

# **Definición y caracterización de los nodos de integración del Proyecto de Reorganización del Transporte Público Modalidad autobús del AMSJ**

Elaborado por:

Roy Allan Jiménez Céspedes. Arquitecto Secretaría de Planificación Sectorial.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Correo electrónico: roy.jimenez@mopt.go.cr

## **Resumen**

La reorganización del transporte público modalidad autobús se considera una acción de vital importancia para proveer opciones sólidas, seguras y adecuadas de movilidad a la población. El desarrollo urbano orientado al transporte (DOT) busca acercar la demanda a los sistemas de transporte, por medio del aumento de la densidad de población y mejorando las condiciones urbanas en las zonas de influencia del transporte masivo.

La identificación de los 51 nodos de integración para el Área Metropolitana de San José permite caracterizar esos puntos de la ciudad donde los usuarios tendrán mayor y mejor acceso a distintos modos de transporte y destinos. Con base en esta información, es posible determinar lineamientos y directrices tendientes a orientar el desarrollo urbano hacia la movilidad por parte de las entidades encargadas de la gestión urbana.

**Palabras clave: GOBIERNO LOCAL, MUNICIPIOS; RED VIAL CANTONAL**

## **Abstract**

Reorganize public transportation is necessary to provide solid, secure, and adequate mobility options to population. Transit-oriented development seeks to increase transportation systems demand, improving livability and densifying transportation influence areas.

Identifying the 51 transport nodes of San José's metropolitan area, allows to characterize those spots on the city where users of public transportation will have more connection with different routes and destinations. This information provides technical data for making guidelines that promote transit-oriented development from municipalities and entities in charge of urban policies.

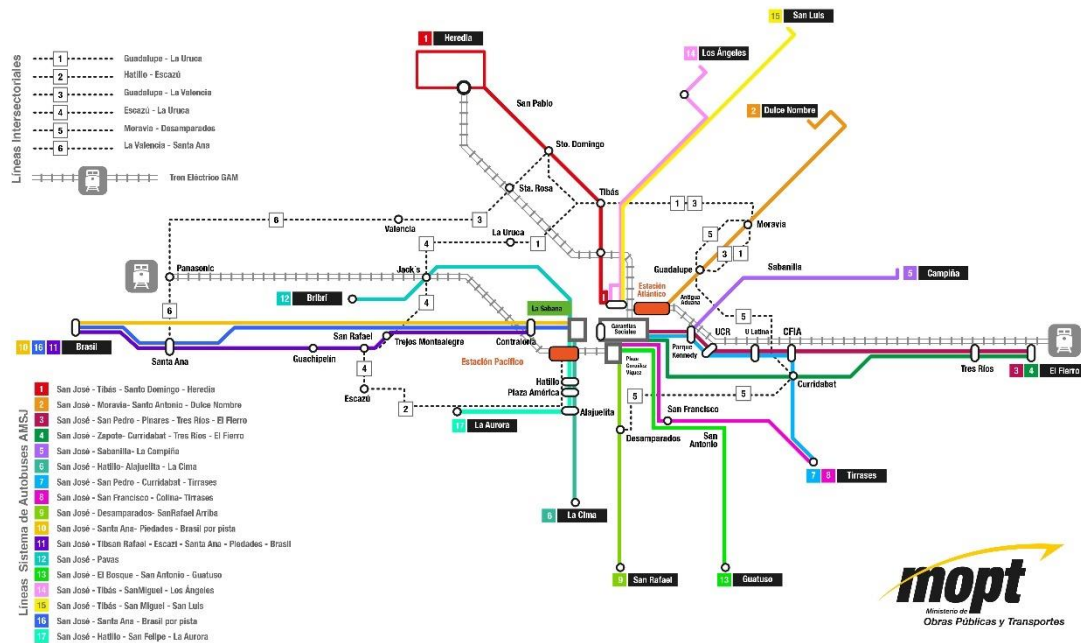
**Keywords: LOCAL GOVERNMENT, MUNICIPALITIES, CANTONAL ROAD NETWORK**

## **1. Introducción**

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 (AMSJ). 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-CTP, 2018). 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” (LCR, 1999), oficializado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes en el año 2000 a través del Decreto Ejecutivo 28337-MOPT. Este cambio, postergado por dos décadas, pero planificado para ser una realidad a partir de los nuevos contratos de concesión del 2021, implica pasar de un modelo de rutas individuales, a un modelo cuyo esquema establece rutas troncales principales que son alimentadas en los nodos de integración por rutas secundarias -ver figura 1-.

