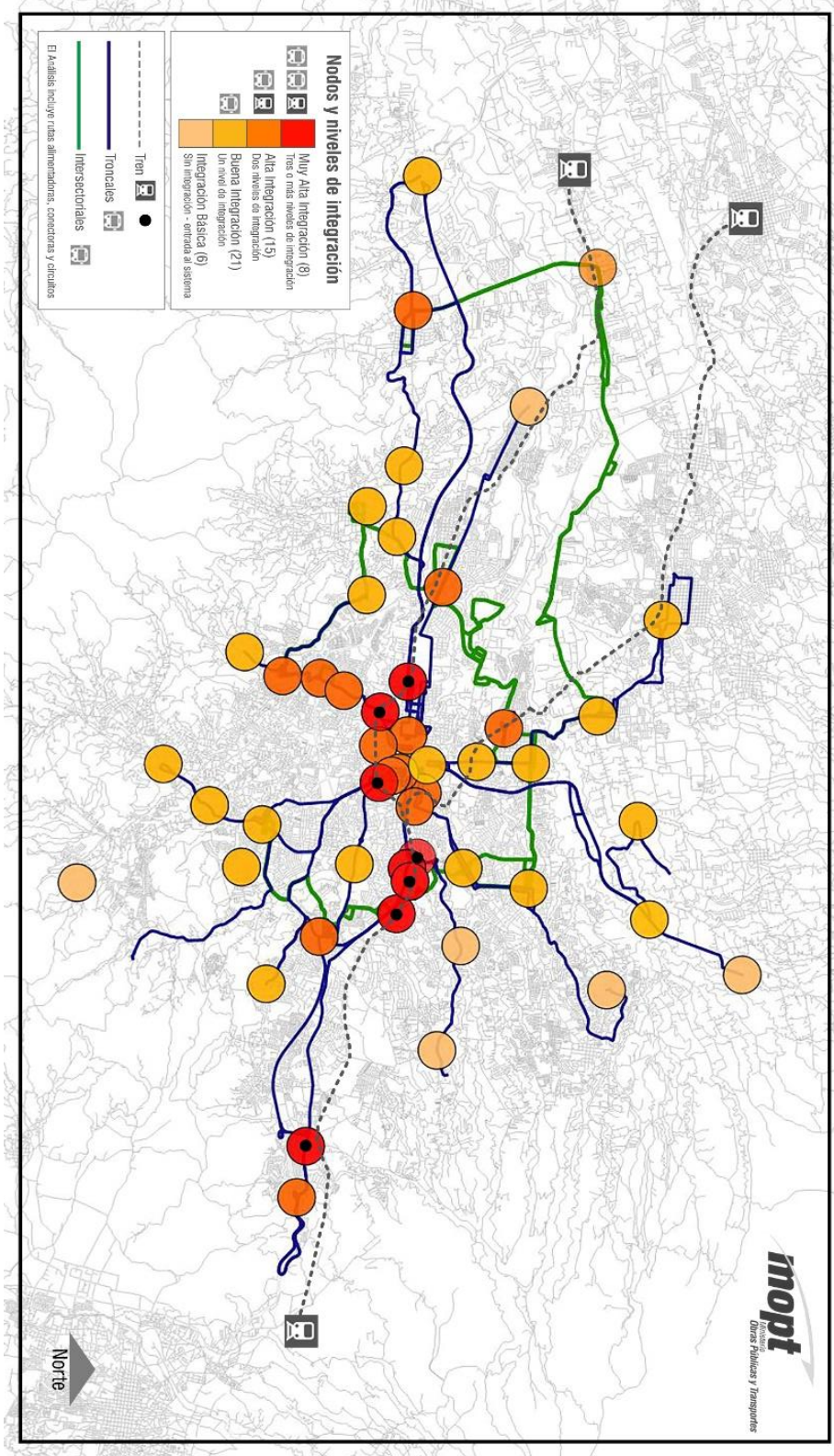


Imagen 8: Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ según niveles de integración.

Como resultado del análisis de integración cabe destacar que los NODOS de alta integración se concentran de forma lineal desde la Contraloría General de la República hasta el Parque de Tres Ríos en La Unión. Esto confiere a estas zonas una alta vocación de intercambio modal en el sistema de transporte.

Los 7 NODOS con muy alto nivel de integración son: Contraloría, Barrio Cuba, Plaza Víquez, Parque Kennedy, Universidad Latina, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y Parque de Tres Ríos.

Adicionalmente, las troncales 6 y 17 del sector Hatillo – Alajuelita concentran tres NODOS de alta integración a saber: Parque de Hatillo, Plaza América y Parque de Alajuelita.

Los Nodos con alta integración son los siguientes: Santa Rosa de Santo Domingo, Parque de Curridabat, Ochoмого, Parque de Hatillo, Plaza América y Parque de Alajuelita, Parque de Santa Ana, Jack’s en Pavas, Panasonic, Estación al Atlántico, Garantías Sociales, Avenida 12, calle 9, Estación al Pacífico y Parque del Ministerio de Salud.

5.1.2 Tipo de Integración:

El tipo de integración responde específicamente a las características específicas de las rutas que se interconectan en los NODOS de integración haciendo énfasis únicamente en los tipos de sistema de transporte que confluyen. Esta caracterización, asociada a los parámetros específicos de las unidades y a los datos de pasajeros, constituye un insumo importante para el diseño específico de la infraestructura de cada NODO.

	Tipo	Descripción
Heredia Centro	B	Nodo de Integración de tren y troncal
Santo Domingo	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Santa Rosa	C	Nodo de integración con Tren y secundaria
Llorente	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Brasil	G	Nodo de Integración troncal-troncal
San Luis	G	Terminal
San Miguel	E	Nodo de Integración troncal-troncal
Los Ángeles	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Panasonic	C	Nodo de integración con Tren y secundaria
Campiña	G	Terminal
Sabanilla	P	Parabús
La Aurora	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
La Cima	D-G	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque de Hatillo	D	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Barrio Cuba	A	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria

Atlántico	B	Nodo de Integración de tren y troncal
Parque de Moravia	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Dulce Nombre	G	Terminal
U Latina	A	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria
Parque de Tres Ríos	A	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria
Parque de Desamparados	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Maxi Palí	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
San Rafael Arriba	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
San Antonio	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Plaza América	D	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Parque Min Salud	D	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Contraloría	A	Nodo de Integración Tren - Troncales - Secundaria
Trejos Montealegre	D	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Guachipelín	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque San Rafael	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque de Escazú	F	Nodo de Integración Secundaria - Secundaria
Parque de Santa Ana	D	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Pacífico	C	Nodo de integración con Tren y secundaria
Plaza Víquez	A	Nodo de Integración Tren - Troncales - Secundaria
Garantías Sociales	D	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Avenida 7, calle 1	E	Nodo de Integración de troncales
Avenida 12, calle 9	D	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Parque Kennedy	A	Nodo de Integración Tren - Troncales – Secundaria
CFIA	A	Nodo de Integración Tren - Troncales – Secundaria
Jacks	A	Nodo de Integración Tren - Troncal – Secundaria
Parque de Guadalupe	D	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Cinco esquinas	B	Nodo de Integración Tren – Troncal
Parque de Tibás	D	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Bribri	G	Terminal
Tirrases	E-G	Nodo de Integración de troncales / Terminal
Guatuso	G	Terminal
El Fierro	E-G	Nodo de Integración Troncal / Terminal
Ochomogo	B	Nodo de Integración Tren – Troncal
Curridabat	D	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Parque de Zapote	D	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Parque de Alajuelita	D	Nodo de Integración de troncal y secundarias

Tabla 6. Tipología de los NODOS de Integración.

Producto del análisis se identifican 8 tipos de NODOS -ver imagen 9-, los cuales se detallan a continuación:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| 1. Tren – Troncal - Secundaria | Tipo A |
| 2. Tren – Troncal | Tipo B |
| 3. Tren – Secundaria | Tipo C |
| 4. Troncal – Secundaria | Tipo D |
| 5. Troncal – Troncal | Tipo E |
| 6. Secundaria – Secundaria | Tipo F |
| 7. Terminal | Tipo G |
| 8. Sólo un parabús | Tipo P |

El total de tipos de integración se divide en 8 nodos de Integración tipo A, 4 Nodos de Integración tipo B, 3 nodos con integración tipo C, 24 Nodos de Integración tipo D, 4 Nodos de Integración tipo E, un nodo de integración tipo F, seis nodos de integración tipo G y un nodo de integración tipo P. Tres nodos presentan una condición dual.

Es importante recalcar que el tipo de integración entre troncales y líneas secundarias (Tipo D) es el más numeroso de todos por lo que tendrá un papel preponderante a la hora del establecimiento del diseño para la infraestructura complementaria.

Este tipo de integración es la más recurrente en parques y espacio públicos centrales de cantones y distritos. Por otra parte, la integración con el tren interurbano se presenta en 17 de los 51 Nodos, requiriendo este tipo de integración de información concerniente a la infraestructura que acompañará al tren interurbano para efectos de las eventuales propuestas en los nodos de integración. Es importante señalar que entre los 17 nodos que comparten integración con el tren interurbano se encuentran los 7 nodos con muy alta integración, generando un eje de alta integración y elevada multimodalidad.

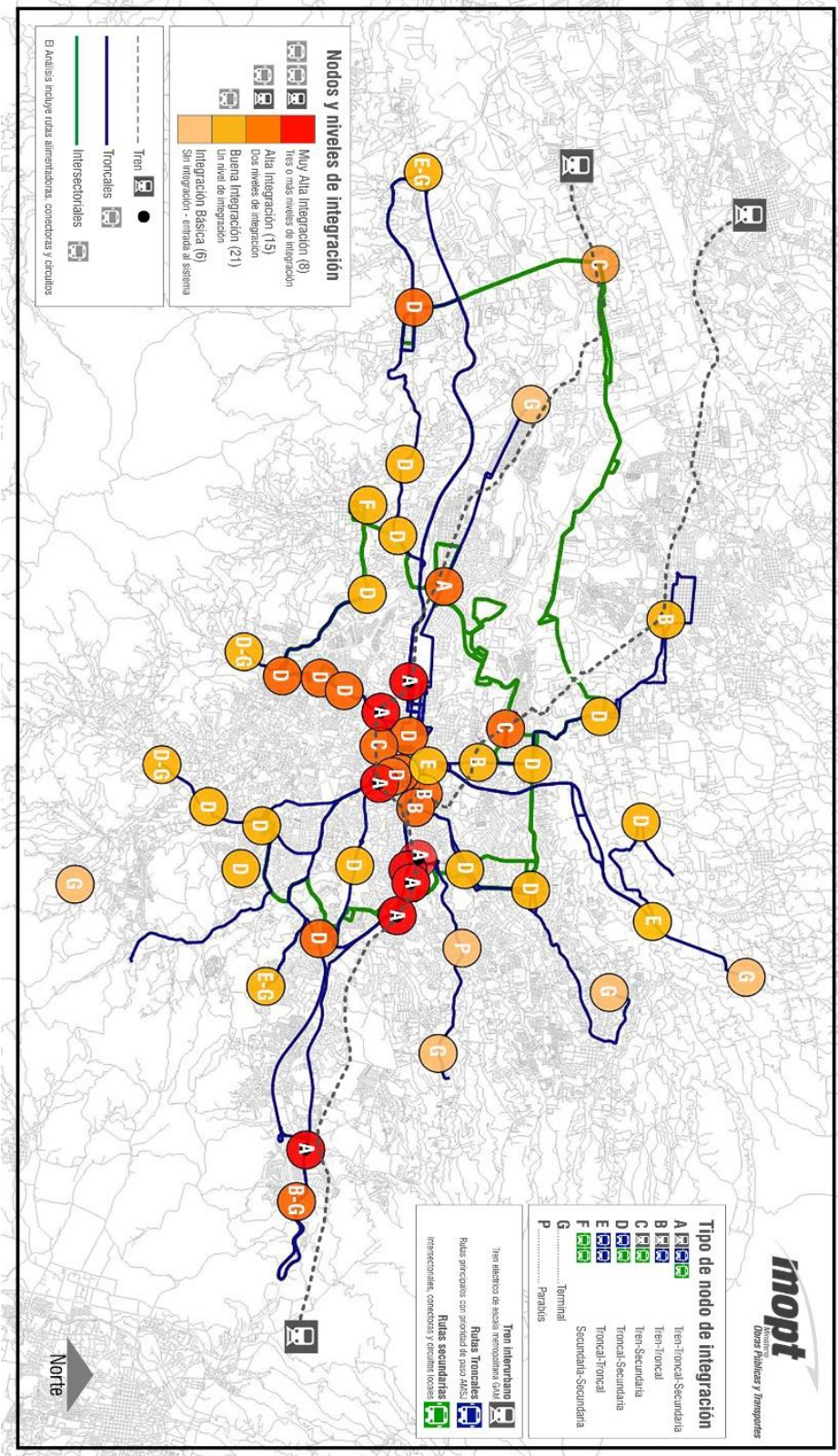


Imagen 9: Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ según tipos y niveles de integración

5.1.3 Prioridad de Densificación

La prioridad de densificación es un parámetro de vocación del suelo definido por el PLAN GAM 2013. Para efectos de este estudio, se utilizaron los mismos criterios -los cuales provienen en su mayoría del proyecto PRUGAM- y son usados para caracterizar la vocación de cada uno de los NODOS de integración. Este parámetro sugiere que en las zonas con prioridad de densificación los procesos de construcción de ciudad deben ser orientados hacia el aumento de las densidades poblacionales y la optimización del uso del suelo. El desarrollo de edificios en vertical va de la mano con los procesos de densificación que buscan un modelo de ciudad más compacto. Para efectos de acercar la demanda de usuarios al sistema de transporte, resulta de vital importancia aprovechar el potencial de desarrollo que ofrecen estas zonas.

La vocación para densificación es el resultado de traslapar tres características en el territorio: 1. Fragilidad Ambiental, 2. Presencia de Alcantarillado Sanitario 3. Presencia de Transporte Público. -Ver imágenes 10 y 11-. En el análisis realizado se identificaron las zonas de prioridad para densificación contenidas en el radio de influencia de los NODOS arrojando los siguientes resultados:

Zonas de Prioridad de Densificación								
	Prioridad 3		Prioridad 2		Prioridad 1			
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Total (Ha)	Total %
Heredia Centro	64,24	81,83%					64,24	81,83%
Santo Domingo	70,50	89,80%					70,50	89,80%
Santa Rosa	34,15	43,51%					34,15	43,51%
Brasil	31,66	40,33%					31,66	40,33%
San Luis	33,13	42,20%					33,13	42,20%
San Miguel	33,13	42,21%					33,13	42,20%
Los Ángeles	51,28	65,33%					51,28	65,33%
Panasonic	52,43	66,79%					52,43	66,79%
Campiña			28,46	36,25%			28,46	36,25%
Sabanilla			57,76	73,58%			57,76	73,58%
La Aurora			68,23	86,92%			68,23	86,92%
Parque de Hatillo			60,44	76,99%			60,44	76,99%
Barrio Cuba			45,98	58,57%			45,98	58,57%
Trejos Montealegre			5,14%	6,55%	35,20	44,84%	40,34	51,39%
Atlántico			7,49	9,55%	53,70	68,41%	61,19	77,95%
Parque de Moravia			10,80	13,76%	48,29	61,52%	59,10	75,29%
U Latina			10,86	13,83%	64,39	82,03%	75,25	95,86%

Parque de Tres Ríos		12,82	16,33%	39,15	49,88%	51,97	66,21%
Parque de Desamparados		19,10	24,32%	50,79	64,70%	69,88	89,02%
San Antonio		45,02	57,35%	12,66	16,13%	57,68	73,48%
Plaza América		37,68	48,00%	15,30	19,49%	52,99	67,50%
Parque Min Salud		7,02	8,94%	69,19	88,14%	76,21	97,08%
Contraloría		3,41	4,35%	61,06	77,78%	64,47	82,13%
Guachipelín		0,64	0,81%	16,04	20,43%	16,68	21,24%
Parque San Rafael		47,33	60,29%	7,30	9,30%	54,63	69,59%
Pacífico		1,67	2,13%	62,28	79,34%	63,95	81,46%
Plaza Víquez		9,82	12,51%	67,54	86,04%	77,36	98,55%
Garantías Sociales		2,49	3,17%	77,59	96,87%	80,08	100%
CFIA		1,99	2,57%	64,60	82,29	66,59	84,83%
Llorente				59,30	75,54%	59,30	75,54%
Ochomogo				11,80	15,03	11,80	15,03%
Avenida 7, calle 1				51,93	66,15%	51,93	66,15%
Avenida 12, calle 9				75,50	96,17%	75,50	96,17%
Parque Kennedy				54,78	69,78%	54,78	69,78%
Jacks				39,73	50,61%	39,73	50,61%
Parque de Guadalupe				63,32	80,66%	63,32	80,66%
Cinco esquinas				39,70	50,58%	39,70	50,58%
Parque de Tibás				74,04	94,31%	74,04	94,31%
Bribri				28,41	36,19%	28,41	36,19%
Tirrasas				32,89	41,89%	32,89	41,89%
El Fierro				49,94	63,61%	49,94	63,61%
Curridabat				71,80	91,46%	71,80	91,46%
Parque de Zapote				62,75	79,94%	62,75	79,94%
Parque de Alajuelita				54,94	69,99%	54,94	69,99%
Total	370,5	488,86		1 585,35		2 444,72	69,21%
	15,15%	20,00%		64,85%			100%
% de área de Influencia	9,25%	12,21%		39,60%			61,06%

Tabla 7. NODOS según zonas de prioridad para densificación.

El análisis arroja que de la totalidad del área de influencia de los NODOS -la cual está comprendida por 4.003,50 hectáreas- un 61,06% tiene potencial de densificación. La distribución de estas zonas con respecto al área total de los NODOS se detalla en la siguiente tabla:

Total del área de influencia (Ha)	Zonas con Prioridad de Densificación (Ha)			
	Área total dentro de NODOS	Prioridad 3	Prioridad 2	Prioridad 1
4.003,50	2.444,72	370.5	488.86	1585.35
% del área total	61.06%	9,25%	12,21%	39.60%
% del área de densificación	100%	15.15%	20.00%	64.85%

Tabla 8. Distribución total del área de densificación en NODOS.

La información refleja que de los 17 nodos que comparten integración con el tren interurbano, 10 nodos poseen características que permitirían establecer procesos de intensificación del desarrollo urbano circundante, aumentando coberturas, aprovechamientos urbanos y actividades.

