



Apoyo al modelo general de sectorización de transporte público de San José, Costa Rica

Presentado a:

INTER-AMERICAN
DEVELOPMENT BANK - IDB
WASHINGTON D.C.

Presentado por:

Consorcio EPYPSA - SIGMA GP

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

“Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.”



CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN	14
2 COMPONENTE 1 –TAREA 8: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS DE SECTORIZACIÓN	16
2.1.1 Situación actual	17
2.2 Modelo de transporte del Área Metropolitana de San José	18
2.2.1 Antecedentes. El modelo del PRUGAM de 2007	18
2.2.2 Actualización del Modelo.	20
2.2.3 Simulación de Escenarios de Transporte Público	43
2.3 Propuesta operacional integral para el Área Metropolitana de San José	44
2.3.1 Fundamentos de la propuesta operacional	49
2.3.2 Propuesta de Sectorización en el corto plazo	50
2.3.3 Necesidades de infraestructura	72
2.4 Propuesta sectorización en el mediano plazo	72
2.4.1 Necesidades de infraestructura	90
2.5 Propuesta sectorización en el largo plazo	92
2.6 Análisis Comparativo propuestas	111
2.6.1 Variables de análisis	111
2.6.2 Resultados de la evaluación	114
2.6.3 Comparación de indicadores de resultados por sectores	129
2.7 Análisis Financiero Comparativo	134
2.7.1 Supuestos de Distribución de oferta y demanda de transporte	135
2.7.2 Supuestos Ingresos Operacionales	147
2.7.3 Supuestos Costos Operacionales	147
2.7.4 Resultados Obtenidos	149
2.8 Recomendaciones para implementar la propuesta	154
3 COMPONENTE 1 – TAREA 5: DEFINICIÓN DE UBICACIÓN POTENCIAL DE ESTACIONES DE INTEGRACIÓN, PORTALES Y PATIOS	157
3.1 Conceptualización de la Infraestructura para el proyecto de sectorización	157
3.1.1 Infraestructura vial	157
3.1.2 Espacio público	160
3.1.3 Sitios de parada y terminales	161
3.1.4 Planteles	169
3.1.5 Integración modos no motorizados y motorizados	170
3.2 Ubicación de estaciones de integración, portales y patios	186
3.3 Estimativo de costos de inversión proyecto sectorización	189



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

3.3.1	Infraestructura vial	189
3.3.2	Sitios de Parada y Terminales	189
3.3.3	Planteles	190
3.3.4	Resumen de intervenciones por tipología	190
3.3.5	Costos de intervención de infraestructura por sector	193
3.4	Análisis de riesgos implementación infraestructura	197
3.4.1	Selección de la modalidad de ejecución para la construcción	197
3.4.2	Criterios de selección de la modalidad de ejecución de la operación	201
4	COMPONENTE 1 –TAREA 9. DESARROLLO DETALLADO DEL PLAN PILOTO DE BRE	203
4.1	Descripción del corredor	203
4.1.1	Tramo 1	203
4.1.2	Tramo 2	206
4.1.3	Tramo 3	208
4.1.4	Tramo 4	209
4.1.5	Tramo 5	211
4.1.6	Estación Central	213
4.2	Prediseño operacional	218
4.3	Prediseño de infraestructura del corredor	221
4.3.1	Etapas I	221
4.4	Etapas II	234
4.4.1	Descripción de la situación actual del corredor	235
4.4.2	Descripción de la solución para el corredor	238
5	COMPONENTE 3 – TAREA 4: DEFINICIÓN DE NUEVAS TIPOLOGÍAS VEHICULARES	257
6	COMPONENTE 3 – TAREA 3: ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA VEHICULAR EN EL MODELO DE NEGOCIO	262
6.1	Principales Supuestos	262
6.1.1	Ingresos	263
6.1.2	Costos Operacionales	263
6.1.3	Resultados Obtenidos	266
7	COMPONENTE 4 – TAREA 2: PLAN DE COMUNICACIÓN	269
7.1	Análisis posiciones de actores	269
7.2	Estrategia de Comunicación Interna	277
7.3	Orientaciones para la elaboración de un Plan de Comunicación EXTERNO	278
7.3.1	Antecedentes - Diagnóstico	279
7.3.2	Objetivo General	279
7.3.3	Público Objetivo	280



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

7.3.4	Concepto Estratégico	282
7.3.5	Difusión	285
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	293
8.1	Transporte	293
8.2	Infraestructura	295
8.3	Aspectos Financieros	297
8.4	Plan de Comunicación	298
9	ANEXOS	300



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Red vial codificada en EMME/4.....	23
Figura 2. Red de Transporte Público codificada en EMME/4	26
Figura 3. Red de Tren Interurbano codificada en EMME/4. Cuatro líneas en servicio, TU1, TU2, TU3, TU4.....	27
Figura 4. Zonificación. Los nueve sectores de interés, codificados en EMME/4	31
Figura 5. Regresión lineal de ajuste del modelo de vehículo privado.....	32
Figura 6. Esquema de intensidades de tráfico reproducidas por el modelo	33
Figura 7. Matriz OD resultante de trabajo de campo día hábil en bus regular según sectores.....	38
Figura 8. Matriz OD día hábil resultante de trabajo de campo en bus regular según cantones.....	39
Figura 9. Nivel de Ajuste del Modelo.....	41
Figura 10. Nivel de Ajuste del Modelo eliminando valores extremos	42
Figura 11. Nivel de Ajuste del Modelo eliminando valores extremos	42
Figura 12. Esquema de intensidades en transporte público reproducidas por el modelo	43
Figura 13. Esquema de troncalización propuesto para el AMSJ – PRUGRAM y MOPT	45
Figura 14. Transición del esquema de troncalización propuesto para el AMSJ	48
Figura 15. Sistema de rutas propuesto por el operador. Corredor Pavas	50
Figura 16. Propuesta sector Pavas	52
Figura 17. Sistema de rutas propuesto. Sector Escazú-Santa Ana.....	53
Figura 18. Principales Nodos de Integración Escazú-Santa Ana propuesta operador.....	55
Figura 19. Propuesta tronco-alimentada sector Escazú-Santa Ana	55
Figura 20. Propuesta rutas subsector Hatillos-Alajuelita	56
Figura 21. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita	58
Figura 22. Propuesta operador subsector Desamparados	59
Figura 23. Propuesta rutas sector Desamparados	61
Figura 24. Propuesta sector San Pedro-Curridabat.....	63
Figura 25. Propuesta troncoalimentada sector Guadalupe-Moravia	65
Figura 26. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo.....	67
Figura 27. Propuesta sector Uruca-Heredia	69
Figura 28. Sector Central	70
Figura 29. Rutas Intersectoriales y Periféricas	72
Figura 30. Propuesta sector Pavas mediano plazo	74
Figura 31. Propuesta sector Escazú-Santa Ana mediano plazo	76
Figura 32. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita mediano plazo.....	78
Figura 33. Propuesta sector San Francisco-Desamparados mediano plazo	80
Figura 34. Propuesta sector San Pedro-Curridabat mediano plazo	82
Figura 35. Propuesta sector Guadalupe-Moravia mediano plazo.....	84
Figura 36. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo mediano plazo	85
Figura 37. Propuesta sector Uruca-Heredia mediano plazo	87



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 38. Propuesta sector Central mediano plazo.....	88
Figura 39. Rutas intersectoriales y Periféricas mediano plazo	90
Figura 40. Corredor Pavas-San Pedro.....	91
Figura 41. Propuesta de carriles exclusivos y/o preferenciales en el sector Central	91
Figura 42. Propuesta sector Pavas largo plazo	93
Figura 43. Propuesta sector Escazú-Santa Ana largo plazo	95
Figura 44. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita largo plazo	97
Figura 45. Propuesta sector San Francisco-Desamparados largo plazo	99
Figura 46. Propuesta sector San Pedro-Curridabat largo plazo	101
Figura 47. Propuesta sector Guadalupe-Moravia largo plazo	103
Figura 48. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo largo plazo	105
Figura 49. Propuesta sector Uruca-Heredia largo plazo.....	106
Figura 50. Propuesta sector Central largo plazo.....	107
Figura 51. Propuesta rutas intersectoriales y Periféricas largo plazo	109
Figura 52. Propuesta rutas diametrales largo plazo	110
Figura 53. Líneas de tren existentes y modeladas.	128
Figura 54. Variación en Demanda de Pasajeros: (Demanda Escenario/Demanda Esc. Base)	150
Figura 55. Variación en Flota: (Flota Escenario/Flota Esc. Base)	151
Figura 56. (Ingresos-Costos)Esc - (Ingresos-Costos) Esc Base	152
Figura 57. $(\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc}} / (\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc Base}}$	153
Figura 58. Render tipo de corredor exclusivo sin carriles mixtos	158
Figura 59. Esquema conceptual de carril exclusivo.....	158
Figura 60. Esquema conceptual de carril preferencial.....	159
Figura 61. Esquema conceptual carril especial tramo sin parada	160
Figura 62. Esquema conceptual carril especial tramo con parada	160
Figura 63. Esquema conceptual bahías sencillas y dobles	163
Figura 64. Sitio de parada en separador central de la vía	164
Figura 65. Esquema conceptual para integrador intermedio	165
Figura 66. Esquema conceptual para integrador intermedio con buses duales (opción).....	165
Figura 67. Esquema conceptual para integrador intermedio con retorno operacional y paso peatonal	166
Figura 68. Esquema conceptual para integrador sector con transbordo en parque.....	166
Figura 69. Esquema conceptual para integrador sector con transbordo en cruce	167
Figura 70. Esquema conceptual para integrador centro	168
Figura 71. Esquema conceptual Planteles.....	169
Figura 72. Bulevares peatonales existentes y propuestos centro San José	172
Figura 73. Trazado propuesta ciclovía centro San José.....	173
Figura 74. Ciclovía propuesta y su contexto en el centro de San José	173
Figura 75. Ciclovía propuesta, complemento y ajuste de trazado	174



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 76. Propuesta vías exclusivas y/o preferencial transporte público	175
Figura 77. Cruce proyectos propuestos no motorizados y motorizados (transporte público)	177
Figura 78. Vías de uso mixto Peatonal-Ciclovia-TPC.....	178
Figura 79. Sistemas de bicicletas públicas Hangzhou	181
Figura 80. Sistemas de bicicletas públicas Londres	182
Figura 81. Sistemas de bicicletas públicas Rio de Janeiro	183
Figura 82. Sistemas de bicicletas públicas Ecobici.....	184
Figura 83. Formulación política de Sistema Integrado de Transporte Público Sostenible.	185
Figura 84. Esquema con la ubicación propuesta para Nodos de Integración, Terminales y Planteles.....	187
Figura 85. Corredor piloto BRE Pavas-San Pedro.....	203
Figura 86. Zona donde se contempla Estación Central	214
Figura 87. Usos del suelo centro de San José	215
Figura 88. Corredor Pavas-San Pedro.....	220
Figura 89. Carril preferencial	222
Figura 90. Carril preferencial Carrera 7 en Bogotá, Colombia.....	223
Figura 91. Propuesta Carril preferencial New York.....	223
Figura 92. Sobrepaso de buses en zonas de parada	224
Figura 93. Giro vehicular a la derecha	225
Figura 94. Giro a la derecha cruce semafórico	226
Figura 95. Giro a la derecha sin semáforo	227
Figura 96. Ingreso a Predios	228
Figura 97. Contraflujo de bus bi-direccional en una vía de un solo sentido	229
Figura 98. Contraflujo de bus bi-direccional en ciudad de México	230
Figura 99. Contraflujo en carril lateral	231
Figura 100. Contraflujo en carril lateral en ciudad de México D.F, México	231
Figura 101. Contraflujo en carril lateral en New South Wales, Australia	232
Figura 102. Contraflujo en carril lateral en Lima, Perú	232
Figura 103. Contraflujo en carril lateral en New York, E.E.U.U	233
Figura 104. Contraflujo alineamiento lateral	233
Figura 105. Contraflujo alineamiento lateral en Urumqi, China	234
Figura 106. Secciones Transversales del Corredor	237
Figura 107. Prediseño geométrico corredor BRE Pavas-San Pedro.....	238
Figura 108. Estación sencilla	242
Figura 109. Render estación sencilla.....	242
Figura 110. Estación sencilla unidireccional	243
Figura 111. Bahía.....	243
Figura 112. Parada en via	244
Figura 113. Estación Central fase I	245
Figura 114. Estación Central fase II -Completa	246



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 115. Render Estacion Central	247
Figura 116. Render Estacion Central con desarrollo inmobiliario	247
Figura 117. Posibles zonas para implementar estaciones sectorizacion en el centro de San José ...	248
Figura 118. Posibles zonas para implementar estaciones proyecto multimodales en el centro de San José que se integren con el proyecto de Sectorización.....	249
Figura 119. Integrador Intermedio.....	250
Figura 120. First Constructed DDI In Idaho At Interstate 86 And US 91/Yellowstone Highway	251
Figura 121. DDI Versailles	252
Figura 122. Ubicación De Intersecciones DDI En Estados Unidos	252
Figura 123. Movimientos Típicos De La Intersección Synchronized Split Phasing	253
Figura 124. Concepto básico de una intersección DDI.....	253
Figura 125. Opción De Fases En Intersección DDI	255
Figura 126. Puntos De Conflicto Intersección DDI Vs Convencional	255
Figura 127. Nuevas áreas ofrecidas a transeúntes	256
Figura 128. Ejemplo de Material Impreso mapa	287
Figura 129. Ejemplo de Material Impreso guía de bolsillo	288
Figura 130. Ejemplo de Material Impreso cartillas.....	288
Figura 131. Ejemplo de Material Impreso plegables.....	289
Figura 132. Ejemplo de Material Impreso volantes.....	289
Figura 133. Resumen de temas a desarrollar para la elaboración un Plan de Comunicación.....	292

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de resultados de mediciones de ascensos – descensos	17
Tabla 2. Parámetros de los arcos de viario codificados en EMME	21
Tabla 3. Ejemplo de codificación de la red vial en EMME.....	21
Tabla 4. Elementos de la red codificada en EMME	22
Tabla 5. Parámetros de las líneas de Transporte Público codificadas en EMME	25
Tabla 6. Sectorización de las zonas de transporte	29
Tabla 7. Muestra por empresa	35
Tabla 8. Distribución de la muestra por sector de residencia	36
Tabla 9. Distribución de la muestra por cantón de residencia	37
Tabla 10. Resumen de propuestas de los operadores	45
Tabla 11. Troncales propuestas por operadores	46
Tabla 12. Propuesta rutas sector Pavas	51
Tabla 13. Rutas propuesta sector Escazú-Santa Ana	53
Tabla 14. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita	57
Tabla 15. Rutas propuestas para sector San Francisco-Desamparados	60
Tabla 16. Rutas propuesta sector San Pedro-Curridabat.....	62
Tabla 17. Rutas propuesta sector Guadalupe-Moravia	64



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 18. Rutas propuesta sector Tibás-Santo Domingo	66
Tabla 19. Rutas propuesta sector Uruca-Heredia.....	68
Tabla 20. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Central	69
Tabla 21. Rutas intersectoriales y periféricas	71
Tabla 22. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Pavas	73
Tabla 23. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Escazú-Santa Ana.....	74
Tabla 24. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Hatillos-Alajuelita	76
Tabla 25. Rutas propuestas en el mediano plazo sector San Francisco-Desamparados	78
Tabla 26. Rutas propuestas en el mediano plazo sector San Pedro-Curridabat.....	80
Tabla 27. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Guadalupe-Moravia	82
Tabla 28. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Tibás-Santo Domingo	84
Tabla 29. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Uruca-Heredia	86
Tabla 30. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Central	88
Tabla 31. Rutas intersectoriales y periféricas en el mediano plazo	89
Tabla 32. Rutas propuestas en el largo plazo sector Pavas.....	92
Tabla 33. Rutas propuestas en el largo plazo sector Escazú-Santa Ana.....	93
Tabla 34. Rutas propuestas en el largo plazo sector Hatillos-Alajuelita	95
Tabla 35. Rutas propuestas en el largo plazo sector San Francisco-Desamparados.....	97
Tabla 36. Rutas propuestas en el largo plazo sector San Pedro-Curridabat	99
Tabla 37. Rutas propuestas en el largo plazo sector Guadalupe-Moravia	101
Tabla 38. Rutas propuestas en el largo plazo sector Tibás-Santo Domingo.....	104
Tabla 39. Rutas propuestas en el largo plazo sector Uruca-Heredia	105
Tabla 40. Rutas propuestas en el largo plazo sector Central	107
Tabla 41. Rutas intersectoriales y periféricas en el largo plazo	108
Tabla 42. Rutas diametrales en el largo plazo	110
Tabla 43. Factores de conversión diarios a hora pico	112
Tabla 44. Intervalos por franja horaria propuestos	114
Tabla 45. Resultados generales para la zona de estudio	115
Tabla 46. Resultados sector Pavas. Rutas propias	117
Tabla 47. Resultados sector Escazú – Santa Ana. Rutas propias	118
Tabla 48. Resultados sector Hatillos – Alajuelita. Rutas propias.....	119
Tabla 49. Resultados sector San Francisco – Desamparados. Rutas propias	120
Tabla 50. Resultados sector San Pedro – Curridabat. Rutas propias	121
Tabla 51. Resultados sector Guadalupe -Moravia. Rutas propias	122
Tabla 52. Resultados sector Tibás - Santo Domingo. Rutas propias	123
Tabla 53. Resultados sector Uruca - Heredia. Rutas propias.....	125
Tabla 54. Resultados sector central. Rutas propias	126
Tabla 55. Rutas diametrales	127
Tabla 56. Rutas intersectoriales	127



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 57. Parámetros operacionales actuales tren urbano	128
Tabla 58. Resultados modelación líneas de tren.	129
Tabla 59. Comparativo de demanda entre escenarios	129
Tabla 60. Comparativo de flota entre escenarios	131
Tabla 61. Comparativo de kilómetros en operación entre escenarios.....	132
Tabla 62. ESC BASE - Demanda y oferta de Transporte (vehs de 12 metros de longitud)	136
Tabla 63. ESC 1 - Demanda y oferta de Transporte.....	136
Tabla 64. ESC 2 - Demanda y oferta de Transporte.....	139
Tabla 65. ESC 3 - Demanda y oferta de Transporte.....	142
Tabla 66. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Diésel	147
Tabla 67. Tipología de Vehículo por Tipo de Ruta y Escenario de Operación	149
Tabla 68. Número de Vehículos por Tipología por Escenario de Operación	149
Tabla 69. Indicadores de IPK e IPB por Zona de Operación por Escenario	151
Tabla 70. Costos de Operación por Mes	154
Tabla 71. Tipologías de sitios de parada y terminales según configuración vial	162
Tabla 72. Bulevares peatonales existentes en San José	171
Tabla 73. Resumen de infraestructura vial, Nodos de Integración, Terminales y Planteles por sector	188
Tabla 74. Resumen de intervenciones de infraestructura por tipología	191
Tabla 75. Indicadores en dólares	193
Tabla 76. Costos de intervención en infraestructura por sector (Miles de dólares).....	194
Tabla 77. Costos de intervención en infraestructura por sector incluyendo planteles – miles de dólares	195
Tabla 78. Costos de intervención en infraestructura BRE (Miles de dólares)	196
Tabla 79. Riesgos en la etapa de Construcción	197
Tabla 80. Riesgos para la etapa de operación y/o explotación	201
Tabla 81. Intervalos de despacho BRE Pavas – San Pedro	220
Tabla 82. Tabla de rutas que utilizaran el corredor BRE	221
Tabla 83. Ventajas y desventajas en el Corredor Pavas-San Pedro Curridabat.....	235
Tabla 84. Diversidad técnica de buses que operan en San José	257
Tabla 85. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Híbrido (Eléctrico – Diésel)	263
Tabla 86. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Gas Natural Comprimido (GNC)	265
Tabla 87. Cálculo de Costo Kilometro para ESC 3: 60% Diésel, 20% Híbrido, 20%GNC.....	267
Tabla 88. Resultados (Ingresos-Costos), variación con respecto a ESC BASE	268
Tabla 89. Posiciones de los principales actores en relación con el proyecto de sectorización.	270



ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Tramo Terminal de Buses Lomas del Río – cancha de fútbol ceras Jhonnnson	204
Foto 2. Tramo Terminal de Buses Lomas del Río - cancha de fútbol ceras Jhonnnson	204
Foto 3. Subtramo ceras Jhonnnson	204
Foto 4. Par vial ceras Jhonnnson.....	204
Foto 5. Ejemplo de paradas existente en el tramo Terminal de Buses Lomas del Río hasta la cancha de fútbol ceras Jhonnnson	205
Foto 6. Terminal Lomas del Río-Pavas.....	205
Foto 7. Tramo cancha de fútbol hasta parque Sabana.....	206
Foto 8. Tramo cancha de fútbol hasta parque Sabana.....	206
Foto 9. Subtramo cancha de fútbol hasta el Liceo de Pavas.....	206
Foto 10. Subtramo cancha de fútbol hasta el Liceo de Pavas.....	206
Foto 11. Cruce Ferroviario	207
Foto 12. Parada con bahía existente	207
Foto 13. Parada sin bahía	207
Foto 14. Costado este supermercado Pali	208
Foto 15. Costado oeste supermercado Pali	208
Foto 16. Costado norte supermercado Pali	208
Foto 17. Costado sur supermercado Pali.....	208
Foto 18. Tramo parque Metropolitano Sabana	209
Foto 19. Paradas parque Metropolitano Sabana	209
Foto 20. Paseo Colon entre parque Sabana y Calle 22	210
Foto 21. Avenida Segunda entre Calle 22 y Muse Nacional	210
Foto 22. Avenida Libertador Juan Rafael.....	210
Foto 23. Avenida Libertador Juan Rafael.....	210
Foto 24. Conflicto Tren-Vehículo-Peatón sobre Avenida Libertador Juan Rafael	210
Foto 25. Avenida Central a la altura del Calle 13-Calle 15	211
Foto 26. Avenida Central a la altura del Calle 11.....	211
Foto 27. Avenida Primera a la altura del Banco Central de Costa Rica	211
Foto 28. Avenida Primera a la altura del Calle 6.....	211
Foto 29. Pan American Hwy.....	212
Foto 30. Pan American Hwy.....	212
Foto 31. Avenida Central a la altura del Calle 39.....	212
Foto 32. Avenida Central a la altura del Boulevard Los Yoses.....	212
Foto 33. Línea férrea Avenida Central en el tramo Universidad Americana y Calle 35	212
Foto 34. Parada con bahía Plaza del Sol.....	213
Foto 35. Parada con bahía Plaza del Sol.....	213
Foto 36. Parada sin bahía sobre Avenida Central.....	213
Foto 37. Parada sin bahía altura del Boulevard Los Yoses	213



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Foto 38. Lote 1 parqueadero público existente.....	214
Foto 39. Lote 2 parqueadero público existente.....	215
Foto 40. Paseo Colón costado sur Lote 2.....	216
Foto 41. Paseo Colón costado sur Lote 2.....	216
Foto 42. Paseo Colón.....	216
Foto 43. Paseo Colón.....	216
Foto 44. Avenida 1 costado norte Lote 1	217
Foto 45. Avenida 1 costado norte Lote 2	217
Foto 46. Terminal de transporte Comtrasuli.....	217
Foto 47. Mercado de la Coca Cola	217



1 PRESENTACIÓN

Desde hace más de una década el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Costa Rica, en adelante MOPT, ha estado interesado en el mejoramiento de las condiciones de servicio del sistema de transporte público del Área Metropolitana de San José (AMSJ) mediante la implementación del proyecto de sectorización del transporte público¹, el cual persigue, a través de la reorganización del sector y la generación de un marco de administración adecuado, dinamizar y profesionalizar el esquema completo del sistema de transporte público con el objeto de elevar los niveles de prestación del servicio al usuario.

Por ello, en el marco de la Cooperación Técnica para apoyar al MOPT en el desarrollo de la sectorización, el BID formuló el presente proyecto, el cual tiene por objeto el apoyo al modelo general de “sectorización” de transporte público del Área Metropolitana de San José.

En concordancia con el ajuste al plan de trabajo presentado por esta Consultoría, donde se replantearon algunas actividades, el presente Informe Final, completa e integra las tareas adelantadas en el informe de avance anterior² con el siguiente contenido:

- Capítulo 2: Componente 1. Tarea 8. Desarrollo de los estudios de sectorización, se presenta la propuesta de sectorización para el Área Metropolitana de San José junto a los escenarios de implementación en el corto, mediano y largo plazo; los cuales fueron simulados en un modelo de transporte.
- Capítulo 3: Componente 1. Tarea 5. Definición de la ubicación potencial de estaciones de integración, portales y patios. Se presenta una conceptualización de toda la infraestructura para el proyecto de sectorización junto a la ubicación potencial de sitios de paradas, nodos de integración, terminales y planteles.
- Capítulo 4: Componente 1. Tarea 9. Desarrollo detallado del plan piloto de corredor BRE, se presenta una descripción del corredor piloto BRE en el Área Metropolitana de San José (AMSJ), junto al prediseño operacional y de infraestructura del mismo.
- Capítulo 5: Componente 3. Tarea 4. Definición y de nuevas tipologías vehiculares, se presenta la propuesta de buses para las diferentes tipologías de rutas en el proceso de sectorización.

¹ Decreto MOPT 28337 de 1999 “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.

² Informe 6. Propuesta de Sectorización



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

- Capítulo 6: Componente 3. Tarea 3. Análisis de impacto de la tecnología vehicular en el modelo de negocio. En este capítulo se evalúa con un modelo financiero conceptual el impacto con las diferentes tecnologías vehiculares como buses Híbridos y a Gas Natural Comprimido para la propuesta de sectorización en el Área Metropolitana de San en el corto, mediano y largo plazo.
- Capítulo 7: Componente 4. Tarea 2. Plan de Comunicación, se presenta un resumen del mapeo de actores y la estrategia de comunicación interna, lo cual ya se había presentado en el informe 4 y se incluyen las recomendaciones para la elaboración de un plan de comunicación externo para implementa el proyecto de Sectorización.

Y por último en el capítulo 8 se presentan las conclusiones y recomendaciones del informe.



2 COMPONENTE 1 –TAREA 8: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS DE SECTORIZACIÓN

En el mes de octubre de 2014 el equipo consultor hizo la presentación en las instalaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) de la propuesta de sectorización para los 9 sectores en San José, junto al avance del proyecto Piloto en el sector de Desamparados. La selección del corredor piloto fue presentada en el informe 5 entregado en su última versión la primera semana de agosto de 2014 al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), MOPT y Consejo de Transporte Público (CTP).

Una vez se hizo la retroalimentación por parte del equipo consultor, el 28 de octubre de 2014 el MOPT le informa al BID la posición oficial en relación con el corredor piloto. El equipo técnico del MOPT considera que el corredor este-oeste (Pavas - San Pedro Curridabat) presenta las mejores condiciones de viabilidad técnica y económica para el MOPT y mejora significativamente el ordenamiento del transporte público de la ciudad en comparación con el corredor de Desamparados, el cual consideran compleja su intervención en infraestructura y control de tráfico, dificultando posiblemente su implementación en el corto plazo. Por lo tanto, el MOPT solicitó oficialmente que se priorice el corredor transversal Este-Oeste para el diseño BRE corredor desde Lomas del Río en Pavas (oeste) hasta Plaza del Sol en Curridabat (este).

Ante la situación anteriormente descrita, la presente consultoría procedió a revisar los alcances del contrato y los avances realizados a la fecha con el fin de acoger la posición del MOPT. Por lo anterior, se concluyó que se requería realizar las siguientes actividades:

- Ajustar los escenarios de modelación, lo cual consiste en revisar la propuesta de los sectores que se ven implicados por el cambio corredor piloto que son: Desamparados, Pavas y San Pedro Curridabat.
- Una vez se tienen los escenarios ajustados, modelar nuevamente los escenarios para obtener nuevos resultados operacionales.
- Los nuevos resultados operacionales deben ser revisados y analizados por la consultoría de forma iterativa por medio del ajuste de escenarios y nuevas modelaciones hasta obtener los planes y demás planes de operación óptimos

A continuación se presenta la propuesta de sectorización para el Área Metropolitana de San José junto a propuestas de implementación (escenarios) en el mediano y largo plazo; las cuales fueron simuladas en un modelo de transporte. En relación a las frecuencias de operación, estimación de despachos y flota requerida para la operación de las rutas, se aclara que son estimativos para cada uno de los sectores con base en la modelación. Adicionalmente, se presentan indicadores como variación tiempo de viaje, tasa de trasbordos, kilómetros recorridos y costos a nivel de ciudad y de sector, que permiten tener



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

una evaluación de la funcionalidad de los servicios, mas no se presentará un diseño operativo detallado para cada sector por estar fuera del alcance de la presente consultoría.

2.1.1 SITUACIÓN ACTUAL

El modelo de transporte utilizado para la modelación de las diferentes escenarios planteadas como parte del proceso de sectorización del transporte público en San José, se construyó mediante la actualización del modelo existente para el año 2007 y de la información recolectada en campo por la presente consultoría en el año 2013 y 2014, con el fin de integrarla en una sola herramienta que constituya el elemento de análisis de resultados en cada caso. Una vez se construyó el modelo, se procedió a modelar la situación actual del transporte público del Área Metropolitana de San José (AMSJ), obteniendo una cifra aproximada de ascensos de cerca de **1.161.994 pasajeros** en día hábil en el AMSJ, de los cuales 805.000 se consideran viajes efectivos, con la participación por sector que se observa en la Tabla 1.

El sector de Guadalupe – Moravia tiene la mayor movilización, con cerca del 18% de pasajeros del total del área estudiada, seguido por los sectores de San Pedro – Curridabat y San Francisco - Desamparados donde se moviliza el 28% de usuarios, participando cada sector con cerca del 14% de pasajeros. Es decir, entre los 4 sectores antes mencionados se moviliza un poco más de la mitad de los viajeros en transporte público de San José.

Las rutas de los sectores Uruca-Heredia, Santa Ana-Escazú, Central y Tibás-Santo Domingo movilizan en cada sector un total que varía entre el 7% y 9% de viajeros en día hábil de la zona de estudio. Por su parte, las rutas con menor cantidad de pasajeros movilizados son las correspondientes a sector de Pavas y las intersectoriales y periféricas. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos para la situación actual.

Tabla 1. Resumen de resultados de mediciones de ascensos – descensos

SECTOR	No. DE RUTAS	ASCENSOS (pasajero/día)	PARTICIPACIÓN	IPK PROMEDIO	VELOCIDAD PROMEIDO (Km/hr)
Central	11	82.837	7%	7,33	10
Escazú - Santa Ana	35	90.524	8%	1,32	23
Guadalupe - Moravia	47	208.779	18%	2,74	16
Hatillo - Alajuelita	38	156.480	13%	3,96	17
Intersectorial	3	14.392	1%	2,22	17
Otros	4	21.045	2%	2,25	17
Pavas	5	68.327	6%	4,78	16
San Francisco - Desamparados	34	163.454	14%	2,51	17
San Pedro - Curridabat	38	165.397	14%	2,57	16
Tibás - Santo Domingo	21	82.570	7%	2,62	21
Uruca - Heredia	19	108.189	9%	3,17	18
TOTAL	255	1.161.994	100%	2,76	17

Fuente: Elaboración propia



2.2 MODELO DE TRANSPORTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ

2.2.1 ANTECEDENTES. EL MODELO DEL PRUGAM DE 2007

La Planificación del Transporte requiere tener el mayor conocimiento posible de la demanda de transporte y de su caracterización desde diversos puntos de vista como perfil socioeconómico de la población, motivos de viaje, pautas de comportamiento, entre otros.

La optimización del sistema de transporte, exige al planificador dos tareas; primero conseguir una caracterización de la movilidad que le haga entender el funcionamiento del sistema de transporte en la situación de partida, y la segunda plasmar esa caracterización de la movilidad en una herramienta que le ayude a reproducir esa realidad de un modo simplificado.

Para caracterizar la demanda se tienen en la actualidad infinidad de datos; aforos en carretera, automáticos o manuales, aforos y encuestas autocumplimentadas en los distintos modos de transporte, abordaje de las líneas de autobús o tren, en las paradas, etc. Sin embargo, siempre se trata de una información parcial, relativa al modo. Hay datos que siempre escapan a ese tipo de investigación, tales como origen – destino del viaje, motivo del viaje, distintos modos utilizados, tipo de pago, perfil del viajero, entre otros, por lo que se hace necesaria la realización de encuestas, tanto más amplias cuanto mayor sea el objetivo de planificación, hasta llegar a las Encuestas Domiciliarias.

Las Encuestas Domiciliarias son las que ofrecen al planificador la imagen global de la situación socioeconómica del ámbito de estudio y de los patrones de movilidad.

El fundamento teórico de las Encuestas Domiciliarias está en el hecho de que los viajes realizados por un grupo de personas, se repiten con gran similitud día tras día. Las encuestas tratan de determinar la forma en la que durante un día medio, una muestra representativa de cierto grupo de personas de determinadas características realiza sus viajes diarios. Partiendo de los datos de la encuesta a esa muestra, es posible deducir como se producen los viajes del universo que supone la población del área de estudio.

En la Gran Área Metropolitana de San José de Costa Rica, en el año 2007, se desarrolló el “Estudio de Oferta y Demanda de Transportes de la GAM” como parte de los distintos trabajos a realizar de la Fase III del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, conocida como proyecto PRU-GAM (Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana, GAM, del Valle Central de Costa Rica).

El proyecto contemplaba la realización de una encuesta domiciliaria para conocer los patrones de movilidad, y así las necesidades de transporte urbano en la GAM. Producto de esta encuesta sería tanto la propia base de datos de la encuesta, como un nuevo modelo de transporte urbano implementado en el sistema informático EMME/2, ya utilizado en la región,



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

con el que poder analizar distintos escenarios de crecimiento, a corto, medio y largo plazo definidos por PRUGAM, en la elaboración del Plan Regional Urbano.

La zonificación adoptada para el estudio, estaba compuesta por 437 zonas, de las cuales 423 eran zonas internas al ámbito de estudio y 14 eran zonas externas. Las zonas externas constituyen los puntos de fuga de los viajes con origen/destino en el exterior. Cada zona está representada por un centroide, y conectada a la red vial por conectores. De esto se hablará más adelante.

La Encuesta Domiciliaria se realizó a una muestra de 14.023 familias, distribuidas por las 423 zonas interiores al área de estudio, que cubrían 202 distritos de la GAM. Se obtuvo como resultado una base de datos muy prolija con toda la información obtenida de la Encuesta expandida al universo de población de la GAM.

El modelo de transportes resultante de la Encuesta Domiciliaria fue un modelo clásico de 4 etapas, o submodelos; Generación / Atracción, Distribución de viajes, Reparto Modal y Asignación a las Redes de Transporte. La concepción de un modelo de este tipo depende de la calidad de los datos de partida y del grado de desagregación. Se diseñó así un modelo agregado, es decir, basado en los datos observados a nivel de zona de transporte y en una serie de matrices origen / destino de viajes, y costos / utilidades deducidos de las redes de transporte. Las salidas de una etapa, son entradas para la siguiente, y habitualmente el proceso es recursivo, pues la propia dinámica del modelo hace ir variando los costos, por ejemplo al irse congestionando las vías, lo que implica nuevas asignaciones hasta alcanzar la convergencia. Se puede resumir de un modo simplificado así:

El modelo de Generación / Atracción de viajes: permite reproducir los vectores de viajes generados y atraídos por cada zona, mediante la formulación de modelos matemáticos basados en variables socioeconómicas, básicamente población para la generación, y empleo para la atracción. Estos modelos habitualmente son regresiones lineales.

El modelo de Distribución: partiendo de los vectores de viajes generados / atraídos, se trata de llegar a una matriz que distribuya esos viajes entre pares de origen / destino, mediante modelos matemáticos de tipo gravitatorio, en los que los viajes entre dos zonas son proporcionales a su carácter generador / atractor e inversamente proporcional al coste generalizado (distancia, peajes y otros costos pasados a tiempo) entre ellas. Para calcular esos costos es habitual una asignación previa.

Modelo de Reparto Modal: habitualmente basado en formulaciones de tipo Logit, o en formulaciones polinómicas procedentes de la formulación de la encuesta en función de distintos parámetros, como nivel de motorización, oferta de transporte disponible, entre otros. Reparte entre los distintos modos mecanizados, vehículo privado y transporte público. Se obtienen así las matrices origen / Destino.

Modelo de Asignación: las matrices que salen del reparto modal se asignan a sus respectivas redes, la matriz de vehículo privado, se asigna a la red de vehículo privado y la



matriz de transporte público se asigna a la red de transporte público. Evidentemente, este modelo exige que las redes tanto de vehículo privado como de transporte público estén convenientemente actualizadas, la de privado, con su jerarquía de vías, número de carriles, funciones de demora (relación intensidad / capacidad), longitudes, adecuada conectividad a los centroides de zona, entre otros. La red de transporte público con toda su oferta de líneas, sus recorridos, intervalos, velocidades comerciales, tiempos de parada en las estaciones, etc.

Como resultados del Modelo Prugam, el documento Tomo I Modelo de Demanda, concluía que *"...En términos generales, el modelo reproducía el patrón de flujos en la red con desviaciones máximas del 20% sobre los volúmenes existentes, lo cual es considerado bastante razonable en redes de transporte público como la existente en la GAM en el año 2007"*.

2.2.2 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO.

Para la realización del presente estudio de “Apoyo al modelo general de sectorización de transporte público de San José, Costa Rica”, se contó con las redes del modelo original Prugam de 2007, en vehículo privado y en transporte público, así como con las respectivas matrices Origen / Destino, con lo que se pasaba de hecho, de un modelo de cuatro etapas a un modelo de asignación. Este tipo de modelo se ajusta a los objetivos planteados en el marco de este estudio, donde no se pretendían realizar proyecciones de la matriz a futuro, lo que hubiera requerido la actualización de las variables explicativas del modelo de cuatro etapas y por lo tanto de la actualización de la encuesta domiciliaria, si no que se pretendía disponer de una herramienta de simulación con la que obtener correctas estimaciones de la demanda del sistema de transporte público en situación de partida, para poder evaluar las distintas alternativas a plantear.

Así pues lo primero que hubo que hacer con el modelo fue proceder a la actualización, tanto a nivel de redes, como de matrices.

La actualización se realizó a la situación base, noviembre de 2013, prestando especial atención al área urbana de San José, por ser la zona donde se iban a plantear las actuaciones de transporte público. Para la actualización de las matrices se realizó una investigación con más de 5.000 encuestas en los nueve sectores de interés del estudio, además se realizaron conteos de tráfico, aforos en las líneas de transporte público y ascensos y descensos en las paradas, obteniendo resultados agregados a nivel diario, nivel al que se han actualizado las matrices.



➤ **Actualización de la Red de Vehículo Privado**

El modelo integra la totalidad de la red vial del ámbito de la Gran Área Metropolitana de San José, con especial atención a su área urbana. Se ha incorporado toda la información relevante desde el punto de vista de ingeniería de tráfico que requiere un modelo de vehículo privado, codificándose cada tramo de vía con características homogéneas como un arco direccional, de nodo origen “i”, a nodo destino “j”, con todos sus parámetros asociados, tal y como se muestran a continuación. De particular importancia destaca, en el dato de usuario ul2, la medición de tráfico, IMD, medida en el marco de este estudio, proporcionada por la autoridad de transporte.

Tabla 2. Parámetros de los arcos de viario codificados en EMME

amd	add/modify/delete
node_i	nodo i del arco
node_j	nodo j del arco
length	Longitud (kms.)
modes	modos permitidos en el arco
type	tipo de arco
lanes	número de carriles del arco
vdf	Función de demora del arco
ul1	Fase verde del semáforo
ul2	Aforo de tráfico medido en el arco, IMD
ul3	Capacidad del arco

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

Un ejemplo de codificación de la red vial es el siguiente:

Tabla 3. Ejemplo de codificación de la red vial en EMME

c Emme Module: 2.14(v8376) Date: 15-05-09 18:20 User:										
c Project: Calibración Transp. Público										
c Scenario 70013: Escenario base										
t links										
amd	node_i	node_j	length	modes	type	lanes	vdf	ul1	ul2	ul3
a	39	2062	0.1	cbpt	1	1	1	0.4	1875	900
a	48	9063	0.21	cbpt	1	1	1	0.4	3145	900
a	60	5197	0.1	cbpt	1	1	1	0.4	4853	900
a	64	5035	0.08	cbpt	1	1	1	0.4	45927	900
a	79	6301	0.46	cbpt	1	1	5	0.6	4130	2100
a	80	4168	0.25	cbpt	1	1	5	0.6	31265	2100
a	81	1208	0.2	cbpt	1	1	5	0.6	41760	2100
a	81	4212	0.2	cbpt	1	1	5	0.6	41760	2100
a	90	564	0.44	cbpt	1	1	1	0.4	1221	900



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

c Emme Module: 2.14(v8376) Date: 15-05-09 18:20 User:

c Project: Calibración Transp. Público

c Scenario 70013: Escenario base

t links

amd	node_i	node_j	length	modes	type	lanes	vdf	ul1	ul2	ul3
a	93	4213	0.2	cbpt	1	1	5	0.6	41760	2100
a	113	11398	0.11	cbpt	1	1	1	0.4	34521	900
a	121	534	0.2	cbpt	1	1	1	0.4	16856	900
a	134	2982	0.15	cbpt	1	1	1	0.4	4223	900
a	134	11839	0.15	cbpt	1	1	1	0.4	4223	900
a	138	10093	0.18	cbpt	1	1	1	0.4	28277	900
a	147	19864	1.23	cbpt	1	1	5	0.6	2793	2100
a	154	3850	0.08	cbpt	1	1	1	0.4	20866	900
a	159	3959	0.3	cbpt	1	1	5	0.6	8510	2000
a	163	3822	0.2	cbpt	1	1	1	0.4	7355	900
a	164	3915	0.15	cbpt	1	1	5	0.6	21579	2100
a	165	4362	0.23	cbpt	1	1	5	0.6	12582	2100
a	172	3820	0.26	cbpt	1	1	5	0.6	4992	2100

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

En el escenario base la red codificada en EMME/4 consta de:

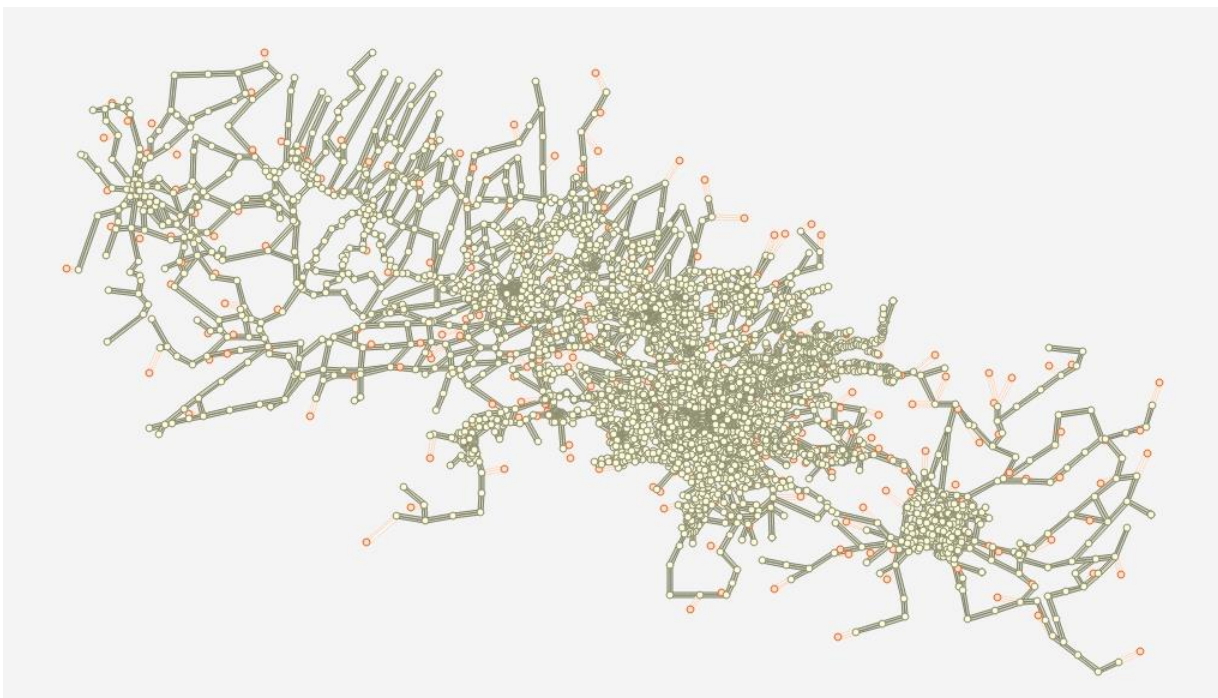
Tabla 4. Elementos de la red codificada en EMME

ESCENARIO BASE	
5 modos	4 tipos de vehículo de transporte público
437 centroides	480 líneas de transporte público
8199 nodos regulares	39823 segmentos de línea de transporte público
21936 arcos direccionales	

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4



Figura 1. Red vial codificada en EMME/4



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

La representación de la red vial del ámbito se ha llevado a cabo con gran detalle atendiendo a las características mencionadas, obtenidas a partir de la cartografía disponible y de las ortofotos del ámbito. En casos concretos se ha recurrido a la observación directa de la red vial en visitas de campo. La red está compuesta por 437 centroides, 8.199 nodos regulares y 21.936 arcos.

La jerarquía vial se ha establecido con las funciones de demora. Cada arco lleva asociada una función de demora que da el tiempo de viaje de cada arco en función de la relación Intensidad / Capacidad del arco, es decir en función de la congestión.

Funciones de Demora de vehículo privado

Las funciones de demora utilizadas en el algoritmo de asignación de vehículo privado relacionan la intensidad, es decir el volumen de vehículos asignados en cada arco con la capacidad del arco, dando como resultado el tiempo de recorrido en el arco. Las funciones de demora varían según la funcionalidad del arco de viario, si es arteria principal, vía colectora, vía local, etc...

La formulación genérica adoptada es la siguiente:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

$$T = l \left[t_o + a \left(\frac{i}{c} \right)^b \right]$$

siendo:

- T = Tiempo medio de recorrido del arco (minutos)
- l = Longitud del arco (kms)
- t_o = Tiempo medio de recorrido de 1 km a velocidad de flujo libre (mins/km)
- i = Volumen o intensidad de vehículos (veh/hr por carril).
- c = Capacidad teórica del arco (veh/hr por carril)
- a, b = Parámetros de ajuste

Para las funciones de demora de la red de vehículo privado del ámbito de estudio se partió de las formulaciones calibradas del “Modelo de Demanda – Oferta de Transporte Urbano en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica” ya comentado. Estas formulaciones se comprobaron que tenían un comportamiento adecuado y que simulaban adecuadamente los tiempos de recorrido en vía, en algunos casos se recalibraron coeficientes.

➤ Actualización de la Red de Transporte Público

La red viaria modelizada ya vista constituye la red soporte sobre la que se establece la subred por la que pueden circular las distintas líneas regulares de autobuses urbanos e interurbanos. Se distinguen dos modos a la hora de modelizar la red de transporte público:

- modo (b): Autobuses
- modo (m): ferrocarril

Se han introducido todas las líneas de transporte público del Área Metropolitana, clasificándolas, en primer lugar dentro de los dos modos apuntados anteriormente e implementándolas en el programa con sus números identificativos actuales y sus correspondientes recorridos.

Los atributos codificados para la definición de estas líneas son los siguientes:

- Recorrido de la línea.
- Paradas para cada sentido
- Tipo de vehículo, Autobús convencional, articulado, buseta, y tren.
- Intervalos medios de salida desde cada cabecera de línea durante el periodo de operación de cada línea.
- Velocidades comerciales de cada línea
- Tarifas, introducidas en el atributo ut1 de la definición de la línea.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

A partir de esta configuración inicial de la oferta de transportes en la situación de partida, se irán generando alternativas con distintas configuraciones de líneas.

Tabla 5. Parámetros de las líneas de Transporte Público codificadas en EMME

Line	número de la línea
Description	Descripción de la línea (máximo 20 caracteres)
mode	modo, bus ó tren
veh. Type	tipo de veh. Bus. Convenc. Articulado, buseta, o tren
hdwy (min)	Intervalo en min.
speed (km/h)	Velocidad comercial de la línea
length (km.)	Longitud en km.
num.segs	Número de segmentos de Transporte Público
ut1	dato de usuario 1, tarifa en colones
ut2	dato de usuario 2
ut3	dato de usuario 3

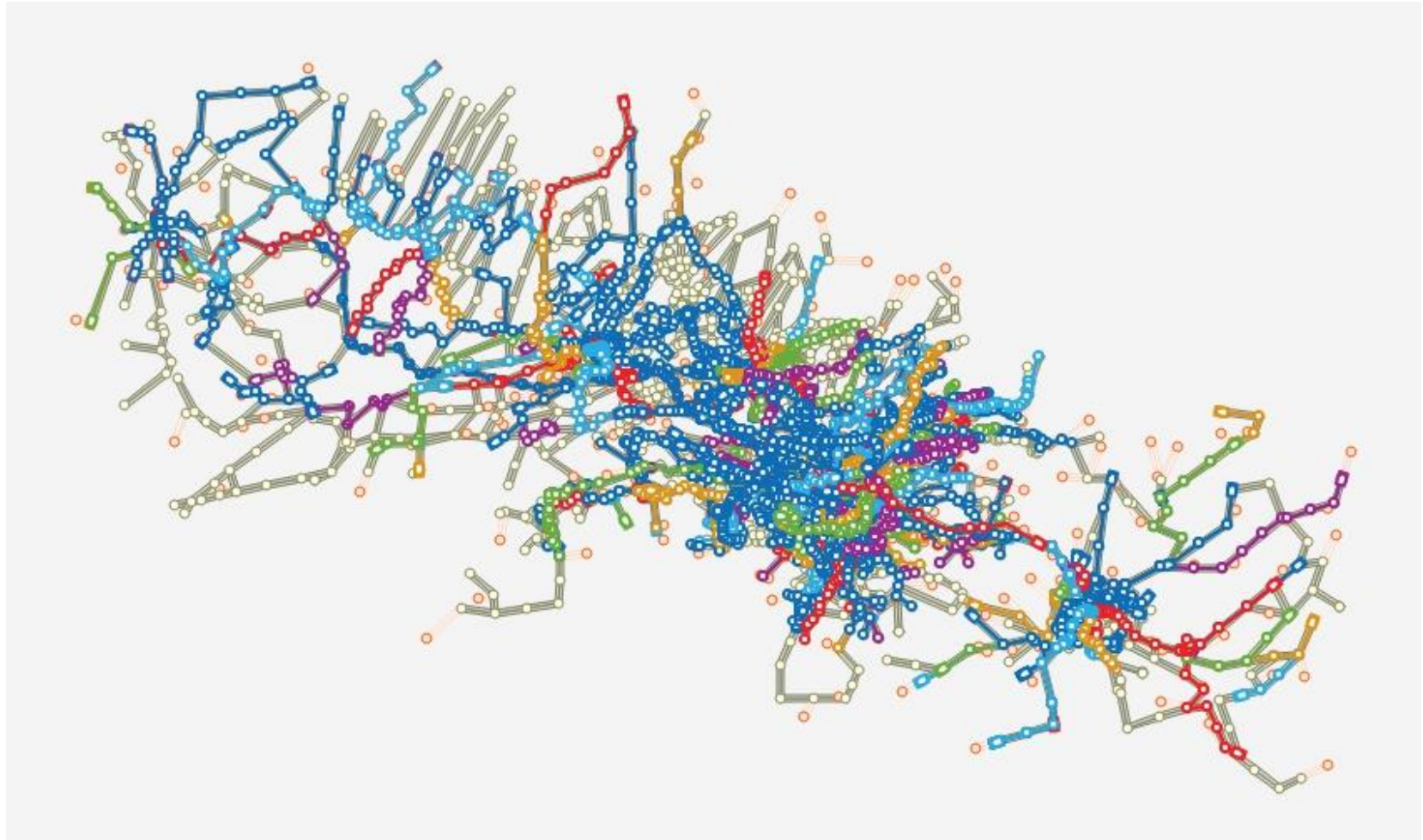
Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

Los datos de oferta se han actualizado para las líneas de autobús, según los datos suministrados por el Consejo de Transporte Público (CTP) y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), junto con la información recolectada por esta consultoría en relación a, número de despachos, de donde se obtiene el intervalo durante el período de operación de la línea, ocupación y subidos / bajados en las paradas. Para las 4 líneas de tren interurbano, se han obtenido los datos de la página web de Incofer (Instituto Costarricense de Ferrocarriles)

En el anexo II se muestran los parámetros de codificación de las 476 líneas de autobús del ámbito



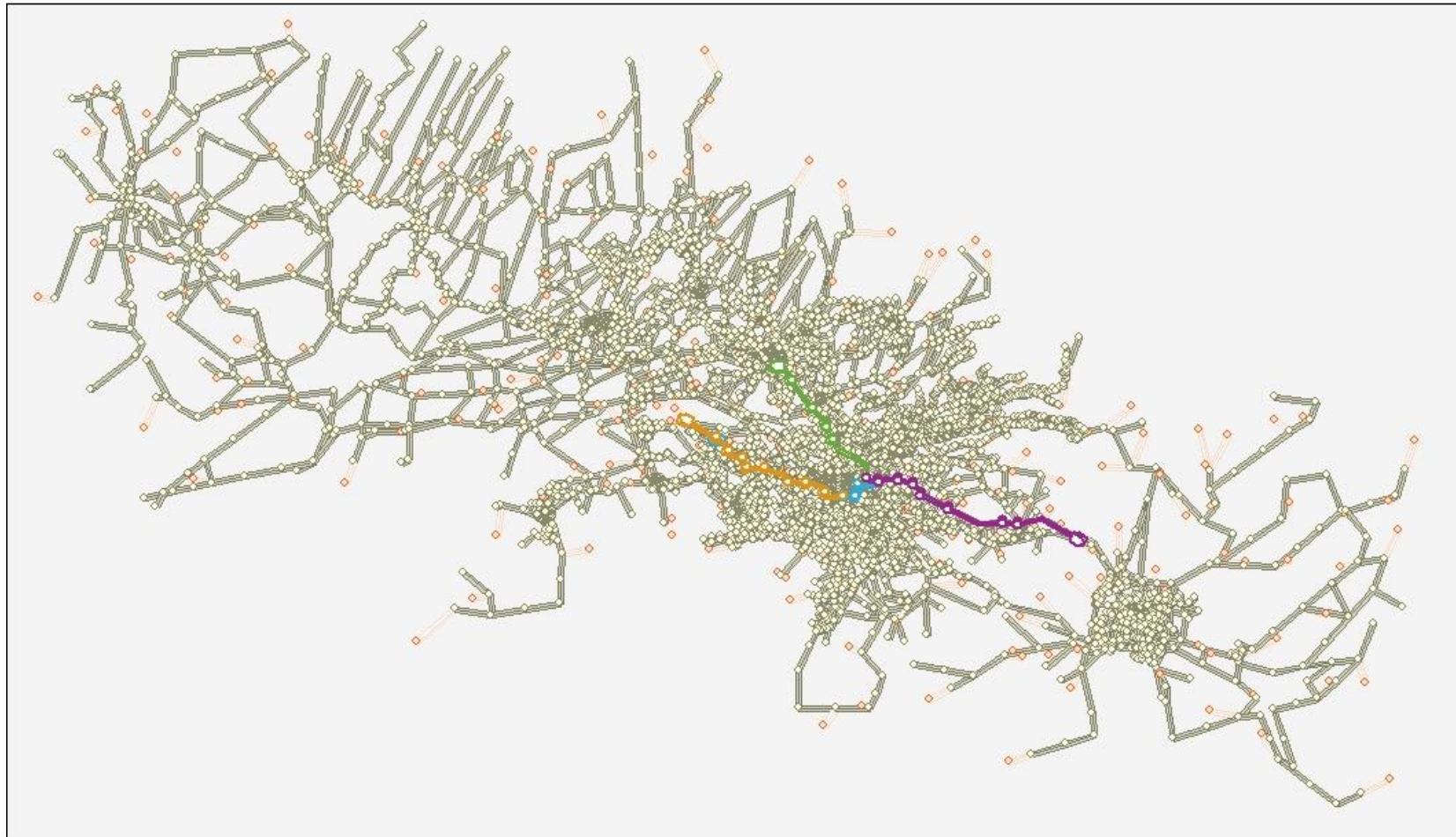
Figura 2. Red de Transporte Público codificada en EMME/4



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 3. Red de Tren Interurbano codificada en EMME/4. Cuatro líneas en servicio, TU1, TU2, TU3, TU4



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

En la definición del recorrido de cada línea se introduce además, la función de demora de transporte público que afectará a los siguientes tramos de recorrido, así pues dependiendo del modo de transporte, se asigna o bien una velocidad comercial media a la línea o se tiene en cuenta la velocidad comercial afectada de coeficientes para hacer intervenir la velocidad del vehículo privado.

Las funciones de demora utilizadas han sido las siguientes, fd para vehículo privado y ft para transporte público.

```
c Emme Module: 4.14(v8376) Date: 15-02-26 22:53 User: E115/..EPYPSA.
c Project: Calibración Transporte . Público
t functions init
a fd1 =length * (1.072 + .53264 * ((volau + volad) / (ul1 * ul3 * 18)) ^ 1.9977)
a fd2 =length * (3.1169 + 2.5978 * ((volau + volad) / (ul1 * ul3 * 18)) ^ 4.7994)
a fd3 =length * (.7455 + .5468 * ((volau + volad) / (ul1 * ul3 * 18)) ^ 3.214)
a fd4 =length * (.6681 + .7224 * ((volau + volad) / (ul1 * ul3 * 18)) ^ 3.407)
a fd5 =length * (.6681 + .7224 * ((volau + volad) / (ul1 * ul3 * 18)) ^ 3.407)
a ft1 =length * 60 / (speed * ut3)
a ft12 =(length * 60 / 18)
a ft16 =(length * 60 / 22)
a ft20 =(length * 60 / 40)
a ft22 =(length * 60 / 30)
a ft30 =(length * 60 / 40)
a ft51 =(length * 60 / 18) * (1 + us1)
a ft52 =(length * 60 / 40) * (1 + us1)
a ft53 =(length * 60 / 22) * (1 + us1)
a ft54 =(length * 60 / 30) * (1 + us1)
a ft55 =(length * 60 / 40) * (1 + us1)
a ft56 =(length * 60 / 14) * (1 + us1)
```

A continuación se muestra un fragmento de la codificación de una línea de transporte público, donde se observa la secuencia de nodos, la función de demora aplicada y la instrucción que permite considerar al nodo, como parada o no.

```
t lines
a'1 'b 1 10.00 8.70 'Ruta Barrio Lujan - ' 280 0 1
path=no 1514 dwt=#.00 ttf=1 1515 1516 1498 1499 1500
dwt=+.00 1501 dwt=#.00 1502 1503 1504 dwt=+.00 1505
dwt=#.00 1483 dwt=+.00 1465 dwt=#.00 1446 1995 2014 dwt=+.00
2016 dwt=#.00 1363 3015 dwt=+.00 2023 dwt=#.00 2024 2034
1364 2047 7336 2166 dwt=+.00
2047 dwt=+.00 7334 dwt=#.00 2047 7336 dwt=#.00 7337 ..... 1513
lay=0
```

donde:

t lines Inicio de registro de fichero de líneas de Transporte Público
path=no Se fuerza al sistema a que la línea que se está definiendo siga la secuencia de nodos indicada. Si un nodo, no existe, hay un error en la línea.
dwt=+.00 En el siguiente nodo se efectúa parada.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

dwt=#.00 En el siguiente nodo no se para, no hay subida ni bajada de viajeros

lay=0 Layover =0 Tiempo de regulación = 0

➤ Zonificación delimitación del ámbito de estudio

En el proceso de modelización se parte de la zonificación existente para el ámbito. Las zonas de transportes identificadas en el ámbito de estudio se representan mediante puntos de generación y atracción de viajes (centroides) que alimentan la red vial, generando las intensidades de tráfico para cada segmento de vía o línea de transporte público modelizados.

Los criterios seguidos para establecer la zonificación han sido los habituales en este tipo de estudios:

- Las zonas de transporte deben ser homogéneas en cuanto a usos del suelo, y nivel de renta de la población, teniendo esto en cuenta el centroide se situará en el centro ponderado de su densidad de población, más que en el centro geométrico.
- La zonificación realizada debe ser compatible con otras divisiones administrativas, en particular con las secciones censales, por la facilidad que supone a la hora de obtener las variables básicas del modelo, población y empleo, entre otras.
- Las zonas deben ser de un tamaño tal que la simplificación que supone el considerar que la población y el empleo estén concentrados en su centroide no desvirtúe los resultados.
- Las zonas de transporte admiten agregaciones biunívocas en distritos, cantones o municipalidades y sectores.
- San José y su conurbación está dividida en 437 zonas de transporte, de las cuales, 215 constituyen el ámbito de estudio. El resto se consideran zonas exteriores al ámbito a efectos de agregación de resultados. Las 215 zonas del ámbito de estudio se pueden agregar en 78 distritos, 19 cantones ó 9 sectores, y las 223 zonas exteriores se agrupan en una agregación "exterior"
- No obstante lo anterior, la matriz de asignación, es siempre a nivel de zonas de transporte. Es la matriz completa de 437 * 437 zonas para una correcta estimación de la demanda, en la que se asignen todos los viajes.

Tabla 6. Sectorización de las zonas de transporte

SECTORES DE SAN JOSÉ	Nº DE ZONAS DE TRANSPORTE	PARTICIÓN EMME
'Guadalupe - Moravia'	22	ga01
'Tibas - Santo Domingo'	24	ga02
'Uruca - Heredia'	25	ga03
'Escazu - Santa Ana'	22	ga04
'Pavas'	7	ga05
'San Pedro - Curridabat'	28	ga06



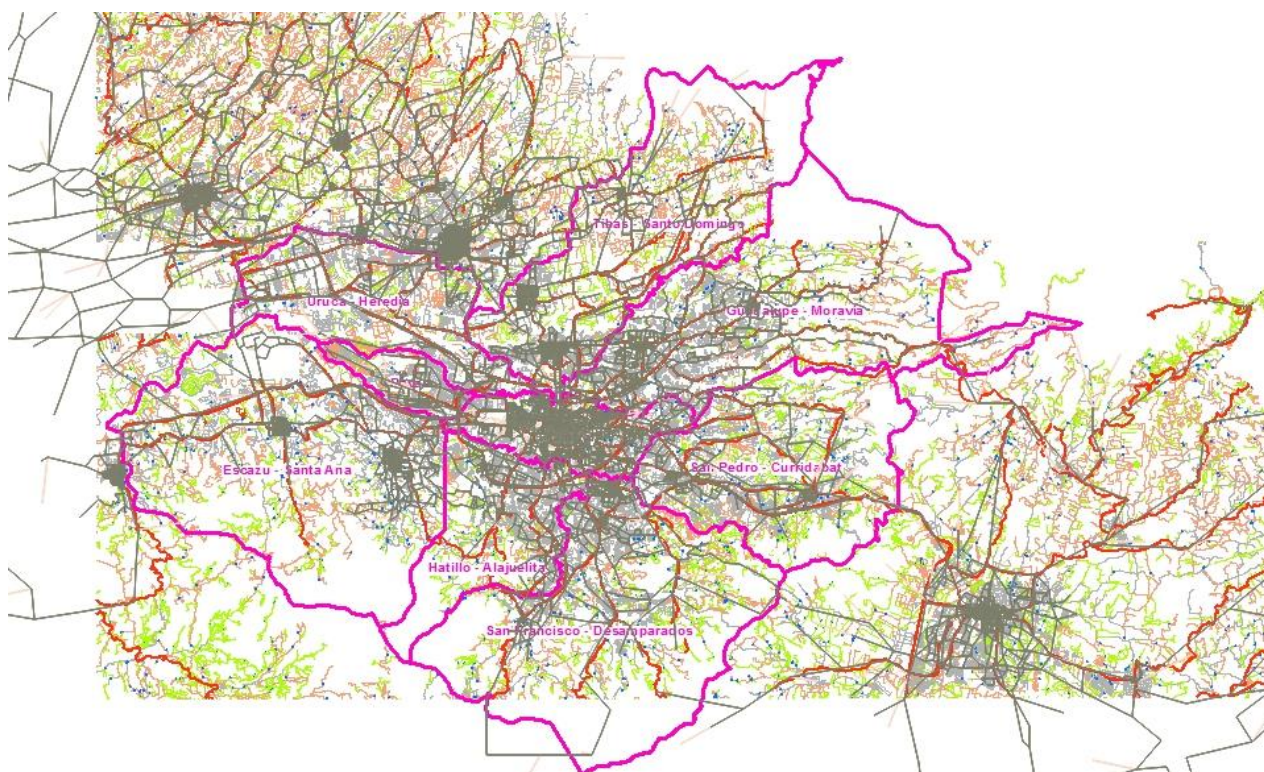
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTORES DE SAN JOSÉ	Nº DE ZONAS DE TRANSPORTE	PARTICIÓN EMME
'Central'	48	ga07
'Hatillo - Alajuelita'	19	ga08
'San Francisco - Desamparados'	20	ga09
'Exterior '	222	ga00

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4



Figura 4. Zonificación. Los nueve sectores de interés, codificados en EMME/4



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

➤ Actualización de las matrices de viaje.

Codificada la red, se procedió a la actualización de las matrices. Se recopilaban datos de día medio laborable para su actualización, tales como mediciones de tráfico, aforos en las líneas de transporte público, conteos de viajeros subidos y bajados en parada, nivel de ocupación de las líneas, etc...

Se destacan por su especial importancia los aforos de tráfico y los aforos en las líneas de autobús.

Aforos de tráfico:

Como ya se ha adelantado, el MOPT proporcionó una base de datos de aforos de tráfico de día medio. Una vez depurada la base de datos, los aforos se añadieron como dato de usuario en la codificación del arco.

Aforo en las líneas de autobús.

Se realizó un inventario de 256 líneas de autobús de las 480 del ámbito, además de ascensos y descensos en paradas de 70 líneas aproximadamente. La selección de las 256 líneas y la selección de paradas se hizo teniendo en cuenta aforar las líneas de mayor demanda, y el mayor peso de San José en todo el ámbito de estudio, como ya se ha dicho, por ser la zona donde se iban a plantear las actuaciones de transporte público.

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

De especial importancia de cara al modelo es, además de la correcta codificación de itinerarios y paradas, el número de despachos, del que se obtiene el intervalo en minutos, la velocidad comercial, que se obtuvo tanto del MOPT, como del trabajo de campo, y por supuesto el dato de demanda diaria de la línea.

Matrices de Vehículo Privado

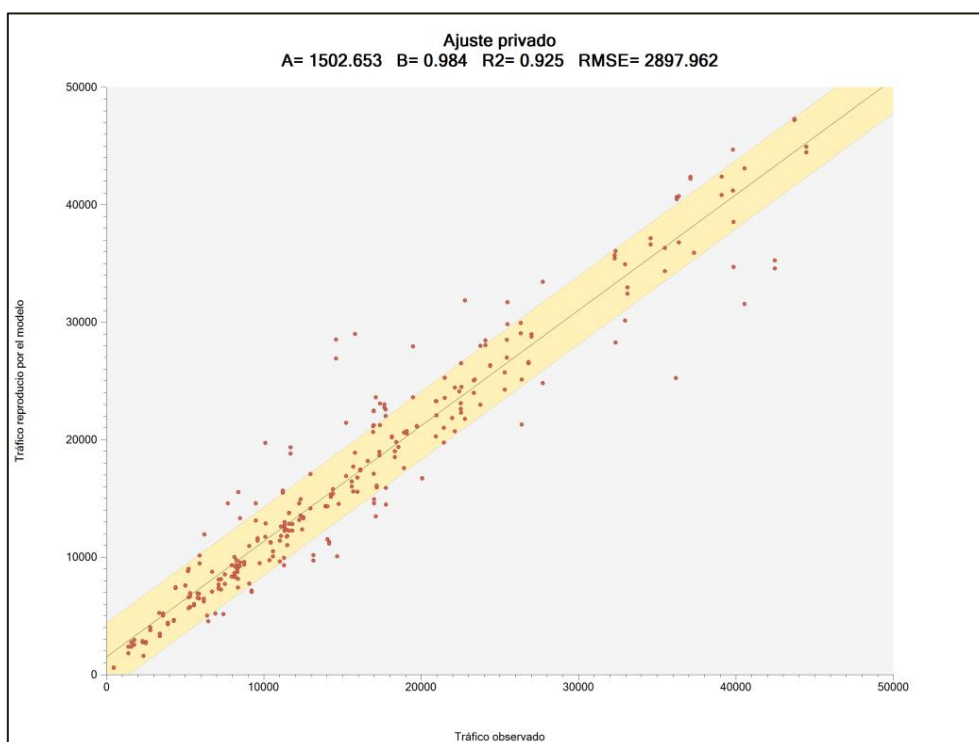
En primer lugar se ha ajustado la matriz de vehículo privado.

Se realizó una primera asignación de la matriz a la red. Se comprueba el grado de ajuste de la asignación por comparación de las intensidades calculadas por el modelo con los aforos de tráfico disponibles en el dato de usuario de arco.

A partir de esta asignación preliminar de la matriz de demanda diaria, se ha establecido, mediante regresión lineal, el grado de ajuste que presenta el modelo respecto a los aforos de tráfico de las vías principales del ámbito. En los casos en que el modelo no ajustaba adecuadamente se ha considerado realizar un ajuste de tipo “select link”, que consiste en aislar la demanda que utiliza ese arco del que se tiene dato de aforo, y analizar sus orígenes – destinos, para ajustar su demanda al aforo, siempre considerando que la matriz no debe variar su estructura en valores relativos.

Los resultados de ajuste obtenidos para el total diario se representan a continuación.

Figura 5. Regresión lineal de ajuste del modelo de vehículo privado



Fuente: Elaboración propia

Los valores finales de ajuste, $R^2=0,92$ y pendiente= $0,98$, suponen un alto grado de fiabilidad del modelo, que como se ha indicado es de día medio laborable



Figura 6. Esquema de intensidades de tráfico reproducidas por el modelo



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

Matrices de Transporte Público

Para la actualización de la matriz se realizó una encuesta a usuarios de la red de autobuses. La encuesta era de tipo cualitativo, para conocer el grado de satisfacción de los viajeros con el servicio prestado, pero se añadieron algunas preguntas de movilidad para poder contrastar la validez de la matriz de transporte público del Prugam a nivel de municipalidad y de distrito.

Se obtuvo una matriz a nivel de cantones, y de distritos, que se utilizó para actualizar la matriz del modelo del PRUGAM de 2007 y 437x437 zonas, pero limitada a un ámbito más reducido del área metropolitana. También se utilizaron para el ajuste de la matriz los resultados de los trabajos de campo realizados por esta consultora, en particular los aforos de las 256 líneas con más demanda del ámbito y los subidos y bajados en las paradas más relevantes, de manera que se consiguió un ajuste de la matriz del modelo que reproducía adecuadamente la demanda de día laborable de toda la red de transporte público del ámbito de estudio.

A continuación se presenta un resumen de la encuesta realizada a los usuarios de la red de autobuses, así como del ajuste posterior de la matriz Origen - Destino.

Encuesta para la Actualización de la matriz de demanda de Transporte Público del Prugam, realizada en noviembre de 2013

Como se ha comentado anteriormente, el objetivo principal de la Encuesta y más importante era servir de base de un estudio cualitativo sobre la valoración del servicio que hacen los usuarios de las rutas de transporte público, tanto a nivel global de toda el Área Metropolitana como a nivel de empresa.

De esta manera, se diseñó una muestra a nivel de empresa operadora, superior en aquellas empresas con mayor nivel de oferta de servicios y mayor volumen de demanda. El porcentaje de error obtenido considerando el universo de las personas que viajan, no el total de etapas de viaje, es variable entre las empresas pero se considera que es asumible en la mayoría de los casos; tan sólo en tres casos donde el número de encuestas es inferior a 20 se podría considerar que los resultados obtenidos pueden no ser estadísticamente representativos, para todos los demás se considera adecuado.

Por otra parte y de forma complementaria a este objetivo original de conocer la valoración de los usuarios sobre el servicio, se incluyó el análisis del origen y destino de viaje con el objetivo de obtener una matriz directa de viajes a un nivel, necesariamente más agregado que el de zona de transporte, dado el reducido tamaño de la muestra para este fin.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 7. Muestra por empresa

NOMBRE DE LA EMPRESA	ENCUESTAS REALIZADAS	%	DEMANDA DIARIA ESTIMADA*	ERROR
AUTOBUSES UNIDOS CORONADO	106	1,95%	26.516	9,4%
AUTOTRANSPORTE PAVAS S.A.	247	4,55%	53.613	6,2%
AUTOTTES CESMAG S.A.	336	6,19%	49.608	5,3%
AUTOTTES DESAMPARADOS S.A.	420	7,74%	85.288	4,7%
AUTOTTES LOS GUIDO S.A.	52	0,96%	25.412	13,5%
AUTOTTES MORAVIA S.A.	177	3,26%	27.255	7,3%
AUTOTTES RARO S.A.	53	0,98%	6.809	13,3%
AUTOTTES SABANA CEMENTERIO S.A.	55	1,01%	15.359	13,1%
AUTOTTES SAN ANTONIO S.A.	372	6,85%	42.422	5,0%
AUTOTTES ZAPOTE S.A.	135	2,49%	11.786	8,3%
BUSES INA URUCA S.A.	453	8,35%	69.008	4,5%
BUSES SAN MIGUEL HIGUITO S.A. (BUSMI)	45	0,83%	20.876	14,6%
BUSETAS HEREDIANAS, S.A.	129	2,38%	15.107	8,5%
CENBUS S.A.	100	1,84%	10.894	9,6%
CÍA INVERSIONES LA TAPACHULA S.A.	296	5,45%	89.323	5,7%
CIA TTE SUROESTE	30	0,55%	6.428	17,7%
CONSORCIO DE TTES COOP METROCOOP R.L.	271	4,99%	48.353	5,9%
COOPERATIVA DE AUTOBUSEROS ASOCIADOS	261	4,81%	65.031	6,0%
CORP NAC DE TRANSPORTE S.A. (CONATRA)	157	2,89%	27.023	7,7%
CORPORACIÓN AUTTTES DEL ESTE S.A.**	19	0,35%	14.868	22,4%
DISCAR S.A.	73	1,34%	15.775	11,4%
GUADALUPE LTDA.	185	3,41%	134.557	7,2%
INTERLÍNEA	34	0,63%	1.072	15,8%
LARED LTDA.	297	5,47%	37.031	5,6%
MEGASOSO DE LAS LOMAS DEL SUR S.A.	131	2,41%	8.222	8,3%
MICROBUSES RAPIDAS HEREDIANAS	50	0,92%	15.107	13,8%
ruta 51-53 S.A.	36	0,66%	16.587	16,3%
RUTAS 83	40	0,74%	13.214	15,4%
SABANILLA S.A.	62	1,14%	9.964	12,3%
TRANSBOSQUE LA PACIFICA S.A. **	19	0,35%	3.675	22,3%
TRANSCESA S.A.	50	0,92%	13.837	13,8%
TRANSMASOMA S.A.	20	0,37%	2.739	21,6%
TRANSPORTE DEL ESTE MONTOYA S.A.	30	0,55%	12.299	17,8%
TRANSPORTES 205, S.A.	163	3,00%	37.321	7,6%
TRANSPORTES GUILIAL S.A.	25	0,46%	3.879	19,4%
TRANSPORTES PARACITO SA	67	1,23%	13.393	11,9%
TRANSVI S.A.	92	1,69%	10.891	10,1%
TTES. UNIDOS LA CUATROCIENTOS S.A.	73	1,34%	45.919	11,4%
TTES. PÚBLICOS LA UNIÓN S.A.	59	1,09%	28.433	12,7%
OTROS (exterior AMSJ)	201	3,70%		
TOTAL	5.428	100,00%	1.137.661	1,3%

Fuente: Elaboración propia

*demanda diaria estimada a partir de los datos oficiales de viajeros 2013 (fuente: ARESEP)

**Resultados pueden no ser estadísticamente representativos

Con respecto a este segundo objetivo de obtener una matriz origen – destino, la distribución geográfica de las encuestas según el cantón y distrito de residencia muestra que se ha abarcado todo el ámbito del Área Metropolitana de San José sin que existan zonas vacías sin muestra, especialmente en aquellos sectores y cantones que son más intensivos en la utilización de la red de autobuses regulares, de tal forma



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

que es posible una expansión según la población de cada cantón y distrito. No obstante, hay que señalar que se trata de una aproximación ya que el universo de la muestra no es la población residente en el AMSJ sino los clientes de rutas de autobuses regulares.

Las personas encuestadas cuya residencia está en el exterior del AMSJ, fundamentalmente Alajuela y Cartago, corresponden a clientes de buses regulares que acceden al sector central de San José en rutas que no han sido objeto de esta investigación pero que transbordan con rutas metropolitanas que sí han sido investigadas.

Tabla 8. Distribución de la muestra por sector de residencia

SECTOR	POB 2013	MUESTRA	%
Central	100.073	451	8,3%
Escazu-Santa Ana	122.160	223	4,1%
Guadalupe-Moravia	239.236	812	15,0%
Hatillo-Alajuelita	210.974	934	17,2%
Pavas	71.368	239	4,4%
San Francisco-Desampardos	231.680	936	17,2%
San Pedro-Curridabat	162.555	523	9,6%
Tibas-Santo Domingo	171.643	421	7,8%
Uruca-Heredia	136.536	332	6,1%
EXTERIOR AMSJ		557	10,3%
TOTAL	1.446.225	5.428	100,0%

Fuente: Elaboración propia

A nivel de cantón o municipalidad se puede observar igualmente que todos los cantones o municipalidades tienen representación en la muestra, aunque en aquellos cantones más alejados del sector central y que cuentan con un volumen de población reducido como, por ejemplo, Flores (8.771 habitantes), Mora (16.548 habitantes), San Pablo (19.786 habitantes) o San Rafael (20.090 habitantes), ésta es muy reducida y no tiene suficiente representatividad estadística. En sentido contrario, la capital San José y cantones próximos y muy poblados como Desamparados o Goicoechea tienen un elevado número de entrevistas.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 9. Distribución de la muestra por cantón de residencia

SECTOR	POB 2013	MUESTRA	%
ALAJUELITA	77.801	347	6,4%
ASERRI	42.449	141	2,6%
CURRIDABAT	65.034	250	4,6%
DESAMPARADOS	199.405	866	16,0%
ESCAZU	56.733	121	2,2%
FLORES	8.771	6	0,1%
GOICOECHEA	114.736	360	6,6%
HEREDIA	96.069	157	2,9%
LA UNION	100.013	268	4,9%
MONTES DE OCA	49.008	151	2,8%
MORA	16.548	21	0,4%
MORAVIA	56.766	249	4,6%
SAN ISIDRO	20.560	13	0,2%
SAN JOSÉ	287.619	1.261	23,2%
SAN PABLO	19.786	12	0,2%
SAN RAFAEL	20.090	2	0,0%
SANTA ANA	48.879	81	1,5%
SANTO DOMINGO	40.040	76	1,4%
TIBAS	64.834	276	5,1%
EXTERIOR AMSJ		557	10,3%
TOTAL	1.446.225	5.428	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas relativas a la ZONA DE RESIDENCIA, ZONA DE ORIGEN DEL VIAJE y ZONA DE DESTINO DE VIAJE han sido codificadas a nivel de sector, cantón y distrito, y expandidas de acuerdo a la población del cantón y distrito de residencia de la personas encuestada, de acuerdo a la siguiente formulación:

$$FE = \frac{\text{Población 2013}_{\text{cantón } i, \text{ distrito } j}}{\text{Nº encuestas de residentes}_{\text{cantón } i, \text{ distrito } j}} \times \text{TASA VIAJES BUS REGULAR/HAB}_{\text{cantón } i}^*$$

*fuente: Encuesta a Hogares año 2006 (PRUGAM)

Como resultado del trabajo de campo se ha obtenido una matriz de viajes Origen/Destino en autobús regular en día hábil con un total de más de 869.000 viajes efectivos, lo cual implica un total de ascensos en las rutas del AMSJ de casi 1,2 millones en día hábil. Esta matriz fue utilizada como insumo del modelo, para posterior actualización de matriz OD del modelo de PRUGAM. La matriz de viajes resultante del trabajo de campo a nivel de SECTOR muestra que:

- El 20% de los viajes tienen lugar entre la periferia de San José y el sector central mientras que el restante 80% de los viajes corresponde a viajes



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

intersectoriales e intrasectoriales, es decir viajes cuyo origen y cuyo destino final de viaje se encuentran fuera del sector central.

- A nivel de flujos O-D destacan principalmente los flujos entre el sector central y los sectores de San Pedro Curridabat, San Francisco – Desamparados, Guadalupe – Moravia y Hatillo – Alajuelita con valores de más de 40.000 viajes/día. En un segundo escalón, con flujos comprendidos entre, aproximadamente, 15.000 y 40.000 viajes diarios, hay que destacar el resto de flujos radiales entre el sector central y los sectores de Escazú-Santa Ana, Pavas, Tibás-Santo Domingo y Uruca-Heredia; así como el flujo intersectorial entre San Pedro Curridabat y San Francisco-Desamparados. En un tercer lugar, con flujos inferiores a los 15.000 viajeros diarios, se encuentran el resto de flujos intersectoriales pudiéndose destacar los siguientes: San Pedro Curridabat con Guadalupe-Moravia, Uruca-Heredia con San Francisco Desamparados, Hatillo-Alajuelita con San Francisco-Desamparados y Tibás Santo Domingo – San Pedro Curridabat, entre otros.
- Finalmente hay que destacar la gran importancia de los flujos interiores a cada Sector, especialmente en el caso de Guadalupe - Moravia (27.000 viajes/día), San Francisco- Desamparados (36.000 viajes/día) y San Pedro-Curridabat (31.000 viajes diarios).

Figura 7. Matriz OD resultante de trabajo de campo día hábil en bus regular según sectores

	Central	Escazu- Santa Ana	exterior	Guadalupe- Moravia	Hatillo- Alajuelita	Pavas	San Francisco- Desamparados	San Pedro- Curridabat	Tibas-Santo Domingo	Uruca-Heredia	Total general
Central	12.737	14.369	12.680	24.987	24.309	11.965	22.785	24.733	12.653	17.229	178.447
Escazu-Santa Ana	14.369	13.830	3.754	5.107	2.762	2.679	3.264	3.412	1.422	2.435	53.034
exterior	12.680	3.754	20.111	9.205	5.539	2.206	10.304	10.688	3.729	9.223	87.439
Guadalupe-Moravia	24.987	5.107	9.205	26.665	5.996	2.675	6.325	7.662	4.303	7.141	100.067
Hatillo-Alajuelita	24.309	2.762	5.539	5.996	15.455	2.718	7.506	4.333	2.224	4.051	74.893
Pavas	11.965	2.679	2.206	2.675	2.718	3.536	2.839	2.288	1.137	1.471	33.513
San Francisco-Desamparados	22.785	3.264	10.304	6.325	7.506	2.839	36.096	11.864	3.645	7.207	111.835
San Pedro-Curridabat	24.733	3.412	10.688	7.662	4.333	2.288	11.864	31.828	3.642	7.978	108.428
Tibas-Santo Domingo	12.653	1.422	3.729	4.303	2.224	1.137	3.645	3.642	10.660	6.721	50.137
Uruca-Heredia	17.229	2.435	9.223	7.141	4.051	1.471	7.207	7.978	6.721	8.175	71.633
TOTAL	178.447	53.034	87.439	100.067	74.893	33.513	111.835	108.428	50.137	71.633	869.426

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz O-D desagregada a nivel de cantón o municipalidad, pudiéndose destacar que los flujos más importantes son los que están basados en San José (278.000 viajes diarios), seguido a mucha distancia del cantón de Desamparados (86.000 viajes diarios), La Unión, Curridabat y Goicoechea.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 8. Matriz OD día hábil resultante de trabajo de campo en bus regular según cantones

	ALAJUELITA	ASERRI	CURRIDABAT	DESAMPARADOS	ESCAZU	exterior	FLORES	GOICOECHEA	HEREDIA	LA UNION	MONTES DE OCA	MORA	MORAVIA	SAN ISIDRO	SAN JOSE	SAN PABLO	SAN RAFAEL	SANTA ANA	SANTO DOMINGO	TIBAS	VAZQUEZ DE CORONADO	TOTAL
ALAJUELITA	4.061	443	382	1.090	943	1.396	0	1.225	329	1.049	389	0	546	0	11.102	0	0	218	0	452	199	23.826
ASERRI	443	1.361	532	4.085	512	1.134	0	194	486	540	815	0	194	0	5.195	0	0	0	143	350	0	15.985
CURRIDABAT	382	532	10.097	1.996	1.632	3.589	235	2.067	2.137	1.121	4.159	143	1.071	0	17.093	325	0	309	0	1.208	1.022	49.117
DESAMPARADOS	1.090	4.085	1.996	20.091	1.748	8.376	0	2.718	3.174	4.579	1.544	0	1.804	143	30.221	155	0	233	661	1.732	992	85.343
ESCAZU	943	512	1.632	1.748	2.960	1.904	0	1.669	245	929	1.277	0	765	0	10.894	0	0	1.426	0	351	433	27.689
exterior	1.396	1.134	3.589	8.376	1.904	20.111	282	5.162	5.420	7.439	3.028	121	2.529	0	20.118	0	0	1.729	1.056	2.170	1.875	87.439
FLORES	0	0	235	0	0	282	0	0	180	0	0	0	0	0	823	0	0	0	0	0	0	1.520
GOICOECHEA	1.225	194	2.067	2.718	1.669	5.162	0	8.758	2.181	2.115	1.709	388	2.378	0	15.796	0	0	616	347	1.537	2.996	51.858
HEREDIA	329	486	2.137	3.174	245	5.420	180	2.181	1.445	2.851	1.066	221	1.002	520	13.386	147	260	0	1.435	721	508	37.715
LA UNION	1.049	540	1.121	4.579	929	7.439	0	2.115	2.851	18.248	774	221	885	0	14.594	0	0	443	570	1.398	443	58.198
MONTES DE OCA	389	815	4.159	1.544	1.277	3.028	0	1.709	1.066	774	5.124	441	1.393	0	5.829	260	130	647	214	886	1.096	30.780
MORA	0	0	143	0	0	121	0	388	221	221	441	883	0	0	1.905	0	0	0	0	291	90	4.705
MORAVIA	546	194	1.071	1.804	765	2.529	0	2.378	1.002	885	1.393	0	1.821	0	9.056	78	0	423	345	302	645	25.239
SAN ISIDRO	0	0	0	143	0	0	0	0	520	0	0	0	0	660	1.275	260	0	0	520	0	0	3.378
SAN JOSE	11.102	5.195	17.093	30.221	10.894	20.118	823	15.796	13.386	14.594	5.829	1.905	9.056	1.275	92.849	1.323	0	6.412	3.534	10.838	6.129	278.374
SAN PABLO	0	0	325	155	0	0	0	0	147	0	260	0	78	260	1.323	0	0	0	0	520	260	3.328
SAN RAFAEL	0	0	0	0	0	0	0	0	260	0	130	0	0	0	0	0	520	0	0	0	0	910
SANTA ANA	218	0	309	233	1.426	1.729	0	616	0	443	647	0	423	0	6.412	0	0	7.136	0	535	515	20.640
SANTO DOMINGO	0	143	0	661	0	1.056	0	347	1.435	570	214	0	345	520	3.534	0	0	0	3.423	353	323	12.924
TIBAS	452	350	1.208	1.732	351	2.170	0	1.537	721	1.398	886	291	302	0	10.838	520	0	535	353	2.324	682	26.650
VAZQUEZ DE CORONADO	199	0	1.022	992	433	1.875	0	2.996	508	443	1.096	90	645	0	6.129	260	0	515	323	682	5.597	23.806
TOTAL	23.826	15.985	49.117	85.343	27.689	87.439	1.520	51.858	37.715	58.198	30.780	4.705	25.239	3.378	278.374	3.328	910	20.640	12.924	26.650	23.806	869.426

Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Así pues se tiene la matriz de Prugam de 2007, de 437 por 437 zonas de transporte en el ámbito GAM, y se ha obtenido una matriz de Encuesta de 2013 restringida al ámbito de estudio de la sectorización (AMSJ) y cuyo mayor nivel de desagregación es a nivel de distrito, conformando una matriz de 78 por 78 distritos.

Como se mencionó en la zonificación se contemplan distintos niveles de agregación de zonas de transporte. De menor a mayor entidad son, los distritos, los cantones o municipalidades, y los sectores (éstos últimos sólo a efectos de agregar resultados en este estudio).

La matriz de encuesta a nivel de distritos nos permite calcular los vectores origen / destino a 2013. Agregando la matriz Prugam de 2007 a nivel de distritos, se tienen los mismos vectores a 2007.

Como se conocen las zonas de transporte pertenecientes a cada distrito, en la matriz de 2007, se calcula el porcentaje de participación de cada zona en los viajes origen / destino de su distrito correspondiente.

Ese porcentaje de participación de cada zona al total del distrito en 2007, se aplica al total por distrito de 2013, y se tiene la descomposición a nivel de zonas, tanto para los viajes en origen como en destino, para 2013.