El espacio urbano juega un papel medular para facilitar los trasbordos y el correcto funcionamiento del sistema (Vergel-Tovar, 2018). Adicionalmente, del diseño del espacio público depende la adecuada coexistencia entre distintos modos de transporte.

## Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ



**Figura 1.** Esquema del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ. Nótese la jerarquización de rutas trocales y secundarias, su relación con el tren interurbano y los puntos de intercambio, denominados nodos de integración. Fuente: SPS-MOPT.

La siguiente investigación, realizada en la Secretaría de Planificación Sectorial, busca caracterizar los nodos de integración del Proyecto de Modernización del Transporte Público Masivo Modalidad Autobús del AMSJ. Así bien, estos insumos pretenden determinar la vocación de cada nodo para albergar procesos más intensivos de desarrollo urbano.

Finalmente, los datos obtenidos procuran ser insumos base para las municipalidades en la definición de lineamientos de 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 de apoyo y procesos de transformación urbana que busquen el aumento de la demanda en las cercanías a los corredores troncales.

## 2. 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 se fundan en el concepto de proximidad 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 de los nodos. Se determina una velocidad peatonal de 4 a 5 km/h, criterio que oscila entre 1 y 1,5 metros por segundo -ver tabla 1-.

**Tabla 1**

*Criterios de proximidad peatonal*

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

*Fuente: SPS-2020*

Para efectos de este análisis, se realiza la caracterización de los nodos utilizando como referencia un radio de 500 metros, lo que significa un tiempo de caminata de 6 a 8 minutos, dependiendo de las condiciones de la estructura urbana.

### 3. Criterios para la caracterización de las zonas de influencia

Para caracterizar el sistema de nodos, se efectúa un análisis con la información que se detalla en la tabla 2:

**Tabla 2**

*Información requerida y sus fuentes para definir el alcance de la zona de influencia del Proyecto*

Información	Descripción	Fuente
Trazado de las rutas troncales	Trayecto y ubicación de las entradas y salidas al sistema (MOPT-CTP, 2018)	MOPT
Trazado ruta del TRP	Trayecto y ubicación de las entradas y salidas al sistema (LCR, 2016)	INCOFER
Trazado de rutas Intersectoriales	Trayecto y ubicación de las rutas (MOPT-CTP, 2018)	MOPT
Trazado de rutas secundarias: Alimentadoras y conectoras	Trayecto y ubicación de las rutas (MOPT-CTP, 2018)	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	Área de cobertura del proyecto en el AMSJ.	Unidad Ejecutora Proyecto de Saneamiento del AYA
Zonas de densificación por prioridad	Análisis realizado en el plan GAM 2013 con datos del proyecto PRUGAM	PRUGAM / Plan GAM 2013

*Fuente: SPS-MOPT*

Una vez ubicados los nodos, se realiza la caracterización general en los 500 metros de radio, en tres dimensiones globales: Tipo de Integración, Nivel de Integración y Prioridad de Densificación -ver figura 2-.