Traslapando los parámetros de nivel y tipo de integración es posible identificar 8 nodos que comparten integración completa (Tren-Troncal y Secundarias) y que al mismo tiempo poseen un importante potencial de desarrollo urbano. Estos nodos son:

1. Jack's en Pavas
2. Contraloría
3. Barrio Cuba
4. Plaza Víquez
5. Parque Kennedy
6. U Latina
7. CFIA
8. Parque de Tres Rios.

En el caso del Nodo de integración de la Estación al Atlántico, aunque no comparte los mismos parámetros, su ubicación estratégica y su tipo de integración lo hace formar parte del eje antes mencionado.

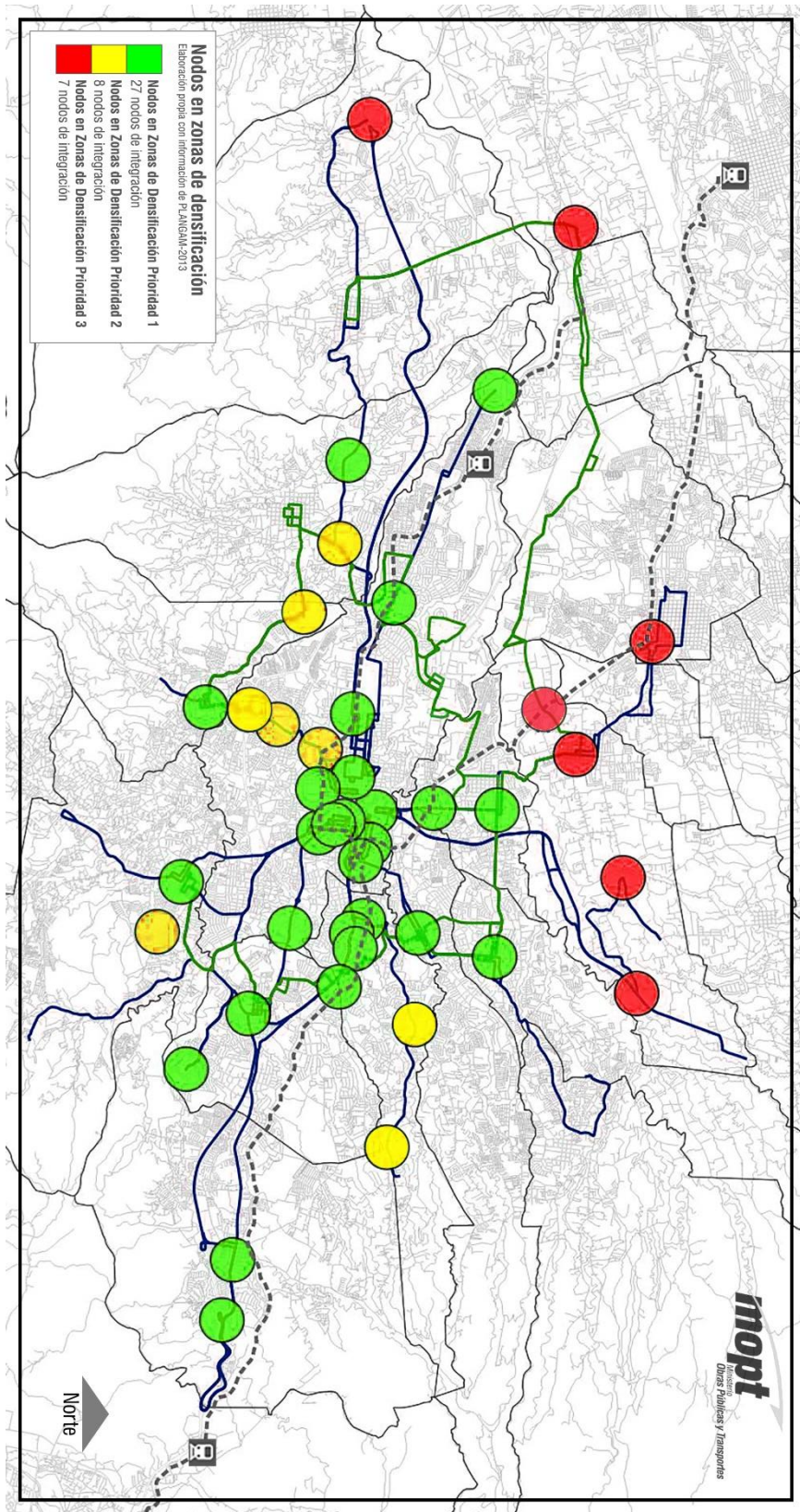


Imagen 10: Caracterización general de los NODOS de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ según prioridad de densificación en un área de alcance de 500 metros.

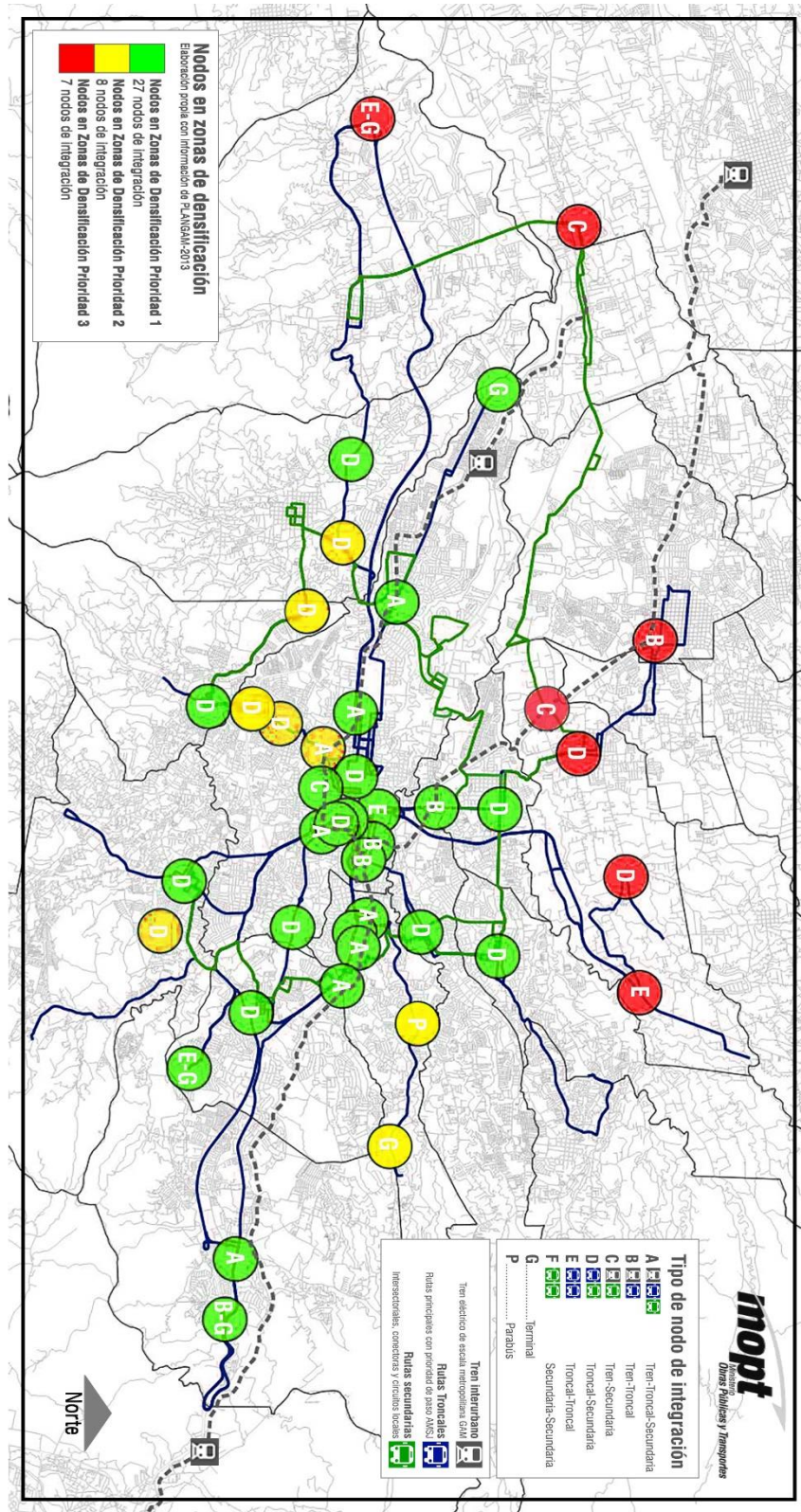


Imagen 11: Caracterización general de los NODOS de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ según prioridad de densificación en un área de alcance de 500 metros y según tipo de integración.

5.1.4 Caracterización adicional: Asentamientos Informales

Adicionalmente a la caracterización general de la estructura urbana en la zona influencia de los NODOS, la presencia de asentamientos informales puede ser un factor determinante en la definición de política de redesarrollo urbano. Por otra parte, el acceso privilegiado a los sistemas de transporte masivo constituye un agente de movilización y ascenso social importante.

Como se apuntó anteriormente, el área de influencia de los NODOS de integración asciende a las 4.003,50 hectáreas. Esta zona abarca según el censo del año 2011 una población de 294.866 personas y a 93.241 viviendas. Traslapando la información con los polígonos de Asentamientos Informales del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, es posible identificar los nodos de integración con mayor presencia de informalidad, así como realizar una estimación general de la cantidad de familias que habitan en esas condiciones.

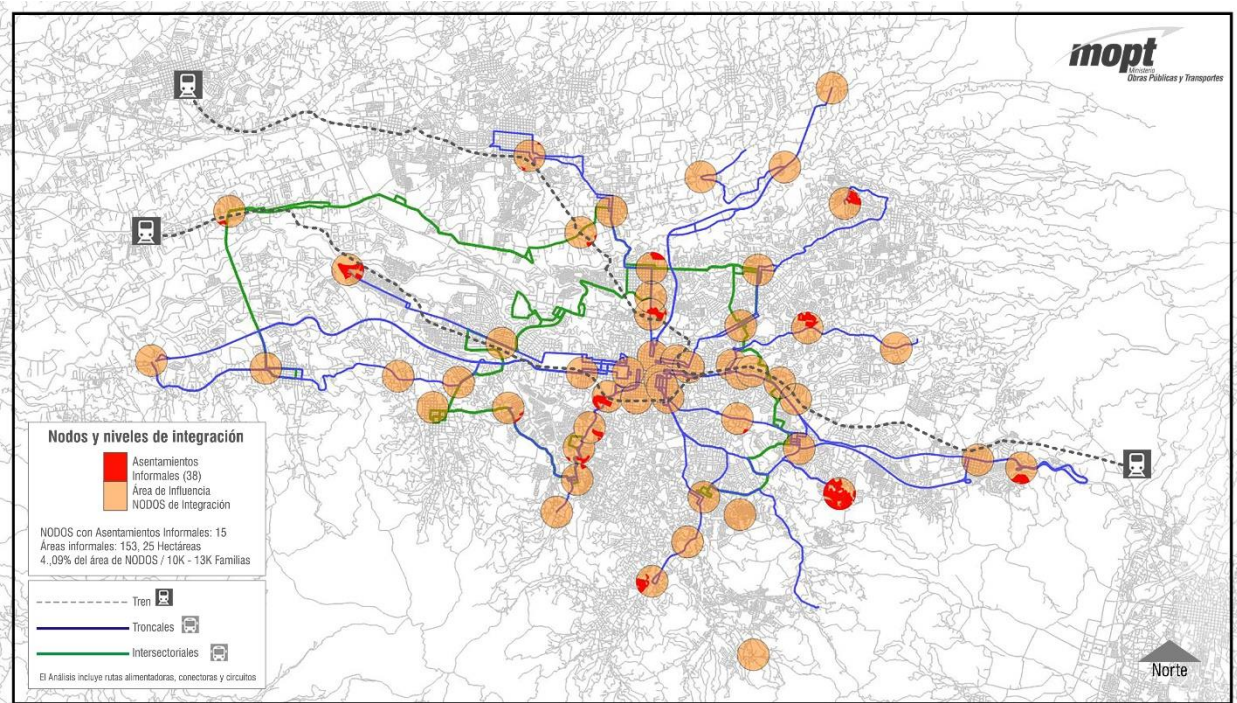


Imagen 12: Mapa de la zona de influencia de NODOS y asentamientos informales.

El resultado de este traslape de información muestra que 15 nodos de integración tienen presencia de asentamiento informales en el radio de acción de 500 metros. Se encontraron 38 asentamientos informales ubicados en la zona de influencia de NODOS -ver imagen 12-.

En total, 153,25 hectáreas se identifican en condiciones de informalidad, representando el 4,09% del área de influencia del proyecto. El Nodo de Integración que presenta más cantidad de áreas informales es Tirrasas de Curridabat con un 58,09% del área del nodo. Seguidamente, aparecen el Nodo de Integración Bribri en Pavas con un 21,39% de áreas informales y la zona de Barrio Cuba en San José con un 15,75%.

Tomando como referencia una estimación promedio de densidad presente en condiciones de informalidad de entre 60 y 90 viviendas por hectárea (y considerando una familia por vivienda), es posible afirmar que en la zona de NODOS se existen entre 10.000 y 13.000 familias en condiciones de informalidad.

5.1.5 Presencia de Inmuebles Patrimoniales

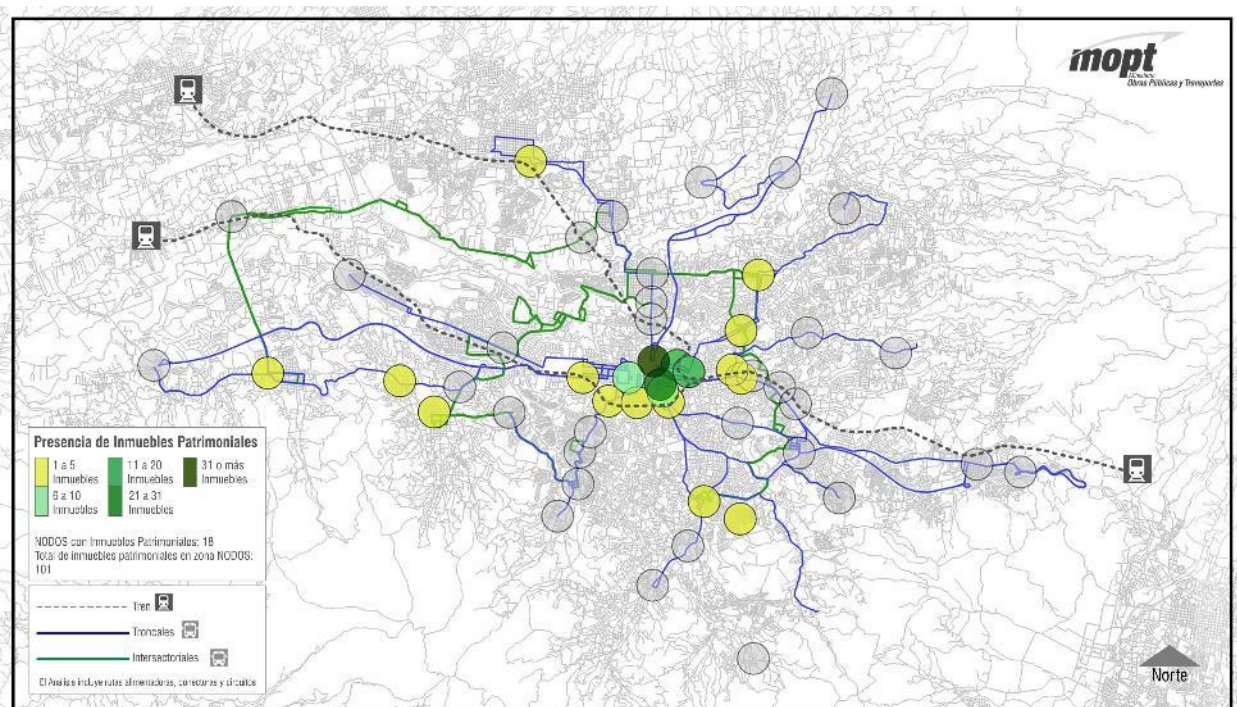


Imagen 13. Mapa de la zona de influencia de NODOS y edificios patrimoniales

La presencia de edificaciones con declaratoria patrimonial fue otro de los criterios que se estudiaron para efectos de la caracterización. Localizando los inmuebles con estas condiciones en el radio inicial de 500 metros, es posible afirmar que dentro del área de influencia estudiada hay 101 inmuebles de interés histórico -ver imagen 13-.

Los nodos con mayor cantidad de inmuebles patrimoniales se encuentran en su mayoría en centros cantonales. Destacan los siguientes nodos del centro de San José: Ave 7 - calle 1,

Atlántico, Garantías Sociales y el Parque del Ministerio de Salud. Fuera del cantón de San José destacan los centros urbanos de Heredia, Moravia, Guadalupe, Desamparados y Escazú. Es particularmente llamativo en este análisis el papel que los inmuebles patrimoniales juegan como infraestructura para el transporte en el Nodo de Atlántico, siendo este uno de los nodos que más inmuebles de estas características presenta.

5.2 Clasificación según vocación

Con base en la información obtenida, así como en visitas de campo efectuadas, se ha procedido a realizar una caracterización vocacional de los nodos de integración tal y como se detalla a continuación:

1. **Nodos Centro Urbano de Intercambio:** Centros urbanos de cantones o distritos, caracterizados por contar con buen amanzanamiento, posibilidades de densificación y convergencia de líneas troncales y secundarias. En su mayoría presentan buena y alta integración al sistema de transporte. Estos Nodos permiten el intercambio de entre sectores operativos de tipo periférico.

Presentan buena estructura urbana y cuentan con espacios urbanos de recreación, pero parámetros de densidad particularmente bajos. Estos centros urbanos pueden albergar estrategias de redensificación y regeneración urbana manteniendo las características propias de centro urbano secundario.

2. **Nodos Barriales Alimentadores:** Centros de barrio que cumplen una función de alimentar el sistema. Se caracterizan por la presencia de articulación base al sistema, deficiencias en el amanzanamiento, poca redundancia vial y limitada capacidad de crecimiento urbano. Es la categoría donde se identifica la mayor cantidad de asentamientos informales.
3. **Nodos Casco Urbano:** Nodos ubicados en el sector central, caracterizados por un buen amanzanamiento, alta cobertura del suelo, buena trama urbana, pero presentan las más bajas densidades de población. Son nodos en que el intercambio entre troncales y conectoras es más frecuente.
4. **Nodos Casco Urbano Periférico:** Nodos de Alta integración que cuenta con buena estructura urbana. Centralidades consolidadas en las periferias del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la GAM.
5. **Nodos Corredor de Alta Integración:** Nodos que coinciden con el trazado del tren entre Pavas y Tres Ríos. Presentan un nivel muy alto de integración entre modos de transporte,

poniendo a disposición del usuario la mayor cantidad de destinos tanto de nivel regional, intersectorial y local.