Se llega así a los vectores origen / destino 2013 a nivel de zona de transporte (vectores columna y fila, ya de 437 zonas)

Se aplica el procedimiento en EMME de balanceo de matrices, para actualizar la matriz de 437×437 zonas de 2007, "balanceando" con los vectores origen y destino de 2013, y el resultado es una matriz de 437×437 zonas a 2013, donde las sumas de orígenes coinciden con el vector origen a 2013, y las sumas de destinos coinciden con el vector destino a 2013, mientras que la matriz conserva la estructura original de 2007. Este proceso se realiza en el módulo 3.22 de EMME, cuya documentación se adjunta como anejo, "Matrix_Balancing_emme_prompt_manual.pdf"

Tras esta actualización preliminar, se procedió a asignar a la red de transporte público, para ver el grado de ajuste de las líneas.

La comparación se realiza a nivel de demanda de cada línea y en algunos paradas relevantes donde se hicieron conteos de subidos y bajados.

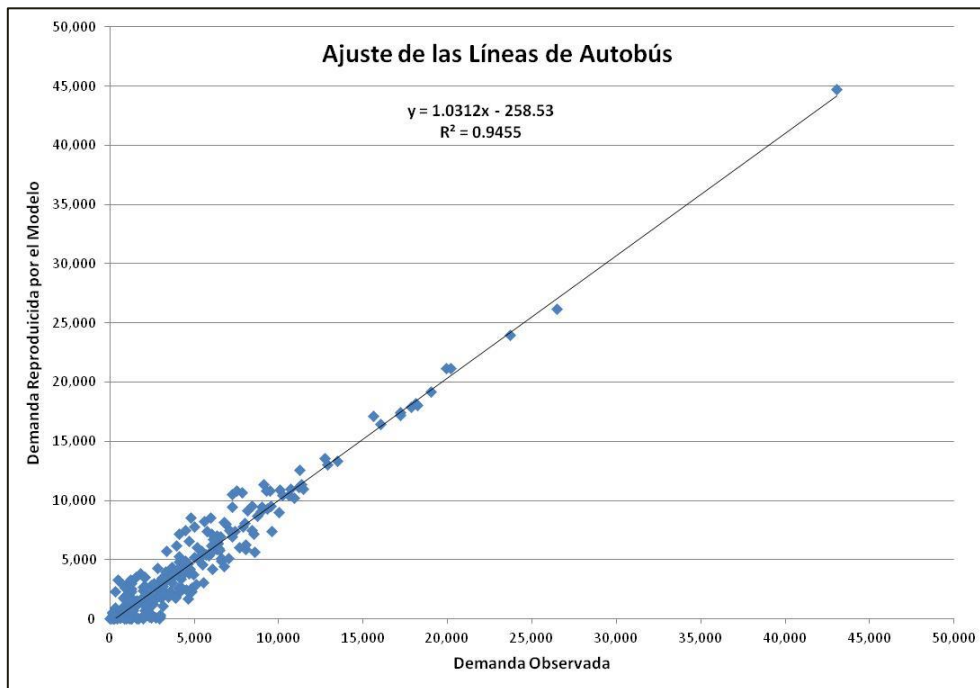
De modo similar al caso del vehículo privado, en el caso del transporte público, en algunas líneas que se consideró que no ajustaban adecuadamente, se procedió a un ajuste por selección línea a línea, aislando la submatriz que hacía en cada caso uso de la línea en cuestión para proceder a un calibrado individualizado de su demanda para ajustar al aforo de la línea. Como en el caso anterior, siempre teniendo en cuenta no deformar la estructura de la matriz, ni por supuesto perjudicar a líneas bien simuladas, lo que obliga a un proceso iterativo. En la siguiente figura aparecen representadas las intensidades totales en transporte público en el ámbito.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

En la figura siguiente aparece reflejado el nivel de ajuste del modelos EMME/4 para el transporte público, lo cual indica un grado de ajuste muy bueno.

Figura 9. Nivel de Ajuste del Modelo



Fuente: Elaboración propia

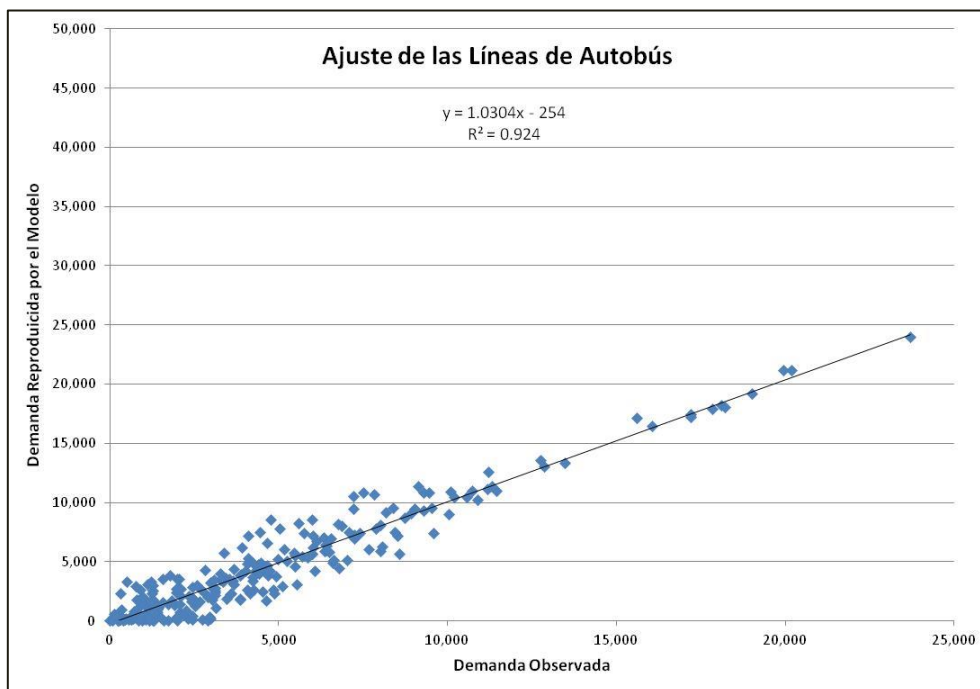
Como la gráfica del grado de ajuste tiene un punto extremadamente alejado de “la nube”, puede parecer que la correlación puede ser más alta de lo que en realidad es, así que se procede a eliminar sucesivamente esos puntos más alejados para ver el grado de ajuste.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

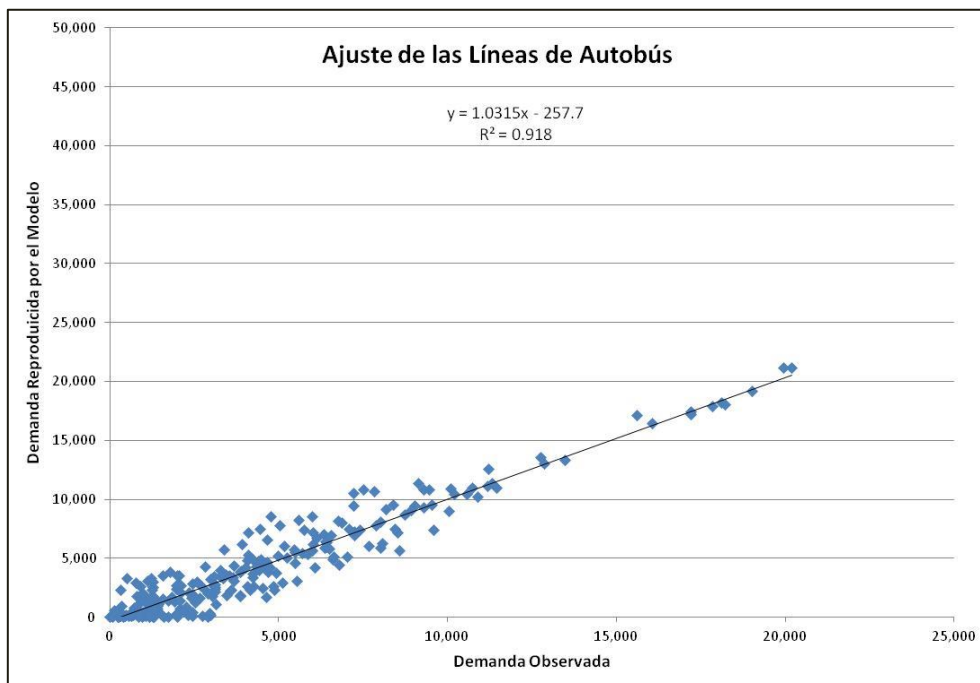
Eliminando los valores extremos el ajuste continúa siendo bastante bueno.

Figura 10. Nivel de Ajuste del Modelo eliminando valores extremos



Fuente: Elaboración propia

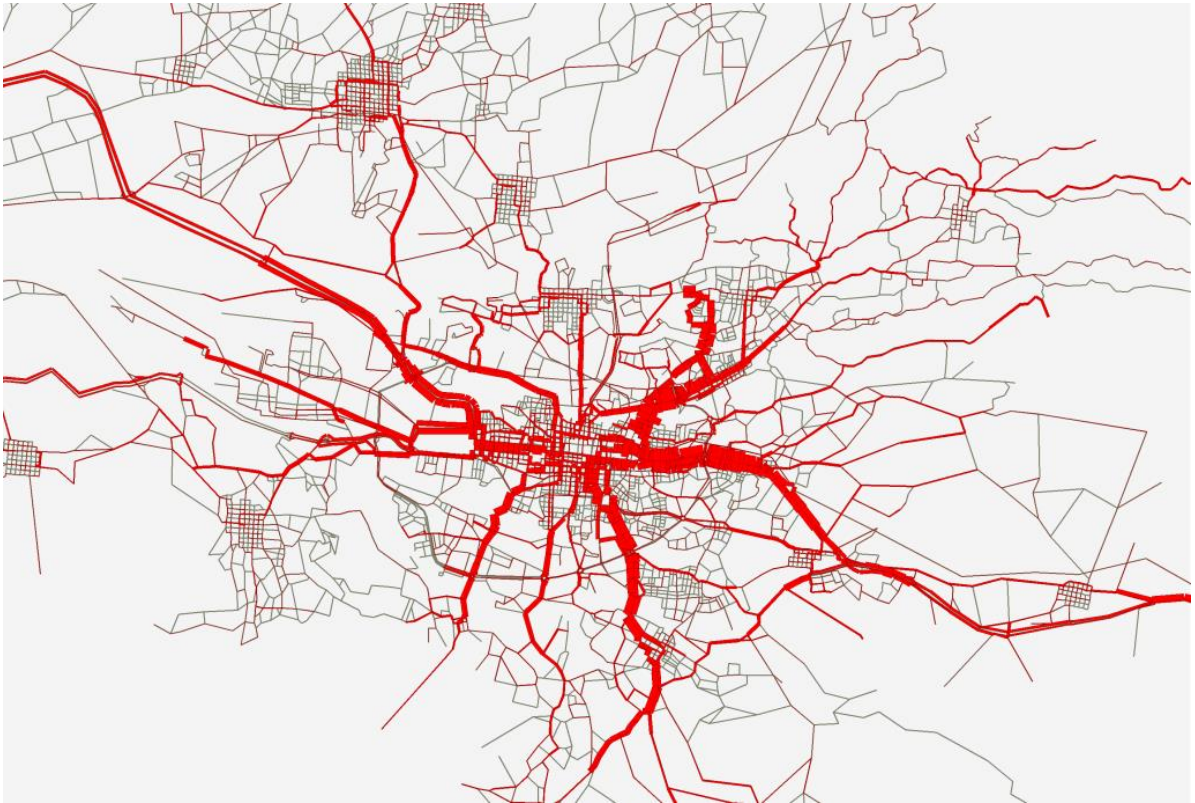
Figura 11. Nivel de Ajuste del Modelo eliminando valores extremos



Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Esquema de intensidades en transporte público reproducidas por el modelo



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo EMME/4

2.2.3 SIMULACIÓN DE ESCENARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Una vez aceptada la red de transporte público, calibrada, y reproduciendo las etapas observadas en los aforos se está en condiciones de empezar a simular las distintas alternativas.

El modelo ya se ha indicado que es de asignación, como hipótesis conservadora se ha considerado que la matriz de demanda permanece fija, pues no se tiene en cuenta la demanda inducida que producirá una mejora en la red.

Sí se tendrán en cuenta las mejoras en tiempo de recorrido con lo cual en cada asignación se recalcularán las matrices de tiempos, en todo caso el hecho de que la matriz de demanda permanezca fija, garantiza que los incrementos de demanda no son debidos a incrementos en la matriz sino a mejoras en la asignación por disminución de costos. Como se ha dicho, el modelo tal y como está planteado es sólo de asignación, en el que se asigna la matriz de demanda a las distintas alternativas, y en función de los costos de viaje, se producirá la asignación de viajeros a las líneas. El procedimiento de asignación de EMME 4 utiliza internamente el concepto de costo generalizado para elegir la estrategia óptima y realizar la



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

asignación. El costo generalizado tiene en cuenta todos los tiempos de viaje, (en espera, en vehículo, en modos auxiliares, y los tiempos de subida a bordo) afectados por sus coeficientes de ponderación, (que salen del calibrado del modelo).

En el proceso de preparación de la asignación, se indica al programa qué matrices se pretende que guarde para poder utilizarlas en análisis posteriores. En este caso se guardan, o se “retienen” siguiendo la terminología EMME, las siguientes matrices;

- Costo generalizado, tal y como se ha dicho antes incluye tiempos de espera, en vehículo, en modos auxiliares (acceso, dispersión y transbordo, si lo hay), tiempo de subida a bordo, todos ellos afectados por sus coeficientes de ponderación.
- Tiempo en vehículo, sin ponderar.
- Tiempo en modos auxiliares, sin ponderar.
- Tiempo de espera, sin ponderar.
- Tiempo de la primera espera, sin ponderar, sin ponderar.
- Matriz de costos, en nuestro caso incluye las tarifas pasadas a tiempo, sin ponderar.
- Número medio de abordajes

Estos resultados se agruparon a nivel de los sectores ya vistos en la zonificación. Así mismo en el proceso de asignación se indica al programa una serie de factores que proceden del proceso de calibración del modelo, tales como coeficientes de tiempo de espera, (habitualmente 0.5), y distintos pesos a los tiempos de espera, a los tiempos en los modos auxiliares, y al factor de paso de la tarifa a tiempo.

Se han planteado tres escenarios de red de transporte público cuyos resultados se incluyen en el numeral 2.6 del presente documento.

2.3 PROPUESTA OPERACIONAL INTEGRAL PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ

Como parte del alcance de la consultoría fue preciso recopilar información sobre las propuestas desarrolladas por los operadores enmarcadas en los estudios de sectorización, considerando el objetivo de una revisión de los estudios e informes ya presentados al MOPT como parte del proceso de sectorización. En relación a las propuestas de los operadores, si bien hubo algunas, en los primeros informes de la presente consultoría (Informe 1 e Informe 2) se hizo una valoración de los mismos, encontrando que el nivel de detalle era disímil entre ellas y no era tampoco operacional. Ahora con la propuesta de sectorización se busca complementar, corregir y revisar lo ya realizado para lograr un esquema consolidado y coherente de gestión y operación de la sectorización del transporte público en San José.

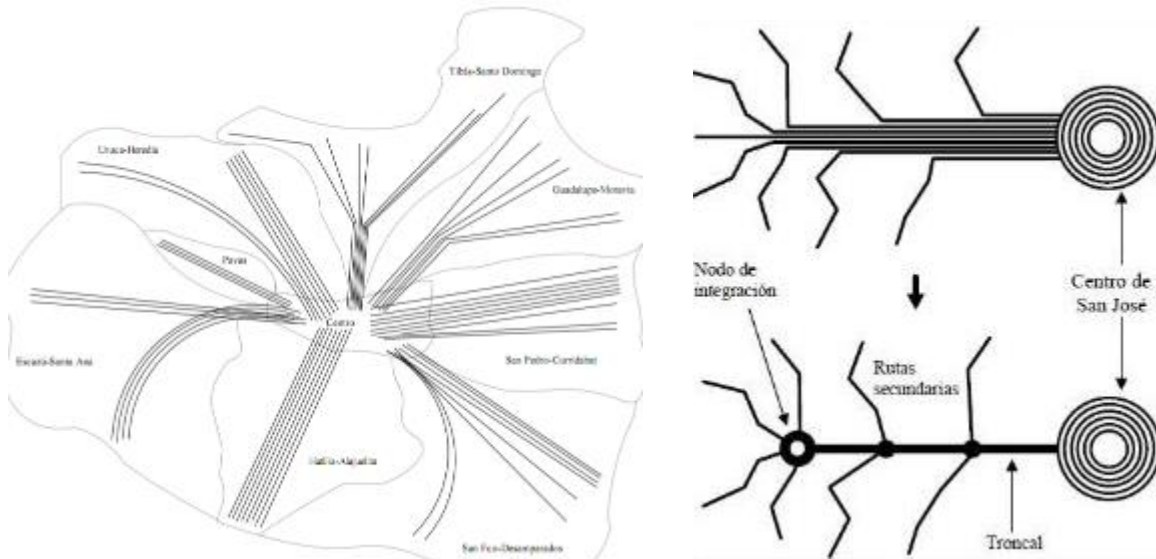
Aun cuando el alcance de las propuestas difiere entre los diferentes operadores, se evidencia que la interpretación de los lineamientos señalados en el informe de PRUGAM y la propuesta de sectorización del sistema de transporte público desarrollada en el estudio de



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Reorganización del Transporte Público en el Área Metropolitana de San José (MOPT, 1999) mantiene el principio de un esquema de operación basado en rutas troncales y alimentadoras, complementado mediante rutas intersectoriales y distribuidoras. Lo anterior soportado en el actual mecanismo de delegación de rutas por sectores, llegando a un esquema como el planteado en la Figura 13.

Figura 13. Esquema de troncalización propuesto para el AMSJ – PRUGRAM y MOPT



Fuente: Estudio de Reorganización del transporte público en el AMSJ (MOPT, 1999)

El resultado y alcance de la recopilación de propuestas de los operadores de los sectores se relaciona en la siguiente tabla, encontrando en aquellas que dieron información diferentes alcances y estados de avance, algunas llegaron a tener estudios y otras únicamente esquemas de trazados de rutas. No obstante, todo lo anterior fue contemplado e incorporado en los análisis adelantados por la consultoría.

Tabla 10. Resumen de propuestas de los operadores

SECTOR	ALCANCE DE LA PROPUESTA SUMINISTRADA							
	Año	Propuesta de sistema de rutas	Mención de Intervenciones de Infraestructura requerida	Definición Tipología Vehicular	Estimación Flota vehicular	Demanda estimada sistema actual	Demanda estimada de propuesta	Comparación situación actual vs propuesta
Escazú – Santa Ana	feb-14	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
Uruca – Heredia ¹		-	-		-		-	-
Tibás – Santo Domingo ¹		-	-		-		-	-
Guadalupe – Moravia ²	dic-12	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO
Pavas	may-12	SI	NO	SI	SI			



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	ALCANCE DE LA PROPUESTA SUMINISTRADA							
	Año	Propuesta de sistema de rutas	Mencion de Intervenciones de Infraestructura requerida	Definición Tipología Vehicular	Estimación Flota vehicular	Demanda estimada sistema actual	Demanda estimada de propuesta	Comparación situación actual vs propuesta
San Pedro – Curridabat		-	-		-		-	-
San Francisco – Desamparados ³	ago-13	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
Hatillo – Alajuelita	feb-14	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
Central ¹		-	-		-		-	-

1. La propuesta del operador no fue entregada a la presente consultoría
2. Se recibió la propuesta de la concesionaria Autobuses Unidos de Coronado S.A; el operador de Moravia realizó una exposición de su propuesta en sus instalaciones sin embargo no se recibió su informe de propuesta.
3. Solo se recibió la propuesta del subsector de Desamparados
4. Solo se recibió la propuesta del subsector Hatillos-Alajuelita.

Fuente: Elaboración propia

Es indispensable señalar que las propuestas recibidas tenían en muchos, si no todos los casos, más de una ruta troncal por sector, como se muestra en el resumen a continuación. Los principios de troncalización adoptados por los operadores que entregaron propuestas fueron seguidos para construir los esquemas de troncalización de los sectores en los que no se recibió información por parte de las empresas.

Tabla 11. Troncales propuestas por operadores

SECTOR	SUB SECTOR	TIPO DE PROPUESTA RECIBIDA	TRONCALES CONTEMPLADAS POR LOS OPERADORES	TRONCALES CONTEMPLADAS POR EPYPSA-SIGMA
Central	Central	NO	-	7
Escazú – Santa Ana	Escazú	Trazado rutas actuales vs rutas propuestas	3	3
	Santa Ana – Ciudad Colón		1	1
Pavas	Pavas	Trazado rutas actuales vs rutas propuestas	1	1
Uruca – Heredia	Uruca	NO	-	2
	Heredia Sur	NO	-	4
Tibás – Santo Domingo	Tibás – Santo Domingo	NO	-	7
Guadalupe Moravia	Moravia*	NO	3	5
	Guadalupe – San Isidro Coronado*	Trazado rutas actuales vs rutas propuestas	1	6
San Pedro Curridabat	Sabanilla	NO	-	1
	San Pedro – Tres Ríos (incluyendo Concepción)**	NO	-	5
	Zapote- Curridabat (incluyendo Tirrases y La Lía)	NO	-	2
San Francisco - Desamparados	San Francisco – San Antonio	NO	-	3
	Desamparados	Trazado rutas actuales	2	2



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	SUB SECTOR	TIPO DE PROPUESTA RECIBIDA	TRONCALES CONTEMPLADAS POR LOS OPERADORES	TRONCALES CONTEMPLADAS POR EPYPSA-SIGMA
	San Miguel-Higuito – La Capri	vs rutas propuestas	1	3
	Aserrí		1	1
Hatillo - Alajuelita	San Sebastián – San Rafael Abajo	NO	-	1
	Paso Ancho	NO	-	2
	Hatillo	Trazado rutas actuales vs rutas propuestas	3	3
	Alajuelita	NO	-	4

*Se recibió informe del operador de Coronado, con el operador de Moravia se obtuvo una reunión para conocer su propuesta mas no se recibió informe

**Se reunión en varias ocasiones con el operador, sin embargo no se obtuvo informe.

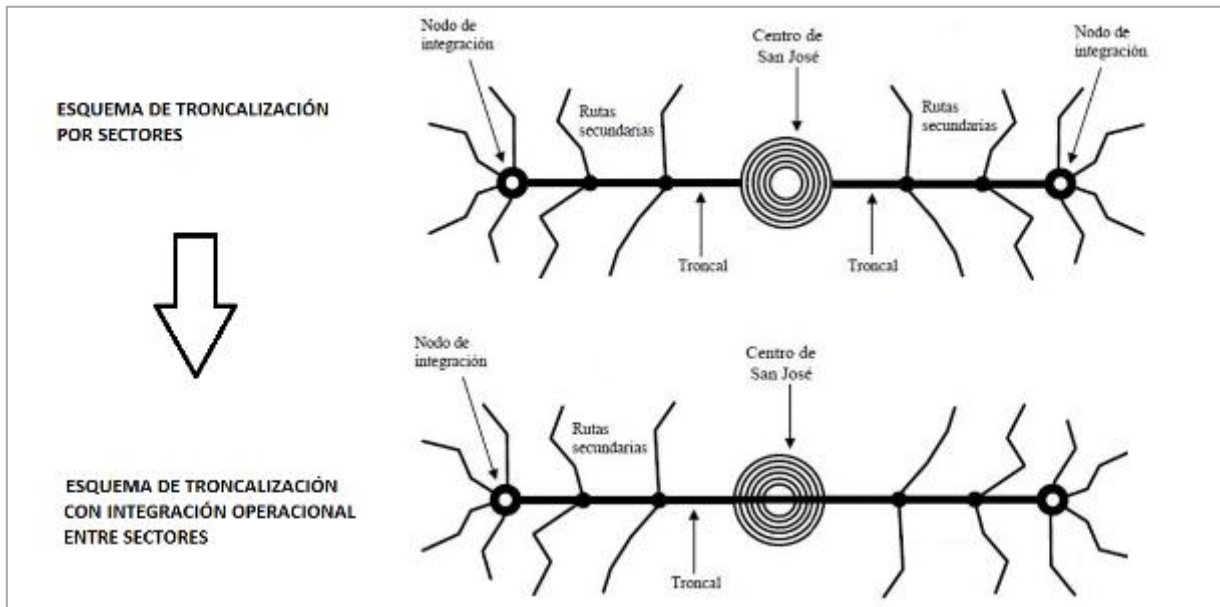
Fuente: Elaboración propia

Considerando la existencia de estas propuestas y su concordancia con los principios de estructura de rutas planteados en los estudios de sectorización, se realizó la modelación de este escenario para evaluar las condiciones de prestación de oferta y demanda bajo la adopción de la troncalización por sectores en el corto plazo.

Teniendo en cuenta que el proceso de troncalización tiene el potencial de generar más trasbordos para los usuarios en la medida en que pueden requerir el uso de rutas alimentadoras y troncales para el viaje que actualmente hacen en un solo vehículo, esta consultoría planteó dos escenarios de mejoras en el mediano y largo plazo fundamentados en el principio de troncalización y que a su vez propende por una reducción de los trasbordos para los usuarios, a través de la generación de rutas que conecten los sectores pasando por el centro de la ciudad de San José. Conceptualmente la propuesta consiste en pasar del esquema de troncalización por sectores a un sistema de troncalización con integración operacional como se muestra en el esquema a continuación.



Figura 14. Transición del esquema de troncalización propuesto para el AMSJ



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la importancia de tener escenarios comparables, los atributos asignados en la modelación a cada una de las rutas tienen en cuenta las siguientes condiciones:

- Cobertura de las rutas: Aun cuando la propuesta modifica la forma de operar de las rutas, se siguen manteniendo atendidas las zonas que actualmente cuentan con el servicio de transporte público. En casos puntuales fue posible incrementar la cobertura.
- Intervalos de paso de las rutas: Para un primer ejercicio se consideró que las rutas mantienen los intervalos entre buses acordes a las condiciones de operación detectadas y medidas en campo. Estos intervalos de paso son ajustados posteriormente de acuerdo con los resultados de los volúmenes de demanda asignados a cada ruta, de forma tal que la oferta se ajuste al volumen de pasajeros resultante de la modelación.
- Velocidades de operación: Las rutas modeladas tienen asignada una velocidad que parte de las mediciones de velocidades actuales. Dicha velocidad solo es incrementada en el caso de que haya planteamientos de segregación del transporte público definiendo carriles preferenciales o exclusivos.
- Tarifas: Las tarifas al usuario se mantienen en las rutas que no son modificadas. Cuando una ruta se divide para operar bajo el esquema de alimentador + troncal se tuvo en cuenta que en principio la tarifa al usuario no debe verse incrementada, por lo que la suma de las dos rutas a utilizar se mantuvo en igual o lo más cercana



posible al costo actual.

2.3.1 FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA OPERACIONAL

Teniendo en cuenta la importancia de tener escenarios comparables, los atributos asignados en la modelación a cada una de las rutas tienen en cuenta las siguientes condiciones:

➤ Estructura del sistema de rutas

Aun cuando la propuesta modifica la forma de operar de las rutas, se siguen manteniendo atendidas las zonas que actualmente cuentan con el servicio de transporte público. En casos puntuales fue posible incrementar la cobertura.

La denominación de las rutas corresponde a su función dentro del sistema, así:

- **TRONCALES:** Rutas estructurantes. Circulan sobre los principales corredores de cada sector, contarán con infraestructura que den preferencia a su circulación.
- **ALIMENTADORAS:** Rutas que permiten la conexión de los barrios con las troncales.
- **COMPLEMENTARIAS:** Rutas que no requieren conexión con las troncales dada su cercanía al centro o su complementariedad al eje troncal. Son rutas con intervalos mayores a las rutas troncales, podrían operar en ciertos periodos del día.
- **INTERSECTORIALES:** Rutas que permiten la conexión entre sectores sin pasar por el centro de San José.
- **DIAMETRALES:** Rutas que circulan sobre los principales corredores del AMSJ permitiendo la conexión entre sectores pasando por el centro de San José.

➤ Intervalos de paso:

Para un primer ejercicio se consideró que las rutas mantienen los intervalos entre buses acordes a las condiciones de operación detectada y medida en campo. Estos intervalos de paso son ajustados posteriormente de acuerdo con los resultados de los volúmenes de demanda asignados a cada ruta, de forma tal que la oferta se ajuste al volumen de pasajeros resultante de la modelación.

➤ Velocidades de operación

Las rutas modeladas tienen asignada una velocidad que parte de las mediciones de velocidades actuales. Dicha velocidad solo es incrementada en el caso de que haya planteamientos de segregación del transporte público definiendo carriles preferenciales o



exclusivos.

➤ Tarifas

Las tarifas al usuario se mantienen en las rutas que no son modificadas. Cuando una ruta se divide para operar bajo el esquema de alimentador + troncal se tuvo en cuenta que en principio la tarifa al usuario no debe verse incrementada, por lo que la suma de las dos rutas a utilizar se mantuvo en igual o lo más cercana posible al costo actual

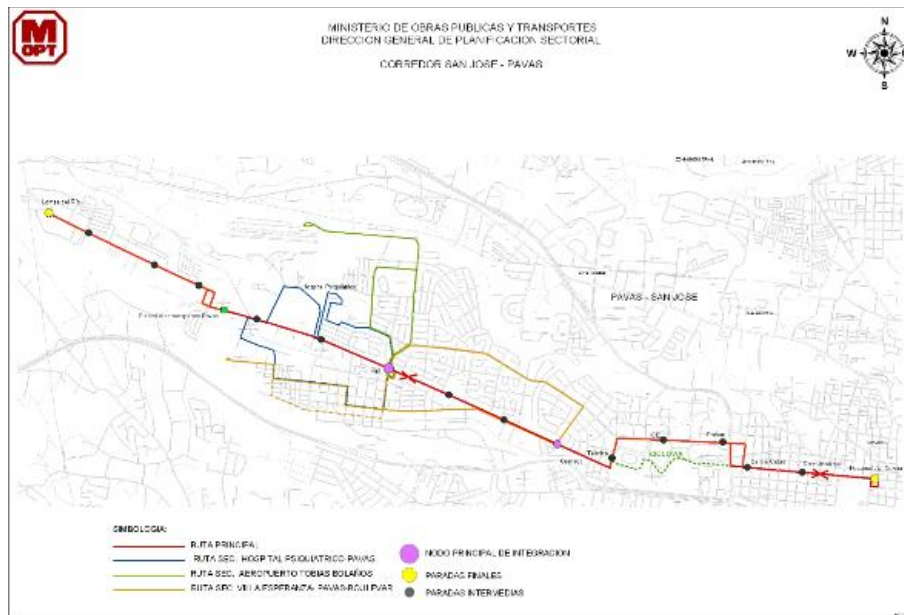
2.3.2 PROPUESTA DE SECTORIZACIÓN EN EL CORTO PLAZO

➤ Sector Pavas

Para el sector Pavas se contó con una propuesta de estructura de rutas suministrada por el operador que fue ajustada por esta consultoría, manteniendo el esquema de troncalización y a su vez minimizando los trasbordos en estaciones de integración cercanas al destino final de las rutas en el centro de San José.

El sistema de rutas propuesto por el operador en el año 2012 cuenta con una vía troncal, alimentada por rutas secundarias o alimentadoras integradas en un nodo de intercambio, como se muestra en Figura 15.

Figura 15. Sistema de rutas propuesto por el operador. Corredor Pavas



Fuente: Implementación de corredores de transporte masivo por autobuses articulados con énfasis en el corredor Pavas – San José

El operador propuso una ruta primaria del corredor Pavas - San José con inicio en el sector



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

de Lomas del Río, siguiendo el recorrido habitual hacia el centro. Según la descripción plasmada en el documento suministrado a esta consultoría, esta ruta primaria sería alimentada por un total de 4 rutas secundarias o alimentadoras. Las rutas son las siguientes:

- Aeropuerto – Palí de Pavas
- Hospital Psiquiátrico – Palí de Pavas – Villa Esperanza – Libertad – DEMASA
- Villa Esperanza – Palí de Pavas
- Boulevard – Palí de Pavas - Zona Industrial - CEMACO

La propuesta de esta consultoría mantiene los servicios planteados por el operador pero modifica los puntos de integración. De esta forma, las rutas definidas se listan a continuación.

Tabla 12. Propuesta rutas sector Pavas

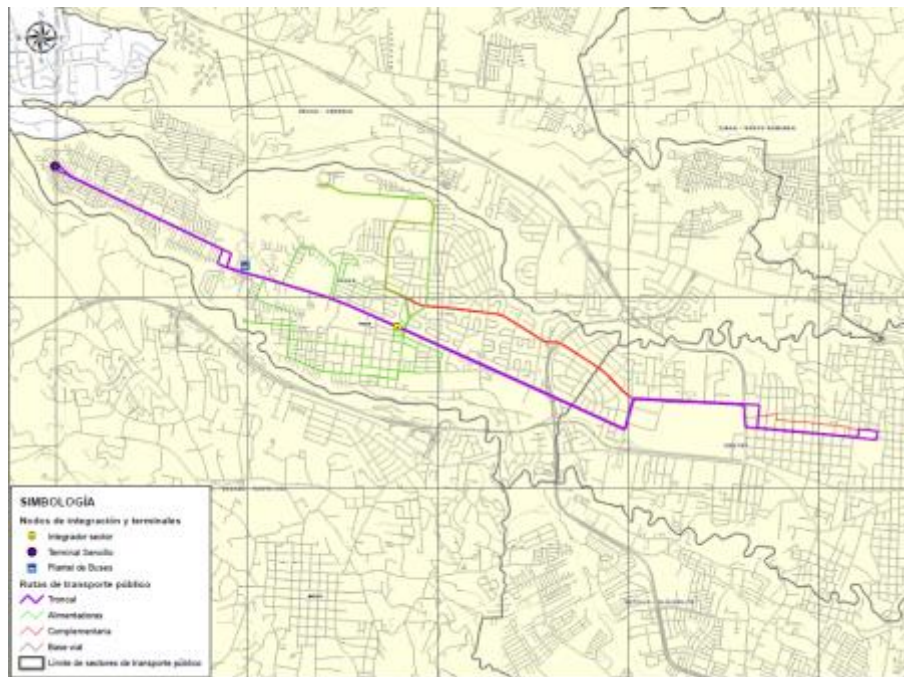
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Pavas	Troncal Pavas	TRONCAL	19,87	2	39	352
Pavas	P1 Aeropuerto-Boulevard-San José	COMPLEMENTARIA	15,27	8	7	94
Pavas	SP1 Hospital Psiquiátrico-Pavas	ALIMENTADORA	5,66	20	2	54
Pavas	SP2 Aeropuerto Tobías Bolaños	ALIMENTADORA	4,46	20	1	54
Pavas	SP3 Villa Esperanza-Pavas-Alfa	ALIMENTADORA	6,41	20	2	54

Fuente: Implementación de corredores de transporte masivo por autobuses articulados con énfasis en el corredor Pavas – San José

La ruta troncal se mantiene tal como fue planteada inicialmente, desde el sector de Lomas hasta el centro de San José. Por su parte, la ruta Aeropuerto – Boulevard se clasifica como complementaria y mantiene su trazado, por lo cual no se integra a la ruta troncal. Por su parte, las rutas que atienden los sectores de Villa Esperanza, el Hospital Psiquiátrico y Aeropuerto pasan a ser alimentadoras y se integran a la troncal en el sector del Palí de Pavas, sitio de integración previsto también en la propuesta del operador. En la Figura 16 se presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.



Figura 16. Propuesta sector Pavas



Fuente: Elaboración propia

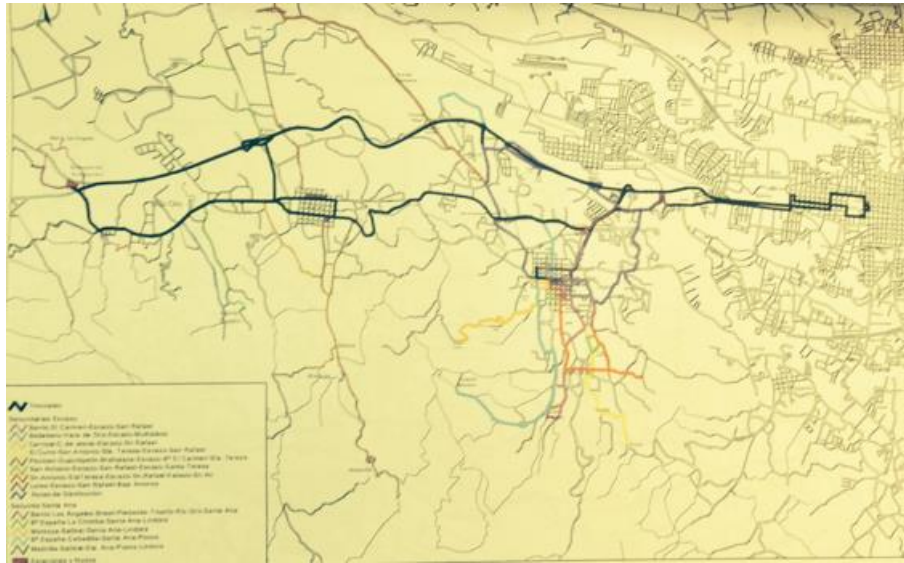
➤ Sector Escazú-Santa Ana

Para el sector Escazú-Santa Ana se contó con una propuesta de estructura de rutas suministrada por el operador, la cual fue revisada por la consultoría para construir la propuesta a presentar.

El sistema de rutas propuesto por el operador en el año 2014 cuenta con cuatro vías troncales, alimentada por rutas secundarias o alimentadoras integradas en diferentes nodos de intercambio, como se muestra en la Figura 17.



Figura 17. Sistema de rutas propuesto. Sector Escazú-Santa Ana



Fuente: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Escazú-Santa Ana. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 201. San José, Costa Rica.

El operador propuso una primera troncal por el corredor Autopista Próspero Fernández con inicio en el sector de Brasil de Piedades, siguiendo el recorrido por la Autopista hacia el centro; para esta primera troncal la consultoría modifica su origen y lo plantea desde ciudad Colón La segunda ruta troncal, inicia en Brasil de Piedades, siguiendo el recorrido hacia Santa Ana por calle vieja, en Santa Ana se desvía hacia el norte para coger la Autopista Próspero Fernández hacia el centro. La tercera troncal propuesta inicia en el sector de Brasil de piedades, utilizaría el corredor Calle viaje para pasar por Santa Ana, a la altura de San Rafael de Escazú se incorporaría a la Autopista Próspero Fernández para terminar su recorrido en el centro de San José. Por último, la cuarta troncal propuesta iniciaría su recorrido en el centro de Escazú, utilizaría como corredor principal la vía Calle vieja hasta el centro de la ciudad. Según la descripción plasmada en el documento suministrado a esta consultoría, las rutas troncales serían alimentadas por un total de 9 rutas secundarias o alimentadoras en Escazú, y 5 rutas secundarias o alimentadores en Santa Ana. De esta forma, las rutas definidas se listan a continuación.

Tabla 13. Rutas propuesta sector Escazú-Santa Ana

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Escazú - Santa Ana	T1 Troncal Estación de Integración-San José X Pista (hasta ciudad Colón)	TRONCAL	43,20	5	30	143
Escazú - Santa Ana	T2 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San José X Pista	TRONCAL	37,08	7	18	106
Escazú - Santa Ana	T3 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San Rafael-San José	TRONCAL	35,41	3	40	238

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	ruta	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Escazú - Santa Ana	T4 Troncal Escazú-San Rafael-Anonos-San José	TRONCAL	16,16	5	13	143
Escazú - Santa Ana	SE1 Pavicén-Multiplaza-Escazú- El Carmen-Sta. Teresa	ALIMENTADORA	29,04	20	6	54
Escazú - Santa Ana	SE10 Lotes-Escazú-San Rafael-Bajo Anonos	ALIMENTADORA	10,77	20	2	54
Escazú - Santa Ana	SE2 Carrizal-Corazón de Jesús-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	15,01	20	4	54
Escazú - Santa Ana	SE3 El Curio-San Antonio-Sta. Teresa-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	8,99	20	2	54
Escazú - Santa Ana	SE4 El Carmen-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	11,49	20	3	54
Escazú - Santa Ana	SE5 San Antonio-Escazú-San Rafael-Sta. Teresa	ALIMENTADORA	11,88	13	4	75
Escazú - Santa Ana	SE6 San Antonio-Sta. Teresa-Escazú-San Rafael-San Antonio	ALIMENTADORA	11,50	12	4	77
Escazú - Santa Ana	SE7 Bebedero-Vista de Oro-Escazú-Multiplaza	ALIMENTADORA	18,49	20	4	54
Escazú - Santa Ana	SE8 Escazú-Bello Horizonte-Plaza Itzkazu-CIMA-Multiplaza-Escazú	ALIMENTADORA	12,26	20	3	54
Escazú - Santa Ana	SE9 Escazú-La Paco-Multiplaza-Plaza Itzkazu-CIMA-Trejos-Bello Horizonte-Escazú	ALIMENTADORA	13,42	20	3	54
Escazú - Santa Ana	SSA1 Lindora-Santa Ana-La Chimba-Barrio España	ALIMENTADORA	20,85	20	5	54
Escazú - Santa Ana	SSA2 Pozos-Santa Ana-Cebadilla-Barrio España	ALIMENTADORA	19,41	20	4	54
Escazú - Santa Ana	SSA3 Montoya-Santa Ana-Lindora	ALIMENTADORA	19,16	20	4	54
Escazú - Santa Ana	SSA4 Los Ángeles-Brasil-Estación de Integración-Piedades-Triunfo-Río Oro-Santa Ana	ALIMENTADORA	13,10	20	3	54
Escazú - Santa Ana	SSA5 Matinilla-Salitral-Santa Ana-Pozos-Lindora	ALIMENTADORA	15,29	20	4	54

Fuente: Elaboración propia a partir Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Escazú-Santa Ana. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 201. San José, Costa Rica.

El esquema propuesto de rutas del sector Escazú-Santa Ana contaría con ocho nodos de integración, que son los siguientes.

- Nodo de integración en Brasil de Piedades
- Nodo centro de Santa Ana
- Nodo La Paco
- Nodo Plaza de San Rafael de Escazú
- No Parque de Escazú
- Nodo Trejos Montealegre



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

- Nodo Intermodal La Sabana
- Nodo centro de San José

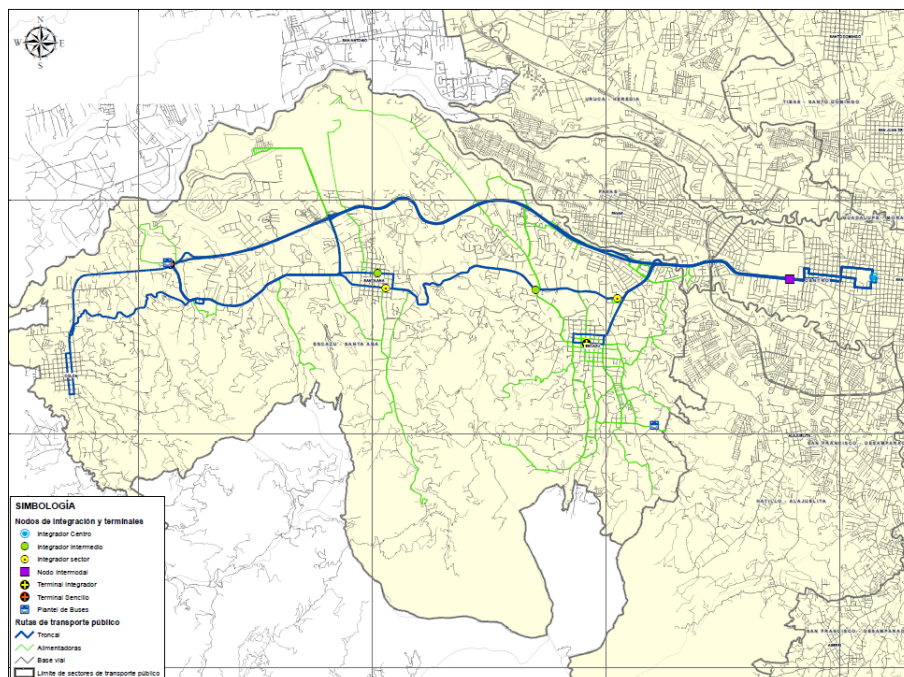
Figura 18. Principales Nodos de Integración Escazú-Santa Ana propuesta operador



Fuente: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Escazú-Santa Ana. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 2001. San José, Costa Rica.

La Figura 19 a continuación presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.

Figura 19. Propuesta tronco-alimentada sector Escazú-Santa Ana



Fuente: Elaboración propia a partir Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Escazú-Santa



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Ana. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 201. San José, Costa Rica.

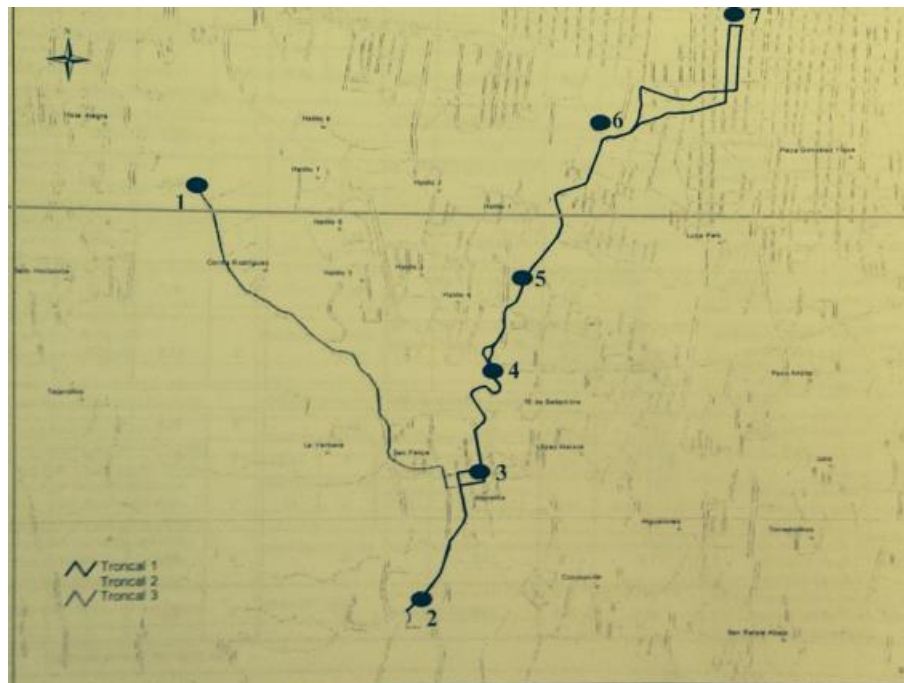
➤ **Sector Hatillos-Alajuelita**

El sector de Hatillos-Alajuelita cuenta con una red vial que no facilita constituir una operación tronco-alimentada, dado que se evidencia varios centros densos de población sin conexión vial entre ellos, solo hay conexión entre estos centros y los ejes viales principales del sector, lo anterior dificulta plantear rutas alimentadoras que atraviesen varias zonas del sector e integrarlas en un mismo punto.

Para el sector Hatillos-Alajuelita se contó con una propuesta de estructura de rutas suministrada por el operador del subsector de Hatillos-Alajuelita, la cual fue revisada por la Consultoría, con la intención de verificar la estructura de tronco-alimentación y de igual forma, para considerar lo aquí planteado para la construcción de las propuestas en el resto del sector.

El sistema de rutas propuesto por el operador en al año 2014 cuenta con tres rutas troncales, integradas con cinco rutas alimentadoras en Hatillos y cinco en Alajuelita, que operan en siete diferentes nodos de intercambio como se muestra en la Figura 20.

Figura 20. Propuesta rutas subsector Hatillos-Alajuelita



Fuente: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Subsector Operativo Hatillo-Alajuelita. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 201. San José, Costa Rica.

Considerando que las rutas cortas y cercanas al centro de San José no deberían tener transbordo hacia el troncal, la propuesta de esta consultoría generó para el sector 7 rutas



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

troncales que atienden de manera directa los sectores de La Aurora, Alajuelita, Concepción-Monte Alto, San Rafael Arriba y Abajo y Poas de Aserri. Tres rutas complementarias que sirven los sectores de Loma Linda-Paso Ancho, Santa Rosa-Paso Ancho y 15 de Septiembre-Sagrada Familia-Luna Park. Estas rutas estarían alimentadas por un total de 17 rutas que se integrarían en estaciones localizadas en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector. El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.

Tabla 14. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita

SECTOR	ruta	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Hatillo - Alajuelita	T1 La Aurora-San Felipe-Alajuelita-Hatillo-San José	TRONCAL	15,77	5	10	143
Hatillo - Alajuelita	T10 San Jose - San Rafael Abajo - Valencia por la iglesia	TRONCAL	10,51	4	11	177
Hatillo - Alajuelita	T2 La Cima-Alajuelita-Hatillo-Centro-San José	TRONCAL	11,15	5	10	143
Hatillo - Alajuelita	T4 San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por abajo	TRONCAL	13,02	4	13	177
Hatillo - Alajuelita	T5 San Jose - Concepcion de Alajuelita por San Sebastian	TRONCAL	12,96	4	13	177
Hatillo - Alajuelita	T6 Poas de Aserri-San José	TRONCAL	18,94	7	11	106
Hatillo - Alajuelita	T7 San Jose - San Rafael Arriba de Desamparados	TRONCAL	14,65	6	10	122
Hatillo - Alajuelita	SA5 Aurora-Anonos-Escazú-San José-Hatillos-Centro-Alajuelita-Aurora	COMPLEMENTARIA	16,07	15	4	72
Hatillo - Alajuelita	T3 15 de Septiembre-Sagrada Familia-Luna Park-San José	COMPLEMENTARIA	10,48	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	T8 Ruta San Jose - Paso Ancho - Santa Rosa	COMPLEMENTARIA	6,83	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	T9 San Jose - Paso Ancho - Loma Linda	COMPLEMENTARIA	8,06	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	SA1 Alajuelita-Concepción	ALIMENTADORA	5,91	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SA2 El Llano-La Cima-Calle Cochea	ALIMENTADORA	4,64	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SA3 Filtros-La Cima-Geranos-Alajuelita-Lagunilla-Alajuelita-La Cima-Filtros	ALIMENTADORA	4,36	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SA4 La Cima-Geranos-La Verbena-Alajuelita-La Cima	ALIMENTADORA	5,71	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH1 15 de Septiembre-Umara-San Martin	ALIMENTADORA	4,48	11	2	79
Hatillo - Alajuelita	SAH2 Paso Ancho-Bengala-Santa Rosa-La Arboleda	ALIMENTADORA	4,43	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SAH3 Hatillos-Kennedy-Luna Park-Zorobaru	ALIMENTADORA	6,99	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH4 San Rafael Abajo-Valencia	ALIMENTADORA	5,20	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH5 Lopez Mateo	ALIMENTADORA	10,79	4	11	177
Hatillo - Alajuelita	SAH6 San Juan de Desamparados-Barrio La Fuente	ALIMENTADORA	5,92	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH7 Lamparas-Poas de Aserri - Aserri-San Juan de Desamparados	ALIMENTADORA	7,33	20	2	54



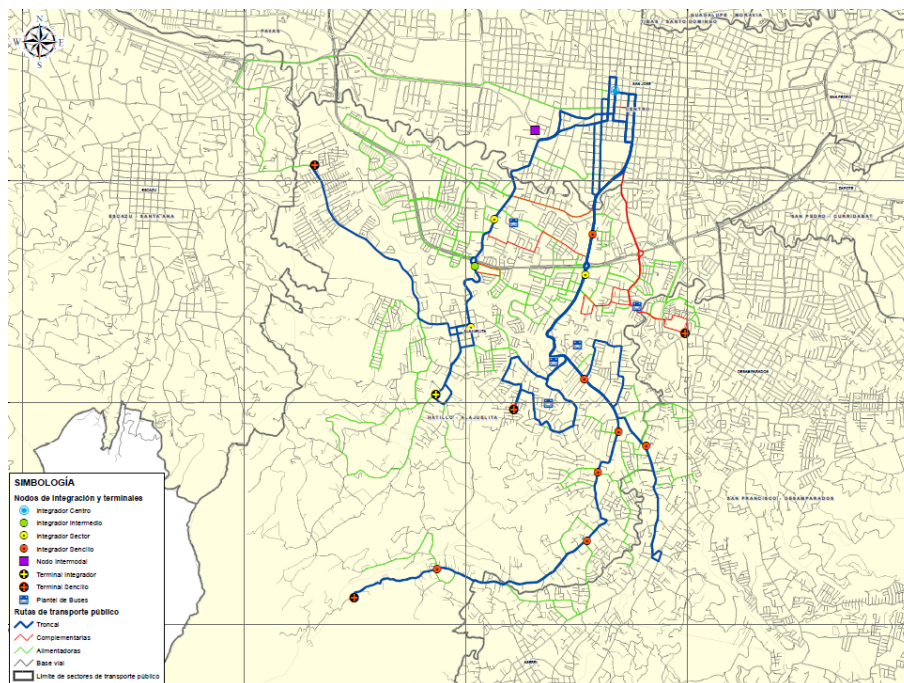
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Hatillo - Alajuelita	SAH8 Santa Cecilia - La Florita-Barrio Los Angeles-Barrio Tolima	ALIMENTADORA	5,66	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH1 Barrio Cuba-Hatillos 1-Sagrada Familia-Cristo Rey-San José	ALIMENTADORA	7,10	5	7	143
Hatillo - Alajuelita	SH3 Hatillos 8-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 3-Hatillo 2-Hatillo 8	ALIMENTADORA	7,44	5	6	143
Hatillo - Alajuelita	SH4 Hatillo 5-Hatillo 4-Hatillo Centro-Hatillo 1-Hatillo 3-Hatillo 5	ALIMENTADORA	5,63	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH5 Hatillo 7-Hatillo 6-Hatillo 2-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 1-Hatillo 2-Hatillo 6-Hatillo 7	ALIMENTADORA	9,29	11	4	79

Fuente: Elaboración propia

La Figura 21 a continuación presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.

Figura 21. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Francisco-Desamparados

El sector de Desamparados cuenta con una red vial que facilita constituir una operación tronco-alimentada, dado que se evidencia con claridad la presencia de un eje en el cual converge la mayor parte de las rutas, correspondiente a la vía identificada con código 209.

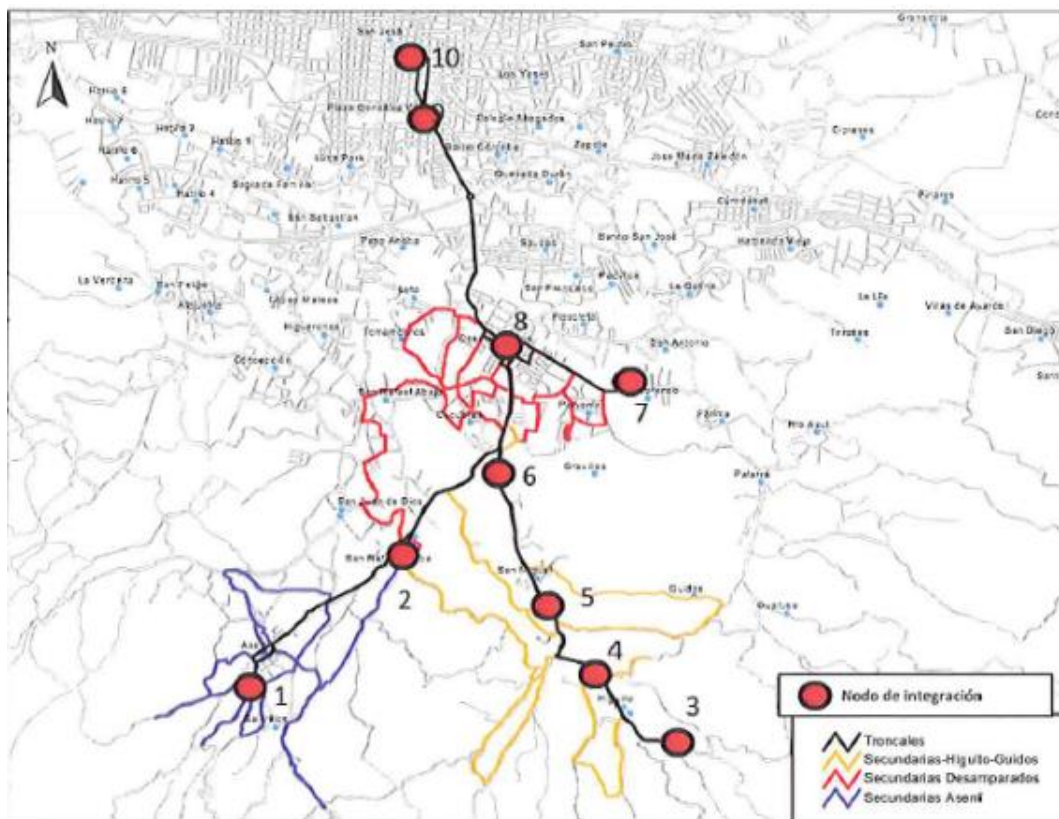


INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Para este sector se contó también con una propuesta entregada por los operadores del subsector de Desamparados, que consistía en la implementación de tres rutas troncales y 13 rutas alimentadoras como se observa en la Figura 22. De los otros subsectores de operación del sector de San Francisco-Desamparados no se recibieron propuestas para su revisión, por lo tanto la presente consultoría formuló una propuesta de integral para todo el sector.

El sistema de rutas propuesto por el operador en el año 2012 cuenta con tres rutas troncales, alimentada por rutas secundarias o alimentadoras integradas en 10 nodos de intercambio, como se muestra en la Figura 22.

Figura 22. Propuesta operador subsector Desamparados



Fuente: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Subsector Operativo Hatillo-Alajuelita. Informe Técnico de Planificación y Ejecución. Febrero 201. San José, Costa Rica.

Las rutas troncales se mantienen tal como fueron planteadas inicialmente por el operador, no obstante la presente Consultoría considera que se requieren incrementar el número de troncales para este sector. Por lo tanto, la propuesta de esta consultoría plantea contar con 9 rutas troncales que atienden de manera directa los sectores de Aserrí, Los Guido, Encinales, La Caprí, Calle Fallas, Guatuso, Tirrasas, Dos Cercas y San Antonio-Linda Vista. Estas rutas estarían alimentadas por un total de 11 rutas que contarían con estaciones de



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

integración en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector. Adicionalmente se proponen tres rutas complementarias.

El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.

Tabla 15. Rutas propuestas para sector San Francisco-Desamparados

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Francisco - Desamparados	T1 Aserri-San José	TRONCAL	20,41	4	21	177
San Francisco - Desamparados	T2 Los Guido-San José	TRONCAL	19,73	4	18	177
San Francisco - Desamparados	T3 Encinales-Higuito-San José	TRONCAL	21,65	3	28	238
San Francisco - Desamparados	T4 Capri-San Jose	TRONCAL	21,77	15	6	72
San Francisco - Desamparados	T5 San Jose - Desamparados - Calle Fallas	TRONCAL	14,45	4	15	177
San Francisco - Desamparados	T6 Guatuso de Patarrá-San José	TRONCAL	23,52	4	24	177
San Francisco - Desamparados	T7 San Jose - San Antonio - Linda Vista por Desamparados	TRONCAL	21,08	9	10	86
San Francisco - Desamparados	T8 Tirrases por San Franciscos-San José	TRONCAL	15,83	7	8	106
San Francisco - Desamparados	T9 Dos Cercas-San José	TRONCAL	13,45	5	12	143
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - Barrio San Jose	COMPLEMENTARIA	12,41	4	13	177
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - El Bosque - La Pacifica - La Cabaña	COMPLEMENTARIA	12,70	4	11	177
San Francisco - Desamparados	SD11 San Francisco-Desamparados-Saucitos-Pacifica-Cabaña-Sevilla	COMPLEMENTARIA	7,34	15	2	72
San Francisco - Desamparados	SD1 Barrio Lourdes	ALIMENTADORA	10,66	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD10 Río Azul-La Pacifica	ALIMENTADORA	14,20	4	13	177
San Francisco - Desamparados	SD12 Loma Linda-Monte Carlo-Desamparados	ALIMENTADORA	8,22	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD2 Salitrillos-Barrio Auxiliadora	ALIMENTADORA	8,10	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD3 Salitrillos de Aserri	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD4 Aserri - Corazon de Jesus	ALIMENTADORA	3,88	11	2	79
San Francisco - Desamparados	SD5 Barrio Mercedes de Aserri	ALIMENTADORA	5,32	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD6 El Llano-Huazo	ALIMENTADORA	12,38	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD7 Higuito - Santa Barbara	ALIMENTADORA	14,18	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD8 Higuito - Rodilla-El Lince	ALIMENTADORA	19,60	20	5	54
San Francisco - Desamparados	SD9 Riberalta-Villa Nueva-El Porvenir-Las Gravillas-Desamparados	ALIMENTADORA	3,84	20	1	54

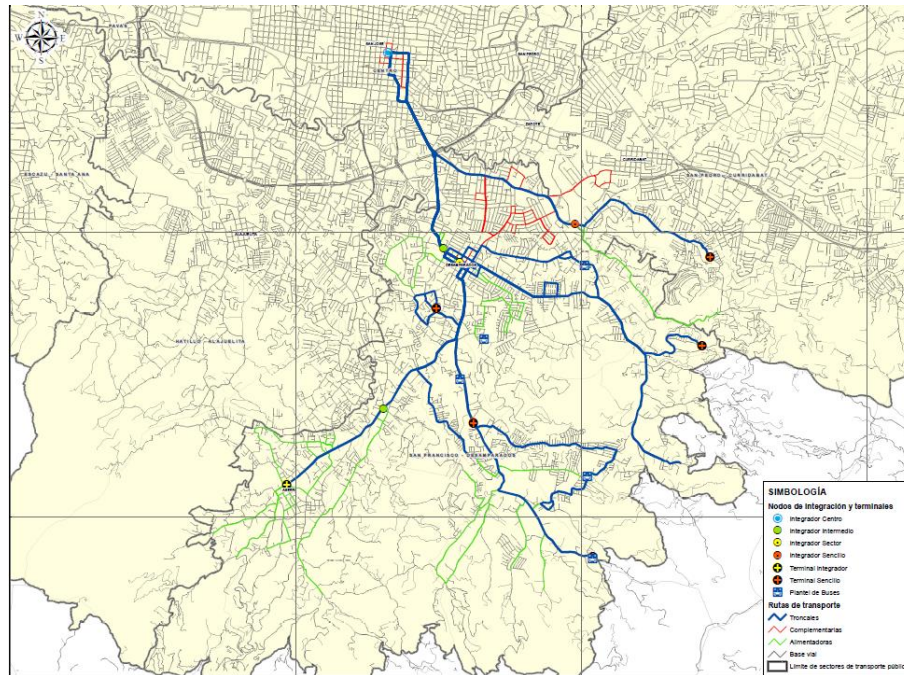
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración



en el sector de Desamparados.

Figura 23. Propuesta rutas sector Desamparados



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Pedro-Curridabat

Para este sector no se contó con un documento de propuesta entregada por los operadores del sector. Sin embargo se tuvo una exposición de la propuesta en sus instalaciones, la cual sirvió de base para plantear la propuesta de este sector.

La propuesta de esta Consultoría plantea contar con 9 rutas troncales que atienden de manera directa los sectores de Sabanilla, San Pedro-Cedros, Granadilla de Curridabat, San Ramón-La Campiña, Barrio a Lía ext Lomas del Sol, Zapote-Curridabat, Concepción de la Unión y Tres Ríos. Adicionalmente se proponen cuatro rutas complementarias, las cuales mantendrían el trazado actual. Las rutas troncales estarían alimentadas por un total de 15 rutas, que harían su integración en estaciones de integración localizadas en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector.

El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 16. Rutas propuesta sector San Pedro-Curridabat

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Pedro - Curridabat	T1 San Jose - Sabanilla	TRONCAL	13,46	13	4	75
San Pedro - Curridabat	T2 San Jose - San Pedro - Cedros	TRONCAL	19,11	3	23	238
San Pedro - Curridabat	T3 San Jose - San Ramón - La Campiña	TRONCAL	13,13	8	6	94
San Pedro - Curridabat	T4 San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	TRONCAL	16,02	5	13	143
San Pedro - Curridabat	T5 San Jose - Concepcion de La Union por Salitrillos	TRONCAL	30,09	8	16	94
San Pedro - Curridabat	T6 San Rafael-Tres Rios-San Jose X pista	TRONCAL	28,89	4	29	177
San Pedro - Curridabat	T7 San Rafael-Tres Rios-San Josex Calle vieja	TRONCAL	27,01	4	21	177
San Pedro - Curridabat	T8 San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59)	TRONCAL	18,49	6	13	122
San Pedro - Curridabat	T9 San Jose - Zapote - Curridabat por pista	TRONCAL	14,93	5	13	143
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Tres Rios - El Fierro	COMPLEMENTARIA	5,11	15	2	72
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Yerbabuena - Tres Rios - Montufar	COMPLEMENTARIA	11,82	15	4	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Cordoba - Barrio Quesada Duran	COMPLEMENTARIA	14,27	11	6	79
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Pinto	COMPLEMENTARIA	9,80	15	3	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Zapote por la Corte	COMPLEMENTARIA	10,54	9	6	86
San Pedro - Curridabat	SSPC1 El Rodeo-Monterrey-Vargas Araya	ALIMENTADORA	6,58	7	4	106
San Pedro - Curridabat	SSPC10 Antiqua-Los Geránios-San Vicente	ALIMENTADORA	7,87	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC11 Tres Rios - San Diego - Calle Mesen - Quebradas	ALIMENTADORA	10,37	5	9	143
San Pedro - Curridabat	SSPC12 Yaraby-Villas de Ayarco-Tirrases -Pinares	ALIMENTADORA	10,38	8	6	94
San Pedro - Curridabat	SSPC13 Montufar-Loma Verde	ALIMENTADORA	7,47	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC14 Tacaco-Cipreses de Curridabat	ALIMENTADORA	10,37	10	5	82
San Pedro - Curridabat	SSPC15 Tirrases-Curridabat	ALIMENTADORA	8,30	15	3	72
San Pedro - Curridabat	SSPC2 Granadilla	ALIMENTADORA	10,50	4	11	177
San Pedro - Curridabat	SSPC3 San Pedro - San Rafael - Salitrillos-Urbanizacion Europa	ALIMENTADORA	17,06	7	9	106
San Pedro - Curridabat	SSPC4 San Rafael - Salitrillos - Karpinsky	ALIMENTADORA	7,48	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC5 San Ramón de Tres Ríos - Villa Hermosa	ALIMENTADORA	6,48	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC6 Tres Rios - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	8,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC7 Monserrat-La Flor-Calle Naranjo	ALIMENTADORA	6,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC9 San Miguel - Tres Rios - San Diego-Santiago del Monte	ALIMENTADORA	12,01	20	2	54
San Pedro - Curridabat	T1 San Jose - Sabanilla	TRONCAL	13,46	13	4	75

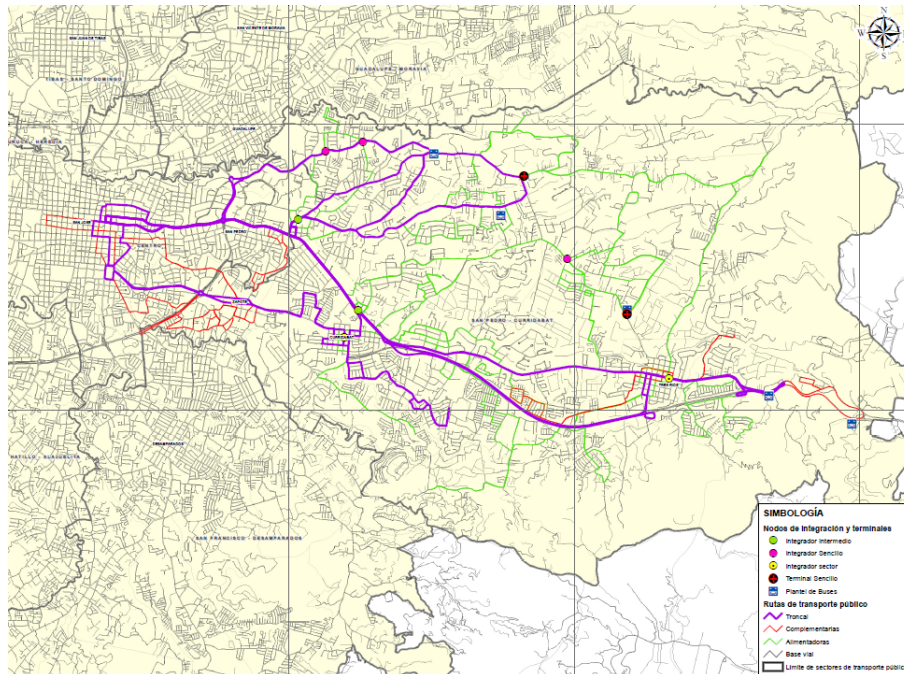
Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

La Figura 24 a continuación presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración

Figura 24. Propuesta sector San Pedro-Curridabat



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Guadalupe-Moravia

El sector de Guadalupe-Moravia cuenta con una red vial que facilita constituir una operación tronco-alimentada, dado que se evidencia con claridad la presencia de un eje en el cual converge la mayor parte de las rutas, correspondiente a la vía identificada con código 108 y posteriormente 218.

Para este sector se contó con una propuesta entregada por el operador del subsector de Coronado, y adicionalmente aunque no se recibió el informe con la propuesta del subsector de Moravia si se tuvo una exposición de su propuesta en sus instalaciones, la cual sirvió de base para plantear la propuesta de este sector. La propuesta del operador de Coronado consiste en una descripción de rutas que actualmente operan, dicha operación se realiza en un esquema totalmente troncalizado, por lo tanto su propuesta no fue modificada. Mientras que en el sector de Moravia se mantuvieron las troncales propuestas inicialmente por el operador Dulce Nombre-Moravia-San José y Platanares-San Jerónimo-Moravia-San José, mientras que las rutas alimentadoras fueron elaborados por la presente consultoría.

La propuesta de esta consultoría plantea contar con 8 rutas troncales que atienden de manera directa los sectores de Coronado, Dulce Nombre-Moravia, Platanares-San



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Jerónimo, El Alto-Heliconas, El Carmen de Guadalupe y Mazotal de Guadalupe. Como rutas complementarias se proponen 5 rutas que atienden sectores El Alto, Calles Blanco, Plaza Lincoln y La Alondra. Estas rutas estarían alimentadas por un total de 23 rutas, que harían su integración en estaciones localizadas en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector. El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.

Tabla 17. Rutas propuesta sector Guadalupe-Moravia

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	T1 Coronada	TRONCAL	21,08	3	25	238
Guadalupe - Moravia	T1 Dulce Nombre-Moravia-San José	TRONCAL	25,23	5	16	143
Guadalupe - Moravia	T10 San Rafael-Moravia-Calle Blancos-San José	TRONCAL	13,29	8	7	94
Guadalupe - Moravia	T2 Platanares-San Jeronimo-Moravia-San José	TRONCAL	24,04	5	20	143
Guadalupe - Moravia	T3 San Jose - Purral de Guadalupe - El Alto	TRONCAL	20,39	15	5	72
Guadalupe - Moravia	T4 San Jose - El Carmen de Guadalupe	TRONCAL	23,95	5	19	143
Guadalupe - Moravia	T5 San Jose - Mozotal de Guadalupe	TRONCAL	17,40	4	18	177
Guadalupe - Moravia	T9 San Jose - Guadalupe - El Alto - Heliconias	TRONCAL	15,15	6	8	122
Guadalupe - Moravia	Ruta Calle Blancos-San Francisco-San José	COMPLEMENTARIA	12,72	15	4	72
Guadalupe - Moravia	Ruta La Alondra-Montelimar-San Francisco-San Jose	COMPLEMENTARIA	11,40	15	4	72
Guadalupe - Moravia	T6 San Jose - Barrio Pilar - INDER - IFAM - Plaza Lincoln	COMPLEMENTARIA	12,88	7	8	106
Guadalupe - Moravia	T7-San Jose - Calle Blancos - San Antonio Por San Francisco	COMPLEMENTARIA	11,86	7	6	106
Guadalupe - Moravia	T8 San Jose - San Antonio - El Alto	COMPLEMENTARIA	13,83	12	5	77
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Calle La Maquina	ALIMENTADORA	2,94	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	6,05	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - El Rodeo	ALIMENTADORA	5,38	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - La Colmena	ALIMENTADORA	7,28	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Las Nubes - Cascajal	ALIMENTADORA	18,84	11	11	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Patio de Agua	ALIMENTADORA	9,96	5	10	143
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Francisco	ALIMENTADORA	3,98	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Pedro	ALIMENTADORA	5,72	15	2	72
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Rafael	ALIMENTADORA	8,20	11	3	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Coronado	ALIMENTADORA	7,03	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Ipiz	ALIMENTADORA	12,96	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SC1 Coronado-San Antonio-San Rafael-Moravia	ALIMENTADORA	6,16	20	2	54
Guadalupe - Moravia	SC2 Coronado-San Isidro-Estadio Labrador	ALIMENTADORA	3,01	20	1	54

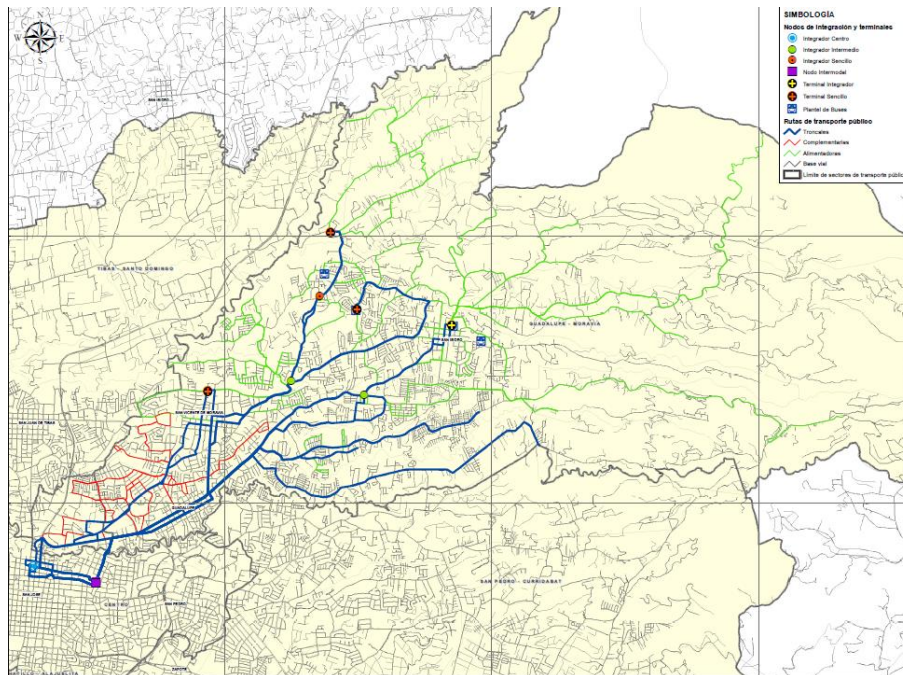
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	SG1 Rancho Redondo-Vista El Mar-La Isla-La Mora-Zetillal	ALIMENTADORA	23,74	20	5	54
Guadalupe - Moravia	SG2 Alimentadora Purral	ALIMENTADORA	2,54	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM1 Los Colegios-Moravia-Jardines-San Rafael	ALIMENTADORA	6,41	10	3	82
Guadalupe - Moravia	SM2 Romillos-La Gallera	ALIMENTADORA	3,19	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM3 Los Cipres-El Moral	ALIMENTADORA	13,08	9	7	86
Guadalupe - Moravia	SM4 Barrio Los Sitios-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,77	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM5 La Isla-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,51	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM6 Los Sitios	ALIMENTADORA	4,77	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SPL1 Calle La Torre- Paracito-San Jeronimo -Calle Mendez	ALIMENTADORA	12,90	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SPL2 Calle Tornillal- San Jeronimo-Platanares-Calle Manantial	ALIMENTADORA	12,54	20	3	54

Fuente: Elaboración propia

La Figura 25 a continuación presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.

Figura 25. Propuesta troncoalimentada sector Guadalupe-Moravia



Fuente: Elaboración propia a partir

➤ Sector Tibás-Santo Domingo

Para este sector no se contó con un documento de propuesta entregada por los operadores.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

No obstante, siguiendo los criterios de la troncalización y los adoptados por esta Consultoría, se procedió a elaborar la propuesta aquí descrita.

Se plantea contar con cuatro rutas troncales que atienden de manera directa los sectores de Heredia, Santo Domingo y Tibás. Como rutas complementarias se propone tres rutas que servirían a secotres de Cuatro Reinas, Rosas-El Valle-Santa Mónica en Tibás y Versalles-La Trinidad en Tibás. Las rutas troncales estarían alimentadas por un total de 10 rutas, que harían su integración en estaciones de integración localizadas en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector. El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.

Tabla 18. Rutas propuesta sector Tibás-Santo Domingo

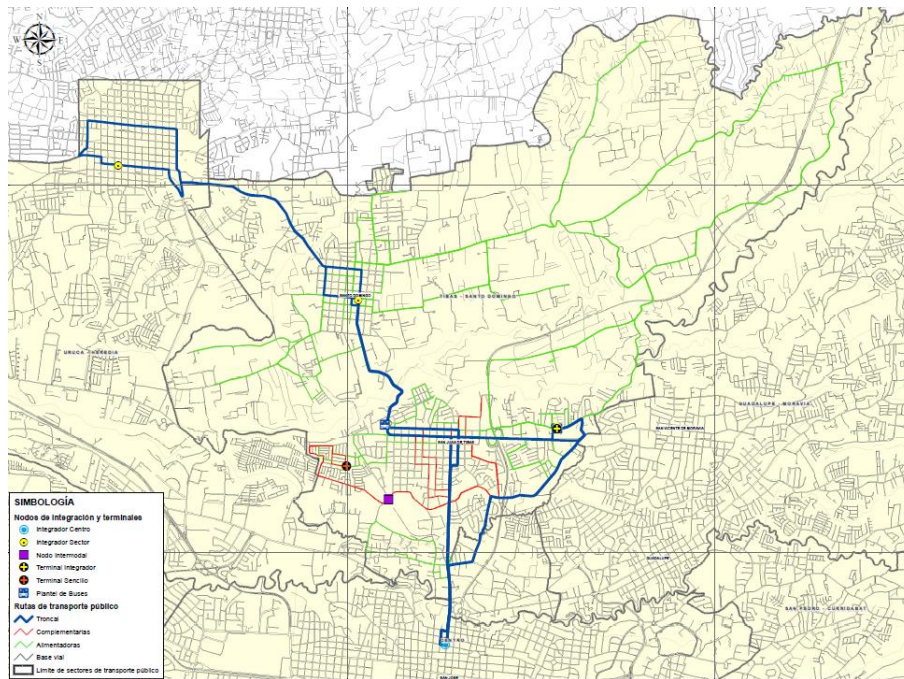
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Tibas - Santo Domingo	T1 San José-Tibás-Santo Domingo-Heredia	TRONCAL	23,43	8	12	94
Tibas - Santo Domingo	T3 San José-Tibás-Florida	TRONCAL	9,98	4	11	177
Tibas - Santo Domingo	T4 Florida-San José por cruce & Junta	TRONCAL	8,68	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	T5 Santo Domingo-San José	TRONCAL	12,48	4	13	177
Tibas - Santo Domingo	Ruta San Jose - Clínica - Bajo Piuces	COMPLEMENTARIA	5,69	15	2	72
Tibas - Santo Domingo	T2 Cuatro Reinas por el cruce-San José	COMPLEMENTARIA	10,32	9	5	86
Tibas - Santo Domingo	T6 Tibás- Rosas-El Valle-Santa Mónica-San José	COMPLEMENTARIA	7,98	6	6	122
Tibas - Santo Domingo	T7 Versalles-La Trinidad-San José	COMPLEMENTARIA	9,59	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	SSD1 San Martín-Santa Rosa-Santo Domingo	ALIMENTADORA	8,98	7	6	106
Tibas - Santo Domingo	SSD2 Periferica San Luis -Santo Domingo- Megasuper	ALIMENTADORA	22,84	10	10	82
Tibas - Santo Domingo	SSD3 Periferica Santo Tomas	ALIMENTADORA	18,46	20	4	54
Tibas - Santo Domingo	SSD4 Quebradaso - Barrio Lourdes - Santo Domingo	ALIMENTADORA	13,10	20	3	54
Tibas - Santo Domingo	SSD5 La Vigui-Santo Domingo	ALIMENTADORA	4,96	20	1	54
Tibas - Santo Domingo	ST1 Cuatro Reina-Tibás-El INVU de Tibás	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST2 Tibás -San Luis por San Miguel	ALIMENTADORA	25,35	15	6	72
Tibas - Santo Domingo	ST3 Los Angeles-Barrio Socorro-Tibás	ALIMENTADORA	7,13	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST4 Florida-Jardines-Palmares	ALIMENTADORA	3,57	13	2	75
Tibas - Santo Domingo	ST5 Invu-Apolo-Jardines	ALIMENTADORA	2,98	20	1	54

Fuente: Elaboración propia

La Figura 26 a continuación presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.



Figura 26. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Uruca-Heredia

Para este sector no se contó con información sobre propuestas entregadas por los operadores del sector. Sin embargo, se construyó una alternativa siguiendo los criterios correspondientes al proceso de troncalización.

La propuesta de esta consultoría plantea contar con 6 rutas troncales que atienden de manera directa los sectores de La Carpio, León XIII, Heredia, La Aurora y Urbanización Santa Cecilia en Heredia. Adicionalmente se proponen 4 rutas complementarias que mantendrían el trazado actual como son la ruta Hospital México por pista y viceversa y la ruta San José - La Uruca - Peregrina y viceversa; ruta Heredia - Cenada por la Carpintera y Heredia - Cenada por Lagunilla. Las rutas troncales estarían alimentadas por un total de 7 rutas, que harían su integración en estaciones de integración localizadas en sitios de convergencia de rutas como parques centrales o sobre puntos del corredor principal del sector. El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 19. Rutas propuesta sector Uruca-Heredia

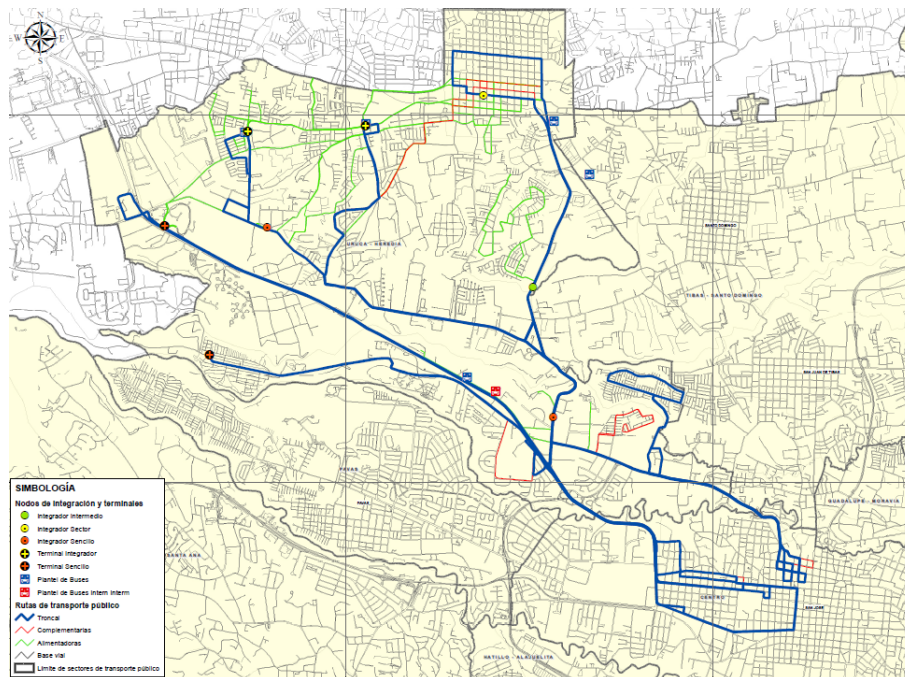
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Uruca - Heredia	T1 San Jose - La Carpio por Pista	TRONCAL	18,22	4	18	177
Uruca - Heredia	T2 San Jose - La Aurora por La Pista	TRONCAL	30,36	5	24	143
Uruca - Heredia	T4 San Jose - Urbanizacion Santa Cecilia	TRONCAL	23,70	9	11	86
Uruca - Heredia	T5 San Jose - Heredia por Pista	TRONCAL	24,23	4	21	177
Uruca - Heredia	T6 San Jose - Leon XIII	TRONCAL	10,75	8	6	94
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - Hospital Mexico por La pista y viceversa	COMPLEMENTARIA	11,30	14	4	74
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - La Uruca - Peregrina y viceversa	COMPLEMENTARIA	11,01	15	4	72
Uruca - Heredia	T3 San Jose - La Aurora por La Uruca	COMPLEMENTARIA	26,09	15	7	72
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por la Carpintera	ALIMENTADORA	12,28	20	2	54
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por Lagunilla	ALIMENTADORA	18,20	20	4	54
Uruca - Heredia	SUH 1 Ulloa-Esmeralada-San Franciso-La Cumbre	ALIMENTADORA	8,34	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 2 Urbanizacion-Santa Cecelia	ALIMENTADORA	10,78	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 3 Urbanizacion Los Cafeteros -La Aurora- Heredia	ALIMENTADORA	13,35	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 4 Urbanizacion-La Aurora-San Jorge-Heredia	ALIMENTADORA	10,07	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 5 Guararri - La Milpa	ALIMENTADORA	7,02	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 6 Urbanización Rositer Carballo- Barrio Corazón de Jesús-La Florentina	ALIMENTADORA	6,91	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH7 Heredia-Plaza Real	ALIMENTADORA	13,33	11	6	79

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto y los puntos de integración.



Figura 27. Propuesta sector Uruca-Heredia



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Central

La estructura del sistema de rutas no sufre grandes modificaciones en comparación a la situación actual, únicamente se elimina la ruta Barrio Cuba, la cual es cubierta con la ruta SH1 Barrio Cuba-Hatillos 1-Sagrada Familia-Cristo Rey-San José del sector de Hatillos-Alajuelita, teniendo el sistema presentado en la Figura 28. Las rutas del sector central, atienden una demanda de los barrios cercanos al centro de San José y que no en todos los casos será atendida por las rutas troncales. Dada la cercanía de estos barrios al centro de San José, se considera que no es oportuno para este sector plantear una operación troncoalimentada.

El resumen de rutas del sector se presenta a continuación:

Tabla 20. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Central

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Central	Ruta San Jose - Barrio Escalante - La U	COMPLEMENTARIA	11,25	7	7	106
Central	Ruta San Jose - Barrio La Cruz - San Cayetano	COMPLEMENTARIA	7,99	15	4	72
Central	Ruta San Jose - Barrio La Cruz por Seminario	COMPLEMENTARIA	11,84	13	6	75
Central	Ruta San Jose - Barrio Lujan	COMPLEMENTARIA	9,48	11	6	79
Central	Ruta San Jose - Barrio Mexico	COMPLEMENTARIA	8,62	6	12	122



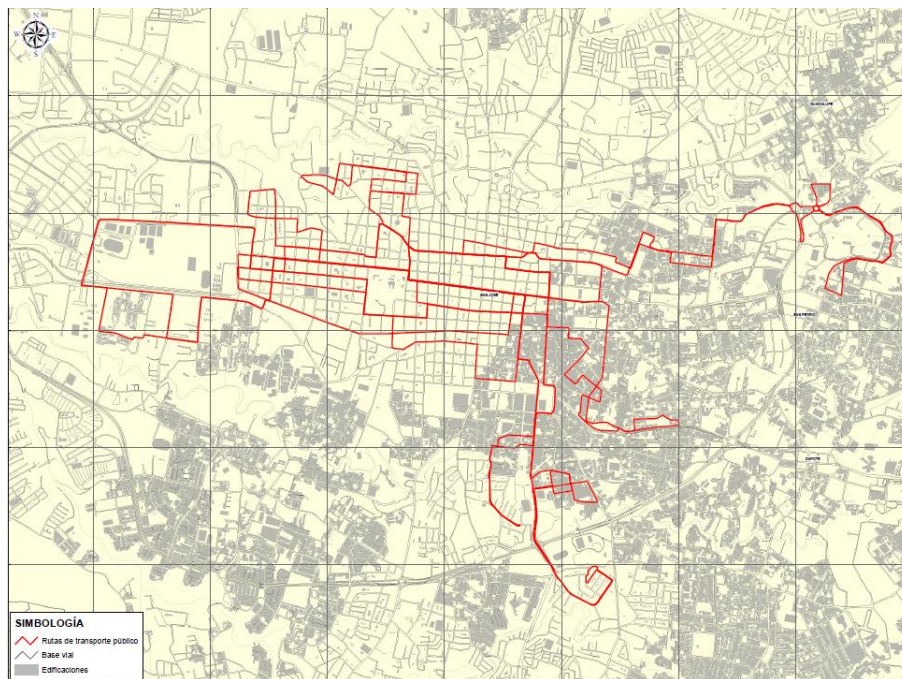
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Central	Ruta San Jose - Cementerio - Sabana	COMPLEMENTARIA	6,75	6	10	122
Central	Ruta San Jose - Sabana - Cementerio	COMPLEMENTARIA	7,06	5	11	143
Central	Ruta San Jose - Sabana - Cementerio - Barrio la Pitahaya	COMPLEMENTARIA	10,33	6	13	122
Central	Ruta San Jose - Sabana - Estadio (por AMPM)	COMPLEMENTARIA	10,25	10	7	82
Central	Ruta San Jose - Sabana - Estadio por La Salle	COMPLEMENTARIA	10,40	6	11	122

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas para el sector Central actual.