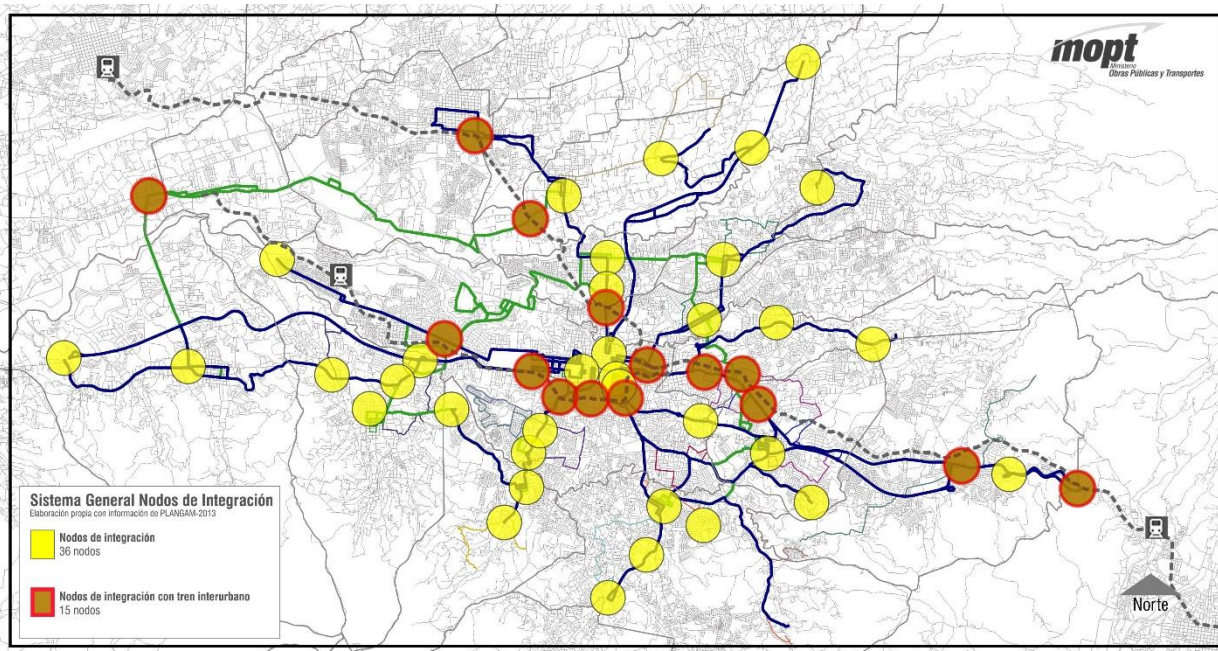


**Figura 2.** Esquema de superposición de información para la caracterización puntual de la zona de influencia de los nodos de integración. Fuente: SPS-MOPT.

#### 4. Resultados de la Investigación

##### 4.1 Caracterización general del sistema de nodos

El sistema de nodos del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús está compuesto por 51 nodos de integración -ver figura 3- 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 (INEC, 2011). 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 (INEC, 2011).



**Figura 3.** Ubicación de los 51 Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ y las sus zonas de influencia. Fuente SPS-MOPT.

#### 4.2 Nivel de integración:

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

Nivel Regional: Tren interurbano con características de conexión interregional y de cercanías (LCR, 2016).

Nivel Primario: Compuesto por las 17 rutas troncales del Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús para el AMSJ. Las Troncales poseen 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 (MOPT-CTP, 2018).

Nivel Secundario: Compuesto por las rutas secundarias que alimentan las troncales o bien el tren interurbano. Estas rutas conectan los barrios con las rutas troncales. Se dividen en conectoras, alimentadoras y circuitos (MOPT-CTP, 2018).

El nivel de integración de cada nodo se define según la cantidad de rutas y niveles del sistema de transporte masivo que conectan -ver tablas 3 y 4-. Este parámetro se encuentra asociado a las posibilidades de acceso a destinos que brinda 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 elabora una matriz de relaciones otorgando un puntaje de cero (0) a cuatro (4), según el nivel de integración detectado.