6. **Nodos Centro Histórico:** Nodos producto de la cercanía de complejos de carácter patrimonial. Esta categoría se puede considerar una sub-categoría, sin embargo, es una característica que condiciona y determina el tipo y escala de intervención del contexto urbano.
7. **Nodos de transición y nexo:** Zonas con deficiencias en la estructura urbana, inadecuado amanzamiento, carencia de espacio públicos y alta potencialidad de renovación urbana o desarrollo. Presentan buena y alta articulación al sistema de transporte. Generalmente ubicados entre dos centros urbano o en la periferia.
8. **Nodos Terminal Periférica:** Punto de llegada y salida de líneas troncales, ubicación sub urbana o de poca ocupación. Integración base al sistema.
9. **Nodos con potencial de intercambio con rutas interprovinciales:** Con el criterio de oportunidad de la disponibilidad de suelo, existen una serie de nodos con potencial de intercambio con rutas de carácter interprovincial y regional. Estos nodos se caracterizan por ser áreas que proveen buena conectividad con el sistema de troncales y el tren interurbano.

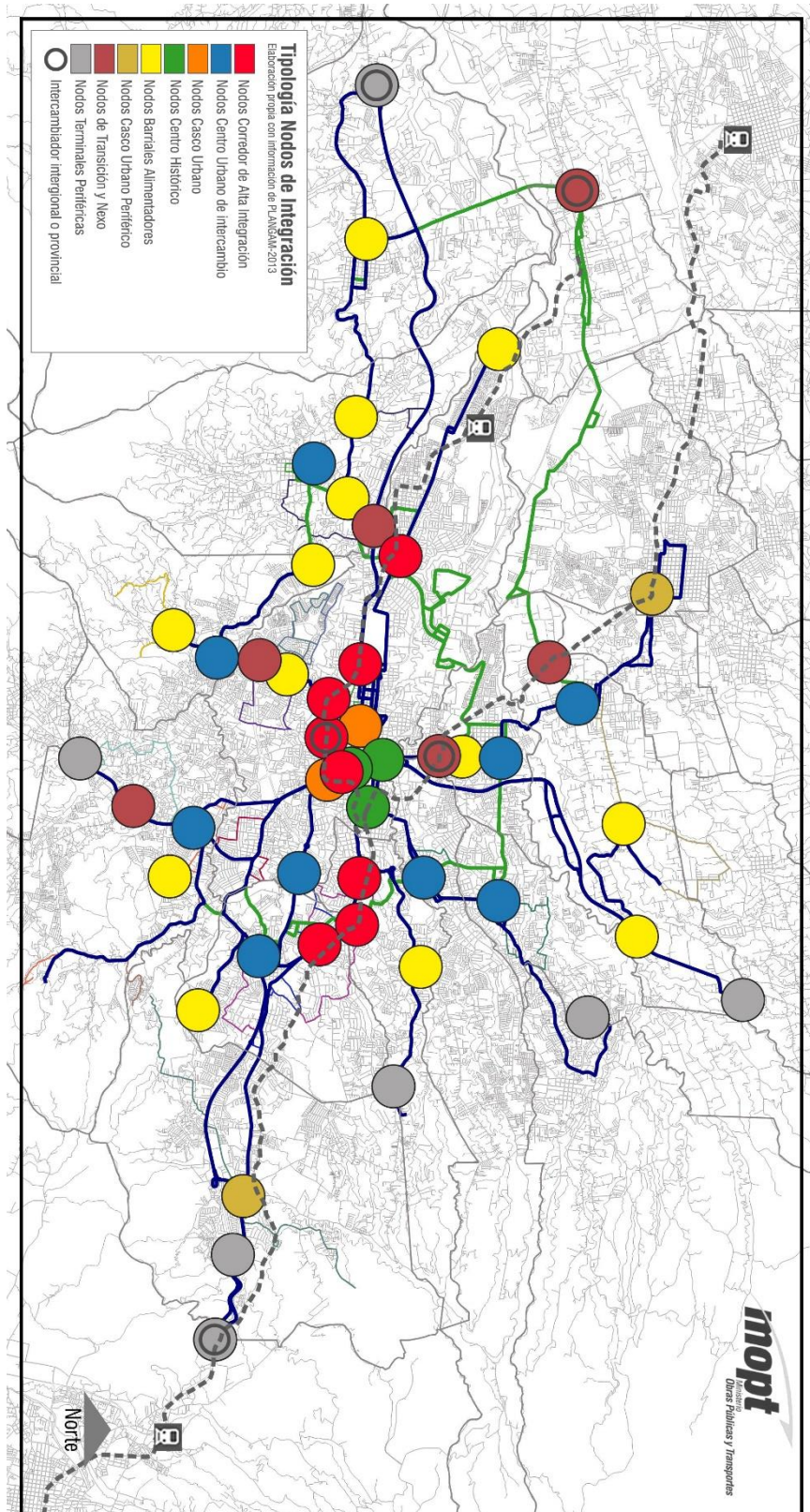


Imagen 14: Caracterización general tipológica de los NODOS de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ.

5.4 Índice de potencial Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público:

A continuación, se muestra una tabla resumen con la información recopilada para cada nodo de integración en el radio de 500 metros:

Tabla 9: Tabla resumen caracterización general NODOS de Integración								
Descripción	Población	Viviendas	Nivel de Integración	Tipo de integración	Prioridad de Densificación	Clasificación Final	Otra clase	TREN (Integración con tren)
Sector Tibás Santo Domingo								
HEREDIA	7369	2410	BUENA	B: T-TR	3	CASCO URBANO PERIFERICO	INTERCAMBIO REGIONAL	SI
PARQUE DE SANTO DOMINGO	6767	2318	BUENA	D: TR-S	3	CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
PARQUE DE TIBAS	7349	2612	BUENA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
CINCO ESQUINAS	8488	2549	BUENA	B: T-TR	1	TRANSICION Y NEXO	INTERCAMBIO REGIONAL	SI
SAN LUIS	1833	563	BASE	G: TERMINA		TERMINAL PERIFERICA		NO
SAN MIGUEL	3625	1101	BUENA	E: TR-TR	3	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
LOS ANGELES	2351	696	BUENA	D: TR-S	3	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
SANTA ROSA	5783	1665	BUENA	C: T-S	3	TRANSICION Y NEXO		SI
LLORENTE	5827	1955	BUENA	D: TR-S	1	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
Sub sector Guadalupe - Coronado / Sub Sector Moravia Paracito								
PARQUE DE GUADALUPE	9196	3099	BUENA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
PARQUE DE MORAVIA	7377	2614	BUENA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
DULCE NOMBRE	11430	3275	BASE	G: TERMINA		TERMINAL PERIFERICA	BARRIAL ALIMENTADOR	NO

Sector San Pedro Curridabat Tres Ríos								
CAMPINA	3539	1141	BASE	G: TERMINA	2	TERMINAL PERIFERICA		NO
PARQUE DE SABANILLA	7294	2582	BASE	P: TRONCAL	2	BARRIAL ALIMENTAD OR		NO
PARQUE KENNEDY	2931	1195	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACIO N		SI
U LATINA	5808	2536	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACIO N		SI
CURRIDABAT	7188	2416	ALTA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBI O		NO
PARQUE DE TRES RIOS	8831	2612	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CASCO URBANO PERIFERICO	CORREDOR ALTA INTEGRACI ON	SI
FIERRO	2937	824	ALTA	B: T-TR, G	1	TERMINAL PERIFERICA		NO
TIRRASES	11924	3167	BUENA	E: TR-TR	1	BARRIAL ALIMENTAD OR		NO
CFIA	5808	2037	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACIO N		SI
OCHOMOGO			BUENA	B: T-TR		TERMINAL PERIFERICA	INTERCAM BIO REGIONAL	SI
PARQUE DE ZAPOTE	7742	2430	BUENA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBI O		NO
Sub Sector San Francisco								
GUATUSO	3385	1022	BASE	G: TERMINA		TERMINAL PERIFERICA		NO
SAN ANTONIO	12277	3594	BUENA	D: TR-S	2	BARRIAL ALIMENTAD OR		NO
Sub Sector Desamparados								
PARQUE DE DESAMPARADOS	8997	2967	BUENA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBI O		NO
MAXI PALI	9071	2861	BUENA	D: TR-S		TRANSICION Y NEXO		NO
SAN RAFAEL ARRIBA	10319	2819	BUENA	D: TR-S, G		BARRIAL ALIMENTAD OR	TERMINAL PERIFERICA	NO

Subsector Paso Ancho - San Sebastián / Sub Sector Hatillo-Alajuelita								
LA CIMA	10444	2899	BUENA	D: TR-S, G		BARRIAL ALIMENTADOR	TERMINAL PERIFERICA	NO
PARQUE DE ALAJUELITA	10647	2983	ALTA	D: TR-S	1	CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
LA AURORA	11051	3098	BUENA	D: TR-S	2	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
PLAZA AMERICA	9279	2685	ALTA	D: TR-S	2	TRANSICION Y NEXO		NO
PARQUE DE HATILLO	11008	3111	ALTA	D: TR-S	2	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
Sector Escazú Santa Ana								
BRASIL	2904	841	BUENA	E:TR-TR, G	3	TERMINAL PERIFERICA	INTERCAMBIO REGIONAL	NO
SANTA ANA	4299	1474	ALTA	D: TR-S		CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
GUACHIPELIN	3304	1382	BUENA	D: TR-S	1	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
PARQUE DE SAN RAFAEL	3163	1348	BUENA	D: TR-S	2	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
PARQUE DE ESCAZU	5521	1829	BUENA	F: S-S		CENTRO URBANO DE INTERCAMBIO		NO
TREJOS MONTEALEGRE			ALTA	D: TR-S	1	TRANSICION Y NEXO		NO
Sector Pavas								
JACKS	2555	989	ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACION		SI
BRIBRI	8590	2171	BASE	G: TERMINA	1	BARRIAL ALIMENTADOR		NO
Sector Uruca Heredia Sur								
PANASONIC	5483	1558	ALTA	C: T-S	3	TRANSICION Y NEXO	INTERCAMBIO REGIONAL	SI
Sector Central								
PACIFICO	8731	2505	ALTA	A: T-S	1	CORREDOR ALTA	INTERCAMBIO REGIONAL	SI

						INTEGRACION		
PLAZA VIQUEZ	6915	2668	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACION		SI
GARANTIAS SOCIALES	2804	1219	ALTA	D: TR-S	1	CENTRO HISTORICO	CASCO URBANO	NO
AVE 12 CALLE 9	3565	1503	ALTA	D: TR-S	1	CASCO URBANO		NO
ATLANTICO - ADUANA	2047	989	ALTA	B: T-TR	1	CENTRO HISTORICO	CORREDOR ALTA INTEGRACION	SI
AVE 7 CALLE 1	2211	784	BUENA	E: TR-TR	1	CASCO URBANO	CENTRO HISTORICO	NO
BARRIO CUBA	7073	2065	MUY ALTA	A: T-TR-S	2	CORREDOR ALTA INTEGRACION		SI
PARQUE MIN SALUD	3212	1101	ALTA	D: TR-S	1	CASCO URBANO		NO
CONTRALORIA	3056	1155	MUY ALTA	A: T-TR-S	1	CORREDOR ALTA INTEGRACION		SI

Realizando una evaluación multicriterio con los indicadores contenidos en la tabla y ponderándolos de manera estratégica, es posible determinar un índice de potencial desarrollo orientado al transporte. El índice se construye como se detalla a continuación:

Criterio	Ponderación	Peso	Comentario
Población	20%	40%	Factores actuales de vivienda y población que condicionan el funcionamiento del transporte
Viviendas	20%		
Nivel de integración	15%	60%	Factores de potencial futuro cuyo fortalecimiento significaría un importante impulso al transporte masivo.
Tipo de integración	15%		
Prioridad de densificación	15%		
Clasificación	15%		

Tabla 10: Criterio y pesos del Índice DOT potencial

Tabla 10: Resumen índice DOT potencial

Descripción	Población	Viviendas	Integración	Tipo de Integración	Densificación	Clasificación	ÍNDICE
Sector Tibás Santo Domingo							
HEREDIA	0,16	0,14	0,5	1	0,33	1,00	0,541
PARQUE DE SANTO DOMINGO	0,14	0,14	0,5	0,75	0,33	1,00	0,494
PARQUE DE TIBAS	0,16	0,15	0,5	0,75	1,00	1,00	0,615
CINCO ESQUINAS	0,18	0,15	0,5	1	1,00	1,00	0,662
SAN LUIS	0,04	0,03	0,25	0,25	0,00	0,33	0,157
SAN MIGUEL	0,08	0,07	0,5	0,75	0,33	0,33	0,357
LOS ANGELES	0,05	0,04	0,5	0,75	0,33	0,33	0,349
SANTA ROSA	0,12	0,10	0,5	0,75	0,33	1,00	0,485
LLORENTE	0,12	0,12	0,5	0,75	1,00	0,33	0,488
Sub sector Guadalupe - Coronado / Sub Sector Moravia Paracito							
PARQUE DE GUADALUPE	0,20	0,18	0,5	0,75	1,00	1,00	0,626
PARQUE DE MORAVIA	0,16	0,15	0,5	0,75	1,00	1,00	0,615
DULCE NOMBRE	0,24	0,19	0,25	0,25	0,00	0,67	0,270
Sector San Pedro Curridabat Tres Ríos							
CAMPINA	0,08	0,07	0,25	0,25	0,67	0,33	0,284
PARQUE DE SABANILLA	0,15	0,15	0,25	0,25	0,67	0,33	0,309
PARQUE KENNEDY	0,06	0,07	1	1	1,00	1,00	0,720
U LATINA	0,12	0,15	1	1	1,00	1,00	0,741
CURRIDABAT	0,15	0,14	0,75	0,75	1,00	1,00	0,657
PARQUE DE TRES RIOS	0,19	0,15	1	1	1,00	1,00	0,751
FIERRO	0,06	0,05	0,75	1	1,00	0,33	0,556
TIRRASES	0,25	0,19	0,5	0,75	1,00	0,33	0,518
CFIA	0,12	0,12	1	1	1,00	1,00	0,737
OCHOMOGO	0,00	0,00	0,5	1	0,00	0,67	0,379
PARQUE DE ZAPOTE	0,16	0,14	0,5	0,75	1,00	1,00	0,615
Sub Sector San Francisco							
GUATUSO	0,07	0,06	0,25	0,25	0,00	0,33	0,166
SAN ANTONIO	0,26	0,21	0,5	0,75	0,67	0,33	0,465
Sub Sector Desamparados							

PARQUE DE DESAMPARADOS	0,19	0,18	0,5	0,75	1,00	1,00	0,624
MAXI PALI	0,19	0,17	0,5	0,75	0,00	1,00	0,448
SAN RAFAEL ARRIBA	0,22	0,17	0,5	0,75	0,00	0,67	0,393
Subsector Paso Ancho - San Sebastián / Sub Sector Hatillo-Alajuelita							
LA CIMA	0,22	0,17	0,5	0,75	0,00	0,67	0,394
PARQUE DE ALAJUELITA	0,23	0,18	0,75	0,75	1,00	0,67	0,615
LA AURORA	0,23	0,18	0,5	0,75	0,67	0,33	0,456
PLAZA AMERICA	0,20	0,16	0,75	0,75	0,67	1,00	0,608
PARQUE DE HATILLO	0,23	0,18	0,75	0,75	0,67	0,33	0,500
Sector Escazú Santa Ana							
BRASIL	0,06	0,05	0,5	0,75	0,33	0,67	0,410
SANTA ANA	0,09	0,09	0,75	0,75	0,00	1,00	0,464
GUACHIPELIN	0,07	0,08	0,5	0,75	1,00	0,33	0,475
PARQUE DE SAN RAFAEL	0,07	0,08	0,5	0,75	0,67	0,33	0,416
PARQUE DE ESCAZU	0,12	0,11	0,5	0,5	0,00	1,00	0,384
TREJOS MONTEALEGRE	0,00	0,00	0,75	0,75	1,00	1,00	0,613
Sector Pavas							
JACKS	0,05	0,06	0,75	1	1,00	1,00	0,673
BRIBRI	0,18	0,13	0,25	0,25	1,00	0,33	0,367
Sector Uruca Heredia Sur							
PANASONIC	0,12	0,09	0,75	0,75	0,33	1,00	0,527
Sector Central							
PACIFICO	0,19	0,15	0,75	1	1,00	1,00	0,706
PLAZA VIQUEZ	0,15	0,16	1	1	1,00	1,00	0,746
GARANTIAS SOCIALES	0,06	0,07	0,75	0,75	1,00	0,67	0,574
AVE 12 CALLE 9	0,08	0,09	0,75	0,75	1,00	1,00	0,637
ATLANTICO - ADUANA	0,04	0,06	0,75	1	1,00	0,67	0,613
AVE 7 CALLE 1	0,05	0,05	0,5	0,75	1,00	0,67	0,524
BARRIO CUBA	0,15	0,12	1	1	0,67	1,00	0,683
PARQUE MIN SALUD	0,07	0,07	0,75	0,75	1,00	1,00	0,633
CONTRALORIA	0,06	0,07	1	1	1,00	1,00	0,720

Como resultado del índice de potencial DOT, es posible realizar una identificación de los NODOS que según los datos muestran mejores condiciones iniciales para promover el desarrollo urbano.

Los diez nodos con mayor calificación son los siguientes:

1. Parque de Tres Ríos
2. Plaza Víquez
3. U Latina
4. CFIA
5. Contraloría
6. Parque Kennedy
7. Pacífico
8. Barrio Cuba
9. Jack's
10. Cinco Esquinas de Tibás

Por otra parte, los nodos que presentan menor calificación en el índice DOT se presentan a continuación de menor a mayor:

1. San Luis de Santo Domingo de Heredia
2. Guatuso
3. Dulce Nombre
4. La Campiña
5. Parque de Sabanilla
6. Los Ángeles de Santo Domingo
7. Bribri
8. Ochomogo
9. Parque de Escazú
10. San Rafael Arriba de Desamparados.

La información y los resultados expuestos en este índice pueden ser fortalecidos con datos específicos de volumen de pasajeros, esquemas operativos por sector y con análisis más pormenorizados de las condiciones urbanas de los nodos.

5.5 Fichas particulares en NODOS - radio de 500 metros.

La caracterización específica de cada nodo de integración pretende establecer una línea base para cada zona de influencia, de manera que las políticas de desarrollo urbano y espacio público puedan direccionarse hacia el desarrollo urbano orientado al transporte público, tomando como parámetro la evaluación pormenorizada de cada radio de acción. Los resultados de cada indicador se representan con un código de colores -ver imagen 14-.