Figura 28. Sector Central



Fuente: Elaboración propia

➤ Intersectoriales y Periféricas

La estructura del sistema de rutas actual no se modifica, se mantienen las tres rutas intersectoriales y cuatro rutas periféricas que operan actualmente. Adicionalmente, se incluyen las cuatro intersectoriales planteadas en el Estudio de Sectorización del año 1999 y que a la fecha no se encuentran operando.

- Intersectorial Moravia-Valencia
- Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

- Intersectorial Escazú-Hatillos
- Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe

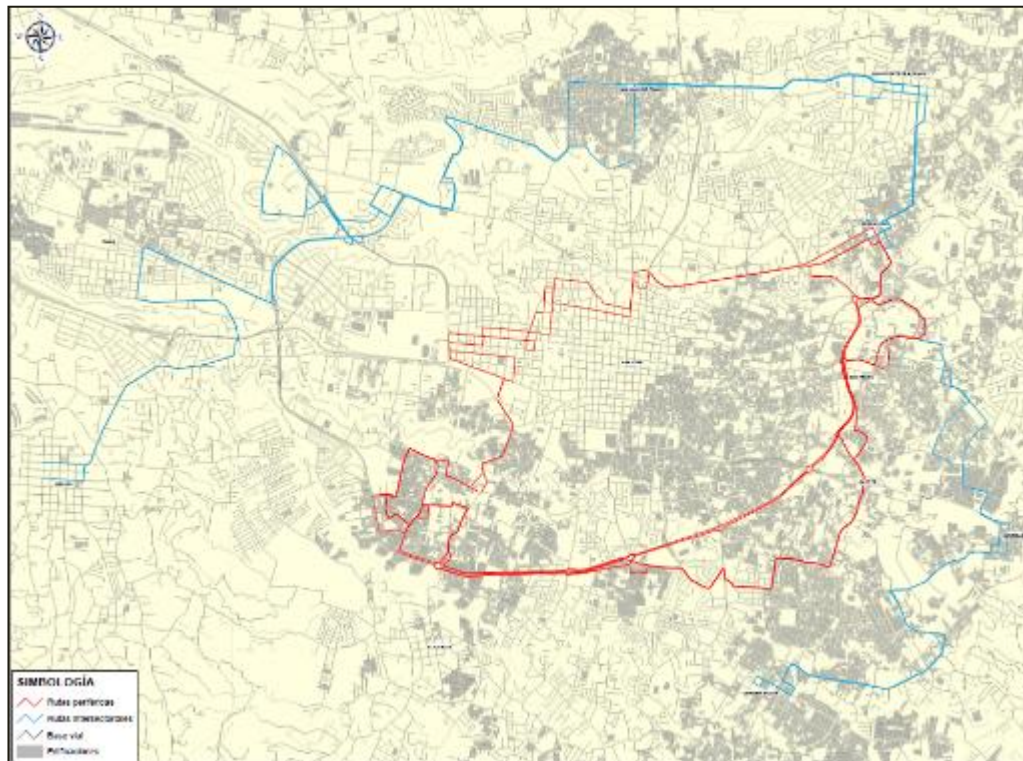
Tabla 21. Rutas intersectoriales y periféricas

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Intersectorial	Intersectorial Escazú-Hatillos	RUTAS INTERSECTORIALES	22,47	13	8	75
Intersectorial	Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	31,36	5	26	143
Intersectorial	Intersectorial Moravia-Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	27,51	4	29	177
Intersectorial	Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	32,78	4	34	177
Intersectorial	Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	RUTAS INTERSECTORIALES	26,82	8	14	94
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	RUTAS INTERSECTORIALES	22,21	15	7	72
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	21,69	7	13	106
Otros	Ruta Periferica L1	RUTAS INTERSECTORIALES	24,45	15	10	72
Otros	Ruta Periferica L2	RUTAS INTERSECTORIALES	24,56	7	14	106
Otros	Ruta Periferica L3	RUTAS INTERSECTORIALES	19,89	15	6	72
Otros	Ruta Periferica L4	RUTAS INTERSECTORIALES	25,69	14	11	74

Fuente: Elaboración propia



Figura 29. Rutas Intersectoriales y Periféricas



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA

Las intervenciones requeridas en infraestructura para el funcionamiento de la propuesta de sectorización es el acondicionamiento de los nodos de integración, con el fin de realizar el transbordo entre las rutas alimentadoras y troncales.

Otro aspecto a revisar es sobre los corredores principales de los sectores, por donde va a transitar las rutas troncales es recomendable eliminar aquellos giros izquierda que no son de importancia, dando prioridad a los flujos desde y hasta San José, así como otorgándole al peatón mayor seguridad en el paso de la vía. También se debe contemplar la adecuación de las aceras y la ubicación de paraderos con una adecuada señalización para el usuario.

2.4 PROPUESTA SECTORIZACIÓN EN EL MEDIANO PLAZO

En el **mediano plazo** se plantea implementar la ruta diametral Este-Oeste que conecta los sectores de Pavas y San Pedro-Curridabat, esta ruta diametral junto a las rutas troncales de Pavas y San Pedro se propone que utilicen el corredor BRE para darle mayor velocidad a las rutas. Cabe anotar que este corredor fue evaluado como BRE por solicitud del MOPT, aun cuando difiere de la priorización del corredor Desamparados propuesta en el informe



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

No. 5, lo cual obedeció a consideraciones adicionales a las evaluadas por el equipo consultor.

El corredor BRE de Pavas-San Pedro o corredor Este-Oeste inicia en la terminal de buses Lomas del Río en el sector de Pavas, pasando por el centro de San José y terminaría a la altura de Plaza del Sol en San Pedro-Curridabat, como lo solicitó el MOPT. No obstante la presente consultoría, considera que a la altura de Plaza del Sol dada la sección transversal que se tiene y la consolidación de la zona se dificulta implementar un retorno operacional. Por lo tanto, el corredor se extendió aproximadamente un kilómetro hasta la altura de Pequeño Mundo (500 metros antes de la Intersección de la Galera en San Pedro-Curridabat) con el fin de implementar el retorno operacional en dicho punto. Adicionalmente, para las rutas troncales de Pavas y San Pedro-Curridabat se propone la construcción de una Estación Central a la altura de Paseo Colon con Avenida 1 entre las Calles 20 y Calle 16, al frente del Hospital San Juan de Dios y por la Avenida 1 al frente al Mercado de la Coca Cola, actual punto de paradas de las rutas de Pavas. En donde se propone construir una gran estación central, actualmente el predio es utilizado como estacionamiento público.

A continuación se hace la descripción de la propuesta de los sectores que se ven implicados por la implementación del corredor piloto que son: Pavas y San Pedro Curridabat. Para el resto de sectores se mantiene el principio de troncalización del corto plazo.

➤ Sector Pavas

En comparación a la situación de corto plazo, en el mediano plazo se incluye la ruta diametral entre Pavas a San Pedro-Curridabat, el resto de la estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones. Para el sector de Pavas, se identificó que la demanda era superior en un extremo que en el otro en la ruta diametral. En estos casos, la asimetría es asumida por la ruta radial, de manera que la ruta diametral opera como la "base" para la operación y la demanda adicional es atendida por la ruta radial. De esta manera, el sector de Pava tendría ruta diametral y radial. Cabe mencionar que la ruta radial podría operar solo en periodos pico, dejando en periodos valle la ruta diametral, aspecto que debe definirse en operación tras un programa de monitoreo que contemple mediciones de demanda.

Tabla 22. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Pavas

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametra	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32*	238
Pavas	Troncal Pavas	TRONCAL	19,64	4	20*	238
Pavas	P1 Aeropuerto-Boulevard-San José	COMPLEMENTARIA	15,14	5	11	143
Pavas	SP1 Hospital Psiquiatrico-Pavas	ALIMENTADORA	5,66	7	4	106
Pavas	SP2 Aeropuerto Tobias Bolaños	ALIMENTADORA	4,46	20	1	54



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

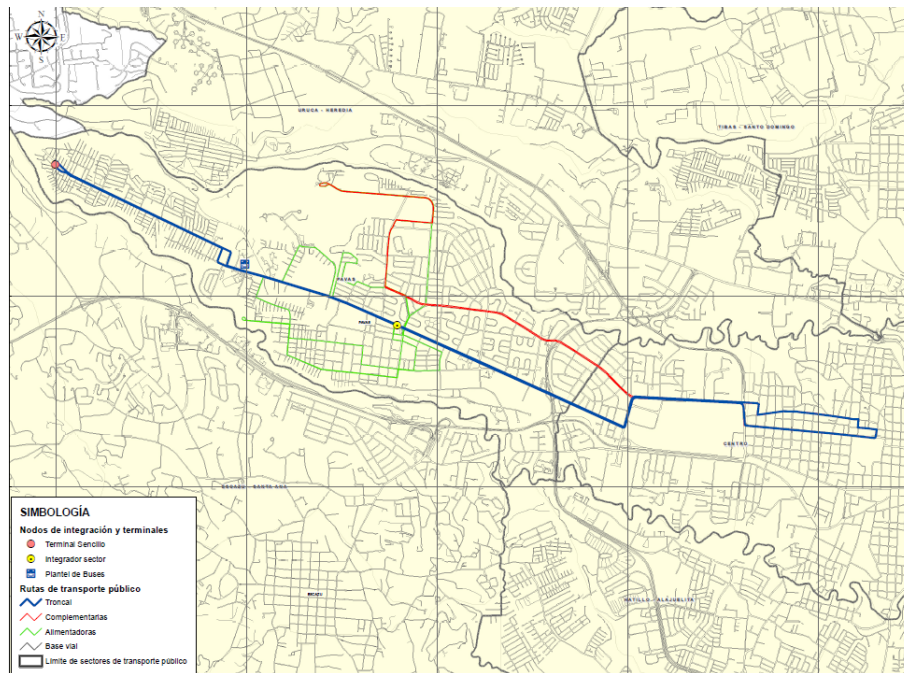
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Pavas	SP3 Villa Esperanza-Pavas-Alfa	ALIMENTADORA	6,41	15	2	72

*Bus de 15 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Pavas en el mediano plazo.

Figura 30. Propuesta sector Pavas mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Escazú-Santa Ana

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de Escazú-Santa Ana en el mediano plazo, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 23. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Escazú-Santa Ana

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Escazu - Santa Ana	T1 Troncal Estación de Integración-San José X Pista	TRONCAL	43	6	25	122
Escazu - Santa Ana	T2 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San José X Pista	TRONCAL	37,04	6	21	122



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Escazu - Santa Ana	T3 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San Rafael-San José	TRONCAL	35,37	2	60*	352
Escazu - Santa Ana	T4 Troncal Escazu-San Rafael-Anonos-San José	TRONCAL	16,12	5	13*	143
Escazu - Santa Ana	SE1 Pavicen-Multiplaza-Escazú-El Carmen-Sta Teresa	ALIMENTADORA	29,04	15	8	72
Escazu - Santa Ana	SE10 Lotes-Escazú-San Rafael-Bajo Anonos	ALIMENTADORA	10,77	20	2	54
Escazu - Santa Ana	SE2 Carrizal-Corazón de Jesús-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	15,01	20	4	54
Escazu - Santa Ana	SE3 El Curio-San Antonio-Sta Teresa-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	8,99	20	2	54
Escazu - Santa Ana	SE4 El Carmen-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	11,49	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SE5 San Antonio-Escazú-San Rafael-Sta Teresa	ALIMENTADORA	11,88	13	4	75
Escazu - Santa Ana	SE6 San Antonio-Sta Teresa-Escazú-San Rafael-San Antonio	ALIMENTADORA	11,5	12	4	77
Escazu - Santa Ana	SE7 Bebedero-Vista de Oro-Escazú-Multiplaza	ALIMENTADORA	18,49	20	4	54
Escazu - Santa Ana	SE8 Escazú-Bello Horizonte-Plaza Itzkazu-CIMA-Multiplaza-Escazú	ALIMENTADORA	12,26	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SE9 Escazú-La Paco-Multiplaza-Plaza Itzkazu-CIMA-Trejos-Bello Horizonte-Escazú	ALIMENTADORA	13,42	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SSA1 Lindora-Santa Ana-La Chimba-Barrio España	ALIMENTADORA	20,85	20	5	54
Escazu - Santa Ana	SSA2 Pozos-Santa Ana-Cebadilla-Barrio España	ALIMENTADORA	19,41	15	6	72
Escazu - Santa Ana	SSA3 Montoya-Santa Ana-Lindora	ALIMENTADORA	19,16	15	6	72
Escazu - Santa Ana	SSA4 Los Ángeles-Brasil-Estacion de Integración-Piedades-Triunfo-Río Oro-Santa Ana	ALIMENTADORA	13,1	15	4	72
Escazu - Santa Ana	SSA5 Matinilla-Salital-Santa Ana-Pozos-Lindora	ALIMENTADORA	15,29	20	4	54
Escazu - Santa Ana	T1 Troncal Estación de Integración-San José X Pista	TRONCAL	43	6	25	122

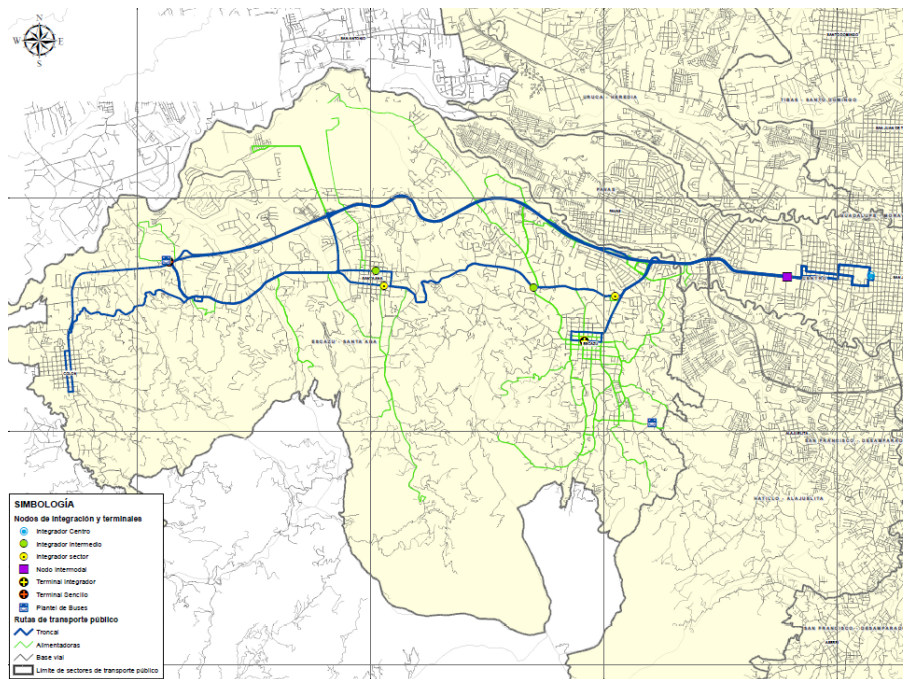
* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector Escazú-Santa Ana en el mediano plazo.



Figura 31. Propuesta sector Escazú-Santa Ana mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Hatillos-Alajuelita

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de Hatillos-Alajuelita en el mediano plazo, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 24. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Hatillos-Alajuelita

SECTOR	ruta	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Hatillo - Alajuelita	T1 La Aurora-San Felipe-Alajuelita-Hatillo-San José	TRONCAL	16,16	4	15*	177
Hatillo - Alajuelita	T10 San Jose - San Rafael Abajo - Valencia por la iglesia	TRONCAL	11,45	7	7*	106
Hatillo - Alajuelita	T2 La Cima-Alajuelita-Hatillo-Centro-San José	TRONCAL	11,15	6	8*	122
Hatillo - Alajuelita	T4 San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por abajo	TRONCAL	13,04	5	11*	143
Hatillo - Alajuelita	T5 San Jose - Concepcion de Alajuelita por San Sebastian	TRONCAL	12,98	4	13*	177
Hatillo - Alajuelita	T6 Poas de Aserrí-San José	TRONCAL	18,94	5	15	143
Hatillo - Alajuelita	T7 San Jose - San Rafael Arriba de Desamparados	TRONCAL	14,65	6	10	122
Hatillo - Alajuelita	SA5 Aurora-Anonos-Escazú-San José-Hatillos-Centro-Alajuelita-Aurora	COMPLEMENTARIA	16,07	15	5	72



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Hatillo - Alajuelita	T3 15 de Septiembre-Sagrada Familia-Luna Park-San José	COMPLEMENTARIA	10,48	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	T8 Ruta San Jose - Paso Ancho - Santa Rosa	COMPLEMENTARIA	7,4	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	T9 San Jose - Paso Ancho - Loma Linda	COMPLEMENTARIA	8,25	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	SA1 Alajuelita-Concepción	ALIMENTADORA	5,91	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SA2 El Llano-La Cima-Calle Cochea	ALIMENTADORA	4,64	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SA3 Filtros-La Cima-Geranos-Alajuelita-Lagunilla-Alajuelita-La Cima-Filtros	ALIMENTADORA	4,36	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SA4 La Cima-Geranos-La Verbena-Alajuelita-La Cima	ALIMENTADORA	5,71	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH1 15 de Septiembre-Umara-San Martin	ALIMENTADORA	4,48	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH2 Paso Ancho-Bengala-Santa Rosa-La Arboleda	ALIMENTADORA	4,43	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SAH3 Hatillos-Kennedy-Luna Park-Zorobaru	ALIMENTADORA	6,99	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH4 San Rafael Abajo-Valencia	ALIMENTADORA	5,2	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH5 Lopez Mateo	ALIMENTADORA	10,79	4	11	177
Hatillo - Alajuelita	SAH6 San Juan de Desamparados-Barrio La Fuente	ALIMENTADORA	5,92	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH7 Lamparas-Poas de Aserri - Aserri-San Juan de Desamparados	ALIMENTADORA	7,33	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH8 Santa Cecilia - La Florita-Barrio Los Angeles-Barrio Tolima	ALIMENTADORA	5,66	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH1 Barrio Cuba-Hatillos 1-Sagrada Familia-Cristo Rey-San José	ALIMENTADORA	7,1	4	8	177
Hatillo - Alajuelita	SH3 Hatillos 8-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 3-Hatillo 2-Hatillo 8	ALIMENTADORA	7,44	4	8	177
Hatillo - Alajuelita	SH4 Hatillo 5-Hatillo 4-Hatillo Centro-Hatillo 1-Hatillo 3-Hatillo 5	ALIMENTADORA	5,63	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH5 Hatillo 7-Hatillo 6-Hatillo 2-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 1-Hatillo 2-Hatillo 6-Hatillo 7	ALIMENTADORA	9,29	10	4	82

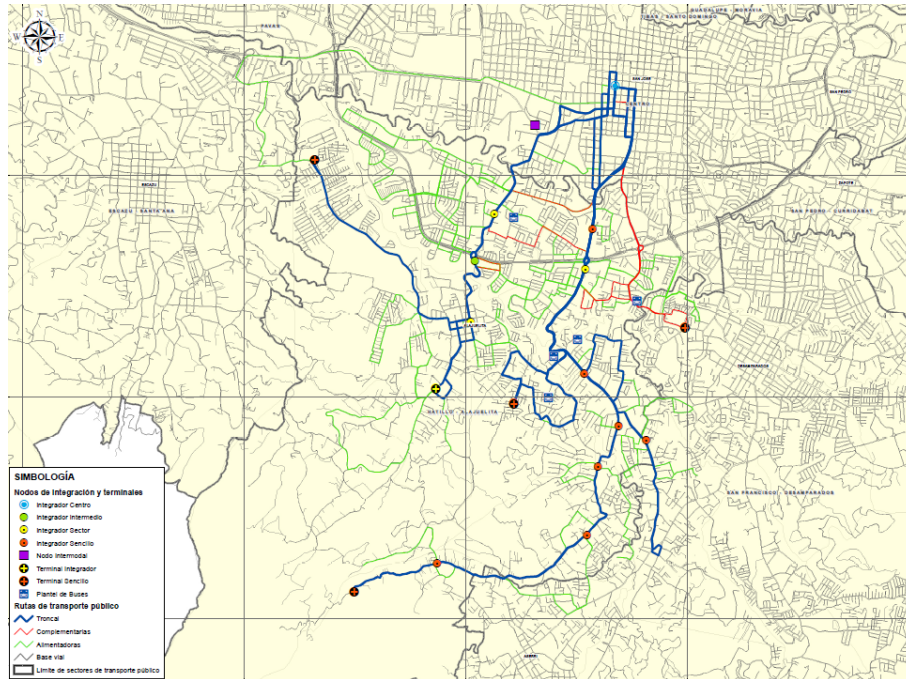
* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Hatillos-Alajuelita en el mediano plazo.



Figura 32. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Francisco-Desamparados

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de San Francisco-Desamparados en el mediano plazo, en términos de operación de las rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 25. Rutas propuestas en el mediano plazo sector San Francisco-Desamparados

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Francisco - Desamparados	T1 Aserrí-San José	TRONCAL	20,41	6	14*	122
San Francisco - Desamparados	T2 Los Guido-San José	TRONCAL	19,73	4	18*	177
San Francisco - Desamparados	T3 Encinales-Higuito-San José	TRONCAL	21,65	3	28*	238
San Francisco - Desamparados	T4 Capri-San Jose	TRONCAL	18,43	15	5	72
San Francisco - Desamparados	T5 San Jose - Desamparados - Calle Fallas	TRONCAL	14,45	4	15*	177
San Francisco - Desamparados	T6 Guatuso de Patarrá-San José	TRONCAL	23,52	6	16*	122
San Francisco - Desamparados	T7 San Jose - San Antonio - Linda Vista por Desamparados	TRONCAL	21,08	9	10	86
San Francisco - Desamparados	T8 Tirrases por San Franciscos-San José	TRONCAL	15,83	8	7	94



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Francisco - Desamparados	T9 Dos Cercas-San José	TRONCAL	13,45	7	8*	106
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - Barrio San Jose	COMPLEMENTARIA	12,41	12	5	77
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - El Bosque - La Pacifica - La Cabaña	COMPLEMENTARIA	12,7			
San Francisco - Desamparados	SD11 San Francisco-Desamparados-Saucitos-Pacifica-Cabaña-Sevilla	COMPLEMENTARIA	7,34	15	2	72
San Francisco - Desamparados	SD1 Barrio Lourdes	ALIMENTADORA	10,66	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD10 Río Azul-La Pacifica	ALIMENTADORA	14,2	4	13	177
San Francisco - Desamparados	SD12 Loma Linda-Monte Carlo-Desamparados	ALIMENTADORA	8,22	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD2 Salitrillos-Barrio Auxiliadora	ALIMENTADORA	8,1	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD3 Salitrillos de Aserri	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD4 Aserri - Corazon de Jesus	ALIMENTADORA	3,88	11	2	79
San Francisco - Desamparados	SD5 Barrio Mercedes de Aserri	ALIMENTADORA	5,32	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD6 El Llano-Huazo	ALIMENTADORA	12,38	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD7 Higuito - Santa Barbara	ALIMENTADORA	14,18	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD8 Higuito - Rodilla-El Lince	ALIMENTADORA	19,6	20	5	54

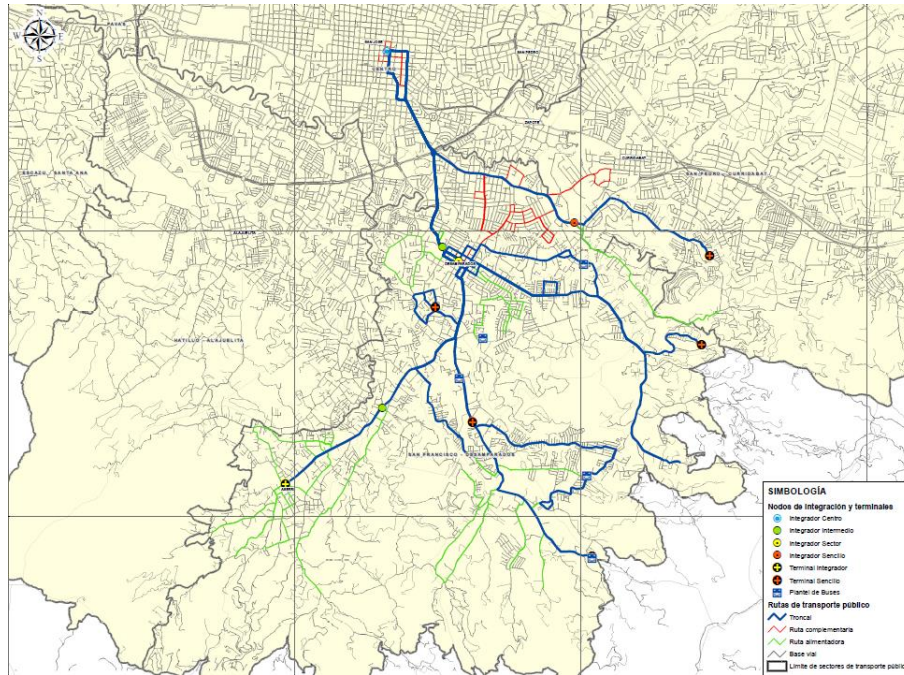
*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector San Francisco-Desamparados en el mediano plazo.



Figura 33. Propuesta sector San Francisco-Desamparados mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Pedro-Curridabat

En comparación a la situación de corto plazo, en el mediano plazo se incluye la ruta diametral entre Pavas a San Pedro-Curridabat. Por otro lado, todas las rutas troncales extienden su trayecto hacia el centro de San José teniendo como parada final la Estación Central y la La ruta troncal T8 San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59) pasa a ser una ruta alimentadora. En el mediano plazo se propone implementar el corredor piloto BRE. El resto de la estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector respecto al escenario anterior, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 26. Rutas propuestas en el mediano plazo sector San Pedro-Curridabat

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32*	238
San Pedro - Curridabat	T1 San Jose - Sabanilla	TRONCAL	16,4	5	12	143
San Pedro - Curridabat	T2 San Jose - San Pedro - Cedros	TRONCAL	22,68	3	28	238
San Pedro - Curridabat	T3 San Jose - San Ramón - La Campiña	TRONCAL	16,7	5	12*	143
San Pedro - Curridabat	T4 San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	TRONCAL	19,58	7	11	106
San Pedro - Curridabat	T5 San Jose - Concepcion de La Union por Salitrillos	TRONCAL	30,09	15	9	72



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Pedro - Curridabat	T6 San Rafael-Tres Rios-San Jose X pista	TRONCAL	32,11	4	32	177
San Pedro - Curridabat	T7 San Rafael-Tres Rios-San Josex Calle vieja	TRONCAL	30,07	3	36*	238
San Pedro - Curridabat	T9 San Jose - Zapote - Curridabat por pista	TRONCAL	15,53	3	22	238
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Tres Rios - El Fierro	COMPLEMENTARIA	5,11	15	2	72
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Yerbabuena - Tres Rios - Montufar	COMPLEMENTARIA	11,82	15	4	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Cordoba - Barrio Quesada Duran	COMPLEMENTARIA	14,24	7	9	106
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Pinto	COMPLEMENTARIA	5,12	15	2	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Zapote por la Corte	COMPLEMENTARIA	10,54	11	5	79
San Pedro - Curridabat	SSPC1 El Rodeo-Monterrey-Vargas Araya	ALIMENTADORA	9,27	3	13	238
San Pedro - Curridabat	SSPC10 Antiqua-Los Geránios-San Vicente	ALIMENTADORA	7,87	15	3	72
San Pedro - Curridabat	SSPC11 Tres Rios - San Diego - Calle Mesen - Quebradas	ALIMENTADORA	10,37	5	9	143
San Pedro - Curridabat	SSPC12 Yaraby-Villas de Ayarco-Tirrasas -Pinares	ALIMENTADORA	10,38	13	4	75
San Pedro - Curridabat	SSPC13 Montufar-Loma Verde	ALIMENTADORA	7,47	10	4	82
San Pedro - Curridabat	SSPC14 Tacaco-Cipreses de Curridabat	ALIMENTADORA	10,37	10	5	82
San Pedro - Curridabat	SSPC15 Tirrasas-Curridabat	ALIMENTADORA	8,3	15	3	72
San Pedro - Curridabat	SSPC2 Granadilla Norte	ALIMENTADORA	7,45	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC2 Granadilla Sur	ALIMENTADORA	10,88	4	12	177
San Pedro - Curridabat	SSPC3 San Pedro - San Rafael - Salitrillos-Urbanizacion Europa	ALIMENTADORA	17,21	15	5	72
San Pedro - Curridabat	SSPC4 San Rafael - Salitrillos - Karpinsky	ALIMENTADORA	7,48	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC5 San Ramón de Tres Ríos - Villa Hermosa	ALIMENTADORA	6,48	15	2	72
San Pedro - Curridabat	SSPC6 Tres Rios - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	8,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC7 Monserrat-La Flor-Calle Naranjo	ALIMENTADORA	6,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC9 San Miguel - Tres Rios - San Diego-Santiago del Monte	ALIMENTADORA	12,01	15	3	72
San Pedro - Curridabat	T8 San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59)	ALIMENTADORA	9,09	8	5	94

*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

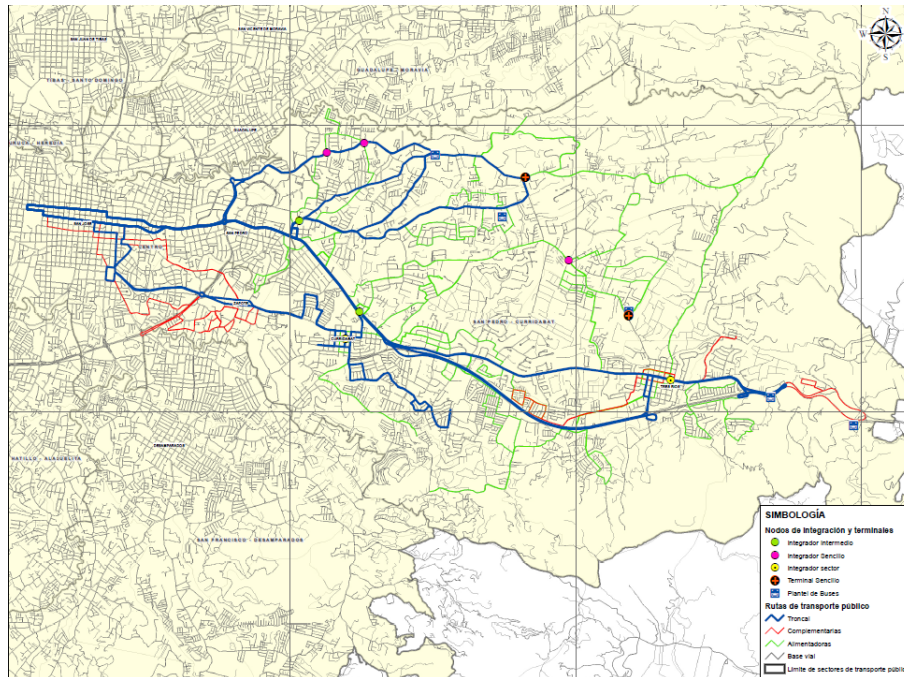
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector San Pedro-Curridabat en el mediano plazo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 34. Propuesta sector San Pedro-Curridabat mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Guadalupe-Moravia

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de Guadalupe-Moravia en el mediano plazo, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 27. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Guadalupe-Moravia

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	T1 Coronada	TRONCAL	21,13	3	25*	238
Guadalupe - Moravia	T1 Dulce Nombre-Moravia-San José	TRONCAL	26,21	3	29*	238
Guadalupe - Moravia	T10 San Rafael-Moravia-Calle Blancos-San José	TRONCAL	13,29	8	7	94
Guadalupe - Moravia	T2 Platanares-San Jeronimo-Moravia-San José	TRONCAL	24,63	6	17	122
Guadalupe - Moravia	T3 San Jose - Purral de Guadalupe - El Alto	TRONCAL	20,46	10	7	82
Guadalupe - Moravia	T4 San Jose - El Carmen de Guadalupe	TRONCAL	24,02	5	20*	143
Guadalupe - Moravia	T5 San Jose - Mozotal de Guadalupe	TRONCAL	17,42	6	12*	122
Guadalupe - Moravia	T9 San Jose - Guadalupe - El Alto - Heliconias	TRONCAL	15,21	7	8	106
Guadalupe - Moravia	Ruta Calle Blancos-San Francisco-San José	COMPLEMENTARIA	12,72	15	4	72
Guadalupe - Moravia	Ruta La Alondra-Montelimar-San Francisco-San Jose	COMPLEMENTARIA	11,4	15	4	72

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	T6 San Jose - Barrio Pilar - INDER - IFAM - Plaza Lincoln	COMPLEMENTARIA	12,93	6	8	122
Guadalupe - Moravia	T7-San Jose - Calle Blancos - San Antonio Por San Francisco	COMPLEMENTARIA	11,86	7	6	106
Guadalupe - Moravia	T8 San Jose - San Antonio - El Alto	COMPLEMENTARIA	13,87	13	5	75
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Calle La Maquina	ALIMENTADORA	2,94	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	6,05	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - El Rodeo	ALIMENTADORA	5,38	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - La Colmena	ALIMENTADORA	7,28	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Las Nubes - Cascajal	ALIMENTADORA	18,84	11	11	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Patio de Agua	ALIMENTADORA	9,96	5	10	143
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Francisco	ALIMENTADORA	3,98	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Pedro	ALIMENTADORA	5,72	15	2	72
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Rafael	ALIMENTADORA	8,2	11	3	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Coronado	ALIMENTADORA	7,03	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Ipiz	ALIMENTADORA	12,96	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SC1 Coronado-San Antonio-San Rafael-Moravia	ALIMENTADORA	6,16	20	2	54
Guadalupe - Moravia	SC2 Coronado-San Isidro-Estadio Labrador	ALIMENTADORA	3,01	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SG1 Rancho Redondo-Vista El Mar-La Isla-La Mora-Zetillal	ALIMENTADORA	23,74	20	5	54
Guadalupe - Moravia	SG2 Alimentadora Purral	ALIMENTADORA	2,54	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM1 Los Colegios-Moravia-Jardines-San Rafael	ALIMENTADORA	6,41	8	4	94
Guadalupe - Moravia	SM2 Romillos-La Gallera	ALIMENTADORA	3,19	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM3 Los Cipres-El Moral	ALIMENTADORA	13,08	8	8	94
Guadalupe - Moravia	SM4 Barrio Los Sitios-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,77	20	2	54
Guadalupe - Moravia	SM5 La Isla-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,51	15	2	72
Guadalupe - Moravia	SM6 Los Sitios	ALIMENTADORA	4,77	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SPL1 Calle La Torre- Paracito-San Jeronimo -Calle Mendez	ALIMENTADORA	12,9	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SPL2 Calle Tornillal- San Jeronimo-Platanares-Calle Manantial	ALIMENTADORA	12,54	20	3	54

* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

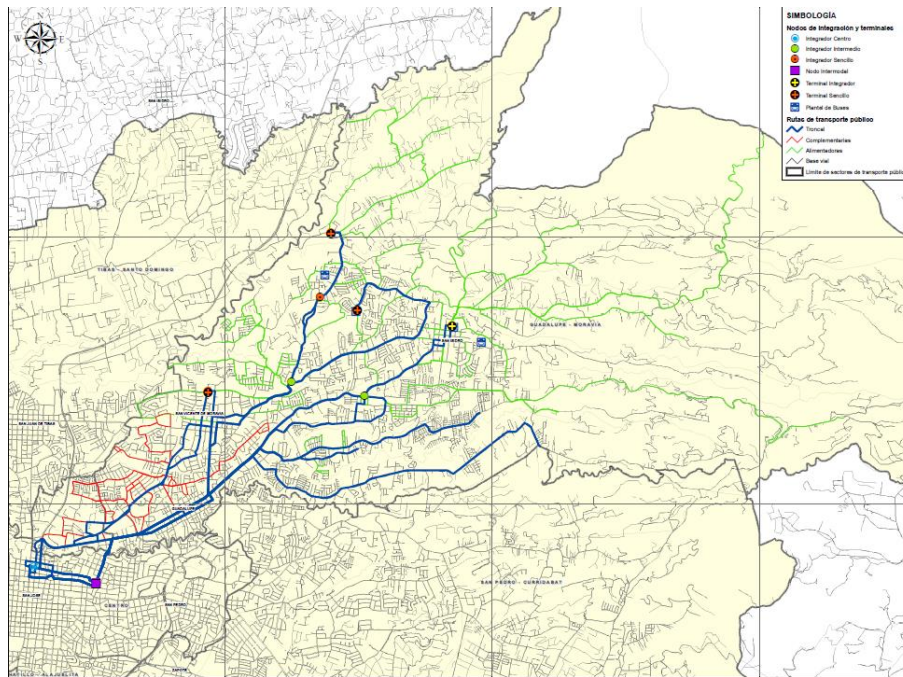
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector Guadalupe-Moravia en el mediano plazo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 35. Propuesta sector Guadalupe-Moravia mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Tibás-Santo Domingo

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de Tibás-Santo Domingo en el mediano plazo, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 28. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Tibás-Santo Domingo

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Tibas - Santo Domingo	T1 San José-Tibás-Santo Domingo-Heredia	TRONCAL	23,43	9	11	86
Tibas - Santo Domingo	T3 San José-Tibás-Florida	TRONCAL	9,98	5	9*	143
Tibas - Santo Domingo	T4 Florida-San José por cruce & Junta	TRONCAL	8,68	13	3	75
Tibas - Santo Domingo	T5 Santo Domingo-San José	TRONCAL	12,48	4	13	177
Tibas - Santo Domingo	Ruta San Jose - Clínica - Bajo Piuces	COMPLEMENTARIA	5,69	15	2	72
Tibas - Santo Domingo	T2 Cuatro Reinas por el cruce-San José	COMPLEMENTARIA	10,32	14	4	74
Tibas - Santo Domingo	T6 Tibás- Rosas-El Valle-Santa Mónica-San José	COMPLEMENTARIA	7,98	14	3	74
Tibas - Santo Domingo	T7 Versalles-La Trinidad-San José	COMPLEMENTARIA	9,59	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	SSD1 San Martín-Santa Rosa-Santo Domingo	ALIMENTADORA	8,98	7	6	106
Tibas - Santo Domingo	SSD2 Periferica San Luis -Santo Domingo- Megasuper	ALIMENTADORA	22,84	10	10	82

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

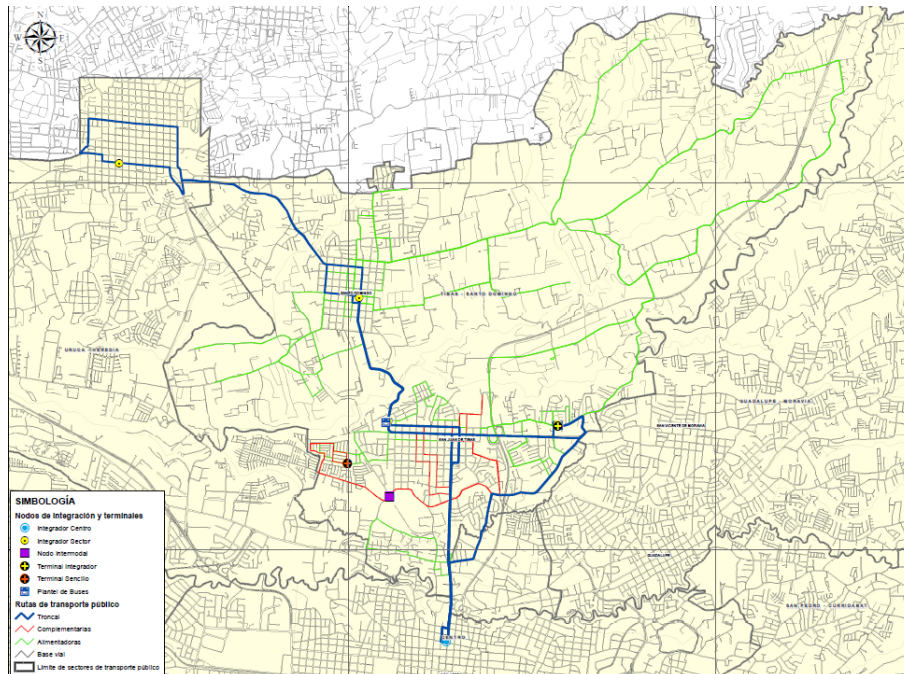
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Tibas - Santo Domingo	SSD3 Periferica Santo Tomas	ALIMENTADORA	18,46	15	5	72
Tibas - Santo Domingo	SSD4 Quebradaso - Barrio Lourdes - Santo Domingo	ALIMENTADORA	13,1	20	3	54
Tibas - Santo Domingo	SSD5 La Vigui-Santo Domingo	ALIMENTADORA	4,96	20	1	54
Tibas - Santo Domingo	ST1 Cuatro Reina-Tibás-El INVU de Tibás	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST2 Tibás -San Luis por San Miguel	ALIMENTADORA	25,35	15	7	72
Tibas - Santo Domingo	ST3 Los Angeles-Barrio Socorro-Tibás	ALIMENTADORA	7,13	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST4 Florida-Jardines-Palmares	ALIMENTADORA	3,57	20	1	54
Tibas - Santo Domingo	ST5 Invu-Apolo-Jardines	ALIMENTADORA	2,98	20	1	54

* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Tibás-Santo Domingo en el mediano plazo.

Figura 36. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo mediano plazo



Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

➤ Sector Uruca-Heredia

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector de Uruca-Heredia en el mediano plazo, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 29. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Uruca-Heredia

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Uruca - Heredia	T1 San Jose - La Carpio por Pista	TRONCAL	20,78	4	21*	177
Uruca - Heredia	T2 San Jose - La Aurora por La Pista	TRONCAL	24,1	6	16	122
Uruca - Heredia	T4 San Jose - Urbanizacion Santa Cecilia	TRONCAL	23,46	8	12	94
Uruca - Heredia	T5 San Jose - Heredia por Pista	TRONCAL	24,37	3	28*	238
Uruca - Heredia	T6 San Jose - Leon XIII	TRONCAL	10,8	8	6	94
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por la Carpintera	COMPLEMENTARIA	12,28	15	4	72
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por Lagunilla	COMPLEMENTARIA	18,2	15	5	72
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - Hospital Mexico por La pista y viceversa	COMPLEMENTARIA	9,83	6	7	122
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - La Uruca - Peregrina y viceversa	COMPLEMENTARIA	11,48	8	7	94
Uruca - Heredia	T3 San Jose - La Aurora por La Uruca	COMPLEMENTARIA	25,85	15	7	72
Uruca - Heredia	SUH 1 Ulloa-Esmeralada-San Franciso-La Cumbre	ALIMENTADORA	8,34	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 2 Urbanización-Santa Cecelia	ALIMENTADORA	10,78	15	3	72
Uruca - Heredia	SUH 3 Urbanizacion Los Cafeteros -La Aurora- Heredia	ALIMENTADORA	13,35	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 4 Urbanizacion-La Aurora-San Jorge-Heredia	ALIMENTADORA	10,07	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 5 Guararri - La Milpa	ALIMENTADORA	7,02	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 6 Urbanización Rositer Carballo- Barrio Corazón de Jesús-La Florentina	ALIMENTADORA	6,91	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH7 Heredia-Plaza Real	ALIMENTADORA	13,33	12	5	77

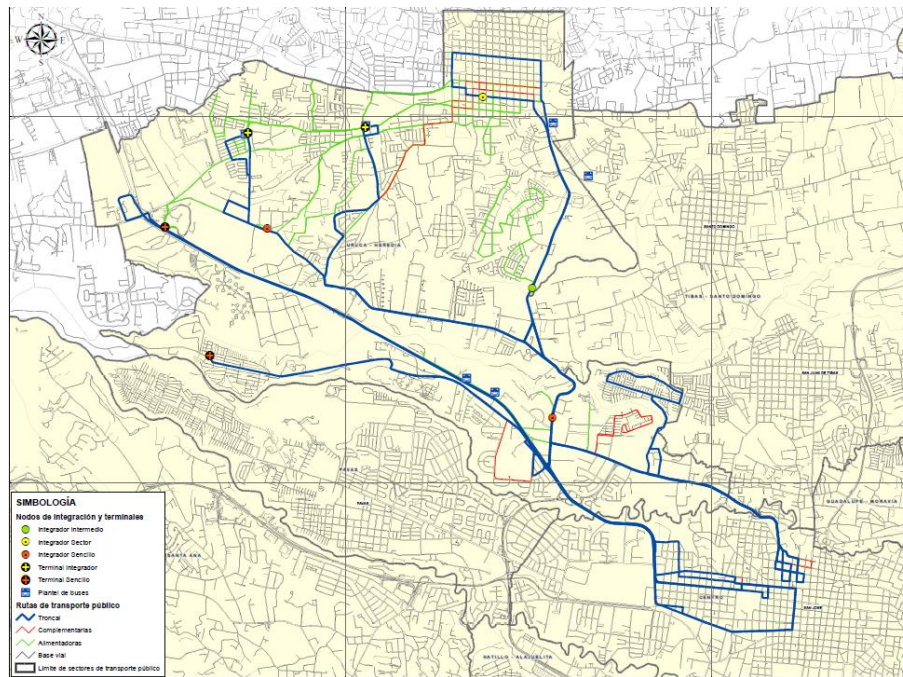
* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Uruca-Heredia en el mediano plazo.



Figura 37. Propuesta sector Uruca-Heredia mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Central

Las rutas del sector central, atienden una demanda de los barrios cercanos al centro de San José y que no en todos los casos será atendida por las rutas troncales. Dada la cercanía de estos barrios al centro de San José, se considera que no es oportuno para este sector plantear una operación troncoalimentada. La estructura del sistema de rutas del sector Central en el mediano plazo es modificada, se propone la eliminación de tres (3) rutas que son:

- Ruta San José - Sabana - Cementerio - Barrio la Pitahaya
- Ruta San José - Sabana - Estadio (por AMPM)
- Ruta San José - Cementerio – Sabana

Las rutas eliminadas corresponden únicamente a aquellas que tienen sobreposición con las nuevas rutas diametrales o rutas troncales, mientras que las rutas que permanecen mantienen la cobertura y recorridos actualmente existentes. En términos de operación de las rutas puede presentarse modificaciones.

El resumen de rutas del sector por tipología se presenta a continuación:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

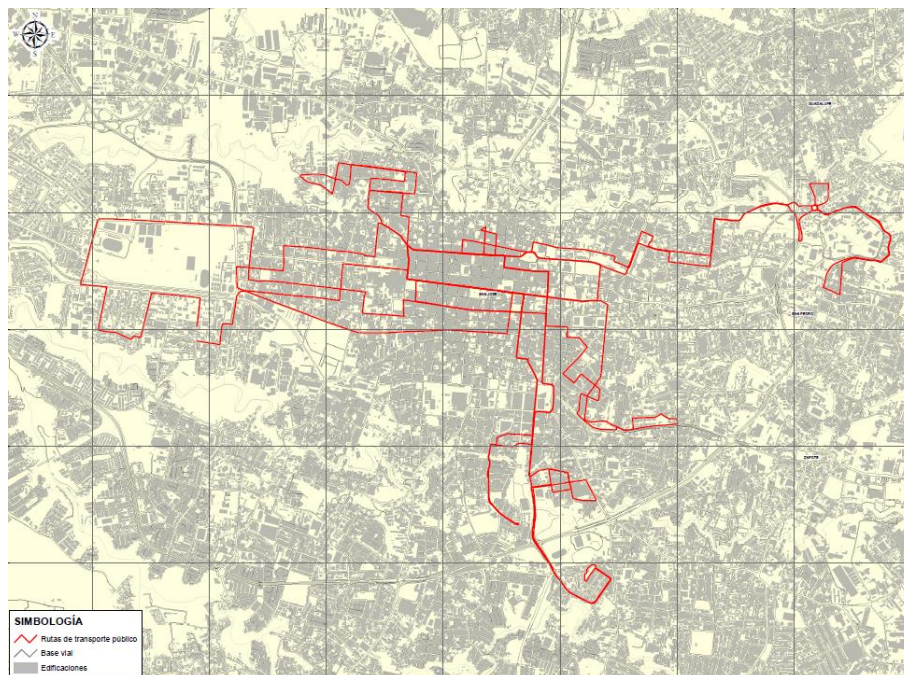
Tabla 30. Rutas propuestas en el mediano plazo sector Central

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Central	Ruta San José - Barrio Escalante - La U	COMPLEMENTARIA	11,2	8	6	94
Central	Ruta San José - Barrio La Cruz - San Cayetano	COMPLEMENTARIA	7,9	15	4	72
Central	Ruta San José - Barrio La Cruz por Seminario	COMPLEMENTARIA	11,8	8	9	94
Central	Ruta San José - Barrio Lujan	COMPLEMENTARIA	9,4	15	5	72
Central	Ruta San José - Barrio México	COMPLEMENTARIA	8,6	6	12	122
Central	Ruta San José - Sabana - Cementerio	COMPLEMENTARIA	7,6	4	14	177
Central	Ruta San José - Sabana - Estadio por La Salle	COMPLEMENTARIA	11,1	5	14	143

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Central en el mediano plazo.

Figura 38. Propuesta sector Central mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Intersectoriales y Periféricas

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada para las rutas Intersectoriales y Periféricas, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 31. Rutas intersectoriales y periféricas en el mediano plazo

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Intersectorial	Intersectorial Escazú-Hatillos	RUTAS INTERSECTORIALES	22,47	14	7	74
Intersectorial	Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	32,37	5	27	143
Intersectorial	Intersectorial Moravia-Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	27,63	6	19	122
Intersectorial	Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	32,78	15	9	72
Intersectorial	Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	RUTAS INTERSECTORIALES	53,89	8	28	94
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	RUTAS INTERSECTORIALES	22,21	15	7	72
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	21,69	9	10	86
Otros	Ruta Periferica L1	RUTAS INTERSECTORIALES	24,45	15	10	72
Otros	Ruta Periferica L2	RUTAS INTERSECTORIALES	24,56	8	12	94
Otros	Ruta Periferica L3	RUTAS INTERSECTORIALES	19,89	15	6	72
Otros	Ruta Periferica L4	RUTAS INTERSECTORIALES	25,69	12	12	77

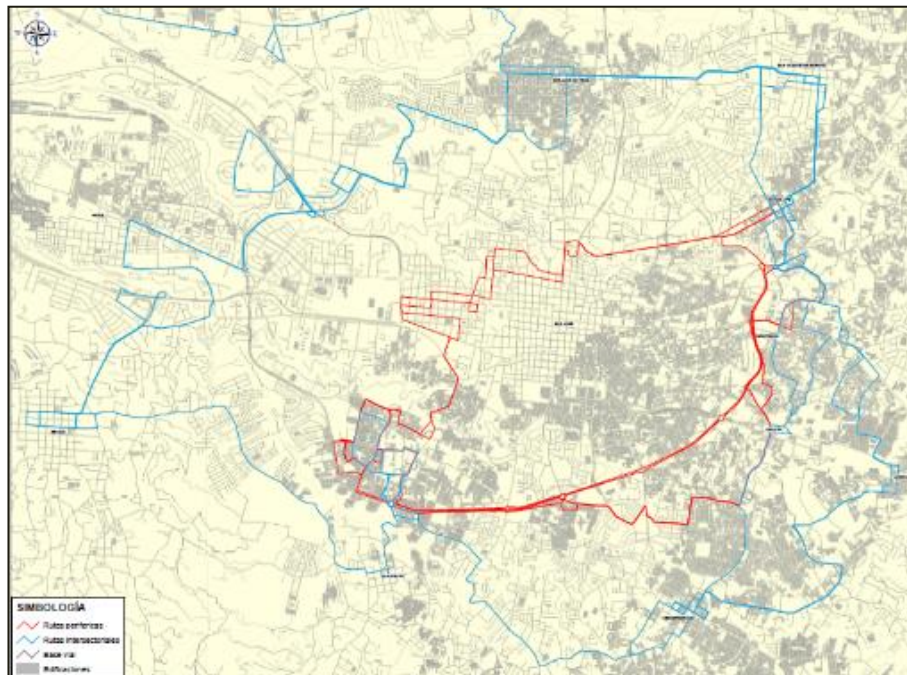
*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para las rutas intersectoriales y Periféricas en el mediano plazo



Figura 39. Rutas intersectoriales y Periféricas mediano plazo



Fuente: Elaboración propia

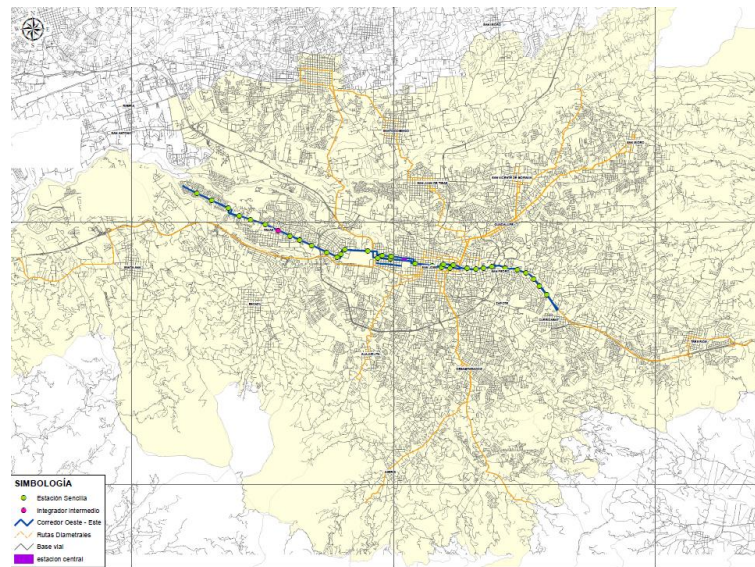
2.4.1 NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA

En el **mediano plazo** se plantea implementar carriles centrales y preferenciales laterales en el denominado corredor Este-Oeste que conectan los sectores de Pavas y San Pedro-Curridabat. En esta infraestructura especial se espera que operen la ruta diametral junto a las rutas troncales de Pavas y San Pedro para darle mayor velocidad a las rutas. Los prediseños del corredor se presentan en el capítulo 4 del presente informe.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

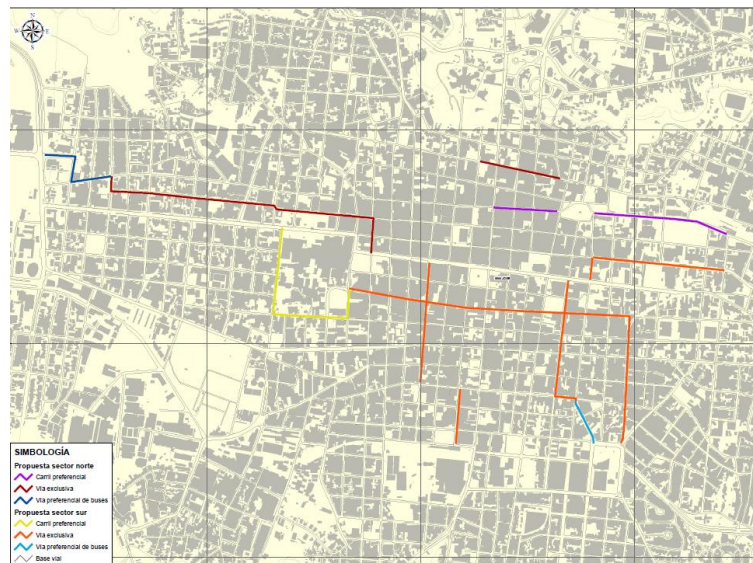
Figura 40. Corredor Pavas-San Pedro



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en el sector central se plantean carriles exclusivos y/o preferenciales para darle mayor velocidad a las rutas de transporte público al momento de ingresar y salir del centro de San José, recomendando la intervención integral del perfil vial donde se incluya el espacio público para los peatones.

Figura 41. Propuesta de carriles exclusivos y/o preferenciales en el sector Central



Fuente: Elaboración propia



2.5 PROPUESTA SECTORIZACIÓN EN EL LARGO PLAZO

En el **largo plazo** se plantea implementar rutas **diametrales** que conecten sectores. Lo anterior tiene un sustento en que es importante ofrecer a los usuarios alternativas de viaje sin trasbordo que descongestionen y organicen el sector central. En caso de las rutas **diametrales** que crucen el centro se plantean carriles exclusivos para darle velocidad al paso por el centro.

Para el resto de sectores se mantiene el principio de troncalización del corto plazo y mediano plazo.

➤ Sector Pavas

La estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector de Pavas en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 32. Rutas propuestas en el largo plazo sector Pavas

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32*	238
Pavas	Troncal Pavas	TRONCAL	19,64	3	20	238
Pavas	P1 Aeropuerto-Boulevard-San José	COMPLEMENTARIA	15,14	5	11	143
Pavas	SP1 Hospital Psiquiatrico-Pavas	ALIMENTADORA	5,66	7	4	106
Pavas	SP2 Aeropuerto Tobias Bolaños	ALIMENTADORA	4,46	20	1	54
Pavas	SP3 Villa Esperanza-Pavas-Alfa	ALIMENTADORA	6,41	15	2	72

*Buses de 15 metros

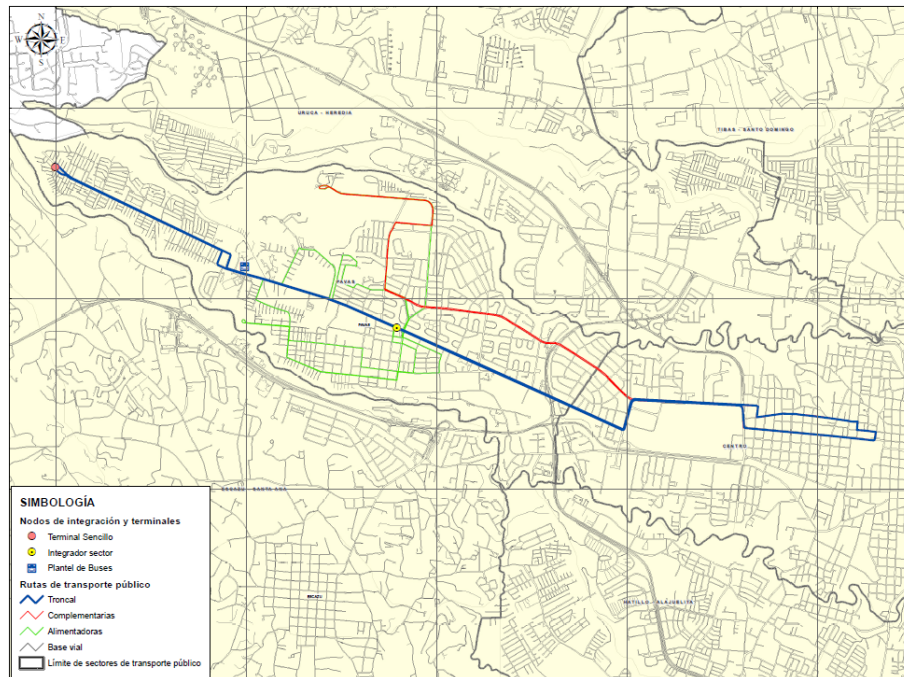
Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Pavas en el largo plazo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 42. Propuesta sector Pavas largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Escazú-Santa Ana

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de Escazú-Santa Ana en el largo plazo con la inclusión de rutas diametrales, en este escenario se elimina la ruta troncal T2 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San José X Pista por estar en sobreposición con la ruta diametral. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 33. Rutas propuestas en el largo plazo sector Escazú-Santa Ana

SECTOR	ruta	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	59,86	3	72*	238
Escazu - Santa Ana	T1 Troncal Estación de Integración-San José X Pista	TRONCAL	43	7	21	106
Escazu - Santa Ana	T3 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San Rafael-San José	TRONCAL	35,37	5	24*	143
Escazu - Santa Ana	T4 Troncal Escazu-San Rafael-Anonos-San José	TRONCAL	16,12	5	13*	143
Escazu - Santa Ana	SE1 Pavicen-Multiplaza-Escazú-El Carmen-Sta Teresa	ALIMENTADORA	29,04	15	8	72



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Escazu - Santa Ana	SE10 Lotes-Escazú-San Rafael-Bajo Anonos	ALIMENTADORA	10,77	20	2	54
Escazu - Santa Ana	SE2 Carrizal-Corazón de Jesús-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	15,01	20	4	54
Escazu - Santa Ana	SE3 El Curio-San Antonio-Sta Teresa-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	8,99	20	2	54
Escazu - Santa Ana	SE4 El Carmen-Escazú-San Rafael	ALIMENTADORA	11,49	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SE5 San Antonio-Escazú-San Rafael-Sta Teresa	ALIMENTADORA	11,88	14	4	74
Escazu - Santa Ana	SE6 San Antonio-Sta Teresa-Escazú-San Rafael-San Antonio	ALIMENTADORA	11,5	13	4	75
Escazu - Santa Ana	SE7 Bebedero-Vista de Oro-Escazú-Multiplaza	ALIMENTADORA	18,49	20	4	54
Escazu - Santa Ana	SE8 Escazú-Bello Horizonte-Plaza Itzkazu-CIMA-Multiplaza-Escazú	ALIMENTADORA	12,26	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SE9 Escazú-La Paco-Multiplaza-Plaza Itzkazu-CIMA-Trejos-Bello Horizonte-Escazú	ALIMENTADORA	13,42	20	3	54
Escazu - Santa Ana	SSA1 Lindora-Santa Ana-La Chimba-Barrio España	ALIMENTADORA	20,85	11	8	79
Escazu - Santa Ana	SSA2 Pozos-Santa Ana-Cebadilla-Barrio España	ALIMENTADORA	19,41	15	6	72
Escazu - Santa Ana	SSA3 Montoya-Santa Ana-Lindora	ALIMENTADORA	19,16	8	10	94
Escazu - Santa Ana	SSA4 Los Ángeles-Brasil-Estacion de Integración-Piedades-Triunfo-Río Oro-Santa Ana	ALIMENTADORA	13,1	8	7	94
Escazu - Santa Ana	SSA5 Matinilla-Salitril-Santa Ana-Pozos-Lindora	ALIMENTADORA	15,29	20	4	54

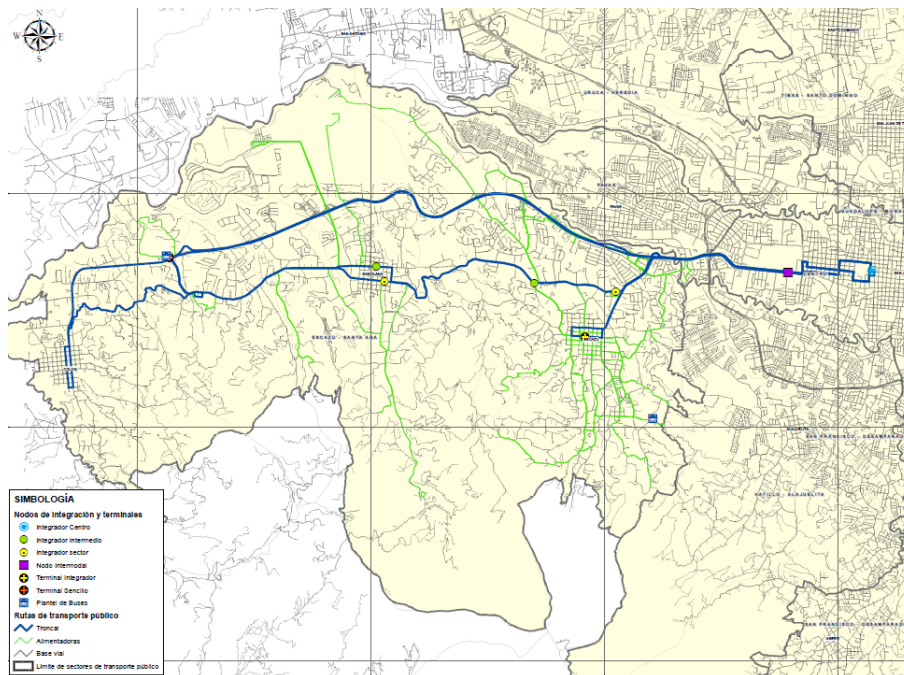
* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector Escazú-Santa Ana en el largo plazo.



Figura 43. Propuesta sector Escazú-Santa Ana largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Hatillos-Alajuelita

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de Hatillos-Alajuelita en el largo plazo con la inclusión de rutas diametrales, en este escenario se elimina la ruta troncal T2 La Cima-Alajuelita-Hatillo-Centro-San José por estar en sobreposición con la ruta diametral. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 34. Rutas propuestas en el largo plazo sector Hatillos-Alajuelita

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Alajuelita-Moravia-Platanares	DIAMETRAL	34,17	3	42*	238
Hatillo - Alajuelita	T1 La Aurora-San Felipe-Alajuelita-Hatillo-San José	TRONCAL	17,57	4	16*	177
Hatillo - Alajuelita	T10 San Jose - San Rafael Abajo - Valencia por la iglesia	TRONCAL	11,45	7	7*	106
Hatillo - Alajuelita	T4 San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por abajo	TRONCAL	13,04	6	9*	122
Hatillo - Alajuelita	T5 San Jose - Concepcion de Alajuelita por San Sebastian	TRONCAL	12,98	4	13*	177
Hatillo - Alajuelita	T6 Poas de Aserri-San José	TRONCAL	18,94	6	13	122
Hatillo - Alajuelita	T7 San Jose - San Rafael Arriba de Desamparados	TRONCAL	14,65	3	20	238



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Hatillo - Alajuelita	SA5 Aurora-Anonos-Escazú-San José-Hatillos-Centro-Alajuelita-Aurora	COMPLEMENTARIA	16,07	15	5	72
Hatillo - Alajuelita	T3 15 de Septiembre-Sagrada Familia-Luna Park-San José	COMPLEMENTARIA	10,48	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	T8 Ruta San Jose - Paso Ancho - Santa Rosa	COMPLEMENTARIA	7,4	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	T9 San Jose - Paso Ancho - Loma Linda	COMPLEMENTARIA	8,25	15	3	72
Hatillo - Alajuelita	SA1 Alajuelita-Concepción	ALIMENTADORA	5,91	12	3	77
Hatillo - Alajuelita	SA2 El Llano-La Cima-Calle Cochea	ALIMENTADORA	4,64	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SA3 Filtros-La Cima-Geranos-Alajuelita-Lagunilla-Alajuelita-La Cima-Filtros	ALIMENTADORA	4,36	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SA4 La Cima-Geranos-La Verbena-Alajuelita-La Cima	ALIMENTADORA	5,71	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH1 15 de Septiembre-Umara-San Martin	ALIMENTADORA	4,48	10	2	82
Hatillo - Alajuelita	SAH2 Paso Ancho-Bengala-Santa Rosa-La Arboleda	ALIMENTADORA	4,43	20	1	54
Hatillo - Alajuelita	SAH3 Hatillos-Kennedy-Luna Park-Zorobaru	ALIMENTADORA	6,99	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH4 San Rafael Abajo-Valencia	ALIMENTADORA	5,2	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH5 Lopez Mateo	ALIMENTADORA	10,79	4	11	177
Hatillo - Alajuelita	SAH6 San Juan de Desamparados-Barrio La Fuente	ALIMENTADORA	5,92	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SAH7 Lamparas-Poas de Aserri - Aserri-San Juan de Desamparados	ALIMENTADORA	7,33	15	2	72
Hatillo - Alajuelita	SAH8 Santa Cecilia - La Florita-Barrio Los Angeles-Barrio Tolima	ALIMENTADORA	5,66	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH1 Barrio Cuba-Hatillos 1-Sagrada Familia-Cristo Rey-San José	ALIMENTADORA	7,1	4	8	177
Hatillo - Alajuelita	SH3 Hatillos 8-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 3-Hatillo 2-Hatillo 8	ALIMENTADORA	7,44	4	8	177
Hatillo - Alajuelita	SH4 Hatillo 5-Hatillo 4-Hatillo Centro-Hatillo 1-Hatillo 3-Hatillo 5	ALIMENTADORA	5,63	20	2	54
Hatillo - Alajuelita	SH5 Hatillo 7-Hatillo 6-Hatillo 2-Hatillo 1-Hatillo Centro-Hatillo 4-Hatillo 1-Hatillo 2-Hatillo 6-Hatillo 7	ALIMENTADORA	9,29	20	2	54

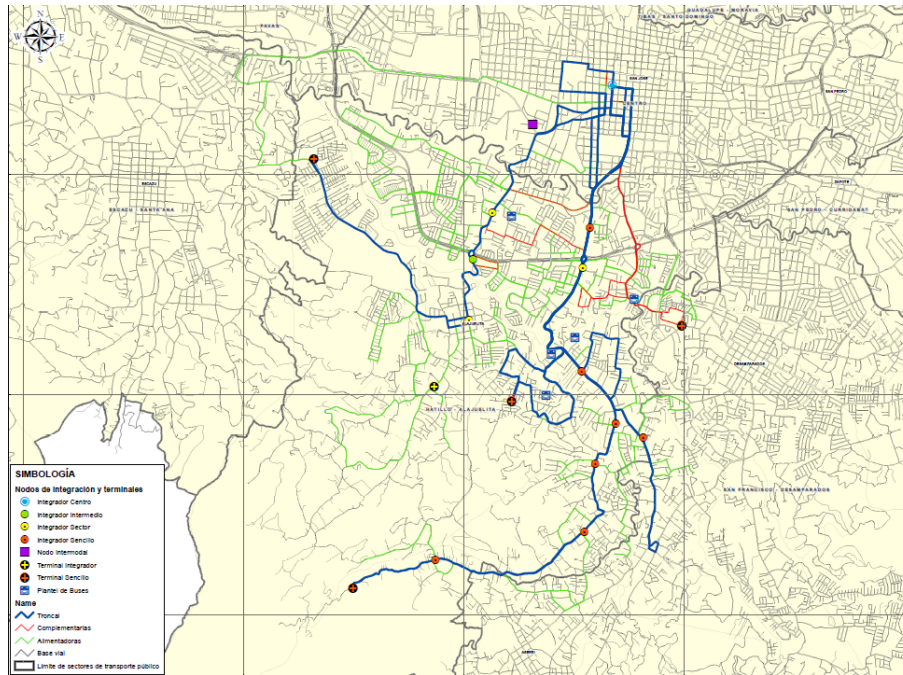
*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operar con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Hatillos-Alajuelita en el largo plazo.



Figura 44. Propuesta sector Hatillos-Alajuelita largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Francisco-Desamparados

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de de San Francisco-Desamparados en el largo plazo con la inclusión de rutas diametrales, en este escenario se elimina las rutas troncales T1 Aserrí-San José y T3 Encinales-Higuito-San José, por estar en sobreposición con rutas diametrales. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de las rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 35. Rutas propuestas en el largo plazo sector San Francisco-Desamparados

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	29,94	4	27*	177
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Moravia	DIAMETRAL	47,98	5	35*	143
San Francisco - Desamparados	T2 Los Guido-San José	TRONCAL	19,73	4	18*	177
San Francisco - Desamparados	T4 Capri-San Jose	TRONCAL	18,43	15	5	72
San Francisco - Desamparados	T5 San Jose - Desamparados - Calle Fallas	TRONCAL	14,45	5	12*	143
San Francisco - Desamparados	T6 Guatuso de Patarrá-San José	TRONCAL	26,95	6	18*	122
San Francisco - Desamparados	T7 San Jose - San Antonio - Linda Vista por Desamparados	TRONCAL	21,08	9	10	86



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Francisco - Desamparados	T8 Tirrases por San Franciscos- San José	TRONCAL	15,83	8	7	94
San Francisco - Desamparados	T9 Dos Cercas-San José	TRONCAL	13,45	8	7*	94
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - Barrio San Jose	COMPLEMENTARIA	12,41	14	4	74
San Francisco - Desamparados	Ruta San Jose - San Francisco - El Bosque - La Pacifica - La Cabaña	COMPLEMENTARIA	12,7			
San Francisco - Desamparados	SD11 San Francisco- Desamparados-Saucitos- Pacifica-Cabaña-Sevilla	COMPLEMENTARIA	7,34	15	2	72
San Francisco - Desamparados	SD1 Barrio Lourdes	ALIMENTADORA	10,66	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD10 Río Azul-La Pacifica	ALIMENTADORA	14,2	4	13	177
San Francisco - Desamparados	SD12 Loma Linda-Monte Carlo- Desamparados	ALIMENTADORA	8,22	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD2 Salitrillos-Barrio Auxiliadora	ALIMENTADORA	8,1	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD3 Salitrillos de Aserri	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD4 Aserri - Corazon de Jesus	ALIMENTADORA	3,88	11	2	79
San Francisco - Desamparados	SD5 Barrio Mercedes de Aserri	ALIMENTADORA	5,32	20	2	54
San Francisco - Desamparados	SD6 El Llano-Huazo	ALIMENTADORA	12,38	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD7 Higuito - Santa Barbara	ALIMENTADORA	14,18	20	3	54
San Francisco - Desamparados	SD8 Higuito - Rodilla-El Lince	ALIMENTADORA	19,6	20	5	54
San Francisco - Desamparados	SD9 Riberalta-Villa Nueva-El Porvenir-Las Gravillas- Desamparados	ALIMENTADORA	3,84	20	1	54

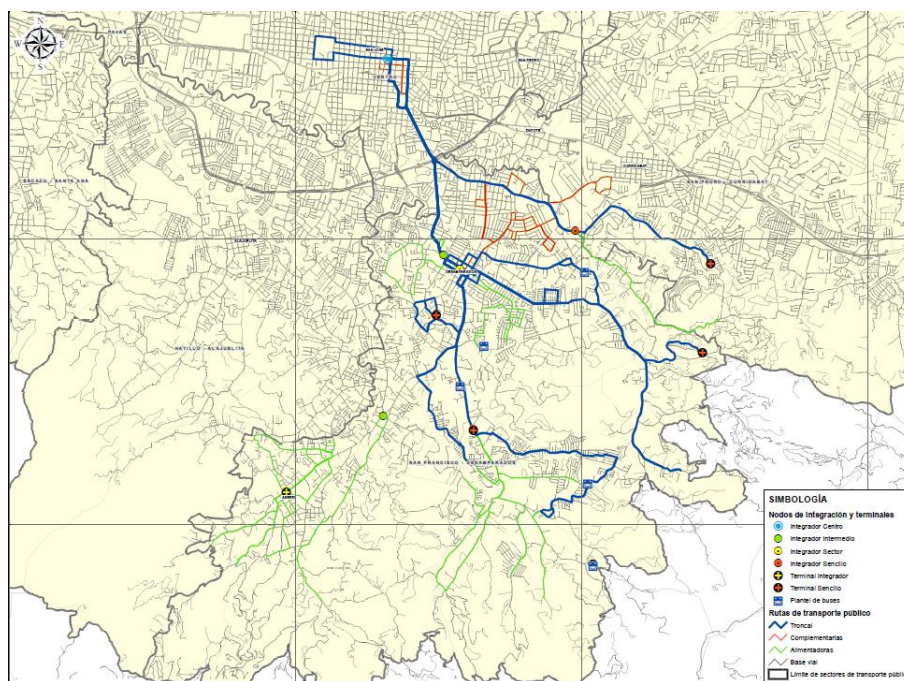
*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector San Francisco-Desamparados en el largo plazo.



Figura 45. Propuesta sector San Francisco-Desamparados largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector San Pedro-Curridabat

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de San Pedro-Curridaba en el largo plazo con la inclusión de tres rutas diametrales, en este escenario se elimina las rutas troncales T5 San José - Concepción de La Unión por Salitrillos y T6 San Rafael-Tres Ríos-San Jose X pista, por estar en sobreposición con rutas diametrales o no tener la demanda suficiente para mantener el servicio. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 36. Rutas propuestas en el largo plazo sector San Pedro-Curridabat

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32*	238
Diametral	Diametral Heredia-San Pedro-Tres Ríos	DIAMETRAL	65,51	3	79*	238
Diametral	Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	DIAMETRAL	32,84	3	40*	238
San Pedro - Curridabat	T1 San Jose - Sabanilla	TRONCAL	16,4	12	5	77
San Pedro - Curridabat	T2 San Jose - San Pedro - Cedros	TRONCAL	22,67	3	28	238
San Pedro - Curridabat	T3 San Jose - San Ramón - La Campiña	TRONCAL	16,69	6	10*	122
San Pedro - Curridabat	T4 San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	TRONCAL	19,57	7	11	106

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
San Pedro - Curridabat	T7 San Rafael-Tres Rios-San Josex Calle vieja	TRONCAL	30,07	3	36*	238
San Pedro - Curridabat	T9 San Jose - Zapote - Curridabat por pista	TRONCAL	15,53	4	17	177
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Tres Rios - El Fierro	COMPLEMENTARIA	5,11	15	2	72
San Pedro - Curridabat	Ruta Periferica: Yerbabuena - Tres Rios - Montufar	COMPLEMENTARIA	11,82	15	4	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Cordoba - Barrio Quesada Duran	COMPLEMENTARIA	14,24	7	9	106
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Barrio Pinto	COMPLEMENTARIA	5,12	15	2	72
San Pedro - Curridabat	Ruta San Jose - Zapote por la Corte	COMPLEMENTARIA	10,54	11	5	79
San Pedro - Curridabat	SSPC1 El Rodeo-Monterrey-Vargas Araya	ALIMENTADORA	9,27	7	6	106
San Pedro - Curridabat	SSPC10 Antigua-Los Geránios-San Vicente	ALIMENTADORA	7,87	15	3	72
San Pedro - Curridabat	SSPC11 Tres Rios - San Diego - Calle Meseñ - Quebradas	ALIMENTADORA	10,37	6	8	122
San Pedro - Curridabat	SSPC12 Yaraby-Villas de Ayarco-Tirrasas -Pinares	ALIMENTADORA	10,38	13	4	75
San Pedro - Curridabat	SSPC13 Montufar-Loma Verde	ALIMENTADORA	7,47	10	4	82
San Pedro - Curridabat	SSPC14 Tacaco-Cipreses de Curridabat	ALIMENTADORA	10,37	10	5	82
San Pedro - Curridabat	SSPC15 Tirrasas-Curridabat	ALIMENTADORA	8,3	15	3	72
San Pedro - Curridabat	SSPC2 Granadilla Norte	ALIMENTADORA	7,45	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC2 Granadilla Sur	ALIMENTADORA	10,88	4	12	177
San Pedro - Curridabat	SSPC3 San Pedro - San Rafael - Salitrillos-Urbanización Europa	ALIMENTADORA	17,21	15	5	72
San Pedro - Curridabat	SSPC4 San Rafael - Salitrillos - Karpinsky	ALIMENTADORA	7,48	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC5 San Ramón de Tres Ríos - Villa Hermosa	ALIMENTADORA	6,48	15	2	72
San Pedro - Curridabat	SSPC6 Tres Rios - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	8,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC7 Monserrat-La Flor-Calle Naranjo	ALIMENTADORA	6,12	20	2	54
San Pedro - Curridabat	SSPC9 San Miguel - Tres Rios - San Diego-Santiago del Monte	ALIMENTADORA	12,01	20	2	54
San Pedro - Curridabat	T8 San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59)	ALIMENTADORA	9,09	7	6	106

*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operar con buses de 12 metros.

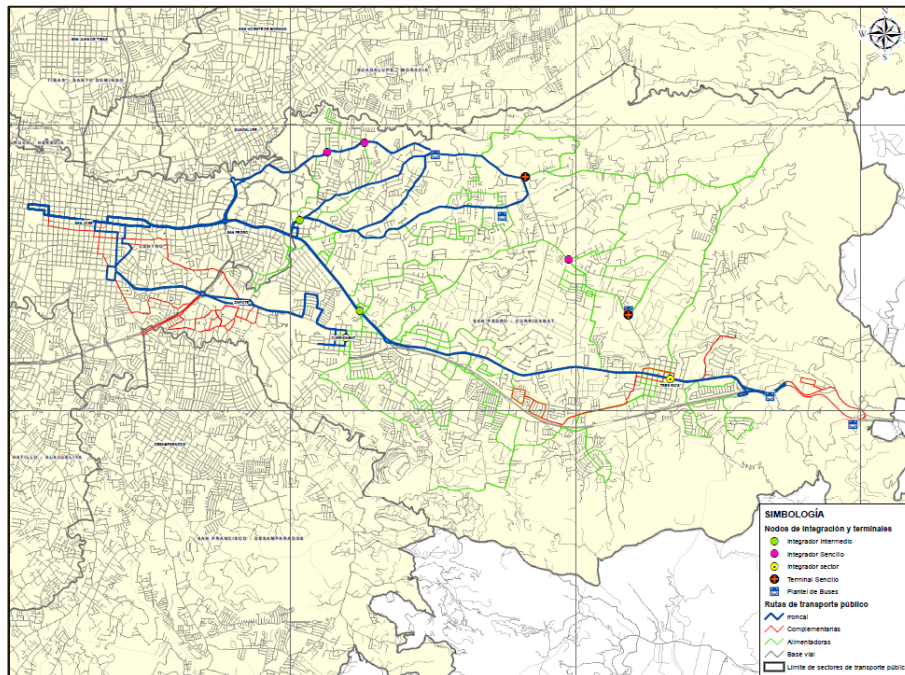
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector San Pedro-Curridabat en el largo plazo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 46. Propuesta sector San Pedro-Curridabat largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Guadalupe-Moravia

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de Guadalupe-Moravia en el largo plazo con la inclusión de cuatro rutas diametrales, en este escenario se eliminan las rutas troncales T1 Coronada, T2 Plataneros-San Jerónimo-Moravia-San José y T10 San Rafael-Moravia-Calle Blancos-San José, por estar en superposición con rutas diametrales. El resto de la estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de las rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 37. Rutas propuestas en el largo plazo sector Guadalupe-Moravia

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Alajuelita-Moravia-Plataneros	DIAMETRAL	34,17	3	42*	238
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	29,94	4	27*	177
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Moravia	DIAMETRAL	47,98	5	35*	143
Diametral	Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	59,86	3	72*	238
Guadalupe - Moravia	T1 Dulce Nombre-Moravia-San José	TRONCAL	26,21	8	11*	94
Guadalupe - Moravia	T3 San José - Purral de Guadalupe - El Alto	TRONCAL	20,46	14	5	74



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	T4 San Jose - El Carmen de Guadalupe	TRONCAL	24,02	5	20*	143
Guadalupe - Moravia	T5 San Jose - Mozotal de Guadalupe	TRONCAL	17,42	7	10*	106
Guadalupe - Moravia	T9 San Jose - Guadalupe - El Alto - Heliconias	TRONCAL	15,21	8	7	94
Guadalupe - Moravia	Ruta Calle Blancos-San Francisco-San José	COMPLEMENTARIA	12,72	15	4	72
Guadalupe - Moravia	Ruta La Alondra-Montelimar-San Francisco-San Jose	COMPLEMENTARIA	11,4	15	4	72
Guadalupe - Moravia	T6 San Jose - Barrio Pilar - INDER - IFAM - Plaza Lincoln	COMPLEMENTARIA	12,93	12	4	77
Guadalupe - Moravia	T7-San Jose - Calle Blancos - San Antonio Por San Francisco	COMPLEMENTARIA	11,86	8	5	94
Guadalupe - Moravia	T8 San Jose - San Antonio - El Alto	COMPLEMENTARIA	13,87	13	5	75
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Calle La Maquina	ALIMENTADORA	2,94	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Dulce Nombre	ALIMENTADORA	6,05	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - El Rodeo	ALIMENTADORA	5,38	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - La Colmena	ALIMENTADORA	7,28	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Las Nubes - Cascajal	ALIMENTADORA	18,84	11	11	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - Patio de Agua	ALIMENTADORA	9,96	5	10	143
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Francisco	ALIMENTADORA	3,98	20	1	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Pedro	ALIMENTADORA	5,72	15	2	72
Guadalupe - Moravia	Ruta Coronado - San Rafael	ALIMENTADORA	8,2	11	3	79
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Coronado	ALIMENTADORA	7,03	20	2	54
Guadalupe - Moravia	Ruta Periferica de Ipiz	ALIMENTADORA	12,96	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SC1 Coronado-San Antonio-San Rafael-Moravia	ALIMENTADORA	6,16	20	2	54
Guadalupe - Moravia	SC2 Coronado-San Isido-Estadio Labrador	ALIMENTADORA	3,01	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SG1 Rancho Redondo-Vista El Mar-La Isla-La Mora-Zetillal	ALIMENTADORA	23,74	20	5	54
Guadalupe - Moravia	SG2 Alimentadora Purrul	ALIMENTADORA	2,54	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM1 Los Colegios-Moravia-Jardines-San Rafael	ALIMENTADORA	6,41	10	3	82
Guadalupe - Moravia	SM2 Romillos-La Gallera	ALIMENTADORA	3,19	20	1	54
Guadalupe - Moravia	SM3 Los Cipres-El Moral	ALIMENTADORA	13,08	15	5	72
Guadalupe - Moravia	SM4 Barrio Los Sitios-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,77	20	2	54
Guadalupe - Moravia	SM5 La Isla-Alta Moravia	ALIMENTADORA	4,51	13	2	75
Guadalupe - Moravia	SM6 Los Sitios	ALIMENTADORA	4,77	20	1	54



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

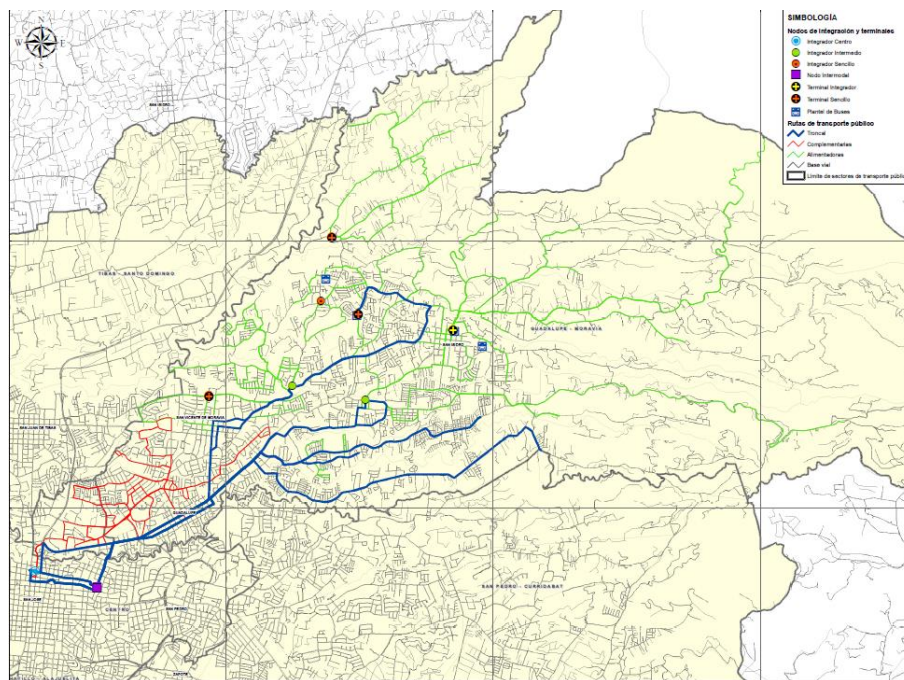
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Guadalupe - Moravia	SPL1 Calle La Torre- Paracito- San Jeronimo -Calle Mendez	ALIMENTADORA	12,9	20	3	54
Guadalupe - Moravia	SPL2 Calle Tornillal- San Jeronimo-Platanares-Calle Manantial	ALIMENTADORA	12,54	20	3	54

*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Guadalupe-Moravia en el largo plazo.