**Tabla 3**  
*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

Fuente: SPS-MOPT

**Tabla 4**

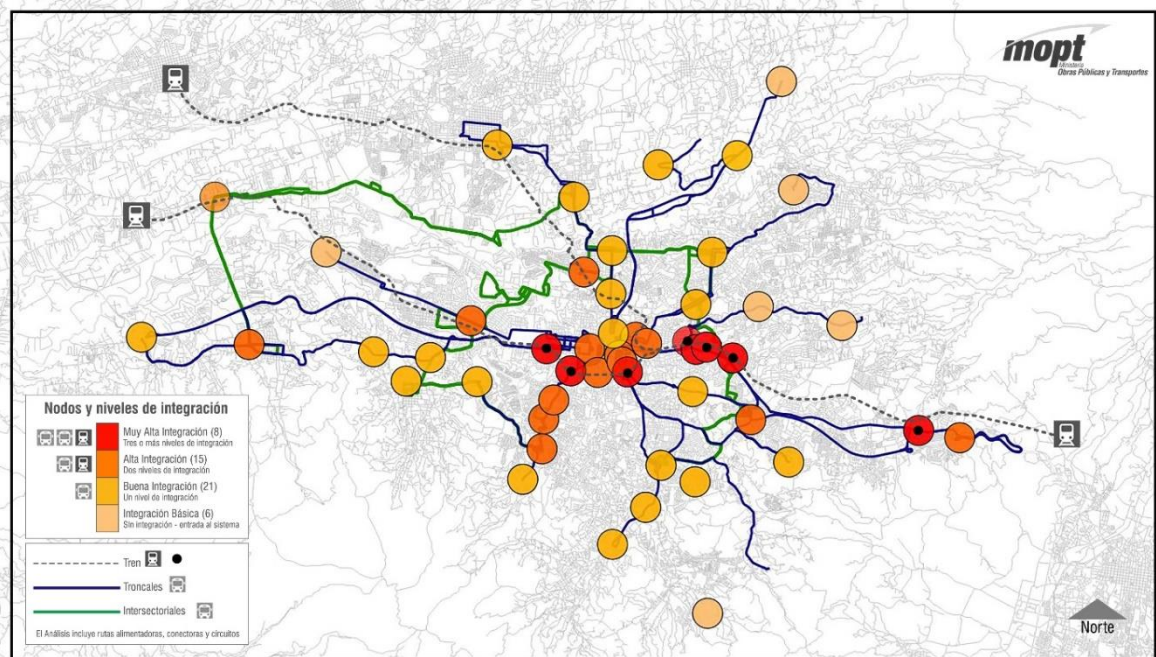
*Matriz de Integración Sistema de Autobuses AMSJ. Marcados en cada columna se muestra los modos de transporte que confluyen en cada nodo de integración.*

<b>Nodos de Integración</b>	<b>Troncal</b>	<b>Tren</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Sector Tibás Santo Domingo</b>				
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
<b>Subsector Guadalupe - Coronado / Subsector Moravia – Paracito</b>				
Parque de Guadalupe	T2		Secundaria	2
Parque de Moravia	T2		Secundaria (2)	2
Dulce Nombre	T2			1
<b>Sector San Pedro - Curridabat-Tres Ríos</b>				
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 Ríos	T3-T4	Tres Ríos	Secundaria*	4
El Fierro	T3-T4			2
Ochomogo	T3-T4	Ochomogo		3
<b>Subsector San Francisco</b>				
San Antonio	T-13		Secundaria	2
Guatuso	T-13		Secundaria	2
<b>Sub Sector Desamparados</b>				
Parque de Desamparados	T-9		Secundaria (2)	2
Maxi Palí Desamparados	T-9		Secundaria	2
San Rafael Arriba	T-9		Secundaria	2
<b>Subsector Paso Ancho - San Sebastián / Sub Sector Hatillo-Alajuelita</b>				
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
<b>Sector Escazú - Santa Ana</b>				
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
<b>Sector Pavas</b>				
Jack's	T-12	Jacks	Secundaria	3
Bribri	T-12			1
<b>Sector Uruca Heredia Sur</b>				
Panasonic		Panasonic	Secundaria (2)	3
<b>Sector Central</b>				
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	3

Fuente: SPS-2020

En total se identifican cinco nodos con integración base, 25 nodos con buena integración, 14 nodos con alta integración y siete nodos con muy alta integración; la distribución espacial de estos nodos y su caracterización por tipo de integración, se expresa en el mapa de la figura 4.



**Figura 4.** Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ según niveles de integración. Fuente SPS-MOPT.

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 siete nodos con muy alto nivel de integración son: Contraloría, Barrio Cuba, Plaza Viquez, Parque Kennedy, Universidad Latina, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y parque de Tres Ríos.

#### 4.3 Tipo de Integración:

El tipo de integración responde específicamente a los modos de transporte que se interconectan en los nodos de integración -ver tabla 5-. Esta caracterización, constituye un insumo transcendental para el diseño específico de la infraestructura de cada nodo.