A continuación, se presentan los parámetros que han sido elaborados de acuerdo con la información recopilada:

Población: Cantidad de población en la zona de influencia de cada nodo de integración según el censo 2011. Para efectos del análisis cartográfico se utilizó la capa de las unidades geoestadísticas mínimas.

Malo	Regular	Bueno
120-300	301-500	501-600

Vivienda: Cantidad de Viviendas en la zona de influencia de cada nodo de integración según el censo 2011. Para efectos del análisis cartográfico se utilizó la capa de las unidades geoestadísticas mínimas.

Malo	Regular	Bueno
42-107	108-178	179-215

Prioridad de densificación: Valoración específica de cada nodo según los criterios asociados a las zonas de densificación. Este parámetro exigió el rediseño del indicador, de manera que se incluyera el criterio de nivel de articulación de cada nodo de integración, el siguiente cuadro explica de manera gráfica la metodología de evaluación:

	Sin Criterios		Dos criterios			Tres o Más	
	-3	-2	-1	0	1	2	3
Fragilidad Ambiental	Muy Alta	Alta	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Alcantarillado Sanitario			<50%	>50%	Alcantarillado	Alcantarillado	Alcantarillado
Transporte Público						1 modo adicional	2 modos Adicionales o más

Tabla 10. Tabla de evaluación del criterio prioridad para densificación

Tamaño de manzana: Tamaño promedio de los segmentos que componen el amanzanamiento en los 500 metros a la redonda de cada nodo de integración.

Malo	Regular	Bueno
40.000- 25.601	25.600 - 14.401	14.400 - 6.400

Número de segmentos: Cantidad de segmentos que componen el amanzanamiento de la zona de influencia de cada nodo de integración.

Malo	Regular	Bueno
16 – 24	25 – 44	45 - 77

Porcentaje de Vialidad: Porcentaje del área total de la zona de influencia dedicada a vías.

Malo	Regular	Bueno
<5% - 10%	>10% - 15%	>15% - 20%

Accesos a la ruta troncalizada: Cantidad de vías que dan acceso a la ruta troncalizada. Estas vías deben brindar redundancia conectividad con la estructura urbana.

Malo	Regular	Bueno
10 – 14	15 – 18	19 - 22

Áreas de Uso Público: Cantidad de áreas recreativas, áreas verdes urbanas y espacios de uso común abiertos al público. No se contabilizan los derechos de vía. Se define una relación óptima de 10 m2 de Áreas de Uso Público por Habitante.

Malo	Regular	Bueno
<2.5 – 5	5.1 – 7.5	7.6 - 10

Caracterización Nodos de Integración

Criterios iniciales Ø 500m

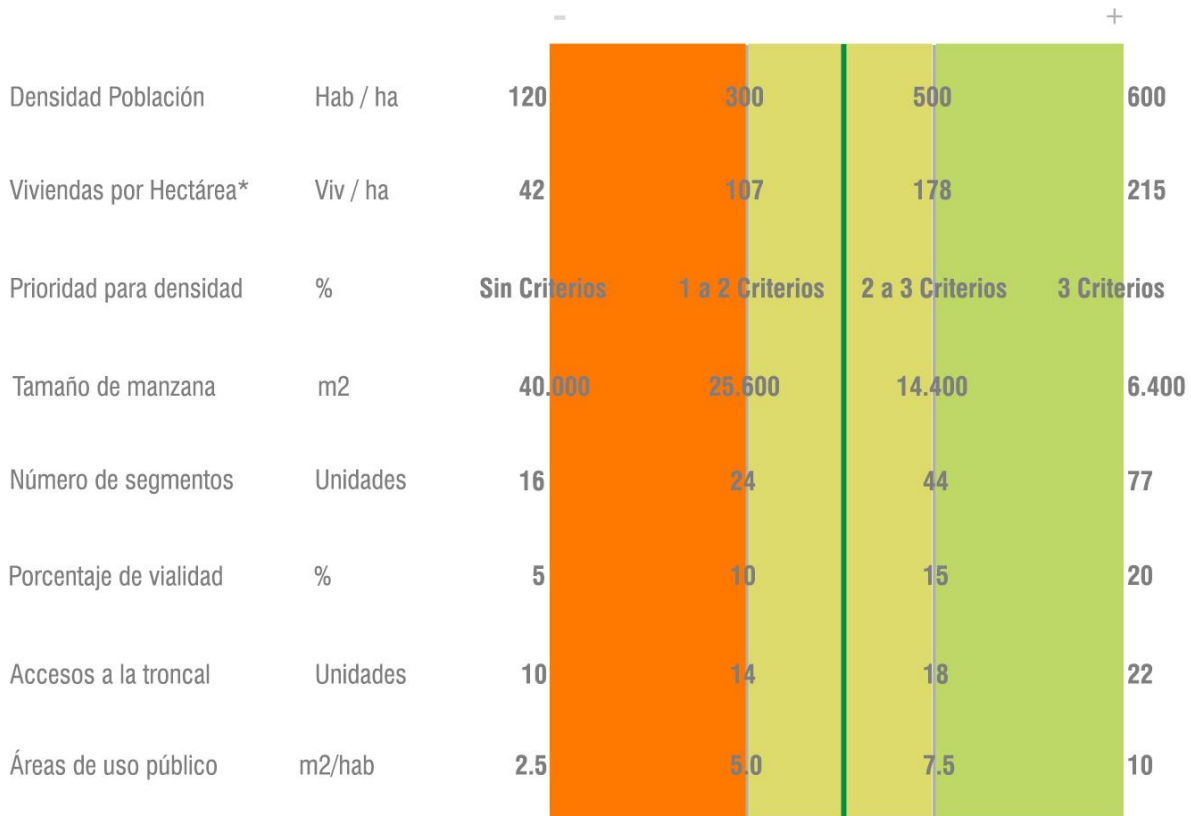
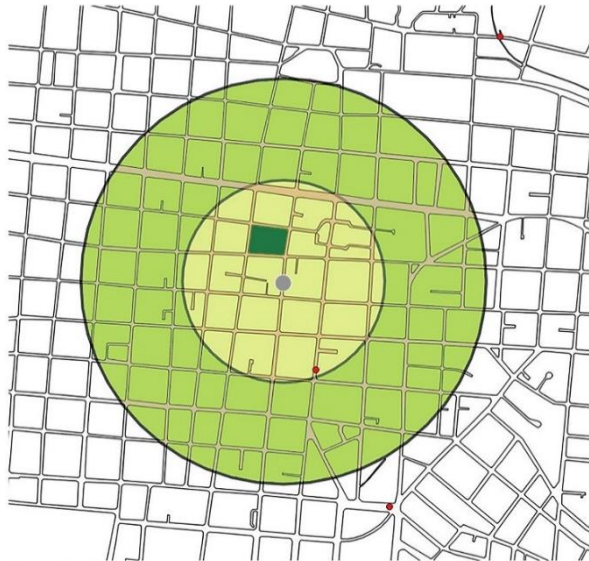


Imagen 14: Esquema resumen de los criterios de evaluación:

Los resultados de cada nodo se sistematizan en una ficha técnica que incluye el mapa del nodo analizado, el subsector al que pertenece, el tipo de integración, y una escala gráfica con columnas horizontales que reflejan el resultado de la evaluación de los parámetros antes mencionados.

5.5.1 Fichas de análisis puntual elaboradas

Las siguientes fichas ilustrativas presentan una fotografía de una serie de nodos de integración utilizando la información producto del análisis. Representan una de las formas que las diferentes instituciones encargadas de la gestión territorial pueden utilizar para sistematizar y aprovechar los resultados del proyecto NODOS.



Nodo de Integración - Garantías Sociales

Sub sector San Francisco



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

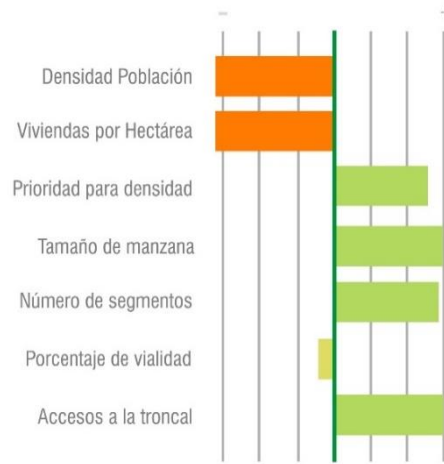
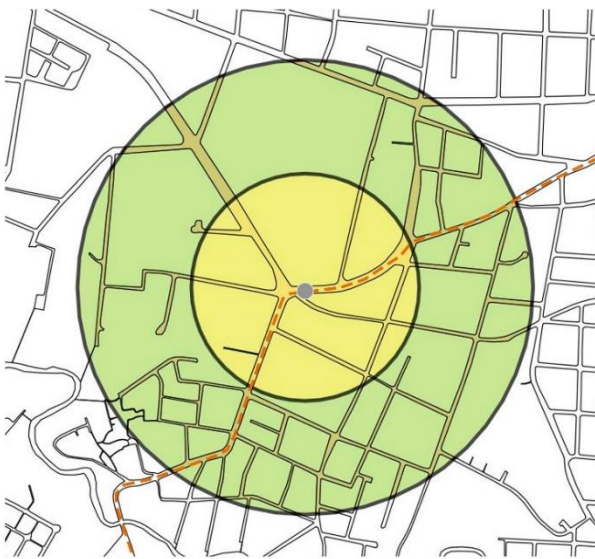


Imagen 15: Ficha de evaluación Nodo Garantías Sociales.



Nodo de Integración - - - - - Barrio Cuba

Sector Central



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

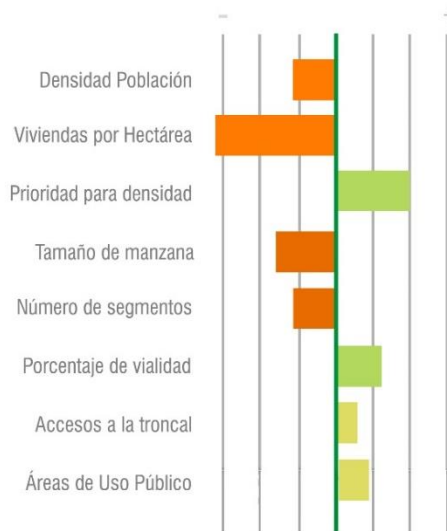
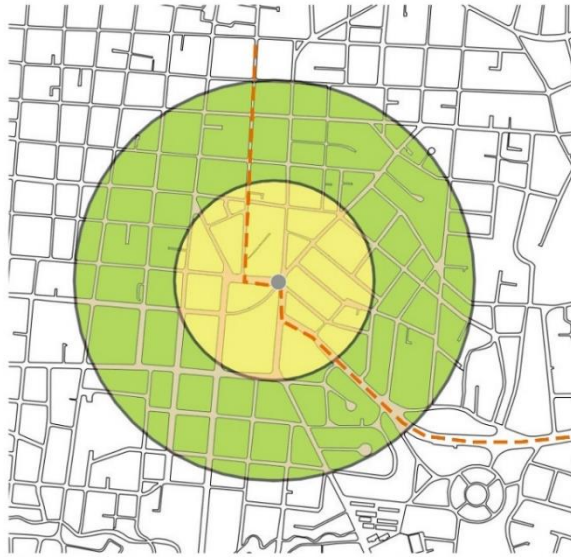


Imagen 16: Ficha de evaluación Nodo Barrio Cuba.



Nodo de Integración - - - - Plaza Viquez
Sub sector Central

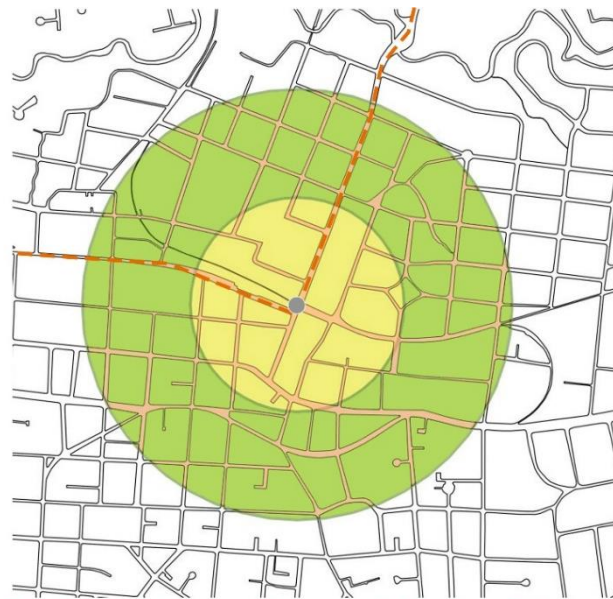


Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m



Imagen 17: Ficha de evaluación Nodo Plaza Viquez.



Nodo de Integración - - - Atlántico Aduana
Sector Central



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

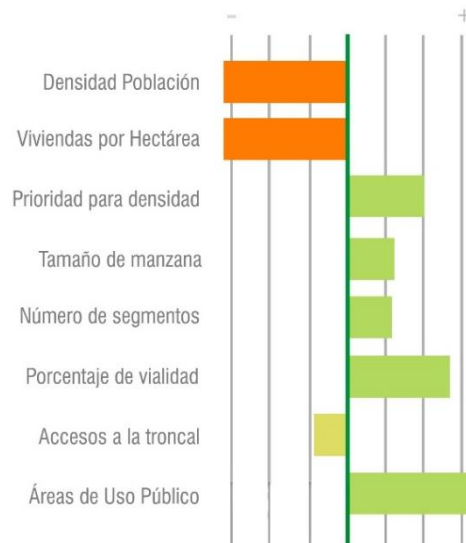


Imagen 18: Ficha de evaluación Nodo Atlántico.



Nodo de Integración - Los Angeles Sto Domingo

Sub sector Tibás - Santo Domingo



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

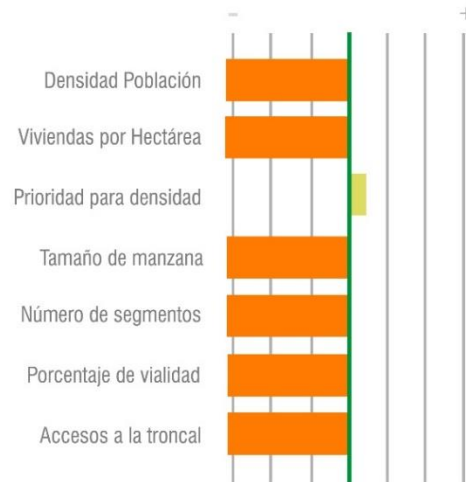
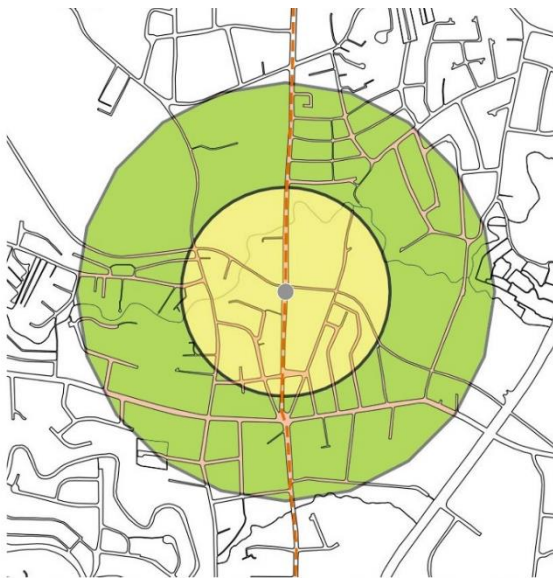


Imagen 19: Ficha de evaluación Nodo Los Ángeles.



Nodo de Integración - Cinco Esquinas

Sub sector Tibás - Santo Domingo



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

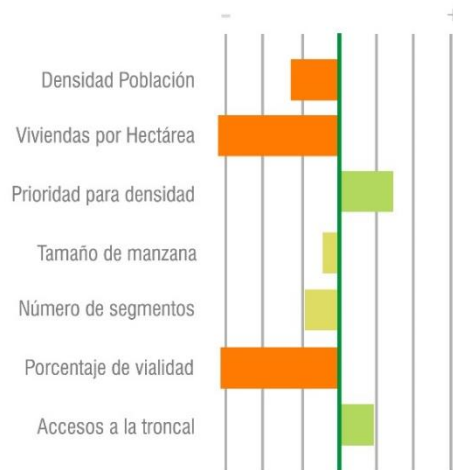
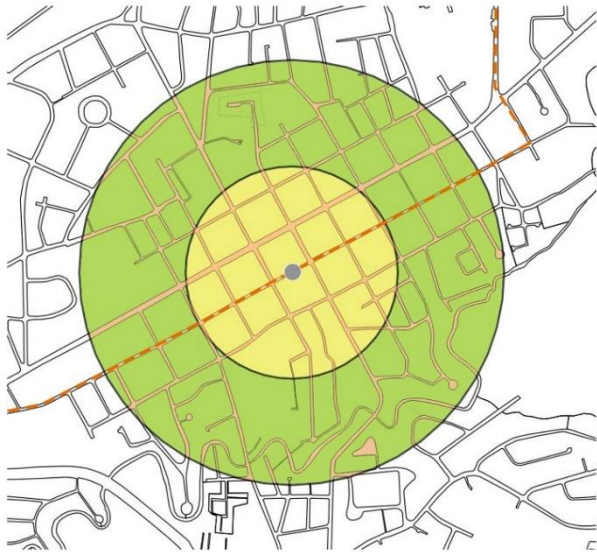


Imagen 20: Ficha de evaluación Nodo Cinco Esquinas.



Nodo de Integración - Parque de Guadalupe

Sub sectores Guadalupe - Coronado / Moravia - Paracito



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

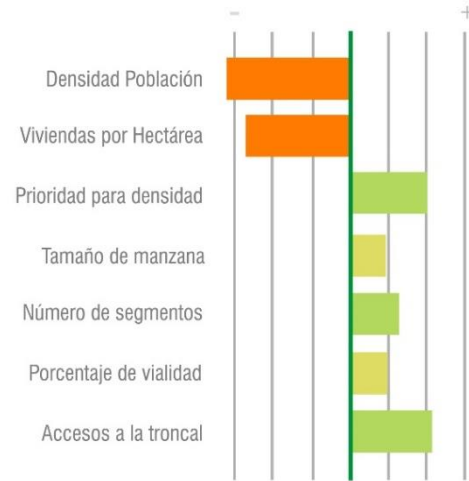
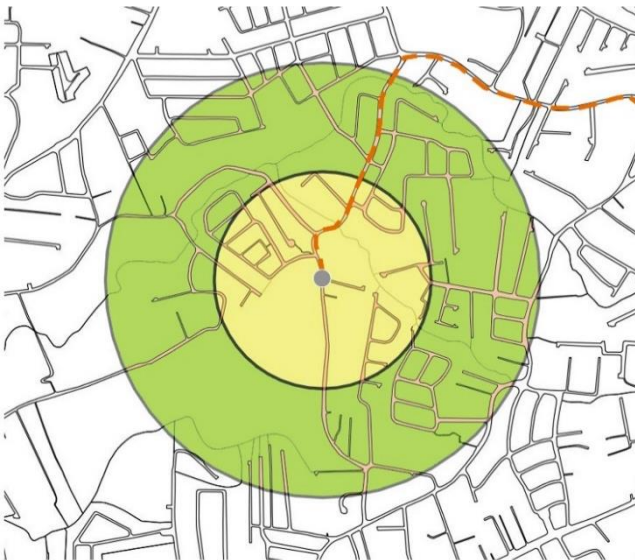


Imagen 21: Ficha de evaluación Nodo Parque de Guadalupe.