Figura 47. Propuesta sector Guadalupe-Moravia largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Tibás-Santo Domingo

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de Tibás-Santo Domingo en el largo plazo con la inclusión de las rutas diametrales, en este escenario se elimina la ruta troncal T1 San José-Tibás-Santo Domingo-Heredia, por estar en sobreposición con rutas diametrales. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 38. Rutas propuestas en el largo plazo sector Tibás-Santo Domingo

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	DIAMETRAL	32,84	3	40*	238
Tibas - Santo Domingo	T3 San José-Tibás-Florida	TRONCAL	9,98	6	7*	122
Tibas - Santo Domingo	T4 Florida-San José por cruce & Junta	TRONCAL	8,68	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	T5 Santo Domingo-San José	TRONCAL	12,48	6	9	122
Tibas - Santo Domingo	Ruta San Jose - Clínica - Bajo Piuces	COMPLEMENTARIA	5,69	15	2	72
Tibas - Santo Domingo	T2 Cuatro Reinas por el cruce-San José	COMPLEMENTARIA	10,32	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	T6 Tibás- Rosas-El Valle-Santa Mónica-San José	COMPLEMENTARIA	7,98	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	T7 Versalles-La Trinidad-San José	COMPLEMENTARIA	9,59	15	3	72
Tibas - Santo Domingo	SSD1 San Martín-Santa Rosa-Santo Domingo	ALIMENTADORA	8,98	7	6	106
Tibas - Santo Domingo	SSD2 Periferica San Luis -Santo Domingo- Megasuper	ALIMENTADORA	22,84	10	10	82
Tibas - Santo Domingo	SSD3 Periferica Santo Tomas	ALIMENTADORA	18,46	20	4	54
Tibas - Santo Domingo	SSD4 Quebradaso - Barrio Lourdes - Santo Domingo	ALIMENTADORA	13,1	15	4	72
Tibas - Santo Domingo	SSD5 La Vigui-Santo Domingo	ALIMENTADORA	4,96	20	1	54
Tibas - Santo Domingo	ST1 Cuatro Reina-Tibás-El INVU de Tibás	ALIMENTADORA	7,82	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST2 Tibás -San Luis por San Miguel	ALIMENTADORA	25,35	20	6	54
Tibas - Santo Domingo	ST3 Los Angeles-Barrio Socorro-Tibás	ALIMENTADORA	7,13	20	2	54
Tibas - Santo Domingo	ST4 Florida-Jardines-Palmares	ALIMENTADORA	3,57	15	1	72
Tibas - Santo Domingo	ST5 Invu-Apolo-Jardines	ALIMENTADORA	2,98	20	1	54

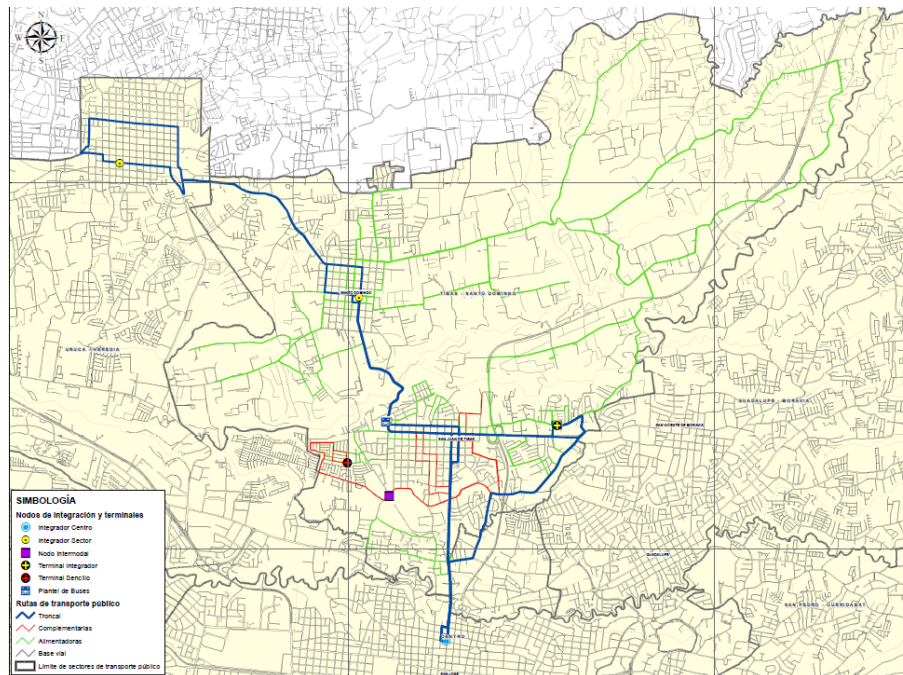
* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector Tibás-Santo Domingo en el largo plazo.



Figura 48. Propuesta sector Tibás-Santo Domingo largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Sector Uruca-Heredia

La estructura del sistema de rutas se modifica en el sector de Uruca-Heredia en el largo plazo con la inclusión de las rutas diametrales, en este escenario se elimina la ruta troncal T5 San Jose - Heredia por Pista, por estar en sobreposición con rutas diametrales. El resto de estructura del sistema de rutas no se modifica en el sector en el largo plazo respecto al escenario anterior respecto, en términos de operación de la rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 39. Rutas propuestas en el largo plazo sector Uruca-Heredia

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Heredia-San Pedro-Tres Ríos	DIAMETRAL	65,51	3	79*	238
Diametral	Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	DIAMETRAL	32,84	3	40*	238
Uruca - Heredia	T1 San Jose - La Carpio por Pista	TRONCAL	20,78	4	21*	177
Uruca - Heredia	T2 San Jose - La Aurora por La Pista	TRONCAL	24,1	6	16	122
Uruca - Heredia	T4 San Jose - Urbanización Santa Cecilia	TRONCAL	23,46	9	11	86
Uruca - Heredia	T6 San Jose - Leon XIII	TRONCAL	10,8	8	6	94
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por la Carpintera	COMPLEMENTARIA	12,28	15	4	72



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

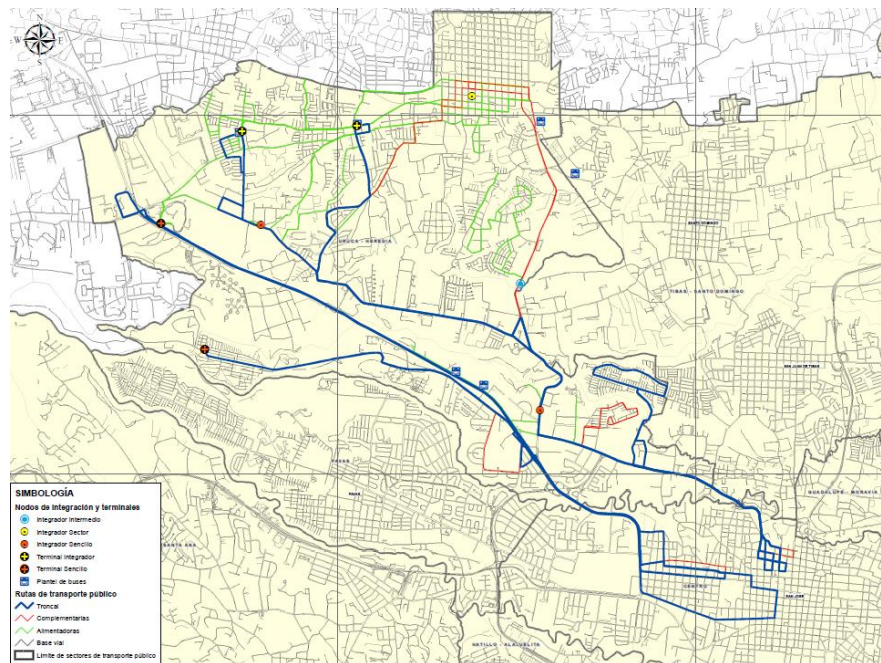
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Uruca - Heredia	Ruta Heredia - Cenada por Lagunilla	COMPLEMENTARIA	18,2	15	5	72
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - Hospital Mexico por La pista y viceversa	COMPLEMENTARIA	9,83	6	7	122
Uruca - Heredia	Ruta San Jose - La Uruca - Peregrina y viceversa	COMPLEMENTARIA	11,48	9	6	86
Uruca - Heredia	T3 San Jose - La Aurora por La Uruca	COMPLEMENTARIA	25,85	15	7	72
Uruca - Heredia	SUH 1 Ulloa-Esmeralda-San Franciso-La Cumbre	ALIMENTADORA	8,34	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 2 Urbanización-Santa Cecelia	ALIMENTADORA	10,78	15	3	72
Uruca - Heredia	SUH 3 Urbanización Los Cafeteros -La Aurora- Heredia	ALIMENTADORA	13,35	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 4 Urbanización-La Aurora-San Jorge-Heredia	ALIMENTADORA	10,07	20	3	54
Uruca - Heredia	SUH 5 Guararri - La Milpa	ALIMENTADORA	7,02	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH 6 Urbanización Rositer Carballo- Barrio Corazón de Jesús-La Florentina	ALIMENTADORA	6,91	20	2	54
Uruca - Heredia	SUH7 Heredia-Plaza Real	ALIMENTADORA	13,33	12	5	77

* Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para el sector Uruca-Heredia en el largo plazo.

Figura 49. Propuesta sector Uruca-Heredia largo plazo



Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

➤ Sector Central

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada en el sector Central en el largo plazo. Las rutas del sector central, atienden una demanda de los barrios cercanos al centro de San José y que no en todos los casos será atendida por las rutas troncales o diametrales. Dada la cercanía de estos barrios al centro de San José, se considera que no es oportuno para este sector plantear una operación troncoalimentada

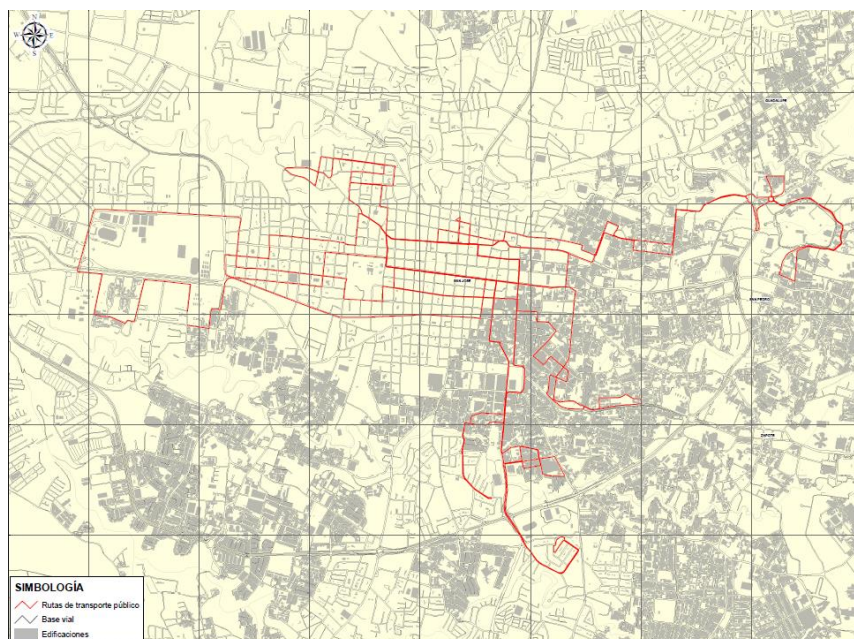
Tabla 40. Rutas propuestas en el largo plazo sector Central

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Central	Ruta San Jose - Barrio Escalante - La U	COMPLEMENTARIA	11,25	11	5	79
Central	Ruta San Jose - Barrio La Cruz - San Cayetano	COMPLEMENTARIA	7,99	15	4	72
Central	Ruta San Jose - Barrio La Cruz por Seminario	COMPLEMENTARIA	11,84	15	5	72
Central	Ruta San Jose - Barrio Lujan	COMPLEMENTARIA	9,48	15	5	72
Central	Ruta San Jose - Barrio Mexico	COMPLEMENTARIA	8,62	15	5	72
Central	Ruta San Jose - Sabana - Cementerio	COMPLEMENTARIA	7,66	8	7	94
Central	Ruta San Jose - Sabana - Estadio por La Salle	COMPLEMENTARIA	11,16	5	14	143

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el sistema de rutas propuesto para el sector Central en el largo plazo.

Figura 50. Propuesta sector Central largo plazo



Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

➤ Intersectoriales y Periféricas

La estructura del sistema de rutas no se modifica en nada para las rutas Intersectoriales y Periféricas, en términos de operación de las rutas puede presentarse modificaciones.

Tabla 41. Rutas intersectoriales y periféricas en el largo plazo

SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUENCIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Intersectorial	Intersectorial Escazú-Hatillos	RUTAS INTERSECTORIALES	22,47	12	7	77
Intersectorial	Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	32,37	5	24*	143
Intersectorial	Intersectorial Moravia-Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	27,63	15	7	72
Intersectorial	Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia	RUTAS INTERSECTORIALES	32,78	12	10	77
Intersectorial	Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	RUTAS INTERSECTORIALES	53,89	8	28	94
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	RUTAS INTERSECTORIALES	22,21	15	7	72
Intersectorial	Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	RUTAS INTERSECTORIALES	21,69	10	9	82
Otros	Ruta Periferica L1	RUTAS INTERSECTORIALES	24,45	15	10	72
Otros	Ruta Periferica L2	RUTAS INTERSECTORIALES	24,56	15	7	72
Otros	Ruta Periferica L3	RUTAS INTERSECTORIALES	19,89	15	6	72
Otros	Ruta Periferica L4	RUTAS INTERSECTORIALES	25,69	15	10	72

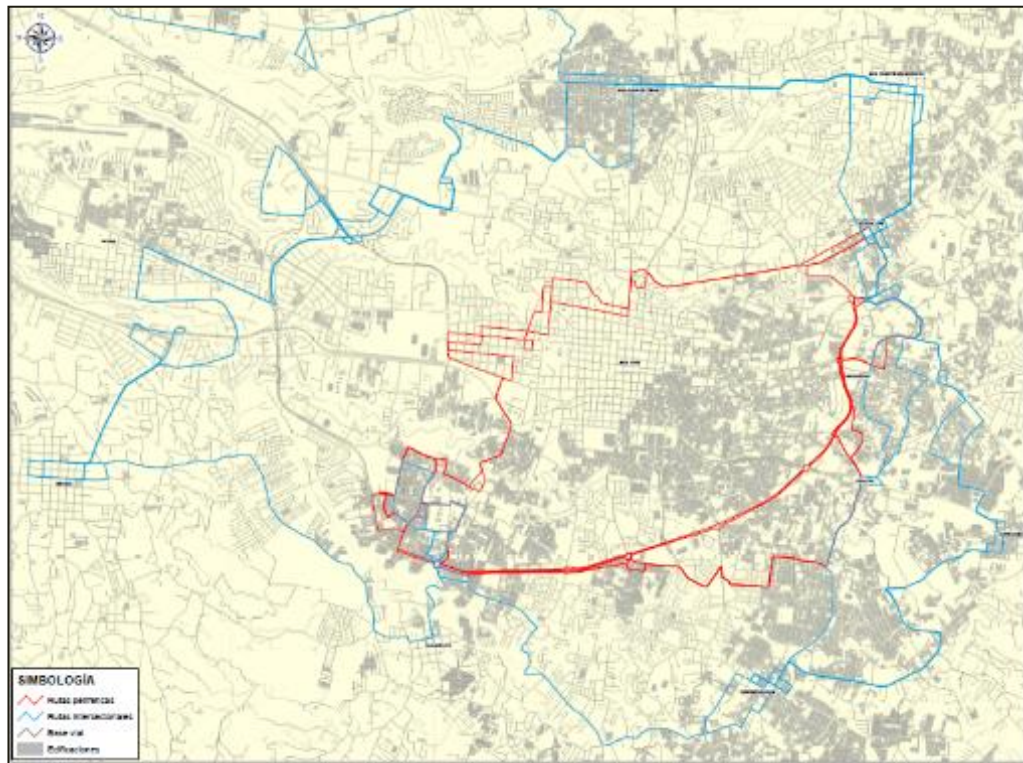
*Buses de 15 metros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para las rutas intersectoriales y Periféricas en el largo plazo.



Figura 51. Propuesta rutas intersectoriales y Periféricas largo plazo



Fuente: Elaboración propia

➤ Diametrales

Se plantea implementar rutas diametrales que conecten sectores directamente, con el fin de disminuir los trasbordos en el centro de San José para descongestionar y darle mayor organización a las vías del sector:

- Pavas-San Pedro-Curridabat
- Hatillos-Alajuelita- Guadalupe-Moravia
- San Pedro-Curridabat-Escazú-Santa Ana
- San Francisco-Desamparados-Guadalupe-Moravia
- Uruca-Heredia-San Pedro-Curridabat
- Escazú-Santa Ana- Guadalupe-Moravia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 42. Rutas diametrales en el largo plazo

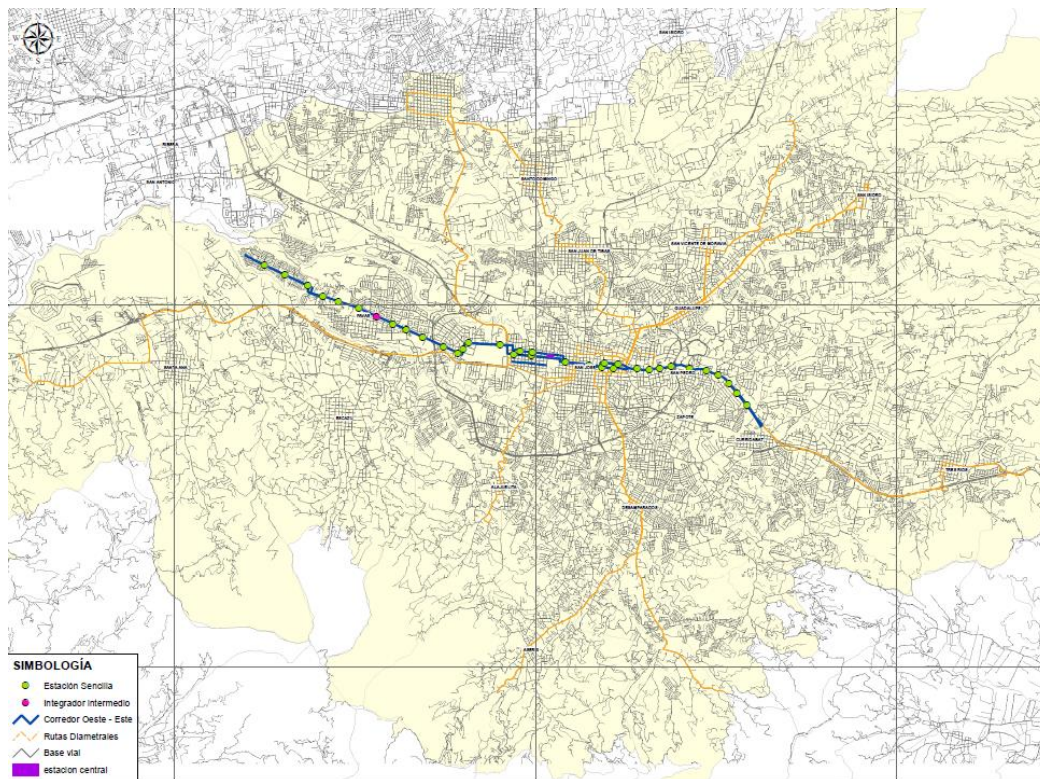
SECTOR	RUTA	TIPO DE RUTA	LONGITUD TOTAL (KM)	FRECUECIA HORA PICO	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	ESTIMACIÓN DESPACHOS
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32	238
Diametral	Diametral Alajuelita-Moravia-Platanares	DIAMETRAL	34,17	3	42*	238
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	29,94	4	27*	177
Diametral	Diametral Desamparados-Guadalupe-Moravia	DIAMETRAL	47,98	5	35*	143
Diametral	Diametral Heredia-San Pedro-Tres Rios	DIAMETRAL	65,51	3	79*	238
Diametral	Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	DIAMETRAL	32,84	3	40*	238
Diametral	Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	59,86	3	72*	238
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	31,07	3	32*	238

*Se recomienda operar con buses de 15 metros, no obstante por la topografía y radios de giros de algunas zonas se tendría que operan con buses de 12 metros.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de rutas propuesto para las rutas diametrales en el largo plazo.

Figura 52. Propuesta rutas diametrales largo plazo



Fuente: Elaboración propia



2.6 ANÁLISIS COMPARATIVO PROPUESTAS

Las propuestas antes presentadas fueron evaluadas con apoyo del modelo de transporte realizado en EMME/4, para el cual se contó con la información de la matriz OD de PRUGRAM a nivel diario, la cual fue actualizada en cuanto a los volúmenes de viajes de transporte público a través de las mediciones de campo realizadas por esta consultoría entre los años 2013 y 2014. El nivel de análisis corresponde a aquel que permite tomar decisiones estratégicas e incluso tácticas a nivel de ciudad y de sector.

2.6.1 VARIABLES DE ANÁLISIS

Para poder analizar los resultados de las propuestas se evaluaron elementos asociados tanto al servicio y el usuario como a los costos de operación, analizando de esta manera a los dos actores fundamentales de la prestación del servicio como son los ciudadanos y los operadores. En el proceso de modelación se obtienen resultados de la asignación de demanda entre cada par origen-destino y así mismo, de las variables de evaluación. Posteriormente, para cada sector, se promediaron los resultados obtenidos para las diferentes variables entre pares origen-destino, ponderando según la demanda de cada uno y agregando por sector. Las variables analizadas se describen a continuación:

- **Tiempo de viaje:** Corresponde a la duración media, en minutos, de los viajes de los usuarios, considerando las etapas de acceso al sistema (viaje peatonal hasta las paradas), tiempo de espera, tiempo de viaje a bordo del vehículo y tiempo de dispersión (viaje peatonal hasta el destino final). Fue evaluado a nivel del área de estudio y de cada uno de los sectores que la conforman.
- **Tasa de trasbordo:** Se refiere a la estimación del porcentaje de viajes que requieren de uno o más trasbordos para movilizarse. Equivale al cálculo del número de trasbordos respecto al número de viajes.
- **Costo:** Es el costo monetario medio de todos los viajes que tienen como origen o destino un determinado sector obtenido a partir de las tarifas de las rutas. Cabe anotar que para efectos del presente análisis se buscó que el costo del viaje en cuanto a cobros por abordaje se mantuviera en la mayor medida posible en el mismo monto actual.
- **Flota:** Corresponde a la estimación de la cantidad de vehículos necesarios para la operación. Teniendo en cuenta que los resultados del modelo corresponden a nivel diario, mientras que la cantidad de vehículos necesarios corresponde a las necesidades de la hora pico, fue preciso calcular un factor que permitiera pasar de los resultados diarios a una estimación de dicho periodo. Este factor se calculó para cada uno de los sectores con base en los aforos de frecuencia y ocupación visual y permitió, tras la estimación de demanda aproximada de la hora pico, la estimación de



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

la cantidad de flota correspondiente. Los factores utilizados para pasar de la demanda diaria obtenida en el modelo a la estimación de datos de hora pico se muestran en la Tabla 43.

Tabla 43. Factores de conversión diarios a hora pico

Sector	Factor
Pavas	8.57
Escazú	8.2
Hatillos	9.92
Desamparados	7.54
San Pedro	8.97
Guadalupe	9.99
Tibás	8.51
Uruca	9.6
Promedio	8.91

Fuente: Elaboración propia con base en resultados FOV

- Kilómetros en operación: La estimación de kilómetros en operación obedece a la definición del intervalo de paso de las rutas a lo largo de cada periodo del día.

Para la definición de la propuesta de oferta diaria se parte de los siguientes principios:

1. Horario de servicio: Se propone despachar los servicios desde las 5:00 hasta las 11 pm en todas las rutas.

La operación 24 horas no fue contemplada por cuanto no se contó con información que evidenciara esta necesidad. No obstante, de existir una política de atención 24 horas se sugiere tener en consideración los siguientes aspectos:

- Se requiere un análisis específico de las necesidades de movilidad en el periodo nocturno, en el cual no se presta servicio público colectivo en la actualidad.
- Puede generarse un esquema de operación 24 horas en los servicios principales, esto es, las rutas de tipo diametral y los servicios BRE.
- En etapa de implementación de este tipo de servicios es viable considerar la operación 24 horas durante días específicos de concentración de demanda nocturna, como pueden ser los viernes y sábados.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

- Pueden considerarse esquemas de operación por horario (despachos cada 30 o 60 minutos con horario estricto de despacho) que faciliten la información al usuario.
 - Es pertinente evaluar conjuntamente con los operadores las condiciones de prestación de este servicio en cuanto a horarios, intervalos de circulación y tarifas.
2. Intervalos de paso: Se propone ajustar los intervalos de paso a la demanda a lo largo de todo el día de acuerdo con los perfiles de carga identificados mediante las mediciones de frecuencia y ocupación visual. La estimación aquí realizada considera unos intervalos máximos de paso de 15 minutos, de manera tal que se garantice una presencia mínima del servicio a lo largo de toda la operación.
3. Nivel de ocupación máximo: Reconociendo que el nivel de ocupación que actualmente se presenta con más frecuencia en el periodo pico corresponde a tener todas las sillas ocupadas y cerca de un 20% máximo de pasajeros de pie, el dimensionamiento de flota obedece al cumplimiento de este parámetro.

De acuerdo con el nivel de oferta de la hora pico se diseñaron los intervalos tipo correspondientes a lo largo del día, de forma tal que sea posible estimar con mayor precisión la cantidad de despachos a efectuar y en consecuencia, los kilómetros a operar. Los intervalos para rutas con intervalos entre 2 y 15 minutos se presentan en la Tabla 35 a continuación.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 44. Intervalos por franja horaria propuestos

FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN
5:00 - 6:00	15	70%	5:00 - 6:00	15	70%	5:00 - 6:00	15	70%	5:00 - 6:00	15	70%
6:00 - 8:00	15	100%	6:00 - 8:00	14	100%	6:00 - 8:00	13	100%	6:00 - 8:00	12	100%
8:00 - 9:00	15	70%	8:00 - 11:30	15	70%	8:00 - 11:30	15	70%	8:00 - 11:30	15	70%
9:00 - 16:00	15	60%	11:30 - 14:00	15	60%	11:30 - 14:00	15	60%	11:30 - 14:00	15	60%
16:00 - 17:00	15	85%	14:00 - 16:30	15	85%	14:00 - 16:30	15	85%	14:00 - 16:30	14.2	85%
17:00 - 19:00	15	100%	16:30 - 19:00	14	100%	16:30 - 19:00	13	100%	16:30 - 19:00	12	100%
19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%
20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%

FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN
5:00 - 6:00	15	70%	5:00 - 6:00	14.3	70%	5:00 - 6:00	12	70%	5:00 - 6:00	12	70%
6:00 - 8:00	11	100%	6:00 - 8:00	10	100%	6:00 - 8:00	9	100%	6:00 - 8:00	8	100%
8:00 - 11:30	15	70%	8:00 - 9:00	14.3	70%	8:00 - 11:30	12.9	70%	8:00 - 11:30	11.5	70%
11:30 - 14:00	15	60%	9:00 - 16:00	15	60%	11:30 - 14:00	15	60%	11:30 - 14:00	13.4	60%
14:00 - 16:30	13	85%	16:00 - 17:00	11.8	85%	14:00 - 16:30	10.6	85%	14:00 - 16:30	9.5	85%
16:30 - 19:00	11	100%	17:00 - 19:00	10	100%	16:30 - 19:00	9	100%	16:30 - 19:00	8	100%
19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%	19:00 - 20:00	15	50%
20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%

FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN
5:00 - 6:00	10	70%	5:00 - 6:00	9	70%	5:00 - 6:00	8	70%	5:00 - 6:00	6	70%
6:00 - 8:00	7	100%	6:00 - 8:00	6	100%	6:00 - 8:00	5	100%	6:00 - 8:00	4	100%
8:00 - 11:30	10	70%	8:00 - 11:30	8.6	70%	8:00 - 11:30	7.2	70%	8:00 - 11:30	5.8	70%
11:30 - 14:00	11.7	60%	11:30 - 14:00	10	60%	11:30 - 14:00	8.4	60%	11:30 - 14:00	6.7	60%
14:00 - 16:30	8.3	85%	14:00 - 16:30	7.1	85%	14:00 - 16:30	5.9	85%	14:00 - 16:30	4.8	85%
16:30 - 19:00	7	100%	16:30 - 19:00	6	100%	16:30 - 19:00	5	100%	16:30 - 19:00	4	100%
19:00 - 20:00	14	50%	19:00 - 20:00	12	50%	19:00 - 20:00	10	50%	19:00 - 20:00	8	50%
20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	15	30%	20:00 - 23:00	13.4	30%

FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN	FRANJA	INTERVALO	% VARIACIÓN
5:00 - 6:00	4	70%	5:00 - 6:00	3	70%
6:00 - 8:00	3	100%	6:00 - 8:00	2	100%
8:00 - 11:30	4.3	70%	8:00 - 11:30	2.9	70%
11:30 - 14:00	5	60%	11:30 - 14:00	3.4	60%
14:00 - 16:30	3.6	85%	14:00 - 16:30	2.4	85%
16:30 - 19:00	3	100%	16:30 - 19:00	2	100%
19:00 - 20:00	6	50%	19:00 - 20:00	4	50%
20:00 - 23:00	10	30%	20:00 - 23:00	6.7	30%

Fuente: Elaboración propia

2.6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

La evaluación se realizó a nivel de zona de estudio y de sector para cada una de las variables antes descritas, teniendo resultados con un nivel de certeza adecuado para la planeación estratégica y táctica del sistema. Se presentan cifras que permiten tener el orden de magnitud de los resultados, y así mismo, se presenta un comparativo de la variación en cada uno de los escenarios en términos relativos.

➤ Resultados a nivel de la zona de estudio

Teniendo en cuenta que el proceso de troncalización tiene el potencial de generar más trasbordos para los usuarios en la medida en que pueden requerir el uso de rutas



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

alimentadoras y troncales para el viaje que actualmente hacen en un solo vehículo, esta consultoría planteó dos escenarios de mejoras en el mediano y largo plazo fundamentados en el principio de troncalización de corto plazo y que a su vez propende por una reducción de los trasbordos, a través de la generación de rutas que conecten los sectores pasando por el centro de la ciudad de San José.

Para la zona de estudio, la evolución de los resultados de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 45 y la Gráfica 1.

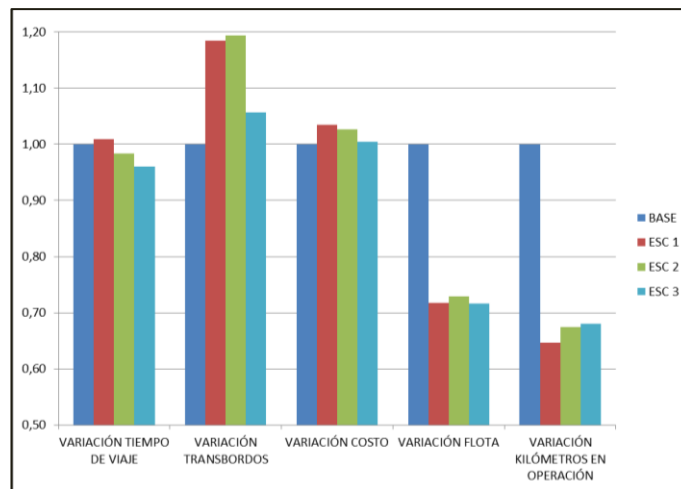
Tabla 45. Resultados generales para la zona de estudio

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
TOTAL SISTEMA	BASE	805.058*	38,42	47%	386,84	2.032	420.632
	1-Corto plazo		38,75	55%	400,47	1.457	271.943
	2-Mediano plazo		37,80	56%	397,05	1.481	283.498
	3-Largo plazo		36,90	49%	388,46	1.456	286.080

*A partir del modelo de transporte calibrado, igualmente para cada uno de los sectores.

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 1. Resultados generales para la zona de estudio relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que en la medida en que se pasa de tener servicios por sectores a contar con servicios troncalizados y diametrales se mejoran las condiciones de prestación de servicio para el usuario manteniendo los beneficios de reducción de costos asociados a la operación, principalmente por la disminución de flota necesaria en un 28%, pasando de una estimación total cercana de 2.000 vehículos a 1.450, y manteniendo una reducción de kilómetros cercana al 32%, como resultado de la troncalización.

No obstante, de únicamente con el escenario de sectorización, constituyendo servicios



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

troncales y alimentadores por sectores, los usuarios tendrían que efectuar más trasbordos para realizar sus viajes, mientras que el tiempo de viaje se mantiene similar respecto a la situación actual y el costo se incrementa. El beneficio de la troncalización se ve en mayor medida en lo que respecta a los costos de operación, dado que la flota necesaria para la operación y los kilómetros a recorrer se reducen considerablemente.

En la medida en que se generan servicios que conecten los sectores diametralmente pasando por el centro, se incrementa el beneficio al usuario en lo que respecta a la reducción del tiempo de viaje y de los trasbordos, aun cuando estos a nivel de ciudad se mantengan en niveles similares al actual. El beneficio obtenido por reducción de flota y kilómetros se mantiene, y aún cuando se evidencia incremento en la cantidad de kilómetros en operación en la medida en que se cuenta con mayor cantidad de servicios diametrales, se debe anotar que en cualquier caso esta cifra se mantiene por debajo del kilometraje recorrido en la situación base estimada bajo los mismos parámetros de nivel de servicio antes explicados.

➤ Resultados de análisis de los sectores

Los resultados por sectores se presentan para las rutas que pueden denominarse “propias”, es decir, aquellas que corresponden de manera exclusiva al sector. Como en cada uno de los sectores operarán rutas diametrales, que se pueden denominar “compartidas”, al final del capítulo se presentarán los resultados correspondientes a este tipo de rutas. La asignación de la flota de estas rutas puede realizarse de manera proporcional a los operadores de los sectores conectados e incluso al operador del sector central, lo cual es un tema de suma relevancia en la estructuración del sistema y que será definido a nivel de propuesta estratégica al presentar los análisis financieros del sistema.

➤ Sector Pavas

En el sector Pavas se evidencia el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio, con mayor impacto sobre los usuarios y la operación. Los resultados aquí presentados corresponden a las rutas “propias” del sector, sin contabilizar los resultados del BRE por ser esta de tipo diametral y objeto de análisis posteriores.

La evolución de los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 46 y la Gráfica 2.



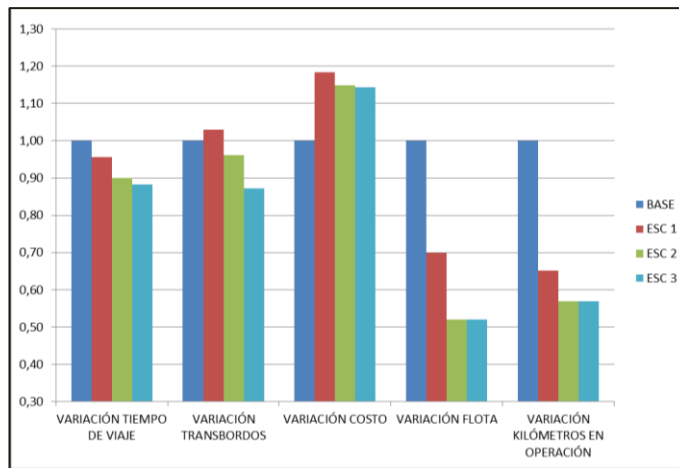
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 46. Resultados sector Pavas. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
PAVAS	BASE	34.519	45,94	77%	462,77	73	14.297
	1-Corto plazo		43,95	80%	548,16	51	9.322
	2-Mediano plazo		41,39	74%	531,27	38	8.142
	3-Largo plazo		40,56	67%	528,94	38	8.142

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2. Resultados sector Pavas relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización y constitución de servicios diametrales lleva a una reducción del 12% en tiempo de viaje y del 13% de trasbordos. El costo del viaje se ve incrementado, principalmente por el cobro de alimentación que tuvo una tarifa mínima aun cuando algunas de las rutas, principalmente de este sector, son cortas³.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones entre el 48% y el 43%, lo que evidencia el impacto no solo de la troncalización sino de además contar con un corredor que permite mantener velocidades de circulación más altas.

³ La estructura del cobro al usuario debe ser analizada en el marco de estudios de detalle, en la presente consultoría se estableció para cada ruta una tarifa de referencia que fue de mínimo 100 colones.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

➤ Resultados sector Escazú – Santa Ana

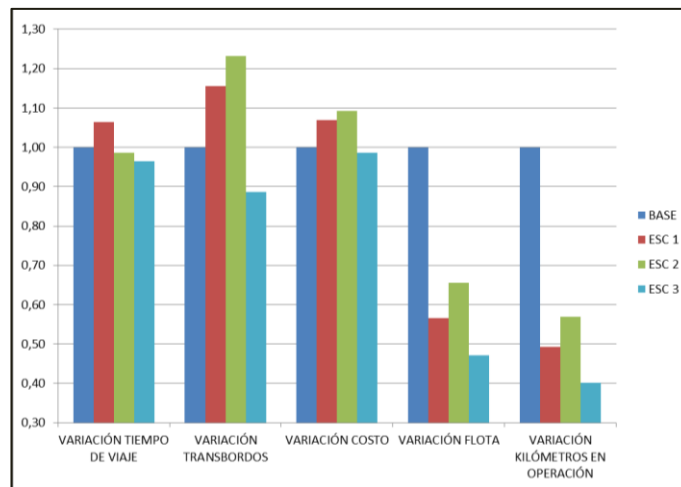
En el sector Escazú – Santa Ana se evidencia el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio, y sin contabilizar en este sector los resultados de contar con la ruta diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado, se tienen los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios que se presentan en la Tabla 38 y la Gráfica 3.

Tabla 47. Resultados sector Escazú – Santa Ana. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
ESCAZÚ – SANTA ANA	BASE	48.955	50,96	64%	470,87	276	68.504
	1-Corto plazo		54,20	74%	503,32	156	33.816
	2-Mediano plazo		50,24	79%	514,15	181	38.943
	3-Largo plazo		49,19	57%	463,96	130	27.540

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3. Resultados sector Escazú – Santa Ana relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización y constitución de servicios diametrales lleva a una reducción cercana al 3% en tiempo de viaje y al 11% de trasbordos, mientras en un sistema troncoalimentado los trasbordos se incrementan entre un 16% y 23%. El costo del viaje se mantiene en los niveles actuales.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones de entre el 53% y el 60%, lo cual si bien obedece en parte al esquema de tronco-alimentación, también corresponde al impacto de la ruta diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado que opera en este sector y como antes se explicó, no se está contabilizando en estos resultados.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

➤ Resultados sector Hatillos - Alajuelita

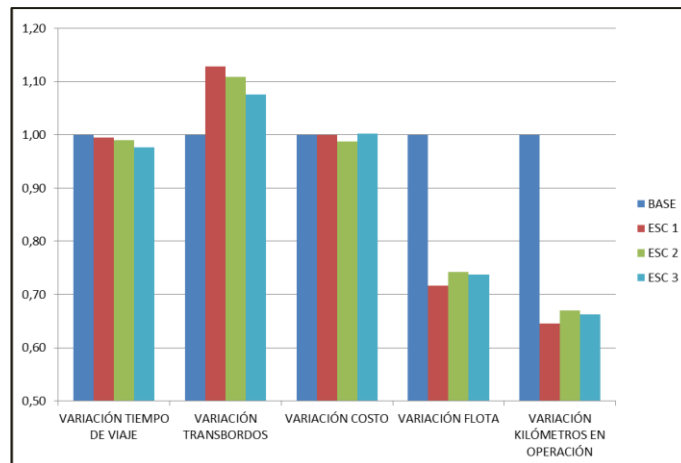
El sector Hatillos – Alajuelita tiene el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio, y sin contabilizar en este sector los resultados de contar con la ruta diametral Alajuelita-Moravia-Platanares, se tienen los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios que se presentan en la Tabla 48 y la Gráfica 4.

Tabla 48. Resultados sector Hatillos – Alajuelita. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
HATILLOS ALAJUELITA	BASE	99.513	31,82	52%	366,75	194	39.538
	1-Corto plazo		31,66	59%	366,85	139	25.500
	2-Mediano plazo		31,50	58%	361,96	144	26.492
	3-Largo plazo		31,07	56%	367,66	143	26.176

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 4. Resultados sector Hatillos - Alajuelita relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización y constitución de servicios diametrales lleva a una reducción cercana al 2% en tiempo de viaje, aun cuando presenta un incremento cercano al 8% de trasbordos sin tener en cuenta la reducción de este elemento que aporta la presencia de la ruta diametral en el sector. Ese incremento en los trasbordos se debe a que dentro del esquema de tronco-alimentación fue preciso generar un alto número de rutas alimentadoras. Frente al costo del viaje se tiene un nivel similar al actual.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones de entre el 24% y el 44%, lo cual obedece en parte al esquema de tronco-alimentación y en parte al impacto de la ruta diametral Alajuelita-Moravia-Platanares que opera en este sector y como



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

antes se explicó, no se está contabilizando en estos resultados.

➤ Resultados sector San Francisco – Desamparados

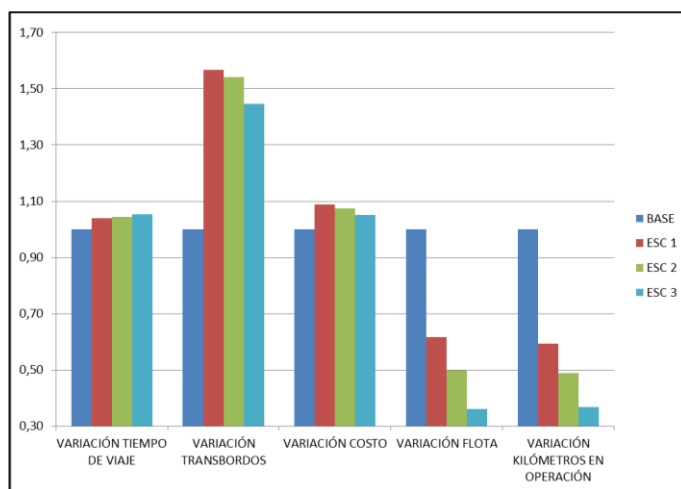
Al analizar el sector San Francisco – Desamparados en cuanto a las rutas “propias” se tiene un comportamiento general que difiere de la zona de estudio, principalmente en cuanto a los trasbordos. Esto se debe a que en este sector se tiene planteado contar con dos rutas diametrales, siendo estas Desamparados-Guadalupe-Moravia y Desamparados-Guadalupe-Coronado, cuyos beneficios no están contabilizados en el sector y que afectan los resultados de las rutas denominadas “propias”, los cuales se presentan en la Tabla 49 y la Gráfica 5.

Tabla 49. Resultados sector San Francisco – Desamparados. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
SAN FRANCISCO - DESAMPARADOS	BASE	99.513	26,39	24%	315,96	332	65.085
	1-Corto plazo		27,41	38%	344,25	205	38.619
	2-Mediano plazo		27,54	37%	339,73	165	31.786
	3-Largo plazo		27,81	35%	331,98	120	23.872

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5. Resultados sector San Francisco - Desamparados relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización y constitución de servicios diametrales lleva a una reducción cercana al 5% en tiempo de viaje, aun cuando presenta un incremento del 45% en los trasbordos, sin tener en cuenta la reducción que pueda aportar la presencia de las rutas diametrales en el sector. Ese incremento en los trasbordos se debe a que dentro del



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

esquema de tronco-alimentación se generó un alto número de rutas alimentadoras. Frente al costo del viaje se tiene un incremento cercano al 5%.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones del orden del 66% y que llegan a ser del 63%, lo cual obedece en parte al esquema de tronco-alimentación y en parte al impacto de las rutas diametrales que como antes se explicó, no se están contabilizando en estos resultados.

➤ Resultados sector San Pedro – Curridabat

El sector San Pedro – Curridabat cuenta en los escenarios evaluados con el corredor BRE, que es catalogada como ruta diametral y por ello sus resultados no se consideran dentro de la presentación de resultados de rutas “propias” en este numeral. Así mismo, en el sector se contempló la operación de otra ruta diametral denominada Heredia-San Pedro-Tres Ríos.

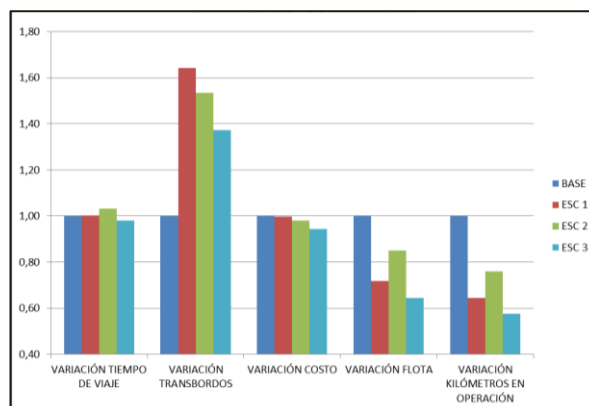
Se evidencia el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio. La evolución de los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 50 y la Gráfico 6.

Tabla 50. Resultados sector San Pedro – Curridabat. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
SAN PEDRO - CURRIDABAT	BASE	82.257	38,39	36%	399,59	306	64.390
	1-Corto plazo		38,47	59%	398,63	220	41.425
	2-Mediano plazo		39,61	55%	391,53	260	48.860
	3-Largo plazo		37,67	49%	376,66	197	37.076

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 6. Resultados sector San Pedro – Curridabat relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

La propuesta de sectorización y constitución del servicio de BRE lleva a una reducción del 2% en tiempo de viaje, aun cuando implica para los viajeros del sector un incremento en los trasbordos cercano al 37% en el escenario de implementación de rutas diametrales, en la estructura de tronco-alimentación este porcentaje mayor. El costo del viaje se ve reducido en cerca de un 6%.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones superiores al 30%, lo que evidencia el impacto no solo de la troncalización sino de además contar con un corredor que permite mantener velocidades de circulación más altas tanto para el BRE como para las demás rutas que operan en dicha infraestructura.

➤ Resultados sector Guadalupe - Moravia

En el sector Guadalupe – Moravia se cuenta con presencia de tres rutas diametrales, siendo estas Desamparados-Guadalupe-Moravia, Desamparados-Guadalupe-Coronado y Alajuelita-Moravia-Plataneros cuyos resultados no se consideran dentro de la presentación de resultados de rutas “propias” en este numeral.

Se evidencia el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio. La evolución de los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 51 y Gráfico 7.

Tabla 51. Resultados sector Guadalupe -Moravia. Rutas propias

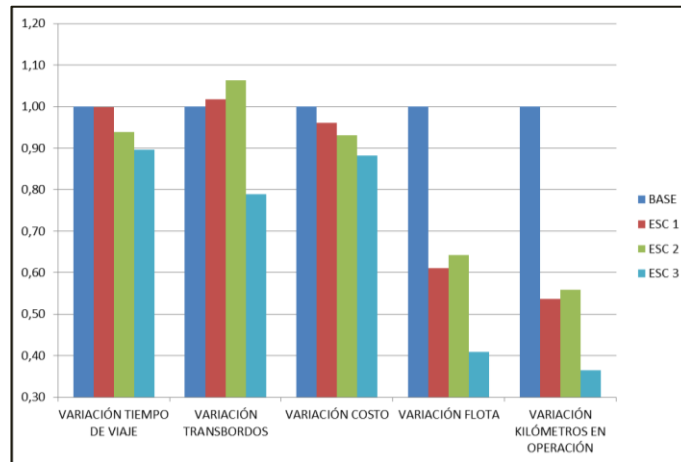
SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
GUADALUPE - MORAVIA	BASE	111.640	49,05	71%	515,70	349	76.089
	1-Corto plazo		48,95	72%	495,60	213	40.862
	2-Mediano plazo		46,06	75%	480,30	224	42.551
	3-Largo plazo		43,96	56%	455,13	143	27.793

Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Gráfica 7. Resultados sector Guadalupe – Moravia relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

A través de la propuesta de sectorización y de los servicios diametrales se tiene una reducción del 10% en tiempo de viaje y del 21% de los trasbordos. El costo del viaje se ve reducido en cerca de un 12%.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación, sin contar las necesidades de operación de las rutas diametrales, una reducción que llega a ser superior al 50%.

➤ Resultados sector Tibás - Santo Domingo

El sector de Tibás – Santo Domingo tiene un comportamiento similar al de la zona de estudio en cuanto a las rutas “propias”, teniendo presencia de una ruta diametral denominada Heredia-Sto. Domingo-Tibás-San Pedro cuyos resultados no están contabilizados en el sector.

Los resultados de las rutas “propias” del sector se presentan en la Tabla 52 y Gráfica 8.

Tabla 52. Resultados sector Tibás - Santo Domingo. Rutas propias

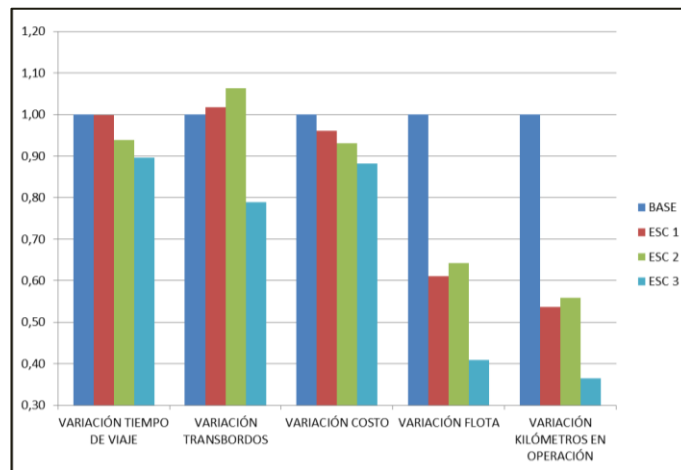
SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
TIBÁS - SANTODOMINGO	BASE	56.934	45,49	68%	388,81	146	31.493
	1-Corto plazo		48,66	75%	398,34	92	17.622
	2-Mediano plazo		49,24	78%	407,79	86	16.872
	3-Largo plazo		46,82	72%	409,05	67	13.410

Fuente: Elaboración propia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Gráfica 8. Resultados sector Tibás - Santo Domingo relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización lleva a una reducción cercana al 3% en tiempo de viaje, aun cuando presenta un leve incremento en costos y trasbordos cerca del 5%, en el escenario 3 con la implementación de rutas diametrales, en la estructura tronco-alimentado este incremento ronda el 11%.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tiene el mayor impacto, teniendo reducciones superiores al 50%, lo cual obedece en parte al esquema de tronco-alimentación y en parte al impacto de la ruta diametral.

➤ Resultados sector Uruca - Heredia

El sector Uruca - Heredia cuenta en los escenarios evaluados con dos rutas que operan en el sector, siendo estas Heredia-San Pedro-Tres Ríos y Heredia-Sto. Domingo-Tibás-San Pedro. Los resultados de las rutas “propias” presentados en este numeral no contemplan estas dos rutas como parte del sector.

Se tiene que los resultados siguen en general el mismo comportamiento que presenta la zona de estudio. La evolución de los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 53 y la Gráfica 9.



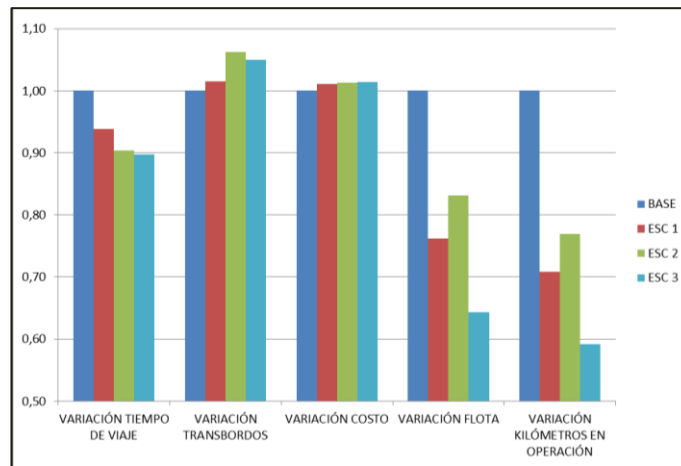
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 53. Resultados sector Uruca - Heredia. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
URUCA - HEREDIA	BASE	56.983	58,58	89%	436,31	160	34.099
	1-Corto plazo		54,98	90%	441,01	122	24.160
	2-Mediano plazo		52,97	94%	442,10	133	26.243
	3-Largo plazo		52,57	93%	442,31	103	20.163

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 9. Resultados sector Uruca - Heredia relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de sectorización repercute en una disminución del 10% en tiempo de viaje aun cuando implica para los viajeros del sector un incremento en los trasbordos cercano al 5%. El costo de viaje se mantiene en nivel similar al actual.

En cuanto a la variación de flota y kilómetros en operación se tienen reducciones cercanas al 30% respecto al escenario base, que como antes se señaló, parte de una estimación de necesidades de operación bajo las mismas condiciones en que se evaluaron los escenarios posteriores.

➤ Resultados sector central

Dada la presencia del corredor BRE y de las rutas diametrales, el sector central es el que se presentan los mayores cambios en cuanto a la oferta necesaria en flota y kilómetros. La evolución de los resultados de la evaluación de la situación base y de cada uno de los escenarios se presenta en la Tabla 54 y la Gráfica 10.



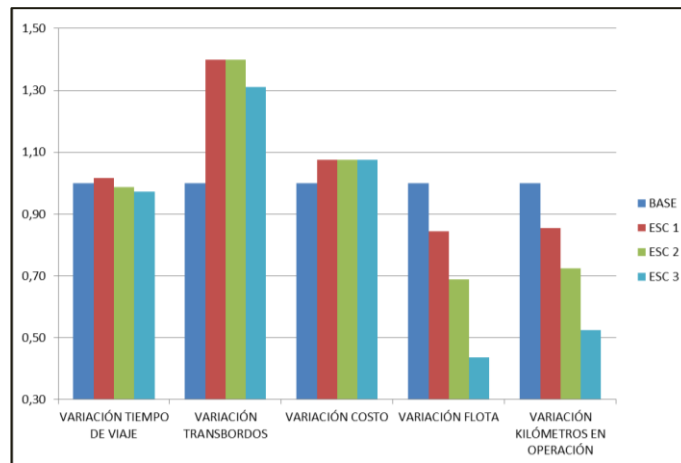
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 54. Resultados sector central. Rutas propias

SECTOR	ESCENARIO	VIAJEROS DIARIOS EFECTIVOS	TIEMPO DE VIAJE (min)	TASA DE TRASBORDO	COSTO	FLOTA ESTIMADA	KILÓMETROS RECORRIDOS
SECTOR CENTRAL	BASE	189.513	30,74	20%	311,60	103	11.308
	1-Corto plazo		31,26	28%	334,86	87	9.659
	2-Mediano plazo		30,35	28%	335,09	71	8.184
	3-Largo plazo		29,90	26%	334,92	45	5.936

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 10. Resultados sector central relativos a situación base



Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de sectorización se tiene que el tiempo de viaje se ve reducido en cerca del 3%, mientras que los trasbordos aumentan en un 30% por efecto de tener servicios tronco-alimentados en todos los sectores. Por su parte, los costos se incrementan en un 7% frente a la situación actual.

La reducción de flota es del orden del 56%, mientras que los kilómetros recorridos por las rutas propias es del 48%.

➤ Resultados de rutas diametrales e intersectoriales

Las rutas diametrales e intersectoriales tienen una evaluación separada de los sectores en los cuales operan, fundamentalmente debido a que la asignación de los vehículos y kilómetros a recorrer en estas rutas a uno u otro sector debe ser objeto de análisis que consideren los aspectos financieros de la operación.

Para el presente análisis se consideraron las rutas diametrales que se indican en la Tabla 55



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

y las intersectoriales presentadas en la Tabla 56.

Tabla 55. Rutas diametrales

NOMBRE DE RUTA	ORIGEN	DESTINO
Diametral Pavas-San Pedro	Pavas	San Pedro-Curridabat
Diametral Desamparados-Guadalupe-Moravia	San Francisco-Desamparados	Guadalupe-Moravia
Diametral Desamparados-Guadalupe-Coronado	San Francisco-Desamparados	Guadalupe-Moravia
Diametral Alajuelita-Moravia-Plataneros	Hatillo-Alajulita	Guadalupe-Moravia
Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado	Escazu-Santa Ana	Guadalupe-Moravia
Diametral Heredia-San Pedro-Tres Rios	Uruca - Heredia	San Pedro-Curridabat
Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	Tibas-Santo Domingo	San Pedro-Curridabat

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Rutas intersectoriales

NOMBRE DE RUTA	ORIGEN	DESTINO
Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	San Francisco-Desamparados	Guadalupe-Moravia
Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	Uruca - Heredia	Escazu-Santa Ana
Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	Uruca - Heredia	Guadalupe-Moravia
Intersectorial Moravia-Valencia	Guadalupe-Moravia	Uruca - Heredia
Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe	Hatillo-Alajulita	Guadalupe-Moravia
Intersectorial Escazú-Hatillos	Escazu-Santa Ana	Hatillo-Alajulita
Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia	Escazu-Santa Ana	Uruca - Heredia

Fuente: Elaboración propia

Las rutas diametrales planteadas circulan por el sector central, alterando las necesidades de flota no solo de esta zona sino además de sectores por los cuales transitan, de manera similar a como lo hacen las rutas intersectoriales en la actualidad, como se observará en el numeral 2.6.3. Por lo tanto algunas rutas troncales se verá afectada su demanda o por el contrario beneficiadas con la implementación de las rutas diametrales.

Las rutas diametrales e intersectoriales llegan a requerir el 24% de la flota del sistema completo, mientras que las intersectoriales (6%) y perimetrales (2%) requieren el 8% de los vehículos. En cuanto a pasajeros movilizados, la totalidad de las rutas diametrales movilizan el 24% de los viajes, mientras que recorren el 24% de los kilómetros en el sistema. Esto evidencia el impacto que particularmente tienen las rutas diametrales, al corresponder a los principales deseos de viaje, por lo que es especialmente relevante el análisis antes indicado y que esta consultoría realizará al presentar los análisis financieros de la propuesta.

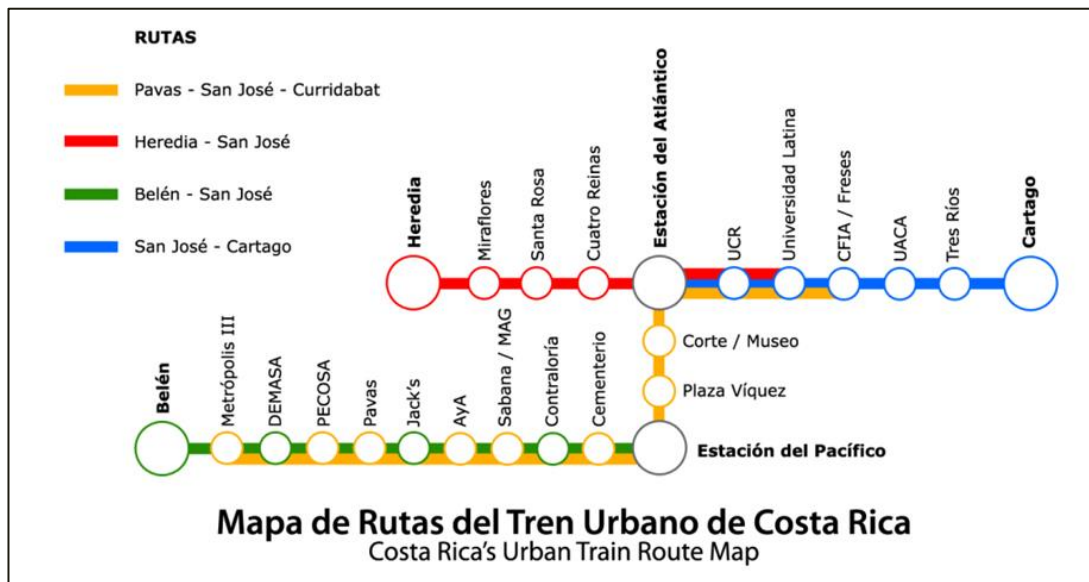
➤ Tren Interurbano

Como se menciona en el numeral 2.2 se modelaron junto al resto de la red de transporte público, las 4 líneas de tren interurbano que están operando en la actualidad, en períodos pico de mañana y tarde. Los trazados se sintetizan en el siguiente esquema.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 53. Líneas de tren existentes y modeladas.



Fuente: Tomado de la web

Los parámetros de operación utilizados para estas líneas no se han variado en ninguna de los escenarios evaluados (corto, mediano y largo plazo), los parámetros son:

Tabla 57. Parámetros operacionales actuales tren urbano

LINEA	NOMBRE LINEA	INTERVALO (MIN)	VELOCIDAD (KM/H)	TARIFA (COLONES)	LONG (KM)	CICLO (MIN.) I+V
TU1	Pavas-Curridibat	100	20	550	30.15	91.06
TU2	Belén-Pacífico	95	15	330	22.9	92.01
TU3	Heredia-Latina	50	15	420	24.66	99.05
TU4	Cartago-Atlántico	60	15	550	27.66	110.9

Fuente: Incofer (2013)

Con los parámetros actuales, se observa que el tren no es un modo de transporte atractivo para las personas que residen en la zona de influencia del proyecto. La demanda de pasajeros durante los escenarios de evaluación se mantiene con valores entre 5.500 y 7.500 pasajeros/diarios, con pequeñas variaciones entre los escenarios. Se observa que con la implementación de las rutas diametrales parte de la demanda del tren se desplaza a estas rutas de transporte público de buses.

Por las estaciones Atlántico y Pacífico transitan rutas troncales permitiendo la integración intermodal para aquellos usuarios que requieran ambos modos de transporte, en el numeral 3.4.1 se presenta la integración de modos motorizados y no motorizados.

En el anexo III se presenta los resultados de una modelación teniendo en cuenta los



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

parámetros operacionales del “Estudio de Factibilidad para la implantación de un sistema de transporte ferroviario en el Área Metropolitana de San José”.

Tabla 58. Resultados modelación líneas de tren.

ASCENSOS DIARIOS (PASAJEROS)					
LINEA	NOMBRE LINEA	SITUACION BASE	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
TU1	Pavas-Curridibat	1.417	1.660	2.789	2.794
TU2	Belén-Pacífico	1.741	1.098	2.424	2.424
TU3	Heredia-Latina	2.761	3.046	1.748	37
TU4	Cartago-Atlántico	1.497	602	891	746
TOTAL		7.416	6.406	7.852	6.001

Fuente: Elaboración propia.

2.6.3 COMPARACIÓN DE INDICADORES DE RESULTADOS POR SECTORES

En este numeral se presentarán los resultados comparativos de todos los sectores en cuanto a demanda, flota y kilómetros, incluyendo las rutas diametrales e intersectoriales cuyos resultados son de mayor comprensión al presentar los resultados de esta manera. De igual forma, se presentarán indicadores de eficiencia de la operación a nivel del sistema.

En cuanto a la demanda se tiene que entre la situación base modelada y el escenario 1 de troncalización, sin servicios diametrales, no se presentan cambios sustanciales en la asignación de la demanda en las rutas de cada sector como se observa en la Tabla 59 y la Gráfica 11. Al modelar el escenario 2 (mediano plazo) con el corredor BRE se observa un cambio, ya que hay incremento de demanda en San Pedro-Curridabat y una ligera disminución en Pavas y sector central, lo cual se da paralelo a la asignación de demanda a la ruta diametral BRE, mientras que los demás sectores se mantienen prácticamente estables. Esto significa que los usuarios que antes utilizaban rutas de Pavas o del sector central pasan a usar la ruta diametral BRE dadas las mejores condiciones que esta brinda. Finalmente, al tener rutas diametrales entre todos los sectores, estas pasan a captar el 24% de los viajes mientras que se reduce la demanda en todos los sectores en lo que se denominan rutas “propias”.

Tabla 59. Comparativo de demanda entre escenarios

	SITUACION ACTUAL	TRONCOALIMENTADO	TRONCOALIMENTADO + BRE	TRONCOALIMENTADO + BRE+ DIAMETRALES
SECTOR	Demanda base	Demanda Esc 1	Demanda Esc 2	Demanda Esc 3
Central	82.837	79.057	57.774	36.401
Escazú-Santa Ana	90.524	84.671	91.939	68.956
Guadalupe-Moravia	208.779	198.621	194.165	107.202
Hatillo-Alajuelita	156.480	201.238	200.872	195.038

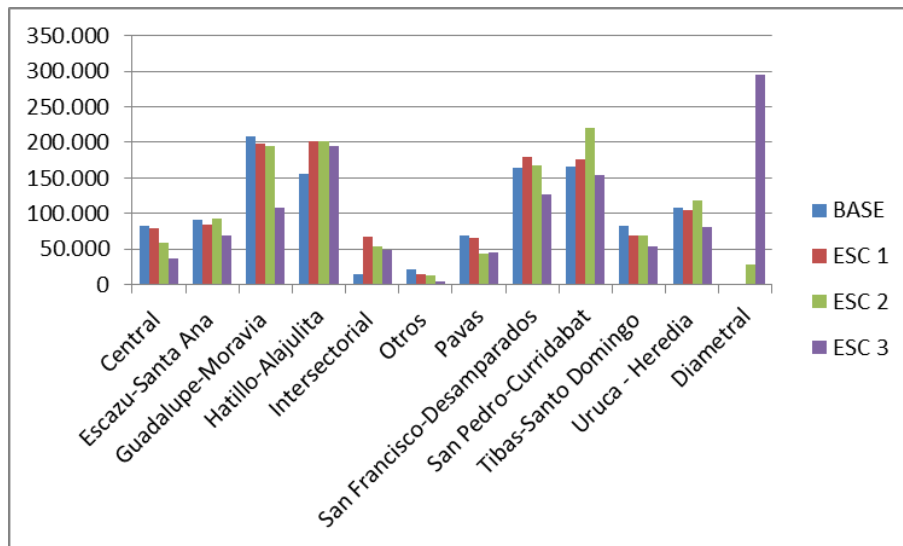


INFORME 7 – INFORME FINAL V2

	SITUACION ACTUAL	TRONCOALIMENTADO	TRONCOALIMENTADO + BRE	TRONCOALIMENTADO + BRE+ DIAMETRALES
SECTOR	Demanda base	Demanda Esc 1	Demanda Esc 2	Demanda Esc 3
Intersectorial	14.392	66.843	52.921	48.623
Otros	21.045	14.606	12.241	3.773
Pavas	68.327	66.157	43.477	45.114
San Francisco-Desamparados	163.454	178.876	167.869	126.140
San Pedro-Curridabat	165.397	175.620	221.149	153.780
Tibás-Santo Domingo	82.570	69.492	68.399	53.948
Uruca - Heredia	108.189	104.835	117.569	81.160
Diametral	-	-	27.123	295.497
Total general	1.161.994	1.240.016	1.255.498	1.215.632
Tren				
Total general con tren				

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 11. Comparativo de demanda entre escenarios



Fuente: Elaboración propia

Al comparar la cantidad de vehículos necesarios se tiene que con la troncalización modelada en el Escenario 1 hay una reducción general de la flota necesaria en todos los sectores, como se observa en la Tabla 60 y la Gráfica 12. Esta cantidad de flota se mantiene o incrementa ligeramente en algunos sectores al contar con el corredor BRE, y se reduce en todos los sectores en el escenario 3 frente a la participación de las rutas diametrales con el 28% de los vehículos requeridos.



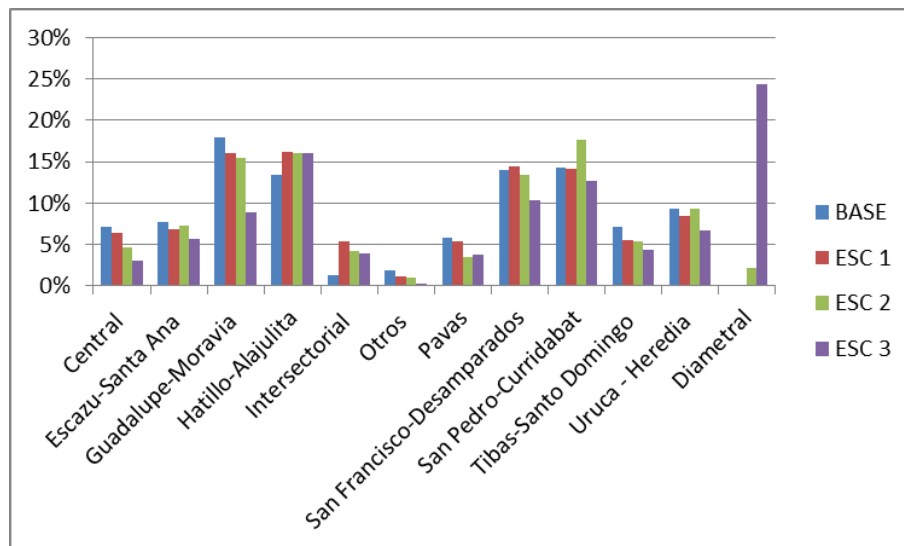
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 60. Comparativo de flota entre escenarios

	SITUACION ACTUAL	TRONCOALIMENTADO	TRONCOALIMENTADO + BRE	TRONCOALIMENTADO + BRE+ DIAMETRALES
SECTOR	FLOTA NECESARIA ESTIMADA	FLOTA NECESARIA ESTIMADA Esc 1	FLOTA NECESARIA ESTIMADA Esc 2	FLOTA NECESARIA ESTIMADA Esc 3
Central	103	87	71	45
Escazú-Santa Ana	276	156	181	130
Guadalupe-Moravia	349	213	224	143
Hatillo-Alajuelita	194	139	144	143
Intersectorial	34	131	107	92
Otros	59	41	40	33
Pavas	73	51	38	38
San Francisco-Desamparados	332	205	165	120
San Pedro-Curridabat	306	220	260	197
Tibás-Santo Domingo	146	92	86	67
Uruca - Heredia	160	122	133	103
Diametral			32	345
Total general	2.032	1.457	1.481	1.456

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 12. Comparativo de flota entre escenarios



Fuente: Elaboración propia

Respecto a los kilómetros a recorrer se tiene una situación similar a la que se presenta con la flota, ya que se observa una reducción con la troncalización en el escenario 1, una estabilización o ligero incremento al contar con el BRE y una participación de las rutas diametrales del 24% en los kilómetros totales del sistema, como se observa en la Tabla 61 y la Gráfica 13.



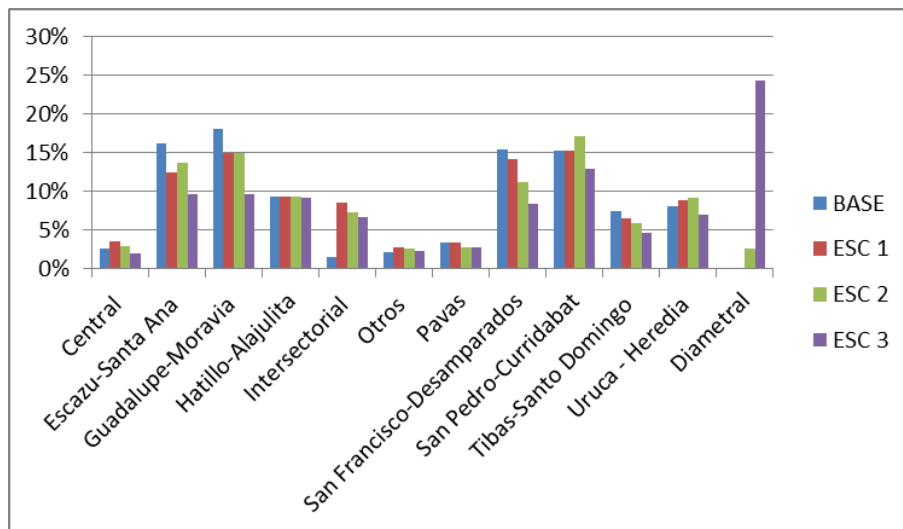
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 61. Comparativo de kilómetros en operación entre escenarios

	SITUACION ACTUAL	TRONCOALIMENTADO	TRONCOALIMENTADO + BRE	TRONCOALIMENTADO + BRE+ DIAMETRALES
SECTOR	KM RECORRIDOS	KM RECORRIDOS Esc 1	KM RECORRIDOS Esc 2	KM RECORRIDOS Esc 3
Central	11.308	9.659	8.184	5.936
Escazú-Santa Ana	68.504	33.816	38.943	27.540
Guadalupe-Moravia	76.089	40.862	42.551	27.793
Hatillo-Alajuelita	39.538	25.500	26.492	26.176
Intersectorial	6.481	23.260	20.553	19.316
Otros	9.349	7.697	7.479	6.810
Pavas	14.297	9.322	8.142	8.142
San Francisco-Desamparados	65.085	38.619	31.786	23.872
San Pedro-Curridabat	64.390	41.425	48.860	37.076
Tibás-Santo Domingo	31.493	17.622	16.872	13.410
Uruca - Heredia	34.099	24.160	26.243	20.163
Diametral			7.395	69.847
Total general	420.632	271.943	283.498	286.080

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 13. Comparativo de kilómetros en operación entre escenarios



Fuente: Elaboración propia

Frente a los indicadores como el IPK (índice de pasajeros por kilómetro), IPB (índice de pasajeros por bus) e IKB (índice de kilómetros por bus) se tienen los resultados presentados en las gráficas a continuación.

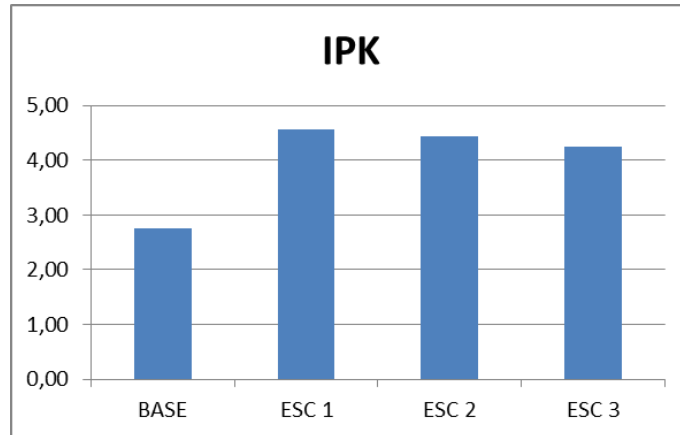
El IPK se incrementa con la troncalización y se reduce en la medida en que se incorporan los servicios diametrales, aun cuando se mantiene en niveles superiores a los actuales mostrando una mayor eficiencia de la operación. Por su parte, la cantidad de pasajeros por bus se incrementa desde el escenario de troncalización y se mantienen relativamente



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

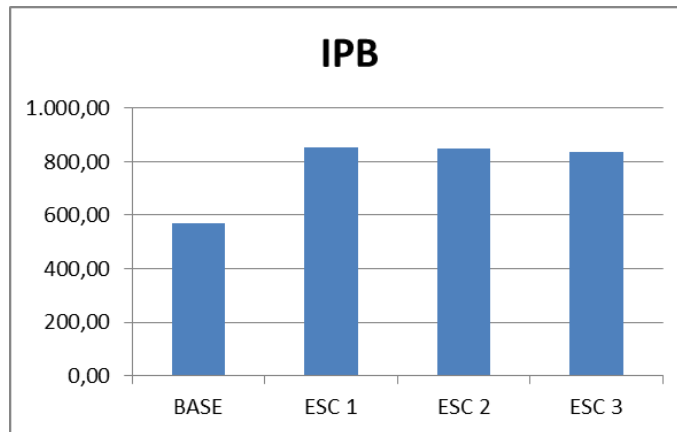
estables en el resto de los escenarios, lo que significa que hay una mayor utilización de la flota por parte de los usuarios. Finalmente, los kilómetros por bus se ven incrementados en el escenario final frente a la situación actual, lo cual señala que deben hacerse recorridos más largos a los actuales, lo cual es evidente al contar con rutas diametrales que tienen mayor longitud.

Gráfica 14. Resultados de IPK por escenario



Fuente: Elaboración propia

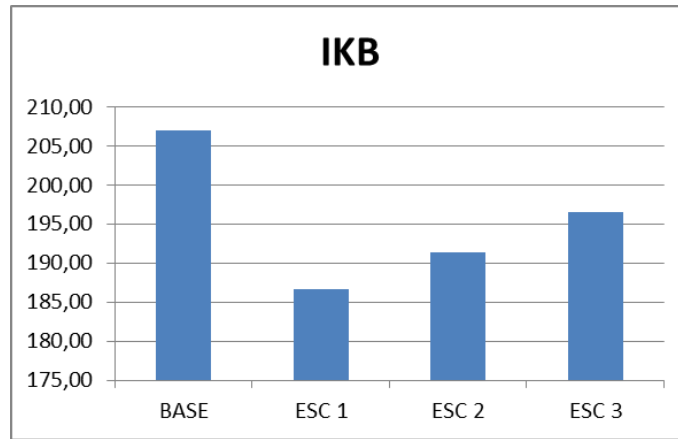
Gráfica 15. Resultados de IPB por escenario



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 16. Resultados de IKB por escenario



Fuente: Elaboración propia

2.7 ANÁLISIS FINANCIERO COMPARATIVO

En este numeral se presenta el análisis financiero comparativo entre las propuestas de operación de corto, mediano y largo plazo, estableciendo como línea base o de referencia la condición de operación actual.

Se reporta para cada uno de los sectores de operación lo siguiente:

- Demanda de pasajeros
- Número de vehículos operacionales
- Variación (Ingresos Operacionales – Costos Operacionales)
- Variación en la relación (Ingresos Operacionales / Costos Operacionales)

En lo que respecta a las variables relacionadas con ingresos y costos operacionales, para el análisis se “normalizaran” los resultados obtenidos en los diferentes escenarios, reportando la variación de cada escenario con respecto al escenario base o de referencia (condición de operación actual), siendo el objetivo del ejercicio estimar la variación a nivel de desempeño financiero de la operación en los escenarios futuros.

Para la estimación de ingresos y costos de operación, se trabajó en colones constantes de 2014, se asume una operación en vehículos Diésel; se parte de los supuestos que se exponen en los siguientes numerales.



2.7.1 SUPUESTOS DE DISTRIBUCIÓN DE OFERTA Y DEMANDA DE TRANSPORTE

La evaluación se realiza por grupos de rutas que corresponden a las actuales zonas de operación, a saber:

1. Central
2. Escazú - Santa Ana
3. Guadalupe - Moravia
4. Hatillo - Alajuelita
5. Pavas
6. San Francisco - Desamparados
7. San Pedro - Curridabat
8. Tibás - Santo Domingo
9. Uruca - Heredia
10. Otros (rutas periféricas L1,L2,L3 y L4)

En el diseño operacional se tienen por zona grupos de rutas las cuales se asocian a un tipo de ruta, una tipología de vehículo, un número de vehículos operacionales, y una oferta de kilómetros día; por otro lado para dichas rutas se estima una demanda diaria. Los parámetros de oferta y demanda de transporte se transforman de día a mes⁴, la oferta de vehículos y kilómetros genera costos, mientras que la demanda de pasajeros multiplicada por la tarifa usuario genera ingresos. El análisis se realiza ruta a ruta y posteriormente se agrega en grupos de rutas por zona.

En cada zona se incluyen diferentes tipos de rutas (tipo de servicio) de acuerdo al diseño operacional, a saber:

- 1 Troncal
- 2 Alimentadora
- 3 Complementaria
- 4 Diametral
- 5 Diametral BRE
- 6 Intersectorial

En las siguientes tablas se reportan las condiciones de demanda y oferta de transporte para casa uno de los escenarios analizados:

⁴ Factor de conversión de oferta de kms día a mes = 27; Factor de conversión de demanda de pasajeros día a mes = 26.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 62. ESC BASE - Demanda y oferta de Transporte (vehs de 12 metros de longitud)

ZONA	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
Central	82.837	103	11.308	7,33
Escazu - Santa Ana	90.775	283	70.103	1,29
Guadalupe - Moravia	214.436	360	78.066	2,75
Hatillo - Alajuelita	156.480	194	39.538	3,96
Otros	21.045	59	9.349	2,25
Pavas	68.327	73	14.297	4,78
San Francisco - Desamparados	167.416	340	66.506	2,52
San Pedro - Curridabat	165.397	306	64.390	2,57
Tibas - Santo Domingo	84.831	150	32.234	2,63
Uruca - Heredia	110.450	164	34.840	3,17
Total general	1.161.994	2.032	420.632	2,76

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a diseño operacional

Tabla 63. ESC 1 - Demanda y oferta de Transporte

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
Central	79.057	87	9.659	8,18
COMPLEMENTARIA	79.057	87	9.659	8,18
12 METROS	79.057	87	9.659	8,18
Escazu - Santa Ana	97.359	191	40.353	2,41
ALIMENTADORA	24.663	55	12.970	1,90
12 METROS	24.663	55	12.970	1,90
RUTAS INTERSECTORIALES	12.688	35	6.537	1,94
12 METROS	12.688	35	6.537	1,94
TRONCAL	60.008	101	20.847	2,88
12 METROS	60.008	101	20.847	2,88
Guadalupe - Moravia	218.915	248	46.905	4,67
ALIMENTADORA	50.970	68	12.305	4,14
12 METROS	50.970	68	12.305	4,14
COMPLEMENTARIA	24.770	27	5.424	4,57
12 METROS	24.770	27	5.424	4,57
RUTAS INTERSECTORIALES	20.294	35	6.043	3,36



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
12 METROS	20.294	35	6.043	3,36
TRONCAL	122.881	118	23.133	5,31
12 METROS	122.881	118	23.133	5,31
Hatillo - Alajuelita	222.014	176	31.952	6,95
ALIMENTADORA	75.062	49	8.413	8,92
12 METROS	75.062	49	8.413	8,92
COMPLEMENTARIA	7.806	12	2.984	2,62
12 METROS	7.806	12	2.984	2,62
RUTAS INTERSECTORIALES	20.776	37	6.452	3,22
12 METROS	20.776	37	6.452	3,22
TRONCAL	118.370	78	14.103	8,39
12 METROS	118.370	78	14.103	8,39
Otros	14.606	41	7.697	1,90
RUTAS INTERSECTORIALES	14.606	41	7.697	1,90
12 METROS	14.606	41	7.697	1,90
Pavas	66.157	51	9.322	7,10
ALIMENTADORA	1.223	5	893	1,37
12 METROS	1.223	5	893	1,37
COMPLEMENTARIA	8.264	7	1.435	5,76
12 METROS	8.264	7	1.435	5,76
TRONCAL	56.670	39	6.994	8,10
12 METROS	56.670	39	6.994	8,10
San Francisco - Desamparados	188.123	221	41.432	4,54
ALIMENTADORA	28.503	37	7.686	3,71
12 METROS	28.503	37	7.686	3,71
COMPLEMENTARIA	20.590	26	4.973	4,14
12 METROS	20.590	26	4.973	4,14
RUTAS INTERSECTORIALES	9.247	16	2.813	3,29



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
12 METROS	9.247	16	2.813	3,29
TRONCAL	129.783	142	25.960	5,00
12 METROS	129.783	142	25.960	5,00
San Pedro - Curridabat	175.620	220	41.425	4,24
ALIMENTADORA	66.173	61	11.271	5,87
12 METROS	66.173	61	11.271	5,87
COMPLEMENTARIA	11.088	21	3.958	2,80
12 METROS	11.088	21	3.958	2,80
TRONCAL	98.359	138	26.196	3,75
12 METROS	98.359	138	26.196	3,75
Tibas - Santo Domingo	71.411	96	18.329	3,90
ALIMENTADORA	21.202	37	7.858	2,70
12 METROS	21.202	37	7.858	2,70
COMPLEMENTARIA	14.296	16	2.961	4,83
12 METROS	14.296	16	2.961	4,83
RUTAS INTERSECTORIALES	1.919	4	707	2,71
12 METROS	1.919	4	707	2,71
TRONCAL	33.994	39	6.803	5,00
12 METROS	33.994	39	6.803	5,00
Uruca - Heredia	106.754	126	24.867	4,29
ALIMENTADORA	14.165	27	5.748	2,46
12 METROS	14.165	27	5.748	2,46
COMPLEMENTARIA	8.201	15	3.507	2,34
12 METROS	8.201	15	3.507	2,34
RUTAS INTERSECTORIALES	1.919	4	707	2,71
12 METROS	1.919	4	707	2,71
TRONCAL	82.469	80	14.904	5,53
12 METROS	82.469	80	14.904	5,53



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
Total general	1.240.016	1.457	271.943	4,56

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a diseño operacional

Tabla 64. ESC 2 - Demanda y oferta de Transporte

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
Central	66.250	81	10.494	6,31
COMPLEMENTARIA	57.774	71	8.184	7,06
12 METROS	57.774	71	8.184	7,06
DIAMETRAL BRE	8.476	10	2.311	3,67
15 METROS	8.476	10	2.311	3,67
Escazu - Santa Ana	99.837	198	43.065	2,32
ALIMENTADORA	24.870	62	14.422	1,72
12 METROS	24.870	62	14.422	1,72
RUTAS INTERSECTORIALES	7.898	17	4.123	1,92
12 METROS	7.898	17	4.123	1,92
TRONCAL	67.069	119	24.520	2,74
12 METROS	22.206	46	9.765	2,27
15 METROS	44.863	73	14.755	3,04
Guadalupe - Moravia	212.136	261	49.147	4,32
ALIMENTADORA	49.628	72	12.568	3,95
12 METROS	49.628	72	12.568	3,95
COMPLEMENTARIA	23.512	27	5.612	4,19
12 METROS	23.512	27	5.612	4,19
RUTAS INTERSECTORIALES	17.971	37	6.596	2,72
12 METROS	12.688	28	5.053	2,51
15 METROS	5.283	9	1.543	3,42
TRONCAL	121.025	125	24.371	4,97
12 METROS	24.543	39	7.544	3,25



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
15 METROS	96.482	86	16.827	5,73
Hatillo - Alajuelita	215.133	168	31.131	6,91
ALIMENTADORA	72.627	52	9.362	7,76
12 METROS	72.627	52	9.362	7,76
COMPLEMENTARIA	5.782	13	3.038	1,90
12 METROS	5.782	13	3.038	1,90
RUTAS INTERSECTORIALES	14.261	24	4.639	3,07
12 METROS	8.978	15	3.096	2,90
15 METROS	5.283	9	1.543	3,42
TRONCAL	122.463	79	14.092	8,69
12 METROS	22.886	25	4.496	5,09
15 METROS	99.577	54	9.597	10,38
Otros	12.241	40	7.479	1,64
RUTAS INTERSECTORIALES	12.241	40	7.479	1,64
12 METROS	12.241	40	7.479	1,64
Pavas	52.801	49	10.684	4,94
ALIMENTADORA	7.748	7	1.302	5,95
12 METROS	7.748	7	1.302	5,95
COMPLEMENTARIA	13.299	11	2.165	6,14
12 METROS	13.299	11	2.165	6,14
DIAMETRAL BRE	9.324	11	2.542	3,67
15 METROS	9.324	11	2.542	3,67
TRONCAL	22.430	20	4.674	4,80
15 METROS	22.430	20	4.674	4,80
San Francisco - Desamparados	177.734	188	35.862	4,96
ALIMENTADORA	28.117	37	7.686	3,66



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
12 METROS	28.117	37	7.686	3,66
COMPLEMENTARIA	13.410	7	1.484	9,04
12 METROS	13.410	7	1.484	9,04
RUTAS INTERSECTORIALES	9.865	23	4.076	2,42
12 METROS	4.582	14	2.533	1,81
15 METROS	5.283	9	1.543	3,42
TRONCAL	126.342	121	22.616	5,59
12 METROS	11.021	22	4.628	2,38
15 METROS	115.321	99	17.988	6,41
San Pedro - Curridabat	230.473	271	51.402	4,48
ALIMENTADORA	78.937	76	14.021	5,63
12 METROS	78.937	76	14.021	5,63
COMPLEMENTARIA	16.474	22	3.930	4,19
12 METROS	16.474	22	3.930	4,19
DIAMETRAL BRE	9.324	11	2.542	3,67
15 METROS	9.324	11	2.542	3,67
TRONCAL	125.738	162	30.909	4,07
12 METROS	74.844	114	21.365	3,50
15 METROS	50.894	48	9.545	5,33
Tibas - Santo Domingo	69.862	89	17.431	4,01
ALIMENTADORA	18.023	38	8.115	2,22
12 METROS	18.023	38	8.115	2,22
COMPLEMENTARIA	9.271	12	2.454	3,78
12 METROS	9.271	12	2.454	3,78
RUTAS INTERSECTORIALES	1.463	3	560	2,61
12 METROS	1.463	3	560	2,61



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
TRONCAL	41.105	36	6.302	6,52
12 METROS	21.858	27	4.875	4,48
15 METROS	19.247	9	1.427	13,49
Uruca - Heredia	119.032	136	26.802	4,44
ALIMENTADORA	10.112	20	4.270	2,37
12 METROS	10.112	20	4.270	2,37
COMPLEMENTARIA	22.412	30	6.334	3,54
12 METROS	22.412	30	6.334	3,54
RUTAS INTERSECTORIALES	1.463	3	560	2,61
12 METROS	1.463	3	560	2,61
TRONCAL	85.045	83	15.639	5,44
12 METROS	22.990	34	6.161	3,73
15 METROS	62.055	49	9.478	6,55
Total general	1.255.498	1.481	283.498	4,43

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a diseño operacional

Tabla 65. ESC 3 - Demanda y oferta de Transporte

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
Central	106.030	131	24.046	4,41
COMPLEMENTARIA	36.401	45	5.936	6,13
12 METROS	36.401	45	5.936	6,13
DIAMETRAL	62.239	76	15.800	3,94
15 METROS	62.239	76	15.800	3,94
DIAMETRAL BRE	7.390	10	2.311	3,20
15 METROS	7.390	10	2.311	3,20
Escazu - Santa Ana	114.419	200	42.288	2,71
ALIMENTADORA	31.675	72	15.618	2,03



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
12 METROS	31.675	72	15.618	2,03
DIAMETRAL	36.630	52	10.394	3,52
15 METROS	36.630	52	10.394	3,52
RUTAS INTERSECTORIALES	8.833	18	4.355	2,03
12 METROS	8.833	18	4.355	2,03
TRONCAL	37.281	58	11.921	3,13
12 METROS	8.064	21	4.558	1,77
15 METROS	29.217	37	7.363	3,97
Guadalupe - Moravia	177.885	227	44.370	4,01
ALIMENTADORA	42.429	68	12.217	3,47
12 METROS	42.429	68	12.217	3,47
COMPLEMENTARIA	16.944	22	4.887	3,47
12 METROS	16.944	22	4.887	3,47
DIAMETRAL	55.576	55	10.772	5,16
15 METROS	55.576	55	10.772	5,16
RUTAS INTERSECTORIALES	15.107	29	5.805	2,60
12 METROS	9.755	21	4.262	2,29
15 METROS	5.352	8	1.543	3,47
TRONCAL	47.829	53	10.689	4,47
12 METROS	11.487	12	2.944	3,90
15 METROS	36.342	41	7.745	4,69
Hatillo - Alajuelita	228.541	174	32.781	6,97
ALIMENTADORA	80.324	52	9.129	8,80
12 METROS	80.324	52	9.129	8,80
COMPLEMENTARIA	5.956	13	3.038	1,96
12 METROS	5.956	13	3.038	1,96



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
DIAMETRAL	21.265	14	2.711	7,84
15 METROS	21.265	14	2.711	7,84
RUTAS INTERSECTORIALES	12.238	17	3.894	3,14
12 METROS	6.885	9	2.351	2,93
15 METROS	5.352	8	1.543	3,47
TRONCAL	108.758	78	14.009	7,76
12 METROS	27.231	33	5.797	4,70
15 METROS	81.527	45	8.212	9,93
Otros	3.773	33	6.810	0,55
RUTAS INTERSECTORIALES	3.773	33	6.810	0,55
12 METROS	3.773	33	6.810	0,55
Pavas	53.243	49	10.684	4,98
ALIMENTADORA	7.748	7	1.302	5,95
12 METROS	7.748	7	1.302	5,95
COMPLEMENTARIA	13.316	11	2.165	6,15
12 METROS	13.316	11	2.165	6,15
DIAMETRAL BRE	8.129	11	2.542	3,20
15 METROS	8.129	11	2.542	3,20
TRONCAL	24.050	20	4.674	5,15
15 METROS	24.050	20	4.674	5,15
San Francisco - Desamparados	163.607	174	34.224	4,78
ALIMENTADORA	29.208	37	7.686	3,80
12 METROS	29.208	37	7.686	3,80
COMPLEMENTARIA	8.338	6	1.447	5,76
12 METROS	8.338	6	1.447	5,76
DIAMETRAL	28.225	32	6.276	4,50



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
15 METROS	28.225	32	6.276	4,50
RUTAS INTERSECTORIALES	3.890	14	2.533	1,54
12 METROS	3.890	14	2.533	1,54
TRONCAL	88.594	77	14.739	6,01
12 METROS	18.641	22	4.628	4,03
15 METROS	69.953	55	10.111	6,92
15 METROS	5.352	8	1.543	3,47
15 METROS	5.352	8	1.543	3,47
San Pedro - Curridabat	194.555	250	47.895	4,06
ALIMENTADORA	67.812	68	12.472	5,44
12 METROS	67.812	68	12.472	5,44
COMPLEMENTARIA	15.780	22	3.930	4,02
12 METROS	15.780	22	3.930	4,02
DIAMETRAL	32.646	42	8.277	3,94
15 METROS	32.646	42	8.277	3,94
DIAMETRAL BRE	8.129	11	2.542	3,20
15 METROS	8.129	11	2.542	3,20
TRONCAL	70.188	107	20.674	3,39
12 METROS	39.066	61	11.481	3,40
15 METROS	31.122	46	9.193	3,39
Tibas - Santo Domingo	60.695	76	15.175	4,00
ALIMENTADORA	19.922	37	7.627	2,61
12 METROS	19.922	37	7.627	2,61
COMPLEMENTARIA	8.562	11	2.418	3,54
12 METROS	8.562	11	2.418	3,54
RUTAS INTERSECTORIALES	1.602	3	593	2,70



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

SECTOR	PAS/DÍA	FLOTA BASE	KMS/DIA	IPK
12 METROS	1.602	3	593	2,70
TRONCAL	25.464	19	3.365	7,57
12 METROS	10.043	12	2.148	4,68
15 METROS	15.421	7	1.218	12,67
15 METROS	5.145	6	1.172	4,39
15 METROS	5.145	6	1.172	4,39
Uruca - Heredia	112.884	142	27.806	4,06
ALIMENTADORA	9.433	20	4.270	2,21
12 METROS	9.433	20	4.270	2,21
COMPLEMENTARIA	21.424	29	6.242	3,43
12 METROS	21.424	29	6.242	3,43
DIAMETRAL	30.123	36	7.050	4,27
15 METROS	30.123	36	7.050	4,27
RUTAS INTERSECTORIALES	1.602	3	593	2,70
12 METROS	1.602	3	593	2,70
TRONCAL	50.303	54	9.651	5,21
12 METROS	22.084	33	5.973	3,70
15 METROS	28.219	21	3.678	7,67
Total general	1.215.632	1.456	286.080	4,25

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a diseño operacional

Con respecto a la distribución de rutas intersectoriales y diametrales entre sectores de operación, se emplearon los siguientes criterios:

1. Se distribuye por partes iguales entre los sectores de operación por las que pasa espacialmente la ruta
2. En caso de que la ruta tenga un bajo desempeño financiero, se da menos participación o nula a los sectores que arrojan desempeño financiero menor.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

En el anexo V se presenta la distribución asumida.