**Tabla 5***Tipología de los Nodos de Integración*

	<b>tipo</b>	<b>Descripción</b>
Heredia Centro	<b>B</b>	Nodo de Integración de tren y troncal
Santo Domingo	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Santa Rosa	<b>C</b>	Nodo de integración con Tren y secundaria
Llorente	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Brasil de Mora	<b>G</b>	Nodo de Integración troncal-troncal
San Luis de Sto. Domingo	<b>G</b>	Terminal
San Miguel de Sto. Domingo	<b>E</b>	Nodo de Integración troncal-troncal
Los Ángeles	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Panasonic	<b>C</b>	Nodo de integración con Tren y secundaria
Campiña	<b>G</b>	Terminal
Sabanilla	<b>P</b>	Parabús
La Aurora	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
La Cima	<b>D-G</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque de Hatillo	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Barrio Cuba	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria
Atlántico	<b>B</b>	Nodo de Integración de tren y troncal
Parque de Moravia	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Dulce Nombre	<b>G</b>	Terminal
U Latina	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria
Parque de Tres Ríos	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncal - Secundaria
Parque de Desamparados	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Maxi Palí Desamparados	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
San Rafael Arriba	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
San Antonio	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Plaza América	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Parque Min Salud	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Contraloría	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncales - Secundaria
Trejos Montealegre	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundaria
Guachipelín	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque San Rafael	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Parque de Escazú	<b>F</b>	Nodo de Integración Secundaria - Secundaria
Parque de Santa Ana	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Pacífico	<b>C</b>	Nodo de integración con Tren y secundaria
Plaza Víquez	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncales - Secundaria
Garantías Sociales	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Avenida 7, calle 1	<b>E</b>	Nodo de Integración de troncales
Avenida 12, calle 9	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncales y secundarias
Parque Kennedy	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncales – Secundaria
CFIA	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncales – Secundaria
Jack's	<b>A</b>	Nodo de Integración Tren - Troncal – Secundaria
Parque de Guadalupe	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Cinco Esquinas	<b>B</b>	Nodo de Integración Tren – Troncal
Parque de Tibás	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundaria
Bribri	<b>G</b>	Terminal
Tirrases	<b>E-G</b>	Nodo de Integración de troncales / Terminal
Guatuso	<b>G</b>	Terminal
El Fierro	<b>E-G</b>	Nodo de Integración Troncal / Terminal
Ochomogo	<b>B</b>	Nodo de Integración Tren – Troncal
Curridabat	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Parque de Zapote	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundarias
Parque de Alajuelita	<b>D</b>	Nodo de Integración de troncal y secundarias