Nodo de Integración - Dulce Nombre

Sub sector Moravia - Paracito



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

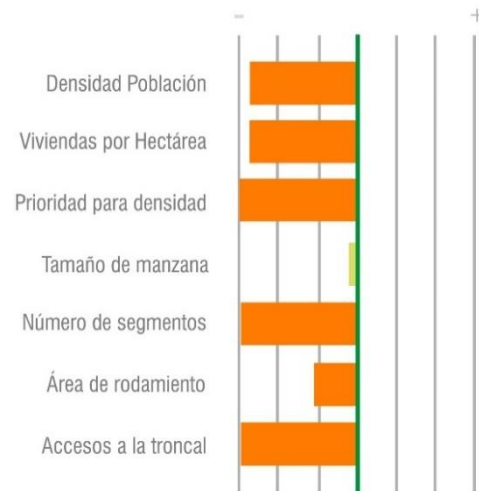
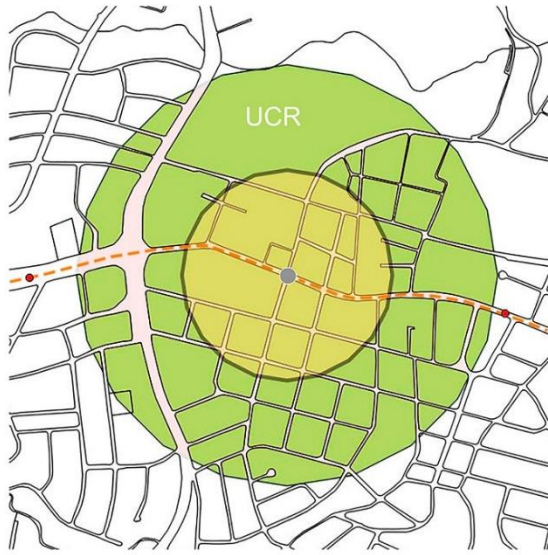


Imagen 22: Ficha de evaluación Nodo Dulce Nombre.



Nodo de Integración - Parque Kennedy

Sector San Pedro - Curridabat - Tres Ríos



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

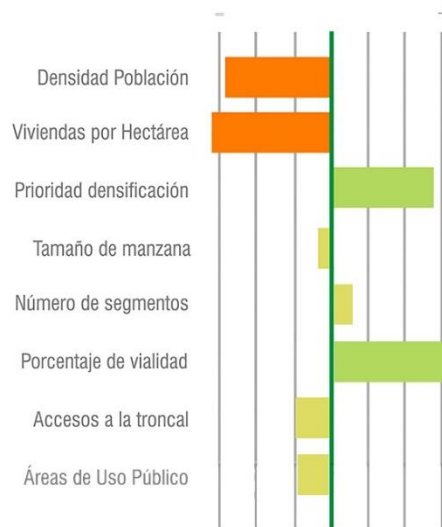


Imagen 23: Ficha de evaluación Nodo Parque Kennedy.



Nodo de Integración - Parque de Tres Ríos

Sub sector San Pedro - Curridabat - Tres Ríos



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

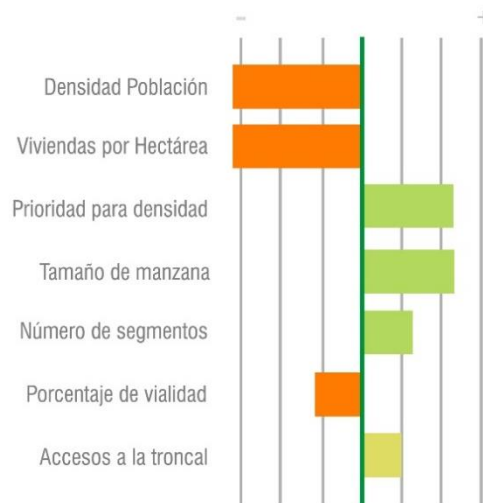


Imagen 24: Ficha de evaluación Nodo Parque de Tres Ríos.



Nodo de Integración - Parque de Zapote

Sub sector San Pedro - Curridabat - Tres Ríos



Alcance de 250 metros Alcance de 500 metros

Caracterización - 500m

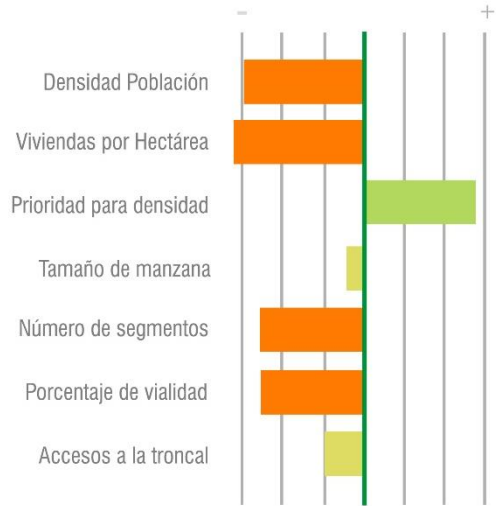


Imagen 25: Ficha de evaluación Nodo Parque de Zapote

6. Infraestructura complementaria en los Nodos

Uno de los componentes más importantes para garantizar un adecuado y eficiente funcionamiento del sistema de transporte modalidad autobús es la infraestructura complementaria asociada a paradas, señalización e integración urbana del sistema en la ciudad. El transporte público urbano modalidad autobús se caracteriza por utilizar las vías públicas como soporte para el transporte de los usuarios.

Para hablar de infraestructura complementaria es importante tener en consideración cuatro aspectos importantes: el tipo de medio de pago, las unidades que brindarán el servicio, accesibilidad universal y enfoque de género. Para el caso de este estudio las propuestas de lineamientos para el diseño de infraestructura complementaria se centrarán en el ámbito territorial de los nodos de integración.

6.1 Sistema de pago.

En el caso de la modernización del sistema de transporte público modalidad autobús, el sistema de pago se conceptualiza como un proyecto independiente pero complementario. Es un instrumento de cobro automatizado de tarifa, de integración de servicios y de monitoreo de variables de demanda y de oferta. Incluye los programas (software), equipamientos, rutinas específicas para integración, el procesamiento de datos operacionales y financieros, los procesos de administración de registros, así como la generación distribución y comercialización de las tarjetas de prepago electrónico.

La estructura tarifaria debe ser diseñada de manera que permita la implementación de un sistema de viajes integrados bajo un régimen abierto temporal. El concepto abierto temporal obedece al hecho de que se usará el prepago electrónico como base de integración, por lo que no se requerirá de infraestructura física cerrada (estaciones de trasbordo, por ejemplo), pues la integración podrá realizarse en cualquier punto de los recorridos de las rutas, siempre y cuando existan validadores homologados en los autobuses que permitan leer los medios electrónicos (también homologados) y el usuario tenga fondos disponibles y suficientes para cubrir la tarifa. El concepto temporal se refiere al hecho que algunos beneficios de integración, por ejemplo, descuentos en trasbordos, aplican cuando los mismos se realizan dentro de un período específico de tiempo al pasar de una ruta a otra.

Debido a que la compensación de ingresos entre los operadores de rutas urbanas se hará a nivel de sectores, la integración tarifaria en rutas urbanas aplica sólo a aquellos sectores y sub sectores que estén troncalizados (esquema tronco alimentado).

El sistema de integración tarifaria es independiente del sistema de pago electrónico, aunque están directamente relacionados. En el caso del proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús, el sistema de pago electrónico se realizará a través del Banco Central de Costa Rica lo que permitirá utilizar las tarjetas de crédito y débito y tarjetas electrónicas anónimas para los clientes no bancarizados. El sistema posee varios niveles: El primer nivel compuesto por las personas usuarias haciendo uso de un medio de pago tipo tarjeta de débito o crédito de tecnología “contactless”. En el segundo nivel se encuentran los dispositivos de validación (validadores) dentro de las unidades. El tercer nivel de recolección de información se desarrolla en los planteles, descargando los datos desde los validadores, para su posterior remisión al sistema central de recaudo, el cual constituye el cuarto nivel (Ver imagen 26).

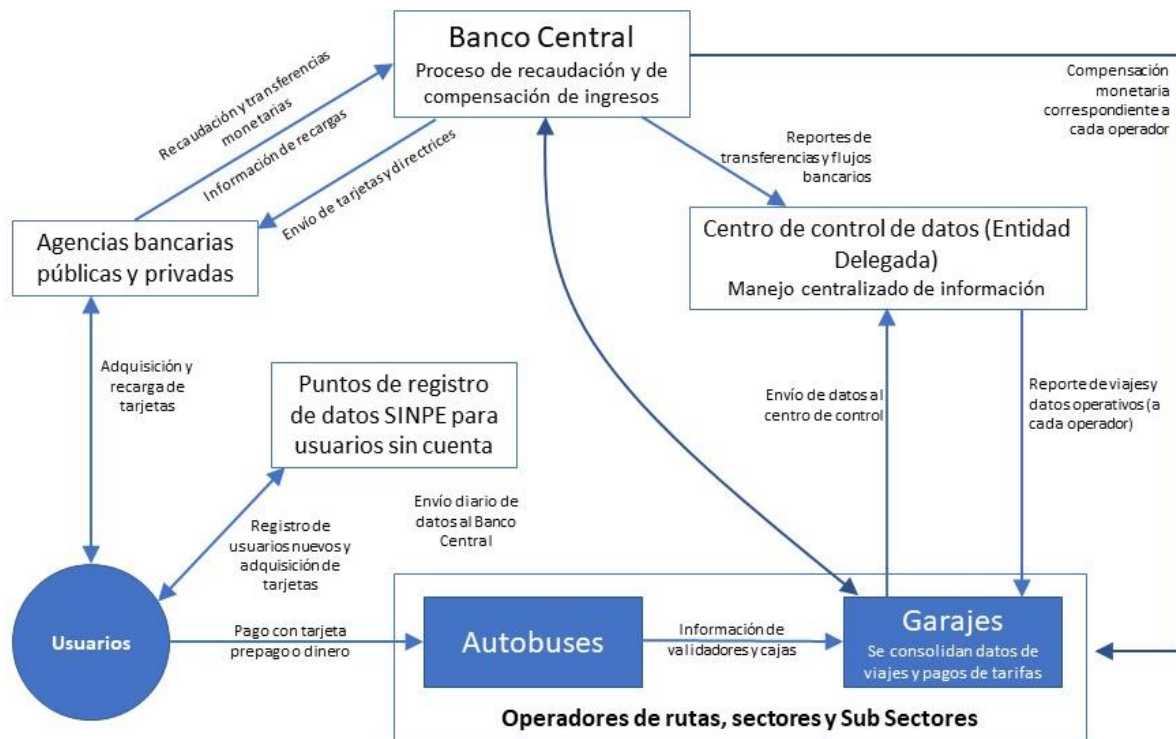


Imagen 26. Esquema preliminar de funcionamiento del pago electrónico. Fuente SPS, 2019.

Para efectos del diseño de la infraestructura complementaria, el aspecto asociado al medio de pago que más influye en el diseño arquitectónico es el hecho del intercambio abierto. Esto quiere decir, que al no preverse la utilización del estaciones o paradas cerradas, el intercambio entre líneas y entre modos de transporte se realizará directamente en el espacio urbano, por lo que es necesario además de la infraestructura del parabús, considerar importantes adaptaciones de conectividad peatonal en aceras y demás espacios urbanos.

6.2 Tipo de Unidades de Transporte Público

Aunque es probable que existan diferentes tipos de unidades en concordancia con el espacio vial disponible y la jerarquía de la ruta en el sistema, este apartado se centra en la descripción general del tipo de unidades de transporte que iniciarán operaciones de forma paulatina en las rutas troncales definidas por el proyecto. Inclusive, este tipo de unidades ya se encuentran en operación en algunas rutas urbanas de la GAM.

Las unidades que se pretenden incorporar de forma progresiva como parte del proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ y zonas aledañas son unidades que desde el punto de vista de diseño ofrecen mejores condiciones de accesibilidad y confort. Las unidades deben tener piso bajo, es decir que los pasajeros pueden acceder sin que exista ningún escalón, al menos por dos de sus puertas de servicio. Adicionalmente, al menos el 35% de su superficie disponible para viajeros de pie constituye una superficie plana sin escalones. Estas unidades se caracterizan de las unidades convencionales porque cuentan con el motor en la parte trasera, permitiendo proveer a los usuarios de accesos de 35 a 38 cms desde el nivel del suelo. Además, cuentan con sistema de arrodillamiento ("kneeling"). (Martín-Aragón, 2007).

La altura desde la calzada al piso del autobús oscila entre 350 y 380 mm. Esta altura se mide con el vehículo en su posición normal de marcha sin estar el sistema de arrodillamiento activado (Martín-Aragón, 2007).

Por otra parte, debe existir una superficie libre de asientos con capacidad para alojar al menos a un pasajero en silla de ruedas, en esta superficie no podrán existir escalones o ningún otro obstáculo (Martín-Aragón, 2007). Las unidades deben contar con sistema de monitoreo remoto por GPS, radio, o similar, de manera que se conozca su ubicación y recorrido en tiempo real.

Desde el punto de vista del control de emisiones, las unidades deben cumplir con lo establecido en los parámetros para las unidades EURO VI.

Las dimensiones generales de las unidades se detallan a continuación. Es importante recalcar que estas dimensiones pueden experimentar variaciones dependiendo del tipo de fabricante:

- La altura de calzada al piso de la unidad oscila entre 35 a 38 cms. Será indispensable en la infraestructura de los Nodos de Integración que la diferencia de altura del nivel de abordaje a las unidades sea el menor posible, pudiéndose conseguir esto con intervenciones en el espacio urbano y la utilización de sistemas de inclinación en las unidades. Si esta condición no es posible, al menos una de las entradas el autobús debe contar con una rampa abatible para permitir la entrada de personas en silla de ruedas.
- La longitud de estas unidades varía de 12 a 16 metros.

- La altura total de las unidades oscila entre 2,80 y 3, 30 metros aproximadamente.
- El ancho promedio externo es de 2,50 metros.
- Las unidades cuentan con dos o tres accesos, ubicándose estos a la derecha de la unidad en la parte frontal, en el medio y en la parte trasera en algunos casos. Las unidades de piso bajo tienden a tener accesos únicamente en la parte delantera y central de la unidad.

6.3 Accesibilidad Universal

Aunque podemos hablar de diseño universal o accesible en el marco de cualquier actividad humana, sus principios y objetivos pueden ser aplicados de una forma muy práctica en la infraestructura de transportes. Más que un valor agregado, garantizar la mayor accesibilidad posible a los sistemas de transporte es un deber amparado por numerosa jurisprudencia.

A continuación, se detallan los 7 principios del diseño universal, los cuales se busca incorporar en el diseño de la infraestructura complementaria del proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús:

1. Uso equiparable

El uso que le damos a los diferentes componentes de la ciudad debe poder ser el mismo para todas las personas, o bien se debe brindar un uso equiparable que genere los mismos resultados, sin segregar o estigmatizar a ningún usuario.

2. Uso Flexible

El objeto que utilizamos debe poder acoplarse a diferentes usuarios o métodos de uso.

3. Simple e intuitivo

Esto significa que la utilización del objeto o del entorno es fácil de deducir, sin necesidad de instrucciones o explicaciones detalladas.

4. Información perceptible

El sistema de transporte debe brindarnos la información de la manera más sencilla, redundante y diversa posible. El mensaje debe ser entendido sin la necesidad de utilizar todos nuestros sentidos.

5. Tolerancia al error

El entorno urbano y la infraestructura complementaria al transporte deben minimizar las consecuencias de una mala utilización, por ejemplo, dejar una franja verde con vegetación entre la acera y la calzada vehicular evita la invasión de vehículos a la acera o viceversa.

6. Que exija poco esfuerzo físico

Esto implica que el diseño puede ser utilizado con el mínimo esfuerzo, sin provocar fatiga. Este es el principio más utilizado dado que se relaciona directamente con las capacidades físicas reducidas.

7. Tamaño y espacio para el acceso y uso

La ciudad y el entorno al transporte deben disponer de espacio suficiente para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo las dimensiones del cuerpo y las diferentes condiciones de movilidad del usuario. Debido al estado de nuestro espacio urbano, especialmente las aceras, este principio es uno de los más complejos que requiere de políticas de mediano y largo plazo para su consecución.

6.4 Enfoque de género en los sistemas de transporte

La incorporación del enfoque de género en el transporte público parte de la necesidad de la transversalización del concepto desde la formulación misma de las políticas de movilidad. Más allá del comportamiento general de los usuarios del transporte público, el género determina una serie de factores determinantes en nuestras vivencias urbanas. Los patrones de viaje están directamente influenciados por nuestros roles de género. *“Generalmente, cuando se compara a las mujeres con los hombres en áreas urbanas, ellas tienden a hacer más viajes, más cortos y en tiempos más variados. Estos desplazamientos son más costosos en términos de tiempo y dinero”* (GIZ, 2018, P.6).

Desde el punto de vista del proyecto NODOS, se hace énfasis a las condiciones de seguridad que la infraestructura complementaria debe proveer a todos los usuarios, pero en especial a las mujeres, las cuales son más vulnerables a experimentar situaciones de acoso y violencia en el uso del transporte público por su condición de género.

Es por este motivo que el concepto de la habitabilidad urbana juega un papel preponderante en el mejoramiento de la caminabilidad y la seguridad en los entornos urbanos. La posibilidad de realizar intercambios y trasbordos seguros en el espacio público está influenciado por las

condiciones del espacio físico tales como iluminación, uso constante del espacio por otras personas, variedad de actividades en el entorno del recorrido del intercambio y presencia de elementos básicos de seguridad ciudadana.

Del mismo modo, la distancia del recorrido a ser efectuado desde el nodo de integración hasta el destino final es un factor que puede optimizarse, no solo con el mejoramiento del espacio urbano a ser recorrido, si no con la concentración de mayores actividades en el entorno cercano a los nodos. Mediante la modernización del sistema de transporte público modalidad autobús se busca proveer de condiciones mejoradas de seguridad y caminabilidad, así como ofrecer información certera que permita reducir los tiempos de espera en el espacio urbano.

6.5 Lineamientos para el diseño de la infraestructura complementaria

Como vimos anteriormente, la infraestructura complementaria de paradas debe cumplir con ciertos requisitos de accesibilidad, durabilidad, eficiencia e integración urbana. Dependiendo del tipo de parada o nodo de integración, la infraestructura de paradas puede subdividirse de la siguiente manera:

Tótem o señal básica de parada: En algunos casos la infraestructura vial no permite la colocación de un escampadero o marquesina con las condiciones completas para el proyecto, pero lo usuarios requieren información e indicaciones de donde esperar y abordar el autobús. Los tótem o postes sencillos deben cumplir con los siguientes parámetros:

- Necesidades mínimas de mantenimiento
- La ubicación del Tótem no debe de ninguna forma obstruir el paso peatonal de manera de deje al menos 1,20 metros libres de tránsito identificados con textura podotáctil.
- En la línea de textura podotáctil existente en la acera debe preverse un cambio de textura para anunciar la existencia del tótem a personas no videntes.
- Color llamativo y fácilmente identificable.
- Información básica e inclusiva al usuario.
- Accesibilidad Universal: Información en braille, e información sonora accesible mediante botón de información. Código QR para acceder a información sobre transporte público en dispositivos electrónicos.
- El usuario debe poder identificar su posición en el sistema general de transporte público, así como las líneas que llegan a ese punto y su frecuencia.
- Disponer de una intervención en el espacio peatonal de manera que el acceso a la unidad se realiza sin mayores obstáculos o desniveles. La intervención del espacio urbano debe prever la adaptación del nivel de acera para facilitar el abordaje y desabordaje, aunque no sea posible instalar un parabús de los propuestos a continuación.

- En las zonas donde no sea posible la ubicación del tótem y la adaptación del nivel de abordaje el autobús debe hacer uso del sistema de arrodillamiento.
- Ninguna señal o elemento saliente del tótem debe estar a una altura menor de 2.20 metros del nivel la acera.
- Los Botones de información y ayuda, el código QR y la información en sistema braille no deben estar a una altura mayor de 1.20 metros desde el nivel de la acera.

El módulo mínimo de parada (escampadero) propuesto posee una serie de parámetros base a saber:

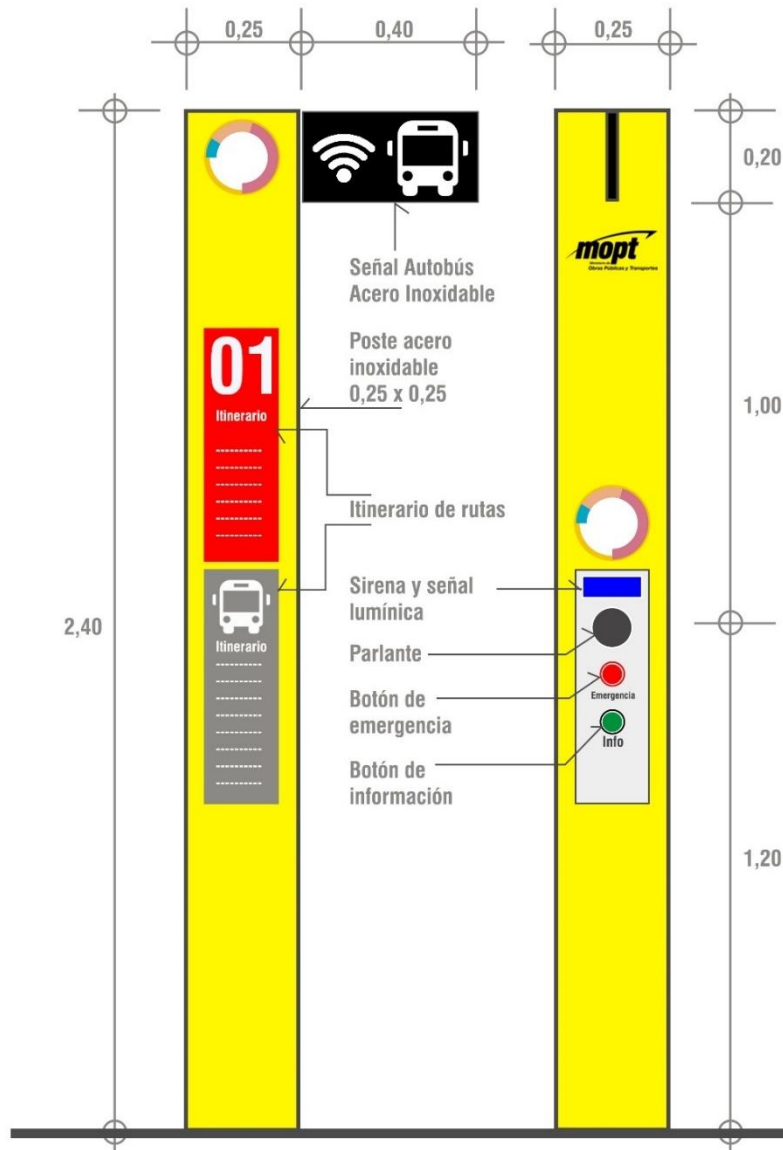
- En las paradas donde sea posible adaptar la altura del nivel de abordaje, esta diferencia debe ser salvada con rampas con un porcentaje menor al 10% de pendiente en ambas direcciones de circulación.
- El módulo de parada con el nivel elevado está diseñado para que funcione en vías con carriles prioritarios o exclusivos para el autobús. En el caso de que no sea posible la implementación de un carril con esas características, debe existir una longitud libre de obstáculos como estacionamientos (línea amarilla) al menos 40 metros antes de la parada para permitir la aproximación correcta de la unidad. Del mismo modo, deben dejarse 20 metros después de la parada para que la unidad pueda hacer la maniobra de salida sin problemas.
- La intervención del espacio urbano debe prever la adaptación del nivel de acera para facilitar el abordaje y des abordaje. El nivel de abordaje debe estar a una altura de 350 a 380 mm de la calzada. Para facilitar el abordaje esta intervención puede desarrollarse con un voladizo de 40 a 60 centímetros según lo permitan las condiciones del espacio urbano y el diseño presente o propuesto para la vía troncalizada.
- El nivel de abordaje puede sobre ponerse en voladizo al cordón y caño o bien al canal externo de recolección de aguas pluviales superficiales, dependiendo de la infraestructura existente. Debe dejarse el espacio suficiente para el registro de estos canales y su limpieza.
- La diferencia de nivel entre la acera y la parada debe ser salvada con rampas con un porcentaje menor al 10% de pendiente en ambas direcciones de circulación.
- Debe colocarse un cambio de textura podo táctil de 60 cms antes de acceder a la parada. Esta banda debe colocarse antes de la rampa de acceso.
- Debe colocarse una banda de seguridad podo táctil de 40 centímetros en el borde del andén.
- El módulo base propuesto posee dimensiones de 2,50 m de ancho y 1,80 m de ancho en su versión compacta. El módulo puede crecer según las necesidades y posibilidades del espacio urbano en los nodos de integración.
- Debe contar con información básica e inclusiva al usuario.
- Accesibilidad Universal: Información en Braille, e información sonora accesible mediante botón de información. Código QR para acceder a información sobre transporte público en

dispositivos electrónicos. Esta información debe ser clara y redundante en los diferentes tableros instalados en el sistema.

- Color llamativo para su fácil identificación, así como colores asociados a la troncal o troncales que llegan a ese punto.
- Asientos y elementos como barandas y complementos en acero inoxidable.
- Botón de información y de ayuda en un tótem ubicado a lo interno de la parada,
- Tableros informativos que permiten a los usuarios identificar su posición en el sistema general de transporte, así como las líneas que llegan a ese punto y su frecuencia.
- En las paradas con al menos dos módulos debe colocarse un mapa general del sistema y un mapa del nodo de integración que permita al usuario ubicarse en la totalidad del sistema y le facilite la realización de intercambios según lo necesite.
- El diseño debe permitir la ubicación de otro mobiliario urbano complementario como basureros o señalización.
- La cubierta del módulo de escampadero se retraerá al menos 20 cms del borde del andén para evitar eventuales colisiones con las unidades de transporte. Su altura desde el nivel de abordaje será de al menos 2.20 metros.
- Iluminación led.
- Las barandas serán colocadas en las rampas de acceso, así como en las partes donde haya sido adaptado el nivel con respecto al nivel de la acera y sea necesario por seguridad. El pasamanos se instalará a 90 cms y tendrá otra barra a 60 cms de altura.
- Adicionalmente a estos lineamientos, la infraestructura complementaria al transporte debe cumplir con la Ley 7600 y su reglamento, así como con todas las normas de accesibilidad atinentes.

6.6 Propuestas de Diseño para la Infraestructura complementaria

6.6.1 Detalle de tótem señalador de parada de autobús.



Detalle de parada de autobús
 Tipo Tótem

Imagen 27. Detalle de tótem

6.6.2 Módulo base de parada o escampadero.

Esquema de módulo base (2,50 m)

Infraestructura complementaria al transporte - Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús

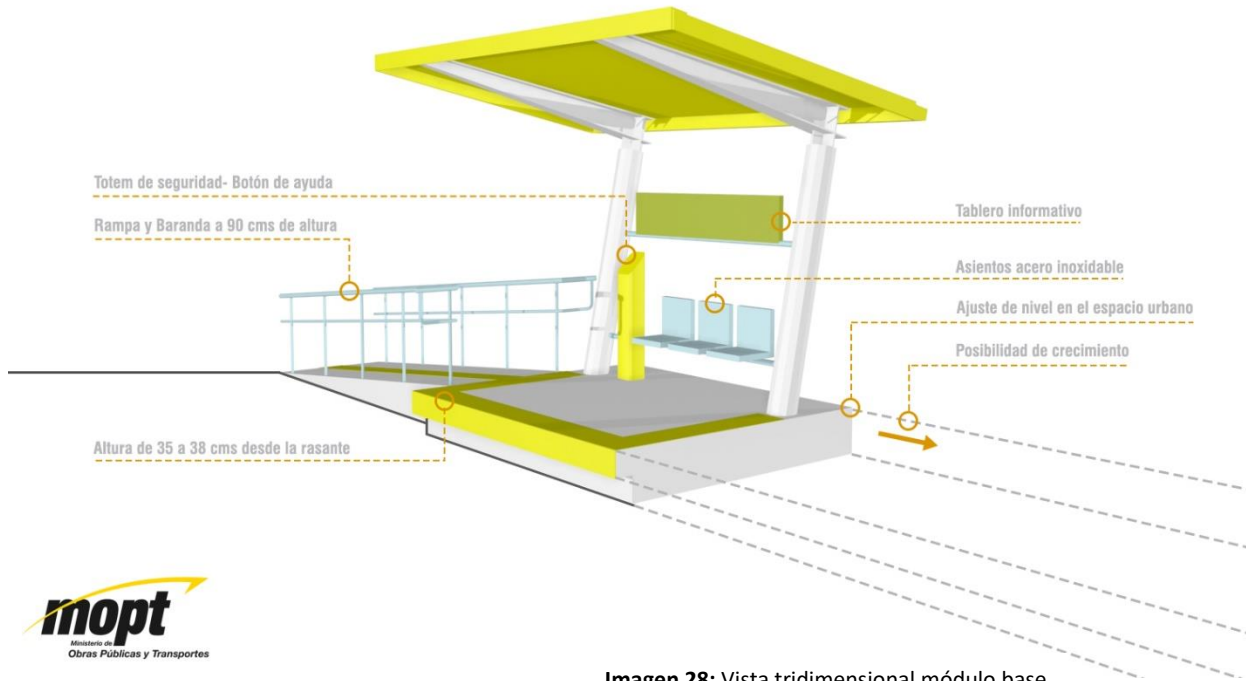


Imagen 28: Vista tridimensional módulo base

Esquema de módulo ampliado (15 m)

Infraestructura complementaria al transporte - Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús

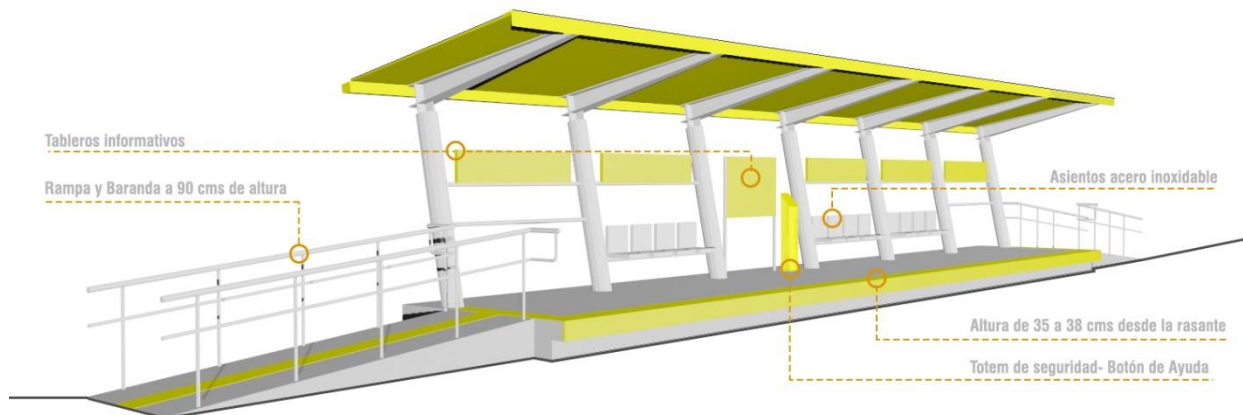
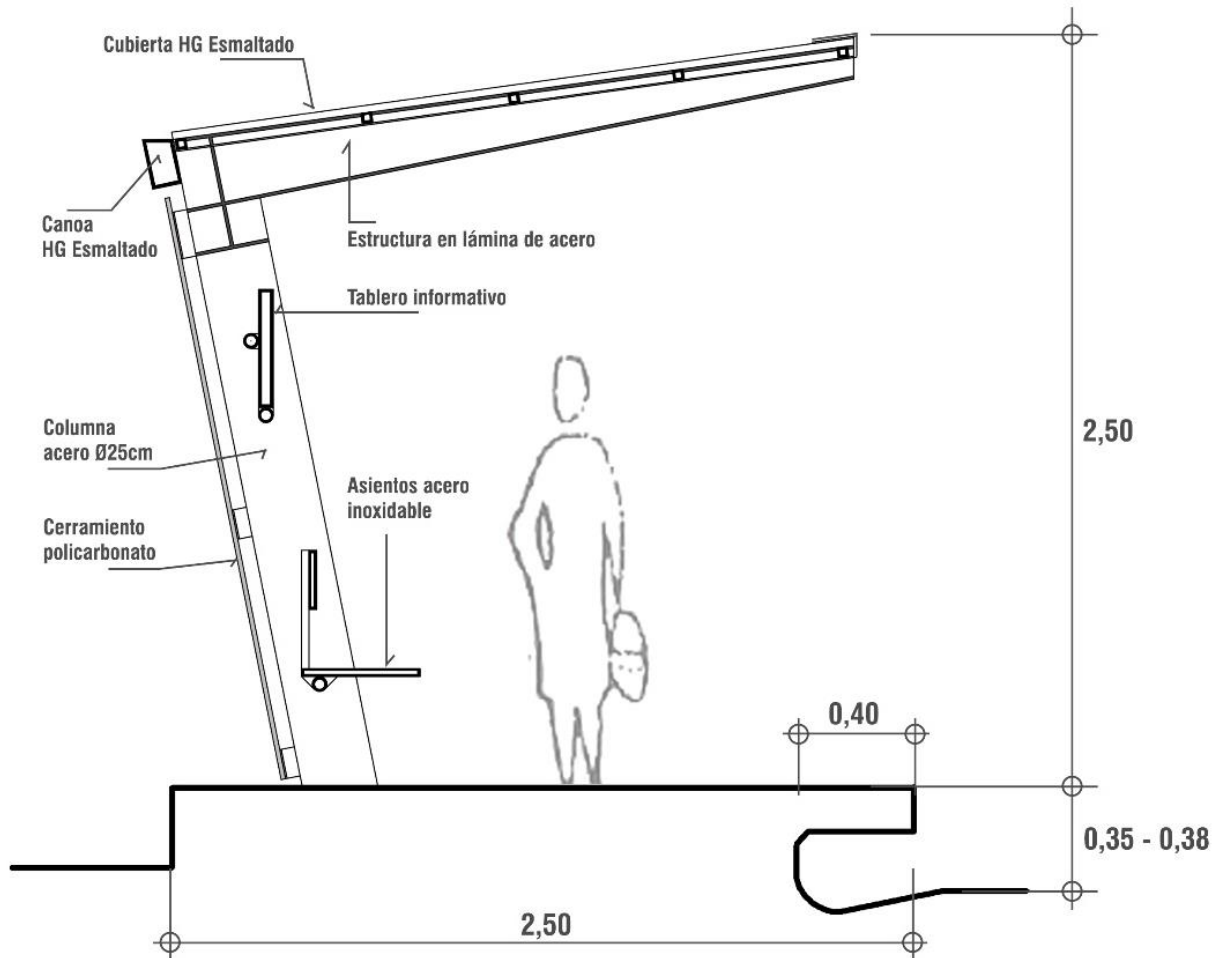


Imagen 29: Vista tridimensional módulo base completo



Corte Transversal Módulo Base ----- Sin Escala

Imagen 30. Corte Transversal módulo base.

6.2.3 Módulo compacto de parada o escampadero

Esquema de módulo compacto (2,50 m)

Infraestructura complementaria al transporte - Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús

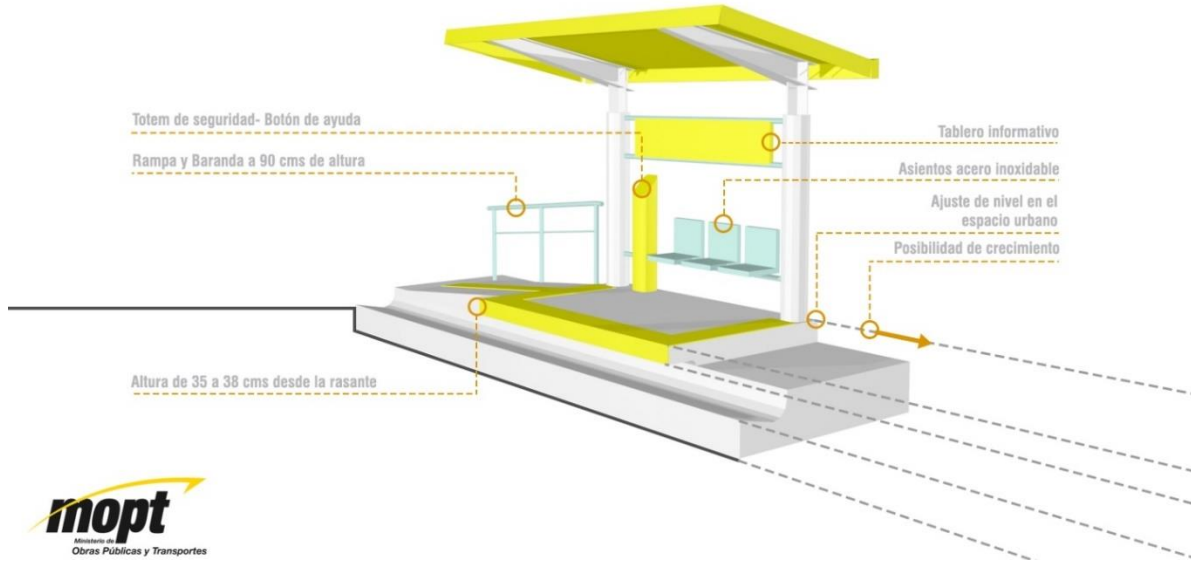


Imagen 32: Vista tridimensional módulo Compacto

Esquema de módulo compacto ampliado (15 m)

Infraestructura complementaria al transporte - Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús

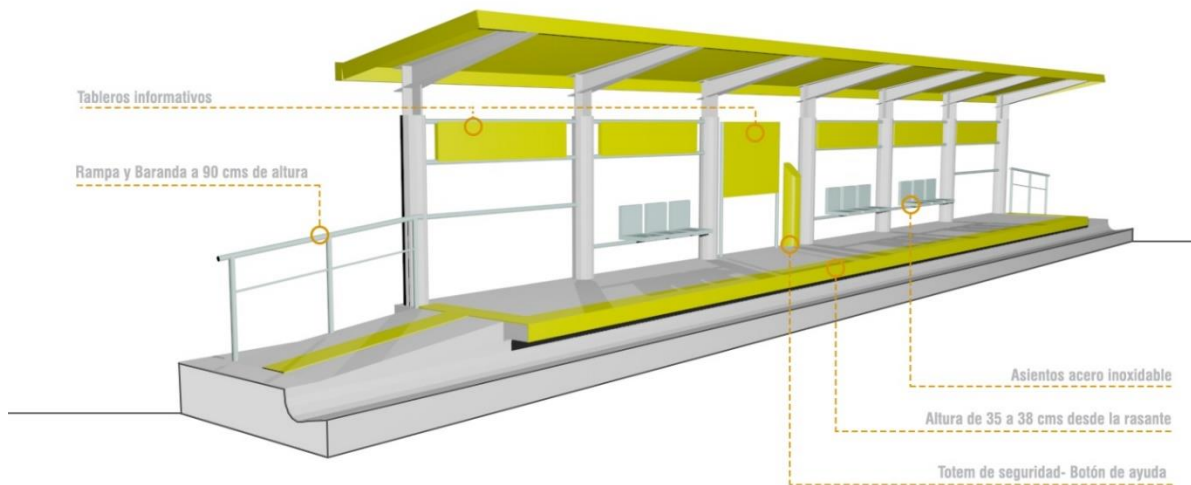
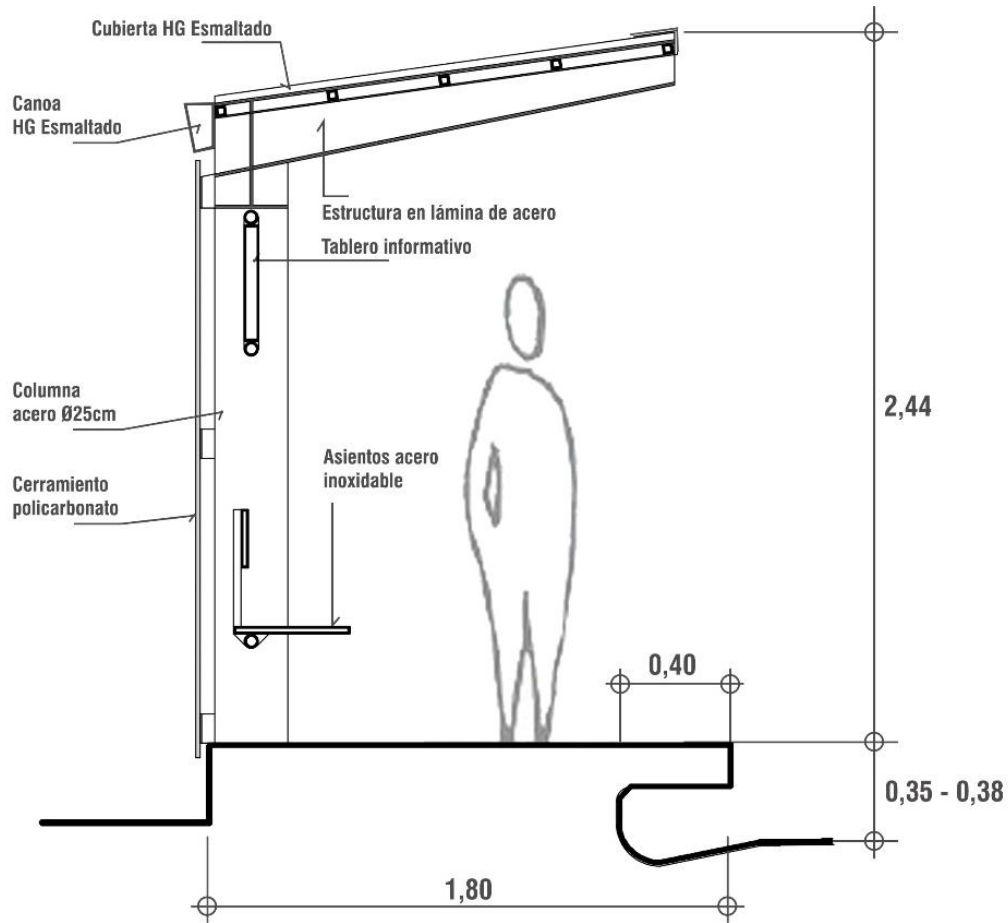


Imagen 33: Vista tridimensional módulo Compacto completo

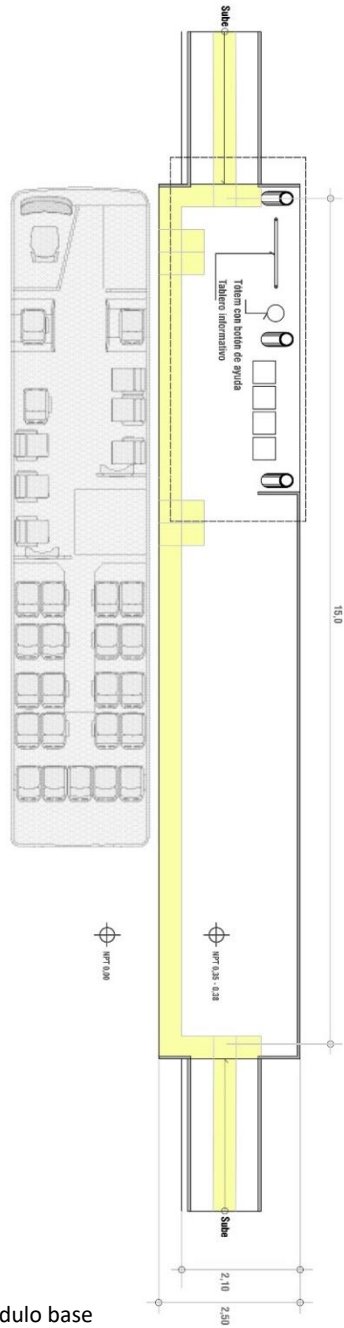


Corte Transversal Módulo Compacto ----- Sin Escala

Imagen 34. Corte Transversal modulo compacto.

6.2.4 Plantas de distribución modelo base

Planta arquitectónica andén completo con dos módulos base



Planta arquitectónica andén completo con 6 módulos base

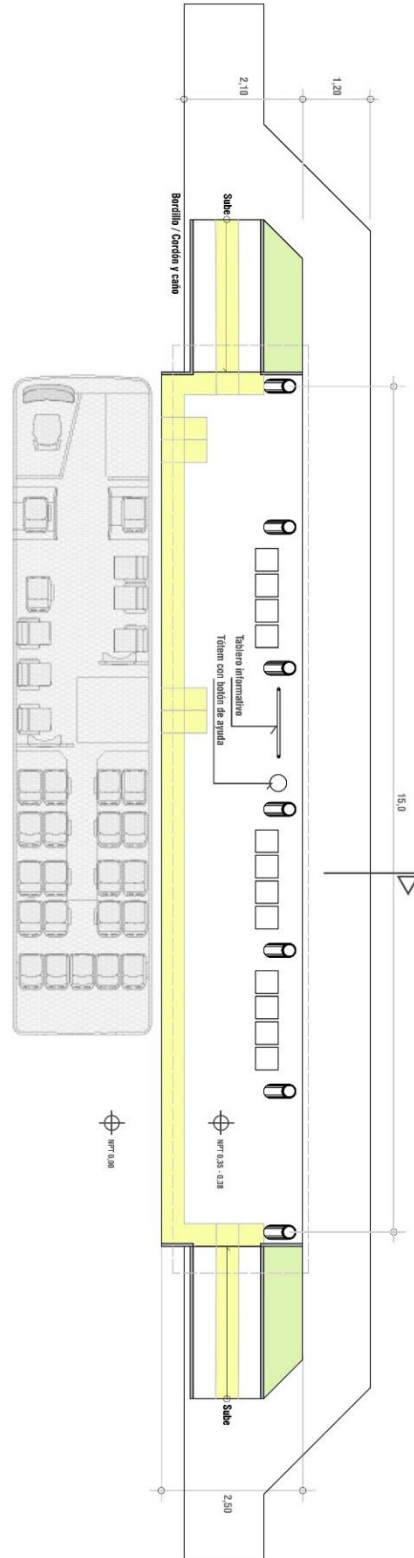
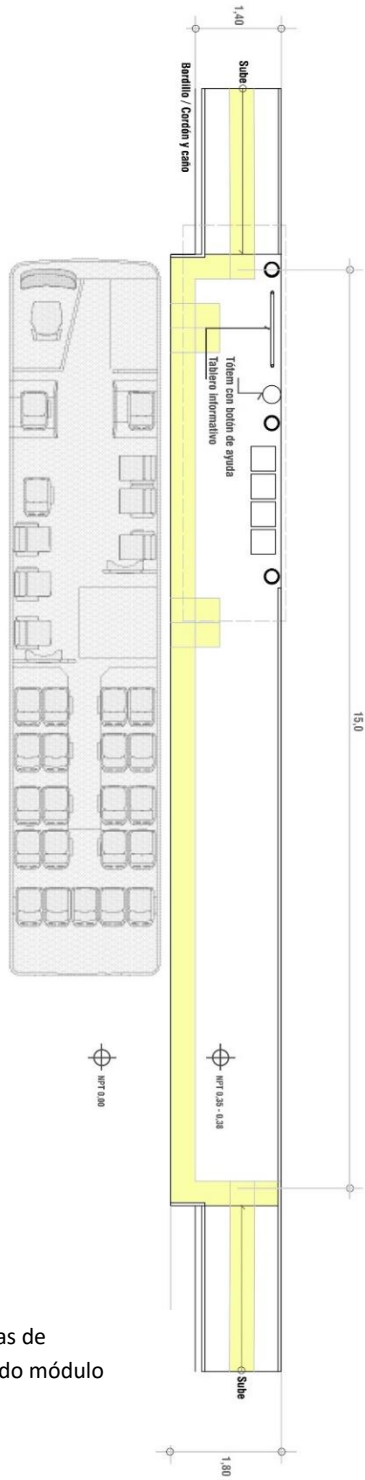


Imagen 35: Plantas de Distribución usando módulo base

6.2.5 Plantas de distribución modelo compacto

Planta arquitectónica andén completo con dos módulos Compactos



Planta arquitectónica andén completo con 6 módulos Compactos

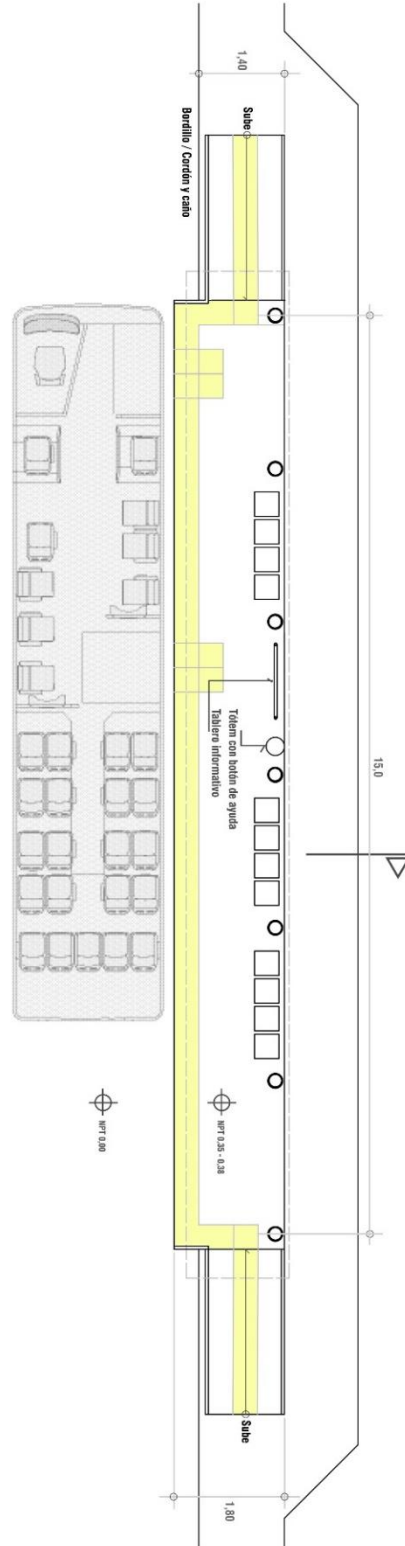
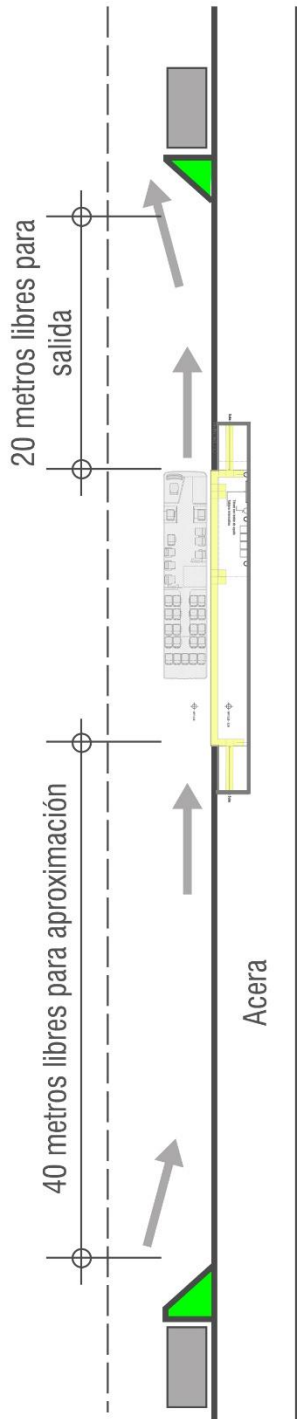


Imagen 36: Plantas de Distribución usando módulo compacto.

Imagen 37: Esquema distancia para acercamiento en carriles no prioritarios



Planta arquitectónica acera como andén modelo compacto

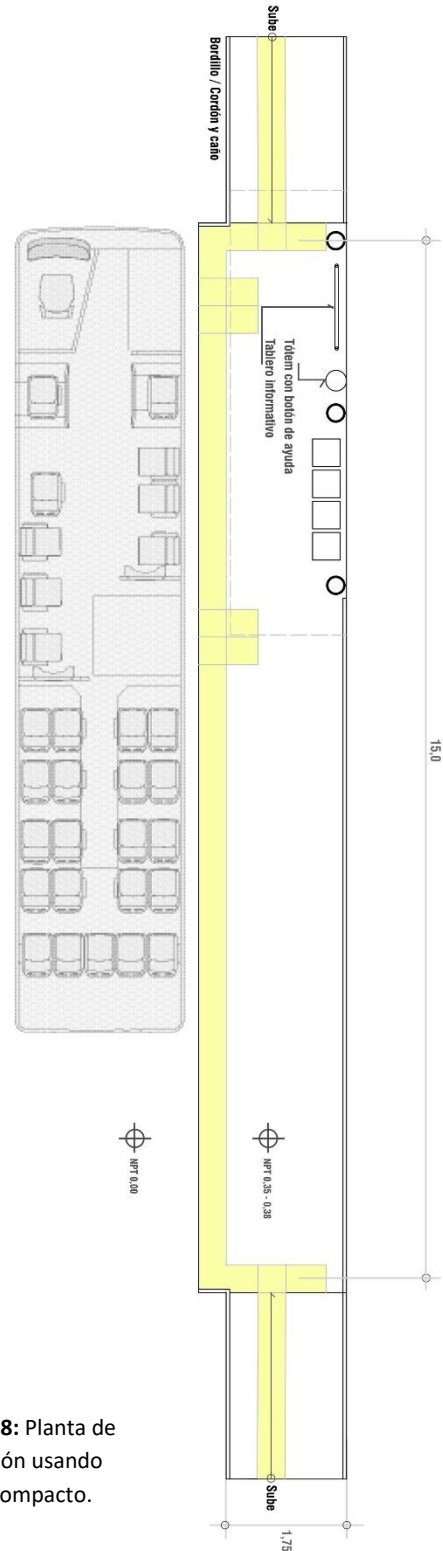


Imagen 38: Planta de Distribución usando módulo compacto.