2.7.2 SUPUESTOS INGRESOS OPERACIONALES

Se conserva la Tarifa Usuario Actual para las diferentes rutas existentes. Para las rutas nuevas la Tarifa Usuario asignada equivale a la suma de las tarifas al usuario de las rutas que actualmente cubren el par origen-destino de la ruta nueva.

2.7.3 SUPUESTOS COSTOS OPERACIONALES

Se tienen las siguientes inversiones y costos de operación:

Tabla 66. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Diésel

ITEM	Vehículo Diésel Longitud 12 metros	Vehículo Diésel Longitud 15 metros
COSTOS DE CAPITAL (VALOR VEHÍCULO)		
Precio Vehículo (USD)	155.000 USD/VEH	220.000 USD/VEH
Pago mensualizado de la inversión ⁵ : Plazo : 15 años Tasa: 16,76% E.A. Tasa de Cambio: 540 Colones/USD	1.205.780 COLONES/VEH/MES	1.711.429 COLONES/VEH/MES
COSTOS VARIABLES		
COMBUSTIBLE	313,20 COLONES/KM	365,04 COLONES/KM
MANTENIMIENTO ⁶	140 COLONES/KM	198 COLONES/KM
ACEITES	29 COLONES/KM	29 COLONES/KM
LLANTAS	27 COLONES/KM	27 COLONES/KM
COSTOS DE PERSONAL		

⁵ Equivalencia de pago uniforme mensual a una tasa equivalente de 16,76% E.A. durante la vida útil del vehículo.

⁶ Se estima en 10% anual sobre el valor del vehículo, y un supuesto de 60.000 kms recorridos en promedio al año por vehículo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

ITEM		Vehículo Diésel Longitud 12 metros	Vehículo Diésel Longitud 15 metros
PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO	CONDUCTOR		
	SALARIO CONDUCTOR (COLONES/MES)		291.065
	CONDUCTORES/VEH		1,90
	CHEQUEADOR		
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)		218.835
	CHEQUEADORES/VEH		0,30
	MECANICO		
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)		242.861
	CHEQUEADORES/VEH		0,80
	TOTAL PERSONAL SALARIO MIN/VEH		812.963
	FACTOR MULT. SOBRE SALARIO MINIMO		1,2
COSTOS FIJOS POR VEHICULO	FACTOR PRESTACIONAL		45,1%
	% ADMINISTRATIVOS		10,0%
	TOTAL PERSONAL 2014 (COLONES/VEH/MES)		1.557.084
COSTOS FIJOS			
COSTOS FIJOS POR VEHICULO	SEGURO VOLUNTARIO (COLONES/AÑO)		423.414
	SEGURO OBLIGATORIO (COLONES/AÑO)		92.155
	DERECHO DE CIRCULACION (COLONES/AÑO)		8.000
	GASTO EN RTV (COLONES/AÑO)		26.152
	CANON REGULACIÓN ARESEP (COLONES/AÑO)		398.590
	CANON CTP (COLONES/AÑO)		302.000
	TOTAL FIJOS (COLONES/AÑO)		1.250.311
OTROS COSTOS	TOTAL FIJOS (COLONES/VEH/MES)		104.193
	OTROS COSTOS		
OTROS COSTOS	2,5% SOBRE EL TOTAL DE COSTOS DE CAPITAL, VARIABLES Y FIJOS.		

Fuente: Elaboración propia, con base en investigación consultoría e información provista por ARESEP de solicitudes de ajuste de Tarifa Usuario elaboradas por operadores de transporte

En los diferentes escenarios se identifican tipos de ruta que se asocian a la operación de una tipología específica de vehículo, de la siguiente forma:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 67. Tipología de Vehículo por Tipo de Ruta y Escenario de Operación

TIPO DE RUTA	ESC. BASE ACTUAL	ESC. 1 CORTO PLAZO	ESC. 2 MEDIANO PLAZO	ESC. 3 LARGO PLAZO
ACTUAL	VEH. 12M ⁷	N.A.	N.A.	N.A.
ALIMENTADORA	N.A. ⁸	VEH. 12M	VEH. 12M	VEH. 12M
COMPLEMENTARIA	N.A.	VEH. 12M	VEH. 12M	VEH. 12M
DIAMETRAL	N.A.	N.A.	N.A.	VEH. 12M-15M
DIAMETRAL BRE	N.A.	N.A.	VEH. 15M	VEH. 15M
RUTAS INTERSECTORIALES	N.A.	VEH. 12M	VEH. 12M-15M	VEH. 12M-15M
TRONCAL	N.A.	VEH. 12M	VEH. 12M-15M	VEH. 12M-15M

Fuente: Elaboración propia, con base en Estudios Técnicos Consultoría

A continuación se presenta el número de vehículos por tipología por escenario de operación.

Tabla 68. Número de Vehículos por Tipología por Escenario de Operación

NUMERO DE VEHÍCULOS	ESC. BASE ACTUAL	ESC. 1 CORTO PLAZO	ESC. 2 MEDIANO PLAZO	ESC. 3 LARGO PLAZO
VEHS. 12 METROS	2.032 (100%)	1.457 (100%)	984 (66%)	815 (56%)
VEHS. 15 METROS	-	-	497 (34%)	641 (44%)
TOTAL VEHs.	2.032 (100%)	1.457 (100%)	1.481 (100%)	1.456 (100%)

Fuente: Elaboración propia

2.7.4 RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos. Antes de entrar a analizar resultados financieros, se presentaran parámetros relacionados con la demanda y oferta de transporte, como variación con respecto al escenario base (ver Figura 54); la demanda de las rutas diametrales son incluidas en cada uno de los sectores que circula.

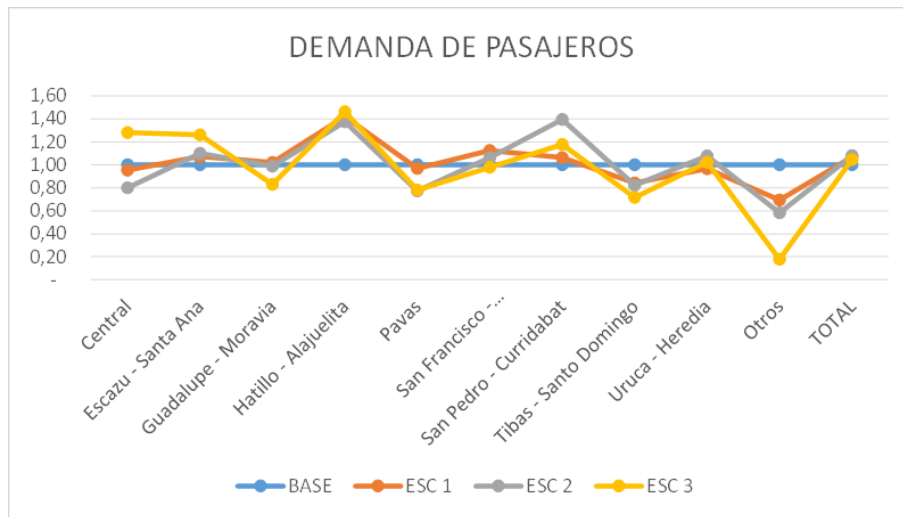
⁷ Vehículo Diésel de Longitud 12 metros

⁸ No Aplica (N.A.), no existe este tipo de ruta en el escenario



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 54. Variación en Demanda de Pasajeros: (Demanda Escenario/Demanda Esc. Base)



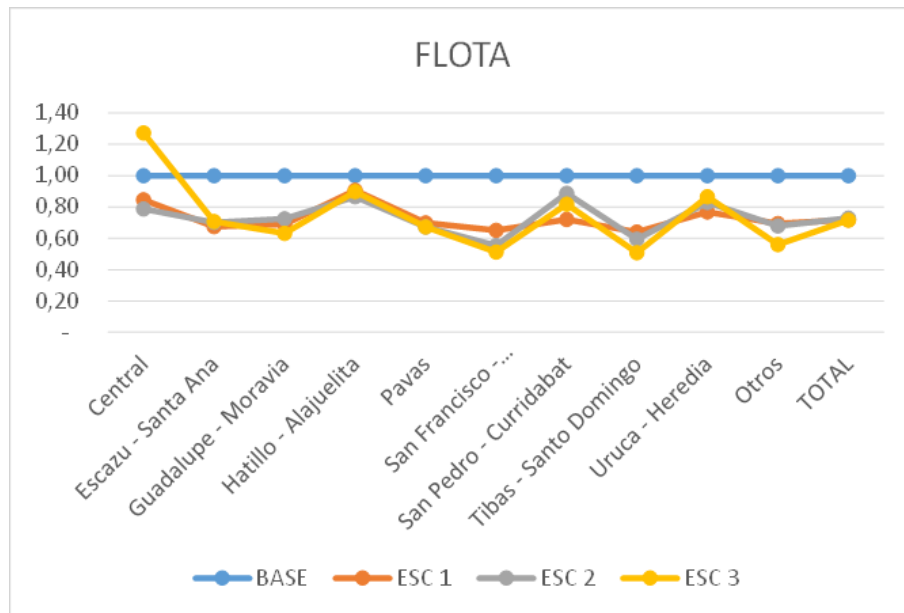
Fuente: Elaboración propia con base en modelo de transporte

Se anota que los escenarios se desarrollan en la condición actual de demanda; de esta forma se cuantifica el efecto financiero consecuencia de la eficiencia del diseño operacional propuesto. En la Figura 54 se reporta para cada una de las sectores de operación la relación (Demanda Escenario / Demanda Esc. Base) por escenario, y se observa como es de esperarse que la demanda TOTAL de pasajeros no cambia (relación igual a 1,05; se tiene un 5% más con respecto al escenario base). Sin embargo, si se presenta una recomposición de la misma en los diferentes sectores, observándose relaciones superiores a 1,00 (crecimiento) principalmente en los sectores de: Escazú - Santa Ana (26% crecimiento en Esc 3), Hatillo – Alajuelita (46% crecimiento en Esc 3), San Pedro – Curridabat (18% crecimiento en Esc 3), y sector Central (28% crecimiento en Esc 3); y decrecimientos en Pavas (22% decrecimiento en Esc 3), Guadalupe - Moravia (17% decrecimiento en Esc 3), Tibas-Santa Domingo (28% decrecimiento en Esc 3) y otros (82% decrecimiento en Esc 3).



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 55. Variación en Flota: (Flota Escenario/Flota Esc. Base)



Fuente: Elaboración propia con base en diseño operacional

Por otro lado, la flota necesaria para la operación disminuye (ver Figura 55), en general en un 28%, logrando una operación de mayor eficiencia. Como excepción se observa la zona Central (incremento de 27%, básicamente motivado por ingreso de flota para servir rutas Diametrales).

En general índices de eficiencia medidos en relación IPK (Índice de Pasajeros por Kilómetro) e IPB (Índice de Pasajeros Día por Bus) se incrementan, tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 69. Indicadores de IPK e IPB por Zona de Operación por Escenario

ZONA	IPK				IPB (DIA)			
	BASE	ESC 1	ESC 2	ESC 3	BASE	ESC 1	ESC 2	ESC 3
Central	7,33	8,18	6,31	4,41	804	909	818	809
Escazu - Santa Ana	1,29	2,41	2,32	2,71	321	510	504	572
Guadalupe - Moravia	2,75	4,67	4,32	4,01	596	883	813	784
Hatillo - Alajuelita	3,96	6,95	6,91	6,97	807	1.261	1.281	1.313
Pavas	4,78	7,10	4,94	4,98	936	1.297	1.078	1.087
San Francisco - Desamparados	2,52	4,54	4,96	4,78	492	851	945	940
San Pedro - Curridabat	2,57	4,24	4,48	4,06	541	798	850	778
Tibas - Santo Domingo	2,63	3,90	4,01	4,00	566	744	785	799
Uruca - Heredia	3,17	4,29	4,44	4,06	673	847	875	795
Otros	2,25	1,90	1,64	0,55	357	356	306	114
TOTAL	2,76	4,56	4,43	4,25	572	851	848	835

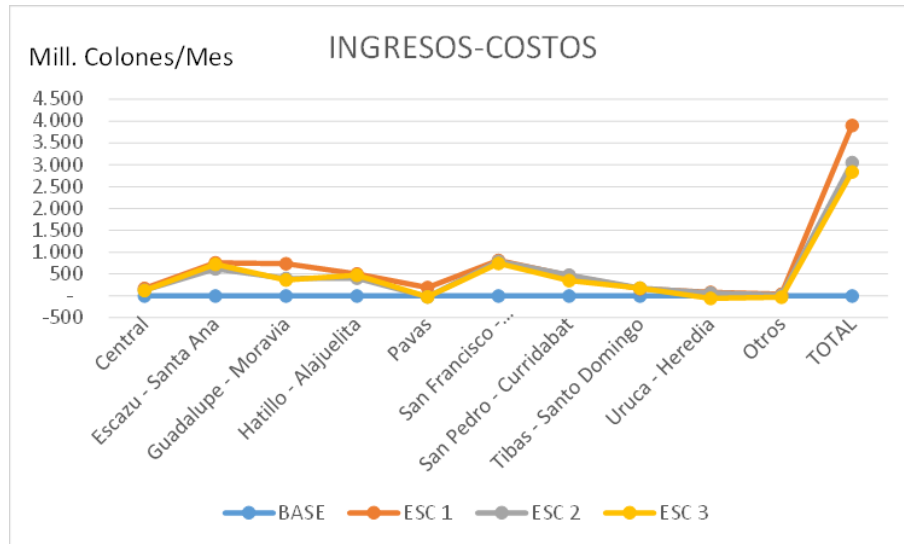
Fuente: Elaboración propia con base en diseño operacional



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Es así como el IPK (Índice de Pasajeros por Kilómetro) del Sistema pasa de 2,76 pasajeros/kilometro a 4,25 pasajeros/kilometro y el IPB promedio (Índice de Pasajeros Día por Bus) pasa de 572 pasajeros/bus/día a 835 pasajeros/bus/día. Factores que denotan una mayor eficiencia operacional, que se refleja en el desempeño financiero de la operación, como se expone en las ilustraciones a continuación:

Figura 56. (Ingresos-Costos)Esc - (Ingresos-Costos) Esc Base



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se presenta la variación de Ingresos-Costos para los escenarios analizados con respecto al escenario Base. Resultados positivos indican que se tienen excedentes con respecto al Esc Base; resultados negativos indican que se tienen resultados del ejercicio menores con respecto al Esc Base. Los resultados se expresan en Millones de Colones de 2014 por mes, para cada una de los sectores de operación y total sistema. Se observa entonces lo siguiente:

Total Sistema: Para los ESC 1, ESC 2 y ESC 3 se tiene una generación de utilidades mayor en términos absolutos con respecto a la situación actual. Para el ESC 1 Y ESC 2 se tiene excedentes mensuales con respecto al ESC BASE del orden de 3.821 millones y 3.049 millones de colones, respectivamente, para el ESC 3 se tiene excedentes mensuales con respecto al ESC BASE del orden de 2.835 millones de colones. Es decir, los operadores tienen el incentivo económico para migrar de la situación actual a las condiciones propuestas en el corto, mediano y largo plazo (ESC 1, ESC 2 y ESC 3, respectivamente).

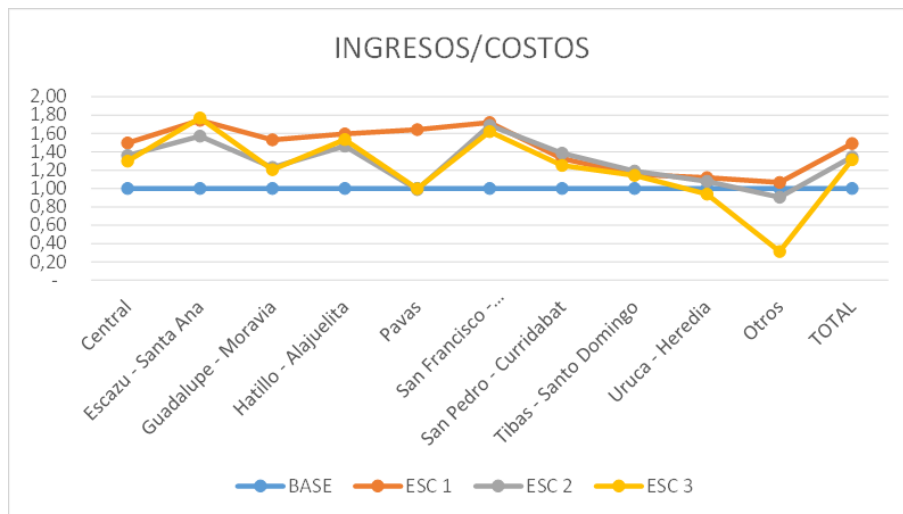
Se observan excedentes en los sectores en general, excepto en Uruca – Heredia, Pavas y Otros; sectores en los que prácticamente se conserva el resultado (Ingresos-Costos) de la condición actual.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

En la siguiente figura se presenta la relación $(\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc}} / (\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc Base}}$ c. El resultado indica la variación porcentual del resultado (Ingresos/Costos) con respecto al ESC BASE.

Figura 57. $(\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc}} / (\text{Ingresos/Costos})_{\text{Esc Base}}$



Fuente: Elaboración propia

Se tiene que:

- Para el Total Sistema se obtiene una mejora de la relación Ingresos/Costos de 47% para el ESC 1, 35% para el ESC 2 y 31% para el ESC 3.
- Dicha relación mejora en promedio en los sectores en un orden superior al 20%. Siendo la excepción Uruca – Heredia (relación permanece igual que para el ESC BASE) y otros (reducción de la relación en 69% con respecto al ESC BASE).

Se llama la atención sobre el descenso en los índices de IPK e IPB del Esc 1 al Esc 3, y su consecuente descenso en los resultados financieros de la operación. Si bien el Esc 1 denota una mayor eficiencia y productividad por vehículo, el Esc 3 desde la perspectiva usuario representa un mejor servicio, en menor número de transbordos y tiempo de recorrido y espera. Por lo que se genera la necesidad de crear el incentivo económico correcto para que los operadores privados migren del Esc 1 al Esc 3. Para crear dicho incentivo se sugiere implementar en el corto plazo (Esc 1) un aporte a un Fondo de Renovación de Flota por parte de las empresas operadoras de transporte, equivalente al 11,5% de sus ingresos, porcentaje que iguala el desempeño financiero del Esc 1 al Esc 3 e impide se cree resistencia para migrar del Esc 1 al Esc 3, en cuanto a la utilización de estos recursos, se sugiere se reviertan a los mismos operadores bajo el mecanismo de recursos disponibles para la renovación de flota y cambio tecnológico. Se anota que el mencionado aporte solo se aplicaría en el Esc 1 y finaliza al implementarse el Esc 2 y Esc 3. Finalmente se



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

presentan los costos de operación por escenario con el objeto de cuantificar los ahorros en operación total del Sistema

Tabla 70. Costos de Operación por Mes

COSTOS DE OPERACIÓN MENSUALES (Millones de Colones)				
SECTOR	BASE	ESC 1	ESC 2	ESC 3
Central	461,9	398,0	398,0	823,4
Escazu - Santa Ana	1.818,6	1.271,0	1.271,0	1.283,4
Guadalupe - Moravia	2.157,0	1.564,2	1.564,2	1.406,9
Hatillo - Alajuelita	1.126,7	998,7	998,7	1.045,6
Pavas	415,8	332,5	332,5	332,5
San Francisco - Desamparados	1.935,5	1.173,0	1.173,0	1.097,1
San Pedro - Curridabat	1.805,7	1.587,5	1.587,5	1.521,4
Tibas - Santo Domingo	894,6	516,0	516,0	451,0
Uruca - Heredia	972,4	831,3	831,3	871,1
Otros	305,0	222,8	222,8	192,9
TOTAL	11.893,3	8.895,1	8.895,1	9.025,3

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el proyecto (migrar de la condición actual a la condición del Esc 3) trae consigo ahorros en costos de operación⁹ del orden de 2.867,9 millones de colones por mes (el costo de operación del Esc 1 asciende a 11.893,3 Millones de Colones/mes, mientras que el costo de operación del Esc 3 asciende a 9.025,3 Millones de Colones/mes)

2.8 RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA

Si bien es importante buscar la optimización de la utilización de la flota, es necesario tener en cuenta las necesidades de los usuarios, de manera que estos no se vean negativamente afectados con las medidas que se tomen. Por ejemplo, llevar a los usuarios a tener esperas prolongadas o a incrementar sus trasbordos puede llevar a que busquen otros medios de transporte privado o incluso ilegal, con lo cual, la búsqueda de optimización teniendo en mente únicamente la reducción de costos de operación puede llevar a una reducción de usuarios y de esta manera, del ingreso esperado. Por esta razón al momento de realizar el diseño operacional de detalle es necesario tener en cuenta elementos como los analizados por esta Consultoría, tales como el nivel máximo de ocupación admisible y el intervalo máximo de paso.

⁹ El costo de operación incluye costos de capital, costos variables, costos de personal, fijos y otros



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Los beneficios más altos de la propuesta operacional recomendada se evidencian en los costos de operación, por tanto, se recomienda diseñar mecanismos que permitan trasladar esos menores costos a los usuarios, ya sea a través de reducción de tarifa, mejora en la prestación del servicio manteniendo un nivel de ocupación admisible y un intervalo máximo de paso, o la constitución de fondos para reducir y/o aplazar futuros incrementos. De igual manera, estos recursos podrían ser utilizados para la modernización de flota, incluso considerando cambios en tecnología vehicular que permitan contar con flota de menores emisiones contaminantes.

La planeación operativa del sistema deberá ser objeto de análisis de mayor detalle, particularmente para contar con datos más precisos del tamaño de flota y del kilometraje a recorrer, lo cual debe ser resultado del diseño operacional de cada una de las rutas del sistema.

Dado el impacto de las rutas diametrales sobre los resultados de cada sector, es preciso recomendar que la asignación definitiva de rutas a cada sector sea analizada considerando los resultados financieros probables de la operación en un plan de negocio para cada unidad económica que significa cada sector y se desarrollen en los términos que se explican en el Capítulo 7 del Plan de Comunicaciones del presente informe.

Para la implantación de los nuevos proyectos de transporte es siempre importante considerar **el fortalecimiento institucional** y la creación de una unidad ente gestor especializado a cargo de la coordinación y cooperación entre diferentes actores involucrados en el sistema de transporte público.

Un primer paso firme en este propósito se puede dar al iniciar el proyecto de **centralización del recaudo**, el cual debe necesariamente estar supervisado por una unidad coordinadora especial, especialmente en el caso recomendable de pasar de una vez al uso de sistemas electrónicos.

En este sentido, es muy recomendable que esta Unidad r no se convierta tan solo en un concedente contractual y pasivo a una empresa privada que desarrolla la tecnología y además hace el recaudo de los recursos, ya que se puede estar creando de esta manera un monopolio tecnológico que impida el crecimiento del sistema de recaudo y la vinculación de nuevos tipos y cambios en los medios de pago.

Por lo anterior, es igualmente recomendable que el Estado sea el controlador directo de la tecnología representada en el software y los sistemas de seguridad; adquiridos por medio de una empresa especializada que no tenga interés en desarrollar la actividad operativa del recaudo y tenga el compromiso de desarrollar las interfases a que haya lugar para los distintos medios de pago que puedan ofrecer una o mejor varias empresas recaudadoras, garantizando la seguridad y confiabilidad técnica del sistema.

Es necesario tomar en consideración que la implantación de un sistema de pago electrónico



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

en el ámbito del transporte no se trata solamente de cambiar los billetes o monedas por una tecnología o varias tecnologías, sino que implica un cambio completo al proceso de recaudación y gestión del dinero, en la estructuración de una nueva política tarifaria, en la optimización de la operación del transporte público, lo cual la experiencia internacional ha demostrado es el mejor catalizador de un avance institucional exitoso, además de dar transparencia y seguridad a los transportistas y sus financiadores sobre el manejo y garantía de la fuente de pago que respalda los planes de negocio y las deudas.

En cuanto a los **riesgos de implementación de las rutas**, se contempla

- Variación de demanda: Consiste el aumento o disminución de la demanda, lo cual puede ser generado por:
 - Variación de los intereses de movilidad de los usuarios (mayor uso de vehículos tipo motocicletas, vehículos particulares, etc.)
 - Presencia o participación de otros agentes que presten el servicio de manera informal o no regulado y la presencia de otros medios sustitutos de transporte.
- Resistencia al cambio en la gestión de la operación: Dado que el esquema propuesto implica que se pase de una operación prácticamente sectorizada al 100% a un esquema de rutas diametrales, donde una de las posibilidades es compartir la operación de las rutas, pueden presentarse dificultades en el proceso de delegación. En el proceso debe considerarse la opción de que las empresas mantengan en el futuro esquema de operación, mantengan el mismo grado de participación que tienen en la actualidad.
- Mayores costos de operación por cambios en la regulación: Consiste en el efecto económico originado en las modificaciones en la regulación ambiental y de accesibilidad que conlleven a cambios en la flota vehicular.
- Entrada en operación de otros medios: Puede darse un efecto económico por la entrada en operación de otro medio como puede ser el tren, de no preverse la necesidad de modificación en la cantidad de flota de operación, cuando esta se reduce o no alcanza a ser depreciada.



3 COMPONENTE 1 – TAREA 5: DEFINICIÓN DE UBICACIÓN POTENCIAL DE ESTACIONES DE INTEGRACIÓN, PORTALES Y PATIOS

3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL PROYECTO DE SECTORIZACIÓN

La infraestructura de un sistema de transporte comprende las **vías** para el paso de los buses; el **espacio público** para el acceso a pasajeros mediante pasos peatonales, andenes, plazoletas, alamedas, etc; los **sitios de parada** y **terminales** para el abordaje, desabordaje y trasbordo de los usuarios; así como los **planteles** para el estacionamiento y mantenimiento de los buses y para las actividades de soporte de control del sistema.

A continuación se describen cada uno de estos elementos, que pueden ser implementados en el AMSJ.

3.1.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

Según los requerimientos operacionales y las características del entorno urbano, los carriles para la circulación de los buses pueden ser:

➤ Carriles Exclusivos

Se definen como espacios de circulación reservados para el tránsito vehicular de transporte público. Dependiendo de la demanda y de la disponibilidad de espacio en cada vía se tendrán corredores de un solo carril con elementos de segregación para separarlos de los carriles mixtos, o corredores exclusivos en el total de la vía, permitiendo el paso únicamente de buses y peatones.

Para el caso del proyecto de Sectorización del AMSJ, los carriles exclusivos se recomiendan para ciertas vías del centro de la ciudad, en el total de la sección transversal y mediante el uso de medidas de tráfico calmado.



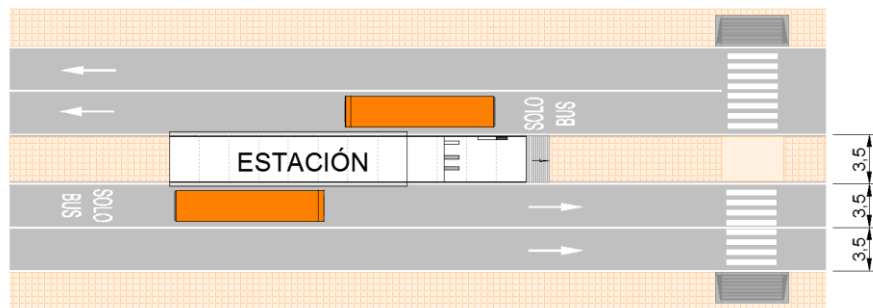
Figura 58. Render tipo de corredor exclusivo sin carriles mixtos



Fuente: CFPV, 2014.

Los carriles exclusivos que no comprenden la sección total de la vía se pueden ubicar contiguas al separador central o a la acera, con soluciones geométricas y operacionales diferentes en cada caso, y según la tipología vehicular si es puerta derecha, izquierda o dual.

Figura 59. Esquema conceptual de carril exclusivo



Fuente: Elaboración propia

➤ Carriles Preferenciales

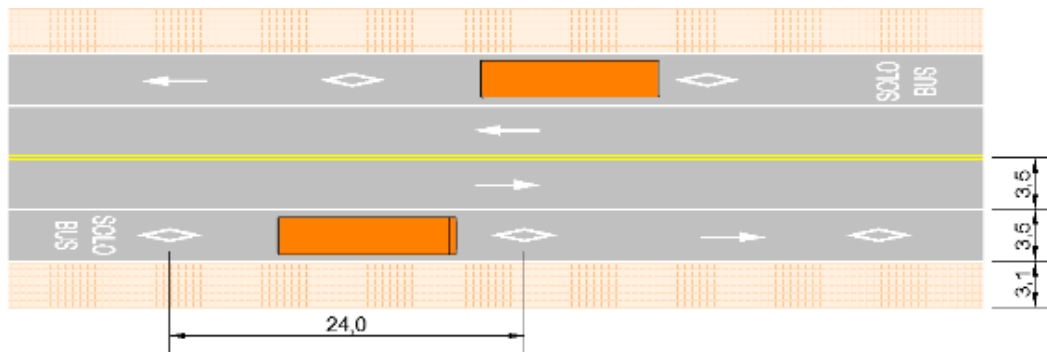
Se definen como carriles laterales en el costado derecho o izquierdo de la vía, donde la prelación es para uso por parte de los buses, pero sin emplear elementos segregadores para el tráfico mixto. Requieren una adecuada señalización horizontal y vertical que incluya, además de la demarcación con línea continua, la señal de diamante elongado, según las recomendaciones de la sección 3.13.14 del *Manual Centroamericano de Dispositivos*



Uniformes para el Control del Tráfico de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA, 2004)¹⁰.

Los carriles preferenciales se recomiendan implementar en las vías principales por donde circulan las rutas troncales, donde la demanda de pasajeros y la frecuencia de buses son mayores.

Figura 60. Esquema conceptual de carril preferencial



Fuente: elaboración propia

➤ Carriles especiales

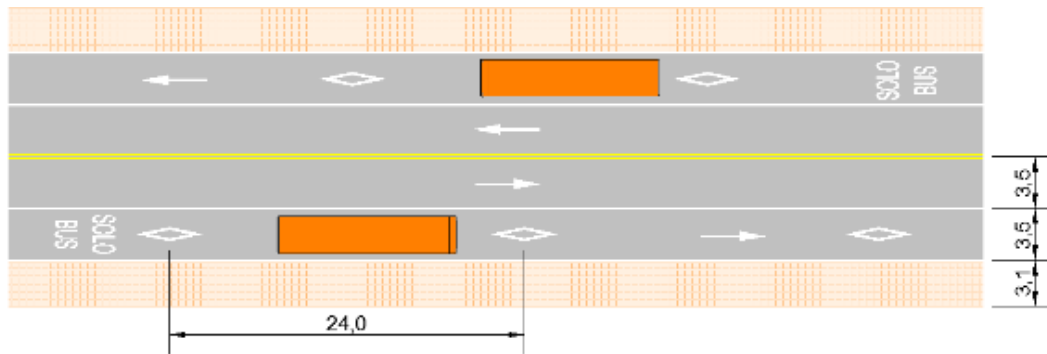
Los carriles especiales no son considerados del todo exclusivos ni preferenciales, pues son una mezcla de las dos tipologías; están destinados a cumplir un cometido específico en un determinado tramo de vía. Los carriles especiales tienen prelación para uso de los buses, sin emplear elementos segregadores para el tráfico mixto. Con el fin de implementar parada en la parte central para buses de puerta derecha se plantea un manejo de intersecciones tipo diamante, lo que lleva a que en los tramos de parada los vehículos circulen en sentido contrario siguiendo el modelo inglés y siendo en estos tramos exclusivos. En los tramos donde no exista parada, el carril lateral tiene prelación para uso de los buses.

¹⁰ El diamante debe estar formado por líneas blancas de por lo menos 15 cm de ancho, debe tener por lo menos 75 cm de ancho y 3,65 m de largo. Debe estar localizado coincidiendo con la línea de centro de cada carril preferencial. El espaciamiento debe determinarse según la velocidad, la longitud de las cuerdas y la distancia entre intersecciones, recomendándose una distancia de 24 m en calles urbanas.

<http://www.sieca.int/Documentos/DocumentosMostrar.aspx?SegmentId=34&DocumentId=4435>

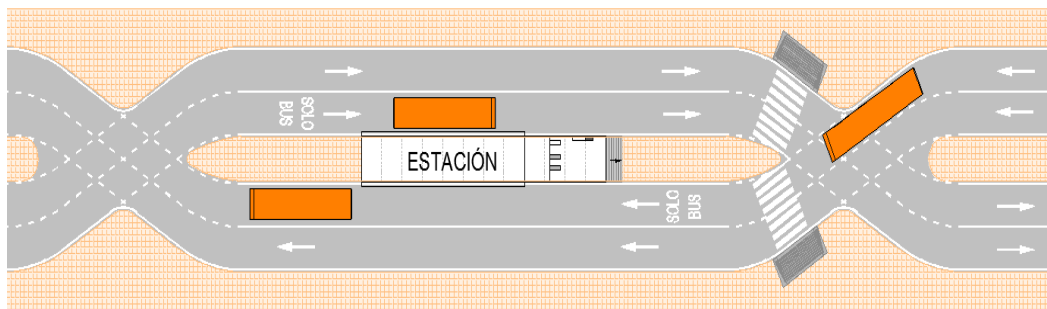


Figura 61. Esquema conceptual carril especial tramo sin parada



Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Esquema conceptual carril especial tramo con parada



Fuente: Elaboración propia

➤ Carriles Mixtos

Son carriles sin ningún tipo de prelación, por lo que los buses transitan por los mismos carriles que los vehículos particulares y tráfico mixto.

Para cada uno de los tipos de corredores mencionados se recomienda considerar, entre otros, los siguientes aspectos: ubicación y diseño de barandas, materiales de superficie, señalización y demarcación, manejo de pendientes y visibilidad, manejo de vegetación, ubicación y diseño de retornos operacionales, diseño de intersecciones con una adecuada geometría y semaforización.

3.1.2 ESPACIO PÚBLICO

Considerando la integralidad del sistema de transporte, es necesario analizar el espacio público para el acceso de pasajeros. En este sentido, se recomienda revisar los flujos peatonales en todos los sectores, de manera que la implantación de los demás elementos



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

de infraestructura sea acorde a las necesidades de la población.

Si bien no se contó con información para analizar las sendas urbanas o rutas frecuentes que utiliza la gente para trasladarse de un lugar a otro, se señalan a continuación algunas recomendaciones generales para adecuar el espacio público:

- Revisar la continuidad del espacio público, de manera que el mobiliario urbano, la arborización y señalización no constituya un obstáculo para el peatón.
- Se recomiendan andenes de mínimo 2 metros, con materiales adecuados y elementos para la accesibilidad universal.
- Considerar infraestructura para ciclistas: vías exclusivas, señalización, ciclo parqueaderos, entre otros.
- Revisar el diseño de cruces peatonales a nivel para el acceso al servicio de transporte.
- Revisar la semaforización en los cruces, de tal forma que cuente con mascarillas exclusivas en los semáforos para el paso de peatones.
- Considerar medidas de tráfico calmado, especialmente en la zona central.

3.1.3 SITIOS DE PARADA Y TERMINALES

A lo largo de los corredores viales se deben considerar puntos de parada fijos para el abordaje y desembarque de pasajeros, con una adecuada señalización, mobiliario e iluminación.

Dependiendo de la configuración vial que se defina para el corredor de autobús, la solución de los sitios de parada y terminales varía considerablemente, con diferentes tipologías según sean los requerimientos operacionales y las condiciones urbanas. En el caso de carriles laterales, los sitios de parada se ubican sobre las aceras, variando sus dimensiones tanto en ancho como en largo y según la disponibilidad de espacio. Por su parte, para carriles centrales, los sitios de parada se ubican en el separador de la vía y varían principalmente en el largo de la parada, restringido al ancho del separador.

La siguiente tabla resumen las soluciones de parada a los diferentes requerimientos operacionales y condiciones urbanas, según sean carriles laterales o centrales:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 71. Tipologías de sitios de parada y terminales según configuración vial

REQUERIMIENTO OPERACIONAL	CONDICIÓN PARTICULAR	PARADAS EN CARRILES LATERALES	PARADAS EN CARRILES CENTRALES
Sitio de parada para el abordaje y desembarque de pasajeros hacia rutas troncales y alimentadoras sin interrumpir el tránsito de vehículos	Ninguna	Bahía	Estación sencilla
Infraestructura para el intercambio o transbordo de pasajeros entre rutas troncales o entre troncales y alimentadoras, bien sean del mismo sector o con rutas de otro sector	Ninguna	Integrador sencillo	Estación sencilla
	Sitio estratégico de mayor intercambio	Integrador intermedio	Estación intermedia
	Nodo urbano importante del sector (tipo parque)	Integrador sector	No Aplica
	Ubicado en el centro de San José	Estación central	
Sitio de parada ubicado en los puntos extremos de inicio o fin de las rutas troncales para el abordaje y desembarque de pasajeros.	Ninguna	Terminal sencillo	Estación sencilla
	Nodo urbano importante	Terminal intermedio	Estación intermedia
Zona de parada que permite el intercambio modal entre autobuses y tren	Ninguna	Nodo intermodal	

Fuente: elaboración propia

Según se observa en la tabla anterior, la complejidad y tipologías de las paradas para carriles laterales son mayores que para carriles centrales. Lo anterior se debe a que las paradas en acera interfieren con los flujos peatonales y requiere soluciones en ambos costados, mientras que para carriles centrales la ubicación en el separador no interfiere con el flujo peatonal y permite, para un mismo sitio de parada, el ascenso y descenso de pasajeros en las dos direcciones del flujo de autobuses. En este sentido, ya no se tendrían dos bahías en ambos costados de la vía sino una sola parada en el separador, permitiendo el intercambio de pasajeros entre una dirección y otra de forma más rápida.

Así mismo, sin importar si es carril lateral o central, se requiere una solución de trasbordos y sitios de parada en el centro de San José y de zonas para el intercambio de pasajeros en autobús y tren. A continuación se realiza una descripción más detallada de las tipologías de parada señaladas en la Tabla 71, aclarando que las soluciones para carriles centrales son más recomendables tanto operacionalmente, como por razones de seguridad vial y requerimientos de espacio:

➤ Bahía

Ensanchamiento de carril en sitios específicos que permite el abordaje y desembarque de pasajeros hacia rutas troncales y alimentadoras, sin interrumpir el tránsito de vehículos por el carril lateral. Incluye la zona de bahía y escampaderos sobre zona dura. Las bahías se



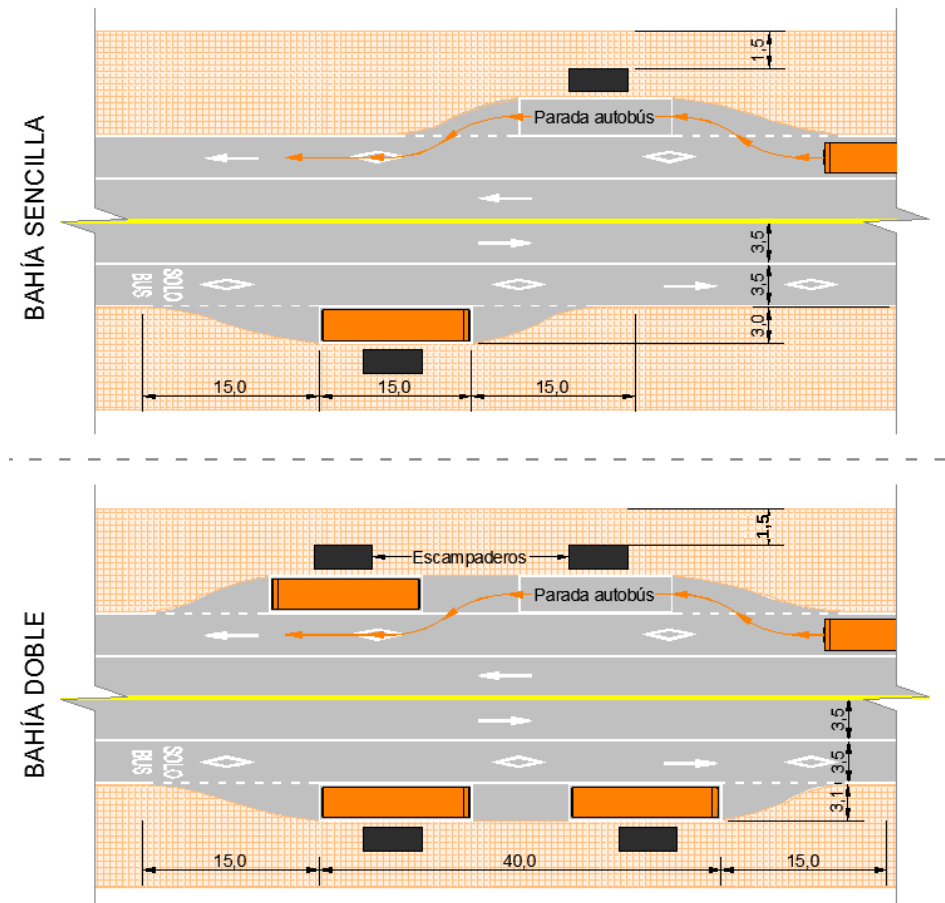
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

ubican aproximadamente cada 300 metros, aunque se recomienda sea revisado según los flujos peatonales o el análisis de sendas urbanas, mencionado anteriormente.

Así mismo, se deberán analizar las condiciones del sector, de manera que haya continuidad del espacio público y los escampaderos no constituyan un obstáculo para el flujo peatonal. En este sentido, se recomienda el ensanchamiento del andén en el sitio de instalación del escampadero, garantizando un ancho mínimo de circulación de 1,5 m.

Dependiendo de la demanda y la disponibilidad de espacio, las bahías serán para la parada de uno o dos autobuses. En el segundo caso, se recomienda considerar el espacio suficiente entre los dos puntos de parada, de manera que el autobús de atrás pueda salir de la bahía sin que el autobús de la primera parada lo obstaculice. En este sentido, se recomienda una separación de al menos 8 m, lo cual deberá ser confirmado según las tipologías de los autobuses que se definan.

Figura 63. Esquema conceptual bahías sencillas y dobles



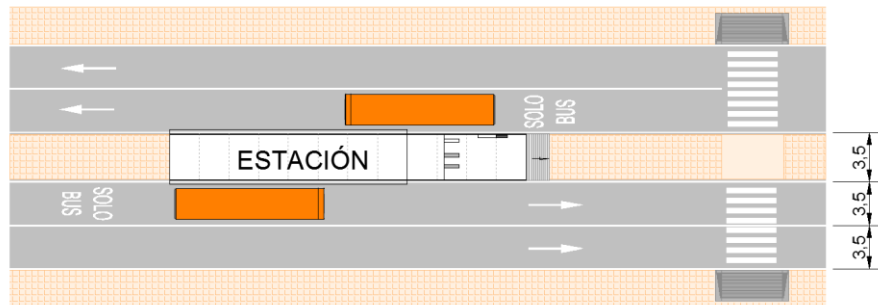
Fuente: elaboración propia.



➤ Estación sencilla

Según se mencionó anteriormente, la solución de los sitios de parada en carriles centrales corresponde a estaciones ubicadas en el separador central de la vía. Dependiendo de la demanda de pasajeros y de la tipología vehicular se establecen la longitud de las estaciones, con anchos recomendados entre 3 y 4 m. La siguiente figura, muestra el esquema de parada en el separador central:

Figura 64. Sitio de parada en separador central de la vía



Fuente: elaboración propia.

➤ Nodos de integración

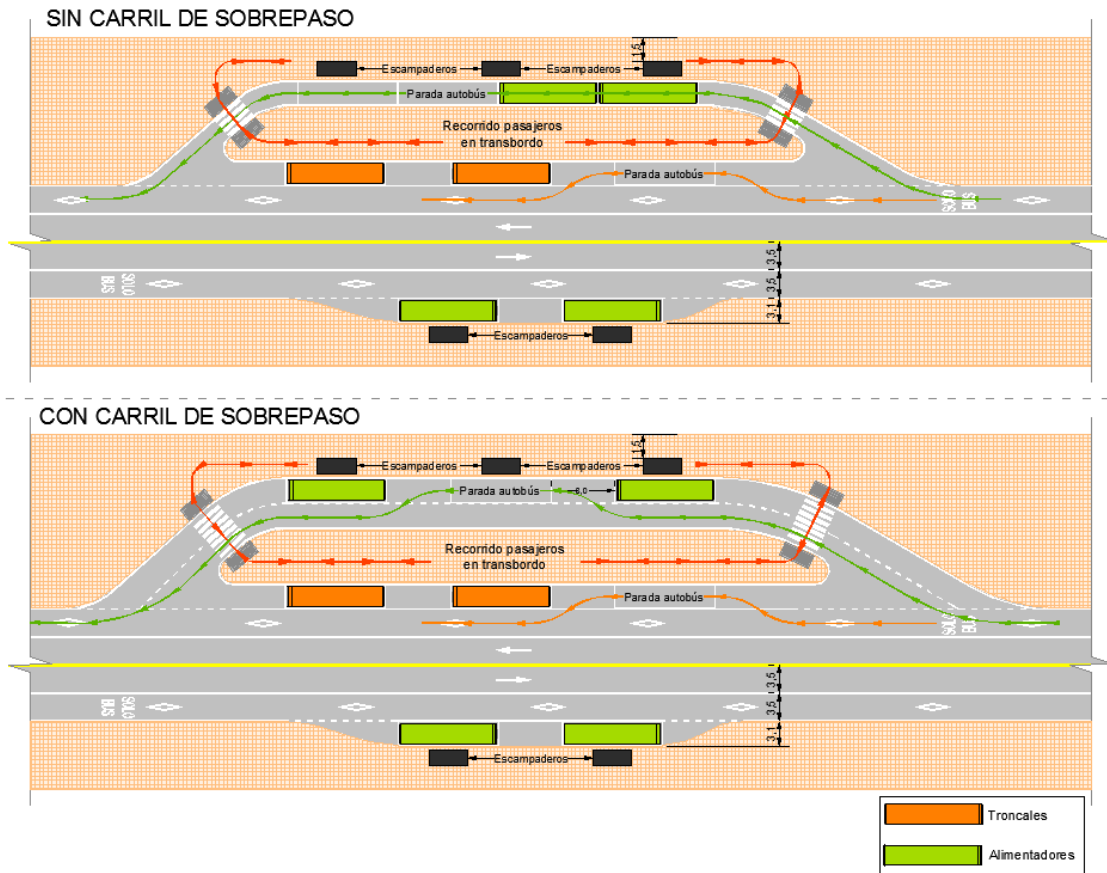
Según se definió en la Tabla 71, para carriles laterales los sitios de parada que permiten el intercambio o transbordo de pasajeros entre rutas troncales o entre troncales y alimentadoras, bien sean del mismo sector o con rutas de otro sector, se clasifican en los siguientes, según su connotación urbana:

- Integrador sencillo: aunque se realizan trasbordos, no requiere infraestructura adicional a la bahía, por lo que su configuración se muestra en el esquema de la Figura 63.
- Integrador intermedio: ubicado en un punto intermedio o estratégico del sector, requiere de cierta infraestructura para la realización de los trasbordos, como son los pasos peatonales, isletas, aceras, entre otros. En los siguientes esquemas se presentan diferentes posibilidades para este tipo de integradores, bien sea para buses con puerta derecha o buses duales (puerta izquierda y derecha).



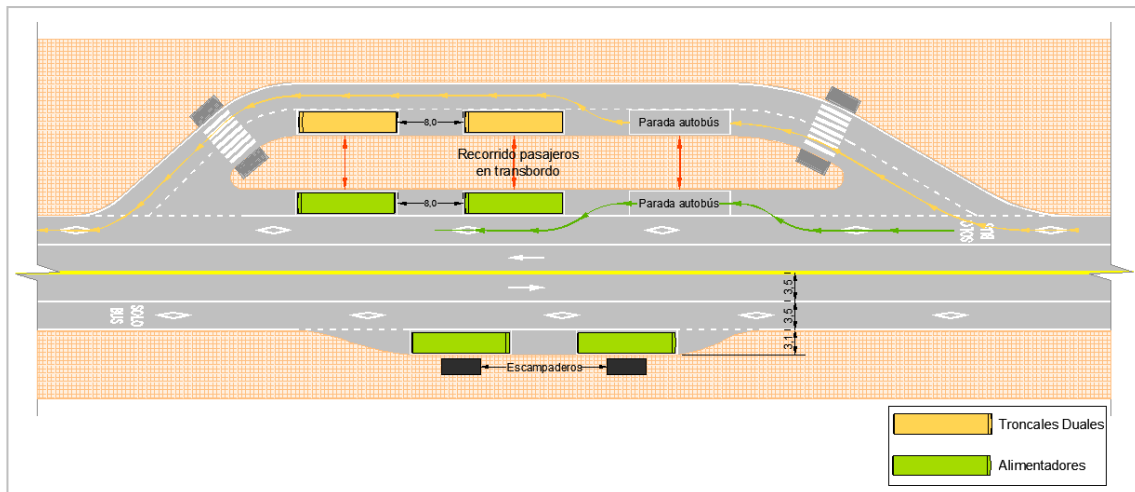
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 65. Esquema conceptual para integrador intermedio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 66. Esquema conceptual para integrador intermedio con buses duales (opción)



Fuente: Elaboración propia.

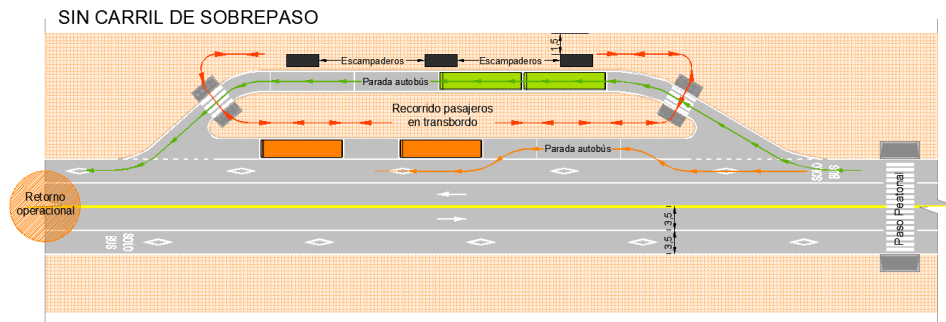
Adicionalmente, para cualquiera de los casos presentados en las figuras anteriores, existe la



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

posibilidad de eliminar la parada de regreso, generando un retorno operacional y un cruce peatonal, de manera que el acceso de pasajeros se concentre en un solo punto.

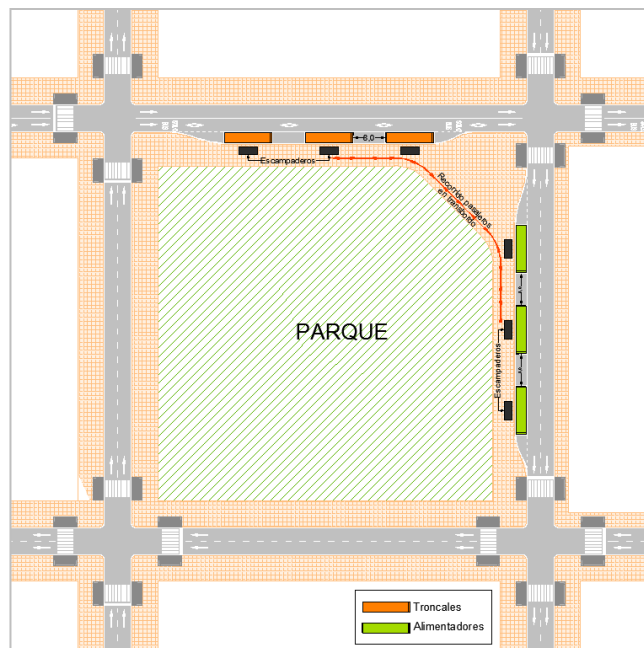
Figura 67. Esquema conceptual para integrador intermedio con retorno operacional y paso peatonal



Fuente: Elaboración propia.

- Integrador sector: ubicado en un nodo urbano importante del sector (tipo parque) con infraestructura integral para las operaciones de transbordo.

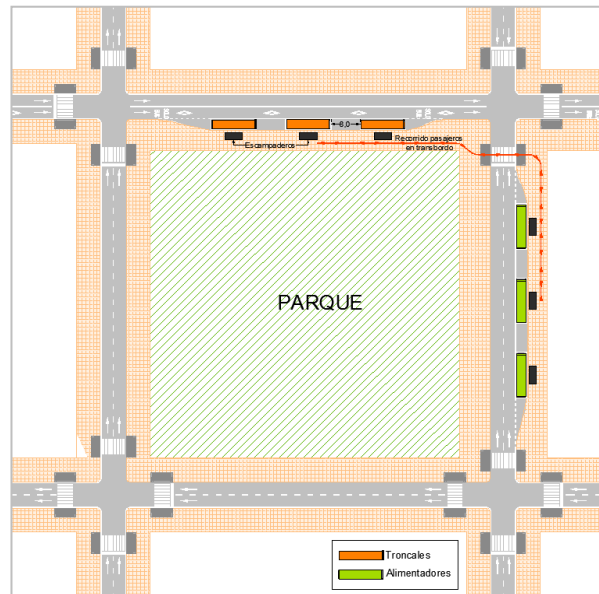
Figura 68. Esquema conceptual para integrador sector con transbordo en parque



Fuente: Elaboración propia.



Figura 69. Esquema conceptual para integrador sector con transbordo en cruce



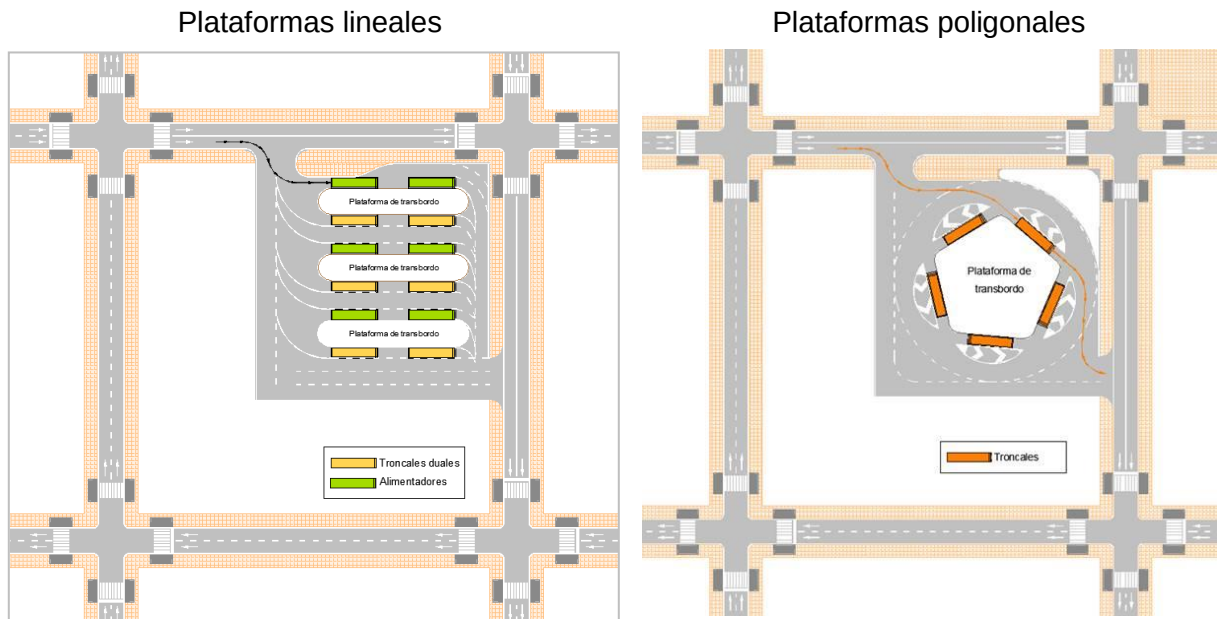
Fuente: Elaboración propia.

➤ Integrador centro

Bien sea carril central o lateral, el integrador centro corresponde a nodo importante de ascenso y descenso de pasajeros ubicado en el centro de San José. Generalmente ocupando el espacio de un predio con plataformas de transbordo al interior para evitar interferencias con el flujo de las vías principales.



Figura 70. Esquema conceptual para integrador centro



Fuente: Elaboración propia.

➤ Estación intermedia

La infraestructura para estación intermedia es similar a las estaciones sencillas, aunque dependiendo de los requerimientos operacionales y de transbordo, puede llegar a requerir soluciones de intercambio, como son pasos a desnivel. Sin embargo, por las características del sistema de San José, se considera que esto no llegará a requerirse.

➤ Terminal

Sitio de parada ubicado en los puntos extremos de las rutas troncales para el abordaje y desabordaje de pasajeros. Para el caso de carriles centrales, la infraestructura requerida no será otra que la señalada para estación sencilla.

Asimismo, para el caso de carriles laterales, la infraestructura será similar a los nodos de integración, clasificados según la demanda de transporte y su connotación urbana, así:

- Terminal sencillo: ubicado en un sitio de inicio de ruta (despacho), que puede o no integrar rutas troncales y alimentadores, y que no requiere infraestructura adicional a bahía.
- Terminal integrador: ubicado en un sitio de inicio de ruta o nodo importante del sector que requiere de cierta infraestructura adicional a las bahías, para la realización de los trasbordos.



➤ **Nodo intermodal**

Zona de parada que permite el intercambio modal entre autobuses y tren.

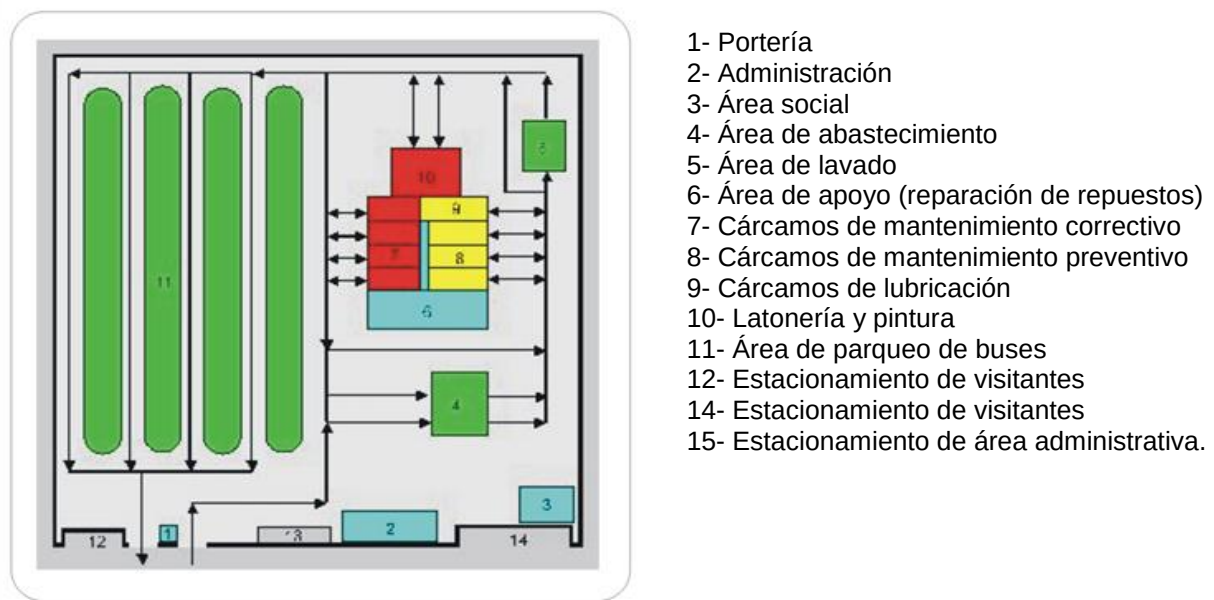
3.1.4 PLANTELES

Corresponden a zona específica para el parqueo y mantenimiento de los autobuses, además de actividades administrativas y de control de la operación. Según las necesidades operativas, los planteles deberán contar con las siguientes áreas:

- Área de parqueo. Área pavimentada amplia donde permanecen los vehículos en la noche y durante el día cuando no están en operación.
- Área de Mantenimiento. Lugar adecuado para el mantenimiento preventivo y correctivo permanente de la flota.
- Área para la recarga de combustible. Lugar dónde los vehículos se abastecen de combustible, la cual debe ser construida de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
- Lugar de descanso de conductores. Edificación dónde los conductores pueden cambiarse, descansar, alimentarse, etc.
- Área administrativa. Área de control de la empresa operadora que administra el patio.

Estas áreas pueden ser de carácter especializado para determinados patios de cada sector, según las necesidades operativas de las mismas.

Figura 71. Esquema conceptual Planteles



Fuente: Elaboración propia



Adicionalmente, se recomienda se ubiquen cercanos a los terminales para evitar recorridos en vacío. Sin embargo se conoce que en la mayoría de los sectores se tienen planteles, por lo que sería recomendable revisar sus instalaciones y ubicación para mejorar la operación.

3.1.5 INTEGRACIÓN MODOS NO MOTORIZADOS Y MOTORIZADOS

El transporte no motorizado se refiere a los modos de desplazamiento impulsados por el cuerpo humano que no generan emisiones contaminantes; es decir, caminar, montar en bicicleta, monopatín, patines, entre otros (GIZ, 2010; Hook, 2004; Servaas, 2000).

La inclusión de estos modos en una política de movilidad es un factor esencial para que una ciudad sea sostenible en términos de transporte (GIZ, 2010). Estos modos de no motorizado traen beneficios como por ejemplo disminución en la congestión vial y la accidentalidad, optimización y reducción de los viajes motorizados innecesarios en el centro o una zona específica de una ciudad.

Por lo tanto, promover el uso de modos alternativos en la ciudad implica emprender acciones que tengan por objetivo mejorar las condiciones de desplazamiento de los ciudadanos en bicicleta y a pie. Por lo anterior, la municipalidad de San José con el apoyo del MOPT, en los últimos años viene trabajando en mejorar las condiciones de infraestructura y seguridad en el centro de San José, fomentando la construcción de Bulevares peatonales y la propuesta de ciclo vía que atraviesa el sector central.

En este sentido, a continuación se describen las principales características de los proyectos enmarcados en estos objetivos.

➤ Bulevares Peadonales

El Plan Director de Desarrollo de la municipalidad de San José plantea la construcción de un sistema de bulevares peatonales en el centro de San José, buscando proporcionar una ciudad más amigable con el peatón proporcionándole mayor espacio para su movilización de forma segura y rápida. Igualmente, se plantea estimular el turismo, la recreación y esparcimiento en espacios públicos y zonas verdes como son los parques de la ciudad. Actualmente, cuenta con cerca de cinco (5) kilómetros de vías peatonales, cada uno con particulares y objetivos específicos, en la siguiente tabla y figura se aprecia los bulevares peatonales existentes y se presenta la propuesta de bulevares peatonales señalados en el Plan Director de Desarrollo Urbano.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 72. Bulevares peatonales existentes en San José

Nombre	Ubicación	Extensión (cuadras/km)	
Avenida Central	Hacia el oeste desde la calle 14 hasta la Calle 9	12 cuadras	1,1
Ricardo Jiménez	Desde la Avenida 8 hasta la Avenida 0	4 cuadras	0,5
Unión Europea	Hacia el oeste Desde Parque Braulio Carrillo/La Merced hasta Plaza de las Artes/Iglesia La Soledad	12 cuadras	1,2
Calle 2, hacia el sur	Calle 2, entre la Avenida 2 y Avenida 6	2 cuadras	0,2
Bulevar del correo	Calle 2, entre Avenida 2 y Avenida 3	3 cuadras	0,3
Calle3, hacia el sur	Calle 3, entre Avenida 2 y Avenida 6	2 cuadras	0,2
Bulevar Teatro Nacional	Calle 3, entre Avenida 2 y Avenida 0	1 cuadra	0,1
Paseo República Argentina	Calle 11, entre Avenida 7 y Avenida 9	2 cuadras	0,1
Paseo de los Estudiantes	Calle 9, entre Avenida 2 y Avenida 14	6 cuadras	0,5
Bulevar de los Mercados	Calle 8, entre Avenida 0 y Avenida 5	3 cuadras	0,3
		Total	4,4

Fuente: Elaboración propia

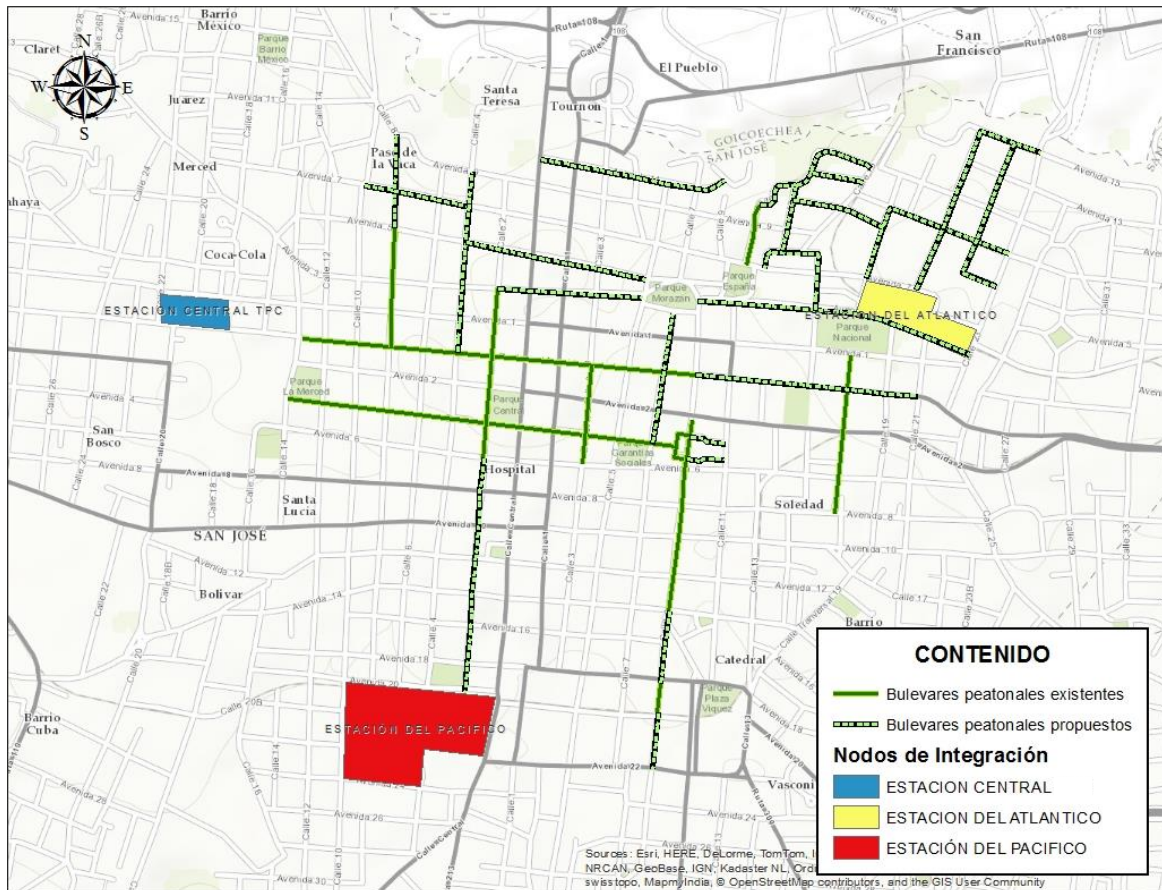
Los bulevares peatonales han contribuido a la preservación y recuperación del centro como icono arquitectónico y patrimonial de la ciudad, regulación del comercio, subterranización de redes de servicios públicos, renovación urbana y a garantizar el tránsito seguro de los peatones¹¹.

¹¹ A partir de: COSTA RICA. MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ. Boletín Informativo. Plan de Regeneración y Repoblamiento de San José.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 72. Bulevares peatonales existentes y propuestos centro San José



Fuente: Elaboración propia a partir de Plan Director de Desarrollo de la municipalidad de San José

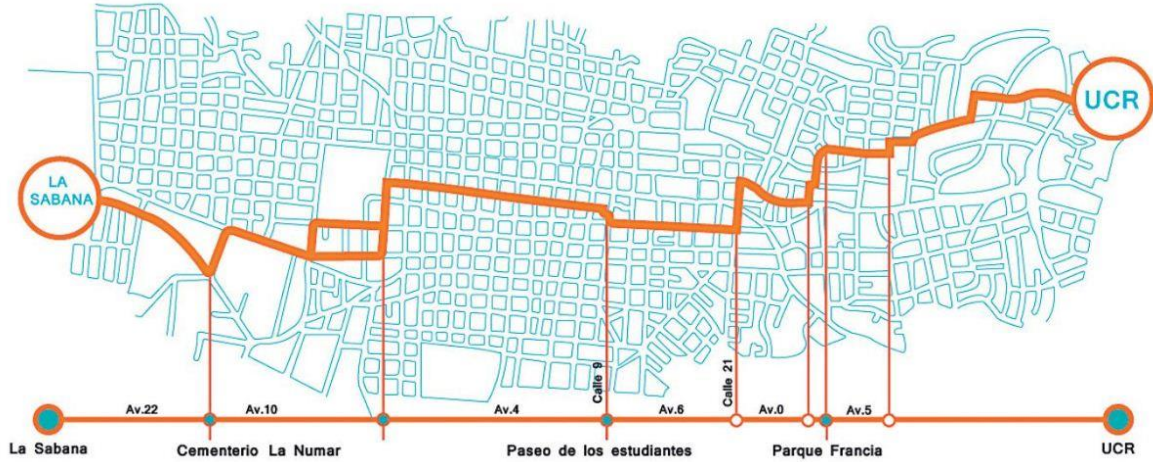
➤ Propuesta Ciclovía Sector Central

La ciclovía planteada se extenderá desde la Universidad de Costa Rica-UCR en el sector de San Pedro hasta el parque Metropolitano de La Sabana como se aprecia en la Figura 73, atravesando el centro de San José de oeste a este o viceversa. El trazado inicia a la altura del UCR pasando por Barrio Escalante hasta el parque Francia por la Avenida 5, para luego desviarse hacia al sur para tomar la Avenida 0 y Calle 21 hasta la Corte Suprema de Justicia en la Avenida 6. Por la Avenida 6 el trazado va desde la Corte Suprema de Justicia hasta el Paseo de los Estudiantes en la Calle 9, posteriormente la ciclovía coge como rumbo el Boulevard de la Avenida 4 hasta el parque La Merced, en éste punto nuevamente se gira hacia el sur por la Calle 14 hasta La Avenida 10. En La Avenida 10 se pasa por el Cementerio Obrero para tomar la Transversal 24 cruzando por el costado sur de la Municipalidad de San José hasta llegar al parque Metropolitano La Sabana.



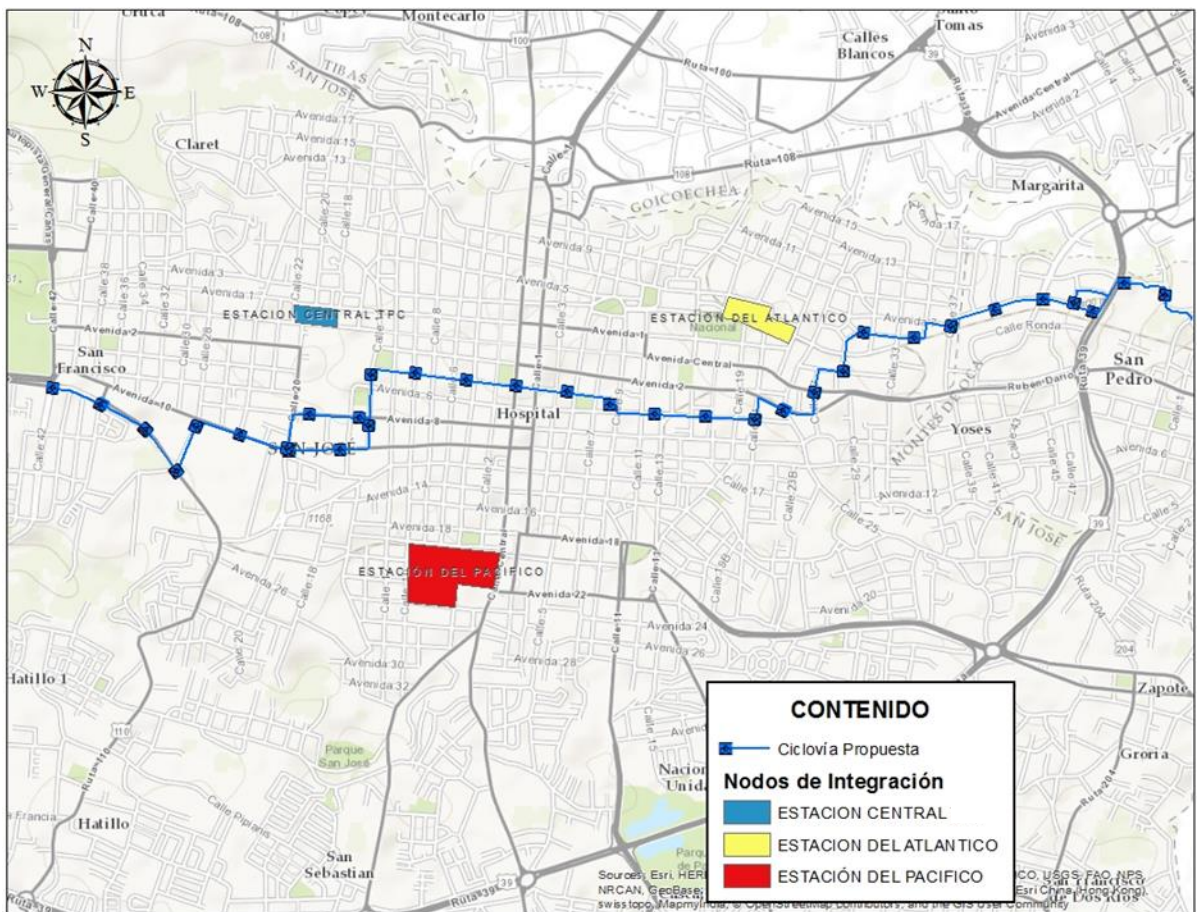
INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 73. Trazado propuesta ciclovía centro San José



Fuente: Estudios y Diseños ciclovías Costa Rica. MOPT y DIGIT. 2013

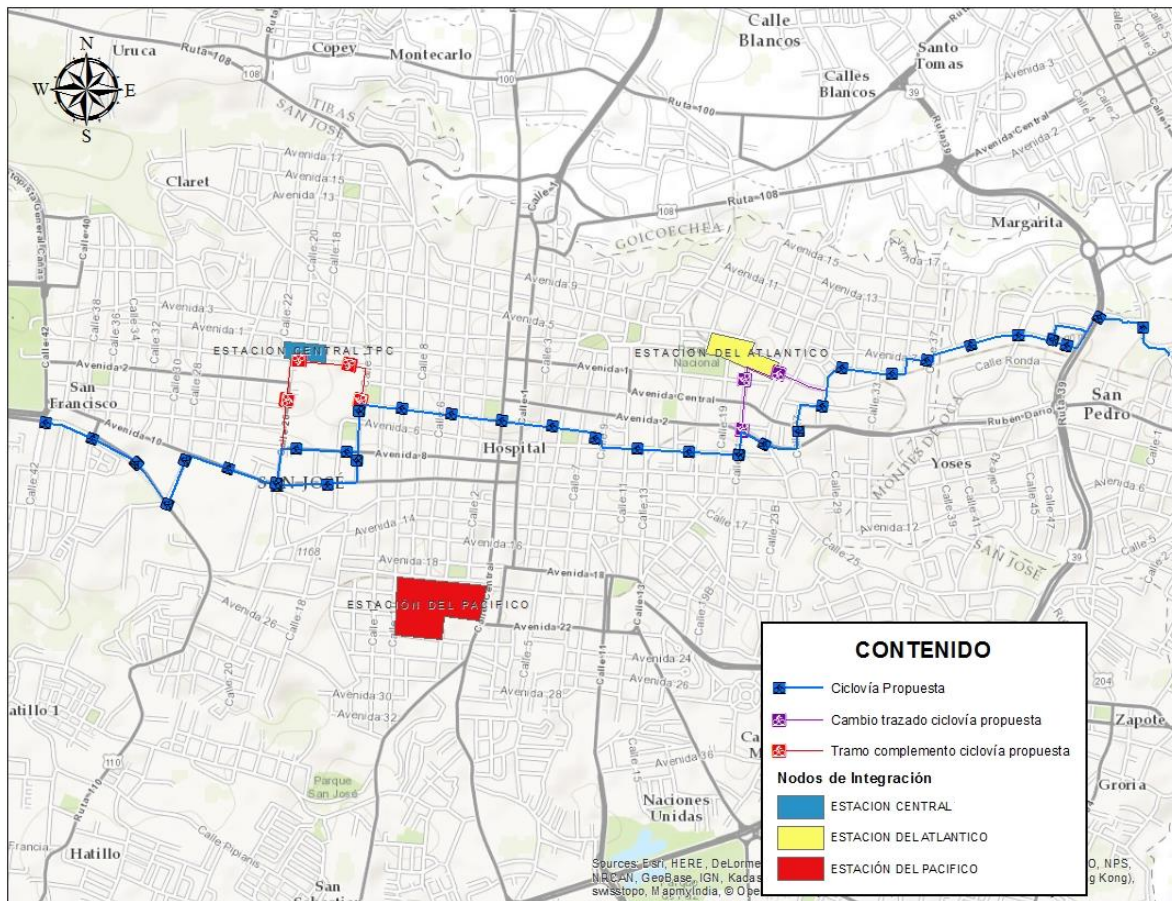
Figura 74. Ciclovía propuesta y su contexto en el centro de San José



Fuente: Elaboración propia



Figura 75. Ciclovía propuesta, complemento y ajuste de trazado



Fuente: Elaboración propia

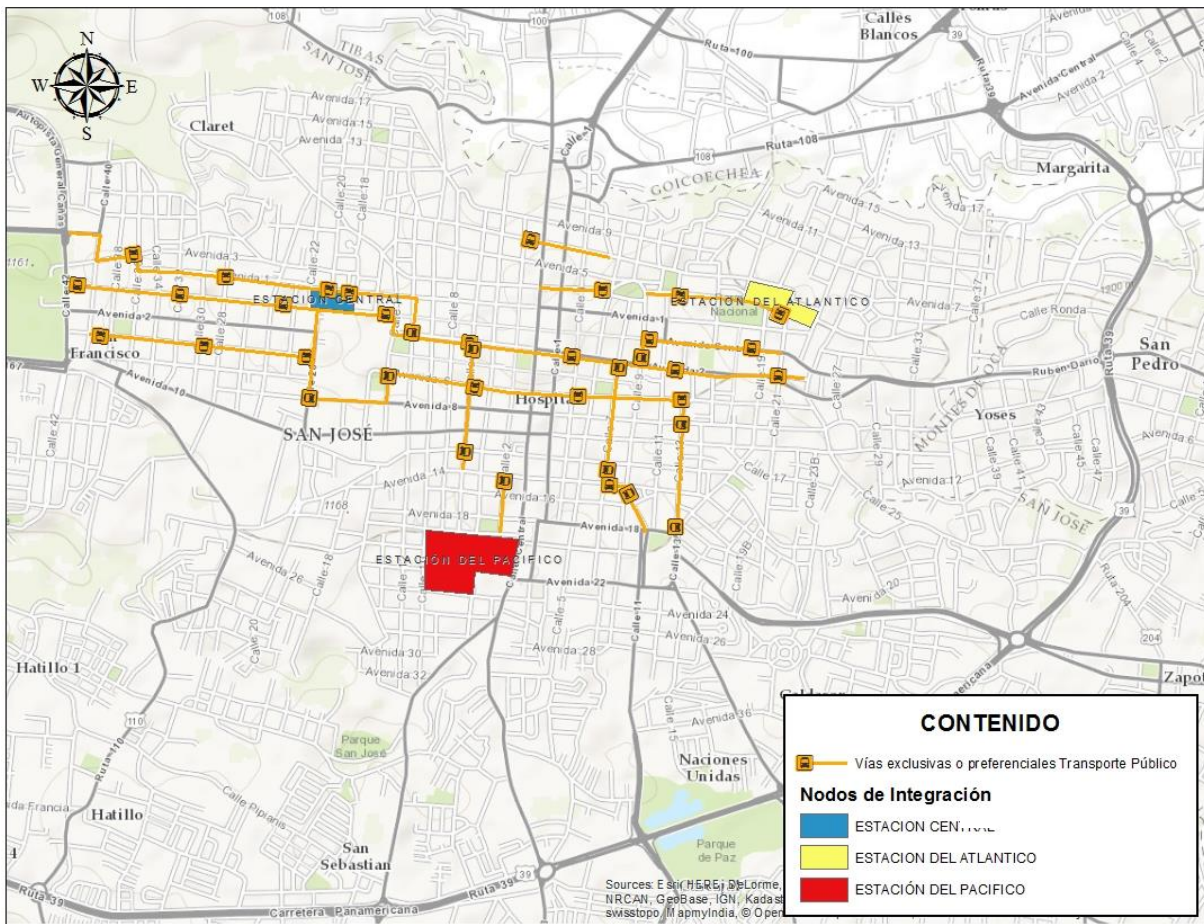
➤ Sectorización de transporte público de San José

En el marco del presente proyecto de “sectorización” de transporte público del AMSJ se tiene una propuesta de vías exclusivas y/o preferenciales en el centro de San José para la operación de las rutas troncales y diametrales, con el fin de darle mayor velocidad éstas al momento de ingresar y salir del centro de San José con las debidas adecuaciones en infraestructura y acondicionamiento de los nodos de integración que permitan realizar el transbordo entre rutas o el ascenso y descenso de pasajeros.

La siguiente figura muestra la propuesta de vías exclusivas y/o preferenciales en el centro de San José y los nodos de integración:



Figura 76. Propuesta vías exclusivas y/o preferencial transporte público



Fuente: Elaboración propia

➤ Identificación de sitios de integración modal

Cruzando los proyectos de Bulevares peatonales (ver Figura 72), ciclovía (ver Figura 74) y carriles exclusivos y/o preferenciales para buses del transporte público (ver Figura 76) en el centro de San José, se evidencia que en algunas vías o corredores coinciden sus trazados.

Al revisar la integración de los diferentes proyectos, se podría pensar en implementar vías de uso mixto, donde convivan los peatones, ciclistas y transporte público, acompañado de acciones para fomentar el uso de modos no motorizados, los cuales se describen más adelante.

A continuación se mencionan las vías que podrían considerarse de uso mixto:

- La Avenida 3, entre la Calle 23 y Parque Morazán/Calle 9 (Peatonal-Sectorización Transporte Público)
- La Avenida 3, entre la Calle 5 y Calle Central Alfredo Volio. (Peatonal- Sectorización



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Transporte Público)

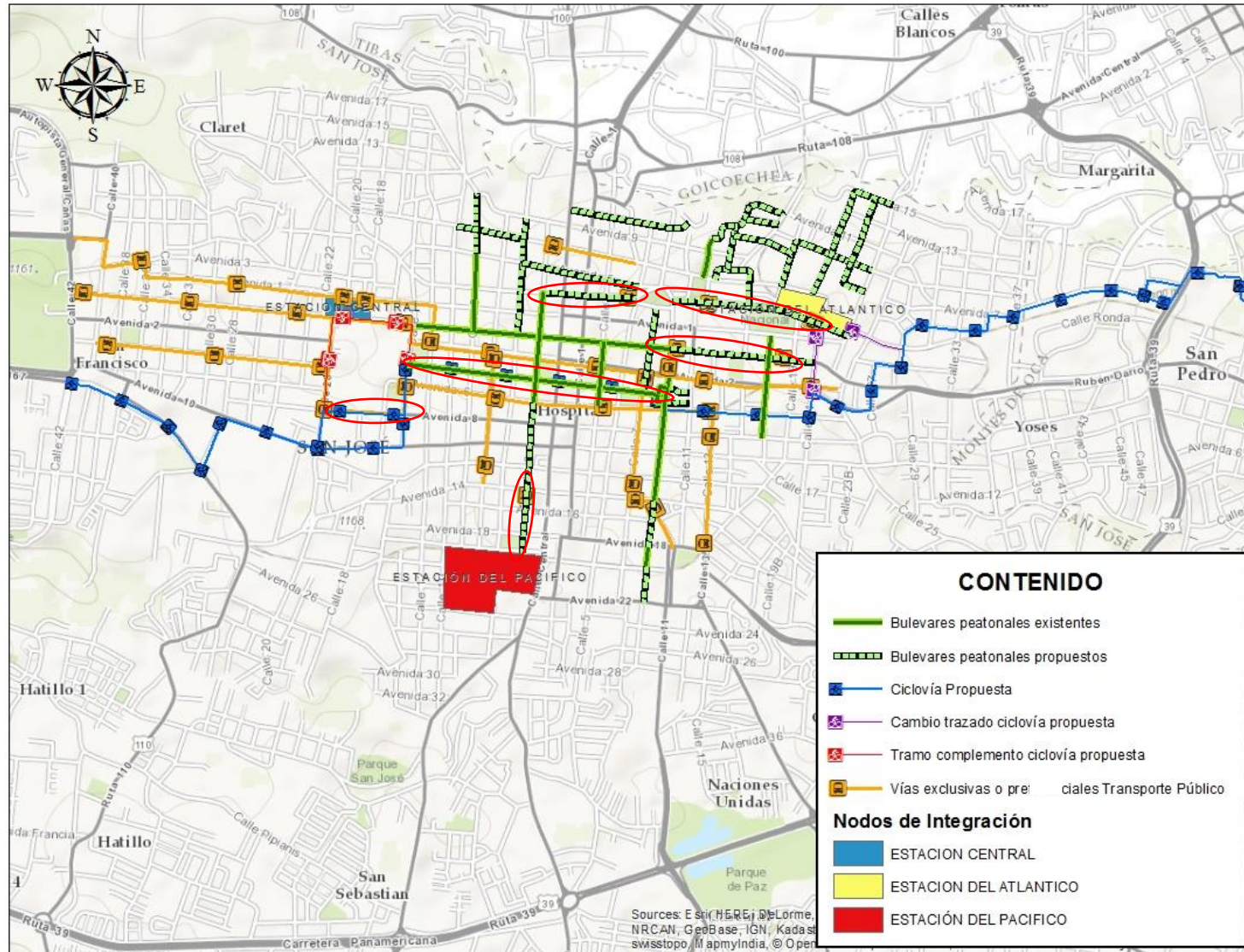
- Avenida Central, entre la Calle 21 y Calle 9 (Peatonal- Sectorización Transporte Público)
- Bulevar Avenida 4 (Peatonal-Ciclovía)
- Avenida 6, entre Calle 14 y Calle 20 (Ciclovía- Sectorización Transporte Público)
- Calle 2, entre Avenida 6 y Estación Pacífico/Avenida 20 (Peatonal- Sectorización Transporte Público)

Asimismo, los bulevares peatonales y la ciclovía puede convertirse en rutas distribuidores o caminos de conexión entre por terminales o estaciones de transporte público en el centro de San José o Estaciones de Tren como Pacífico y Atlántico. Disminuyendo los viajes motorizados a las estaciones y por ende permitiendo una reducción de la congestión.