Fuente: SPS-MOPT

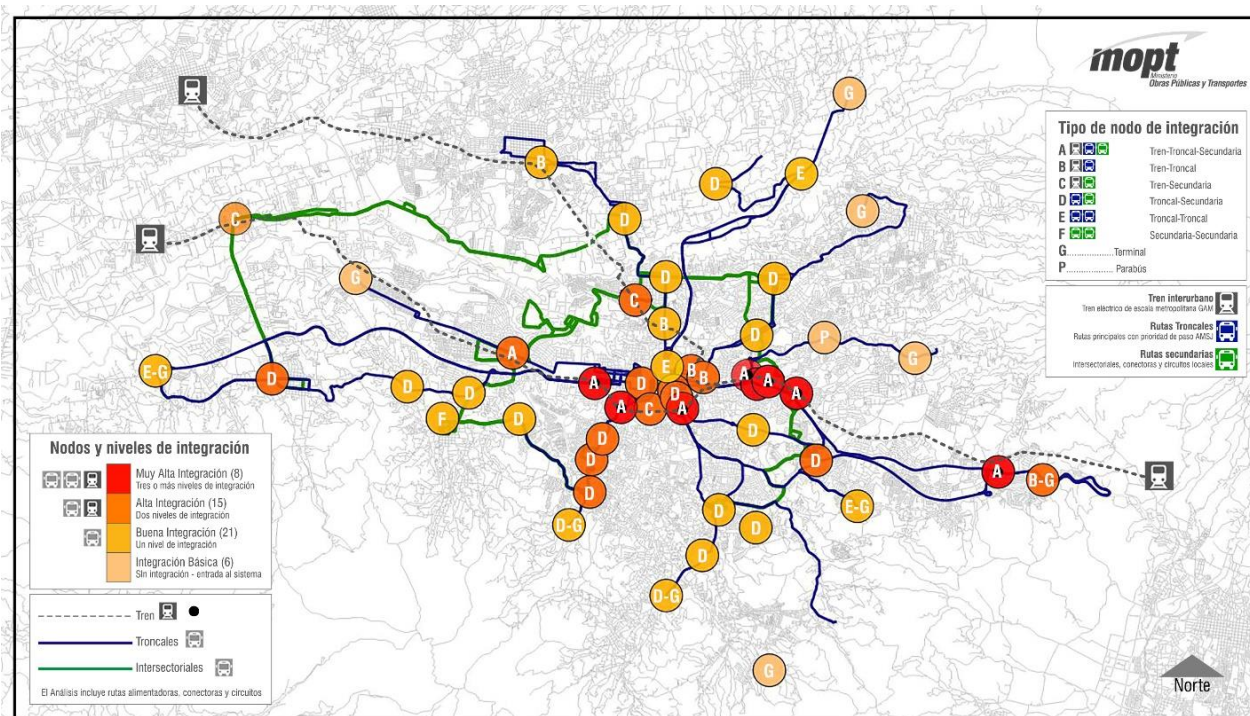
Producto del análisis, se identifican ocho tipos de NODOS -ver figura 5-. Estos son:

- |                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 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 ocho nodos de Integración tipo A, cuatro nodos de integración tipo B, tres nodos con integración tipo C, 24 Nodos de Integración tipo D, cuatro 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) constituye 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 resulta ser la más recurrente en parques y espacios públicos centrales de cantones y distritos. Por otra parte, la integración con el tren interurbano se presenta en 15 de los 51 nodos. Es importante señalar que, entre los 15 nodos que comparten integración con el tren interurbano, se encuentran los siete nodos con muy alta integración, lo cual genera un eje de alta integración y elevada multimodalidad.



**Figura 5.** Nodos de Integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ, según tipos y niveles de integración. Fuente SPS-MOPT.

#### 4.4 Prioridad de Densificación

Para efectos de este estudio, se utilizaron criterios que provienen en su mayoría del proyecto PRUGAM y fueron retomados en el Plan GAM 2013. 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 (STPNDU, 2013). 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. En el estudio realizado, se identificaron las zonas de prioridad para densificación, cuyos resultados se exponen en la tabla 6.

**Tabla 6**  
**NODOS según zonas de prioridad para densificación.**

	Zonas de Prioridad de Densificación							
	Prioridad 3		Prioridad 2		Prioridad 1		Total (Ha)	Total %
	Ha	%	Ha	%	Ha	%		
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%
Jack's					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%
Tirrases				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%
<b>Total</b>	<b>370,5</b>	<b>488,86</b>	<b>1 585,35</b>	<b>2444,72</b>	<b>69,21%</b>		
	<b>15,15%</b>	<b>20,00%</b>	<b>64,85%</b>		<b>100%</b>		
<b>% de área de Influencia</b>	<b>9,25%</b>	<b>12,21%</b>	<b>39,60%</b>		<b>61,06%</b>		