7. Conclusiones de la Primera Parte del estudio

Como producto del análisis realizado a los 51 NODOS de integración del proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para la AMSJ y zonas aledañas, se desprenden las siguientes conclusiones:

- 5 nodos cuentan con integración base al sistema lo que significa que juegan un papel exclusivamente de entrada y salida. Por otra parte, 25 nodos fueron identificados con buena integración, lo que implica que además de la entrada al sistema de troncales también ofrecen la posibilidad de acceder a otros destinos de escala secundaria. 14 nodos resultaron clasificados como de alta integración ofreciendo el acceso a destinos de carácter local, sectorial y regional a los usuarios. Por último, 7 nodos cumplen con la condición de nodos de muy alta integración, poniendo a disposición de los usuarios los tres niveles de destinos con un mayor acceso a rutas diversas.
- Como resultado del análisis de integración cabe destacar que las Nodos de muy alta integración se concentran de forma lineal desde la Contraloría General de la República hasta el parque de Tres Ríos en La Unión. Esto confiere a estas zonas una importante vocación de intercambio modal en el sistema de transporte.
- Los 7 NODOS con muy alto nivel de integración son: Contraloría, Barrio Cuba, Plaza Víquez, Parque Kennedy, Universidad Latina, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y Parque de Tres Ríos.
- En el área de influencia de 17 nodos se detecta integración con el tren interurbano. Dentro de esos 17 nodos se identifican 8 nodos con tipo de integración completa (Tren-Troncal – Secundaria). Estos nodos forman parte del corredor que se extiende desde La Contraloría hasta el Parque de La Unión de Tres Ríos. Estos nodos son:
 - Jack's en Pavas
 - Contraloría
 - Barrio Cuba
 - Plaza Víquez
 - Parque Kennedy
 - U Latina
 - CFIA
 - Parque de Tres Ríos

- Adicionalmente a estos 8 nodos con tipo de integración completa, resaltan dos nodos que por su ubicación y características forman parte del corredor diametral anteriormente mencionado: Pacífico y Atlántico-Aduana.
- La información refleja que de los 17 nodos que comparten integración con el tren interurbano 10 nodos posee características que permitirían establecer procesos de intensificación del desarrollo urbano circundante, aumentando coberturas, aprovechamientos urbanos y actividades. Estos 10 nodos son:
 - Jack's en Pavas
 - Contraloría
 - Pacífico
 - Plaza Víquez
 - Atlántico
 - Parque Kennedy
 - U Latina
 - CFIA
 - Parque de Tres Ríos.
 - Cinco esquinas de Tibás.
- Los datos de prioridad de densificación combinados con el nivel de integración reflejan que el 61,06% del área de Nodos tiene algún tipo de potencial para densificación. Ese porcentaje representa aproximadamente 2444,72 Hectáreas. Esto refleja la gran oportunidad de orientar el desarrollo urbano que presenta el área próxima a los Nodos de Integración.
- Del total del área de Nodos con potencial de densificación, el 39,60% corresponde a zonas con potencial 1, caracterizadas por ser zonas de fragilidad ambiental moderada, presencia de alcantarillado sanitario e integración al sistema de transporte. Entre los nodos que tienen esta condición resaltan: Garantías Sociales, Avenida 12 calle 9, Parque de Tibás, Parque de Curridabat, Parque del Ministerio de Salud, U Latina, Plaza Víquez, Aduana-Atlántico y Parque de Guadalupe, con más del 80% del área con prioridad de Densificación 1.
- El tipo de integración de los Nodos brinda parámetros básicos para las propuestas de diseño de los espacios de integración. El tipo de Integración más común es la confluencia entre líneas troncales y líneas secundarias, ya sea intersectoriales, alimentadoras o conectoras. 25 nodos tienen ese tipo de intercambio y esta integración se realiza 14 veces en parques, la mayoría parques centrales de cantones o distritos. Considerando todos los tipos de integración, 20 parques del AMSJ albergarán nodos de integración, convirtiendo

al Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús en un proyecto de alto impacto en el espacio público.

- De acuerdo con los datos recopilados a la fecha, es posible realizar una caracterización general de los NODOS de integración como se detalla a continuación:

1. **Nodos Centro Urbano de Intercambio:** Centros urbanos de cantones o distritos, caracterizados por contar con buen amanzamiento, posibilidades de densificación y convergencia de líneas troncales y secundarias. En su mayoría presentan buena y alta integración al sistema de transporte. Estos nodos permiten el intercambio entre sectores operativos de tipo periférico. En esta categoría se encuentran: Parque de Guadalupe, Parque de Moravia, Parque de Tibás, Parque de Santo Domingo, Parque de Escazú, Parque de Alajuelita, Parque de Desamparados, Parque de Zapote y el Parque de Curridabat para un total de 9 nodos.

Presentan buena estructura urbana y cuentan con espacios urbanos de recreación, pero parámetros de densidad particularmente bajos. Estos centros urbanos pueden albergar estrategias de redensificación y regeneración urbana manteniendo las características propias de centro urbano secundario.

2. **Nodos Barriales Alimentadores:** Centros de barrio que cumplen una función de alimentar el sistema. Se caracterizan por la presencia de articulación base al sistema, deficiencias en el amanzamiento, poca redundancia vial y limitada capacidad de crecimiento urbano. En esta categoría se ubican en su mayoría las terminales del sistema. Es la categoría donde se identifica la mayor cantidad de asentamientos informales.

En esta categoría podemos ubicar: Tirrases, San Antonio, Sabanilla, San Rafael de Escazú, San Luis, Los Ángeles, Guachipelín, Parque de Santa Ana, Parque de Hatillo, La Cima, La Aurora, Llorente y Bribri.

3. **Nodos Casco Urbano:** Nodos ubicados en el sector central, caracterizados por un buen amanzamiento, alta cobertura del suelo, buena trama urbana, pero presentan las más bajas densidades de población. Son NODOS en que el intercambio entre troncales y conectoras es más frecuente. Ministerio de Salud, Garantías Sociales, Atlántico, Avenida 7 calle 1, Avenida 12 calle 9 y Plaza Víquez son ejemplos.
4. **Nodos Casco Urbano Periférico:** Nodos de alta integración que cuenta con buena estructura urbana. Centralidades consolidadas en las periferias del sistema

integrado de transporte masivo de la GAM. Heredia y Tres Ríos son los Nodos que responden a esta categoría.

- 5. Nodos Corredor de Alta Integración:** Nodos que coinciden con el trazado del tren entre Pavas y Tres Ríos. Presentan un nivel muy alto de integración entre modos de transporte e intermodalidad, poniendo a disposición del usuario la mayor cantidad de destinos tanto de nivel regional, intersectorial y local.

Los Nodos que componen este eje de alta integración son: Jacks, Contraloría, Barrio Cuba, Pacífico, Plaza Víquez, Atlántico, Parque Kennedy, U Latina, CFIA y Parque de Tres Ríos.

- 6. Nodos Centro Histórico:** Nodos producto de la cercanía de complejos de carácter patrimonial. Esta categoría se puede considerar una sub-categoría, sin embargo, es una característica que condiciona y determina el tipo y escala de intervención del contexto urbano. Los NODOS con carácter de centro histórico son: Atlántico, Avenida 7 calle 1, Garantías Sociales y el Parque del Ministerio de Salud.
- 7. Nodos de transición y nexos:** Zonas con deficiencias en la estructura urbana, inadecuado amanzanamiento, carencia de espacios públicos y alta potencialidad de renovación urbana o redesarrollo. Adicionalmente cuentan con buena y alta articulación al sistema de transporte. Generalmente ubicados entre dos centros urbanos o en la periferia. Panasonic, Maxi Palí, San Antonio, Cinco Esquinas, Trejos Montealegre y Plaza América son algunos ejemplos.
- 8. Nodos Terminal Periférica:** Punto de llegada y salida de líneas troncales, ubicación sub urbana o de poca ocupación. Se caracterizan por tener Integración base al sistema.

Los Nodos de esta categoría son: Brasil, El Fierro, La Campiña, San Luis, Ochomogo, Dulce Nombre y San Rafael Arriba.

- 9. Nodos con potencial de intercambio con rutas interprovinciales:** Con el criterio de oportunidad de la disponibilidad de suelo, existen una serie de nodos con potencialidad de intercambio con rutas de carácter interprovincial y regional. Estos nodos se caracterizan por ser áreas que proveen buena conectividad con el sistema de troncales y el tren interurbano. Estos nodos son: Ochomogo, Cinco Esquinas de Tibás, Bribri, Panasonic y la Estación al Pacífico.

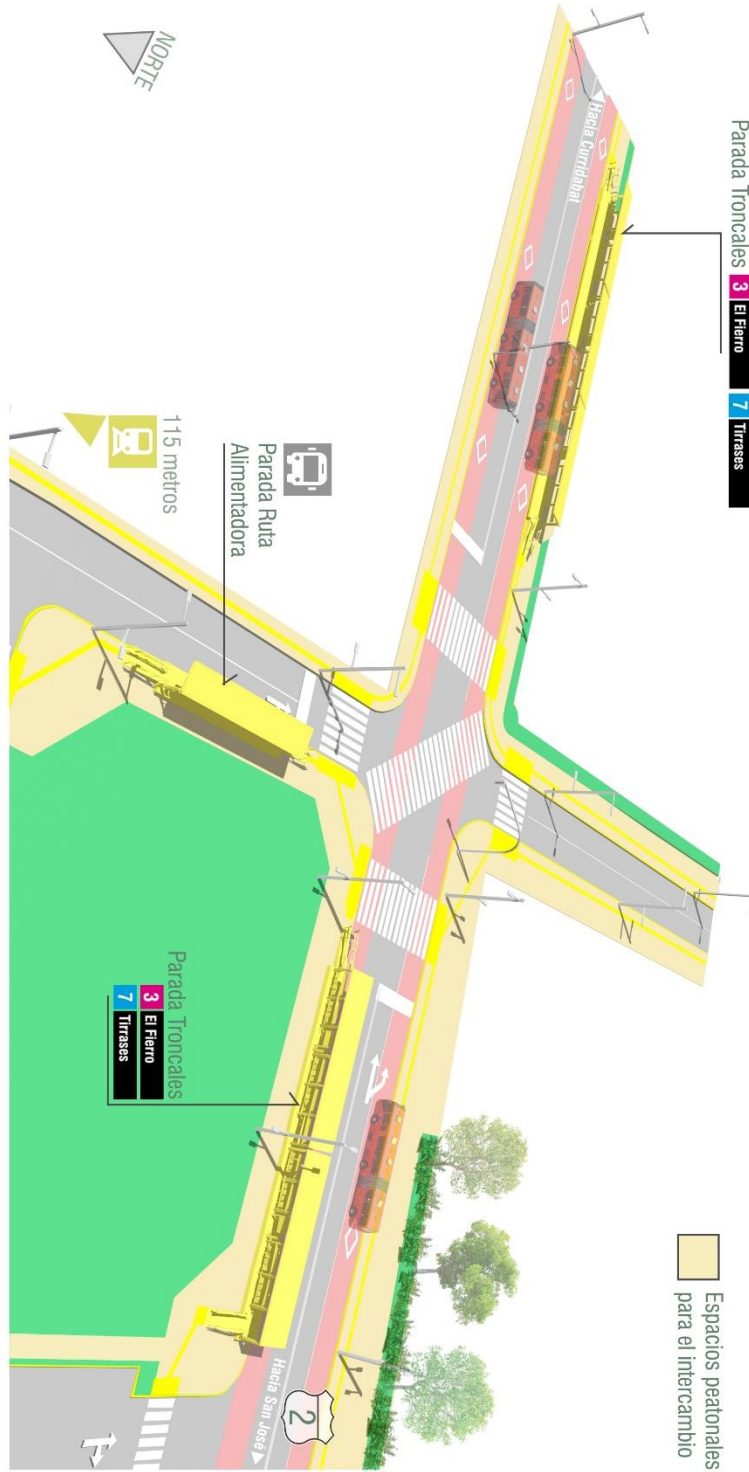
- Como resultado del índice de potencial DOT, es posible realizar una identificación de los nodos que según los datos muestran mejores condiciones iniciales para promover el desarrollo urbano. Los diez nodos con mayor calificación son los siguientes:
 1. Parque de Tres Ríos
 2. Plaza Víquez
 3. U Latina
 4. CFIA
 5. Contraloría
 6. Parque Kennedy
 7. Pacífico
 8. Barrio Cuba
 9. Jack's
 10. Cinco Esquinas de Tibás
- Por otra parte, los nodos que presentan menor calificación en el índice DOT se presentan a continuación de menor a mayor:
 1. San Luis de Santo Domingo de Heredia
 2. Guatuso
 3. Dulce Nombre
 4. La Campiña
 5. Parque de Sabanilla
 6. Los Ángeles de Santo Domingo
 7. Bribri
 8. Ochomogo
 9. Parque de Escazú
 10. San Rafael Arriba de Desamparados.
- La información y los resultados expuestos en este índice pueden ser fortalecidos con datos específicos de volumen de pasajeros, esquemas operativos por sector y con análisis más pormenorizados de las condiciones urbanas de los nodos.

Referencias

- Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (2007). Estudio de Movilidad y Espacio Público. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona [archivo pdf] Recuperado desde <https://www.vitoria-gasteiz.org/http/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/39/31/23931.pdf>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible. Hábitat III (2016). Nueva Agenda Urbana [archivo pdf] Recuperado desde <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Consejo Sectorial Ordenamiento Territorial (2013). Política Nacional de Ordenamiento Territorial. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos: San José, Costa Rica.
- Kunieda, Mika; Gauthier, Aimeé (2007). Género y Transporte Urbano: Equitativo y Accesible [archivo pdf]. GIZ. Editorial Carlos F Pardo: Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (2013). Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos. MIVAH: San José, Costa Rica.
- MIVAH; TEC. (2014). Consejo Nacional de Planificación Urbana. Secretaría Técnica del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. Plan de la Gran Área Metropolitana Plan GAM 2013-2030. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). (2015). Vigésimo primer informe estado de la nación en desarrollo humano sostenible. San José: PEN.
- Rueda, S (2011). Urbanismo Ecológico. BCNecología: Barcelona, España.
- Secretaría Técnica del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (2008). Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. tomo I: Diagnóstico Plan PRUGAM 2008-2030. San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Planificación Urbana.
- Secretaría Técnica del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (2008). Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. tomo II: Propuesta Plan PRUGAM 2008-2030. San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Planificación Urbana.
- Secretaría Técnica del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (2001). Documento Final Etapa I. Plan Nacional de Desarrollo Urbano. San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Planificación Urbana.
- Redondo Martín – Aragón, José (2007). Condiciones básicas de accesibilidad (Autobuses Inter Urbanos). CEAPAT: Madrid, España.
- Vergel-tovar, E. (2018). Tabla Indicadores entorno futuras estaciones. Presentación realizada en el Ministerios de Vivienda y Asentamientos Humanos, 19 de setiembre del 2018. San José, Costa Rica.

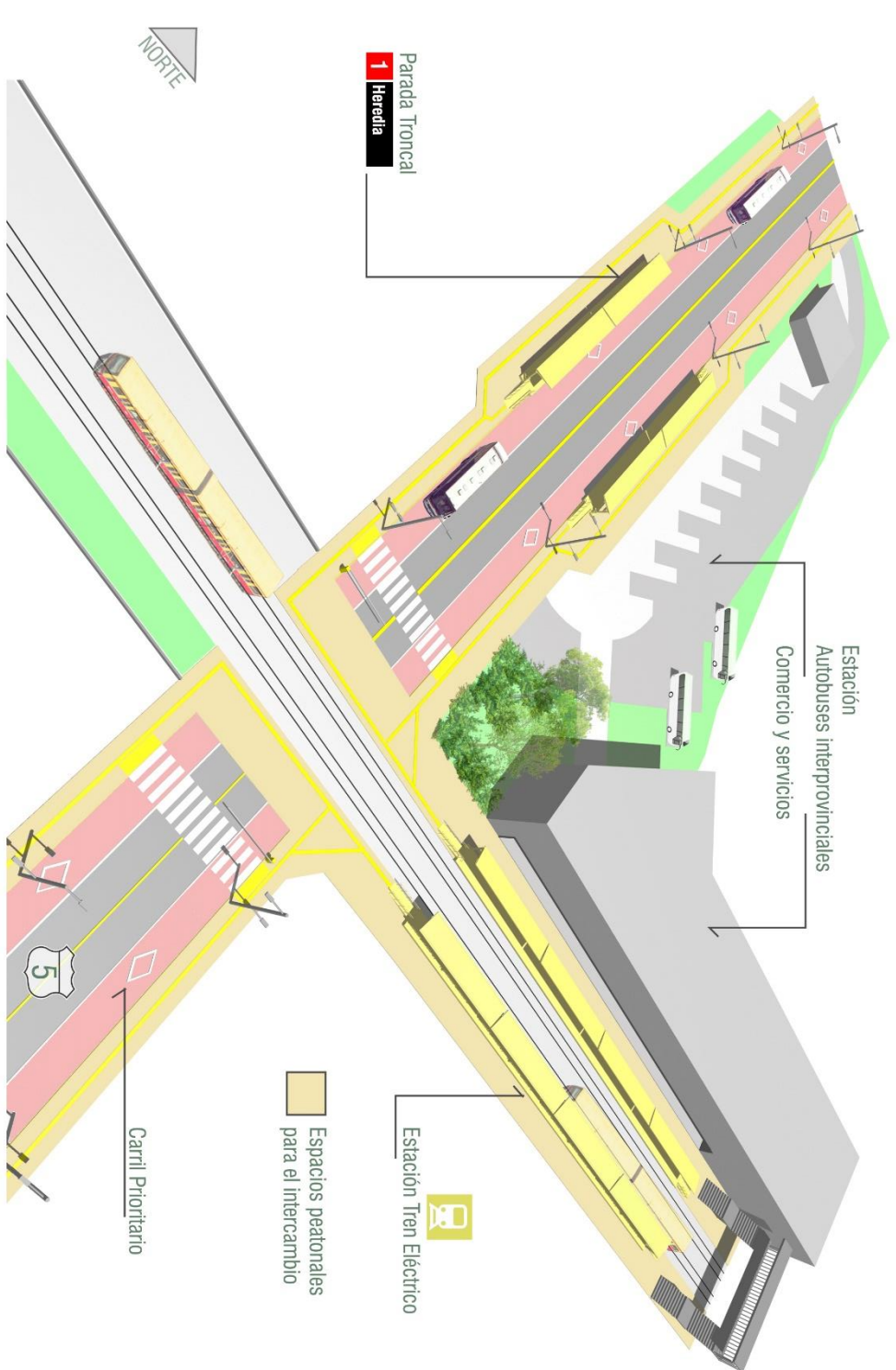
- MOPT-CTP (2018). Plan de Implementación de la Primera Etapa del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para la GAM. CTP: San José, Costa Rica.

Anexos: Esquemas de integración urbana en NODOS



Nodo de Integración - Parque Kennedy Esquema de Integración Urbana
 Sector San Pedro - Curridabat - Tres Ríos





Nodo de Integración - Cinco Esquinas Esquema de Integración Urbana
Sector Tibás - Santo Domingo