En las Figura 77 y Figura 78 se pueden apreciar los proyectos propuestos conjuntamente.

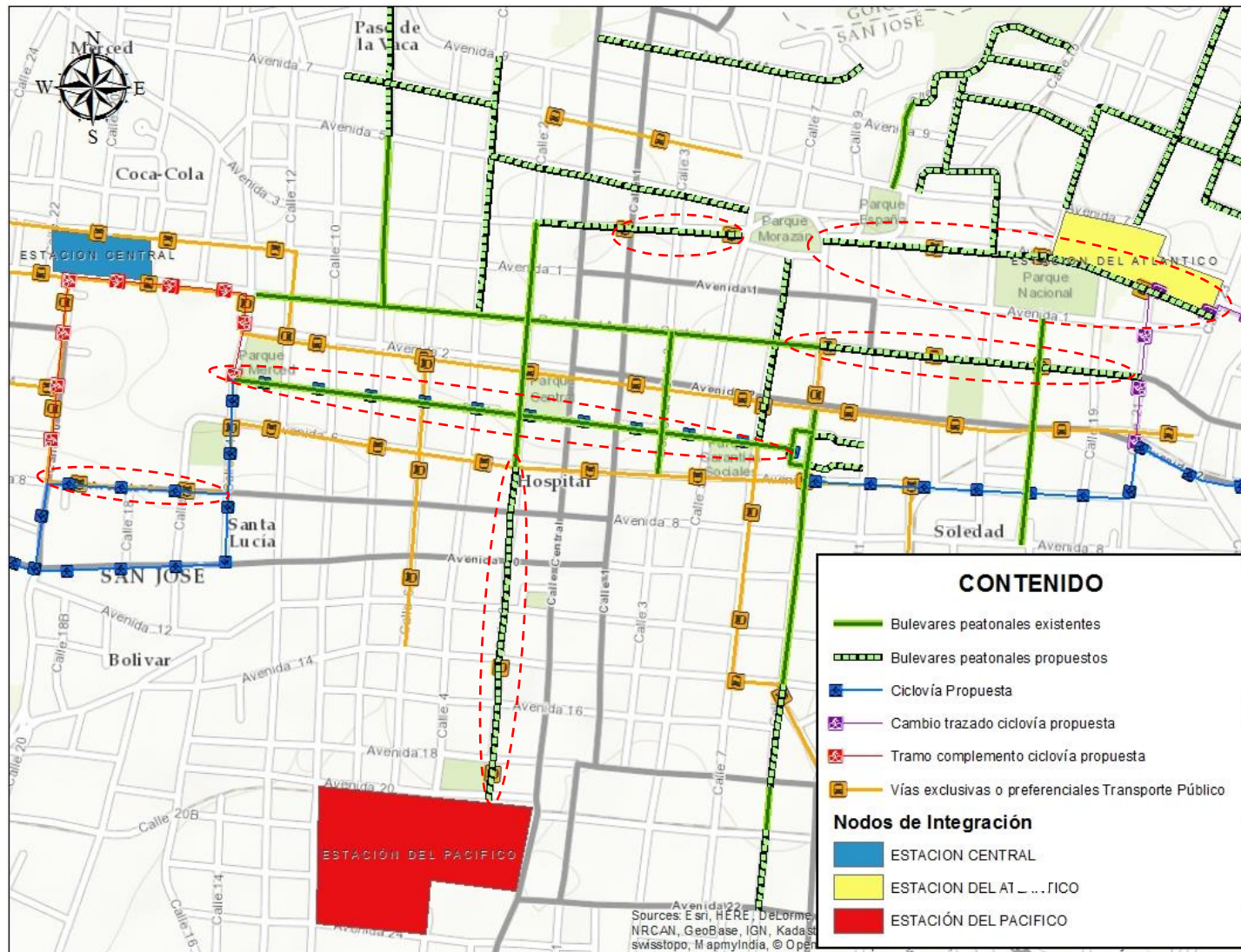


Figura 77. Cruce proyectos propuestos no motorizados y motorizados (transporte público)



Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Vías de uso mixto Peatonal-Ciclovía-TPC



Fuente: Elaboración propia



➤ Creación de infraestructura de calidad

Es de gran importancia que la infraestructura de los bulevares, ciclovía y del transporte público sea de calidad, de manera que se fomente su uso y se dé la adecuada integración de los modos. Si alguno de los elementos de infraestructura en alguno de los modos no cuenta con las debidas condiciones, los demás modos se verán afectados en su uso.

En este sentido, para la implementación de ciclovías se recomienda tener presente lo siguiente: implementación de cicloparqueaderos en la Estación Central y Tren y otros sitios de concentración de la demanda a lo largo del centro de San José, una adecuada demarcación horizontal e instalación de señales verticales sobre la ciclovía, definición de islas canalizadoras, eliminación de obstáculos, segregación de la ciclovía con el flujo peatonal, pasos seguros, construcción de cicloparqueaderos y promoción de la misma, especialmente en los puntos de integración con el transporte público. En el mediano y largo plazo, se debe prever recursos para su mantenimiento y continuar con la construcción de una red de ciclovía, conectando la periferia con el centro de San José.

Por su parte, para los bulevares y carriles de tráfico mixto se recomienda la implementación de medidas de tráfico calmado, el uso adecuado del mobiliario urbano y de los elementos de protección para los peatones, además de una adecuada señalización y arborización.

➤ Incentivos al uso de modos no motorizados

Adicional a la infraestructura que se pueda generar para la integración de los modos, se recomienda generar acciones que fomenten el uso de los modos no motorizados, de manera que se fortalezcan como alternativa para el acceso al transporte público. Las Medidas de Gestión de la Demanda (MGD) son una alternativa para desincentivar el uso de modos motorizados, especialmente en vehículos privados, y generar un cambio a modos no motorizados.

En este sentido, una de las estrategias principales que se podría revisar, es proporcionar un sistema de bicicletas públicas. El sistema consiste en proporcionar bicicletas públicas gratuitas o de alquiler a la población de una ciudad y es promovido generalmente por la administración pública.

Las bicicletas son utilizadas habitualmente en viajes urbanos cortos (menos de 5 kilómetros); el sistema de bicicletas públicas lo conforma una flota de bicicletas y una red de estaciones automáticas, donde se recoge, guardan o alquilan las bicicletas. Las bicicletas se pueden recoger o alquilar en una estación y regresarlas en otras. Las estaciones deben estar ubicadas en los principales destinos y centros de transporte. El uso es gratuito o de bajo costo para períodos cortos (típicamente primeros 30 minutos). Esto permite que los



residentes urbanos y visitantes utilicen la bicicleta como modo de transporte no motorizado sin la necesidad de comprar, almacenar y mantener una bicicleta.

Muchas ciudades tienen ahora sistemas de bicicletas públicas, y se ha utilizado como una herramienta de política pública que permite integrar el modo bicicleta al sistema público de transporte, siempre bajo la idea de complementariedad y/o intermodalidad.

En los últimos años los sistemas de bicicletas públicas han incorporado tecnología avanzada de información: acceso por tarjeta inteligente, información en tiempo real, aplicaciones móviles y tecnología de seguimiento de vehículos. En 2007 sólo había 68 sistemas de bicicletas compartidas basados en TI en el mundo, 61 de las cuales eran en Europa. A finales de 2012, con el éxito de Lyon, luego París y Hangzhou, China, 493 sistemas de bicicletas públicas se encuentran en operación con 368.000 bicicletas y 13.000 estaciones de bicicleta en el mundo (Hidalgo et.al. 2013). El caso más exitoso de sistemas bicicletas en Latinoamérica es el de Ecobici en ciudad de México.

A continuación se exponen algunas experiencias a nivel mundial y Latinoamérica.

China

En China, actualmente están operando sistemas de bicicletas públicas en 19 ciudades. El sistema de bicicletas públicas más grande de China y del mundo se encuentra en la ciudad de Hangzhou. La Corporación Pública de Transporte lanzó el sistema de bicicletas de la ciudad en mayo de 2008. Inicialmente operó con 2.800 bicicletas, 30 estaciones fijas y 30 estaciones móviles las cuales funcionan a partir de la demanda. A 2014, la ciudad de Hangzhou, tenía una oferta de 66.500 bicicletas y más de 2.400 estaciones., las cuales se encuentran muy cerca de las estaciones de los buses públicos. El sistema de bicicletas públicas cumple una función de alimentar la red de transporte público de la ciudad, es decir los usuarios a través de la bicicletas puedan iniciar o culminar su viaje. La ciudad espera integrar el sistema de bicicletas públicas con la red de transporte pública.

El sistema utiliza la tecnología de tarjetas inteligentes para el pago, requiere 200 yuanes depósito inicial (US\$ 32) para alquilar la bicicleta. Durante la primera hora, los usuarios pueden viajar gratis, en la segunda hora, el usuario tiene que pagar un 1 yuan adicional (US\$ 0,16) , en la tercera hora el usuario tiene que pagar 2 yuanes adicionales (\$ 0,32) , y cualquier hora adicional cuesta 3 yuanes / hora (US\$ 0,49/hr). El servicio está disponible de 6:00 a.m. a 9:30 p.m., sin embargo algunas estaciones funcionan las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

El sistema está pensado para que el usuario rente la bicicleta en cualquier estación, haga el pago correspondiente, realice su viaje o desplazamiento y entregue la bicicleta en cualquier otra estación en el horario establecido. El resto de las ciudades Chinas, operan de forma similar a la ciudad de Hangzhou.



Figura 79. Sistemas de bicicletas públicas Hangzhou



Fuente: Tomada de la web

Barclays Cycle Hire en Londres, Reino Unido

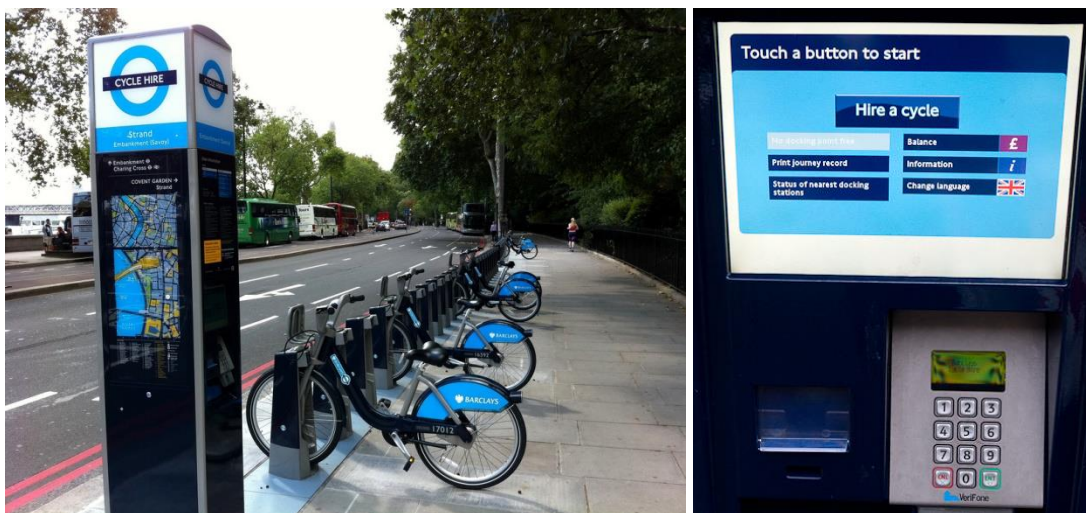
Barclays Cycle Hire es el nombre del sistema público de alquiler de bicicletas de la ciudad de Londres, el cual fue pensado para que la población realice desplazamientos cortos por el centro de la ciudad. En junio de 2010, el alcalde Boris Johnson impulsó dicho sistema de transporte público en la ciudad con 5.000 bicicletas y 300 estaciones. Actualmente, el sistema se encuentra en expansión, cubre toda la Zona 1 de Londres con alrededor de 6.000 bicicletas y más de 400 estaciones. Para alquilar las bicicletas no es necesario registrarse ni ser miembro a diferencia de otras ciudades, cualquiera persona puede alquilar una bicicleta. El único requerimiento es disponer de una tarjeta de crédito o débito para realizar el pago.



Al ser un sistema autoservicio, las bicicletas se pueden utilizar las 24 horas del día durante todos los días de la semana. Para el alquiler público de bicicletas es necesario pagar una tarifa de acceso por un tiempo establecido y adicionalmente se tiene una tarifa de uso por el periodo de tiempo. Las tarifas de acceso son: 24 horas (1£), 7 días (5£) y 1 año (45£), no se tiene que pagar el pago de acceso cada vez que se renta, la tarifa de acceso permite utilizar las bicicletas tantas veces se quiera en los días seleccionados. Ahora bien, las tarifas de uso son: los primero 30 minutos (gratis), 1 hora (1£), 1,5 horas (4£), 2 horas (6£), 2,5 horas (10£), 3 horas (15£), 6 horas (35£) y 24 horas (50£). Todas las tarifas se cargan directamente en la tarjeta de crédito o débito al finalizar el período de uso. Existe cargo adicional, si la bicicleta no es entregada a tiempo o no es entregada en alguna de las estaciones.

Al igual que las otras ciudades del mundo, el sistema está pensado para que el usuario rente la bicicleta en cualquier estación, haga el pago correspondiente, realice su viaje o desplazamiento y entregue la bicicleta en cualquier otra estación. Todas las estaciones cuentan con computadoras que permiten realizar el pago, realizar recargas a cuenta de suscriptores o usuarios frecuentes, obtener información del sistema y asistencia de soporte.

Figura 80. Sistemas de bicicletas públicas Londres



Fuente: Tomada de la web

Bike Rio en Rio de Janeiro, Brasil

En Rio de Janeiro, Brasil Bike, el sistema público de bicicleta de la ciudad tiene como nombre Bike Rio. El sistema comenzó a funcionar el octubre de 2011 con 600 bicicletas en 60 estaciones ubicados en 14 barrios de la ciudad, opera desde las 6:00 horas hasta las 10:00 horas, los 7 días de la semana.



Para utilizar el servicio de Bike Rio, es necesario registrarse y obtener un pase de acceso en la página web del sistema o través de un Call Center. Una vez se registra se debe realizar el pago de inscripción disponibles: Pase mensual 30 días (R\$ 10) y pase diario 24 horas (R\$5). La inscripción permite rentar bicicletas cuantas veces se quiera durante el día. Para los visitantes de la ciudad, los primeros 60 minutos son gratis, después de los 60 minutos el uso la tarifa es de R\$5 por cada hora.

El sistema está pensado para que el usuario rente la bicicleta en cualquier estación, haga el pago correspondiente, realice su viaje o desplazamiento y entregue la bicicleta en cualquier otra estación. Sin embargo, cuando el usuario se encuentre a la estación debe llamar al Call Center, y través del teléfono móvil introduce el número de la estación y la posición de la bicicleta, para que ésta sea liberada por la oficina central del sistema de bicicletas públicas.

Figura 81. Sistemas de bicicletas públicas Rio de Janeiro



Fuente: Tomada de la web

Ecobici en ciudad de México

Ecobici es un sistema de bicicletas públicas implementado en ciudad de México, impulsado por el Gobierno del Distrito Federal como parte de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta. Puesto en marcha en febrero del 2010 con 85 cicloestaciones, actualmente cuenta con 444 un área de cobertura de 32 km² en 42 colonias del D.F, con una proyección de crecimiento. Es una alternativa de movilidad, que funciona como eficaz complemento a los sistemas de transporte. Es un factor de cambio que ayuda a resolver problemas de movilidad y congestión en una de las ciudades con mayor población, extensión y densidad del mundo.

Opera con una tarjeta inteligente, el sistema está pensado para que el usuario rente la bicicleta en cualquier estación, haga el pago correspondiente, realice su viaje o desplazamiento y entregue la bicicleta en la estación más cercano de su destino. Las



bicicletas podrán ser utilizadas en trayectos ilimitados de 45 minutos cada uno durante el periodo contratado. El horario de servicio es de 05:00 a 00:30 horas de lunes a domingo.

Figura 82. Sistemas de bicicletas públicas Ecobici



Fuente: Tomada de la web

Otros aspectos para la integración modal

Como se mencionó anteriormente, los bulevares peatonales y ciclovías buscan fomentar el turismo, la recreación y esparcimiento en espacios públicos, pero también contribuyen a promover el uso de modos alternativos no motorizados para la movilización cotidiana y para el acceso al sistema de transporte público, potenciando su uso. La integración física de estos modos de transporte se da en un área específica, generalmente en el centro de una ciudad.

El aspecto clave para la funcionalidad de estos proyectos es garantizar que su diseño promueva la complementariedad y/o intermodalidad; es decir, que los ciudadanos tengan a disposición una infraestructura que les permita combinar viajes que se realicen en bicicleta o a pie con otros modos, principalmente en transporte público, de manera que la integración modal sea un medio para ofrecer un transporte de calidad.

Asimismo se recomienda aprovechar las oportunidades que se presentan con los nuevos desarrollos urbanos y de transporte para implementar estrategias de integración de modos no motorizados y del transporte público. Lo anterior mediante la aplicación de modelos de



Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS)¹², donde el caminar, usar la bicicleta y el transporte público sean los elementos alrededor de los cuales se genera el desarrollo de la ciudad.

De esta manera, los nuevos desarrollos urbanos y de transporte presentarán una ventaja para incorporar estrategias integrales que permitan la accesibilidad a la movilidad no motorizada, al tiempo que se dinamiza el espacio público y se fomenta el uso del transporte público.

En este sentido, el proyecto de Sectorización del transporte público, constituyen una oportunidad para incluir estrategias de integración de modos no motorizados y motorizados, bajo una visión integral que fomente la complementariedad y el desarrollo de la ciudad.

En la siguiente figura se resumen los componentes principales de una política para el desarrollo de un Sistema Integrado de Transporte Público sostenible.

Figura 83. Formulación política de Sistema Integrado de Transporte Público Sostenible.



Fuente: Elaboración propia

¹² El Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable (DOTS) es un modelo urbano con planeación y diseño en torno al transporte público, que construye barrios y sectores compactos de alta densidad y que ha tenido buenos resultados en Copenhague, Denver, Hong Kong, Curitiba. Ver Manual DOTS: <http://www.embarqmexico.org/Manual+DOTS>



3.2 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE INTEGRACIÓN, PORTALES Y PATIOS

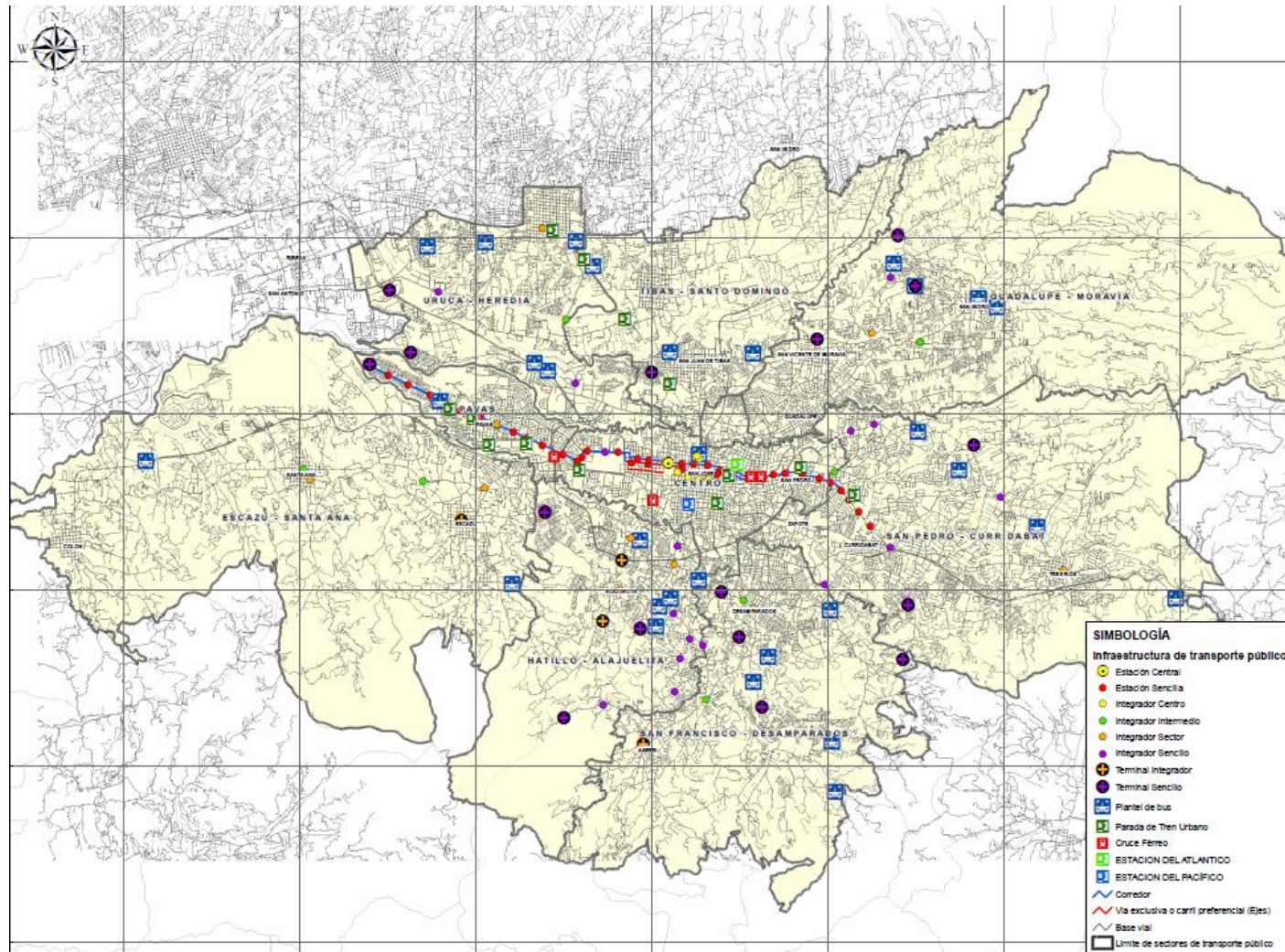
Se considera que para el proyecto de Sectorización, se requiere un esfuerzo importante en el mejoramiento de la infraestructura física en especial se recomienda hacer énfasis en los nodos de integración y adecuación de espacio público para que los usuarios puedan llegar de forma fácil y cómoda a los sitios de embarque y desembarque. Los esquemas funcionales propuestos para cada uno de los nodos de integración fueron presentados en el numeral anterior.

En la siguiente figura se realiza una ubicación para los terminales, estaciones y planteles para todos los sectores del Área Metropolitana de San José, la cual esta coordinado con el diseño operacional de las rutas para cada uno de los sectores.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Figura 84. Esquema con la ubicación propuesta para Nodos de Integración, Terminales y Planteles



Fuente: Elaboración propia.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

En la siguiente tabla se presenta una cuantificación de los kilómetros de infraestructura vial, y el número nodos de integración, terminales y planteles que se recomienda implementar en el Área Metropolitana de San José para el proyecto de Sectorización, con el objetivo de mejorar la operación del proyecto con intervenciones de infraestructura, lo cual genera adicionalmente un impacto urbano favorable en los diferentes sectores.

Tabla 73. Resumen de infraestructura vial, Nodos de Integración, Terminales y Planteles por sector

SECTOR	INFRAESTRUCTURA VIAL (Km)		NODO DE INTEGRACIÓN			TERMINAL			NODO INTERMODAL	NODO INTEGRADOR CENTRO	PLATEL
	TRONCAL	ALIMENTADOR A	SENCILLO	INTERMEDIO	SECTOR	SENCILLO	INTEGRADOR INTERMEDIO	INTEGRADOR SECTOR			
Desamparados	46	45	1	2	1	5	0	1	1	0	5
Escazú - Santa Ana	38	102	0	2	2	1	0	2	1	0	2
Guadalupe - Moravia	64	94	1	1	1	2	1	2	1	0	5
Hatillo - Alajuelita	44	61	7	0	3	3	2	2	2	0	5
Pavas	11	15	1	0	1	1	0	1	0	0	1
San Pedro - Curridabat	59	91	4	1	3	2	0	1	1	0	4
Tibás - Santo Domingo	31	53	0	0	3	1	0	2	1	0	2
Uruca - Heredia	49	42	2	1	1	2	0	3	0	0	5
Centro	29	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0
Intersectoriales	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perifericas	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diametrales	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	423	502	16	7	15	17	6	14	7	1	29

Fuente: Elaboración propia.



3.3 ESTIMATIVO DE COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTO SECTORIZACIÓN

Según las cantidades de infraestructura propuestas en el numeral anterior para cada uno de los sectores del proyecto, a continuación se hace un estimativo de costos de inversión considerando los siguientes indicadores y supuestos:

3.3.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

La intervención de los corredores de transporte tanto de rutas troncales como alimentadoras se considera en el total de la sección transversal, por lo que incluyen la adecuación y mejoramiento de aceras, así como la intervención de bahías de parada.

Las bahías se recomiendan cada 300 m, incluyendo mobiliario urbano paraderos y canecas, así como elementos segregadores (tachones) para los carriles y demarcación de pasos peatonales, en tipo cebra.

Se estima la rehabilitación del pavimento flexible y su demarcación para todo el corredor. La infraestructura troncal corresponde generalmente a dos carriles de circulación por sentido, para un total de cuatro carriles, mientras que las rutas alimentadoras circulan en secciones más pequeñas de uno o dos carriles de circulación en la mayoría de los casos.

3.3.2 SITIOS DE PARADA Y TERMINALES

Los nodos de integración y terminales **sencillos**, según se mencionó anteriormente, no requieren infraestructura adicional a la bahía, por lo que los costos se refieren únicamente a la adecuación del espacio público y pavimento de la bahía, el mobiliario urbano y la señalización, con las dimensiones adecuadas para la parada de por lo menos dos autobuses.

En el caso de nodos de integración y terminales **intermedias**, además de la infraestructura de bahía, se considera la intervención de un carril adicional de pavimento, una isleta y pasos peatonales, con al menos 6 sitios de parada. Para las terminales intermedias, adicional a lo anterior, se recomienda la adecuación de un retorno operacional y cruce peatonal, de manera que el acceso de pasajeros se concentre en un solo punto.

Las intervenciones consideradas para un nodo de integración o terminal tipo **sector**, se refieren principalmente al espacio público y paisajismo, con la adecuación de pasos y senderos peatonales, arborización y mobiliario urbano, además de la rehabilitación del pavimento en las vías de el perímetro del parque y la instalación de paraderos para al menos 6 sitios de parada.



Para el nodo integrador **centro**, se estiman los costos del inversión para la instalación de pavimento rígido en un área aproximada de 3 Ha, además de las plataformas de transbordo, la adecuación del espacio público y pasos peatonales, la señalización y edificaciones en un área de aproximadamente 400m², que se considera suficiente para este tipo de equipamientos de transporte.

Finalmente, para los nodos **intermodales**, la infraestructura requerida es similar a la de una bahía (adecuación de espacio público y pavimento, mobiliario urbano y señalización), pero no está ubicada en la acera lateral sino en el separador central de la vía de manera que el transbordo entre pasajeros de autobús y tren sea directo.

3.3.3 PLANTELES

Aunque la mayoría de los sectores ya cuentan con áreas para el parqueo y mantenimiento de los autobuses, para los costos de este tipo de equipamiento se estimó un área aproximada de 2 Ha, incluyendo una intervención en pavimento rígido, adecuación del espacio público, edificaciones (aprox.600m²) y señalización.

3.3.4 RESUMEN DE INTERVENCIONES POR TIPOLOGÍA

Según lo señalado en los numerales anteriores, la siguiente tabla resume las intervenciones sugeridas para cada uno de los elementos de infraestructura:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 74. Resumen de intervenciones de infraestructura por tipología

INTERVENCIÓN	INFRAESTRUCTURA VIAL (Km)		NODO DE INTEGRACIÓN / TERMINAL		
	TRONCAL	ALIMENTADORA	SENCILLO	INTERMEDIO	SECTOR
PAVIMENTO	Rehabilitación de pavimento flexible en todo el ancho del corredor (generalmente 4 carriles)	Rehabilitación de pavimento flexible en todo el ancho del corredor (generalmente 2 carriles)	No incluye pavimento adicional al de la Bahía	Adecuación de un carril adicional a la bahía para tres sitios de parada. En el caso de terminales se considera la adecuación de un retorno operacional	Rehabilitación del pavimento en todo el perímetro del parque
ESPACIO PÚBLICO	Mejoramiento de aceras en ambos costados de la vía a todo el largo del corredor	Mejoramiento de aceras en ambos costados de la vía a todo el largo del corredor	Mejoramiento de aceras en el largo del nodo	Mejoramiento de aceras e intervención de isleta para el ascenso y descenso de pasajeros	Mejoramiento de aceras en todo el perímetro del parque, además de la adecuación de senderos peatonales, arborización y mobiliario urbano
PARADEROS EN BAHÍA	Bahía en pavimento flexible cada 300 m en ambos costados de la vía, incluyendo mobiliario, paraderos y demarcación de pasos peatonales	Bahía en pavimento flexible cada 500 m en ambos costados de la vía, incluyendo mobiliario, paraderos y demarcación de pasos peatonales	Bahía en pavimento flexible para dos sitios de parada, incluyendo mobiliario y paraderos.	Bahía en pavimento flexible para tres sitios de parada, incluyendo mobiliario y paraderos, siendo un total de seis sitios de parada	Instalación de paraderos para al menos seis sitios de parada
SEÑALIZACIÓN	Demarcación en pintura para todo el largo y ancho del corredor	Demarcación en pintura para todo el largo y ancho del corredor	Demarcación de la línea continua en todo el largo de la bahía	Demarcación de la línea continua en todo el largo de la bahía	Demarcación de las vías perimetrales al parque
EDIFICACIONES	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

(CONTINUA SIGUIENTE PÁGINA)



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

INTERVENCIÓN	NODO INTERMODAL	NODO INTEGRADOR CENTRO	PLANTEL
PAVIMENTO	No incluye pavimento adicional al de la Bahía	Adecuación de pavimento rígido en el 80% del área del predio, estimado en aproximadamente 3 Ha (no incluye valor del predio)	Adecuación de pavimento rígido en el 90% del área del predio, estimado en aproximadamente 2 Ha (no incluye valor del predio)
ESPACIO PÚBLICO	Mejoramiento de aceras en el largo del nodo	Mejoramiento de aceras y caminos peatonales al interior del nodo integrador en aproximadamente el 20% del área del predio	Mejoramiento de aceras y caminos peatonales al interior del plantel en aproximadamente el 10% del área del predio
PARADEROS EN BAHÍA	Bahía en pavimento flexible para dos sitios de parada, incluyendo mobiliario y paraderos.	Ninguno	Ninguno
SEÑALIZACIÓN	Demarcación de la línea continua en todo el largo de la bahía	Señalización y demarcación al interior y acceso del nodo integrador	Señalización y demarcación al interior y acceso del plantel
EDIFICACIONES	Ninguno	Adecuación de los edificios administrativos	Adecuación de los edificios administrativos y de mantenimiento

Fuente: elaboración propia



3.3.5 COSTOS DE INTERVENCIÓN DE INFRAESTRUCTURA POR SECTOR

Para cada uno de los tipos de intervención se consideran los siguientes indicadores en dólares, que incluyen los estudios y diseños de detalle, el costo de obra y la supervisión:

Tabla 75. Indicadores en dólares

INTERVENCIÓN	UNIDAD	VALOR INDICADOR (USD)
PAVIMENTO		
Intervención de pavimento flexible nuevo	M2	150
Rehabilitación de pavimento flexible existente	M2	22
Intervención de pavimento rígido nuevo	M2	180
Rehabilitación de pavimento rígido existente	M2	27
ESPACIO PÚBLICO		
Mejoramiento de aceras y caminos peatonales	M2	75
PARADEROS EN BAHÍA		
Bahía en pavimento flexible con paradero y mobiliario urbano	UN	6.500
SEÑALIZACIÓN		
Demarcación de pavimento con pintura termoplástica	KM	8.736
EDIFICACIONES		
Construcción de edificios	M2	250

Fuente: elaboración propia

A partir de las cantidades por sector (Tabla 73), las intervenciones sugeridas en cada tipología de infraestructura (Tabla 74) y los indicadores (Tabla 75), se estimarán los costos de intervención para cada uno de los sectores del Gran Área Metropolitana de Costa Rica, para un total de 1.308 millones de dólares sin considerar los planteles, los cuales se consideran como inversión de los operadores privados.



INFORME 7 – INFORME FINAL V1

Tabla 76. Costos de intervención en infraestructura por sector (Miles de dólares)

SECTOR	INFRAESTRUCTURA VIAL (Km)		NODO DE INTEGRACIÓN			TERMINAL			NODO INTERMODAL	NODO INTEGRADOR CENTRO	TOTAL SIN PLANTEL
	TRONCAL	ALIMENTADORA	SENCILLO	INTERMEDIO	SECTOR	SENCILLO	INTEGRADOR INTERMEDIO	INTEGRADOR SECTOR			
Desamparados	78.880.000	48.952.200	50.000	400.000	1.000.000	0	0	1.000.000	100.000	0	130.382.200
Escazú - Santa Ana	65.195.000	112.365.440	0	400.000	2.000.000	0	0	2.000.000	100.000	0	182.060.440
Guadalupe - Moravia	108.536.500	102.970.450	50.000	200.000	1.000.000	0	200.000	2.000.000	100.000	0	215.056.950
Hatillo - Alajuelita	73.961.900	66.563.090	350.000	0	3.000.000	0	400.000	2.000.000	200.000	0	146.474.990
Pavas	17.979.200	16.816.800	50.000	0	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0	36.846.000
San Pedro - Curridabat	100.619.600	100.265.440	200.000	200.000	3.000.000	0	0	1.000.000	100.000	0	205.385.040
Tibás - Santo Domingo	53.198.100	57.752.200	0	0	3.000.000	0	0	2.000.000	100.000	0	116.050.300
Uruca - Heredia	83.636.600	46.126.300	100.000	200.000	1.000.000	0	0	3.000.000	0	0	134.062.900
Centro	49.993.600	0	0	0	0	0	600.000	0	0	5.000.000	55.593.600
Intersectoriales	55.265.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55.265.300
Perifericas	23.716.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.716.700
Diametrales	7.357.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.357.600
TOTAL	718.340.100	551.811.920	800.000	1.400.000	15.000.000	0	1.200.000	14.000.000	700.000	5.000.000	1.308.252.020

Fuente: elaboración propia

Considerando los costos de la adecuación de los planteles existentes el presupuesto total asciende a 1.412 millones de dólares de 2014:



INFORME 7 – INFORME FINAL V1

Tabla 77. Costos de intervención en infraestructura por sector incluyendo planteles – miles de dólares

SECTOR	TOTAL SIN PLANTEL	PLANTEL	TOTAL CON PLANTEL
Desamparados	130.382.200	18.000.000	148.382.200
Escazú - Santa Ana	182.060.440	7.200.000	189.260.440
Guadalupe - Moravia	215.056.950	18.000.000	233.056.950
Hatillo - Alajuelita	146.474.990	18.000.000	164.474.990
Pavas	36.846.000	3.600.000	40.446.000
San Pedro - Curridabat	205.385.040	14.400.000	219.785.040
Tibás - Santo Domingo	116.050.300	7.200.000	123.250.300
Uruca - Heredia	134.062.900	18.000.000	152.062.900
Centro	55.593.600	0	55.593.600
Intersectoriales	55.265.300	0	55.265.300
Perifericas	23.716.700	0	23.716.700
Diametrales	7.357.600	0	7.357.600
TOTAL	1.308.252.020	104.400.000	1.412.652.020

Fuente: elaboración propia

A partir del prediseño realizado para el corredor BRE (Ver capítulo 4) las cantidades por sector y los indicadores (Tabla 75), se estimaron igualmente los costos de intervención para el corredor BRE de Pavas y San Pedro Curridabat para un total de **58 millones de dólares** sin considerar la compra del predio de la Estación Centraol, los planteles, los cuales se consideran como inversión de los privados.



INFORME 7 – INFORME FINAL V1

Tabla 78. Costos de intervención en infraestructura BRE (Miles de dólares)

SECTOR	INFRAESTRUCTURA VIAL TRONCAL	ESTACIONES Y NODOS DE INTEGRACION	TERMINALES	TOTAL INFRAESTRUCTUR A	ESTACION CENTRAL	TOTAL BRE
Pavas	19.099	9.000	1.000	29.099	5.000	58.699
San Pedro - Curridabat	17.400	6.200	1.000	24.600		
TOTAL	36.499	15.200	2.000	53.699	5.000	58.699

Fuente: Elaboración propia



3.4 ANÁLISIS DE RIESGOS IMPLEMENTACIÓN INFRAESTRUCTURA

Como fue mencionado en el Plan de Trabajo la experiencia en otros países indica que las terminales y estaciones de intercambio pueden ser costosas debido a, entre otras cosas, el alto valor del suelo donde se ubican, pero por otra parte, pueden generar importantes ingresos debido al uso comercial de las mismas, plazas de estacionamiento, etc. Son por lo tanto, inversiones interesantes para la iniciativa privada en forma de contratos PPP (public private partnership). Sin embargo, los sistemas de transporte requieren de intervenciones rápidas y no tan costosas, por lo cual muchas veces no es posible acudir a contratos PPP sino a realizar inversiones públicas para garantizar la adecuada prestación del servicio en el tiempo y con la calidad que se requiere.

Por lo anterior, a continuación se hace un análisis de la posible modalidad de contratación de estos equipamientos urbanos, siendo las alternativas a estudiar la obra pública y la concesión desarrollada bien sea directamente por el Estado o por contratos PPP.

3.4.1 SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN

Como primer paso en la tabla siguiente se realiza un análisis de los riesgos del proyecto en su etapa de construcción y posteriormente en su etapa de operación o explotación.

Tabla 79. Riesgos en la etapa de Construcción

RIESGO	CONSIDERACIONES	PROBABILIDAD	IMPACTO
Riesgos Económicos	La construcción de las terminales o estaciones de intercambio son obras que requieren maquinaria estándar, excepto cuando hay túneles, como en el caso de la Estación Central propuesta. Un porcentaje importante de sus costos son la mano de obra y los materiales de construcción de origen local. A continuación se analiza por separado cada uno de los riesgos económicos.		
Variación de materiales de construcción	Dado el origen local de los materiales, no habrá impactos apreciables por variaciones en la tasa de cambio, sus precios estarán determinados fundamentalmente por la variación de precios de la construcción. Aunque tales precios pueden verse impactados por la dinámica de las obras públicas en Costa Rica.	Media-Baja	Medio



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

RIESGO	CONSIDERACIONES	PROBABILIDAD	IMPACTO
Variación en salarios de la mano de obra	Esta variable estará influenciada fundamentalmente por las variaciones en el salario mínimo, que, aunque pudiera ser ligeramente mayor a la inflación, no se prevé que tenga variaciones extraordinarias	Media-Baja	Medio
Riesgos Sociales y Políticos	La sectorización del transporte público es un proyecto sujeto a controversias políticas, en el que se puede recibir resistencia por parte de los operadores de transporte y usuarios, así como de los propietarios de los predios (inmuebles).		
Variación de Políticas	Puede presentarse cambios de políticas que dificulten la implementación del proyecto.	Media-Alta	Media-Alta
Conflicto con comunidades (Estación Central)	Para la Estación Central se requiere adquirir predios, por lo cual puede presentarse resistencia por parte de los propietarios de la tierra para que sean adquiridos ya sea por el Estado o por un privado.	Media-Alta	Media-Alta
Riesgos Financieros	Las posibles fuentes de pago para este tipo de proyectos como terminales y/o estaciones de intercambio dependen del presupuesto o público o en caso de ser concesionado de la facilidad de consecución de créditos para la construcción.		
Riesgo de obtención de los recursos públicos requeridos	La situación financiera del municipio es estrecha para inversiones de este tipo, lo cual pone en riesgo la implementación del sistema en caso de rediseñarse las rutas que generan intercambios en el centro de la ciudad.	Media-Alta	Alto
Consecución de créditos	No se prevén dificultades especiales en la consecución de los créditos	Media-Baja	Medio
Tasa de Interés	Los analistas prevén algún incremento de las tasa de interés internas en los próximos años.	Media-Baja	Medio-Bajo



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

RIESGO	CONSIDERACIONES	PROBABILIDAD	IMPACTO
Riesgos de la Naturaleza	El proyecto está sujeto a los riesgos normales de inundaciones y terremoto, que son plenamente asegurables con las compañías de seguros	Baja	Medio-Bajo
Riesgos Técnicos	Las terminales y/o estaciones de intercambio aunque no son obras de gran complejidad se requiere de adquisición de predios y de adecuaciones en zonas de la ciudad construidas, lo cual dificulta el desarrollo las mismas		
Predios	Asociado al costo de los predios, disponibilidad oportuna y gestión necesaria para la adquisición.	Media-Alta	Alto
Redes Servicios Públicos	Interferencia del proyecto con las diferentes redes de servicios públicos de la ciudad	Media-Alta	Medio
Tiempos de Ejecución	Está referido a los mayores tiempos en la ejecución de la obras de infraestructura, lo cual dificultaría la entrada en operación de las rutas que se integran con otras en los extremos de las troncales o en el centro de la ciudad	Media-Alta	Alto
Riesgos Ambientales	Dado el evidente beneficio ambiental del proyecto no se proveen dificultades en la obtención de licencias, ni afectaciones posteriores por regulaciones ambientales.	Baja	Bajo
Riesgos Tecnológicos	Dada la complejidad de las obras, no se prevén riesgos especiales en la materia, excepto en la ejecución de los túneles peatonales.	Media	Medio



RIESGO	CONSIDERACIONES	PROBABILIDAD	IMPACTO
Riesgos en la estructuración y contratación	Además del riesgo de no evaluar y de asignar adecuadamente los riesgos antes mencionados, el principal riesgo en la estructuración y contratación será la inadecuada definición de los requisitos de participación en los procesos de contratación y la adecuada motivación de participantes técnica y financieramente capacitados.	Media	Alto

Como criterios para la seleccionar una de las alternativas se proponen los siguientes criterios: (i) Posibilidad de transferir riesgos significativos al sector privado que pueda ser más eficientemente controlados y administrados por este sector (ii) Posibilidad de obtener capital para la financiación del proyecto (iii) Flexibilidad contractual para administrar los cambios que demande el proyecto con el transcurso del tiempo.

- (i) **Posibilidad de transferir riesgos significativos controlables por el sector privado:** este es el criterio más importante cuando se trata de escoger entre un esquema de obra pública y un esquema de participación privada. Por el análisis de los riesgos en la etapa de construcción podemos ver que por ser un proyecto tecnológica y constructivamente no complejo, su ejecución no tiene riesgos constructivos o de sobre costos significativos; los riesgos más significativos del proyecto son los riesgos prediales, de servicios públicos y de tiempos de ejecución que afectan la implementación del proyecto, por lo cual se considera que es poco lo que el privado puede hacer para su control. Finalmente los riesgos políticos pueden ser mejor controlados y administrados por el sector público
- (ii) **Posibilidad de obtener capital para la financiación del proyecto:** Esta posibilidad depende de la posibilidad el inversionista de recuperar su inversión con una rentabilidad adecuada a los riesgos asumidos, en un plazo razonable. En el presente caso, las principales fuentes de ingreso dependen de la dinámica de desarrollo urbano de la zona de influencia del proyecto, que puede tener una alta variabilidad en el tiempo. Por otro lado, existen experiencias de captura de valor (incluso en la región) que podrían contemplarse en el mediano y largo plazo.
- (iii) **Flexibilidad contractual:** El desarrollo de terminales o estaciones de intercambio está previsto para un lapso amplio de tiempo y con la expectativa de introducir nuevos elementos dependiendo de la dinámica en que se vaya dando la implementación de la sectorización. Los contratos de concesión usualmente son más rígidos por la necesidad del inversionista de tener dimensionado el monto de su



inversión y tener en su contrato un tiempo suficiente para su recuperación la obtención de una adecuada rentabilidad.

Dado que la ventaja de la concesión (PPP) radica en la posibilidad de obtener capital privado para la financiación del proyecto, durante la estructuración definitiva del mismo deberá evaluarse la posibilidad de obtener los recursos públicos requeridos y por tanto la necesidad de conseguir capital privado para la financiación del proyecto.

En caso de requerirse este capital privado la alternativa recomendada sería la de concesión, aunque se necesitaría estructurar mecanismos de mitigación de los principales riesgos del proyecto, como la adquisición predial, intervención de redes de servicios públicos y desarrollo urbanístico de la ciudad, que como se explicó anteriormente no son controlables por los privados. En caso de poderse obtener los recursos públicos suficientes para la ejecución de las terminales, la recomendación sería utilizar el sistema de obra pública, dado que permitiría una mayor flexibilidad para la administración del proyecto y menor riesgo para la implementación.

3.4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN

A continuación se presenta un análisis de los riesgos para la etapa operativa o de explotación del proyecto:

Tabla 80. Riesgos para la etapa de operación y/o explotación

Riesgos Operativos	Los riesgos económicos, de la naturaleza y tecnológicos, son similares en su posibilidad de ocurrencia e impacto en la etapa de operación a la de construcción, por lo cual no se hacen consideraciones especiales. En cuanto a los riesgos políticos y sociales, se presentan principalmente en la etapa de construcción y en el momento de la operación ya estarán superados. Los riesgos operativos se derivan del inadecuado mantenimiento de las estaciones y/o terminales, pues si no se le hace buen mantenimiento, limpieza y vigilancia, las consecuencias para el proyecto podrían ser complicadas. Por otra parte la falta de control y gestión comercial de los ingresos operativos, podrían tener incidencia importante en la operación del proyecto.	Media-Alta	Medio-Alto
Riesgos en la estructuración y	Además del riesgo de no evaluar y no asignar adecuadamente los riesgos antes mencionados, el principal riesgo en la estructuración y contratación	Media	Medio



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

contratación	será la inadecuada definición de los requisitos de participación en los procesos de contratación y la adecuada motivación de participantes técnicamente capacitados.		
---------------------	--	--	--

Teniendo en cuenta los criterios presentados anteriormente para la etapa de operación y/o explotación vemos que el sector público podría controlar y tener una mayor posibilidad de ingresos para este tipo de equipamiento.



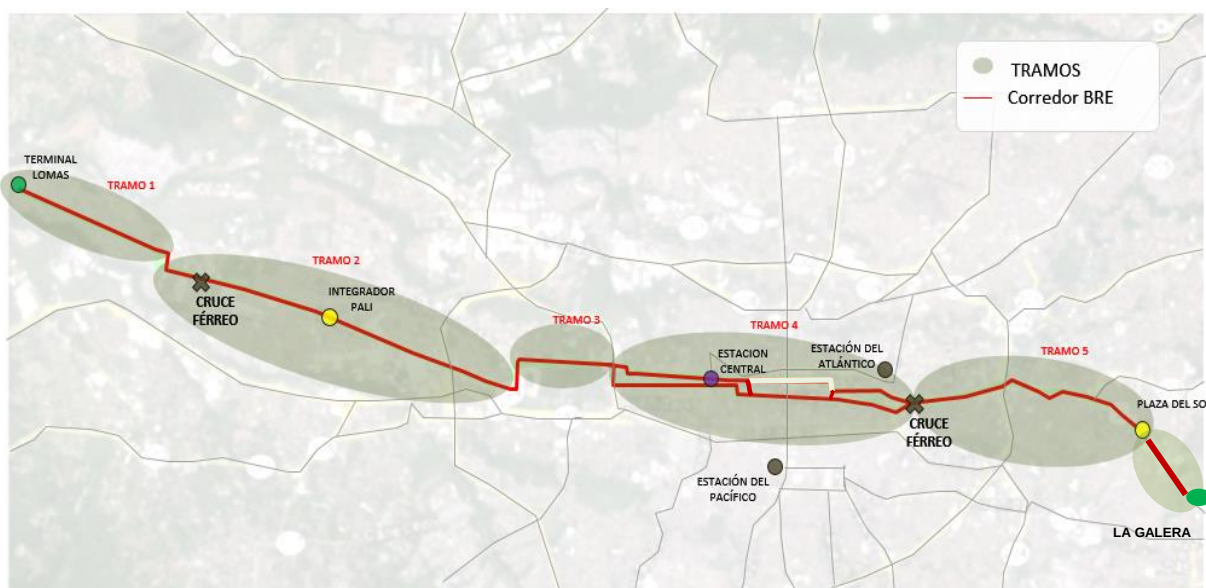
4 COMPONENTE 1 –TAREA 9. DESARROLLO DETALLADO DEL PLAN PILOTO DE BRE

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CORREDOR

El corredor BRE de Pavas-San Pedro o corredor Este-Oeste inicia en la terminal de buses Lomas del Río en el sector de Pavas, pasando por el centro de San José y terminaría a la altura de Plaza del Sol en San Pedro-Curridabat, como lo solicitó el MOPT. No obstante la presente consultoría, considera que a la altura de Plaza del Sol dada la sección transversal que se tiene y la consolidación de la zona se dificulta implementar un retorno operacional. Por lo tanto, el corredor se extendió aproximadamente un kilómetro hasta la altura de Pequeño Mundo (500 metros antes de la Intersección de la Galera en San Pedro-Curridabat) con el fin de implementar el retorno operacional en dicho punto. El corredor tendría una longitud total de 16 km, con un total de 38 puntos de paradas, incluyendo la Estación Central ubicada en el centro de San José y una estación intermedia a la altura del Pali en Pavas.

Para el análisis de este corredor fue necesario dividirlo en cinco (5) tramos:

Figura 85. Corredor piloto BRE Pavas-San Pedro



Fuente: Elaboración Propia

4.1.1 TRAMO 1

En el tramo comprendido entre la terminal de buses Lomas del Río hasta la cancha de fútbol ceras Jhonnnson con una longitud de 2,2 km aproximadamente, presenta cuatro carriles, dos en cada sentido. No obstante en el subtramo próximo a la empresa Ceras Jhonnnson se



presenta estrangulamiento del perfil vía pasando a dos carriles, un sentido hacia el centro de San José y uno en sentido hacia el Terminal de Lomas, este subtramo tiene una longitud aproximada de 200 metros; sin embargo en este subtramo se puede realizar la ampliación del corredor con el fin de darle continuidad al perfil vial de dos carriles por sentido.

En la cancha de fútbol cerca de Jhonnson se presenta un par vial, separado por el parque donde se encuentra la cancha, en cada uno de los sentidos se mantienen los dos carriles. En el tramo descrito anteriormente se observa un fenómeno de parqueo en vía, el uso de las vías como estacionamiento disminuye la capacidad de las mismas, creando obstáculos o cuellos de botellas en los tramos donde se encuentran los vehículos estacionados. No se evidencian señales de tránsito prohibiendo el parqueo, ni control de las autoridades de tránsito para que estas vías no sean utilizadas como estacionamiento.

Foto 1. Tramo Terminal de Buses Lomas del Río – cancha de fútbol ceras Jhonnson



Foto 2. Tramo Terminal de Buses Lomas del Río - cancha de fútbol ceras Jhonnson



Foto 3. Subtramo ceras Jhonnson



Foto 4. Par vial ceras Jhonnson



Fuente: Archivo Propio

En relación a las paradas, en el tramo Terminal de Buses Lomas del Río hasta la cancha de fútbol ceras Jhonnson existe un total de 11 paradas, de las cuales solo una parada posee bahías, no obstante requiere una mejora geométrica para un mejor funcionamiento.



Foto 5. Ejemplo de paradas existente en el tramo Terminal de Buses Lomas del Río hasta la cancha de fútbol ceras Jhonnson



Fuente: Archivo Propio

Al respecto de la Terminal de Lomas del Río, se estima que tiene un área aproximada de 1.600 m², dotada con área de parqueo para aproximadamente dos buses, un área de espera para los usuarios y una plataforma para el ascensos y descenso de pasajeros, también se observó un área administrativa.

Foto 6. Terminal Lomas del Río-Pavas



Fuente: Archivo Propio



4.1.2 TRAMO 2

En el tramo comprendido entre la cancha de fútbol hasta el parque Metropolitano la Sabana con una longitud de 4,5 km aproximadamente, presenta un corredor con cuatro carriles, dos carriles por sentido. En algunas zonas se evidencia un quinto carril, el cual es utilizado para los giros de izquierda. No obstante en el subtramo entre la cancha de fútbol hasta el Liceo de Pavas se presenta estrangulamiento del perfil vial pasando a dos carriles y tres carriles, en el caso de tres carriles dos en sentido hacia el centro de San José y uno en sentido hacia el Terminal de Lomas, este subtramo tiene una longitud aproximada de 1.200 metros; sin embargo en esté subtramo se puede realizar la ampliación del corredor con el fin de darle continuidad al perfil vial de dos carriles por sentido. En este mismo subtramo se encuentra un cruce ferroviario en el sector denominado Tauro. En el tramo descrito anteriormente se observa estacionamiento en vía, afectando la movilidad de los vehículos.

Foto 7. Tramo cancha de fútbol hasta parque Sabana



Foto 8. Tramo cancha de fútbol hasta parque Sabana



Foto 9. Subtramo cancha de fútbol hasta el Liceo de Pavas



Foto 10. Subtramo cancha de fútbol hasta el Liceo de Pavas



Fuente: Archivo Propio

Foto 11. Cruce Ferroviario



Fuente: Archivo Propio

En relación a las paradas, en el tramo cancha de fútbol hasta el parque Metropolitana la Sabana existen un total de 10 paradas, de las cuales tan solo una (1) parada posee bahía.

Foto 12. Parada con bahía existente



Foto 13. Parada sin bahía



Fuente: Archivo Propio

En este tramo se propone un nodo integrador a la altura del supermercado Pali, el cual servirá para realizar transbordo entre rutas troncales y rutas alimentadores, se requiere de infraestructura para su correcto funcionamiento. A continuación se presenta fotografías de las calles aledañas al supermercado.

Foto 14. Costado este supermercado Pali



Foto 15. Costado oeste supermercado Pali



Foto 16. Costado norte supermercado Pali



Foto 17. Costado sur supermercado Pali



Fuente: Archivo Propio

4.1.3 TRAMO 3

En el tramo parque Metropolitano Sabana con una longitud de 1,5 km aproximadamente, presenta un corredor de dos calzadas de dos carriles por sentido. En relación a las paradas, en el tramo existen un total de cuatro (4), ninguna tiene bahía.



En el tramo correspondiente al centro de San José, entre el parque Metropolitano Sabana y la Calle 29 a la altura de la Universidad Americana con una longitud de 4,0 km aproximadamente. Dada la vialidad del centro, en el sector central se propone que el corredor BRE a implementar opere en el Paseo Colon, Avenida Segunda y Avenidad 1. La Avenida Segunda se convierta en una via bidirrecional tanto para los buses y vehículos particulares con el fin de estructurar el corredor BRE..

El Paseo Colon y/o La Avenida Segunda son el eje vial principal del centro de San José, tienen cinco carriles. El Paseo Colon entre el parque Sabana y la Calle 22 tiene dos carriles en el sentido este-oeste y tres en el sentido opuesto; a partir de la Calle 22 hasta el Museo Nacional de Costa Rica opera en el sentido oeste-este. Entre el Museo Nacional y La Universidad Americana, la Avenida Segunda pasa a ser la Avenida Libertador Juan Rafael Mora y tiene dos carriles en el sentido oeste-este.

4.1.4 TRAMO 4

En relación a las paradas existentes, se realizan sobre la vía, no hay ningún tipo infraestructura como son bahías para el abordaje y descenso de pasajeros. Al igual que los

Foto 18. Tramo parque Metropolitano Sabana



Foto 19. Paradas parque Metropolitano Sabana



Fuente: Archivo Propio

demás tramos descritos hay gran presencia de estacionamiento en vía, especialmente taxis reduciendo la capacidad del corredor a cuatro carriles y en algunos casos hasta tres carriles.

Foto 20. Paseo Colon entre parque Sabana y Calle 22



Foto 21. Avenida Segunda entre Calle 22 y Muse Nacional



Foto 22. Avenida Libertador Juan Rafael

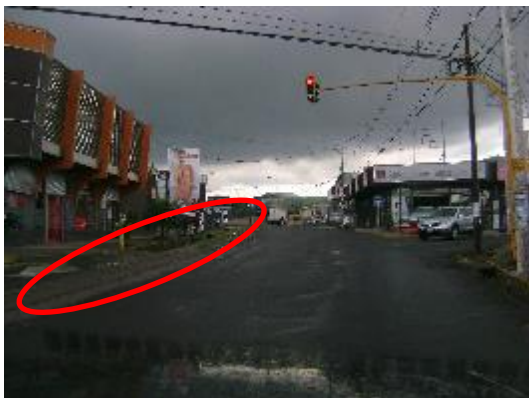


Foto 23. Avenida Libertador Juan Rafael



Fuente: Archivo Propio

Foto 24. Conflicto Tren-Vehículo-Peaton sobre Avenida Libertador Juan Rafael



Fuente: Archivo Propio

La Avenida Central y La Avenida Primera son otros ejes viales principales del centro de San José, ambas tienen dos carriles en el sentido este-oeste. La Avenida Central va desde la Universidad Americana hasta la Calle 5 y La Avenida Primera va desde la Calle 12 hasta parque Sabana. En relación a las paradas se realizan sobre la vía, generalmente estas paradas son el inicio de ruta desde el centro de San José a los sectores de Pavas (Avenida 1ª), San Pedro-Curridabat y Central (Avenida Central). Estas paradas provocan el estacionamiento en vía de los buses, mientras es abordado por los pasajeros, como consecuencias se tiene reducción de la capacidad de las vías y congestión vehicular.

Foto 25. Avenida Central a la altura del Calle 13-Calle 15



Foto 26. Avenida Central a la altura del Calle 11



Foto 27. Avenida Primera a la altura del Banco Central de Costa Rica



Foto 28. Avenida Primera a la altura del Calle 6



Fuente: Archivo Propio

4.1.5 TRAMO 5

Por último, el tramo comprendido entre la Universidad Americana hacia la intersección La Galera pasando por Plaza del Sol, con una longitud de 3,8 km aproximadamente, presenta un corredor con cuatro carriles, dos carriles por sentido. En algunas zonas se evidencia un quinto carril el cual es utilizado para los giros de izquierda. Actualmente existe un subtramo



entre la Universidad Americana (Calle 29) y la Calle 35 de aproximadamente 300 metros en el que la línea férrea hace función de separador central.

Foto 29. Pan American Hwy



Foto 30. Pan American Hwy



Foto 31. Avenida Central a la altura del Calle 39

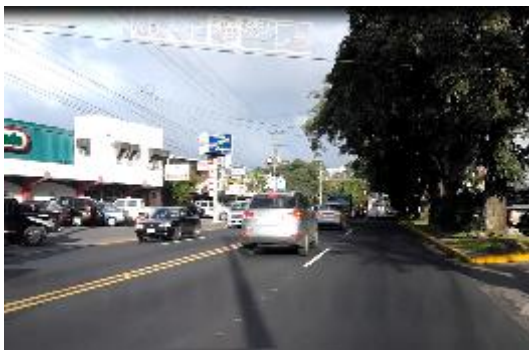


Foto 32. Avenida Central a la altura del Boulevard Los Yoses



Fuente: Archivo Propio

Foto 33. Línea férrea Avenida Central en el tramo Universidad Americana y Calle 35



Fuente: Archivo Propio

Al respecto de las paradas, en el tramo la Universidad Americana hacia Plaza del Sol existen un total de nueve (9) paradas, de las cuales tan solo una (1) parada posee bahía, no



obstante requiere una mejora geométrica para un mejor funcionamiento. Actualmente está bahía al no ser utilizada por los buses, las taxis la utilizan como parqueo a la espera de un servicio proveniente del centro comercial como se observa en la siguiente fotografía.

Foto 34. Parada con bahía Plaza del Sol



Foto 35. Parada con bahía Plaza del Sol



Foto 36. Parada sin bahía sobre Avenida Central



Foto 37. Parada sin bahía altura del Boulevard Los Yoses



Fuente: Archivo Propio

4.1.6 ESTACIÓN CENTRAL

La zona donde se propone de la estación Central queda en la vía del Paseo Colón entre la Calle 22 hasta la Calle 16 y del Paseo Colón hasta la Avenida 1. Este punto se considera estratégico debido a que se tiene la viabilidad en ambos sentidos oeste-este y este-oeste, y está muy cerca al Boulevard peatonal de la Avenida Central, además del potencial de renovación urbana que puede generar al sector. En el numeral 4.3 del presente informe se presente el pre diseño geométrico de la estación.



Figura 86. Zona donde se contempla Estación Central



Fuente: Elaboración propia

El Lote 1 donde actualmente se encuentra operando un parqueadero público tiene un área aproximada de 5.400 metros cuadrados.

Foto 38. Lote 1 parqueadero público existente



Fuente: Archivo propio

El segundo Lote 2, del mismo modo actualmente se encuentra operando un parqueadero público y también se encuentran algunos pequeños locales comerciales, tiene un área aproximada de 3.900 metros cuadrados.

Foto 39. Lote 2 parqueadero público existente



Fuente: Archivo propio

Según el Plan Director Urbano de San José, la zona donde se propone implantar la Estación Central tiene un uso del suelo de comercio y servicios como se aprecia en la siguiente figura. El color rojo corresponde al uso de comercio y servicios, azul tiene definido uso institucional, color verde zonas verdes y recreacionales y finalmente naranja tiene usos mixtos (vivienda y comercio).

Figura 87. Usos del suelo centro de San José



Fuente: Municipalidad de San José (2014).

Los Reglamentos de Desarrollo Urbano-RDU del Cantón de San José estable los usos permitidos y no permitidos. Según este reglamento las terminales de autobuses corresponden al grupo de actividad transporte, y en las zonas de comercio y servicios (ZC) y zonas de uso mixto industria-comercio (ZMIC) este tipo de actividad es permitido. Por lo



tanto, en la zona donde se propone implementar la Estación Central, el uso del suelo es permitido para tal fin.

Ahora bien, la construcción de la Estación Central permitirá potencialmente activar otras actividades complementarias comerciales en todo su entorno inmediato que actualmente se encuentran en deterioro, potencializándolo. En el sector sobre el Paseo Colón a partir de la Calle 22 en sentido oeste – este hasta la Calle 16 por el costado norte de la vía, es un sector que su infraestructura se encuentra consolidada, pues cuenta con aceras amplias para su recorrido peatonal, redes de servicios públicos subterranizadas y la altura máxima promedio entre manzanas es de un piso en el mismo sector y sobre la vía del paseo Colón se presentan predios entre dos y cinco pisos.

Foto 40. Paseo Colón costado sur Lote 2



Foto 42. Paseo Colón



Foto 41. Paseo Colón costado sur Lote 2



Foto 43. Paseo Colón



Fuente: Archivo Propio

En la Avenida, 1 las aceras no son tan amplias como el Paseo Colón y adicionalmente el espacio público es utilizado como zona de espera para el abordaje de los autobuses, obstaculizando el recorrido peatonal de aquellas personas que no van a tomar ninguna ruta. Las redes eléctricas se encuentran aéreas, proporcionando una mala imagen al paisajismo de la zona.



Foto 44. Avenida 1 costado norte Lote 1



Foto 45. Avenida 1 costado norte Lote 2



Foto 46. Terminal de transporte Comtrasuli



Foto 47. Mercado de la Coca Cola



Fuente: Archivo Propio

Es importante aclarar que durante el desarrollo de la consultoría se estudió y revisó en campo la ubicación de posibles lotes para proponer una Estación Central en cercanías a la estación Atlántico, como fue mencionado por el MOPT, teniendo en cuenta el trazado del BRE definido y el cumplimiento de ciertos criterios como:

Que el predio(s) cumpliera con las características físicas para implementar un terminal, en cuanto a capacidad y accesibilidad

- Predios preferiblemente libres de edificaciones
- Que el uso del predio permitiera construir una estación de buses
- Que el uso del predio permitiera construir una estación de buses

De acuerdo con los criterios definidos no se encontraron lotes aptos en otras zonas para tal fin, así como tampoco se veía conveniente desde el punto de vista operacional desviar la rutas para este sector causando mayores recorridos y, por lo tanto, mayores



costos operacionales.

Las ventajas del lote donde se propone la Estación Central frente a los Hospitales y El mercado de la Coca-Cola (Paseo Colon y Avenida 1) son:

- Se encuentra ubicado sobre el trazado BRE en medio de un par vial, evitando km adicionales de las rutas.
- Los predios están libres de edificaciones, ya que son parqueaderos y una vía pública
- Los predios cumplen con las características físicas para implementar un terminal, en cuanto a capacidad y accesibilidad.
- El uso es permitido para una terminal (Estación Central) según el plan de ordenamiento territorial

4.2 PREDISEÑO OPERACIONAL

En el proceso de mejoramiento del sistema de transporte público cada uno de los agentes del sistema persigue diferentes intereses: Por un lado, las autoridades buscan un sistema organizado, poco contaminante, eficiente y seguro, mientras que los transportadores buscan movilizar el mayor número de pasajeros al menor costo posible, y por último los usuarios buscan ser movilizados a un bajo costo, rápida, segura y confortablemente. No obstante, el usuario es el elemento principal a tener en cuenta en el diseño del sistema, por lo cual es preciso tener en consideración las características que debe tener el diseño operacional:

- Los deseos de viaje de los usuarios deben ser atendidos, ya sea a través de servicios de transporte directos o a través de los procesos de integración. Para ello se debe mantener la atención a los pares origen-destino hoy atendidos y fomentar a través de rutas directas o de integración el acceso a nuevos destinos.
- Tener en consideración la jerarquización tanto de la infraestructura vial como de las rutas y minimizar la sobreposición de rutas.
- Mantener un adecuado nivel de servicio al usuario, entendido en términos de los horarios de operación, las frecuencias o intervalos de paso de las rutas, sus niveles de ocupación y tiempos de viaje.
- Definir sitios de ascenso y descenso de pasajeros que consideren los deseos de viaje de los usuarios, su eventual concentración en puntos a lo largo del recorrido de la ruta y la posibilidad de contar con señalización, demarcación e infraestructura que proporcione comodidad y seguridad.
- Contar con vehículos cuyo aspecto exterior y estado interior permitan una movilización segura a los pasajeros.



- Plantear estrategias que permitan aumentar el acceso de personas con movilidad reducida.

Con estas consideraciones presentes se hizo la propuesta operacional antes presentada y con base en los resultados obtenidos en la modelación se planteó un prediseño operacional inicial para la ruta BRE que operará en el corredor Pavas – San Pedro, obteniendo los parámetros presentados a continuación.

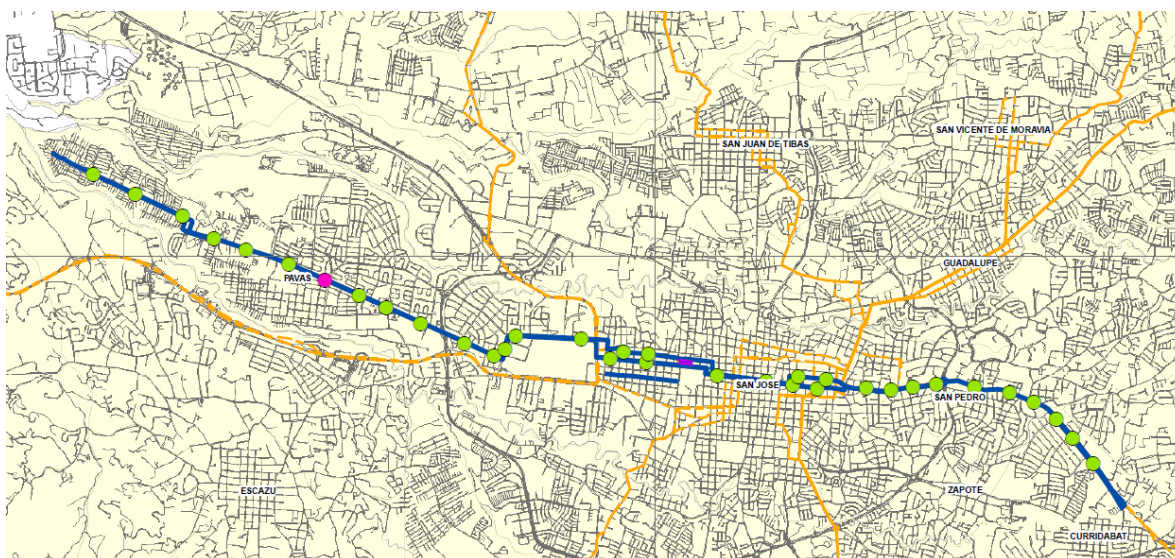
ruta: BRE corredor Pavas – San Pedro

- Tipo de ruta: Diametral BRE
- Longitud: 32 Km
- Tiempo de ciclo: 95 minutos
- Demanda máxima hora/sentido: 2.323 pasajeros
- Capacidad vehículo de diseño: 90 pasajeros.
- Buses/hora necesarios: 26
- Intervalo hora pico: 3 minutos
- Flota necesaria: 32 vehículos
- Nivel de ocupación hora pico: 100%

El trazado de la ruta en el corredor BRE se presenta a continuación.



Figura 88. Corredor Pavas-San Pedro



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que el prediseño operacional, si bien obedece a las condiciones estimadas de operación del corredor, desde la perspectiva técnica es susceptible de ajustes en la medida en que se cuente con información precisa producto de mediciones de campo actualizadas al momento de implementación.

Como parte del prediseño operacional se presentan a continuación los parámetros operacionales planteados para la variación de los intervalos de despacho a lo largo del día.

Tabla 81. Intervalos de despacho BRE Pavas – San Pedro

FRANJA	HORAS	INTERVALO
5:00 - 6:00	1	4
6:00 - 8:00	2	3
8:00 - 9:00	1	4
9:00 - 16:00	7	5
16:00-17:00	1	4
17:00-19:00	2	3
19:00-20:00	1	6
20:00-23:00	3	10

Fuente: Elaboración propia

No obstante, el corredor BRE no es exclusivo para la ruta Diametral Pavas-San Pedro, a continuación se presentan las rutas que utilizarán tramos del corredor. Por lo que se estima que el corredor tendrá una demanda máxima hora/sentido de cerca de 9.000 pasajeros.



Tabla 82. Tabla de rutas que utilizaran el corredor BRE

sector	Ruta	TIPO DE RUTA	TIPO DE BUS
Diametral	Diametral Pavas-San Pedro	DIAMETRAL BRE	15 METROS
Diametral	Diametral Heredia-San Pedro-Tres Rios	DIAMETRAL	15 METROS
Diametral	Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro	DIAMETRAL	15 METROS
Diametral	Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado	DIAMETRAL	15 METROS
Pavas	Troncal Pavas	TRONCAL	15 METROS
Pavas	P1 Aeropuerto-Boulevard-San José	COMPLEMENTARIA	12 METROS
San Pedro - Curridabat	T1 San Jose - Sabanilla	TRONCAL	12 METROS
San Pedro - Curridabat	T2 San Jose - San Pedro - Cedros	TRONCAL	12 METROS
San Pedro - Curridabat	T3 San Jose - San Ramón - La Campiña	TRONCAL	15 METROS
San Pedro - Curridabat	T4 San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	TRONCAL	12 METROS
San Pedro - Curridabat	T7 San Rafael-Tres Rios-San Josex Calle vieja	TRONCAL	15 METROS
San Pedro - Curridabat	T9 San Jose - Zapote - Curridabat por pista	TRONCAL	12 METROS

Fuente: Elaboración propia

4.3 PREDISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DEL CORREDOR

El prediseño para la implementación de la infraestructura del BRE se propone en dos etapas, una primera etapa que contempla una intervención mínima de la infraestructura y una segunda etapa que requiere de mayor inversión con el objetivo de mejorar la operación y control en el corredor, así como la mejora en la accesibilidad a los usuarios.

4.3.1 ETAPA I

En una Etapa I, la cual se considera una etapa de transición para Etapa II (donde si hay intervención en infraestructura), se propone la implementación de carriles preferenciales laterales para el corredor Oeste-Este o Pavas-San Pedro y la posibilidad de adelantamiento por el siguiente carril solo en zonas de paradero o ante una situación de contingencia (Ver Figura 69). Dada las características geométricas del corredor y la ubicación de las paradas de los buses en los costados adyacentes del corredor, se considera la propuesta más adecuada de implementar en una etapa de transición. La propuesta busca aprovechar la infraestructura de paradas existentes y que las intervenciones en infraestructura física sean mínimas.

El carril preferencial prioriza la circulación del transporte público, por lo cual debe estar señalizado tanto horizontal como verticalmente. En relación a la señalización horizontal son marcas longitudinales continuas, excepto en algunos tramos en que puede ser discontinua para giros a la derecha e ingreso a predios para los vehículos particulares, y texto indicando el carril preferencial para el transporte público. Respecto a la señalización vertical son



elementos que indican la presencia del carril preferencial y la restricción de parada o acceso para vehículos particulares en el mismo.

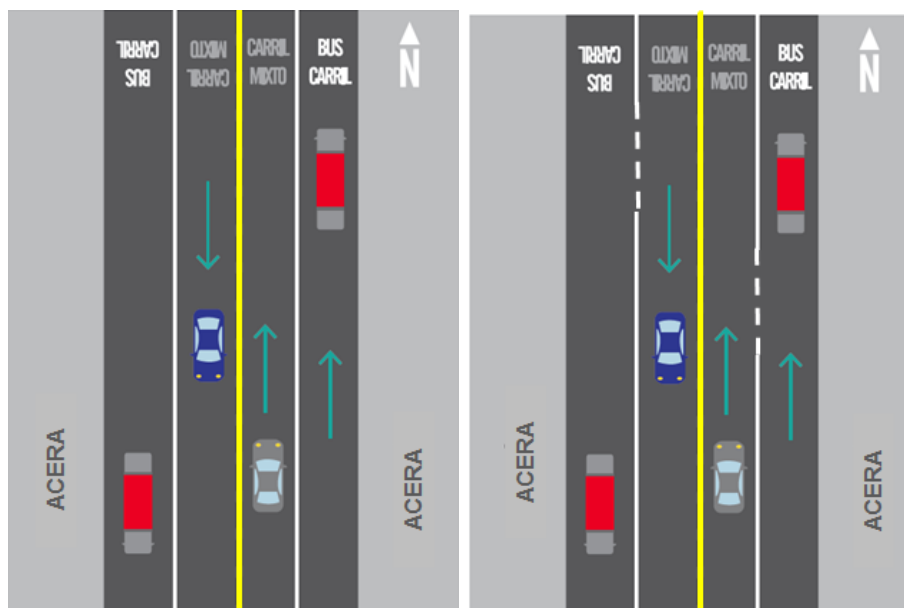
Con este tipo de infraestructura los usuarios del transporte público, se verán beneficiados puesto que tendrán mejor seguridad, organización y eficiencia en la prestación del servicio. Si se tiene un uso adecuado del carril se agilizará el paso de los buses y mejorará su velocidad y tiempo de desplazamiento. Lo anterior, implica generar una cultura ciudadana que consiste en que los vehículos particulares y los taxis respeten la prioridad de ese carril para los buses, por lo que se requiere una etapa de pedagogía a lo largo de todo el corredor. Luego del periodo pedagógico se debe comenzar una etapa de sanción, que consiste en implementar multas a aquellas persona que incumplan la medida e ingresan al carril.

A continuación se presentan una serie de recomendaciones para la implementación de la Etapa I y requerimientos que se presenta con este tipo de configuración.

➤ Señalización horizontal

El carril preferencial se debe demarcar con señalización horizontal: líneas blancas continuas, líneas blancas segmentadas y flechas, que son de obligatorio cumplimiento. La línea blanca continua indica que el conductor no puede cambiar de carril; cuando es discontinua, sí se permite.

Figura 89. Carril preferencial



Fuente: Elaboración propia a partir de folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.



Figura 90. Carril preferencial Carrera 7 en Bogotá, Colombia



Fuente: Google Imágenes (2015)

Figura 91. Propuesta Carril preferencial New York

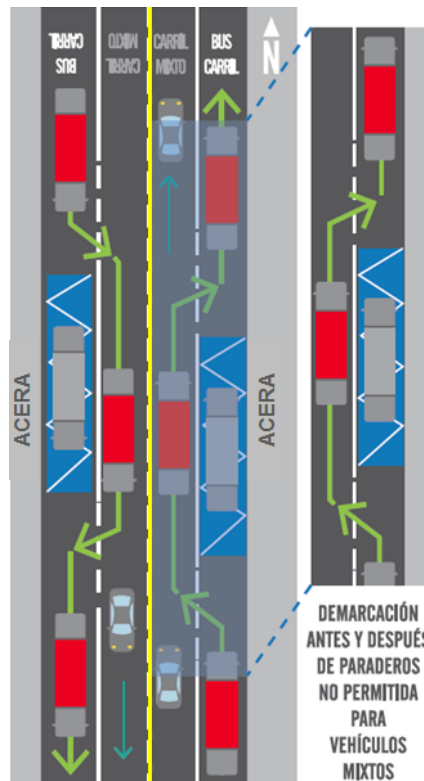


Fuente: ITDP. <<http://transportphoto.net/>>

➤ **Sobrepasos en puntos de parada**

Se deberá capacitar a los conductores de los buses en maniobras de adelantamiento, que implican el uso del carril del centro o mixto.

Figura 92. Sobrepasso de buses en zonas de parada



Fuente: Elaboración propia a partir folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.

➤ Prohibido estacionar en vía primaria

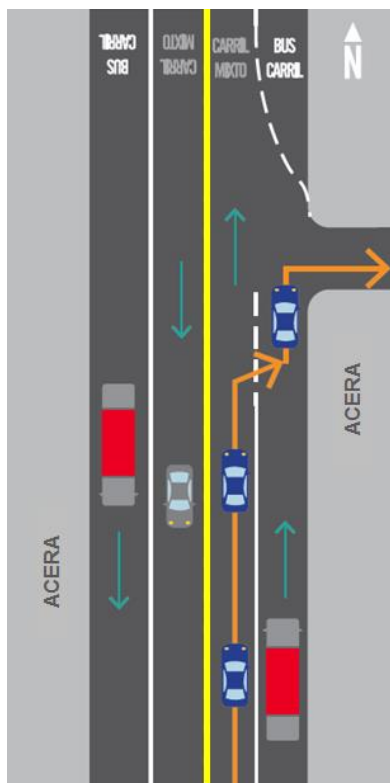
Sobre el corredor BRE debe implementarse una norma en el Código de Tránsito que señala que está prohibido estacionar sobre el mismo. Además, no deberá permitirse las operaciones de cargue y descargue en la vía. Estas actividades, deberán realizarse en vías aledañas o perpendiculares al corredor. Para que el carril preferencia o especial tenga un buen funcionamiento y se obtengan beneficios del mismo, es indispensable la regulación y control del aparcamiento en vía.

➤ Giros a la derecha

Para girar a la derecha, los conductores de vehículo particular deberán seguir por el carril mixto, poner la direccional y hacer el cambio de carril al inicio de la línea segmentada.



Figura 93. Giro vehicular a la derecha

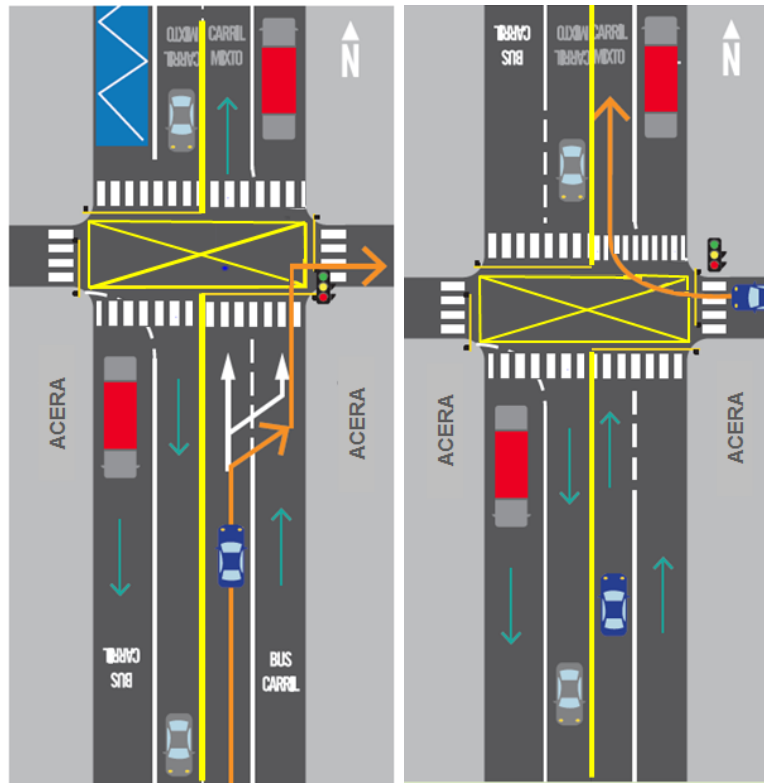


Fuente: Elaboración propia a partir folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.

Si va salir del corredor desde un cruce semafórico, poner la direccional y hacer el cambio de carril al inicio de la línea segmentada. Si va a ingresar al corredor desde un cruce semafórico, puede poner la direccional y entrar al carril central de la vía.



Figura 94. Giro a la derecha cruce semafórico

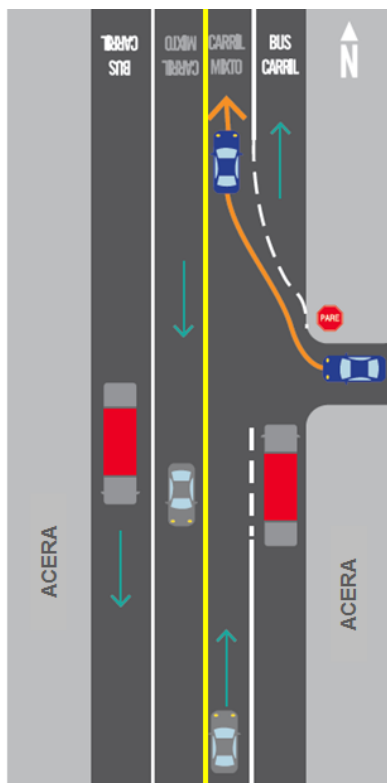


Fuente: Elaboración propia a partir folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.

Si lo hace desde un cruce sin semáforo, tome el carril preferencial y siga la trayectoria de la línea discontinua hasta salir de él.



Figura 95. Giro a la derecha sin semáforo



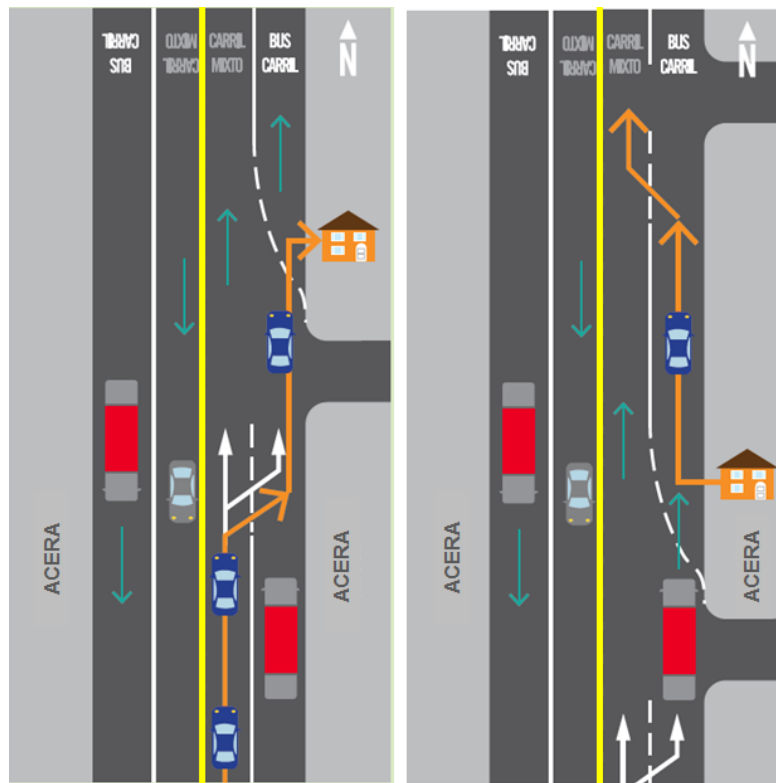
Fuente: Elaboración propia a partir folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.

 Acceso a predios

Para el acceso a predios, los conductores que deseen acceder a un predio ubicado sobre este corredor deberán primero colocar la direccional derecha para anunciar el cambio de carril. Pueden realizar el cambio de vía solo donde está demarcada la línea segmentada y transitar por el carril preferente hasta entrar al predio. Si van a salir de un garaje deberán ingresar al carril preferencial, buscar la línea segmentada, poner la direccional e inmediatamente tomar el carril mixto



Figura 96. Ingreso a Predios



Fuente: Elaboración propia a partir folleto implementación carril preferencia carrera 7ª en Bogotá. Secretaría Distrital de Movilidad 2014.

➤ Zonas para Taxis

Para quienes se transportan en taxi se deben adecuar zonas destinadas al ascenso y descenso de pasajeros. Actualmente se observa que las bahías son invadidas por los taxis para parquear mientras esperan el inicio de un servicio. Es importante regular esta situación para eliminar puntos de conflicto entre los buses y taxis.

➤ Contraflujo¹³

La Seguridad Vial es un aspecto muy importante en los corredores de transporte masivo de autobús (BRT por sus iniciales en inglés) y carriles preferenciales o exclusivos del transporte público, y en ocasiones se olvida este punto en la planificación de sistemas de transporte. Por lo tanto la presente consultoría no recomienda carriles en contraflujo para el transporte

¹³ Basados en Seguridad vial en corredores de autobús. Lineamientos para integrar la seguridad peatonal y vial en el planeamiento, diseño y operación de corredores BRT y carriles para autobuses. Embarq

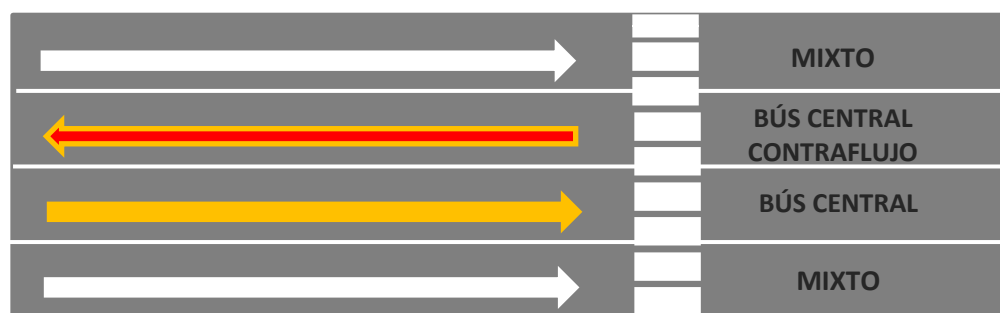


público en San José, esta práctica se considera muy peligrosa para cualquier sistema de buses y generalmente deben ser evitados. A continuación se presenta configuraciones de contraflujo que se han venido implementando en otros países, teniendo como resultado incremento en las tasas de accidentalidad en los corredores que fueron implementados.

- **Contraflujo bus bi-direccional en una vía de un solo sentido**

Este tipo de configuración en la vía se presenta en la línea 2 del sistema de transporte masivo Metrobús en Ciudad de México, por la Avenida Xola y Napoleón. Este tipo de contraflujo genera una situación inusual para los peatones al momento de cruzar la vía, debido a que el tráfico proviene de una dirección inesperada, el peatón debe visualizar hacia ambos lados.