*Fuente: SPS-2020*

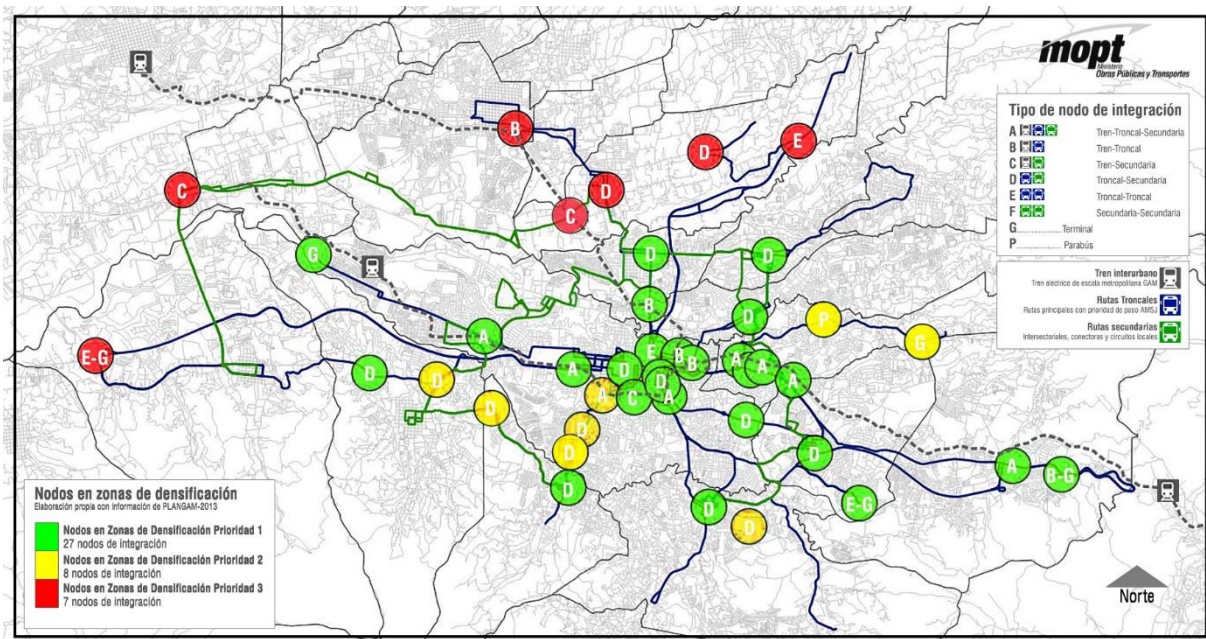
De los datos obtenidos, se desprende que, de la totalidad del área de influencia de los nodos, un 61,06% tiene potencial de densificación -ver figura 6-. La distribución de estas zonas con respecto al área total de los nodos se detalla en la tabla 7:

**Tabla 7**

*Distribución total del área de densificación en NODOS*

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%

La información refleja que, de los 15 nodos que comparten integración con el tren interurbano, 10 poseen características que permitirían establecer procesos de intensificación del desarrollo urbano circundante, con lo cual se produce un aumento en las coberturas, aprovechamientos urbanos y actividades.



**Figura 6.** Caracterización general de los nodos de integración del Proyecto de Modernización del Transporte Modalidad Autobús para el AMSJ, según prioridad de densificación. Fuente SPS-MOPT

## 5. Índice de potencial Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público

Realizando una evaluación multicriterio con los indicadores obtenidos y ponderándolos de manera estratégica, es posible determinar un índice de potencial desarrollo orientado al transporte. El índice se construye como se detalla en las tablas 8 y 9:

**Tabla 8**  
*Criterio y pesos del índice DOT potencial*

Criterio	Peso	Comentario
Población	30%	Factores actuales de vivienda y población que condicionan el funcionamiento del transporte
Viviendas		
Nivel de integración	70%	Factores de potencial futuro cuyo fortalecimiento significaría un importante impulso al transporte masivo.
Tipo de integración		
Prioridad de densificación		
Clasificación por vocación urbana		

Fuente: SPS-MOPT

Cada criterio fue evaluado en una escala de 0 a 1, siendo 0 el escenario menos adecuado y 1, el escenario deseable. Se estableció la máxima calificación para los criterios de población, viviendas y prioridad de densificación, según las metas de desarrollo urbano determinadas por el proyecto PRUGAM. Los criterios de nivel y tipo de integración fueron evaluados según los resultados obtenidos previamente en el análisis. A manera de ejemplo, se le adjudica 1 a los nodos con muy alto nivel de integración y 0,25 a los nodos de integración base.

En el caso de la vocación urbana, se asigna una calificación con base en la visita de campo y las condiciones presentes en el sitio.