Figura 97. Contraflujo de bus bi-direccional en una vía de un solo sentido



Fuente: Elaboración propia

Figura 98. Contraflujo de bus bi-direccional en ciudad de México



Fuente: Google Earth Street View

- **Contraflujo en carril lateral**

En ciudad de México y otras ciudades Latinoamericanas implementan esta configuración. Por ejemplo en ciudad de México la implementación de contraflujo en el sistema de transporte se correlacionó con un aumento del 55% en colisiones de vehículos y un aumento



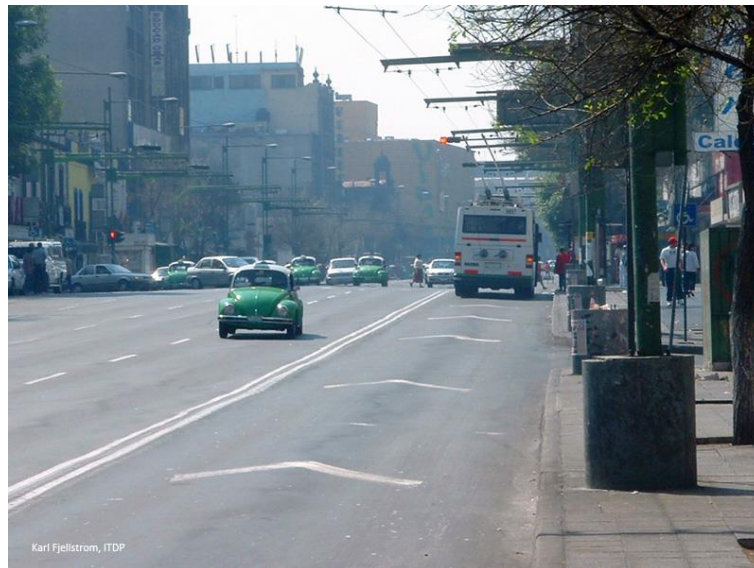
del 39% en donde se ven involucrados los peatones. Otro ejemplo de este tipo de configuración de contraflujo, es Porto Alegre, Brasil este tipo de carril se correlacionó con un incremento del 74% en colisiones con vehículos. En el sistema BRT de Curitiba en un pequeño tramo de la Línea Sur se encuentra una configuración similar a contraflujo lateral, en este tramos se tiene cuatro veces más accidentes por carril por kilómetro que el resto de la Línea, la cual tiene una configuración estándar de carril central y segregada.

Figura 99. Contraflujo en carril lateral



Fuente: Elaboración propia

Figura 100. Contraflujo en carril lateral en ciudad de México D.F, México



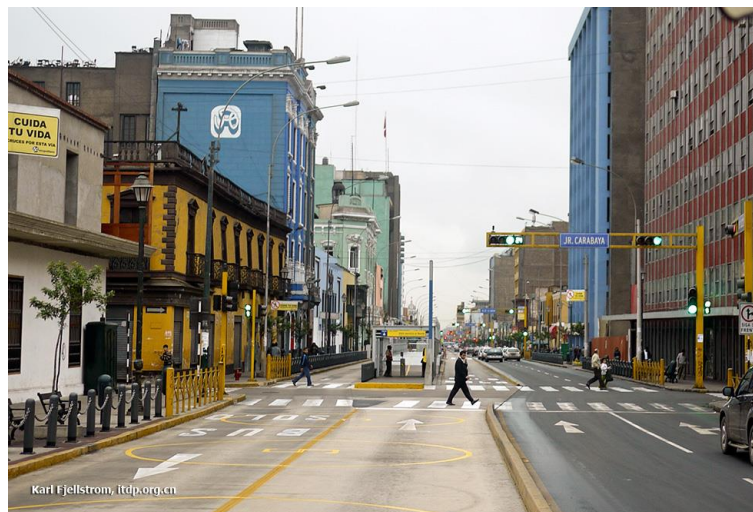
Fuente: ITDP. <<http://transportphoto.net/>>

Figura 101. Contraflujo en carril lateral en New South Wales, Australia



Fuente: Disponible en < <http://www.rms.nsw.gov.au/assets/modals/key-build-program-bus-priority-overlay.html>>

Figura 102. Contraflujo en carril lateral en Lima, Perú



Fuente: ITDP. <<http://transportphoto.net/>>

Figura 103. Contraflujo en carril lateral en New York, E.E.U.U

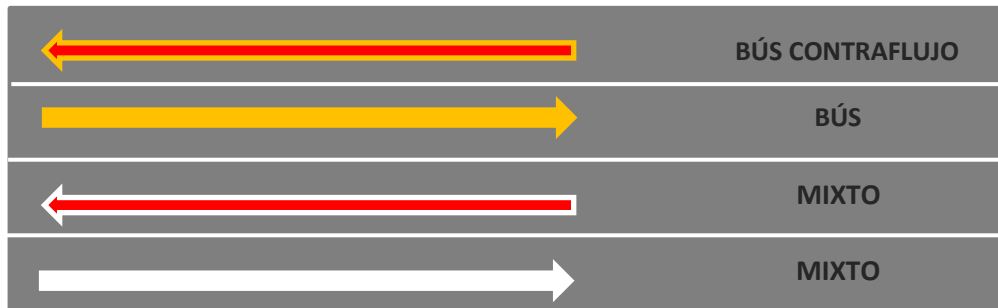


Fuente: <http://sf.streetsblog.org/2014/10/13/haights-new-contra-flow-transit-lane-gives-muni-riders-a-shortcut/>

- **Contraflujo con alineamiento lateral**

Los incidentes que se generan con este tipo de configuración son entre peatones y buses y/o vehículos, es una configuración poco usual, no obstante existen tramos de rutas autobuses en Australia y China que tienen una disposición similar. Este tipo de contraflujo genera una situación inusual para los peatones al momento de cruzar la vía, debido a que el tráfico proviene de varias direcciones, el peatón debe estar visualizando constantemente hacia ambos lados de la calle.

Figura 104. Contraflujo alineamiento lateral



Fuente: Elaboración propia

Figura 105. Contraflujo alineamiento lateral en Urumqi, China



Fuente: ITDP. <<http://transportphoto.net/>>

Por lo tanto, en una Etapa I, los esfuerzos deberán centrarse en:

Adquisición de predios para la ejecución de la Etapa II, especialmente donde se plantean Nodos de Integración y Estación Central.

Mejoramiento geométrico de las bahías existentes.

Eliminación del parqueo en vía sobre el corredor BRE.

Mejoramiento de pasos peatonales y adecuación de las aceras en zonas de paradas.

4.4 ETAPA II

En una Etapa II, que se considera una medida a mediano plazo, se contempla intervención en infraestructura, se propone la implementación de carriles centrales especiales. Para esta etapa se realizó un prediseño geométrico del corredor Pavas-San Pedro, en el Anexo IV se encuentra el prediseño del corredor; el proceso metodológico contemplado fue el siguiente:

Validar la información existente (esquemas de vías, accesos vehiculares, rutas, entre otros).

Reconocer la zona de impacto del proyecto y su interacción con el entorno mediante recorridos de campo y el mosaico de imágenes extraídas de Google Earth.



Analizar la influencia de los ramales de entrada y salida en las intersecciones propuestas sobre el corredor con el fin de definir los puntos críticos de operación y de seguridad vial.

Plantear alternativas viales de acuerdo a los requerimientos del sistema BRE sobre el corredor base (Mediante el software AutoCAD Civil 3D 2012).

Determinar la geometría coherente con las canalizaciones para cumplir los requerimientos del BRE tendiendo a que la geometría compatible con los conceptos básicos de urbanismo, arquitectura y el medio ambiente.

Validar y verificar las trayectorias de los vehículos de diseño en las maniobras más importantes que se encuentren dentro del corredor (esto se lleva a cabo mediante el software AutoTurn versión 6.1)

Prediseñar la estación central para el sistema BRE en el área propuesta.

Prediseñar la señalización horizontal básica para cada una de las intersecciones propuestas en el corredor Pavas-San Pedro.

4.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CORREDOR

Es necesario conocer las características que posee el corredor Pavas-San Pedro Curridabat con el fin de dar claras luces de la situación actual y entender la magnitud de la intervención que se propone para el sistema BRE. A continuación se hace una breve descripción del inventario y de la configuración vial y urbanística a través del corredor en estudio.

De acuerdo con la descripción realizada en el numeral 4.1 del presente documento es necesario dividir el corredor en 5 tramos con el fin de evaluar características homogéneas para realizar el prediseño. En la siguiente tabla se presentan las principales ventajas y desventajas de cada uno de los tramos.

Tabla 83. Ventajas y desventajas en el Corredor Pavas-San Pedro Curridabat

TRAMO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	La sección transversal de la vía, cuenta con 4 carriles, dos por sentido, con un ancho de perfil de 18 m aproximadamente sobre la mayor parte del tramo. Posibilidad de dar continuidad a la sección de la vía, para lograr una sección típica uniforme conforme lo requiere el sistema BRE.	Parqueo en los carriles laterales de la vía, y sobre las aceras. Deficiencia tanto en la señalización horizontal como en la vertical. Espacio reducido para la circulación peatonal debido a obstáculos y deterioro de las aceras



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRAMO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	La sección actual de la vía posee una franja destinada al sistema de recolección de aguas mediante cuneta, ésta puede ser aprovechada para ampliar la sección y acomodarla a los requerimientos de la presente propuesta.	Ausencia de bahías para las paradas del transporte público; en el caso de las bahías existentes, no cumplen su función por fallos geométricos. Estrangulamiento del perfil pasando de 4 carriles a 2 carriles.
2	La sección transversal de la vía, cuenta con 4 carriles, dos por sentido, en algunos tramos hay presencia de un quinto carril para realizar maniobras de giro izquierdo. Posibilidad de dar continuidad a la sección de la vía para lograr una sección típica uniforme conforme lo requiere el sistema BRE. La sección actual de la vía posee una franja destinada al sistema de recolección de aguas mediante cuneta, ésta puede ser aprovechada para ampliar la sección y acomodarla a los requerimientos de la presente propuesta.	Deficiencia tanto en la señalización horizontal como en la vertical. Espacio reducido para la circulación peatonal debido a obstáculos sobre la acera, ocasionado por las actividades de comercio. Estacionamiento en vía que limita la movilidad del tráfico. Estrangulamiento del perfil vial pasando de 4 carriles a 2 o 3 carriles.
3	La sección transversal de la vía, cuenta con 4 carriles, dos por sentido. Posee cuneta que puede ser aprovechada para la proyección de intersecciones tipo diamante.	Se producen paradas sobre la vía, por consiguiente, limitando el flujo vehicular. Ausencia de bahías para las paradas de transporte público.
4	La sección trasversal en el sentido oeste-este, cuenta con 5 carriles. Posee buena señalización horizontal Posee cuneta y su espacio puede ser aprovechado para cumplir los requerimientos de la propuesta de prediseño.	Ausencia de bahías para las paradas de transporte público en el par vial. Estacionamiento en vía principalmente por parte de taxis en el sentido oeste-este, lo que reduce la capacidad de la vía a 4 carriles y en tramos se reduce a 3 carriles. Reducida sección trasversal en el sentido este-oeste, ya que se cuenta con dos carriles. Ausencia de segregación entre los espacios y derechos de vía de los modos de transporte que confluyen allí (ferroviario y terrestre).



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

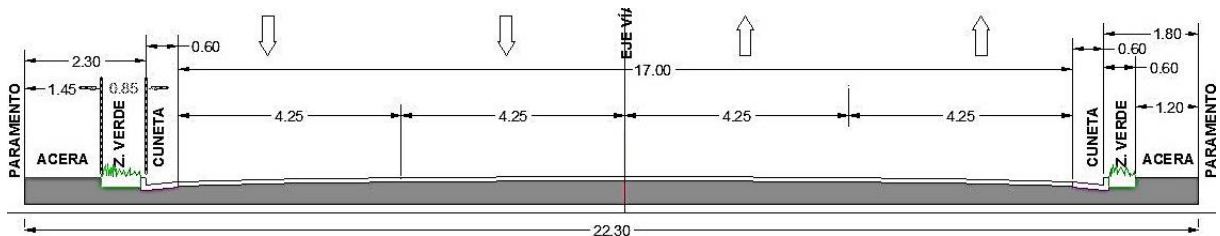
TRAMO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
5	La sección transversal de la vía, cuenta con 4 carriles, dos por sentido, hasta con un quinto carril para realizar maniobras de giro izquierdo. La sección actual de la vía posee una franja destinada al sistema de recolección de aguas mediante cuneta que puede ser aprovechada para ampliar la sección y acomodarla a los requerimientos de la presente propuesta.	Estacionamiento en bahía principalmente por parte de taxis, la situación anterior evidencia el mal uso de la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración Propia

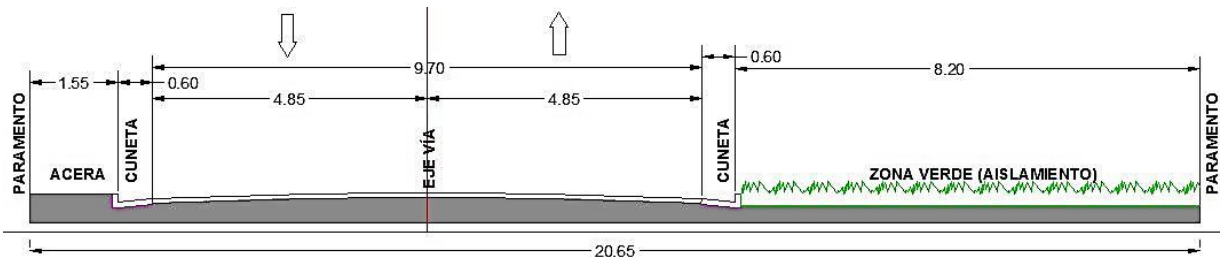
De acuerdo con lo mencionado en la tabla anterior, se observa que las principales fallencias de este corredor son: presencia de parqueo en vía y excesiva invasión del espacio destinado al tránsito de peatones por obstáculos en las aceras o estacionamiento de vehículos; en algunos tramos se presenta una deficiencia e inadecuada ubicación de señalización vertical y horizontal, por último, gran parte de las bahías para uso del transporte público son improvisadas o no cuentan con diseño geométrico adecuado para un buen funcionamiento, dada esta situación éstas son invadidas por otros modos de transporte, como por ejemplo los taxis. A continuación se presenta la sección típica de cada uno de los tramos.

Figura 106. Secciones Transversales del Corredor

Tramo 1

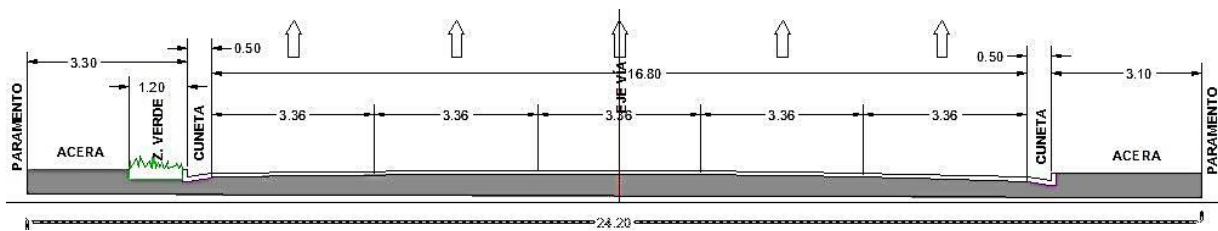


Tramo 2

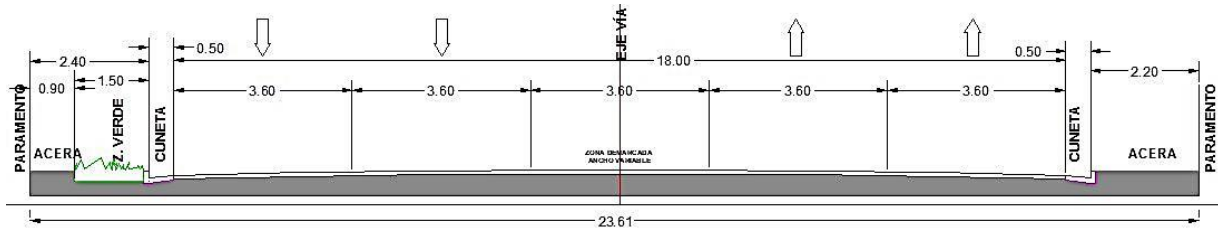


Tramo 3





Tramo 5



Fuente: Elaboración propia a partir de reconocimiento en Campo

4.4.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA EL CORREDOR

El prediseño conceptual, geométrico y operacional del corredor Pavas-San Pedro Curridabat requiere modificaciones debido a las exigencias y limitaciones que se desprenden del proyecto mismo, igualmente por las premisas de diseño dadas por el MOPT que fueron: carril central, no afectación de predios, mínima inversión de infraestructura y buses de puerta derecha.

Por lo anterior, la alternativa que cumple con lo solicitado es la que se presenta en el presente numeral. A continuación se describen las principales características del planteamiento del esquema en planta:

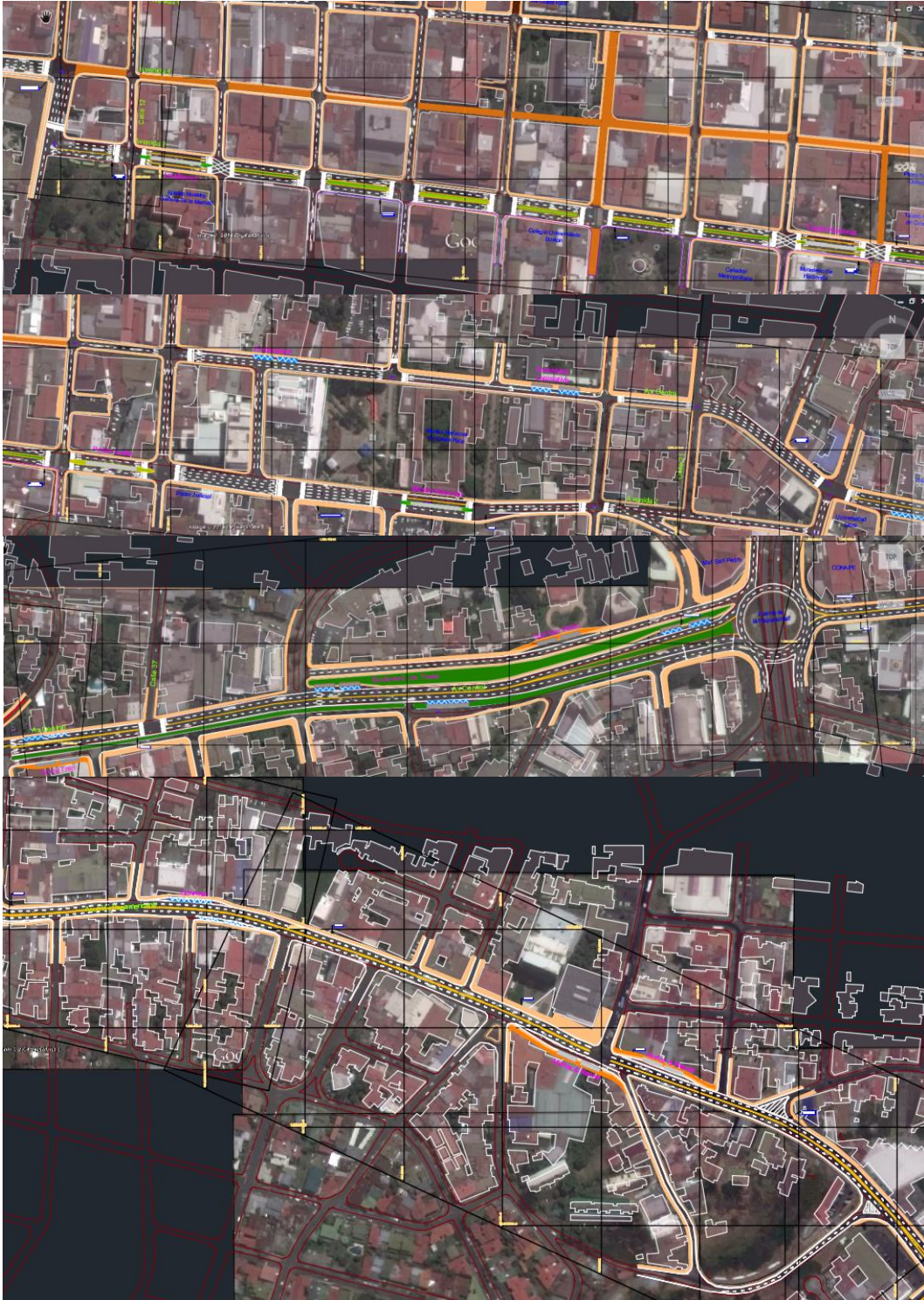
En la configuración de la propuesta se mantiene un modelo de carril especial central pero que no es considerado como exclusivo, ya que no cuenta con un derecho de vía ni se encuentra delimitado por una barrera física.

Figura 107. Prediseño geométrico corredor BRE Pavas-San Pedro



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

INFORME 7 – INFORME FINAL V2





Fuente: Elaboración propia

En el planteamiento básico del corredor se consideran 3 tipos de parada:

- **Estación sencilla:** ubicadas en la parte central de la calzada y espaciadas entre sí 500m aproximadamente, cuentan con 3,5 m de ancho y 20m de largo (aunque las hay modificadas de 2,5 por 30 metros, dimensiones debidas a la sección transversal de la calzada), estas cumplen la función de ascenso y descenso de pasajeros en ambas direcciones.

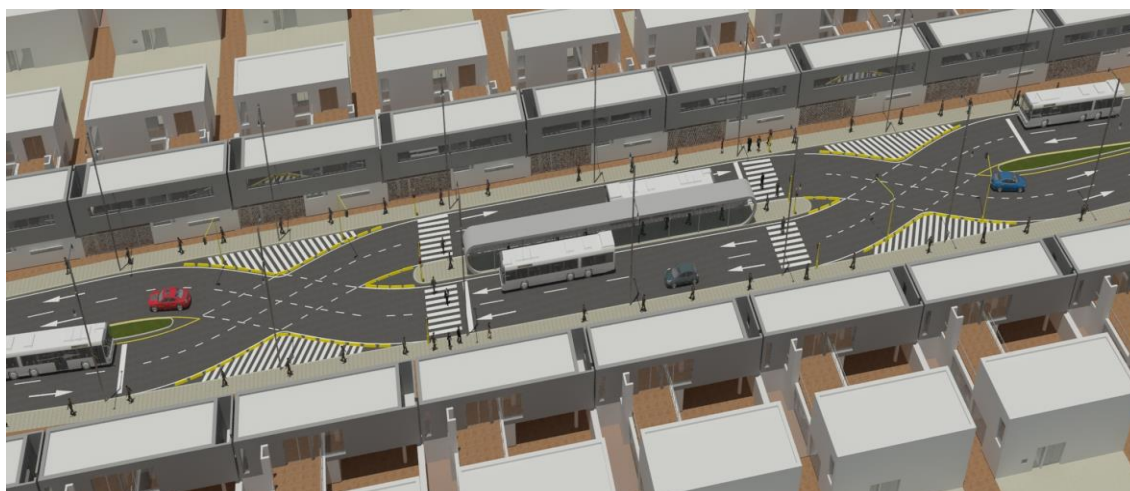
El espacio público presenta anchos en aceras en ambos costados de 2,00 a 3,00 metros, en los extremos de las paradas se plantean isletas para la acumulación y refugio de los peatones, donde puedan esperar para cruzar la vía o ingresar a la parada. Esta propuesta busca recuperar el espacio público y ofrecer homogeneidad y continuidad al las aceras existentes, se está implementando espacios de circulación para el peatón, la propuesta permite incluir elementos táctiles como guía y prevención para personas con discapacidad, no se requiere de espacio adicional (compra de predios) para desarrollar las aceras, el elemento arquitectónico para la parada se encuentra en el separador

Figura 108. Estación sencilla



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

Figura 109. Render estación sencilla



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

- Estación sencilla unidireccionales: Similares a las estaciones sencillas pero la gran diferencia es que atienden el servicio en un solo sentido de circulación.

Como la estación sencilla, se busca recuperar el espacio público. Los anchos de las aceras en ambos costados del corredor varían entre 2,00 a 2,50 metros. En los extremos de las paradas se plantea el ingreso o salida de las mismas. Esta propuesta está dada sobre la acera existente y se está implementando espacios de circulación para el peatón, permite incluir elementos táctiles como guía y prevención para personas con discapacidad, no requiere de espacio adicional (compra de predios) para desarrollar las aceras, el elemento arquitectónico para la parada se encuentra en el separador.



Figura 110. Estación sencilla unidireccional



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

- Bahías: se encuentran alineadas con la vía en una bahía que cuentan con una longitud de 30m y cuñas de entrada y salida de 15m.

Para este tipo de parada se requiere de espacio adicional para la implementación de la parada de 1,5 metros y un espacio de circulación para el peatón mínimo de 1,5 metros. Por lo que probablemente en algunos sitios se requiere de compra de predios para esta propuesta.

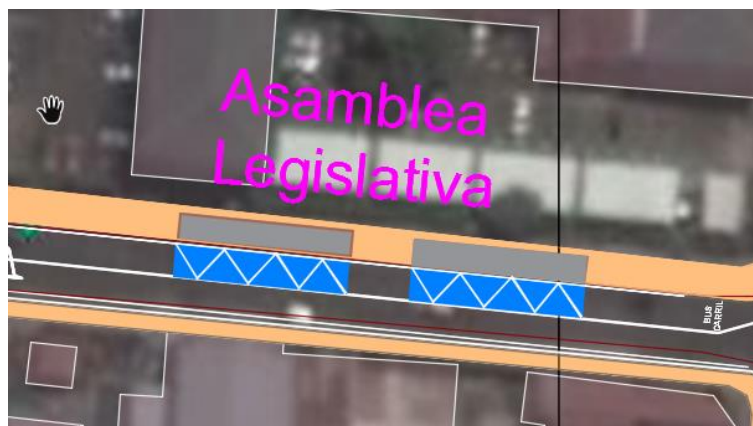
Figura 111. Bahía



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

- En vía: En aquellas zonas donde no haya disponibilidad de espacio, como por ejemplo en centro de San José, se recomienda carriles exclusivos o preferenciales con el fin de permitir adelantamientos por el carril externo en caso de parada sobre la vía.

Figura 112. Parada en vía



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

➤ **Nodos de Integración**

Por otra parte, se cuenta con dos nodos de integración, una estación central y un integrador intermedio. La Estación Central se encuentra ubicada entre las calles 22 y 19 entre Avenida 1 y Paseo Colón, el planteamiento de la misma se realizó con el objetivo de tener una operación eficiente en el servicio, impulsar la renovación urbana en el centro de San José y eliminación de parque en vía de los buses en el centro, este ultima practica reduce la capacidad de las vías en el centro ocasionado problemas de movilidad.

La construcción de la estación puede ser implementada en dos fases. La primera fase se desarrollaría en el mediano plazo, donde su geometría obedece a un heptágono tal como se evidencia en la Figura 95, las plataformas de ascenso y descenso de pasajeros se encuentran en el interior de la configuración de tal manera que se tiene capacidad para atender 7 servicios al mismo tiempo, el acceso a las plataformas es a través de un túnel peatonal dirigidos hacia una zona de validación de usuarios en espacio público; en las zonas de espacio público se podrían implementar cicloparqueaderos, de tal forma que los usuarios que llegan puedan utilizar este modo de transporte para movilizarse en el sector Central. Para ingresar y salir del área de circulación y operación los buses deberán seguir un recorrido en forma de U.



Figura 113. Estación Central fase I



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

Las rutas que operarían en la fase I son todas las rutas troncales de los sectores de Pavas y San Pedro-Curridabat, junto a la ruta BRE.

La segunda fase, se desarrollaría en el largo plazo. Su geometría obedece a tres polígonos, un pentágono, un hexágono y un heptágono tal como se evidencia en la Figura 96, las plataformas de ascenso y descenso de pasajeros se hallan a los extremos de la configuración de tal manera que se alcanza atender 12 servicios al mismo tiempo, estas plataformas se comunican entre sí por medio de túneles peatonales dirigidos hacia el edificio hexagonal que posee una zona de validación de usuarios. Igualmente se contempla un espacio de intervención para zona de parqueo, la cual puede acumular hasta 18 buses de 15 metros. En las zonas de espacio público o edificio central se podrían implementar cicloparqueaderos, de tal forma que los usuarios que llegan puedan utilizar este modo de transporte para movilizarse en el sector Central. Para ingresar y salir del área de circulación y operación los buses deberán seguir un recorrido en forma de ocho.

Las rutas que operarían en la fase II son las rutas troncales de los sectores de Pavas y San Pedro-Curridabat, junto a la ruta BRE y al menos una ruta troncal de los sectores de Escazú, Hatillos-Alajuelita, Desamparados y Uruca-Heredia.

INFORME 7 – INFORME FINAL V2

- Diametral Pavas-San Pedro
- T3 Troncal Estación de Integración-Piedades-Santa Ana-San Rafael-San José
- T1 La Aurora-San Felipe-Alajuelita-Hatillo-San José
- Troncal Pavas
- T1 San Jose - Sabanilla
- T2 San Jose - San Pedro - Cedros
- T3 San Jose - San Ramón - La Campiña
- T4 San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat
- T7 San Rafael-Tres Rios-San Josex Calle vieja
- T9 San Jose - Zapote - Curridabat por pista
- T1 San Jose - La Carpio por Pista
- T2 San Jose - La Aurora por La Pista

En relación al espacio público en la Estación Central, se está proponiendo la accesibilidad del peatón que llega y sale de la misma, y se está asegurando la continuidad de las aceras en el sector. Igualmente se está proporcionando tratamientos especiales en el espacio público, complementándolo con otros elementos como por ejemplo zonas verdes, mobiliario urbano y tratamientos de piso, que permite la interacción de los peatones con su entorno.

Figura 114. Estación Central fase II -Completa



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

Figura 115. Render Estacion Central



Fuente: Elaboración propia

La Estacion Central también puede ser explotada comercialmente, como posible fuente de financiación para el proyect, tal como se presenta en la siguiente figura. Se muestra como sobre las plataformas puede construirse una edificación o varias donde se ubiquen zonas comerciales, de oficinas y hasta institucionales.

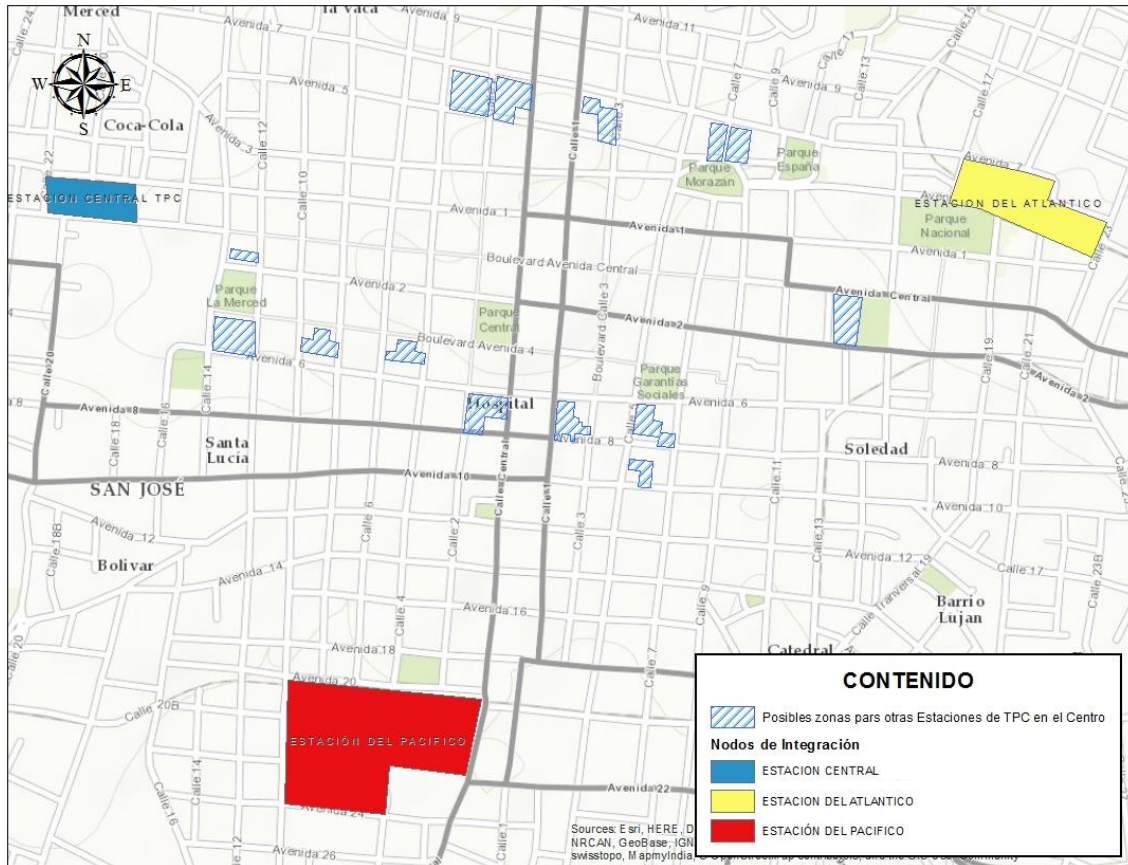
Figura 116. Render Estacion Central con desarrollo inmobiliario



Fuente: Elaboración propia

Para los sectores del nororiente, norte, noroccidente y sur como son: Guadalupe-Moravia, Tibás-Santo Domingo, Desamparados-San Francisco, Escazú-Santa Ana y algunas troncales del sector de Uruca-Heredia, se recomienda la implementación igualmente de una(s) estación(es) que concentre los servicios de estos sectores, ver numeral 3.1.3 Integrador centro del presente documento. En la siguiente figura se marcan algunos sitios donde se podría implementar estaciones fuera de vía en el centro de San José, estas serían de menor magnitud en comparación con la Estación Central, pero serían nodos de integración modal importantes para el proyecto de Sectorización.

Figura 117. Posibles zonas para implementar estaciones sectorización en el centro de San José

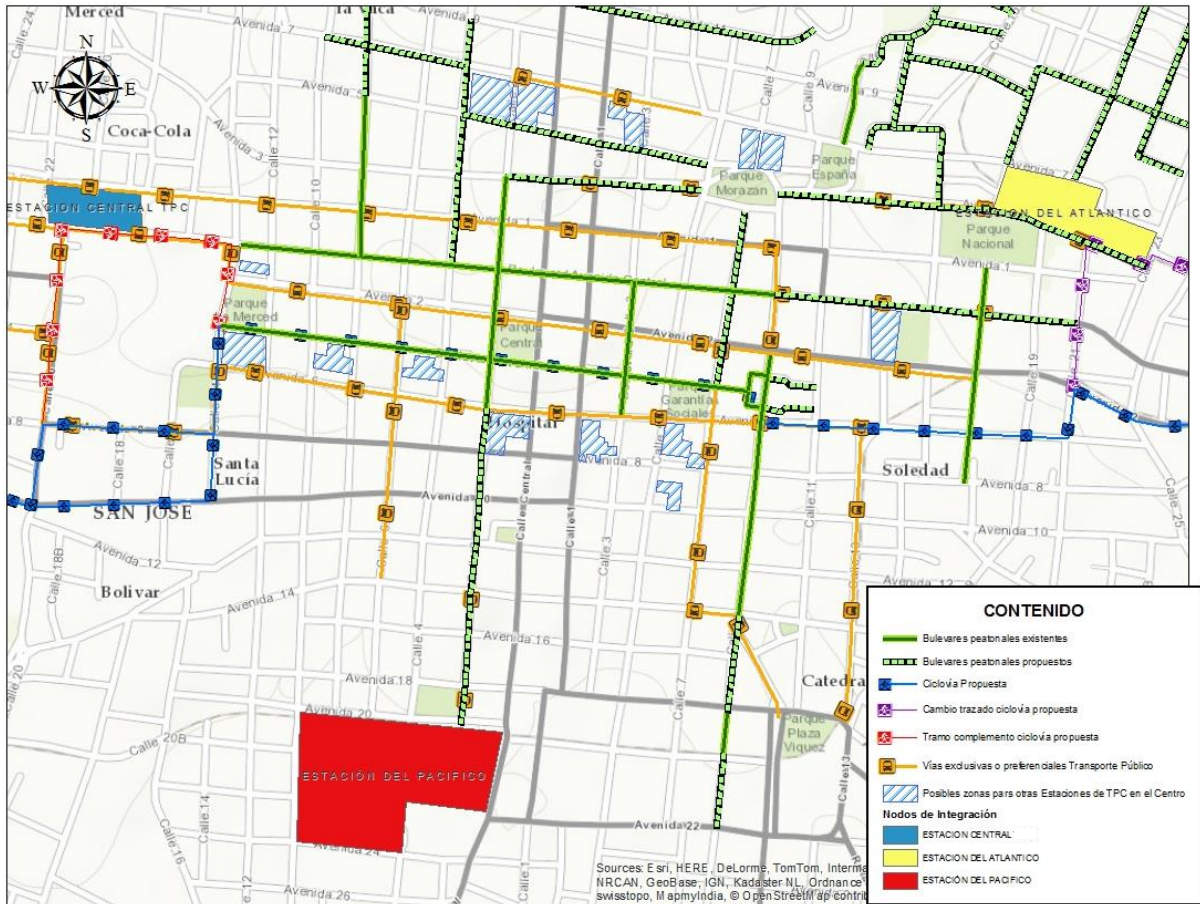


Fuente: Elaboración propia

Asimismo, las posibles zonas de estaciones del proyecto de Sectorización se encuentran sobre los ejes o muy cerca de los bulevares peatonales y la ciclovía propuesta, permitiendo que los usuarios del transporte público lleguen al centro en un punto organizadamente, y posteriormente se pueden movilizar por el centro utilizando medios no motorizados o hacer conexión con otras estaciones del proyecto de sectorización o estaciones del tren interurbano, disminuyendo los desplazamientos motorizados en el centro. Lo anterior se observa en la siguiente figura.



Figura 118. Posibles zonas para implementar estaciones proyecto multimodales en el centro de San José que se integren con el proyecto de Sectorización



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el integrador intermedio se encuentra localizado al oeste del Estadio Nacional a la altura de la calle 114 en Pali. Se trata de una glorieta que funciona en circulación inversa señalizada horizontalmente con prioridad de paso para los ramales entrantes, dentro de ésta se encuentra un edificio y una plataforma hexagonal que cuenta con capacidad para recibir seis (6) rutas, cuatro de buses de 15 metros y dos buses (2) de 12 metros simultáneamente. El acceso peatonal a la edificación y a las plataformas se garantiza mediante paso elevado con puente peatonal, como se ve en la siguiente figura.



Figura 119. Integrador Intermedio



Fuente: Elaboración propia prediseño geométrico corredor piloto BRE

Este tipo de diseño permite que operacionalmente puedan utilizarse buses puerta derecha con longitudes de 9, 12 y hasta 15 metros. Por la configuración de puerta derecha se proponen intersecciones tipo diamante (Figura 120) que se caracterizan porque en el tramo central se consigue dicha forma y la circulación se realiza en sentido contrario siguiendo el modelo inglés. Teniendo en cuenta lo anterior se ubican los paraderos en la parte central de las intersecciones, de tal forma que, al usar el carril opuesto se soluciona de realizar las maniobras de ascenso y descenso de pasajeros disponiendo de buses puerta derecha.

Debido a que el concepto de intersección tipo diamante no se encuentra aplicado a sistemas BRT se explicara en el siguiente numeral más detalladamente el fundamento y sus consideraciones.

Figura 120. First Constructed DDI In Idaho At Interstate 86 And US 91/Yellowstone Highway



Fuente: Diverging Diamond Interchange Informational Guide

➤ Contexto histórico

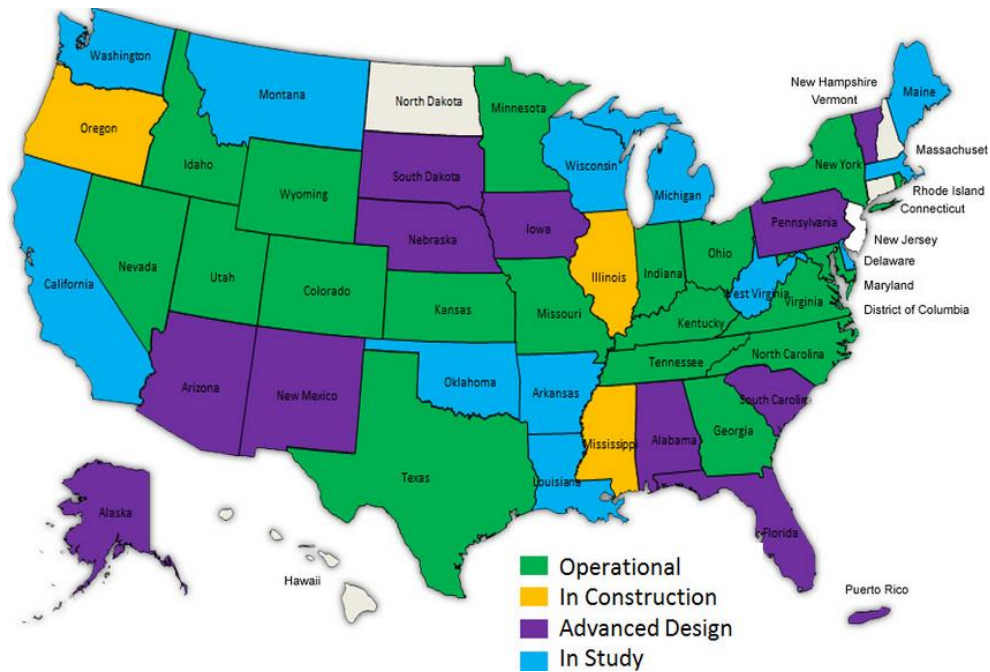
Las intersecciones tipo Diverging Diamond Interchange (DDI) o intersecciones tipo diamante nacieron en Francia y se implementaron por primera vez en la ciudad de Versailles (Figura 121) en la intersección de la autopista A13 y RD 182 (Avenida de Jardy), en A4 (Boulevard des aliados) y el Boulevard de Stalingrad en Le Perreux-sur-Marne, en A1 (L'Autoroute du Nord) y la Ruta d'Avelin en Seclin, a mediados de los setentas (70's); mientras que el primer intercambiador tipo diamante implementado en Estados Unidos fue inaugurado en 2009, ubicado en Springfield, Missouri, con tan buen resultado que el MoDOT (Missouri Department of Transportation) decidió construir una segunda intersección de este tipo en National Avenue/ James River Autopista (ruta 60), con el pasar de los años se ha venido masificándose el estudio, diseño y construcción de esta alternativa en América Del Norte tal como se ve en la Figura 122.

Figura 121. DDI Versailles



Fuente:

Figura 122. Ubicación De Intersecciones DDI En Estados Unidos



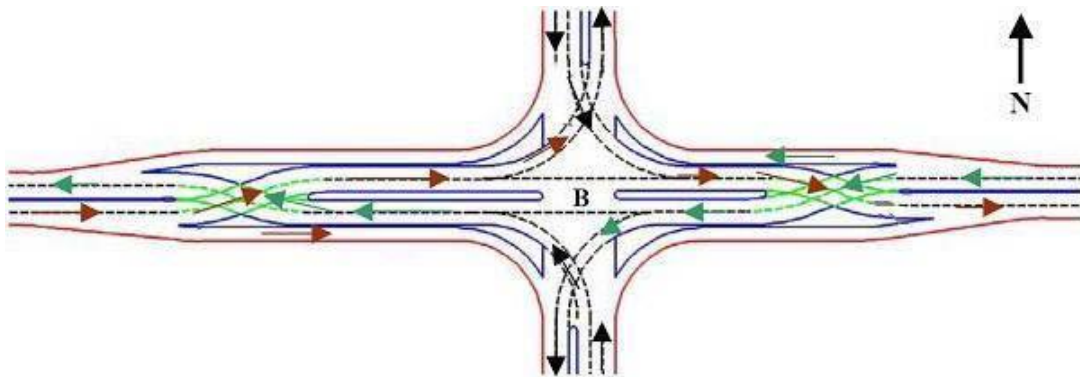
Fuente: Advanced Transportation Solutions



➤ Fundamento teórico

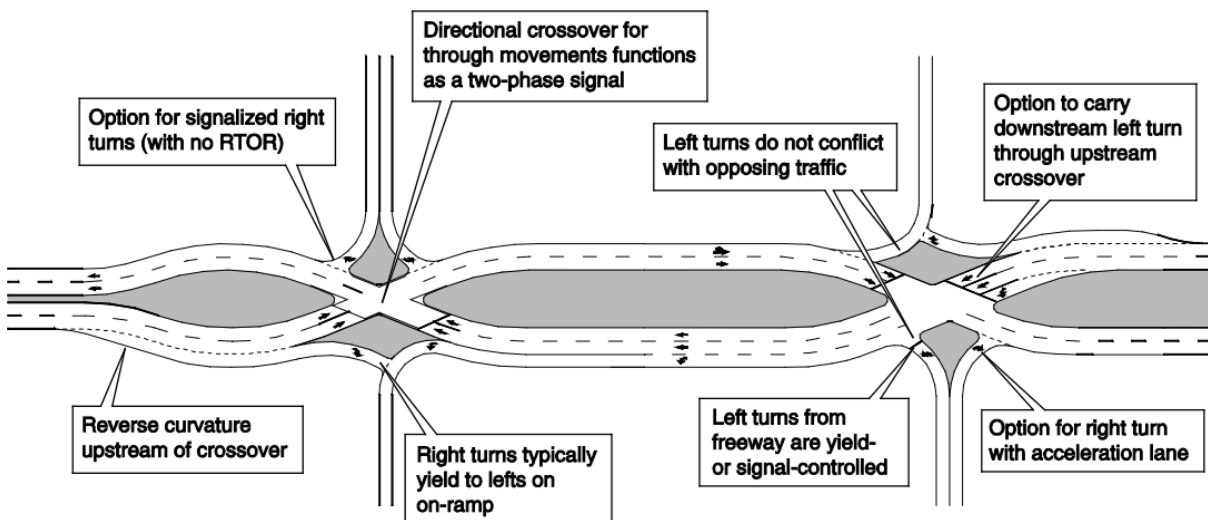
La idea básica de este tipo de solución nace de la intersección tipo Synchronized Split Phasing conocida como intersección de entrecruzamiento doble (Figura 123) en donde el despeje del tráfico se realiza antes de la intersección principal, y es modificada hasta llegar al concepto básico de Diverging Diamond Interchange como se ve en la Figura 124, que a su vez es el diseño geométrico que se emplea en la presente propuesta, la cual permite realizar giros izquierdos con mayor facilidad forzando a los conductores a tomar el carril contrario en un tramo determinado.

Figura 123. Movimientos Típicos De La Intersección Synchronized Split Phasing



Fuente: Federal Highway Administration

Figura 124. Concepto básico de una intersección DDI



Fuente: Diverging Diamond Interchange Informational Guide

Por la configuración de la geometría propia de la intersección no existe confusión alguna por parte de los conductores para tomar el camino correcto pues ésta provee una mayor



distancia de visibilidad en las curvas notando que los radios de aproximación a la intersección son suaves y los giros izquierdos son más amplios que en intersecciones convencionales lo que facilita las maniobras y agiliza el despeje del flujo, esta información se encuentra respaldada por estudios realizados por el departamento de transporte de Missouri.

➤ **Consideraciones de diseño**

El elemento principal de diseño en una intersección tipo Diverging Diamond Interchange es el cambio de carril para mantener el sentido de circulación en el tramo de entrecruzamiento y por consiguiente la reubicación de los giros izquierdos que deben contar con radios amplios, es necesario que el ancho de carril sea de 3.5 metros como mínimo.

Las intersecciones tipo Diverging Diamond Interchange (DDI) deben funcionar sin confusión alguna por consiguiente es indispensable prestar atención al papel que juega la geometría pues ésta debe ser capaz de guiar a los conductores en la dirección correcta. Una manera de evitar maniobras erróneas es extender al máximo la nariz de las isletas de la intersección para así mejorar la canalización lo que a su vez proporciona mayor área de resguardo para los peatones.

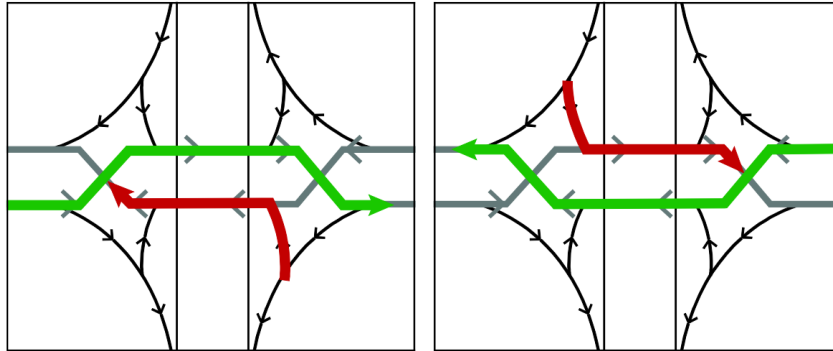
Teniendo en cuenta que los peatones no están familiarizados con el diseño, la señalización horizontal y vertical para estos actores debe ser clara y concisa con el fin de suprimir los cruces indeseables, por otro lado, la demarcación en piso ayuda a reducir la confusión peatonal aunque debe ser lo más directa posible entre origen y destino para lograr redirigir a los transeúntes y llevarlos a acoplarse a la geometría vial.

➤ **Ventajas**

La principal ventaja de este modelo es que cuenta con dos fases principales de semaforización, como se ve en la Figura 125, donde una de ellas puede ser priorizada de acuerdo al volumen de demanda en cada sentido, lo que es una solución recomendable para implementar planes de manejo de tránsito en horas pico ya que se puede aprovechar de manera óptima el tiempo de ciclo otorgando tiempos de verde más extensos en una dirección para disminuir longitudes de cola y evitar remanentes, esto reduce el tiempo muerto en el intercambio y aumenta la capacidad así como también se ven beneficiados los peatones debido a que se reduce el tiempo de espera.



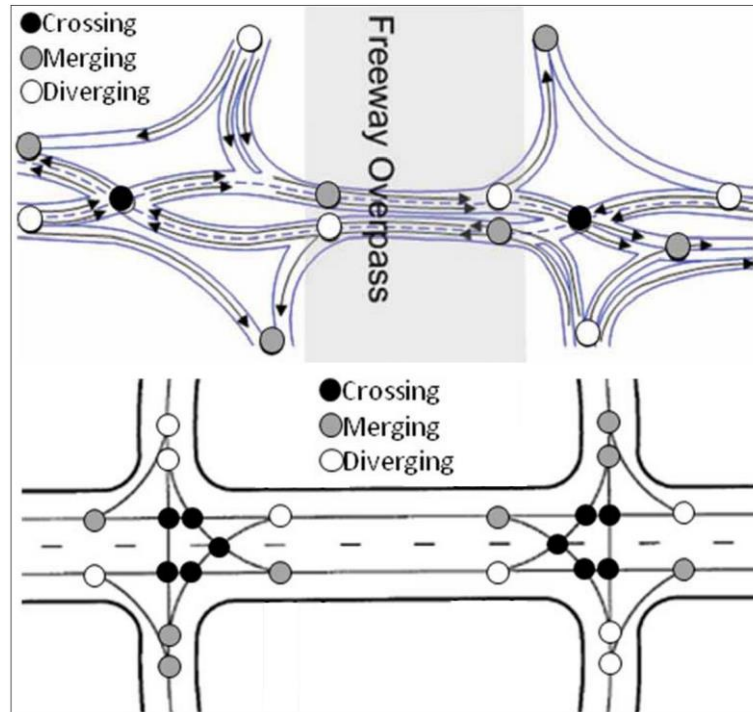
Figura 125. Opción De Fases En Intersección DDI



Fuente: Official Website Of The Diverging Diamond Interchange

Entre los beneficios que ofrece ésta alternativa de solución se encuentra que hay menos puntos de conflicto ya que muchos se solucionan a lo largo del intercambio por la configuración misma de la intersección como se percibe en la Figura 126, donde se pasa de 26 puntos de conflicto en intersección convencional a tan solo 14 en una intersección tipo DDI.

Figura 126. Puntos De Conflicto Intersección DDI Vs Convencional



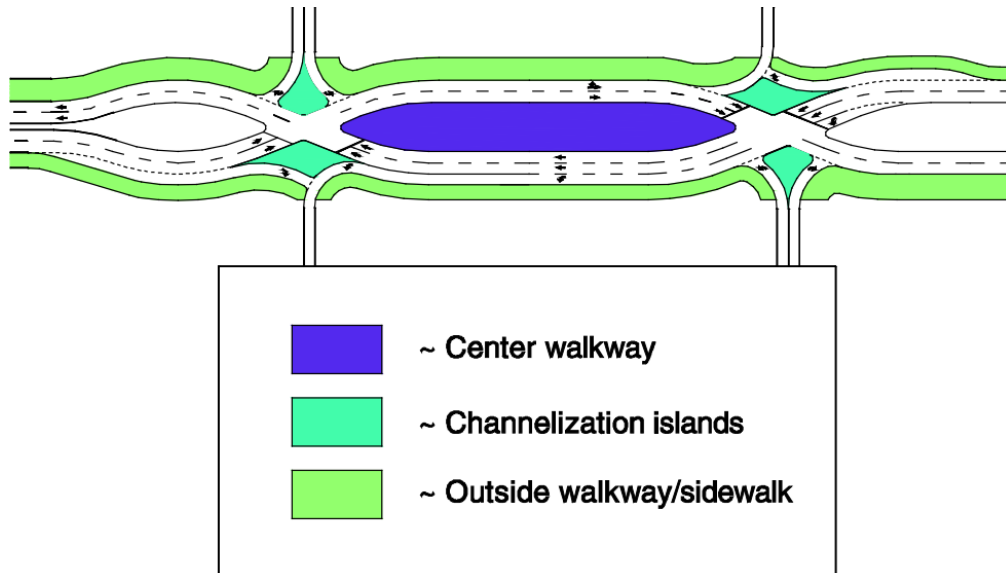
Fuente: Federal Highway Administration

Una de las grandes ventajas es que en secciones con por lo menos 18m es posible lograr aumentar el espacio de circulación de los peatones -con isletas canalizadoras para redireccionar el tráfico- respecto a una intersección normal tal como se muestra en la Figura



127, el área en verde representa la optimización del espacio; cuando la sección de la vía es menor se hace necesaria la adquisición predial.

Figura 127. Nuevas áreas ofrecidas a transeúntes



Fuente: Diverging Diamond Interchange Informational Guide

5 COMPONENTE 3 – TAREA 4: DEFINICIÓN DE NUEVAS TIPOLOGÍAS VEHICULARES

Como fue presentando en el Informe 3 de la presente consultoría, la flota de buses urbanos que presta el servicio de transporte público en San José de Costa Rica es muy heterogénea, tanto en su origen de fabricación como en sus características técnicas y de antigüedad. Lo anterior encuentra explicación en diversas circunstancias:

- La inexistencia de una producción nacional de magnitud.
- Un plexo legal amplio que brinda libre elección a los operadores.
- La variaciones de precios de chasis y carrocerías de los diversos proveedores del mundo, lo que seguramente provoca que las decisiones de compra de parque automotor vayan variando según la oferta que se presenta.

En el ámbito urbano se han podido observar diferencias tecnológicas que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 84. Diversidad técnica de buses que operan en San José

ÍTEM	OPCIONES	
Motor	Delantero	Trasero
Caja de Cambios	Manual	Automático
Suspensión	A ballestas	Neumática
Nivel de pasillo	Alto	Piso bajo (mitad)
Accesibilidad silla de ruedas	Plataforma	Rampa
Ejes	2	3
Largo	Hay buses de 10 a15 metros, siendo lo más usual las unidades de unos 12 m.	
Combustible	La gran mayoría Diésel, aunque se ven algunas unidades propulsadas en ciclo dual (GLP y Diésel)	
Estándar emisiones	Euro 0 / Euro 3	
Porte	En general los buses son de porte pesado	
Procedencia	Brasil, EEUU, China, Corea, Alemania entre otros, aunque predominan la unidades de origen brasilero.	

Fuente: Elaboración Propia



Para el proyecto de sectorización del transporte público en el AMSJ, se proponen tres clases de buses diferentes, para las diferentes tipologías de rutas.

➤ Rutas BRE , Diametrales e Intersectoriales

La ruta BRE circulará sobre el corredor principal oeste-este del AMSJ, entre San Pedro y Pavas, contará con infraestructura preferencial para su circulación. Mientras que las rutas intersectoriales son rutas que permiten la conexión entre sectores sin pasar por el centro de San José. Finalmente, las rutas diametrales circulan sobre los principales corredores del AMSJ permitiendo la conexión entre sectores pasando por el centro de San José.

Este tipo de rutas, deberán emplear buses de una longitud de 15 metros y una capacidad total de pasajeros entre 100 y 130 (45 -60 sentadas y 55-70 de pie)¹⁴. Los buses están diseñados con una altura del piso bajo para permitir el ingreso al mismo nivel de la aceras, y se debe permitir igualmente el ingreso de personas con discapacidad.

Fotografía 1. Bus de 15 metros



Fuente: Archivo propio

Los buses de 15 metros podrán funcionar con combustible diésel con estándar de emisiones como mínimo Euro III o superiores, gas, híbrido o eléctrico si es el caso.

➤ Rutas Troncales

Circulan sobre los principales corredores de cada sector, desde la periferia hacia el centro de San José o viceversa.

¹⁴ La variación se da por el tipo de proveedor que se opte, por el chasis y carrocería que se emplee.



Para este tipo de rutas, se propone utilizar la tipología más frecuente, buses de 12 metros de longitud, con capacidad para 60 pasajeros. Este tipo de buses podrán funcionar con combustible diésel con estándar de emisiones como mínimo Euro III o superiores, gas, híbrido o eléctrico si es el caso. Los buses deben tener plataforma baja para permitir el ingreso al mismo nivel de la aceras, y se debe permitir igualmente el ingreso de personas con movilidad reducida. Aquellas rutas con alta demanda, se podría operar con buses de 15 metros.

Fotografía 2. Buses de 12 metros



Fuente: Archivo propio

➤ Rutas Alimentadores

Estas rutas servirán para movilizar pasajeros desde los barrios de los sectores hasta el inicio de ruta de las troncales en la periferia del AMSJ. Para las rutas alimentadoras, se propone utilizar la tipología más frecuente, buses de 12 metros de longitud, con capacidad para 60



pasajeros por solicitud del Ministerio de Obras Públicas y Transporte-MOPT. Este tipo de buses podrán funcionar con combustible diésel con estándar de emisiones como mínimo Euro III o superiores, gas, híbrido o eléctrico si es el caso. Los buses deben tener plataforma del piso bajo para permitir el ingreso al mismo nivel de la aceras, y se debe permitir igualmente el ingreso de personas con movilidad reducida. No obstante, la recomendación del equipo consultor es utilizar vehículos de menor capacidad para las rutas alimentadoras por facilidades operacionales de acuerdo a la topografía de algunos barrios y por demanda, de allí el planteamiento de usar vehículos de 9 metros con capacidad de transportar 40 pasajeros.

Fotografía 3. Buses de 12 metros



Fuente: Archivo propio

Fotografía 4. Buses de 9 metros



Fuente: Metroplús (2015)

➤ Rutas Complementarias

Son rutas que no requieren conexión con las troncales dada su cercanía al centro o su complementariedad al eje troncal. Para este tipo de rutas, se propone utilizar la tipología más



frecuente, buses de 12 metros de longitud, con capacidad para 60 pasajeros. Este tipo de buses podrán funcionar con combustible diésel con estándar de emisiones Euro III o superiores, gas, hibrido o eléctrico si es el caso. Los buses deben tener plataforma de piso bajo para permitir el ingreso al mismo nivel de la aceras, y se debe permitir igualmente el ingreso de personas con movilidad reducida.

Fotografía 5. Buses de 12 metros



Fuente: Archivo propio

Los buses podrán funcionar con combustible diésel con estándar de emisiones como mínimo Euro III o superiores, gas, hibrido o eléctrico si es el caso.

6 COMPONENTE 3 – TAREA 3: ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA VEHICULAR EN EL MODELO DE NEGOCIO

En este numeral se aborda el análisis de impacto de la tecnología vehicular en el modelo de negocio. Dicho impacto se evaluará tomando como referencia los resultados obtenidos para los diferentes escenarios bajo el análisis de vehículos 100% a tecnología Diésel (Ver numeral 2.7.4 Análisis Financiero).

Las tecnologías a evaluar, adicionales a la tecnología Diésel, son las siguientes:

- Bus Híbrido (Eléctrico – Diésel)
- Bus a Gas Natural Comprimido

Se empleará en el análisis una combinación de tipologías de flota, de la siguiente manera:

- 60% vehículos diésel
- 20% vehículos híbridos
- 20% vehículos a Gas Natural Comprimido

6.1 PRINCIPALES SUPUESTOS

Se analizarán los escenarios operacionales:

Escenario BASE (Situación actual)

Escenario 1 (Corto Plazo)

Escenario 2 (Mediano Plazo)

Escenario 3 (Largo Plazo)

Tomando el sistema de transporte como un todo, y para los siguientes sectores:

1. Central
2. Escazú - Santa Ana
3. Guadalupe - Moravia
4. Hatillo - Alajuelita
5. Pavas
6. San Francisco - Desamparados
7. San Pedro - Curridabat
8. Tibás - Santo Domingo
9. Uruca - Heredia



10. Otros (Intersectorial y rutas periféricas L1,L2,L3 y L4)

Se conservan los supuestos operacionales empleados en los escenarios de tecnología Diésel. Las rutas diametrales e intersectoriales se distribuyeron entre los sectores por las que pasa, en el anexo V se encuentra la distribución rutas intersectoriales y diametrales entre sectores de operación.

6.1.1 INGRESOS

Se conserva la Tarifa Usuario Actual para las diferentes rutas existentes, para las rutas nuevas la Tarifa Usuario asignada equivale a la suma de las tarifas al usuario de las rutas que actualmente cubren el par origen-destino de la ruta nueva.

6.1.2 COSTOS OPERACIONALES

A continuación se presentan los supuestos de costos de operación para las tecnologías enunciadas y tipología de vehículos de 12 metros y 15 metros:

Tabla 85. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Híbrido (Eléctrico – Diésel)

ITEM	Vehículo Híbrido Longitud 12 metros	Vehículo Híbrido Longitud 15 metros
COSTOS DE CAPITAL (VALOR VEHÍCULO)		
Precio Vehículo (USD)	225.000 USD/VEH	319.355 USD/VEH
Pago mensualizado de la inversión ¹⁵ : Plazo : 15 años Tasa: 16,76% E.A. Tasa de Cambio: 540 Cólores/USD	1.750.326 COLONES/VEH/MES	2.484.333 COLONES/VEH/MES
COSTOS VARIABLES		
COMBUSTIBLE	226,04 COLONES/KM	263,46 COLONES/KM
MANTENIMIENTO ¹⁶	203 COLONES/KM	287 COLONES/KM
ACEITES	29 COLONES/KM	29 COLONES/KM
LLANTAS	27 COLONES/KM	27 COLONES/KM
COSTOS DE PERSONAL		

¹⁵ Equivalencia de pago uniforme mensual a una tasa equivalente de 16,76% E.A. durante la vida útil del vehículo.

¹⁶ Se estima en 10% anual sobre el valor del vehículo, y un supuesto de 60.000 kms recorridos en promedio al año por vehículo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

ITEM		Vehículo Híbrido Longitud 12 metros	Vehículo Híbrido Longitud 15 metros
PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO	CONDUCTOR		
	SALARIO CONDUCTOR (COLONES/MES)		291.065
	CONDUCTORES/VEH		1,90
	CHEQUEADOR		
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)		218.835
	CHEQUEADORES/VEH		0,30
	MECANICO		
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)		242.861
	CHEQUEADORES/VEH		0,80
	TOTAL PERSONAL SALARIO MIN/VEH		812.963
	FACTOR MULT. SOBRE SALARIO MINIMO		1,2
	FACTOR PRESTACIONAL		45,1%
	% ADMINISTRATIVOS		10,0%
TOTAL PERSONAL 2014 (COLONES/VEH/MES)			1.557.084
COSTOS FIJOS			
COSTOS FIJOS POR VEHICULO	SEGURO VOLUNTARIO (COLONES/AÑO)		423.414
	SEGURO OBLIGATORIO (COLONES/AÑO)		92.155
	DERECHO DE CIRCULACION (COLONES/AÑO)		8.000
	GASTO EN RTV (COLONES/AÑO)		26.152
	CANON REGULACIÓN ARESEP (COLONES/AÑO)		398.590
	CANON CTP (COLONES/AÑO)		302.000
	TOTAL FIJOS (COLONES/AÑO)		1.250.311
TOTAL FIJOS (COLONES/VEH/MES)			104.193
OTROS COSTOS			
OTROS COSTOS	2,5% SOBRE EL TOTAL DE COSTOS DE CAPITAL, VARIABLES Y FIJOS.		

Fuente: Elaboración propia, con base en investigación consultoría.

Con respecto a los vehículos de tecnología de Gas Natural Comprimido, se tiene lo siguiente:



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

Tabla 86. Costos de Capital, Variables y Fijos por Tipología de Vehículo Gas Natural Comprimido (GNC)

ITEM	Vehículo GNC Longitud 12 metros	Vehículo GNC Longitud 15 metros
COSTOS DE CAPITAL (VALOR VEHÍCULO)		
Precio Vehículo (USD)	160.000 USD/VEH	227.097 USD/VEH
Pago mensualizado de la inversión ¹⁷ : Plazo : 15 años Tasa: 16,76% E.A. Tasa de Cambio: 540 Colones/USD	1.244.676 COLONES/VEH/MES	1.766.637 COLONES/VEH/MES
COSTOS VARIABLES		
COMBUSTIBLE	162,00 COLONES/KM	188,81 COLONES/KM
MANTENIMIENTO ¹⁸	144 COLONES/KM	204 COLONES/KM
ACEITES	29 COLONES/KM	29 COLONES/KM
LLANTAS	27 COLONES/KM	27 COLONES/KM
COSTOS DE PERSONAL		
PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO	CONDUCTOR	
	SALARIO CONDUCTOR (COLONES/MES)	291.065
	CONDUCTORES/VEH	1,90
	CHEQUEADOR	
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)	218.835
	CHEQUEADORES/VEH	0,30
	MECANICO	
	SALARIO CHEQUEADOR (COLONES/MES)	242.861
	CHEQUEADORES/VEH	0,80
	TOTAL PERSONAL SALARIO MIN/VEH	812.963
	FACTOR MULT. SOBRE SALARIO MINIMO	1,2
	FACTOR PRESTACIONAL	45,1%
	% ADMINISTRATIVOS	10,0%
TOTAL PERSONAL 2014 (COLONES/VEH/MES)		1.557.084
COSTOS FIJOS		

¹⁷ Equivalencia de pago uniforme mensual a una tasa equivalente de 16,76% E.A. durante la vida útil del vehículo.

¹⁸ Se estima en 10% anual sobre el valor del vehículo, y un supuesto de 60.000 kms recorridos en promedio al año por vehículo.



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

ITEM		Vehículo GNC Longitud 12 metros	Vehículo GNC Longitud 15 metros
COSTOS FIJOS POR VEHICULO	SEGURO VOLUNTARIO (COLONES/AÑO)		423.414
	SEGURO OBLIGATORIO (COLONES/AÑO)		92.155
	DERECHO DE CIRCULACION (COLONES/AÑO)		8.000
	GASTO EN RTV (COLONES/AÑO)		26.152
	CANON REGULACIÓN ARESEP (COLONES/AÑO)		398.590
	CANON CTP (COLONES/AÑO)		302.000
	TOTAL FIJOS (COLONES/AÑO)		1.250.311
TOTAL FIJOS (COLONES/VEH/MES)			104.193
OTROS COSTOS			
OTROS COSTOS	2,5% SOBRE EL TOTAL DE COSTOS DE CAPITAL, VARIABLES Y FIJOS.		

Fuente: Elaboración propia, con base en investigación consultoría.

Se anota que tanto para los vehículos Híbridos como de Gas Natural Comprimido (GNC), los COSTOS DE PERSONAL y COSTOS FIJOS se mantienen iguales a los vehículos Diésel.

6.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Se realizará inicialmente un análisis enfocado al cálculo del costo por kilómetro para los diferentes escenarios analizados (ESC 1, ESC 2, ESC 3) y su variación con respecto al escenario base (ESC BASE); posteriormente se analizará el desempeño financiero del sistema en conjunto y de cada una de los sectores de operación tomando como referencia la variable Ingresos-Costos.

➤ Cálculo de Costo por Kilometro

Se recomienda que esta sección tenga **un manejo confidencial, pues incidiría sobre cualquier negociación con los operadores en el futuro**. Para el cálculo del costo por kilómetro (colones/km) se parte de los costos de capital, costos de personal y costos fijos, expresados en (colones/Veh/Mes), los cuales se dividen entre el promedio de kilómetros que anda un vehículo al mes (IKB mes, Kms/veh/mes); de esta forma se obtienen estos costos traducidos a (colones/km), a los cuales se les suma los costos variables (colones/km) y otros costos (2,5% del subtotal de costos), obteniendo el total de costos de operación expresados en (colones/km). Paso siguiente se calcula el promedio ponderado empleando los porcentajes de participación por tecnología en el total de flota del Sistema. A continuación se presentan los cálculos correspondientes para el ESC 3:



Tabla 87. Cálculo de Costo Kilometro para ESC 3: 60% Diésel, 20% Híbrido, 20%GNC

CALCULO DE COSTO POR KILOMETRO ESC 3 (COLONES/KM)

TIPOLOGIA	12M-DIESEL	12M-HIBRIDO	2M-ELECTRICO	12M-GNC	15M-DIESEL	15M-HIBRIDO	5M-ELECTRICO	15M-GNC
COSTOS DE CAPITAL	227,29	329,94	806,51	234,62	322,60	468,30	1.144,72	333,01
COSTOS VARIABLES	508,70	484,54	811,51	362,00	619,04	606,88	1.062,21	449,20
PERSONAL	293,51	293,51	293,51	293,51	293,51	293,51	293,51	293,51
FIJOS	19,64	19,64	19,64	19,64	19,64	19,64	19,64	19,64
OTROS	26,23	28,19	48,28	22,74	31,37	34,71	63,00	27,38
COSTO KILOMETRO (COLONES/KM)	1.075,37	1.155,82	1.979,45	932,51	1.286,16	1.423,03	2.583,08	1.122,74
VARIACION CON RESPECTO A DIESEL		7,5%		-13,3%		10,6%		-12,7%

COSTO KILOMETRO (COLONES/KM) SEGÚN COMPOSICION DE TECNOLOGIA	1.062,89	1.280,85
VARIACION CON RESPECTO A DIESEL	-1,16%	-0,41%

Fuente: Elaboración propia, con base en investigación consultoría y diseño operacional.

Se observa en cuanto al total de costos de operación que:

Para buses de 12 metros, la tecnología Híbrido resulta 7,5% más costosa que la tecnología a Diésel, mientras que la tecnología a GNC resulta 13,3% más económica que la tecnología Diésel.

Para buses de 15 metros, la tecnología Híbrido resulta 10,6% más costosa que la tecnología a Diésel, mientras que la tecnología a GNC resulta 12,7% más económica que la tecnología Diésel

Se obtiene para una composición de flota: 60% Diésel, 20% Híbrido, 20%GNC:

Bus de 12 metros: el costo promedio por kilómetro para la combinación de tecnologías es de 1.062 colones/km, que comparado con el costo kilómetro de solo Diésel (1.075 colones/km), resulta 1,16% más económico.

Bus de 15 metros: el costo promedio por kilómetro para la combinación de tecnologías es de 1.280 colones/km, que comparado con el costo kilómetro de solo Diésel (1.286 colones/km), resulta 0,41% más económico.

En este orden de ideas, desde el punto de vista de desempeño financiero de la operación, la tecnología a GNC conlleva a mejores resultados y la combinación planteada de 60% Diésel, 20% Híbrido, 20%GNC, resulta indiferente ante la opción 100% Diésel, sugiriendo la migración a tecnologías menos contaminantes, lo que conlleva beneficios de tipo socioeconómico en cuanto a menores emisiones contaminantes y su consecuente reducción de enfermedades respiratorias.



➤ **Desempeño Financiero de la Operación: (Ingresos-Costos) de operación**

En la siguiente tabla se presenta la variación de los resultados (Ingresos-Costos) de los diferentes escenarios y composición de flota por tecnología con respecto al escenario actual o base (ESC BASE) expresada en colones/mes:

Tabla 88. Resultados (Ingresos-Costos), variación con respecto a ESC BASE

(Ingresos-Costos)_{Esc} - (Ingresos-Costos)_{Esc Base}

COMPARACION TECNOLOGIAS

ESCENARIOS 100% DIESEL				
	DIFERENCIA (INGRESOS-COSTOS) CON ESC BASE (COLONES/MES)			
	BASE DIESEL	ESC 1	ESC 2	ESC 3
Central	-	171	127	123
Escazu - Santa Ana	-	740	621	721
Guadalupe - Moravia	-	723	399	366
Hatillo - Alajuelita	-	491	404	476
Pavas	-	187	28	24
San Francisco - Desamparados	-	799	788	744
San Pedro - Curridabat	-	448	477	348
Tibas - Santo Domingo	-	155	178	173
Uruca - Heredia	-	69	62	59
Otros	-	38	21	33
TOTAL	-	3.821	3.049	2.835

ESCENARIOS 60% DIESEL, 20% HIBRIDO, 20% GNC				
	DIFERENCIA (INGRESOS-COSTOS) CON ESC BASE (COLONES/MES)			
	BASE DIESEL	ESC 1	ESC 2	ESC 3
-	170	127	127	
-	756	635	734	
-	737	410	376	
-	500	410	483	
-	190	24	20	
-	811	796	752	
-	460	491	360	
-	161	183	178	
-	78	70	51	
-	41	23	30	
-	3.903	3.121	2.907	

VARIACION CON RESPECTO A ESCENARIO 100% DIESEL		2,2%	2,4%	2,5%
--	--	------	------	------

7 COMPONENTE 4 – TAREA 2: PLAN DE COMUNICACIÓN

El proceso de Modernización del Sistema Integrado de Transporte Público y en concreto el proyecto de Sectorización es un proceso integral cuya implementación requiere de una amplia participación de actores institucionales y sociales.

Dada la particularidad del proyecto de sectorización (como uno de vieja data dentro de la institucionalidad y los actores del transporte público en Costa Rica), el proyecto planteó hacer el trabajo de comunicación en dos etapas concretas, una denominada “estrategia de comunicación interna del proyecto” etapa durante la cual se indaga acerca del grado de conocimiento que los distintos actores tienen con respecto a los planteamientos originales del proyecto de sectorización original y sus posiciones actuales frente a este; y otra denominada “Estrategia de Comunicación Externa”, la cual consistirá en un documento que se le entregará al MOPT y al CTP con una serie de recomendaciones para impulsar los procesos de mejora de imagen del proyecto frente a los distintos públicos meta, tanto de carácter pasivo, dígame usuarios, como los de carácter activo, operadores, y otras entidades directamente vinculadas con la gestión y operación del transporte público. (ITDP, 2010).

Como parte del proceso para la formulación de la Estrategia de Comunicación se realizó un análisis de actores claves y sus agendas. En este apartado se presenta un resumen del mapeo de actores y del proceso seguido con la estrategia de comunicación interna.

7.1 ANÁLISIS POSICIONES DE ACTORES

En términos metodológicos se realizó una lista de actores a partir de fuentes secundarias y de entrevistas especialmente a funcionarios del MOPT, CTP y MINAE. Una vez realizada la lista de actores, se procedió entrevistar personalmente o vía telefónica a los actores para tratar de rescatar información pertinente para el proceso. En términos generales se trata de conversaciones informales guiadas por una rápida presentación verbal de la naturaleza del proceso por realizar, así como de los productos esperados al final de la presente consultoría. Se indaga igualmente acerca de la disponibilidad o compromiso de cada actor con una eventual convocatoria para participar en “focus groups” o talleres, y sus recomendaciones de reconducción o enfoque para lograr que el proyecto sea exitoso.

A partir de esta información recopilada se realizó un diagnóstico rápido de posiciones de los principales actores en relación con el proyecto de sectorización. Estos se sistematizan de la siguiente manera:



Tabla 89. Posiciones de los principales actores en relación con el proyecto de sectorización.

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
Sector Privado				
Operadores de Transporte existentes Hay tres organizaciones principales que agrupan a los operadores que funcionan en el área de estudio: Cámara Nacional de Transportistas (CNT), Cámara de Transportistas de San José y la Asociación Nacional de Autobuseros (CANABUS). Actualmente en el área de estudio operan más de 40 empresas que poco a poco se han ido concentrando en cerca de 15 grupos empresariales.	Mantener sus concesiones y un grado óptimo de negocio	1 y 2 (algunos parecerían ser 4)	- Los operadores con posición 2 (medianos y grandes y que han ido consolidando convenios operativos en sectores y sub-sectores) están interesados en consolidar procesos de sectorización pero bajo sus propuestas de sectorización. El tema de recaudo centralizado lo ven con mucha desconfianza. No quieren procesos de licitación - Los operadores con posición 1 sienten que pierden con el proceso de sectorización y que no están participando de los posibles beneficios, especialmente rutas circulares y pequeñas.	- Operadores mencionan que CTP y MOPT no cumplen con la priorización de carriles, y con infraestructuras que permitan implementar el proyecto de sectorización. - Algunos operadores hablan de poca transparencia a la hora de negociar y asignar nuevas rutas (por ejemplo intersectoriales).
Desarrolladores	Apoyar procesos orientados	4	Interesa buscar nuevas	Alto costo de la tierra en GAM



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
Inmobiliarios como el CODI, Cámara Costarricense de la Construcción	a consolidar modelo de construcción de alta densidad (edificios)		modalidades de negocio, como edificios verticales, de uso mixto comercial y residencial • Poca confianza en la capacidad del Estado para implementar políticas requiere una política más clara para consolidar	especialmente en el área metropolitana. • Poca apertura de Municipios en permitir construcciones verticales Resistencia del consumidor (cultural) para vivir en edificios
Comerciantes Centro de San José	Que las paradas de autobuses se mantengan donde están para mantener actividad de sus negocios. San José como una gran terminal a cielo abierto genera actividad comercial	1	• Temen los cambios en ubicación de paradas, si les quitan las paradas de buses les quitan los clientes	• Poca capacidad de muchos de ellos para invertir, relocalizar negocios y sofisticarlos
Usuarios				
Usuarios de Buses: están Asociaciones como Consumidores de CR, Defensoría de los Habitantes	Tener un mejor servicio	4	• Interés alto en contar con un mejor servicio, que reduzca los tiempos de los recorridos, que sea seguro, y que mejore la funcionalidad para facilitar traslados sin ir al centro, y que los dejen más cercanos a sus puntos de salida y destino.	• Poca organización de los grupos de base y poco conocimiento del proyecto de modernización del transporte público
Usuarios de Vehículos	Vehículos privados:	3 y 2	• Garantizar que se pueda utilizar	• Las organizaciones analizadas



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
Privados como AIVEMA y Asociación del Automóvil Club	Mantener espacio en las vías, reducir congestión, promover uso de vehículos más modernos		el vehículo para ingresar a la GAM • Es interesante el proyecto si efectivamente reduce congestión y promueve uso de tecnologías más eficientes y modernas. • También ven interesante temas de inter-modalidad	no están centradas exclusivamente en defender el uso del vehículo, puede que el usuario corriente de vehículo no se sienta representando por estas organizaciones
Taxis Formales, Portadores e Informales	Mantener espacio en vías y espacio para parqueos Que las vías exclusivas no sean solo para buses, que los incluyan	3 y 2	• Exigir que igualmente los taxistas, portadores, y “piratas” cuenten con carriles exclusivos, no solo los buses	• Los taxistas formales cuentan con una organización compleja, varias cooperativas y varios representantes. • Existen conflictos entre los taxistas formales, los portadores y los informales
Sociedad Civil				
Grupos de Base de comunidades varias (usuarios de buses)	Tener un mejor servicio de transporte público	3 y 4	• Participar en los procesos para que las unidades de buses respondan mejor a sus necesidades, y no se incremente excesivamente la tarifa: quieren mejores buses, mejor servicio (horarios), más seguridad	No están tan articulados como organizaciones con capacidad de incidencia.
ONGs Ambientalistas	Consolidar uso de bicicletas y modos no motorizados	5	• Que el proceso de modernización y sectorización sea integral, que incluya aspectos de inter-	• Poco manejo técnico de aspectos de planificación del transporte



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
	Reducir emisiones CO ₂		modalidad	Poca interlocución con actores institucionales del transporte
ONGs Políticas	Garantizar que se incluyan a distintos actores en los procesos de discusión Incluir los temas de modernización en las nuevas agendas políticas (cambio de gobierno)	5	Perciben buen ambiente desde los diferentes sectores, el proyecto debe ser implementado en forma gradual, que permita concesos con distintos grupos	- Poco manejo técnico de aspectos de planificación del transporte - Poca apertura en los procesos de negociación de la renovación
Expertos en Transporte Público	Promover la adopción de esquemas de gestión de transporte público modernos y eficientes	5	El proceso es interesante se abren oportunidades para desarrollar nuevos estudios y promover el proceso de modernización del sector	Poca capacidad de incidencia en los procesos de negociación de concesiones
Cooperación Internacional				
Entidades Multilaterales y Bilaterales Plataforma Climática: PNUD, PNUMA RISO, GIZ, LEDs,	Apoyar los procesos de reducción de emisiones mediante la modernización del transporte público	5	Apoyo para la generación de insumos técnicos	Perciben poca claridad del Gobierno y poca capacidad de gestión y negociación
Servicios Públicos				
Hospitales	Reducir localización de	4	Interés en el tanto se reduzca la	Poco conocimiento del



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
	terminales o paradas en los propios hospitales Mejorar el acceso de los pacientes a los centros médicos		contaminación y el ruido producido por los buses en las inmediaciones de los hospitales • Pueden ser socios si proyecto les ayuda a reducir los costos por transportar pacientes con movilidad reducida a los centros médicos	proyecto y poca interlocución con actores del sector transportes
Universidades	Mejorar acceso de estudiantes a centros de estudio con transporte barato, seguro	4	• Apoyo si el proyecto mejora acceso de estudiantes a centros de estudio, existe generación de información técnica para el proceso	• Existen operadores de servicios especiales que las universidades no quieran afectar
Entidades Públicas				
CTP	Mejorar la gestión del transporte público	3	• Existe interés en mejorar gestión del transporte pública, pero temor por las implicancias en la gestión interna y la poca capacidad de respuesta que tienen	• Poca capacidad interna para gestionar proyecto. • Poca apertura para coordinar procesos con MOPT y ARESEP • Discrepancias entre criterio técnico y decisiones de JD • Poca coordinación con otras instancias: MOPT, ARESEP
MOPT (Dirección de Planificación)	Dictar políticas públicas, impulsar la implementación	5	• Interés en consolidar proceso	• Poca capacidad de injerencia



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
	del PNT		iniciado, participar para garantizar integralidad del mismo y consistencia con las políticas públicas nacionales	en la toma de decisiones dentro del CTP, • Poca coordinación con CTP
INCOFER	Modernizar el servicio de tren y ampliar el número de usuarios que lo utilizan	3	• Puede ser interesante si se re-diseñan rutas para que alimenten el servicio de tren.	• Poca coordinación con CTP • Perciben poca capacidad de ejecución del MOPT
Municipalidad de San José (como promotor de tranvía)	Implementar proyecto como forma de renovar ciudad y proceso de re-poblamiento	2 y 3	• Los proyectos compiten, creen que MOPT y CTP tienen poca capacidad para implementar plan. Busca soluciones que ellos puedan impulsar para mejorar calidad de vida de los habitantes del municipio	• Poca coordinación efectiva con MOPT y CTP. Existe comisión tripartita para coordinar aspectos de vías, gestión del tráfico, pero los actores no la utilizan
Departamentos de Planificación Urbana de las Municipalidades	Mejorar calidad de vida de los habitantes del cantón Mejorar procesos de planificación urbana y su implementación	3 y 4	• Puede ser un proyecto interesante para mejorar procesos de densificación y compacidad de ciudades, que facilite implementación del nuevo Plan GAM	• Poco conocimiento del proyecto sectorización • Pocas capacidades para implementar procesos de planificación urbana integrales • Poca coordinación con procesos de planificación del transporte
Departamento Planificación Regional: Secretaría Técnica del	Consolidar Proceso de Implementación del Plan de Desarrollo Urbano	5	• El proyecto puede ayudar a consolidar las Centralidades Densas Integrales (CDI) del Plan GAM	• Momento de transición política y está poco claro quién continuará con la Secretaría Técnica



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

				
5 Apoyo	4 Apoyo Moderado	3 Neutral	2 Oposición Moderada	1 Oposición
Actor Involucrado	Interés	Situación Espectro de Posiciones	Posible Posición	Problemas Percibidos
Plan GAM y MIVAH				
ARESEP	Garantizar calidad del servicio público y con tarifas razonables	5	El proyecto puede facilitar la incorporación del cobro electrónico como un esquema para consolidar un sistema centralizado de información de la demanda	- Poca participación en los procesos de negociación de los contratos de concesión - Poca coordinación con CTP
MINAE DCC	Promover la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático	5	El proyecto es de interés para introducir aspectos de nuevas tecnologías más carbono eficientes, y reducir el consumo de combustibles fósiles (reducir uso de vehículos privados y mejorar el uso de transporte público)	- Poca injerencia en los procesos de negociación de las concesiones - Débil coordinación con MOPT y CTP

Fuente: Elaboración propia



7.2 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN INTERNA

Como se indicó en el numeral anterior, el Plan de Comunicación Interno o del Proyecto se visualizó como el plan que se desarrolló para lograr el involucramiento y participación de actores claves durante el proceso de desarrollo de la consultoría.

El Plan de Comunicación Interno asumió que el proyecto BID-MOPT de Apoyo al Proceso de Sectorización debía implementarse en el marco de un proceso informado, científicamente fundamentado y política e institucionalmente viable.

Ello requería de un importante proceso de persuasión e involucramiento para lo cual se debía contar con la capacidad para comunicar, de manera eficaz, el fundamento y los alcances de la propuesta que se fue construyendo. Lo que se pretendía era que la propuesta técnica fuera el resultado de un intercambio y comunicación que comprometía realmente recursos y decisiones de los actores clave.

Para lograr un proceso de este tipo era necesario que la dirección política del proceso la llevara el MOPT-CTP y que a partir de su liderazgo se pudiera impulsar un proceso de diálogo con otros actores sociales, privados e institucionales. Este último aspecto no logró consolidarse, y se vio un tibio posicionamiento y apropiación por parte de las autoridades políticas, las cuales cambiaron varias veces a lo largo del proceso.

A pesar de esta condicionante, se generó un proceso que permitió recibir inputs de diversos sectores y generar una propuesta integral y balanceada.

Como parte del proceso se ha recibido retroalimentación de los siguientes grupos de interés:

Retroalimentación Técnica del equipo MOPT y Equipo Técnico CTP: ha sido fundamental para lograr establecer el abordaje viable del trabajo de campo que se realizará, así como la dinámica de trabajo con otros actores relevantes.

ARESEP: con el equipo técnico de la intendencia de transportes, importante retroalimentación en cuanto a la visión y la forma de colaborar para generar información de base de interés para la entidad. Igualmente importante considerar que la propuesta debe analizarse en forma integral incluyendo los aspectos tarifarios y de calidad del servicio.

Cámara Nacional de Transportistas con los cuales hemos realizado dos reuniones con un Comité Técnico y con su Junta Directiva. Desde los transportistas, es importante que el abordaje técnico sea integral, se analice como un modelo de negocio, y en donde el fortalecimiento del CTP se ve como un aspecto de gran



relevancia para el sector. Están pendientes otras reuniones con otras cámaras empresariales CANABUS, y

Secretaría Técnica Plan GAM: con el equipo técnico responsable de la formulación – actualización del Plan GAM, y de quien se ha recibido la visión del modelo de desarrollo urbano y la forma en cómo el proyecto sectorización se debe actualizar considerando los nuevos esquemas de CDIs.

Municipalidad de San José: con el departamento de urbanismo y quien ha dado su visión de la necesaria integración de las propuestas con el modelo territorial-urbano

MINAE-DCC: a quien le interesa los aspectos vinculados con tecnologías limpias. Desde su óptica el país ya puede exigir que los buses sean Nivel Euro 4 y Euro 5.

Cooperación Internacional: quienes han puesto a disposición una serie de insumos técnicos relacionados con tecnologías y otros aspectos relevantes para la modernización del transporte público en el marco de la agenda de cambio climático.

Municipalidades del GAM quienes han manifestados aspectos que son de interés para los Gobiernos Locales, y en especial han resaltado la importancia y relación que este tema tiene con los planteamientos de modelo de ciudad.

7.3 ORIENTACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE COMUNICACIÓN EXTERNO

El desarrollo de grandes proyectos con impacto en la cotidianidad de las personas requiere que la institucionalidad esté preparada para orientar y sensibilizar de manera oportuna sobre los cambios que implica su implementación. Esto permite mitigar en la comunidad los efectos negativos ocasionados durante el desarrollo de las obras o aquellos generados por la resistencia ante el reto de cambiar hábitos o costumbres.

La modernización del transporte público – Proyecto de Sectorización del Área Metropolitana de San José de Costa Rica (AMSJ), cambiará la vida de miles de ciudadanos en una apuesta por un sistema de transporte más eficiente y seguro para su movilización.

La aceptación por parte de la comunidad, así como el buen uso y apropiación que se haga del mismo, antes y durante la ejecución del proyecto, dependerá en gran parte de los esfuerzos que se realicen desde el Gobierno para sensibilizar, informar, capacitar y educar a los ciudadanos sobre las bondades del mismo.



Como una guía orientadora para la elaboración e implementación del plan de comunicaciones, presentamos un esquema de temas a desarrollar, que servirán de punto de referencia, para cuando se inicie la ejecución del proyecto.

7.3.1 ANTECEDENTES - DIAGNÓSTICO

Dentro del proceso de elaboración de un plan de comunicaciones es necesario realizar un diagnóstico de las acciones que en comunicación se hayan realizado en relación con los temas de movilidad en la ciudad, y especialmente de las campañas asociadas al proyecto de modernización del sistema de transporte público del AMSJ. Esta información es un aporte valioso al análisis sobre la percepción que tiene la comunidad que se beneficia directa e indirectamente de la iniciativa.

En esta fase de investigación se deben contemplar todos los actores involucrados en el proceso, como las entidades de gobierno, los operadores transportistas, líderes de opinión, ONG, la academia, además del registro informativo de los medios de comunicación, entre otros.

Teniendo en cuenta que los procesos de comunicación son dinámicos y que deben retroalimentarse de manera permanente, el diagnóstico aportará al diseño y ejecución de la estrategia de comunicaciones. Esta recopilación de información ayudará a establecer el nivel de conocimiento, aceptación o rechazo que tienen los diferentes grupos de interés sobre el proyecto. En este propósito, la información entregada sobre el mapeo de actores claves y las agendas aportarán al análisis y consolidación de la información.

7.3.2 OBJETIVO GENERAL

Como objetivo principal del plan de comunicaciones, la consultoría plantea el siguiente: “Generar apropiación por parte de la comunidad del Sistema Integrado de Transporte Público, proyecto Sectorización AMSJ, como una alternativa de movilidad eficiente, moderna, segura e incluyente”.

Teniendo en cuenta que el objetivo debe ser consecuente con la línea estratégica del Proyecto, éste deberá ser validado y aprobado por el equipo directivo y responsable de la ejecución. Una vez definido el objetivo general se deben plantear unos objetivos específicos que aportarán al logro de las metas propuestas y deberán establecerse en un cronograma a corto y mediano plazo.

En la definición de los objetivos específicos se debe tener en cuenta que sean concretos, realizables y puedan ser cuantificados. Como propuesta, en relación con los objetivos específicos, se sugieren los siguientes:



➤ **Objetivos específicos**

- a) Promover el uso correcto del Sistema Integrado de Transporte Público mediante acciones de cultura ciudadana que se reflejen en comportamientos adecuados y el cuidado de la infraestructura y los buses.
- b) Evitar y mitigar información negativa que afecte la imagen del proyecto generada por la desinformación, resistencia al cambio o por parte de los grupos opositores.
- c) Promover el uso de transporte público como una alternativa efectiva y eficiente frente a otros modos de transporte como el vehículo particular (desestimular el uso del vehículo particular).
- d) Promover el Sistema Integrado de Transporte Público como un proyecto incluyente y amigable con el medio ambiente.

7.3.3 PÚBLICO OBJETIVO

➤ **Definición de los Grupos de interés**

Un paso fundamental en el desarrollo del plan de comunicaciones es la definición del público objetivo o población a impactar con el mensaje.

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla por etapas, el plan de comunicaciones debe tener una línea estratégica acorde con cada momento. Aunque el propósito es llegarle a toda la comunidad con las bondades del nuevo sistema de transporte público, se requiere definir previamente ciertos grupos de interés para la elaboración del mensaje.

En una primera fase, la tarea es sensibilizar a **los colaboradores de las Entidades de Gobierno** encargados de liderar la ejecución del proyecto, quienes deberán conocer y apropiarse del mismo para empezar un efecto multiplicador con los actores clave y demás instituciones u organizaciones que tienen relación directa con la ejecución de la iniciativa. El propósito es que estén lo suficientemente informados y en capacidad de atender las dudas e inquietudes que surjan al respecto.

Los operadores de transporte o transportistas requieren un tratamiento especial en la definición de la estrategia de comunicaciones y previo a la difusión de la información al público en general. Por lo general, no están dispuestos al cambio y, por lo tanto, hay que convencerlos de la conveniencia y ventajas de la transición al nuevo sistema. Un eventual mejoramiento del tema financiero, sumado a modernos esquemas organizacionales se reflejará en un fortalecimiento de este sector de la economía. Estos mensajes ayudarán a persuadir el cambio de opinión. En el caso de Bogotá, el proceso de sensibilización a este grupo objetivo se realizó de manera gradual debido a la resistencia generada, en un principio, por los transportadores ante la decisión del Gobierno Local de implementar el proyecto TransMilenio. La primera reacción se manifestó en paros y bloqueos de vías en contra de la iniciativa. Sin embargo, desde la Gerencia de la naciente empresa gestora se



avanzó en un proceso de acercamiento que implicó, entre otras actividades, persuadirlos para que viajaran al exterior a conocer proyectos similares. Estas acciones sumadas a la explicación de las bondades del proyecto, especialmente para este sector empresarial, hizo que poco a poco fueron apropiándose del proyecto y en muchos casos cambiando la actitud de rechazo y oposición inicial para luego convertirse en sus defensores y difusores de la estrategia de comunicación del servicio a los ciudadanos.

La comunidad que recibe el impacto directo por la adecuación de la infraestructura, y que en algunos sectores corresponde a zonas comerciales, debe ser contactada e informada con antelación para que se preparen y mitiguen los posibles efectos negativos que trae el cierre temporal de vías y espacio público. En ese sentido, se recomienda realizar un listado con los predios e inmuebles, para que los responsables de realizar la tarea de comunicaciones les informen de manera directa las ventajas del proyecto y las fechas de los cierres con suficiente anticipación. Lo anterior, les permitirá estar preparados y en el caso del comercio organizar estrategias de mercadeo para mantener o atraer nuevos clientes. En lo posible, hay que evitar la inclusión de fechas puntuales de finalización de las obras en las piezas informativas, dado que se convierte en un tema de presión cuando no se cumplen los cronogramas establecidos. Los comerciantes cuando ven afectados sus intereses se convierten en un grupo de presión, sin embargo, la sensibilización previa a la ejecución de las obras es fundamental para mitigar ruidos en contra.

Los medios de comunicación juegan un papel fundamental para éxito del proyecto. Por lo tanto, es prioritario conocer a cada uno de los periodistas responsables de cubrir e informar sobre los temas transporte y movilidad en la ciudad. Hay que tenerlos como aliados y una de las estrategias para este acercamiento es mantenerlos enterados sobre las ventajas del proyecto mediante la entrega de información oportuna y de interés para la ciudadanía. El propósito es que el proyecto se vuelva un generador de noticias positivas y sea para el periodista una fuente permanente de consulta. Esa misma tarea hay que llevarla a cabo con los líderes de opinión en la ciudad y el país, para motivarlos y enamorarlos del proyecto. En la medida que reciban la información correcta y oportuna, serán aliados de una iniciativa que cambiará para bien la forma de movilizarse en la ciudad.

Los usuarios del servicio de transporte público es el grupo objetivo más importante dentro de la estrategia de comunicaciones porque son los beneficiarios directos. El mensaje que reciban sobre las bondades del proyecto incide directamente en su aceptación y apropiación. Hay que evitar vacíos de información en esta etapa porque puede generar desinformación e incluso apatía la cual será aprovechada por los grupos de oposición o de resistencia al cambio. La creatividad e innovación a la hora de comunicar sirve, además, para impactar a toda la comunidad sobre la importancia de esta iniciativa, que se reflejará en la transformación y modernización de la ciudad y la región, en un tema tan sensible como el servicio de transporte público.



7.3.4 CONCEPTO ESTRATÉGICO

➤ Estrategia

El éxito de un proyecto como la modernización del Sistema Integrado de Transporte Público de San José de Costa Rica depende en gran medida de la aceptación de todos los actores involucrados, desde los transportistas hasta la comunidad en general, especialmente los beneficiarios. Muchas veces los obstáculos no son de carácter técnico o financiero, sino están relacionados con la voluntad política. Por lo anterior, la estrategia de comunicaciones juega un papel determinante para fortalecer la apropiación por parte de la comunidad y mitigar los ruidos que generen los grupos opositores a la iniciativa.

Este proceso requiere a conformación del equipo responsable de liderar la tarea de comunicaciones, que debe contar con una cabeza encargada de atender y responder por cada una de las actividades que se desprendan de la estrategia a implementar.

La estrategia de comunicaciones debe contemplar acciones comunicativas tanto internas como externas, acorde con cada grupo objetivo. Las acciones internas se refieren a las actividades que se desarrollen con el personal responsable de la ejecución del proyecto, quienes deben estar bien informado de los avances de cada una de las etapas.

La comunicación externa está dirigida a los demás grupos vinculados y comunidad en general. Desde el primer momento en el que se viabilice la ejecución del proyecto, se debe estar preparado para atender los requerimientos de información, tanto de la comunidad beneficiaria como de los medios de comunicación, que son fundamentales dentro del proceso de ambientación y sensibilización de la iniciativa.

Hay que estar preparados con el mensaje para evitar posible desinformación que sea aprovechada por los grupos de oposición. Las solicitudes de información, especialmente de los periodistas, deben atenderse en el menor tiempo posible porque de lo contrario, otras personas ajenas al proyecto se convierten en voceros sin la debida preparación lo que conlleva a ruidos en la comunicación.

Es fundamental establecer el vocero ante los medios de comunicación y debe ser una persona que conozca en detalle cada paso del proyecto, tenga facilidad de comunicación y expresión y esté en disposición de atender y resolver cualquier duda que surja en relación con la implementación del proyecto.

Otros proyectos de reorganización del transporte público implementados como TransMilenio en Bogotá acudieron a la comunicación directa, con excelentes resultados. Teniendo en cuenta que para movilizarse en el nuevo sistema de transporte implicaba cambiar hábitos y costumbres, se aprovechó esta experiencia para fortalecer la convivencia ciudadana



mediante la promoción de pequeñas pero significativas acciones para el buen uso del nuevo sistema de transporte.

Se promocionaron temas como el cuidado de la infraestructura y los buses, no botar basura, no fumar, ceder la silla a personas en condición de discapacidad y a niños, mujeres embarazadas y adultos mayores, no comer y respetar el turno para el ingreso y salida de los buses, entre otras. Esta tarea fue adelantada por un grupo de jóvenes, debidamente preparados, muchos de ellos pertenecientes a las comunidades beneficiarias del proyecto, quienes hicieron la labor de pedagogía directa en los sectores donde empezó a funcionar el nuevo sistema de transporte, cuatro meses antes de la puesta en servicio. Esta labor fue acompañada de una campaña en medios masivos de comunicación, donde principalmente se resaltaba las bondades de la nueva manera de moverse en Bogotá.

La tarea de sensibilización también contempló la población estudiantil, mediante visitas a escuelas y colegios, especialmente ubicados en zonas aledañas a los corredores viales por donde se reorganizó el transporte público. El trabajo con los niños y adolescentes es muy productivo porque ellos, además de tener mayor facilidad para aprender y despojarse hábitos inadecuados, se convierten en multiplicadores del mensaje en sus hogares. Esta labor también se puede replicar en empresas, fábricas y en zonas de alta afluencia de personas. En el caso de TransMilenio en Bogotá, se apoyaron en actividades culturales con mimos, obras de teatro y marionetas, como una manera divertida de llamar la atención para realizar la pedagogía sobre el uso correcto del nuevo sistema de transporte.

➤ Mensaje

Para lograr efectividad en la comunicación es necesario tener claro qué es lo que se quiere comunicar, qué se quiere que la audiencia reciba de los promotores del proyecto y además les crea. Por eso, la definición del mensaje es crucial dentro del proceso de elaboración del plan de comunicaciones.

Para lograr tener éxito, el mensaje debe ser corto, en una frase que recoja el objetivo del proyecto y que su redacción sea entendible y cercana a los ciudadanos. El mensaje debe conectar con la audiencia; puede definirse como un slogan o concepto sombrilla, del cual se pueden desprender otros más explicativos, acorde con el público al que se le quiere llegar.

Por eso, cuando se trabaja en la creación del mensaje hay que tener presente el alcance de lo que se quiere lograr en los ciudadanos, y determinar si se trata de un *slogan* que forme y eduque, oriente, movilice o si se focaliza en una fase de sensibilización acerca del proyecto.

Durante la implementación de la estrategia de comunicaciones el mensaje debe ajustarse de acuerdo con la etapa de avance del proyecto de reorganización del Sistema de Transporte



Público. Puede tener una fase de expectativa, una de lanzamiento y otra de sostenimiento, una vez el proyecto esté en marcha.

Para ilustrar el tema, se presenta como ejemplo la creación del mensaje en un proyecto similar ya ejecutado, TransMilenio en Bogotá, que tuvo gran éxito por la acogida por parte de la ciudadanía. Su primer mensaje, antes de empezar a operar fue *“TransMilenio, un Sistema de Vida”*. Esta frase recogía la expectativa de asociar el nuevo sistema de transporte público a un cambio radical en la calidad de vida de los bogotanos. La frase *Un Sistema de Vida* fue complementada con unos mensajes más explícitos y asociados a varias partes del cuerpo humano en símil con la ciudad. Es decir, *“TransMilenio, Un Sistema de Vida, mejorará su circulación”*. En el desarrollo gráfico aparecía la frase y un sistema circulatorio del cuerpo humano.

Otro concepto, por ejemplo, se centró en el tema ambiental y la frase decía *“TransMilenio, un Sistema de Vida, mejorará su respiración”*. La imagen hacía referencia a los pulmones. Esto, sin tener que explicarlo en el mensaje, estaba asociado a una mejor calidad del aire por tener menos contaminación dado que el proyecto implicó la salida de circulación de los buses viejos; y los nuevos buses que ingresaron a prestar el servicio cumplían con las últimas normas técnicas ambientales en relación con la emisión de gases contaminantes.

En la medida que avance el proyecto, el mensaje debe ser revisado y ajustado. Por eso, es recomendable hacer unos *focus group* para conocer la percepción de los beneficiarios del proyecto frente al mensaje. Esto permitirá saber si se está cumpliendo el objetivo o si se requiere realizar ajustes.

➤ Imagen Corporativa

El desarrollo de la imagen del proyecto requiere el acompañamiento de profesionales expertos que logren plasmar en un manual las orientaciones que se deben seguir para consolidar y posicionar el proyecto en el imaginario colectivo de los habitantes de San José.

Construir la imagen e identidad de una organización, en este caso del proyecto de modernización del sistema de transporte público, va más allá del diseño de un logotipo y un eslogan. Es una tarea que involucra a la alta gerencia de la gestión del proyecto, que debe transmitirle al equipo asesor encargado de esta tarea lo que se espera del proyecto para que lo reflejen en cada una de las piezas definidas en el manual de imagen corporativa.

Es importante tener en cuenta que la imagen corporativa es la proyección de cómo se quiere que los ciudadanos perciban el proyecto y el servicio; que es diferente a la identidad corporativa de una empresa, la cual se refiere a lo que ésta es. Cuando se tenga definido el perfil del proyecto y de lo que se quiere comunicar, se procede al diseño de cada una de las piezas visuales que conformarán la identidad.



En un proyecto con una amplia dimensión y expectativa como es la reorganización del transporte público en la capital del país se debe apostar por una imagen sólida, coherente y con proyección. Ese perfil de la personalidad del gestor y del sistema en sí es la base de partida para definir otros elementos como el nombre, el logo, el eslogan, los colores, la tipografía y sus aplicaciones en cada una de las piezas o elementos como los buses, los uniformes, la señalética, la papelería, los paraderos, las tarjetas de pago, entre otros.

Si se tiene en cuenta que en este proyecto confluyen varios actores, organizaciones y empresas, públicas y privadas, seguramente muchos con una identidad y marca ya creada, es necesario que al vincularse a esta iniciativa se sometan al manual de imagen establecido para el proyecto, con un cumplimiento estricto de cada una de las aplicaciones definidas lo cual garantizará la solidez y unidad ante la comunidad y especialmente entre los beneficiarios y usuarios.

Para lograr este objetivo, la Oficina de Comunicaciones del proyecto o de la nueva empresa gestora responsable de liderar el proceso debe realizar un seguimiento juicioso al cumplimiento de lo establecido en el manual; y brindar las orientaciones sobre el correcto uso del mismo a cada uno de los operadores vinculados.

Se recomienda hacer el registro de la marca ante la autoridad competente, una vez ésta sea aprobada, para evitar usos y apropiaciones indebidas por parte de terceros que deseen hacer, entre otros, algún tipo de explotación comercial.

Es importante tener en cuenta que la imagen corporativa es la personalidad de la organización y otra manera de comunicar y, por ende, su creación y posicionamiento está relacionada con el éxito y la gestión del proyecto.

7.3.5 DIFUSIÓN

Para la difusión de la información existen múltiples opciones que deben ser utilizadas y aprovechadas con sus ventajas y oportunidades. Hoy los medios tienden a especializarse de acuerdo con sus públicos objetivos y utilizan todas las herramientas que brinda la era digital. Para lograr una comunicación eficaz y eficiente se debe aprovechar todas las opciones que brinda el mercado, desde la comunicación directa, medios masivos, medios alternativos y las redes sociales, incluidas en lo que se conoce como comunicación 2.0.

A continuación, se presenta una relación de medios, canales y herramientas como orientación para lograr efectividad en la comunicación, durante la implementación del proyecto.



➤ **Comunicación directa**

La comunicación directa es una de las formas más eficaces para transmitir un mensaje. Aunque no llega de manera masiva, los resultados son más exitosos frente a otros medios porque permite informar de manera personalizada, aclarar inquietudes y establecer cercanía con los beneficiarios. Un proyecto como la reorganización del servicio de transporte público, que implica modificar hábitos en la manera de moverse de los ciudadanos, puede usar esta alternativa como una opción eficiente para el logro del propósito cuando se dirige a los usuarios reales del nuevo sistema.

Orientadores en la Vía. Se recomienda contar con un grupo de personas que se dediquen a informar en las vías por donde se realizará la reorganización del transporte público. Este contacto con el usuario de transporte público sirve, además, para fortalecer valores cívicos y promover la cultura ciudadana. Este ejercicio se utilizó de manera exitosa en Bogotá previo y durante la implementación del sistema de transporte público masivo TransMilenio. El rol de los orientadores debe ir más allá de suministrar la información básica de cómo moverse, qué bus tomar o dónde ubicarse, pues deben ser formadores de ciudadanos fortaleciendo los valores cívicos, de convivencia y respeto por lo público. Los ciudadanos, especialmente los adultos mayores, prefieren tener la orientación de una persona autorizada para hacer sus desplazamientos.

Línea de Atención al Usuario. Un servicio como el transporte público con tantos usuarios debe contar con una línea telefónica que atienda todas las inquietudes, quejas o reclamos y brinde información oportuna y actualizada del proyecto. Este personal, debidamente entrenado, también puede realizar sondeos de opinión y encuestas para conocer el índice de satisfacción de los beneficiarios.

Activaciones. Con el objetivo de llamar la atención de los usuarios del transporte público, motivarlos y orientarlos sobre el uso del nuevo sistema de transporte, se recomienda la estrategia de activaciones, que son puestas en escena en lugares no convencionales. Para desarrollar estas actividades BTL se pueden identificar sitios estratégicos donde los actores harán presentaciones con mensajes que enseñan y orientan sobre la nueva forma de moverse en la ciudad. Estas opciones de comunicación pueden funcionar muy bien en las etapas de pre-lanzamiento y lanzamiento. El cubrimiento por parte de los medios masivos ayudará en la difusión del mensaje.

➤ **Material impreso**

Los materiales impresos con contenidos informativos como mapas, guías, cartillas son herramientas útiles en la tarea de informar y orientar a los usuarios sobre el uso correcto del transporte público. Deben proporcionar información clara, pertinente y concisa, que permita



guiar el aprendizaje del nuevo sistema y deben ser elaborados como materiales didácticos de fácil comprensión para todas las personas. Por ejemplo:

Mapas. Los mapas son piezas imprescindibles en los sistemas de información de transporte público en cualquier parte del mundo. La pedagogía a través de esta herramienta es esencial y, por lo tanto, se debe promover la cultura del mapa, especialmente en los niños y aún en los adultos mayores. La incorporación del mapa a los elementos de comunicación puede hacerse en varias presentaciones, desde los instalados en los paraderos y buses hasta las guías de bolsillo. Pueden contener información básica sobre los primeros recorridos y luego se irán complementando en la medida que el sistema se expanda.

Figura 128. Ejemplo de Material Impreso mapa



Fuente: Transimilenio. Bogotá D.C, Colombia. 2014

Los mapas deben contener las rutas, las interconexiones, las paradas y los horarios de servicio y pueden ser diseñados en varios modelos: el mapa con todas las rutas y los mapas focalizados por sectores y servicios. Todos deben mantener el mismo trazo e identidad corporativa, establecida en el manual. Teniendo en cuenta que esta pieza es la más solicitada, se recomienda hacer una producción suficiente, especialmente en los inicios de la operación.

Guía de Bolsillo. Es una pieza que contiene toda la información de las rutas en la ciudad, con horarios y servicios, y tiene la facilidad de ser guardada y llevada por el usuario. Para cumplir este propósito, el diseño debe ser ágil y práctico para facilitar la consulta. Sirve, además, para promover la planeación de los viajes con anticipación.



Figura 129. Ejemplo de Material Impreso guía de bolsillo



Fuente: TransMilenio. Bogotá D.C, Colombia. 2014

Cartillas. Son útiles para hacer pedagogía en las escuelas, colegios y en las comunidades. Deben ser ilustradas, con un lenguaje de fácil comprensión y pueden incorporar juegos, especialmente para motivar el aprendizaje en los niños y niñas. En esta herramienta, además de orientar acerca del uso del sistema de transporte, se pueden promover valores cívicos y el cuidado de la infraestructura y los buses.

Figura 130. Ejemplo de Material Impreso cartillas



Fuente: TransMilenio. Bogotá D.C, Colombia. 2014

Plegables y volantes. Son piezas apropiadas para reforzar el mensaje antes y después de empezar la operación. Dentro del material impreso son las piezas más económicas pero eficientes a la hora de comunicar. Cuando hay dificultad en la comprensión de una ruta o contenido, este formato resulta una buena opción para fortalecer la pedagogía.

Figura 131. Ejemplo de Material Impreso plegables



Fuente: TransMilenio. Bogotá D.C, Colombia. 2014

Figura 132. Ejemplo de Material Impreso volantes



Fuente: TransMilenio. Bogotá D.C, Colombia. 2014

➤ Medios Masivos de Comunicación

Son imprescindibles dentro de la estrategia de comunicaciones por la capacidad de cobertura que ofrecen. Se debe acudir a los medios tradicionales como radio, prensa y televisión a través de *free press*, especialmente en espacios informativos, aprovechando la pauta y la difusión que ya mantienen los entes públicos existentes, lo que garantiza beneficios económicos y una mayor credibilidad en el mensaje.



Hay varias formas de comunicar a través de estos medios, entre los cuales se resaltan los comunicados de prensa, reportajes, entrevistas, ruedas de prensa y visitas de campo con los periodistas. Se recomienda identificar a los columnistas y líderes de opinión influyentes para motivarlos a escribir sobre el proyecto en los espacios editoriales.

Radio. Tiene la ventaja de ofrecer la mayor cobertura e inmediatez en la entrega de información. Puede llegar a todos los públicos, debido a la segmentación que hoy hacen del mercado. Cuando se requiere informar temas de último momento, es el medio más idóneo.

Prensa. Es un medio que por su naturaleza perdura más en el tiempo y, por lo tanto, es el ideal para la difusión de contenidos detallados o que demanden profundidad y análisis. La prensa tiene mayor incidencia en los grupos de opinión.

Televisión. Por su condición de influenciar el comportamiento de las personas, puede llegar a modificar sus modelos de vida, costumbres, hábitos de consumo y crean opinión. Su carácter audiovisual (combinación de imagen, sonido y movimiento) lo convierte en el medio ideal para difundir masivamente actividades puntuales en zonas estratégicas, generando mayor impacto y recordación.

➤ **Redes sociales**

La comunicación hoy no se concibe sin tener en cuenta el alcance e impacto que tienen las redes sociales para comunicar e informar sobre cualquier tema de interés general. Entre las ventajas está la inmediatez para transmitir el mensaje y la oportunidad de retroalimentación por parte de quienes reciben la información. Es la tendencia en la comunicación moderna al pasar de receptores pasivos a consumidores activos de información.

Las redes sociales utilizan el Internet como medio para poder compartir información, organizarse para potenciar sus recursos, identificar necesidades y problemáticas comunes y encontrar solución. A través de portales, cualquier persona crea un perfil, difunde información, comparte e interactúa con otras personas aunque no se conozcan.

Entre las redes sociales sugeridas para la difusión de los mensajes establecidos en la estrategia de comunicaciones se destacan Twitter, Facebook e Instagram. Sin embargo, con el avance de las comunicaciones muy pronto habrá nuevas opciones en el mercado.

Por lo anterior, se recomienda que dentro del equipo de comunicaciones del proyecto de Reorganización del Servicio de Transporte Público en San José de Costa Rica se cuente con un Community Manager, que se encargue de administrar las cuentas creadas en redes sociales y de brindar de manera permanente la información a los seguidores.

Twitter. Permite el contacto en tiempo real con personas de su interés mediante mensajes de texto, que no superaran los 140 caracteres, vía web, teléfono móvil, mensajería instantánea



o a través del correo electrónico. Por tratarse de un número reducido de palabras la información puede quedar fragmentada. Por eso, el manejo de la cuenta debe estar a cargo de un experto en comunicaciones. Sirve también para recoger opiniones y sugerencias, pero no está exento de exponerse a recibir opiniones negativas.

Facebook. Entre las ofertas de Facebook está la creación de grupos y páginas, que reúnen personas con intereses comunes. Las páginas se crean con fines específicos y a diferencia de los grupos no contienen foros de discusión, dado que están encaminadas hacia marcas o personajes específicos. El manejo del Facebook estará a cargo del Community Manager y le permitirá contar los avances del proyecto con la difusión de videos, fotos y contenidos.

➤ Internet y tecnologías digitales

Esta red mundial es el medio virtual con la mayor potencialidad de crecimiento, lo que lo lleva a convertirse en el más atractivo para llegar a los diferentes públicos objetivo. Los contenidos sobre el proyecto que se compartan por este medio deben estar actualizados y validados, para evitar desinformación y pérdida de credibilidad. Como herramienta importante para comunicar, se debe contar con un portal especializado para consulta permanente. Esta herramienta debe ser ampliamente difundida entre los usuarios, para que sea considerado un medio útil y efectivo de orientación para su desplazamiento. En el propósito de crear la cultura de planeación del viaje, esta herramienta es de vital importancia. El portal debe contar con todas las herramientas de comunicación e información como blogs, *messenger*, *email*, videoconferencia, chat de voz, foros y grupos de discusión.

➤ You Tube

Ante la posibilidad que brinda este portal de publicar videos se recomienda aprovecharlo para la difusión de publicidad, explicaciones sobre la operación e información institucional. Tiene la ventaja que puede ser vista en todo el mundo y la inversión es muy baja.

➤ Medios alternativos

Son medios de comunicación, por lo general, de impacto local con temáticas definidas, que inciden en la comunidad donde se encuentran. Dentro de la estrategia de comunicaciones deben ser tenidos en cuenta porque llegan de manera focalizada y no requiere mayor inversión. Se trata, por ejemplo, de las emisoras y canales de televisión comunitarias y periódicos locales o de barrio.

➤ Publicidad

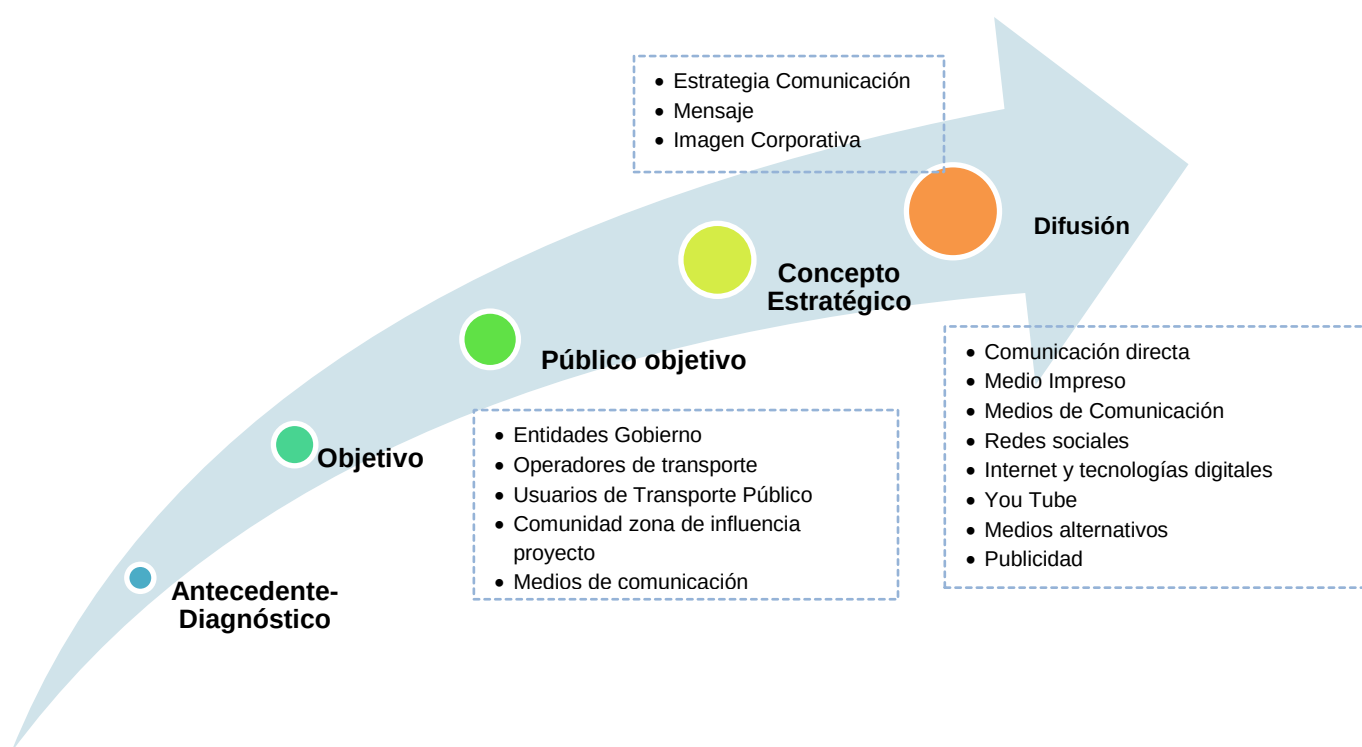
La publicidad sobre el proyecto de reorganización del Sistema de Transporte Público en San José debe estar destinada a difundir la nueva manera de moverse por la ciudad, con el objetivo de familiarizar a los usuarios directos y potenciales de este servicio público,



estimular la demanda, motivar el reconocimiento de sus beneficios y generar una imagen favorable en el público en general. La publicidad debe proporcionar información que ayude, oriente y facilite a los usuarios su uso.

Los medios sugeridos para mayor impacto de la publicidad son: pauta en medios tradicionales (prensa, radio y televisión); medios alternativos y digitales. Los alcances primordiales serán sensibilizar, informar y formar a la ciudadanía en relación con el proyecto, además de crear y fortalecer la marca a partir de usuarios satisfechos con el servicio.

Figura 133. Resumen de temas a desarrollar para la elaboración un Plan de Comunicación



Fuente: Elaboración propia



8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 TRANSPORTE

El modelo de transporte se constituyó en la herramienta de análisis utilizado para la modelación de las diferentes propuestas planteadas como parte del proceso de Sectorización del transporte público en el Área Metropolitana de San José, este se construyó a partir la actualización del modelo existente del año 2007 (PRUGRAM) y de la información recolectada en campo por la presente consultoría en el año 2013 y 2014.

De acuerdo con la modelación realizada, actualmente la movilización de pasajeros en transporte público del Área Metropolitana de San José-AMS asciende a cerca de 1.161.000 pasajeros en día hábil.

La evaluación de las propuestas de sectorización se realizaron a nivel de zona de estudio y de sector, teniendo resultados con un nivel de certeza adecuado para la planeación estratégica y táctica del sistema.

Fue preciso recopilar información sobre las propuestas desarrolladas por los operadores enmarcadas en los estudios de sectorización, considerando el objetivo de revisar los estudios e informes ya presentados al MOPT como parte del proceso de sectorización. Se buscó entonces complementar, corregir, y revisar lo ya avanzado para lograr un esquema consolidado y coherente de gestión y operación de la sectorización del transporte público en el Área Metropolitana de San José.

El proceso de troncalización tiene el potencial de generar más trasbordos para los usuarios en la medida en que pueden requerir el uso de rutas alimentadoras y troncales para el viaje que actualmente hacen en un solo vehículo. Por lo anterior esta Consultoría planteó dos escenarios de mejoras para ser implementados en el mediano y largo plazo, fundamentados en el principio de troncalización y que a su vez propende por una reducción de los trasbordos, a través de la generación de rutas diametrales que conecten los sectores pasando por el centro de la ciudad de San José.

Se evidencia que en la medida en que se pasa de tener servicios por sectores a contar con servicios troncalizados y diametrales se mejoran las condiciones de prestación de servicio para el usuario manteniendo los beneficios de reducción de costos asociados a la operación, principalmente por la disminución de la cantidad de flota necesaria en un 28%, pasando de una necesidad total cercana de 2.000 vehículos a 1.450.



De contar únicamente con el escenario de sectorización planteado en el corto plazo, constituyendo servicios troncales y alimentadores por sectores, los usuarios tendrían que efectuar más trasbordos para realizar sus viajes, mientras que el tiempo de viaje se mantiene similar respecto a la situación actual y el costo se incrementa. El beneficio de la troncalización se ve en mayor medida en lo que respecta a los costos de operación, dado que la flota necesaria para la operación y los kilómetros a recorrer se reducen considerablemente.

En la medida en que se generan servicios que conecten los sectores diametralmente, pasando por el centro, se incrementa el beneficio al usuario en lo que respecta a la reducción del tiempo de viaje y a los trasbordos, aun cuando estos a nivel de ciudad se mantengan en niveles similares a los actuales. El beneficio obtenido por reducción de flota se mantiene.

Frente al incremento en la cantidad de kilómetros en operación que se evidencia con mayor cantidad de servicios diametrales, se debe anotar que en cualquier caso esta cifra se mantiene por debajo del kilometraje recorrido en la situación base estimada.

En relación a las frecuencias de operación, estimación de despachos y flota requerida para la operación de las rutas en el presente informe, se aclara que son un estimativo para cada uno de los sectores con base en la modelación.

Adicionalmente, los indicadores como variación tiempo de viaje, tasa de trasbordos, kilómetros recorridos y costos a nivel de ciudad y de sector, permiten tener una evaluación de la funcionalidad de los servicios, mas no es un diseño operativo detallado para cada sector.

La planeación operativa del sistema deberá ser objeto de análisis de mayor detalle, particularmente para contar con datos más precisos del tamaño de flota y del kilometraje a recorrer, lo cual debe ser resultado del diseño operacional de cada una de las rutas del sistema.

El corredor propuesto donde se implementará el BRE, une el sector de Pavas con San Pedro-Curridabat, conocido con el nombre de corredor Este-Oeste, inicia en la terminal de buses Lomas del Río en el sector de Pavas, pasando por el centro de San José y termina aproximadamente 500 metros antes de la intersección la Galera en San Pedro-Curridabat. El corredor a implementar tiene una longitud total de 16 km, incluyendo la Estación Central ubicada en el centro de San José, la estación intermedia en Pali y un retorno operacional a la altura de mi pequeño mundo.



8.2 INFRAESTRUCTURA

La Estación Central se contempla al frente del Hospital Nacional de Niños, entre la Calle 22 hasta la Calle 16 y del Paseo Colón hasta la Avenida 1. Actualmente se encuentran en funcionamiento parqueaderos públicos en dicha zona.

La zona donde se propone implementar la Estación Central tiene un uso del suelo permitido según normatividad revisada para la construcción de terminales de autobuses, ya que se encuentran en zonas de uso del suelo comercial y de servicios.

Considerando la integridad del sistema de transporte, se recomienda que la intervención de la infraestructura sea en todo el perfil vial, incluyendo la adecuación de aceras que permita dar continuidad al espacio público, así como la revisión de los flujos peatonales para dar soluciones acordes a las necesidades de la población.

Para ciertas vías del centro de la ciudad se recomiendan carriles exclusivos en el total de la vía, permitiendo el paso únicamente de autobuses y peatones, incluyendo medidas de tráfico calmado.

Se considera que el proyecto de sectorización requiere de un esfuerzo importante en el mejoramiento de la infraestructura física, con especial énfasis en la adecuación de nodos de integración y adecuación de espacio público, así como la señalización y adecuación de carriles exclusivos y preferenciales en el centro de San José

Se recomienda revisar las instalaciones y ubicación de los planteles existentes, de tal forma que se ubiquen cercanos a los terminales para evitar recorridos en vacío y lograr una mejor operación. Se conoce que en la mayoría de los sectores se tienen planteles, por lo que sería recomendable revisar sus instalaciones y ubicación para mejorar la operación.

El prediseño del BRE para el corredor Pavas-San Pedro Curridabat se propone en carril especial con un manejo de intersecciones tipo diamante, ya que se busca aprovechar al máximo la sección transversal actual del corredor, con el objetivo de minimizar la afectación predial y que las intervenciones en infraestructura no sean tan significativas, pero que a su vez tenga un manejo de carril central en las paradas para un mejor control de la operación.

Adicionalmente, los buses contemplados para la operación del BRE tienen puerta derecha, si no se contempla la intersección tipo diamante, se requiere colocar las paradas lateralmente para el ascenso y descenso de los pasajeros, duplicando la infraestructura y ocupando mayor espacio, y se requiere la implementación de



carriles laterales preferenciales. Por medio del manejo de intersecciones tipo de diamante, es posible la implementación de parada en la parte central, lo que lleva a que en los tramos de parada los vehículos circularán en sentido contrario siguiendo el modelo inglés, utilizando los carriles centrales para uso especial de los buses. Por las razones mencionadas, es que se propone el BRE con intersecciones tipo diamante.

Para la implementación del BRE, se recomienda gradualmente ir remplazando el sistema de drenaje de aguas residuales actual de la ciudad, donde la sección de la calzada hace parte de la cuneta, por una alternativa hidráulica que permita aprovechar este espacio en la calzada dado que las intersecciones tipo diamante demandan una sección mínima y es indispensable hacer uso de dichas áreas de acuerdo con el prediseño.

Por otra parte en el corredor BRE, es necesario consolidar el paso de los peatones a los extremos del área de la estación con el fin de mantener orden y velar por la seguridad de ellos; dado que el diseño de cruces resulta basado en islas que actúan como defensas, se recomienda recurrir a barreras rígidas, barandas u otro tipo de obstáculos en el separador central para evitar que los peatones se arriesguen a realizar cruces en lugares no deseados.

El planteamiento de Estación Central, se realizó con el objetivo de tener una operación eficiente en el servicio, impulsar la renovación urbana y eliminación de parque en vía de los buses en el centro de San José. La construcción de la misma puede ser implementada en dos fases, la primera fase se desarrollaría en el mediano plazo con una capacidad para 7 rutas simultáneas y la segunda en el largo plazo con una capacidad para 12 rutas simultáneas.

Es necesario implementar y consolidar mecanismos que permitan la accesibilidad de los peatones a las paradas, al integrador intermedio y la Estación Central, teniendo en cuenta criterios de continuidad y tratamiento de piso, pendientes, altura de la acera, franja demarcadora y áreas de descanso; es recomendable utilizar en las aceras diferentes espacios que determinen la circulación del peatón, elementos táctiles de guía y prevención para personas con movilidad reducida, amueblamiento en el cual se localice la vegetación y el mobiliario urbano y, en el caso que lo permita, una franja para la circulación para bicicletas (Ciclorutas).

La estación central puede desarrollarse bien sea directamente por el Estado o por contratos PPP. En caso optar por recursos públicos para la ejecución de estación, la recomendación sería utilizar el sistema de obra pública, dado que permitiría una mayor flexibilidad para la administración del proyecto y menor riesgo para la implementación. En caso de requerirse capital privado, la alternativa recomendada



sería la de concesión, aunque se necesitaría estructurar mecanismos de mitigación de los principales riesgos del proyecto como la adquisición predial, intervención de redes de servicios públicos y desarrollo urbanístico de la ciudad, que no son controlables por los privados.

Para otros sectores, se recomienda la implementación igualmente de una(s) estación(es) que concentre los servicios de otros sectores que no son atendidos en la Estación Central. Estas estaciones serían de menor magnitud en comparación con la Estación Central, pero serían nodos de integración modal importantes para el proyecto de Sectorización.

8.3 ASPECTOS FINANCIEROS

Se observa una mejora general en el desempeño financiero de la operación (mayor eficiencia operacional, mejores resultados financieros) en los escenarios operacionales propuestos (ESC 1, ESC 2, ESC 3).

Se observa una mejora continua en el desempeño financiero de la operación a nivel de utilidades, al migrar de la condición actual, a la condición de operación de los ESC 1, ESC 2 y ESC 3, lo que indica que los operadores tienen el incentivo económico para migrar de la situación actual a las condiciones propuestas en el corto, mediano y largo plazo.

Se sugiere con el objeto de dar los incentivos correctos a los operadores para migrar del ESC 1 al ESC 3, la creación de un Fondo de Innovación de Tecnología en el periodo en el cual se opera bajo las condiciones de los ESC 1 y ESC 2, de tal forma que se capte el equivalente a la diferencia de utilidades estimadas entre el ESC 1 y ESC 2 con el ESC3, los dineros así acumulados se liberaran al iniciar la operación bajo las condiciones del ESC 3 para la renovación de flota en tecnologías limpias.

Se observa que con una composición de flota 60% Diésel, 20% Híbrido, 20%GNC; se obtienen incrementos en utilidades (Ingresos-Costos) de 2,2% para el ESC 1, 2,4% para el ESC 2, y de 2,5% para el ESC 3, con respecto a una condición de operación 100% Diésel, por lo que se conceptúa que dicha composición de tecnologías es viable y conveniente financieramente.

Los beneficios más altos se evidencian en los costos de operación, por lo tanto, se recomienda diseñar mecanismos que permitan trasladar esos menores costos a los usuarios, ya sea a través de reducción de tarifa o la constitución de fondos para reducir y/o aplazar futuros incrementos.



Dado el impacto de las rutas diametrales sobre los resultados de cada sector, es preciso recomendar que la asignación definitiva de rutas a cada sector sea analizada considerando los análisis financieros de la operación.

8.4 PLAN DE COMUNICACIÓN

El Mapeo de Actores y sus agendas ha tenido sus particularidades por tratarse de un proyecto que es de larga data dentro de la institucionalidad costarricense.

Los diversos actores manejan un nivel distinto de información con respecto al proyecto: los operadores conocen bien los alcances del proyecto, la institucionalidad con competencias en la gestión del transporte público también.

Varios operadores manifiestan su interés por consolidar los procesos de modernización y sectorización; otros manifiestan ciertos temores de que los procesos no sean tan transparentes y beneficien solo a los grupos grandes.

Varios actores manifiestan que la principal debilidad del proceso es la falta de voluntad política clara para implementarlo.

Existe un apoyo importante al proceso de parte de cierto sector de la institucionalidad: MOPT a nivel de la Dirección de Planificación, ARESEP, MINAE-DCC

Los medios de comunicación masiva presentan mucha apertura e interés por el tema.

La ciudadanía demanda soluciones al problema de congestionamiento y percibe un proceso de modernización como una oportunidad. Las redes sociales se ven como una herramienta interesante a explorar y consolidar en el marco de una estrategia de comunicación externa.

Los Municipios se muestran interesados en el proyecto pero requieren más información para analizar las amplias posibilidades que existen entre la planificación del transporte público y el modelo de ciudad

El proyecto de Sectorización del AMSJ, generará un cambio en la condición de vida de miles de ciudadanos. Por lo tanto, la aceptación por parte de la comunidad, dependerá en gran parte de los esfuerzos que se realicen desde el Gobierno para sensibilizar, informar, capacitar y educar a los ciudadanos sobre las bondades del mismo. Es por esto que se debe implementar una guía orientadora para la elaboración e implementación del plan de comunicaciones, presentamos en el



documento un esquema de temas a desarrollar, que servirán de punto de referencia, para cuando se inicie la ejecución del proyecto.



9 ANEXOS

ANEXO I

PLANOS PROPUESTA SECTORIZACIÓN

(Medio magnético)

PLANOS RUTAS PROPUESTA SECTORIZACIÓN

(Medio magnético)

PERFILES CARGA RUTAS TRONCALES PROPUESTA SECTORIZACIÓN

(Medio magnético)



ANEXO II

**LÍNEAS DE TRANSPORTE PÚBLICO CODIFICADAS EN EMME, EN SITUACIÓN DE
PARTIDA**

&

MODELO DE TRANSPORTE

(Medio magnético)



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
1	Ruta Barrio Lujan -	b	1	10	8.7	9.48	101	280	0	1
10	Ruta Barrio Cuba - S	b	1	12	12.39	5.47	57	190	0	1
100	Ruta Circunvalación d	b	1	41	14.62	24.79	116	325	0	1
101	Ruta Circunvalación	b	1	41	14.61	29.88	134	325	0	1
102	Ruta Circunvalación	b	1	41	15.14	35.64	166	325	0	1
103	Ruta Circunvalación	b	1	41	14.53	33.76	169	325	0	1
104	Ruta Circunvalación	b	1	32	14.75	21.56	60	325	0	1
105	Ruta Periferica Ciud	b	1	41	14.91	17	60	240	0	1
106	Ruta Periferica Ciud	b	1	41	19.92	16.8	62	240	0	1
107	Ruta Periferica Ciud	b	1	41	15.39	11.42	45	240	0	1
108	Ruta San José - Escm	b	1	30	14.63	28.36	148	325	0	1
109	Ruta San José - Escm	b	1	16	15.06	20.66	141	405	0	1
11	Ruta San José - Barr	b	1	9	14.55	11.25	118	250	0	1
110	Ruta San José - Escm	b	1	27	15.13	18.42	117	352	0	1
111	Ruta San José - Escm	b	1	69	15.1	19.81	139	405	0	1
112	Ruta San José - Escm	b	1	27	15.15	24.56	114	405	0	1
113	Ruta San José - Escm	b	1	17	15	29.02	126	325	0	1
114	Ruta San José - Escm	b	1	21	15.49	28.33	155	325	0	1
115	Ruta San José - Escm	b	1	225	14.73	22.16	150	325	0	1
116	Ruta San José - Escm	b	1	30	15.25	19.75	142	325	0	1
117	Ruta San José - Escm	b	1	30	15.32	20.39	144	325	0	1
118	Ruta San José - Escm	b	1	82	14.94	21.09	128	325	0	1
119	Ruta San José - Escm	b	1	11	15.07	16.89	122	325	0	1
120	Ruta San José - Foru	b	1	30	14.79	30.63	119	300	0	1
121	Ruta San José - Mult	b	1	90	14.59	19.37	100	350	0	1
1212i	Naranjo-San Rafael	b	1	12	20	2.44	5	14	0	1
1212v	Naranjo-San Rafael	b	1	30	20	2.44	5	14	0	1
1216	S.J-RINCON ZARAGOZA	b	1	24	40	111.4	211	999	0	1
122	Ruta San José - San	b	1	8	15.2	20.76	151	350	0	1
1221-1	ALAJUELA-TUETAL SUR	b	1	15	15	7.9	33	39	0	1
1222-2	ALAJUEL-TUETAL NORTE	b	1	15	15	8.38	33	42	0	1
1224i	San Ramón-Río Jesús	b	1	15	20	8.29	7	69	0	1
1224v	San Ramón-Río Jesús	b	1	16	20	8.29	7	69	0	1
1228i	San Ramón-Balsa	b	1	16	20	7.21	8	75	0	1
1228v	San Ramón-Balsa	b	1	24	20	7.21	8	75	0	1
123	Ruta San José - Sant	b	1	6	25.65	43.19	179	350	0	1
1235-1	LLANO-SEG.SOC-BRASIL	b	1	10	15	5.73	44	26	0	1
1235-2	LLANO-SEG.SOC-BRASIL	b	1	10	15	6.3	49	28	0	1
1236	CANOAS-CARRIZAL	b	1	8	15	23.23	87	237	0	1
1237	ALAJ.-CARRILLO POAS	b	1	8	15	18.83	55	165	0	1
1239	SAN JOSÉ-NARANJO	b	1	24	40	91.17	197	999	0	1
124	Ruta San José - Sant	b	1	10	18	35.36	159	245	0	1
1241	SAN JOSÉ-VOLCAN POAS	b	1	24	20	83.92	236	999	0	1
1242i	Grecia-San Juan-San	b	1	16	15	7.31	9	87	0	1
1242v	Grecia-San Juan-San	b	1	36	15	7.31	9	87	0	1
1243i	San Ramón-Calle Valv	b	1	45	20	1.99	4	14	0	1
1243v	San Ramón-Calle Valv	b	1	16	20	1.99	4	14	0	1
1245i	Atenas-Altos de Nara	b	1	12	20	6.27	6	71	0	1
1245v	Atenas-Altos de Nara	b	1	30	20	6.27	6	71	0	1
1246	San Ramón-Calle Ánge	b	1	12	20	5.27	10	23	0	1
125	Ruta Santa Ana - Bar	b	1	35	23.69	9.94	33	240	0	1
1258	ALAJ-L.AURORA HERED	b	1	8	20	24.28	98	161	0	1
126	Ruta Santa Ana - Bar	b	1	32	14.78	9.94	33	240	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
1262i	Sarchí Norte-Rodrígu	b	1	45	15	4.87	7	24	0	1
1262v	Sarchí Norte-Rodrígu	b	1	60	15	4.87	7	24	0	1
127	Ruta Santa Ana - Lin	b	1	18	15.45	15.32	55	240	0	1
128	Ruta Santa Ana - Pie	b	1	45	14.84	13.1	41	240	0	1
129	Ruta Santa Ana - Poz	b	1	45	15.09	9.84	47	240	0	1
130	Ruta Santa Ana - Poz	b	1	45	19.73	9.58	43	240	0	1
131	Ruta Santa Ana - Que	b	1	39	15.19	9.46	53	240	0	1
132	Ruta Santa Ana - Sal	b	1	36	15.4	7.03	31	240	0	1
133	Ruta Santa Ana - Sal	b	1	60	14.84	8.82	39	240	0	1
134	Ruta San José - Ciud	b	1	20	39.57	47.72	168	375	0	1
2	Ruta San José - Sabm	b	1	12	8.32	7.06	75	220	0	1
200	SAN JOSÉ-ALAJUELA	b	1	4	20	40.47	186	595	0	1
200-1	S.J-ALAJUELA PISTA	b	1	4	20	40.44	180	594	0	1
200-2	SJ-ALAJUELA X HEREDI	b	1	4	20	47.63	275	565	0	1
200-n	Ruta Coronado - Call	b	1	30	15.28	2.94	18	240	0	1
200MB	SAN JOSÉ-ALAJUELA	b	1	4	20	39.11	163	575	0	1
201	SAN JOSÉ-GRECIA	b	1	24	40	87.75	205	999	0	1
201-n	Ruta Coronado - Dulc	b	1	10	15.46	6.05	52	240	0	1
202	SAN JOSÉ-PALMARES	b	1	24	40	105.1	201	999	0	1
202-n	Ruta Coronado - El R	b	1	9	15.02	5.38	38	240	0	1
203	SAN JOSÉ-ATENAS	b	1	24	40	78.19	184	999	0	1
203-n	Ruta Coronado - La C	b	1	15	14.96	7.28	52	240	0	1
204	SJ-SAN RAMON	b	1	24	40	116.8	231	999	0	1
204-n	Ruta Coronado - Pati	b	1	15	13	9.96	50	350	0	1
204SD	SAN JOSÉ-SAN RAMON	b	1	24	40	116.8	231	999	0	1
205	Ruta Coronado - San	b	1	10	14.68	6.12	42	240	0	1
206	Ruta Coronado - San	b	1	9	15.44	3.98	32	240	0	1
207	ALAJ-TURRUCARES CEN	b	1	10	15	31.97	55	364	0	1
207-2	ALAJ-SAN MIGUEL	b	1	10	15	35.47	57	404	0	1
207-3	ALAJ-CEBADILLA CENT	b	1	10	15	37.77	61	430	0	1
207-n	Ruta Coronado - San	b	1	8	14.84	5.72	32	240	0	1
208	Ruta Coronado - San	b	1	9	15.03	8.2	36	240	0	1
208-1	AL-DESAM-S.PED-STA.B	b	1	8	15	16.94	96	100	0	1
208-2	ALA-DESAMPA-ROSALES	b	1	8	15	18.97	88	112	0	1
208-3	AL-DES-CLAUD-BELLAV	b	1	12	15	12.73	74	75	0	1
209	Ruta Periferica de C	b	1	11	14.85	7.03	57	245	0	1
210	Ruta Periferica de I	b	1	19	15.4	12.96	80	400	0	1
211	Ruta Coronado - Las	b	1	10	10	18.84	84	375	0	1
212	Ruta San José - Coro	b	1	82	17.5	21.14	190	375	0	1
213	Ruta San José - Jard	b	1	11	15.02	16.17	149	375	0	1
214	Ruta San José - Morm	b	1	9	19	25.23	219	375	0	1
215	Ruta San José - Morm	b	1	9	19.79	23.77	225	375	0	1
216	Ruta San José - Morm	b	1	13	19.61	19.17	167	375	0	1
217	Ruta San José - Morm	b	1	8	20	19.49	173	300	0	1
218	Ruta San José - Morm	b	1	17	14.57	13.11	128	375	0	1
219	Ruta San José - San	b	1	30	19.21	21.83	191	300	0	1
219i	Grecia-San Rafael	b	1	16	15	18.48	25	885	0	1
219v	Grecia-San Rafael	b	1	25	15	18.48	25	885	0	1
220	Ruta San José - Ipi	b	1	7	35	23.61	187	400	0	1
220-1	AL-B°S.JOSÉ-STA.RITA	b	1	10	15	8.78	30	46	0	1
220-2	AL-B°S.JOSÉ-C.FLORES	b	1	12	15	9.5	32	50	0	1
221	Ruta San José - Ranc	b	1	450	14.83	39.62	268	395	0	1
221-1	AL-C.LORIA-ITIKUIS	b	1	20	15	11.86	40	59	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
221-2	AL-ITIQUEIS-TACACORI	b	1	15	15	12.38	42	62	0	1
221-3	ALAJ-CARBONAL	b	1	20	15	8.38	32	42	0	1
221-4	ALAJ-ITIQUEIS-IMAS2	b	1	20	15	8.72	38	43	0	1
221-5	AL-ITIQUEIS-BURIOS	b	1	12	15	13.1	46	65	0	1
221-6	AL-ITIQUEIS-COOPERAT	b	1	12	40	13.1	50	65	0	1
222	ALAJUELA-EL ROBLE	b	1	12	15	9.78	24	56	0	1
222-n	Ruta San José - Vist	b	1	20	15.5	27.19	197	330	0	1
223	ALAJ-GUACIMA ARRIBA	b	1	10	15	21.88	37	265	0	1
223-n	Ruta San José - Vist	b	1	225	15.46	25.11	191	330	0	1
223B	ALAJ-URB.LA PRADERA	b	1	12	15	19.7	32	145	0	1
223BS	ALAJUELA-CIRUELAS	b	1	12	15	13.24	26	60	0	1
224	AL-C.TIGRA-P.NUEVO	b	1	20	15	8.92	36	38	0	1
224-n	Ruta San José - Barr	b	1	30	14.82	10.8	103	275	0	1
225	ALAJ-MONTECILLOS	b	1	20	15	6.17	29	26	0	1
225-n	Ruta San José - Barr	b	1	8	15.44	12.88	123	275	0	1
225A	AL-PLYW.-P.DEL JOCOT	b	1	20	15	7.79	34	41	0	1
226	ALAJUELA-CACAO	b	1	10	15	21.99	47	130	0	1
226-n	Ruta San José - El C	b	1	8	15.23	23.95	170	300	0	1
227	AL-CANOAS-GUAD-P.NEG	b	1	8	15	11.88	55	68	0	1
227-n	Ruta San José - Guad	b	1	13	14.63	11.27	108	275	0	1
228	ALAJUELA-CHILAMATE	b	1	10	15	22.75	48	259	0	1
228-n	Ruta San José - Guad	b	1	13	20	15.15	155	275	0	1
229	Ruta San José - Guad	b	1	30	15.48	17.49	167	275	0	1
229-1	ALAJUELA-COYOL	b	1	8	15	20.23	41	173	0	1
229-2	ALAJ-BOSQ.ENCANTADO	b	1	10	15	26.15	47	223	0	1
230	ALAJ-GRECIA-NARANJO	b	1	16	20	54.43	125	999	0	1
230-n	Ruta San José - Mozo	b	1	6	15.5	18.85	165	250	0	1
231	Ruta San José - Purr	b	1	5	19	20.39	193	250	0	1
231-1	AL-TAMBOR-TACACORI	b	1	8	15	20.54	48	151	0	1
231-2	AL-CERR.DE SABANILLA	b	1	8	15	26.52	56	396	0	1
232	Ruta San José - Purr	b	1	6	15.4	14.56	143	275	0	1
232-1	AL-S.ISIDR-LAG.FRAIJ	b	1	10	15	31.31	70	683	0	1
232-2	AL-S.ISI-SABAN-L.ANG	b	1	12	15	23.19	68	346	0	1
233	AL-VEÑE-L.PAZ-SR-BEL	b	1	8	15	20.43	50	165	0	1
233-n	Ruta San José - San	b	1	9	14.73	13.83	136	275	0	1
234	Ruta San José - La T	b	1	80	25	19.5	176	300	0	1
235	AL-MONSER-L.MURILLO	b	1	25	15	4.11	16	20	0	1
235-n	Ruta San José - La T	b	1	69	15.1	25.94	197	395	0	1
236	AL-L.ARGENT.GRECIA	b	1	16	20	34.19	69	535	0	1
236-n	Ruta San José - La T	b	1	24	15.16	25.1	195	395	0	1
237	Ruta San José - La T	b	1	36	14.85	25.1	195	395	0	1
238	Ruta San José - La T	b	1	180	14.69	29.8	227	395	0	1
238i	Grecia-La Argentina-	b	1	30	15	7.65	11	63	0	1
238v	Grecia-La Argentina-	b	1	30	15	7.65	11	63	0	1
239	Ruta San José - La T	b	1	129	14.96	29.86	231	395	0	1
240	Ruta San José - La T	b	1	90	15.05	29.28	225	395	0	1
240i	Grecia-Puente Piedra	b	1	16	15	8.74	18	77	0	1
240v	Grecia-Puente Piedra	b	1	16	15	8.74	18	77	0	1
241	Ruta San José - La T	b	1	26	15.02	25.69	197	395	0	1
242	Ruta San José - La T	b	1	26	15.21	25.7	205	395	0	1
242i	Grecia-Los Angeles-C	b	1	30	15	5.95	8	58	0	1
242v	Grecia-Los Angeles-C	b	1	30	15	5.95	8	58	0	1
243	Ruta San José - La T	b	1	21	14.61	21.19	182	395	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
243i	Grecia-San Roque-San	b	1	16	15	6.3	7	61	0	1
243v	Grecia-San Roque-San	b	1	16	15	6.3	7	61	0	1
244	Ruta San José - Morm	b	1	90	15.35	25.77	208	395	0	1
244Ei	Grecia-Ratoncillal	b	1	24	15	12.66	16	123	0	1
244Ev	Grecia-Ratoncillal	b	1	24	15	10.85	14	105	0	1
244exi	Grecia-Ratoncillal	b	1	16	15	12.84	17	125	0	1
244exv	Grecia-Ratoncillal	b	1	16	15	12.84	17	125	0	1
244i	Grecia-San Pedro de	b	1	24	15	11.92	17	116	0	1
244v	Grecia-San Pedro de	b	1	24	15	11.92	17	116	0	1
245	Ruta San José - Call	b	1	17	15.39	11.61	98	270	0	1
245i	Grecia-San Isidro-Ca	b	1	16	15	8.37	13	121	0	1
245v	Grecia-San Isidro-Ca	b	1	16	15	8.37	13	121	0	1
246	Ruta San José - Call	b	1	8	15.06	11.86	92	270	0	1
249i	Atenas-Barrio San Jo	b	1	16	20	7.78	8	66	0	1
249v	Atenas-Barrio San Jo	b	1	30	20	7.78	8	66	0	1
250i	Atenas-Barrio Santa	b	2	30	20	3.8	4	19	0	1
250v	Atenas-Barrio Santa	b	2	30	20	3.8	4	19	0	1
252i	Atenas-Barrio Merced	b	1	12	20	4.95	5	19	0	1
252v	Atenas-Barrio Merced	b	1	30	20	4.95	5	19	0	1
253	San Ramón-San Isidro	b	1	8	20	6.56	8	25	0	1
254-1	AL-S.PEDRO-POASITO	b	1	16	20	47.79	71	692	0	1
254-2	AL-S.RAFEL DE POAS	b	1	16	20	27.49	61	476	0	1
254BS	AL-S.PEDRO DE POAS	b	2	16	20	23.87	57	368	0	1
256i	Naranjo-Peralta-Rosa	b	1	20	20	6.74	5	59	0	1
256v	Naranjo-Peralta-Rosa	b	1	20	20	6.74	5	59	0	1
257i	Naranjo-Cirri-Lourde	b	1	16	20	7.07	7	109	0	1
257v	Naranjo-Cirri-Lourde	b	1	24	20	7.07	7	109	0	1
258i	Naranjo-San Juan-Cañ	b	1	24	15	13.25	11	129	0	1
258v	Naranjo-San Juan-Cañ	b	1	24	15	13.25	11	129	0	1
260i	Naranjo-Palmitos	b	1	12	15	5.17	7	39	0	1
260v	Naranjo-Palmitos	b	1	12	15	5.17	7	39	0	1
261i	Naranjo-San Antonio-	b	1	16	15	8.59	9	83	0	1
261v	Naranjo-San Antonio-	b	1	16	15	8.59	9	83	0	1
262i	Naranjo-San Miguel	b	1	10	20	4.65	6	20	0	1
262v	Naranjo-San Miguel	b	1	10	20	4.65	6	20	0	1
266i	Palmares-Santiago Ce	b	1	16	15	5.3	7	38	0	1
266v	Palmares-Santiago Ce	b	1	20	15	5.3	7	38	0	1
267	Palmares-Rincon de	b	1	16	20	5.62	10	32	0	1
268i	Palmares-Buenos Aire	b	1	10	20	2.61	4	11	0	1
268v	Palmares-Buenos Aire	b	1	16	20	2.61	4	11	0	1
271i	Naranjo-Palmares-San	b	1	16	20	16.08	19	183	0	1
271v	Naranjo-Palmares-San	b	1	16	20	17.71	25	202	0	1
273i	San Ramón-Piedades S	b	1	16	20	5.47	7	48	0	1
273v	San Ramón-Piedades S	b	1	16	20	5.47	7	48	0	1
275i	San Ramón-Santiago	b	1	24	20	3.96	8	22	0	1
275v	San Ramón-Santiago	b	1	24	20	3.96	8	22	0	1
276i	San Ramon-Zarcero	b	1	24	15	16.05	12	312	0	1
276v	San Ramon-Zarcero	b	1	24	15	16.05	12	312	0	1
277i	Sarchí Norte-La Luis	b	1	24	15	5.87	5	106	0	1
277v	Sarchí Norte-La Luis	b	1	24	15	5.87	5	106	0	1
280i	Grecia-Luisa-El INVU	b	1	20	15	11.46	21	120	0	1
280v	Grecia-Luisa-El INVU	b	1	20	15	11.46	21	120	0	1
289-1i	San Ramón-Calle Oroz	b	1	24	20	4.29	8	27	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
289-1v	San Ramón-Calle Oroz	b	1	30	20	4.29	8	27	0	1
289-2i	San Ramón-Calle Zamo	b	1	16	20	4.85	9	24	0	1
289-2v	San Ramón-Calle Zamo	b	1	30	20	4.85	9	24	0	1
294	San Ramón Urbano-Per	b	1	12	20	5.14	10	21	0	1
296	Alaj-INVU-Las Cañas	b	1	5	15	8.2	54	35	0	1
296-b	Alaj-INVU-Cañas-B.F.	b	1	5	15	10.67	62	46	0	1
296-c	Alaj-INVU-Cañas-L.G.	b	1	5	15	10.89	64	47	0	1
299	Alajuela-CENADA	b	1	5	15	23.79	91	130	0	1
299-b	Alajuela-S.Ant.Belén	b	1	5	15	25.45	78	139	0	1
3	Ruta San José - Sabm	b	1	90	8.46	10.33	110	140	0	1
300	CartagoxPista-S.José	b	1	2	20	45.59	226	681	0	1
300-a	Cart x 3 Ríos-S.José	b	1	3	20	46.05	230	688	0	1
300-n	Ruta San José - San	b	1	13	14.94	13.96	94	200	0	1
300SD	Cartago-San José	b	1	3	20	48.18	220	720	0	1
302	Ruta San José - Alaj	b	1	15	20.27	15.77	95	215	0	1
303	Ruta San José - Anon	b	1	24	19.89	16.07	97	245	0	1
304	Ruta San José - Colo	b	1	17	15.47	8.62	70	245	0	1
305	Ruta San José - Cris	b	1	30	14.98	9.94	69	245	0	1
306	Ruta San José - Hati	b	1	15	15.19	9.94	69	245	0	1
307	Volcán Irazú-S.José	b	1	24	20	92.68	272	999	0	1
307-n	Ruta San José - Hati	b	1	21	15.34	10.45	91	245	0	1
308	Ruta San José - Hati	b	1	13	15.49	10.35	84	245	0	1
309	Ruta San José - Hati	b	1	12	14.77	11.75	92	245	0	1
310	Corazón Jesús-S.José	b	1	7	15	7.8	35	33	0	1
310-n	Ruta San José - Hati	b	1	10	14.8	10.91	70	245	0	1
311	Sanatorio-Cartago	b	1	16	15	24.84	40	395	0	1
311-n	Ruta San José - San	b	1	13	14.81	9.2	79	245	0	1
312	Jesús Jiménez-Cart	b	1	6	15	3.86	20	23	0	1
312-n	Ruta San José - Barr	b	1	11	15.43	8.1	67	210	0	1
313	Ruta San José - Lope	b	1	12	15.14	8.69	69	210	0	1
314	S.Juan Chicué-Cart	b	1	16	15	36.38	44	794	0	1
314-n	Ruta San José - Mont	b	1	27	12	9.92	75	314	0	1
315	Fátima-Cartago	b	1	10	15	3.25	27	11	0	1
315-n	Ruta San José - Paso	b	1	7	15.4	8.06	73	210	0	1
316	Ruta San José - Paso	b	1	12	14.95	6.83	60	210	0	1
316SD	Paraíso-San José	b	1	5	20	60.09	239	999	0	1
317	Ruta San José - Zoro	b	1	24	15.57	5.14	46	200	0	1
318	Estrella Guarco-Cart	b	1	6	15	16.95	48	149	0	1
318-n	Ruta San José - Desm	b	1	10	15.04	12.59	82	200	0	1
319	Coris-Cartago	b	1	8	15	18.87	42	94	0	1
319-n	Ruta San José - Poas	b	1	14	15.36	18.94	106	245	0	1
320	Ruta San José - Poas	b	1	225	15.26	18.28	104	245	0	1
321	Res.Los Molinos-Cart	b	1	10	15	3.24	18	15	0	1
321-n	Ruta San José - Poas	b	1	53	15.4	18.94	106	245	0	1
322	Los Colegios-Cartago	b	1	8	15	4.45	23	25	0	1
322-a	Coopecorrales-Cart.	b	1	8	15	10.45	38	77	0	1
322-b	San Rafael-Cartago	b	1	8	15	9.81	38	65	0	1
322-c	Loyola-Quircot-Cart	b	1	8	15	8.61	36	49	0	1
322-n	Ruta San José - San	b	1	5	25	14.83	83	170	0	1
323	La Lima-Cartago	b	1	8	15	6.6	39	38	0	1
323-a	Taras-Cartago	b	1	8	15	6.84	33	39	0	1
323-b	S.Nicolás-8mogo-Cart	b	1	8	15	7.11	40	40	0	1
323-n	Ruta San José - San	b	1	10	14.77	11.06	73	230	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
324	El Bosque-Cartago	b	1	8	15	5.47	25	25	0	1
324-n	Ruta San José - San	b	1	10	14.92	15.77	96	230	0	1
325	S.Rfl.-Ma.Aux.-Cart.	b	1	8	15	6.07	38	30	0	1
325-a	San Rafael-Cartago	b	1	10	15	5.41	35	27	0	1
325-n	Ruta San José - San	b	1	10	14.61	11.06	73	230	0	1
326	Tres Ríos-Cartago	b	1	10	20	21.16	72	186	0	1
326-n	Ruta San José - Conc	b	1	13	15.11	13.02	80	210	0	1
327	Madre Selva-Cartago	b	1	12	15	24.69	52	252	0	1
327-n	Ruta San José - Conc	b	1	13	14.85	13.96	82	210	0	1
328	Tejar-Cart.x Molino	b	1	12	15	13.53	46	67	0	1
328-a	Tejar-Cart.x Asunc.	b	1	6	15	13.93	41	69	0	1
328-b	Tejar-Cart.xPitahaya	b	1	6	15	13.79	43	69	0	1
328-n	Ruta San José - Conc	b	1	13	14.85	13.99	82	210	0	1
329	San Blas-Cartago	b	1	16	15	5.17	35	21	0	1
329-n	Ruta San José - Alaj	b	1	64	14.5	14.59	88	240	0	1
330	Corralillo-Cartago	b	1	8	20	27.19	56	406	0	1
330-n	Ruta San José - Alaj	b	1	26	15.36	13.5	81	240	0	1
331	Tobosi-Cartago	b	1	16	20	24.13	54	126	0	1
331-n	Ruta San José - Alaj	b	1	22	15.23	14.92	92	240	0	1
332	GuadalupexLima-Cart	b	1	8	15	8.56	38	51	0	1
332-a	Guadalupe-Cartago	b	1	5	15	7.4	38	44	0	1
332-n	Ruta San José - Alaj	b	1	64	14.97	11.29	80	240	0	1
333	Ruta San José - Alaj	b	1	10	14.79	10.65	85	240	0	1
334	Caballo Blanco-Cart	b	1	16	15	10.54	52	55	0	1
334-n	Ruta San José - Alaj	b	1	64	14.66	12.52	95	240	0	1
335	Urb. Cocorí-Cartago	b	1	6	15	11.24	52	67	0	1
335-a	Agua Caliente-Cart	b	1	6	15	9.02	36	53	0	1
335-n	Ruta San José - Alaj	b	1	39	14.66	14.63	80	240	0	1
336	La Puebla-Cartago	b	1	8	15	14.99	41	71	0	1
336-n	Ruta San José - Alaj	b	1	13	15.29	11.28	81	240	0	1
337	Frailes-Cartago	b	1	10	15	24.28	48	524	0	1
337-n	Ruta San José - Alaj	b	1	9	15.28	11.76	85	240	0	1
338	Sant.-Cervantes-Cart	b	1	16	20	34.75	60	420	0	1
338-n	Ruta San José - San	b	1	900	15.49	10.83	74	230	0	1
339	Orosi-Cartago	b	1	16	20	33.77	54	521	0	1
340	Cachí-Cartago	b	1	16	20	39.01	54	518	0	1
340A	Tucurrique-Cartago	b	1	24	20	34.37	50	970	0	1
341	B.La Minita-Cartago	b	1	16	15	31.11	48	207	0	1
342	Capellades-Cartago	b	1	16	20	39.86	48	567	0	1
343	Sta.Rosa Oream-Cart.	b	1	24	20	26.09	45	266	0	1
344	Cot Oreamuno-Cartago	b	1	16	20	12.61	31	90	0	1
366	Llano Grande-Cartago	b	1	24	20	17.34	26	165	0	1
369	Bermejo-Cartago	b	1	24	20	20.83	52	138	0	1
370	Llano Angeles-Cart.	b	1	30	20	27.29	54	563	0	1
371	ElYas-LaFlor-Cartago	b	1	24	20	30.69	58	240	0	1
373	LaLucha-Cartago	b	1	30	20	24.69	52	252	0	1
4	Ruta Barrio La Cruz	b	1	13	8.36	7.99	82	265	0	1
400	Ruta San José - Boul	b	1	10	18.1	15.27	73	300	0	1
401	Ruta San José - Boul	b	1	20	18.68	16.55	83	300	0	1
402	AuroraxBarreal-Her	b	1	8	15	26.14	120	229	0	1
402-n	Ruta San José - Lomm	b	1	7	15.44	19.87	85	260	0	1
403	Ruta San José - Zonm	b	1	8	15.68	15.91	73	225	0	1
404	Ruta Zona 1 - San Jo	b	1	8	16.06	15.96	62	300	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
404BS	VaraBca.-Poasito-Her	b	1	16	20	38.38	105	983	0	1
405	Aurora-Heredia	b	1	5	15	16.32	54	104	0	1
405-b	Sta.Cecilia-IMAS-Her	b	1	5	15	24.2	109	155	0	1
406	RíoFríoxVaraBca.-SJ	b	1	24	20	56.33	239	999	0	1
407i	S.Raf.Sto.Domingo-SJ	b	1	8	15	14.37	90	95	0	1
409	Peralta-StaLucía-Her	b	1	15	15	2.93	24	17	0	1
410	S.Lorenz-S.Roque-Her	b	1	5	20	13.8	79	82	0	1
411	S.Joaq-Sta.Marta-Her	b	1	5	20	10.87	68	64	0	1
414	Carrizal-Heredia	b	1	5	20	29.55	102	385	0	1
417	Mercedes Norte-Her	b	1	6	20	8.36	54	52	0	1
421	AuroraxPista-Her	b	1	5	15	26.2	127	249	0	1
422	Barva Sta.Lucía-Her	b	1	6	20	5.15	32	31	0	1
422-a	Barva-Heredia	b	1	6	20	5.03	31	30	0	1
423	Getsemani-Ermita-Her	b	1	6	20	8.21	59	49	0	1
424	Mercedes Sur-Her	b	1	8	20	5.77	39	34	0	1
425	Bernardo Benav.-Her	b	1	5	15	4.9	47	28	0	1
425-1	Espera.-Miraflor-Her	b	1	8	15	6.15	40	35	0	1
425-a	COPAN-Guarari-Her	b	1	8	15	6.63	41	38	0	1
427	S.Ant.B.-OjoAgua-Her	b	1	5	15	19.44	65	129	0	1
428	Sta.Bárbara-Her	b	1	5	15	17.61	99	146	0	1
430	StaBárb.xB.Jesús-Her	b	1	5	15	16.75	72	135	0	1
433	SJ Montaña-Heredia	b	1	5	20	15.52	71	133	0	1
434	S.Raf.-MonteCruz-Her	b	1	5	20	20.89	100	352	0	1
434-b	S.Raf.-Jard.Roma-Her	b	1	8	20	10.18	89	72	0	1
435	S.Raf.-Concepc.-Her	b	1	6	20	19.53	107	111	0	1
436	S.IsidroHer.-Her	b	1	5	20	17.72	76	130	0	1
436B1i	S.J-S.ISID DE HERED	b	1	8	15	17.15	47	194	0	1
436B1v	S.J-S.ISID DE HERED	b	1	8	15	16.75	44	190	0	1
436B2i	S.ISIDRO X L.ANGELES	b	1	8	15	12.96	50	147	0	1
436B2v	S.ISIDRO X L.ANGELES	b	1	8	15	12.74	49	144	0	1
437i	San Pablo-Heredia	b	1	15	15	4.18	23	31	0	1
437v	San Pablo-Heredia	b	1	8	15	4.63	25	34	0	1
440	Barreal-Lagunill-Her	b	1	5	15	9.45	41	54	0	1
442	Cubuj-SJorge-UNA-Her	b	1	15	15	5.82	48	35	0	1
5	Ruta Barrio La Cruz	b	1	12	10.36	11.84	94	350	0	1
500	Ruta San José - Los	b	1	5	13	21.89	106	235	0	1
501	Ruta San José - Los	b	1	5	12.17	20.39	102	235	0	1
502	Ruta San José - Aser	b	1	20	15.47	24.7	143	235	0	1
503	Ruta San José - Aser	b	1	15	14.95	24.8	144	235	0	1
504	Ruta San José - Barr	b	1	8	17.75	22.4	130	235	0	1
505	Ruta San José - Barr	b	1	15	15.5	22.45	130	235	0	1
506	Ruta San José - Desm	b	1	8	15.25	14.38	95	235	0	1
507	Ruta San José - Desm	b	1	8	14.74	13.37	91	235	0	1
508	Ruta San José - Desm	b	1	13	16.6	13.74	95	225	0	1
509	Ruta San José - Desm	b	1	45	14.55	11.08	83	235	0	1
510	Ruta San José - Desm	b	1	45	15.28	15.85	109	235	0	1
511	Ruta San José - Desm	b	1	33	15.05	11.65	81	235	0	1
512	Ruta San José - Desm	b	1	10	15.4	14.52	95	235	0	1
513	Ruta San José - Desm	b	1	64	14.67	14.61	101	235	0	1
514	Ruta San José - Desm	b	1	9	18.7	19.85	92	235	0	1
515	Ruta San José - Desm	b	1	8	18.99	16.58	115	235	0	1
516	Ruta San José - Sali	b	1	13	15.3	23.12	124	235	0	1
517	Ruta San José - Lind	b	1	20	14.57	19.16	116	250	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
518	Ruta San José - Río	b	1	13	17.53	18.54	109	275	0	1
519	Ruta San José - San	b	1	17	15.41	14.46	103	210	0	1
520	Ruta San José - San	b	1	27	15.98	20.87	114	275	0	1
521	Ruta San José - San	b	1	7	13.35	23.85	116	300	0	1
522	Ruta San José - San	b	1	23	15.5	16.06	99	300	0	1
523	Ruta San José - San	b	1	14	15.33	12.92	107	250	0	1
524	Ruta San José - San	b	1	15	15.46	12.54	95	170	0	1
525	Ruta San José - Tírr	b	1	15	19	16.33	100	185	0	1
526	Ruta San José - Higu	b	1	25	15.03	19.57	98	335	0	1
527	Ruta San José - Higu	b	1	56	14.65	19.03	96	335	0	1
528	Ruta San José - Higu	b	1	50	15.19	22.9	98	335	0	1
529	Ruta San José - Higu	b	1	8	15.59	21.74	98	335	0	1
530	Ruta San José - Higu	b	1	90	15.19	21.81	98	335	0	1
531	Ruta San José - Higu	b	1	50	14.96	20.31	98	335	0	1
532	Ruta San José - Higu	b	1	15	14.84	21.37	98	335	0	1
533	Ruta San José - San	b	1	11	19.23	12.47	102	250	0	1
6	Ruta Barrio Mexico -	b	1	12	7.2	8.62	99	250	0	1
600	Ruta San José - Barr	b	1	12	15.3	14.27	128	190	0	1
601	Ruta San José - Cedr	b	1	24	14.57	14.51	104	255	0	1
602	Ruta San José - Cipr	b	1	28	14.56	14.12	110	255	0	1
603	Ruta San José - Sabm	b	1	6	18	13.46	111	225	0	1
604	Ruta San José - San	b	1	23	17.55	9.62	89	215	0	1
605	Ruta San José - San	b	1	8	14.96	12.63	94	255	0	1
606	Ruta San José - San	b	1	11	15.42	12.94	109	255	0	1
607	Ruta San José - San	b	1	8	15.85	17.42	98	255	0	1
608	Ruta San José - San	b	1	25	14.63	10.05	84	265	0	1
609	Ruta San José - San	b	1	8	17	17.06	120	200	0	1
610	Ruta San José - San	b	1	225	15.06	17.05	118	275	0	1
611	Ruta San José - San	b	1	15	35	19.35	120	225	0	1
612	Ruta San José - San	b	1	16	14.74	20.1	123	275	0	1
613	Ruta San José - Barr	b	1	20	14.61	18.49	141	285	0	1
614	Ruta San José - Tírr	b	1	17	12	18.64	127	400	0	1
615	Ruta San José - Zapó	b	1	7	14.7	14.93	119	300	0	1
616	Ruta San José - Zapó	b	1	9	13.81	10.54	88	225	0	1
617	Ruta San José - Conc	b	1	13	14.55	22.45	109	350	0	1
618	Ruta San José - Conc	b	1	15	15.29	21.77	110	320	0	1
619	Ruta San José - Mont	b	1	17	15.27	19.67	114	315	0	1
620	Ruta San José - San	b	1	19	14.82	28.25	147	315	0	1
621	Ruta San José - Vill	b	1	24	14.76	19.48	136	285	0	1
622	Ruta San José - Barr	b	1	12	15.1	9.8	98	255	0	1
623	Ruta San José - Urbm	b	1	15	15.44	9.63	71	255	0	1
624	Ruta San José - Varg	b	1	4	18	13.43	102	210	0	1
625	Ruta San José - San	b	1	19	18.25	29.18	158	350	0	1
626	Ruta San José - Tres	b	1	20	15.17	34.66	173	350	0	1
627	Ruta San José - Tres	b	1	32	14.69	34.79	177	350	0	1
628	Ruta Periferica: San	b	1	82	15.45	15.83	49	200	0	1
629	Ruta Periferica: Tre	b	1	60	14.92	5.11	21	200	0	1
630	Ruta Periferica: Yer	b	1	20	14.57	11.82	41	225	0	1
631	Ruta San José - Tres	b	1	150	14.5	29.1	134	345	0	1
632	Ruta San José - Tres	b	1	8	20.08	25.14	136	345	0	1
633	Ruta San José - Tres	b	1	5	15.23	29.61	166	345	0	1
634	Ruta San José - Yerb	b	1	60	14.86	26.1	140	345	0	1
635	Ruta Tres Ríos - Cal	b	1	90	14.57	8.08	27	200	0	1



INFORME 7 – INFORME FINAL V2

TRANSIT LINE SUMMARY										

Line	Description	mode	veh. Type	hdwy (min)	speed (km/h)	length (km.)	num. segs	ut1	ut2	ut3
636	Ruta Tres Rios - Dul	b	1	50	15.21	8.12	21	200	0	1
637	Ruta Tres Rios - El	b	1	300	14.85	26.73	144	225	0	1
7	Ruta San José - Ceme	b	1	4	7.49	6.75	70	215	0	1
700	Ruta Periferica San	b	1	38	15.12	17.79	40	180	0	1
701	Ruta Periferica San	b	1	38	14.99	22.84	67	180	0	1
702	Ruta Periferica Sant	b	1	38	14.84	18.46	64	180	0	1
703	Ruta San José - Barr	b	1	69	14.55	12.98	71	180	0	1
704	Ruta San José - Clin	b	1	15	14.74	5.69	30	230	0	1
705	Ruta San José - Cuat	b	1	13	14.72	10.32	64	230	0	1
706	Ruta San José - Cuat	b	1	7	14.88	9.78	74	230	0	1
707	Ruta San José - El I	b	1	35	14.79	8.71	63	230	0	1
708	Ruta San José - Flor	b	1	9	15.15	9.18	53	230	0	1
709	Ruta San José - Jard	b	1	82	14.56	8.91	47	230	0	1
710	Ruta San José - La F	b	1	9	15.3	9.26	53	230	0	1
711	Ruta San José - San	b	1	33	20.37	24.44	88	340	0	1
712	Ruta San José - San	b	1	22	20.31	30.89	94	340	0	1
713	Ruta San José - San	b	1	90	20.31	23.6	85	320	0	1
714	Ruta San José - Sant	b	1	60	14.67	12.48	106	210	0	1
715	Ruta San José - Sant	b	1	26	15.38	24.59	140	320	0	1
716	Ruta San José - Sant	b	1	35	15.22	17	136	320	0	1
717	Ruta San José - Sant	b	1	50	14.85	19.56	144	320	0	1
718	Ruta San José - Sant	b	1	13	15.33	8.74	51	320	0	1
719	Ruta San José - Sant	b	1	225	14.57	19.11	126	230	0	1
720	Ruta San José - Here	b	1	3	15.29	22.75	176	250	0	1
8	Ruta San José - Sabm	b	1	14	9.75	10.25	85	230	0	1
800	Ruta San José - Barr	b	1	15	15.13	9.97	75	200	0	1
801	Ruta San José - Hosp	b	1	5	15	11.3	107	290	0	1
802	Ruta San José - Hosp	b	1	7	14.7	10.11	84	250	0	1
803	Ruta San José - La C	b	1	10	14.65	19.2	109	310	0	1
804	Ruta San José - La C	b	1	10	15.35	18.22	122	285	0	1
805	Ruta San José - La U	b	1	8	14.55	11.01	78	250	0	1
806	Ruta San José - Leon	b	1	4	14.84	10.75	64	250	0	1
807	Ruta San José - Urbm	b	1	12	15.46	12.85	77	250	0	1
808	Ruta San José - Urbm	b	1	14	14.74	13.58	105	200	0	1
809	Ruta San José - Here	b	1	4	18	24.23	193	250	0	1
810	Ruta Heredia - Cenad	b	1	10	20.19	12.28	45	260	0	1
811	Ruta Heredia - Cenad	b	1	10	15.25	18.2	74	260	0	1
812	Ruta San José - Guar	b	1	7	20.04	20.41	121	315	0	1
813	Ruta San José - Guar	b	1	50	22.78	20.06	135	315	0	1
814	Ruta San José - Here	b	1	5	20	21.67	157	300	0	1
815	Ruta San José - La m	b	1	5	16	16.93	103	215	0	1
816	Ruta San José - La m	b	1	43	15.29	28.54	137	385	0	1
817	Ruta San José - La L	b	1	69	14.99	29.17	151	385	0	1
818	Ruta San José - Urbm	b	1	47	15.46	24.98	117	340	0	1
9	Ruta San José - Sabm	b	1	7	10.05	10.4	86	218	0	1
901	Ruta Periferica L1	b	1	9	10.5	24.45	197	397	0	1
902	Ruta Periferica L2	b	1	9	15.47	24.56	197	375	0	1
903	Ruta Periferica L3	b	1	9	14.6	19.89	149	330	0	1
904	Ruta Periferica L4	b	1	9	11	25.69	217	375	0	1
905	Ruta Intersectorial	b	1	100	14.55	26.82	172	350	0	1
906	Uruca - Escazu	b	1	200	15	22.21	142	375	0	1
907	Ruta Intersectorial	b	1	50	15.14	21.69	174	350	0	1



ANEXO III
RESULTADOS MODELACIÓN MEJORA DEL TREN INTERURBANO
(Medio magnético)



ANEXO IV

**PREDISEÑO INFRAESTRUCTURA CORREDOR BRE CORREDOR PAVAS-SAN PEDRO
CURRIDABAT**

(Medio magnético)



ANEXO V

**DISTRIBUCION RUTAS INTERSECTORIALES Y DIAMETRALES ENTRE SECTORES DE
OPERACIÓN Y MODELO FINANCIERO**



➤ **Criterios de Distribución**

3. Se distribuye por partes iguales entre los sectores de operación por las que pasa espacialmente la ruta.
4. En caso de que la ruta tenga un bajo desempeño financiero, se da menos participación o nula a los sectores que arrojan desempeño financiero menor.

	ESCENARIO BASE	ESC 1	ESC 2	ESC 3
Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia				
Guadalupe - Moravia	50%	50%	50%	50%
San Francisco - Desamparados	50%	50%	50%	50%
Ruta Intersectorial Uruca - Escazu				
Uruca - Heredia	0%	0%	0%	0%
Escazu - Santa Ana	100%	100%	100%	100%
Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe				
Uruca - Heredia	33%	33%	33%	33%
Tibas - Santo Domingo	33%	33%	33%	33%
Guadalupe - Moravia	33%	33%	33%	33%
Intersectorial Moravia-Valencia				
Guadalupe - Moravia		50%	50%	50%
Hatillo - Alajuelita		50%	50%	50%
Intersectorial Hatillos-Desamparados-Zapote-Guadalupe				
Hatillo - Alajuelita		33%	33%	33%
San Francisco - Desamparados		33%	33%	33%
Guadalupe - Moravia		33%	33%	33%
Intersectorial Escazú-Hatillos				
Escazu - Santa Ana		50%	50%	50%
Hatillo - Alajuelita		50%	50%	50%
Intersectorial Santa Ana-San Antonio-La Valencia				
Escazu - Santa Ana		70%	70%	70%
Hatillo - Alajuelita		30%	30%	30%
Diametral Pavas-San Pedro				
Pavas			33%	33%
San Pedro - Curridabat			33%	33%
Central			33%	33%
Diametral Desamparados-Guadalupe-Moravia				
San Francisco - Desamparados				50%
Guadalupe - Moravia				50%
Diametral Desamparados-Guadalupe-Coronado				
San Francisco - Desamparados				50%
Guadalupe - Moravia				50%
Diametral Alajuelita-Moravia-Platanares				
Hatillo - Alajuelita				33%
Guadalupe - Moravia				33%
Central				33%
Diametral Concepción de La Union por Salitrillos-Estacion de Integración X Pista				
Escazu - Santa Ana				10%
Central				90%
Diametral Santa Ana-Guadalupe-Coronado				
Escazu - Santa Ana				70%
Guadalupe - Moravia				15%
Central				15%
Diametral Heredia-San Pedro-Tres Rios				
Uruca - Heredia				10%
San Pedro - Curridabat				45%
Central				45%
Diametral Heredia-Sto Domingo-Tibás-San Pedro				
Uruca - Heredia				70%
Tibas - Santo Domingo				15%
San Pedro - Curridabat				15%