**Tabla 9**  
*Resumen índice DOT potencial*

Descripción	Población	Viviendas	Integración	Tipo de Integración	Densificación	Vocación urbana	ÍNDICE
<b>Sector Tibás Santo Domingo</b>							
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
<b>Sub sector Guadalupe - Coronado / Sub Sector Moravia Paracito</b>							
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
<b>Sector San Pedro Curridabat Tres Ríos</b>							
CAMPIÑA	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 RÍOS	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 PALÍ	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 AMÉRICA	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
GUACHIPELÍN	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 ESCAZÚ	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							
JACK'S	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							
PACÍFICO	0,19	0,15	0,75	1	1,00	1,00	0,706
PLAZA VÍQUEZ	0,15	0,16	1	1	1,00	1,00	0,746
GARANTÍAS 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
ATLÁNTICO - 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
CONTRALORÍA	0,06	0,07	1	1	1,00	1,00	0,720

Fuente: SPS-MOPT

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.

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.

## **6. Conclusiones**

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:

- Cinco nodos cuentan con integración base al sistema lo que significa que juegan un papel exclusivamente de entrada y salida. Por otra parte, 27 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, siete 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 los 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 siete 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 15 nodos, se detecta integración con el tren interurbano. Dentro de esos 15 nodos, se identifican ocho 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.
- Adicionalmente a estos ocho 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 15 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. Estos 10 nodos son: Jack's en Pavas, Contraloría, Estación al Pacífico, Plaza Viquez, Estación al Atlántico, Parque Kennedy, U Latina, CFIA, Parque de Tres Ríos y Cinco Esquinas de Tibás.
- Los datos de prioridad de densificación reflejan que el 61,06% del área de nodos posee algún tipo de potencial para densificación. Ese porcentaje representa aproximadamente 2444,72 hectáreas. Este dato manifiesta 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 uno, caracterizadas por ser zonas de fragilidad ambiental moderada, presencia de alcantarillado sanitario e integración al sistema de transporte. Entre los nodos que presentan 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.
- Los nodos que componen este eje de alta integración son: Jack's, Contraloría, Barrio Cuba, Pacífico, Plaza Víquez, Atlántico, Parque Kennedy, U Latina, CFIA y Parque de Tres Ríos.
- 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 10 nodos con mayor calificación son 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 en Pavas; y 10. Cinco Esquinas de Tibás.

## 7. Referencias

Decreto Ejecutivo N. °28337-MOPT 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. (1999). Recuperado de Sistema Costarricense de Información Jurídica [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=42773&nValor3=45090&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=42773&nValor3=45090&strTipM=TC)

Decreto Ejecutivo N. °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. (2017). Recuperado de Sistema Costarricense de Información Jurídica. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83476&nValor3=107212&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83476&nValor3=107212&strTipM=TC).

Decreto Ejecutivo N. ° 40545-MOPT. Declara de interés público la Política Pública de la Modernización del Transporte Público Modalidad Autobuses del Área Metropolitana de San José. (2017). Recuperado de Sistema Costarricense de Información Jurídica. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84655&nValor3=109318&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84655&nValor3=109318&strTipM=TC)

Instituto Nacional de Estadística y Censos (s.f). *Censos 2011*. Recuperado de [https://www.inec.cr/censos/censos-2011?Keys=Poblaci%C3%B3n&at=All&prd=All&field\\_anio\\_documento\\_value%5Bvalue%5D%5Bdate%5D=](https://www.inec.cr/censos/censos-2011?Keys=Poblaci%C3%B3n&at=All&prd=All&field_anio_documento_value%5Bvalue%5D%5Bdate%5D=)

LCR Logística. (1999). *Estudio de Reorganización del Transporte Público en el Área Metropolitana de San José*. MOPT. COSEVI. Recuperado de <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/123456789/3809>.

LCR Logística. (2016). *Estudio de Prefactibilidad Sistema de Tren Rápido para la GAM. Informe Final*. Recuperado de <http://www.incofer.go.cr/estudio-prefactibilidad-trp-de-la-gam/>.

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

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. (2013). *Plan Gran 2013. Urbano - Regional. Consejo Nacional de Planificación Urbana*. Recuperado de [https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Urbana\\_Regional.pdf](https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Urbana_Regional.pdf)

Vergel-Tovar, Erick. (2018). *Tabla Indicadores entorno futuras estaciones*. Presentación realizada en el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos.