



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

CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN	7
2 COMPONENTE 1 – TAREA 7: TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y PROCESAMIENTO	8
2.1 Ascensos y descensos de pasajeros	8
2.1.1 Sector Pavas	9
2.1.2 Sector Central	12
2.1.3 Sector San Francisco - Desamparados	16
2.1.4 Sector San Pedro – Curridabat	20
2.1.5 Sector Guadalupe-Moravia	23
2.1.6 Sector Hatillos-Alajuelita	26
2.1.7 Sector Escazú-Santa Ana	29
2.1.8 Sector Uruca-Heredia	32
2.1.9 Sector Tibás-Santo Domingo	35
2.1.10 Rutas intersectoriales y otras	38
2.2 Resumen de resultados	41
3 COMPONENTE 1 – TAREA 8: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS DE SECTORIZACIÓN	43
3.1 Avance modelación	43
3.1.1 Construcción y ajuste del modelo	43
3.1.2 Próximos pasos	55
4 COMPONENTE 1 – AVANCE TAREA 9. DESARROLLO DETALLADO DEL PLAN PILOTO DE BRE	58
4.1 Análisis multicriterio para evaluación de corredores BRE	58
4.1.1 Metodología de selección	58
4.1.2 Desarrollo y aplicación de la metodología	65
4.1.3 Análisis Multicriterio	97
4.2 Plan de acción para implementar un corredor BRE	100
5 CONCLUSIONES	102
5.1 Componente 1 – Tarea 7: Toma de información primaria y procesamiento	102
5.2 Componente 1 –Tarea 8. Desarrollo de os estudios de sectorización	103
5.3 Componente 1 – Avance Tarea 9. Desarrollo detallado del plan piloto BRE	103
6 ANEXOS	105



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rutas aforadas AD en el AMSJ	8
Figura 2. Rutas sector Pavas	9
Figura 3. Volumen de pasajeros - Sector Pavas Hora Pico AM	11
Figura 4. Rutas sector Central	13
Figura 5. Volumen de pasajeros - Sector Central Hora Pico AM.....	15
Figura 6. Rutas sector San Francisco - Desamparados	17
Figura 7. Volumen de pasajeros - Sector San Francisco-Desamparados Hora Pico AM	19
Figura 8. Rutas sector San Pedro-Curridabat	20
Figura 9. Volumen de pasajeros - Sector San Pedro-Curridabat Hora Pico AM	22
Figura 10. Rutas sector Guadalupe-Moravia	23
Figura 11. Volumen de pasajeros – Sector Guadalupe-Moravia Hora Pico AM.....	25
Figura 12. Rutas sector Hatillos-Alajuelita	26
Figura 13. Volumen de pasajeros - Sector Hatillos-Alajuelita Hora Pico AM	28
Figura 14. Rutas sector Escazú-Santa Ana	29
Figura 15. Volumen de pasajeros - Sector Escazú-Santa Ana Hora Pico AM	31
Figura 16. Rutas sector Uruca-Heredia	32
Figura 17. Volumen de pasajeros – Sector Uruca-Heredia Hora Pico AM	34
Figura 18. Rutas sector Tibás-Santo Domingo	35
Figura 19. Volumen de pasajeros - Sector Tibás-Santo Domingo Hora Pico AM	37
Figura 20. Rutas intersectoriales.....	38
Figura 21. Volumen de pasajeros - Rutas intersectoriales Hora Pico AM	40
Figura 22. Construcción modelo de transporte	43
Figura 23. Red viaria codificada en EMME/4	44
Figura 24. Red de líneas de autobús en el ámbito codificadas en EMME/4	46
Figura 25. Red de líneas de tren en el ámbito codificadas en EMME/4	47
Figura 26. Regresión lineal de ajuste del modelo de vehículo privado.....	53
Figura 27. Esquema de intensidades de tráfico reproducidas por el modelo	53
Figura 28. Esquema de intensidades en transporte público reproducidas por el modelo	54
Figura 29. Nivel de ajuste del modelos EMME/4 para el transporte público	55
Figura 30. Modelo regresión lineal	56
Figura 31. Criterios de selección corredor BRE en el AMSJ	59
Figura 32. Ejemplo corredor BRE carril preferencial lateral.....	68
Figura 33. Diseño conceptual BRE punto de parada.....	68
Figura 34. Corredor 1 sector Guadalupe-Moravia	69
Figura 35. Corredor 2 sector Hatillos-Alajuelita	72
Figura 36. Corredor 3 sector San Francisco-Desamparados	74
Figura 37. Corredor 4 sector San Pedro-Curridabat	76



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 38. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 1 Guadalupe-Moravia.....	78
Figura 39. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 2 Hatillos-Alajuelita.....	79
Figura 40. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 3 San Francisco-Desamparados	80
Figura 41. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 4 San Pedro-Curridabat.....	81
Figura 42. Usos del suelo actuales – Corredor 1 Guadalupe-Moravia.....	82
Figura 43. Usos del suelo actuales – Corredor 2 Hatillos-Alajuelita.....	83
Figura 44. Usos del suelo actuales – Corredor 3 San Francisco-Desamparados.....	84
Figura 45. Usos del suelo actuales – Corredor 4 San Pedro-Curridabat	85



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados AD – Sector Pavas.....	10
Tabla 2. Resultados AD – Sector Central	13
Tabla 3. Resultados AD – Sector San Francisco-Desamparados	17
Tabla 4. Resultados AD – Sector San Pedro-Curridabat.....	21
Tabla 5. Resultados AD – Sector Guadalupe-Moravia	24
Tabla 6. Resultados AD – Sector Hatillos-Alajuelita	27
Tabla 7. Resultados AD – Sector Escazú-Santa Ana	30
Tabla 8. Resultados AD – Sector Uruca-Heredia	33
Tabla 9. Resultados AD – Sector Tibás-Santo Domingo	36
Tabla 10. Resultados AD – Rutas intersectoriales.....	39
Tabla 11. Resumen de resultados de mediciones de ascensos – descensos	41
Tabla 12. Codificación de rutas.....	48
Tabla 13. Matriz multicriterio selección corredor.....	60
Tabla 14. Calificación matriz multicriterio.....	61
Tabla 15. Prioridad de densificación Plan GAM2013.....	62
Tabla 16. Calificación criterio demanda de pasajeros	65
Tabla 17. Viajes efectuado en la hora pico por sentido	66
Tabla 18. Número de empresas habilitadas por sector	87
Tabla 19. Indicador ambiental	89
Tabla 20. Distribución de población y viviendas por sector	91
Tabla 21. Distribución de la población según sector y el estado de la vivienda	91
Tabla 22. Distribución de la población según sector y el SI hay carro en el hogar	92
Tabla 23. Distribución de la población por actividad y sector de residencia	92
Tabla 24. Distribución de la población por ubicación del trabajo sector de residencia	93
Tabla 25. Evaluación inversión preliminar corredor 1	96
Tabla 26. Evaluación inversión preliminar corredor 2	96
Tabla 27. Evaluación inversión preliminar corredor 3	96
Tabla 28. Evaluación inversión preliminar corredor 4	97
Tabla 29. Calificación corredor 1 Guadalupe-Moravia.....	97
Tabla 30. Calificación corredor 2 Hatillos-Alajuelita.....	98
Tabla 31. Calificación corredor 3 San Francisco-Desamparados.....	99
Tabla 32. Calificación corredor 4 San Pedro-Curridabat	99
Tabla 33. Resumen evaluación multicriterio	100



ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Corredor Calle 23	70
Foto 2. Corredor Calle 23	70
Foto 3. Corredor Avenida Central hacia Guadalupe	70
Foto 4. Corredor Avenida Central hacia Guadalupe	70
Foto 5. Corredor hacia el sector de Coronado	71
Foto 6. Paradas sobre el paso peatonal	71
Foto 7. Corredor Alajuelita-Centro AMSJ.....	73
Foto 8. Corredor Circunvalación al sector de la clínica Médica del Sur	73
Foto 9. Corredor Clínica Médica del Sur -Centro AMSJ	73
Foto 10. Ingreso al Centro del AMSJ	73
Foto 11. Corredor Aserri al sector Iglesia de San Rafael Arcángel	75
Foto 12. Corredor San Francisco a Desamparados	75
Foto 13. Corredor sector de Desamparados hasta la Circunvalación	75
Foto 14. Corredor San Pedro - Curridabat.....	77
Foto 15. Corredor Curridabat - San Pedro	77



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, donde se replantearon algunas actividades, el presente Informe de Diagnóstico, completa e integra las tareas adelantadas en el informe de avance anterior² referente al **Componente 1**, correspondiente a la toma de información, redistribución de rutas, planes operativos generales y piloto BRE. Por lo anterior este informe contiene:

- Capítulo 2: Tarea 7. Toma de información Primaria y procesamiento, donde se presenta los resultados obtenidos en el estudio de ascensos y descenso –AD de las rutas más representativas de transporte público del Área Metropolitana de San José (AMSJ).
- Capítulo 3: Avance Tarea 8. Desarrollo de los estudios de sectorización, donde se explica la construcción y ajuste al modelo de macrosimulación en el Área Metropolitana de San José (AMSJ) que será el insumo para realizar las propuestas para cada uno de los sectores
- Capítulo 4: Avance Tarea 9. Desarrollo detallado del plan piloto de corredor BRE, se presenta una evaluación multicriterio para la selección del corredor piloto BRE en el Área Metropolitana de San José (AMSJ).

Y por último en el capítulo 5 se presentan las conclusiones del informe.

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 1. Avance de Diagnostico

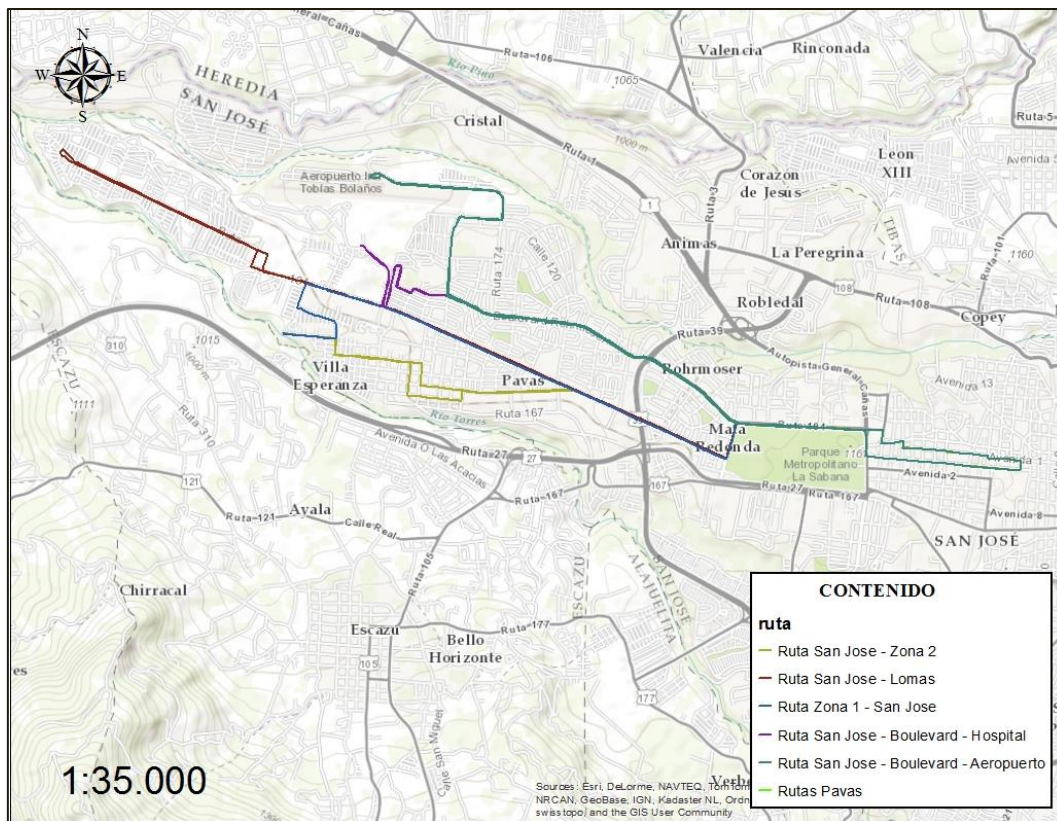


2.1.1 Sector Pavas

El sector de Pavas tiene 5 rutas en operación que se listan a continuación y se presentan en la Figura 2.

1. San José - Zona 2
2. San José - Lomas
3. San José - Zona 1
4. San José - Boulevard Hospital
5. San José - Boulevard Aeropuerto

Figura 2. Rutas sector Pavas



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del estudio de AD para las rutas del sector se resumen en la Tabla 1. Los datos corresponden a los dos sentidos de operación de las rutas.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Tabla 1. Resultados AD – Sector Pavas

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
San José - Zona 2	15,5	17.198	390	6.045,00	2,84	61	5	15,68
San José - Lomas	19,9	43.057	777	15.462,30	2,78	79	2	15,44
San José - Zona 1	8,6	2.453	70	602,00	4,07	33	14	16,06
San José - Boulevard Hospital	15,1	4.268	94	1.419,40	3,01	67	20	14,68
San José - Boulevard Aeropuerto	16,6	6.617	172	2.855,20	2,32	56	13	18,10
TOTAL	-	73.593	1.503	26.383,90	2,79			15,99

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

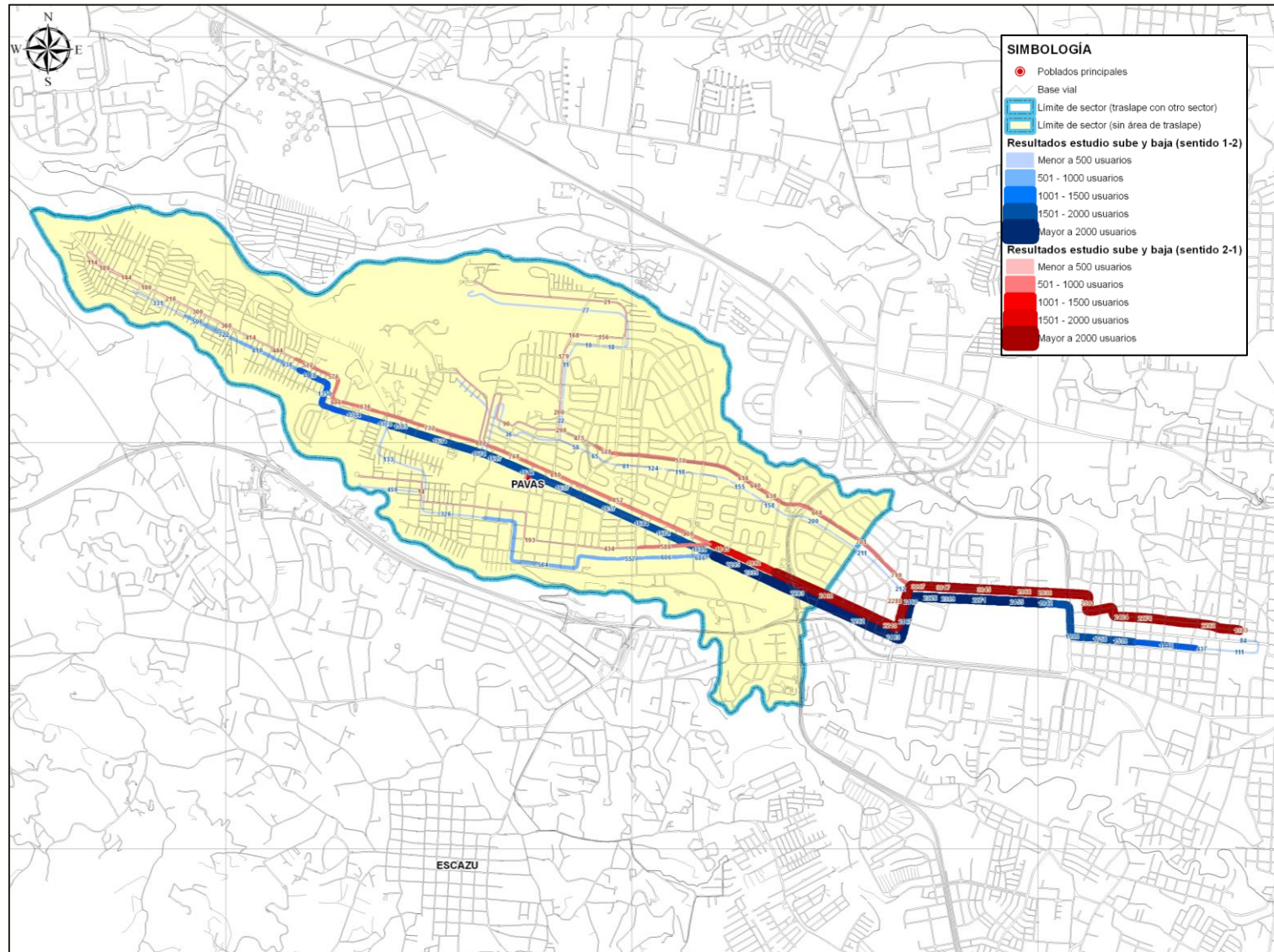
Dado que el aforo correspondió a la totalidad de rutas del sector es posible reportar resultados de campo que correspondan a las cifras totales que allí se manejan. De esta forma, se tiene que el sector moviliza diariamente cerca de 73.600 pasajeros. La ruta con mayor cantidad de pasajeros es San José-Lomas, que transporta el 60% de la demanda del sector. En general las rutas del sector tienen un índice de pasajeros por kilómetro – IPK-, de 2,79 en promedio. Esto obedece a que las rutas son cortas y tienen importantes niveles de ocupación como de rotación de la demanda, esto es, los usuarios ascienden y descienden del vehículo a lo largo de la ruta, lo que repercute en tener una importante cantidad de viajeros por cada kilómetro y vehículo en servicio.

El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo de Sabana, en proximidades al centro de San José. La carga en ese tramo en la hora pico de la mañana presenta su volumen más alto, llegando a ser de 3.045 pasajeros entre las 6:00 y 7:00 AM en el sentido centro-periferia. Lo anterior se puede observar en Figura 3.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 3. Volumen de pasajeros - Sector Pavas Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



2.1.2 Sector Central

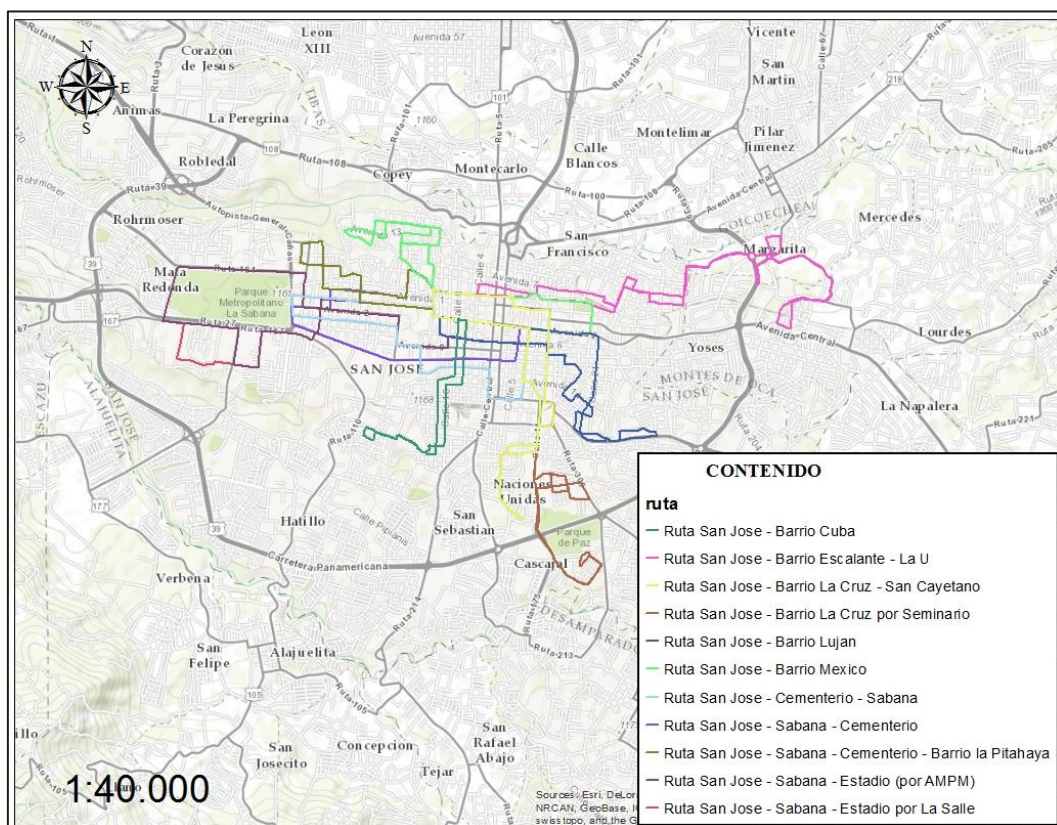
Este sector tiene en operación 11 rutas que se listan a continuación y se presentan en la Figura 4.

1. San José-Barrio Cuba
2. San José-Barrio Escalante-La U
3. Barrio La Cruz - San José por San Cayetano
4. Barrio La Cruz - San José Por Seminario
5. Barrio Lujan - San José
6. San José - Barrio México - San José
7. San José - Cementerio - Sabana
8. San José - Sabana - Cementerio
9. San José-Barrio La Pitahaya
10. San José-Sabana-Estadio (por AMPM)
11. San José-Sabana-Estadio por La Salle

De estas rutas, las dos primeras son de tipo radial, con terminal en cada extremo del recorrido, mientras que las demás son lineales, por lo que tienen un único punto de despacho.



Figura 4. Rutas sector Central



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del estudio de AD para las rutas del sector se resumen en la Tabla 2. Los datos corresponden a los dos sentidos de operación de las rutas.

Tabla 2. Resultados AD – Sector Central

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
San Jose-Barrio Cuba	5,11	3.106	133	679,63	4,57	26	13	12,39
San Jose-Barrio Escalante-La U	12,52	4.081	120	1.502,40	2,72	61	13	14,55
Barrio La Cruz - San Jose por San Cayetano	8,07	6.412	71	572,97	11,19	59	15	8,36
Barrio La Cruz - San Jose Por Seminario	12,44	3.913	45	559,80	6,99	73	16	10,36
Barrio Lujan - San Jose	7,67	4.430	87	667,29	6,64	53	9	8,70
San Jose - Barrio Mexico - San Jose	8,76	18.099	111	972,36	18,61	74	7	7,20
San Jose - Cementerio - Sabana	6,69	15.607	189	1.264,41	12,34	54	4	7,49
San Jose - Sabana - Cementerio	6,78	17.839	201	1.362,78	13,09	50	4	8,32
San Jose-Barrio La Pitahaya	7,00	1.401	26	182,00	7,70	51	17	8,46
San Jose-Sabana-Estadio (por AMPM)	10,27	6.610	76	780,52	8,47	65	10	9,75
San Jose-Sabana-Estadio por La Salle	10,33	7.225	79	816,07	8,85	63	12	10,05
TOTAL		88.723	1.138	9.360	9,48			9,60

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El resultado de campo corresponde a las cifras totales del sector, que moviliza diariamente cerca de 88.800 pasajeros. Las rutas con mayor cantidad de pasajeros movilizados son San



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

José-Barrio México, San José-Sabana-Cementerio y San José-Cementerio-Sabana, con cerca de 15.000 y 18.000 pasajeros estimados al día. Las rutas del sector tienen un alto índice de pasajeros por kilómetro – IPK-, teniendo este indicador en 9,48 en promedio, lo cual se explica por la corta longitud de las rutas y sus niveles de ocupación y de rotación de la demanda. Por su parte, la velocidad es una de las más bajas del área en estudio, ya que en promedio es apenas cercana a 10 Km/hora.

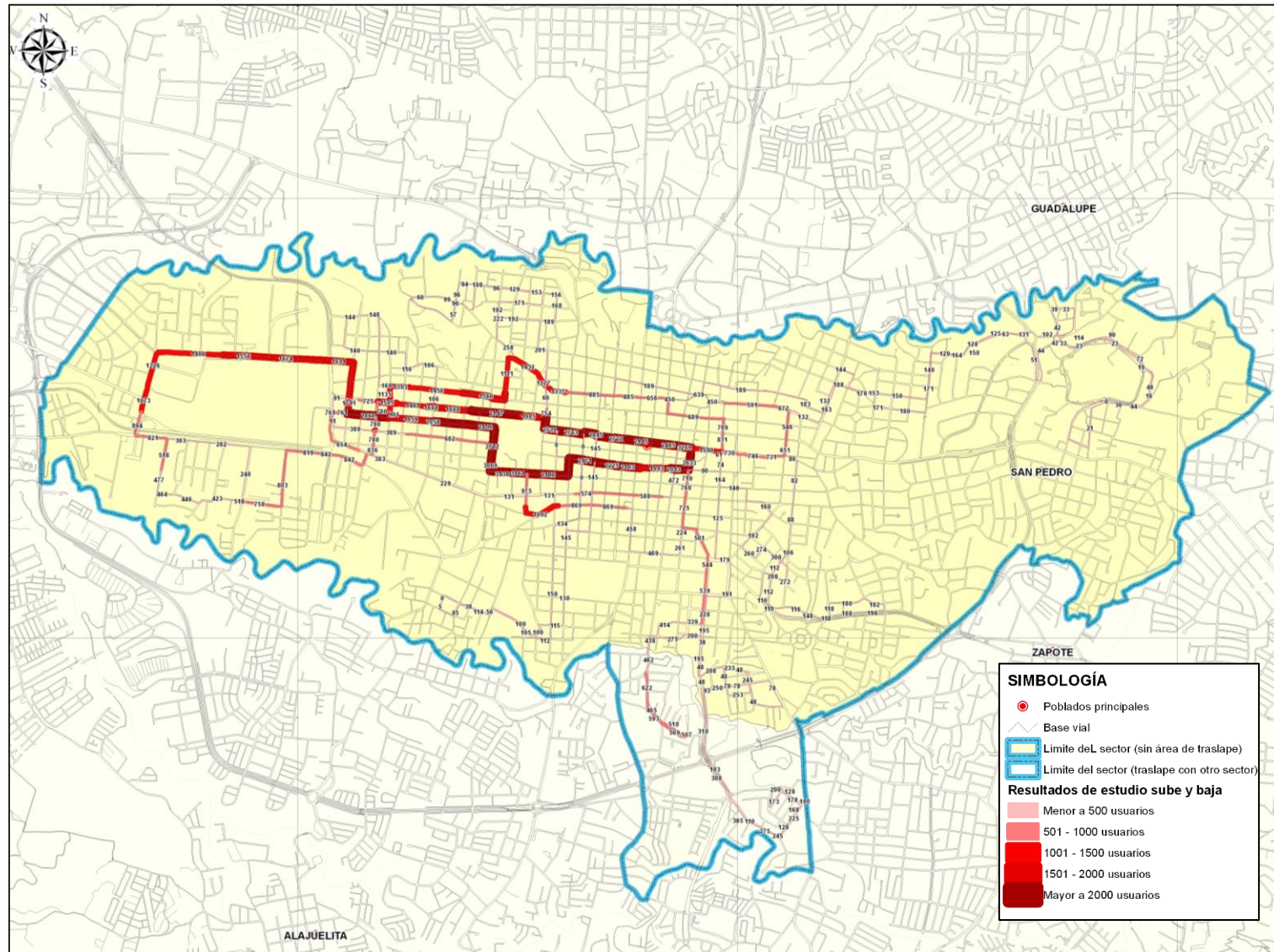
El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en los tramos Avenida 2^a/ Paseo Colón y Avenida 1^a entre las calle 42 y calle 9. La carga en ese tramo en la hora pico de la mañana presenta su volumen más alto, llegando a ser de 3.161 pasajeros³ entre las 6:00 y 7:00 AM como se puede observar en la Figura 5.

³ No incluye rutas provenientes de otros sectores, solo suma las rutas del sector Central



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 5. Volumen de pasajeros - Sector Central Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



2.1.3 Sector San Francisco - Desamparados

En el sector de San Francisco-Desamparados la toma de información de sube y baja se realizó sobre 9 de las 34 rutas del sector, habiendo sido elegidas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

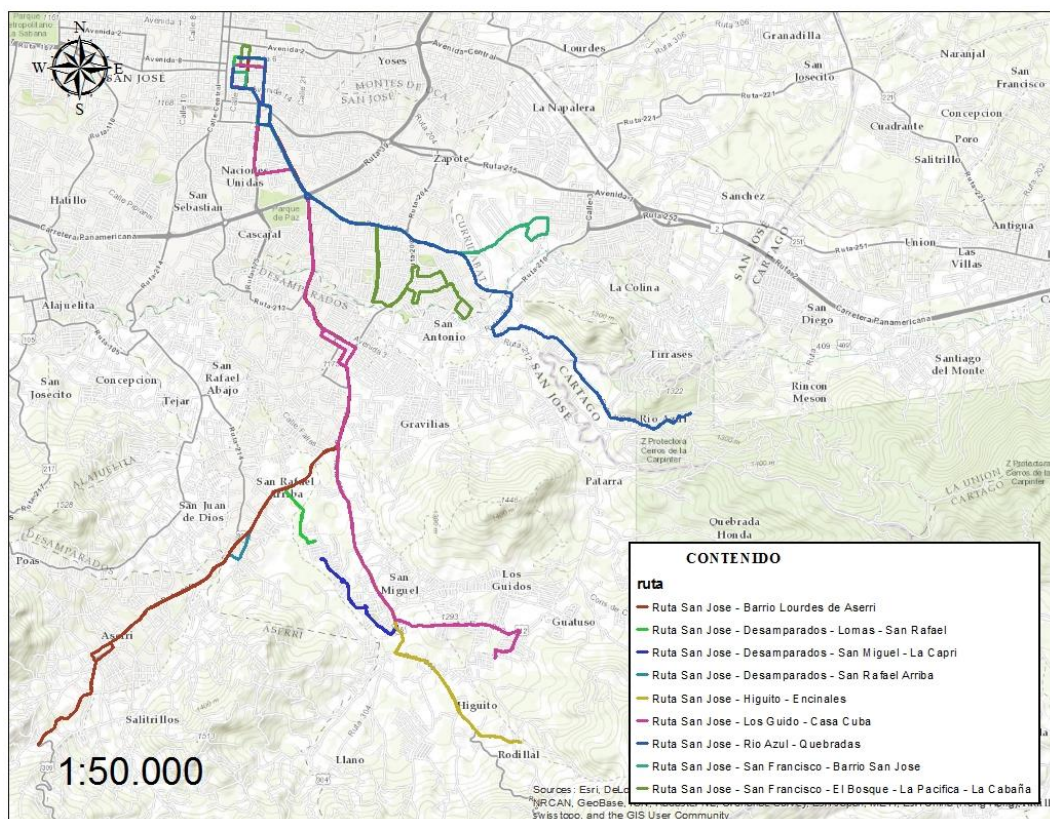
1. Ruta San José - Barrio Lourdes de Aserri
2. Ruta San José - Desamparados - Lomas - San Rafael
3. Ruta San José - Desamparados - San Miguel - La Capri
4. Ruta San José - Desamparados - San Rafael Arriba
5. Ruta San José - Higuito - Encinales
6. Ruta San José - Los Guido - Casa Cuba
7. Ruta San José - Río Azul - Quebradas
8. Ruta San José - San Francisco - Barrio San José
9. Ruta San José - San Francisco - El Bosque - La Pacífica - La Cabaña

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 6 a continuación. Se observa que las rutas aforadas cubren la mayor parte de los servicios que corresponden al sector.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 6. Rutas sector San Francisco - Desamparados



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 3 continuación.

Tabla 3. Resultados AD – Sector San Francisco-Desamparados

RUTA	LONGITUD	ASCENSOS	DESPACHOS	KILÓMETROS	IPK	CICLO PICO AM	INTERVALO PICO AM	VELOCIDAD PROMEDIO
	Km	Pasajeros/día	Viajes/día	Km/día				
Ruta San Jose - Barrio Lourdes de Aserri	23,67	8.720	184	4.355,28	2,00	82	10	17,75
Ruta San Jose - Desamparados - Lomas - San Rafael	15,74	2.411	58	912,92	2,64	66	26	15,28
Ruta San Jose - Desamparados - San Miguel - La Capri	20,34	9.533	192	3.905,28	2,44	77	10	18,70
Ruta San Jose - Desamparados - San Rafael Arriba	16,25	16.049	336	5.460,00	2,94	68	6	14,83
Ruta San Jose - Higuito - Encinales	20,00	6.868	186	3.720,00	1,85	88	9	15,59
Ruta San Jose - Los Guido - Casa Cuba	21,90	10.202	196	4.292,40	2,38	87	10	15,24
Ruta San Jose - Rio Azul - Quebradas	18,62	6.489	154	2.867,48	2,26	67	12	17,53
Ruta San Jose - San Francisco - Barrio San Jose	11,80	6.110	124	1.463,20	4,18	49	14	15,33
Ruta San Jose - San Francisco - El Bosque - La Pacifica - La Cabaña	13,09	3.555	114	1.492,26	2,38	42	15	19,23
PROMEDIO		69.937	1.544	28.469	2,46			16,61

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Las rutas aforadas en general presentan un comportamiento pendular, en el que los volúmenes de pasajeros en el periodo AM van de periferia al centro y en la tarde se concentran en sentido contrario. Se evidencia que el principal destino de los viajes es San José, aun cuando las rutas de mayor extensión tienen adicionalmente como punto de concentración de ascensos y descensos el área central de Desamparados. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo San José-San Rafael Desamparados en cercanías de la Rotonda de la Griega en el pico AM como se puede observar en la Figura 7.

Las rutas aforadas en el sector movilizan cerca de 70.000 pasajeros. El IPK promedio es de 2,46, resaltándose que rutas cortas y que atienden sitios de mayor densidad, como San José-San Francisco-Barrio San José tienen ese indicador más alto; mientras que rutas de mayor longitud y que atienden sitios de menor densidad poblacional como San José-Higuito-Encinales tienen menores IPK.

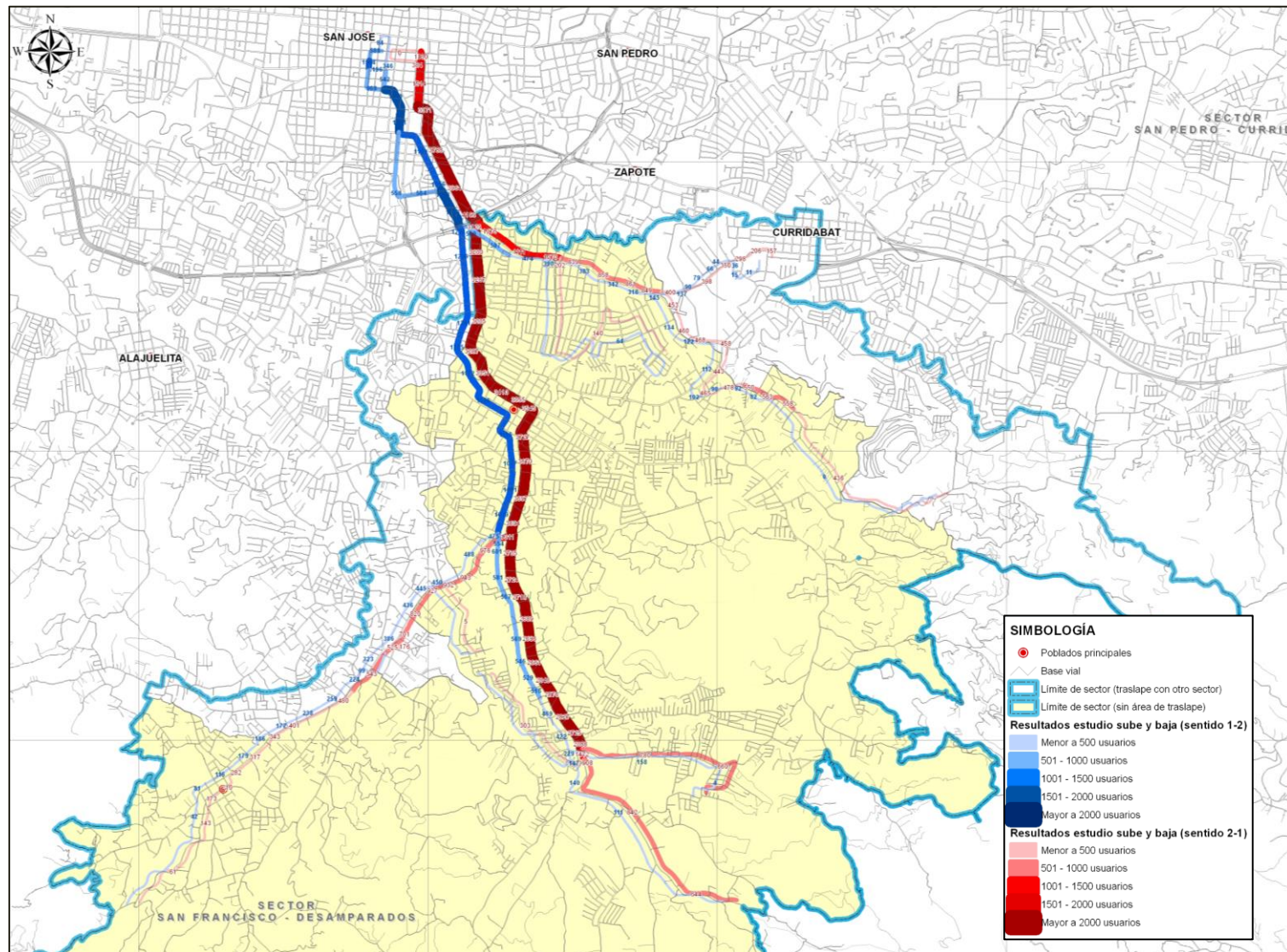
Asumiendo que el IPK de las rutas aforadas pudiera extrapolarse a aquellas con cobertura similar, se puede estimar una cifra de pasajeros que permita tener un orden de magnitud de la movilización total en el sector. De esta forma, se estima que la cantidad de pasajeros movilizadas en San Francisco-Desamparados es del orden de 160.000 en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 16,6 Km/hora, promedio que superan las rutas que atienden las zonas de menor densidad.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 7. Volumen de pasajeros - Sector San Francisco-Desamparados Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



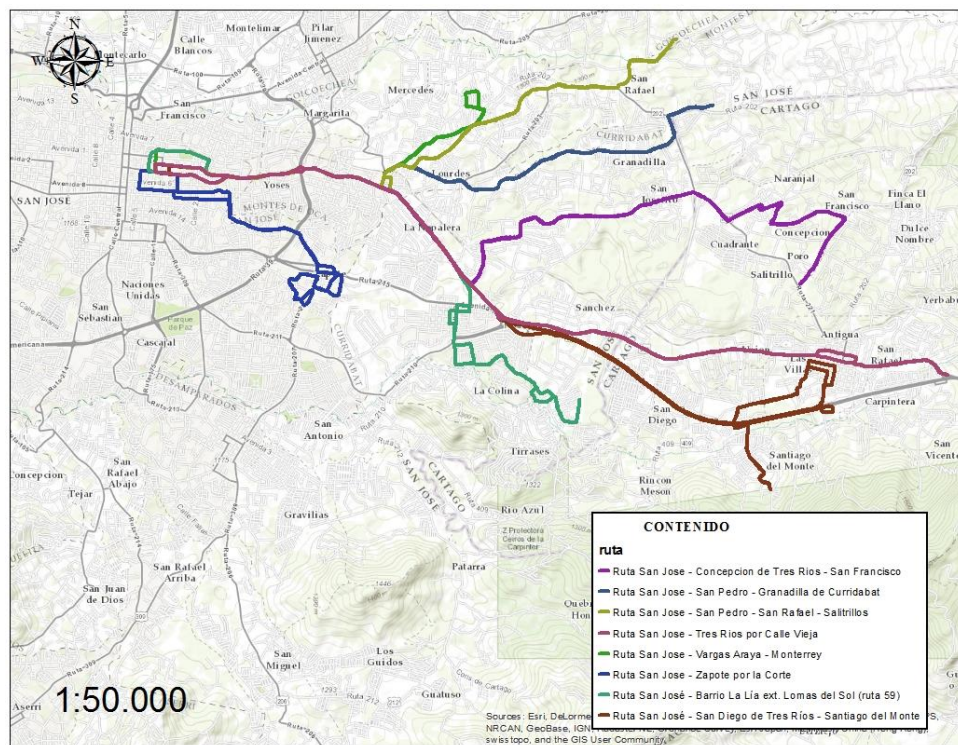
2.1.4 Sector San Pedro – Curridabat

En el sector de San Pedro-Curridabat la toma de información de sube y baja se realizó sobre 8 de las 38 rutas del sector, seleccionadas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59)
2. Ruta San José - Concepción de Tres Ríos - San Francisco
3. Ruta San José - San Diego de Tres Ríos - Santiago del Monte
4. Ruta San José - San Pedro - Granadilla de Curridabat
5. Ruta San José - San Pedro - San Rafael - Salitrillos
6. Ruta San José - Tres Ríos por Calle Vieja
7. Ruta San José - Vargas Araya - Monterrey
8. Ruta San José - Zapote por la Corte

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 8 a continuación. Se observa que las rutas aforadas cubren la mayor parte de los servicios que corresponden al sector.

Figura 8. Rutas sector San Pedro-Curridabat



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Resultados AD – Sector San Pedro-Curridabat

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Concepcion de Tres Rios - San Francisco	26,92	6.762	114	3.068,43	2,20	97	17	17,44
Ruta San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	18,36	10.717	220	4.039,77	2,65	74	9	15,85
Ruta San Jose - San Pedro - San Rafael - Salitrillos	17,63	7.015	160	2.820,80	2,49	75	12	14,61
Ruta San Jose - Tres Rios por Calle Vieja	25,17	11.320	280	7.047,72	1,61	83	7	20,08
Ruta San Jose - Vargas Araya - Monterrey	12,33	18.215	450	5.550,11	3,28	53	4	15,70
Ruta San Jose - Zapote por la Corte	11,44	7.249	208	2.379,52	3,05	51	9	13,81
Ruta San Jose - Barrio La Lia ext. Lomas del Sol (ruta 59)	19,41	4.874	130	2.523,67	1,93	82	15	14,61
Ruta San Jose - San Diego de Tres Rios - Santiago del Monte	29,67	7.217	134	3.976,30	1,82	100	13	18,25
TOTAL/PROMEDIO		73.369	1.696	31.406	2,34			16,29

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

En las rutas aforadas los volúmenes de pasajeros en el periodo AM van de periferia al centro y en la tarde se concentran en sentido contrario. En este caso se evidencia que más que puntos específicos de concentración de demanda hay tramos que en general corresponden a los principales núcleos poblacionales del cantón o a sus cabeceras. Los descensos de igual forma se dan en un tramo que está comprendido entre Curridabat y Tres Ríos. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo de San José-Curridabat a la altura del Mall San Pedro en el pico AM como se puede observar en la Figura 9.

El resultado de campo indica que las rutas aforadas movilizan cerca de 73.000 pasajeros con un IPK promedio de 2,34, cifra que se ve superada en rutas cortas como San José-Vargas Araya-Monterrey y San José-Zapote por la corte.

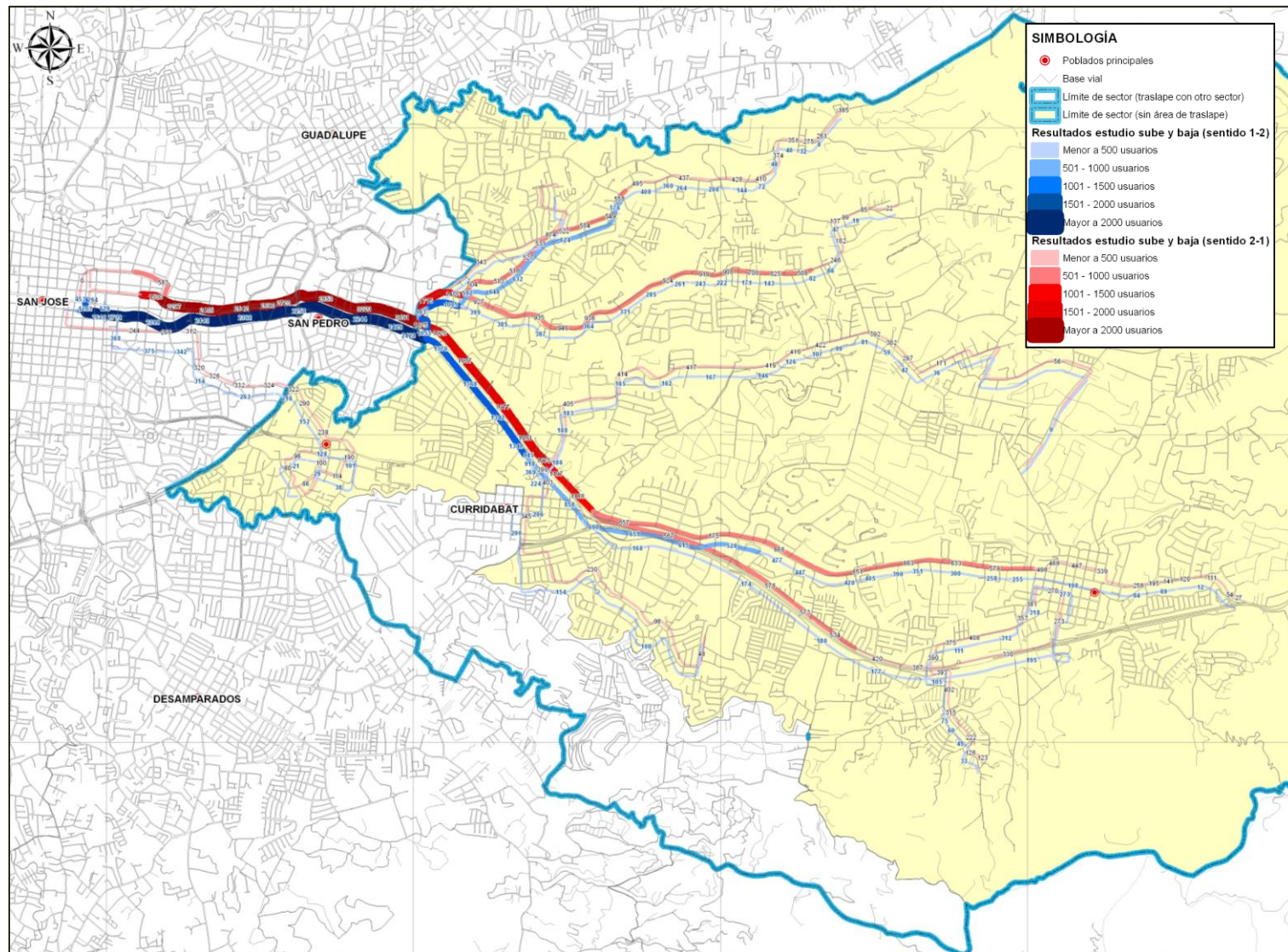
Asumiendo que el IPK de las rutas aforadas pudiera extrapolarse a aquellas con cobertura similar, se puede estimar una cifra de pasajeros que permita tener un orden de magnitud de la movilización total en el sector. De esta forma, se estima que en San Pedro-Curridabat la cantidad de pasajeros movilizados en es del orden de 168.000 en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 16,3 Km/hora.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 9. Volumen de pasajeros - Sector San Pedro-Curridabat Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



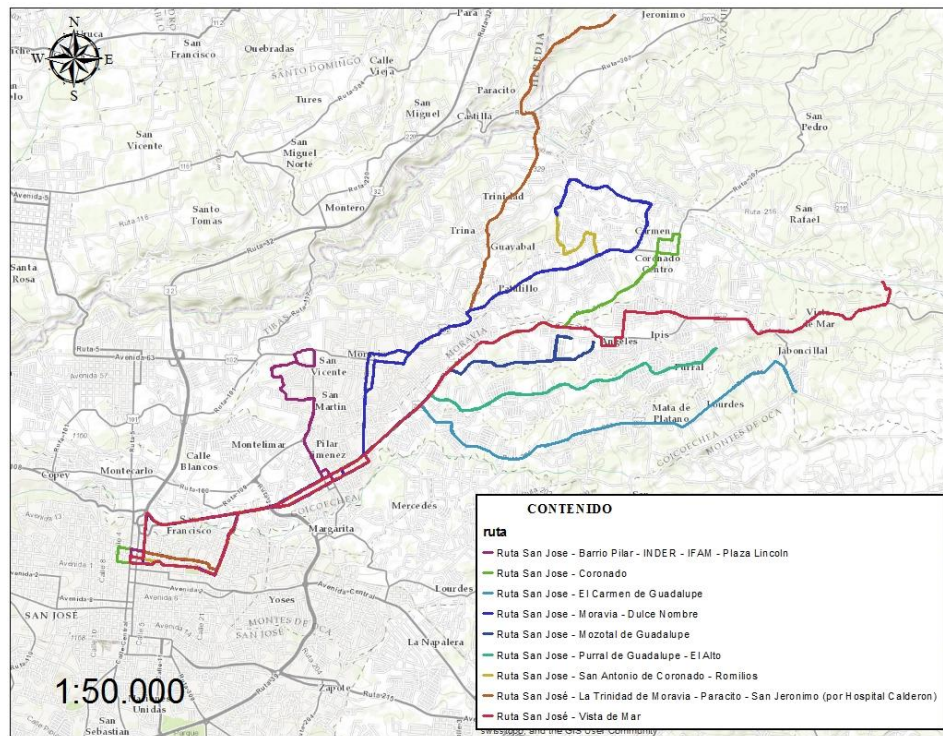
2.1.5 Sector Guadalupe-Moravia

En el sector de Guadalupe-Moravia la toma de información de sube y baja se realizó sobre 9 de las 47 rutas del sector, seleccionadas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Barrio Pilar - INDER - IFAM - Plaza Lincoln
2. Ruta San José - Coronado
3. Ruta San José - El Carmen de Guadalupe
4. Ruta San José - Moravia - Dulce Nombre
5. Ruta San José - Mozotal de Guadalupe
6. Ruta San José - Purral de Guadalupe - El Alto
7. Ruta San José - San Antonio - El Alto
8. Ruta San José- La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jerónimo (por Hospital Calderón)
9. Ruta San José- Vista de Mar

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 10 a continuación. Se observa que las rutas aforadas cubren la mayor parte de los servicios que corresponden al sector.

Figura 10. Rutas sector Guadalupe-Moravia



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 5 a continuación.

Tabla 5. Resultados AD – Sector Guadalupe-Moravia

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Barrio Pilar - Inder - IFAM - Plaza Lincoln	13,77	8.013	266	3.662,63	2,19	65	8	13,44
Ruta San Jose - Coronado	21,19	17.206	294	6.230,55	2,76	82	7	16,13
Ruta San Jose - El Carmen de Guadalupe	23,77	12.743	190	4.517,00	2,82	84	10	17,30
Ruta San Jose - Moravia - Dulce Nombre	25,03	13.475	252	6.308,60	2,14	88	8	18,04
Ruta San Jose - Mozotal de Guadalupe	18,83	10.897	234	4.407,17	2,47	75	9	15,79
Ruta San Jose - Purral de Guadalupe - El Alto	20,54	19.001	320	6.572,66	2,89	83	6	15,32
Ruta San Jose - San Antonio - El Alto	13,75	6.021	180	2.474,82	2,43	64	11	13,37
Ruta San Jose- La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo (por Hospital Calderon)	25,80	4.667	68	1.754,53	2,66	93	26	18,56
Ruta San Jose- Vista de Mar	27,82	7.839	150	4.172,38	1,88	92	14	18,71
TOTAL		99.862	1.954	40.100	2,49			16,30

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El sector de Guadalupe-Moravia tiene un área principalmente de actividades residenciales con varios núcleos poblacionales conurbados, lo que hace que haya orígenes y destinos de viajes en varios puntos a lo largo de las rutas. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que los puntos más cargados se encuentran en el tramo San José-Coronado a la altura del Centro Comercial Guadalupe en el pico AM como se puede observar en la Figura 11.

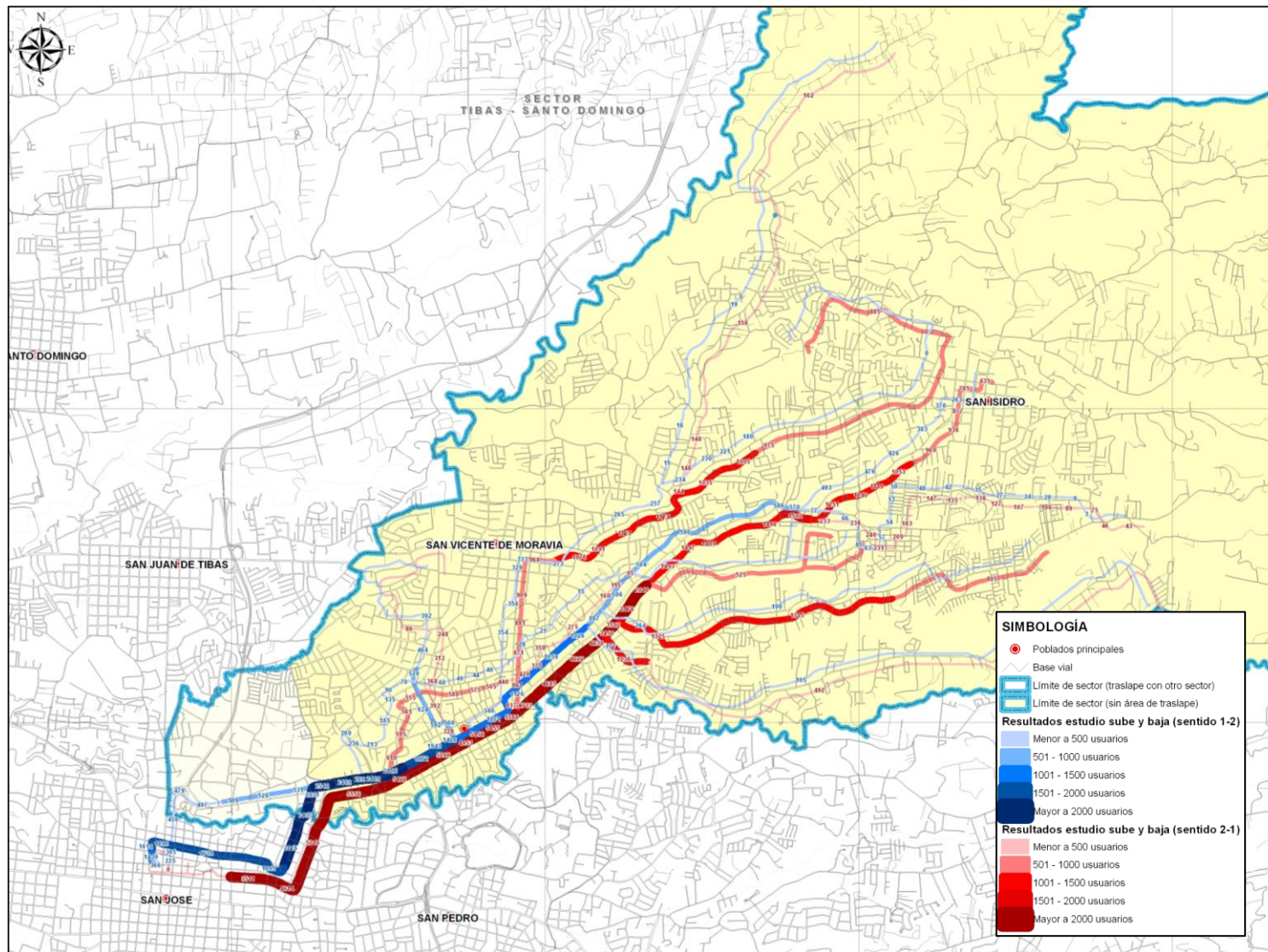
El resultado de campo indica que las rutas aforadas movilizan cerca de 100.000 pasajeros con un IPK promedio es de 2,49. Con el supuesto de que el IPK de las rutas aforadas mantiene la misma magnitud en aquellas rutas con cobertura similar, se estimó una cifra de pasajeros total en el sector. De esta forma, se estima que en Guadalupe-Moravia la cantidad de pasajeros movilizados es del orden de 208.000 en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 16,3 Km/hora.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 11. Volumen de pasajeros – Sector Guadalupe-Moravia Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



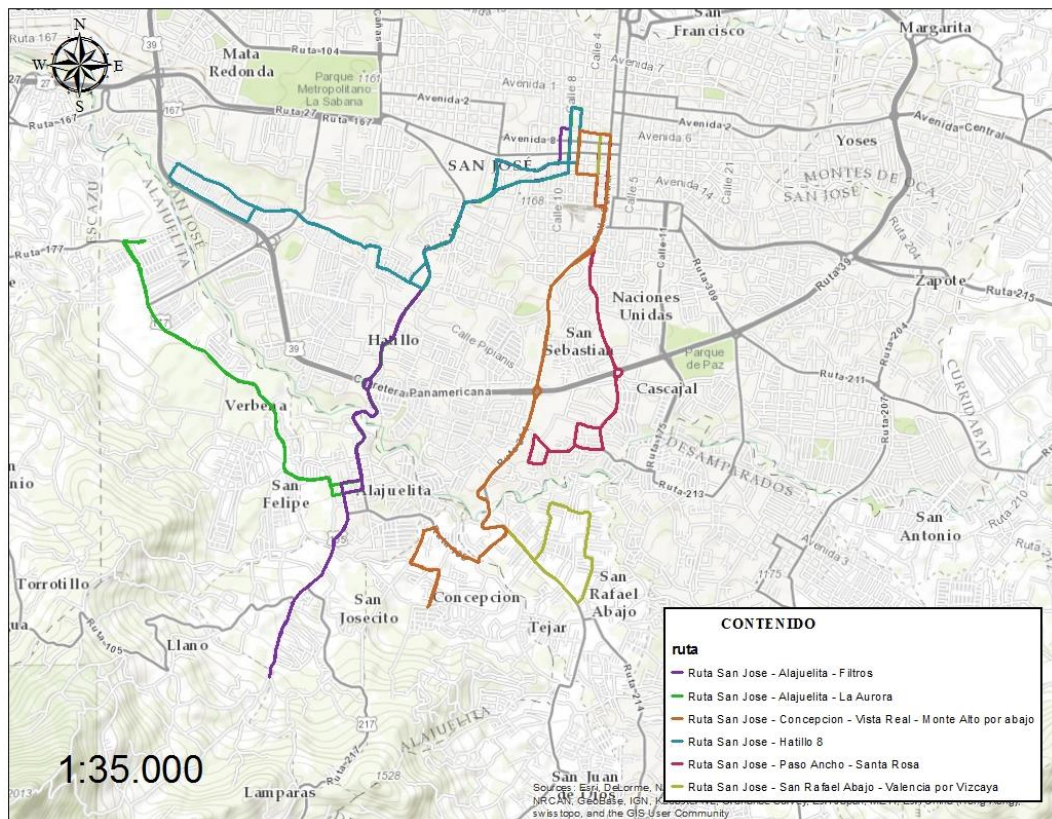
2.1.6 Sector Hatillos-Alajuelita

El sector de Hatillos-Alajuelita fue caracterizado a través de la toma de información de sube y baja sobre 6 de las 38 rutas del sector, habiendo sido elegidas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Alajuelita - Filtros
2. Ruta San José - Alajuelita - La Aurora
3. Ruta San José - Concepción - Vista Real - Monte Alto por abajo
4. Ruta San José - Hatillo 8
5. Ruta San José - Paso Ancho - Santa Rosa
6. Ruta San José - San Rafael Abajo - Valencia por Vizcaya

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 12 a continuación.

Figura 12. Rutas sector Hatillos-Alajuelita



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6. Resultados AD – Sector Hatillos-Alajuelita

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Alajuelita - Filtros	13,68	10.083	190	2.598,32	3,88	53	10	17,89
Ruta San Jose - Alajuelita - La Aurora	17,46	12.022	196	3.422,27	3,51	62	9	17,65
Ruta San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por abajo	12,91	10.031	226	2.918,20	3,44	52	9	15,67
Ruta San Jose - Hatillo 8	10,93	8.056	190	2.076,43	3,88	42	10	16,32
Ruta San Jose - Paso Ancho - Santa Rosa	7,88	6.385	184	1.449,38	4,41	35	11	15,08
Ruta San Jose - San Rafael Abajo - Valencia por Vizcaya	11,77	4.455	122	1.436,46	3,10	42	14	17,54
TOTAL		51.032	1.108	13.901	3,67			16,69

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El sector de Hatillos-Alajuelita es predominantemente residencial, por lo que se tiene que las cargas máximas de pasajeros proceden de los barrios a los extremos de las rutas y van con destino prácticamente exclusivo hacia el centro de San José. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo entre Alajuelita-San José en cercanías al Barrio Pinos en el pico AM como se puede observar en la Figura 13.

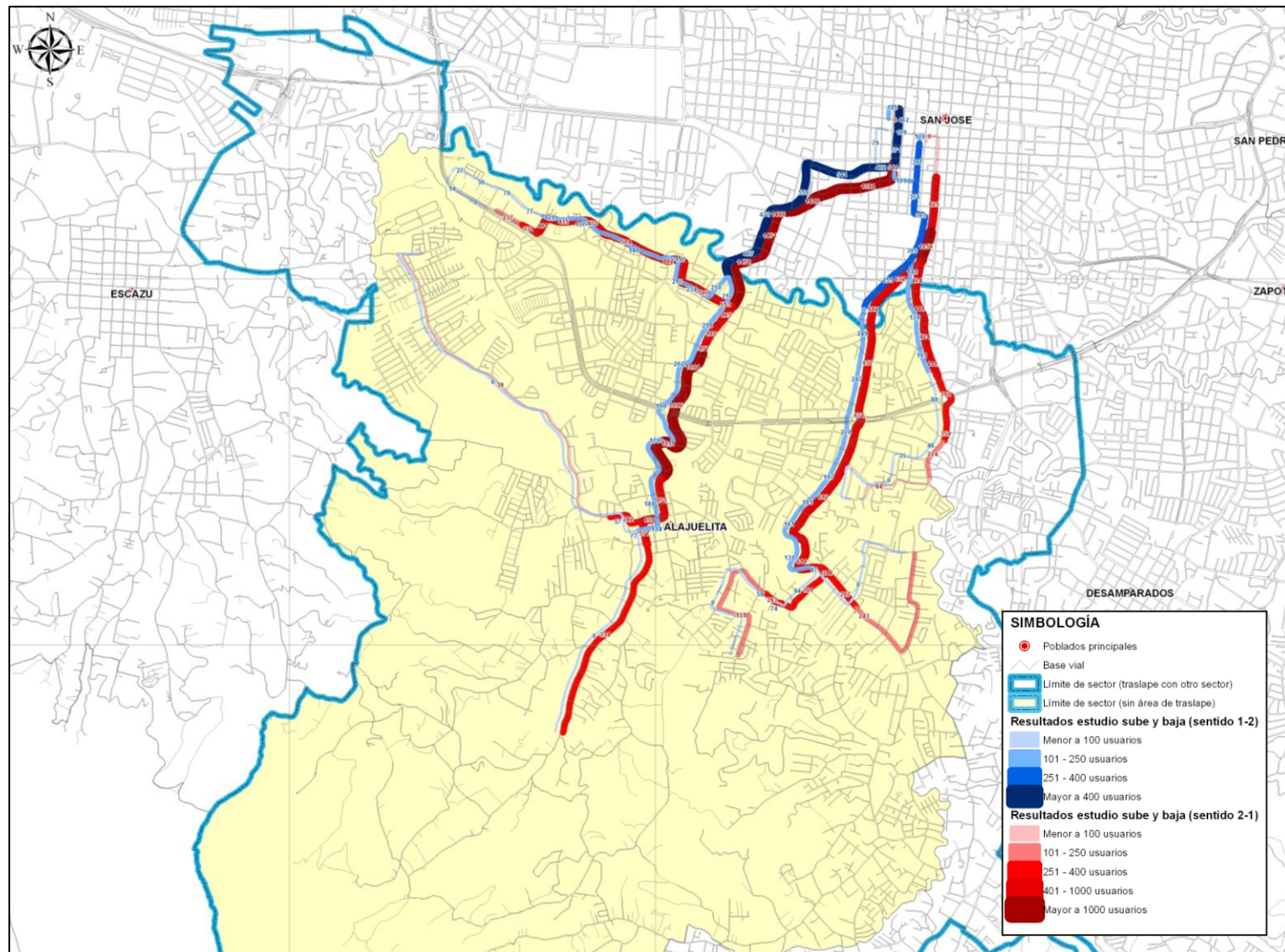
Las rutas aforadas en el sector movilizan cerca de 51.000 pasajeros. El IPK promedio es de 3,67, el cual supera el indicador de otros sectores con mayor demanda pero con mayor extensión. Extrapolando el IPK de las rutas aforadas a aquellas con cobertura similar, se puede estimar una cifra de pasajeros del sector que es del orden de 190.000 viajes en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 16,69 Km/hora.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 13. Volumen de pasajeros - Sector Hatillos-Alajuelita Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



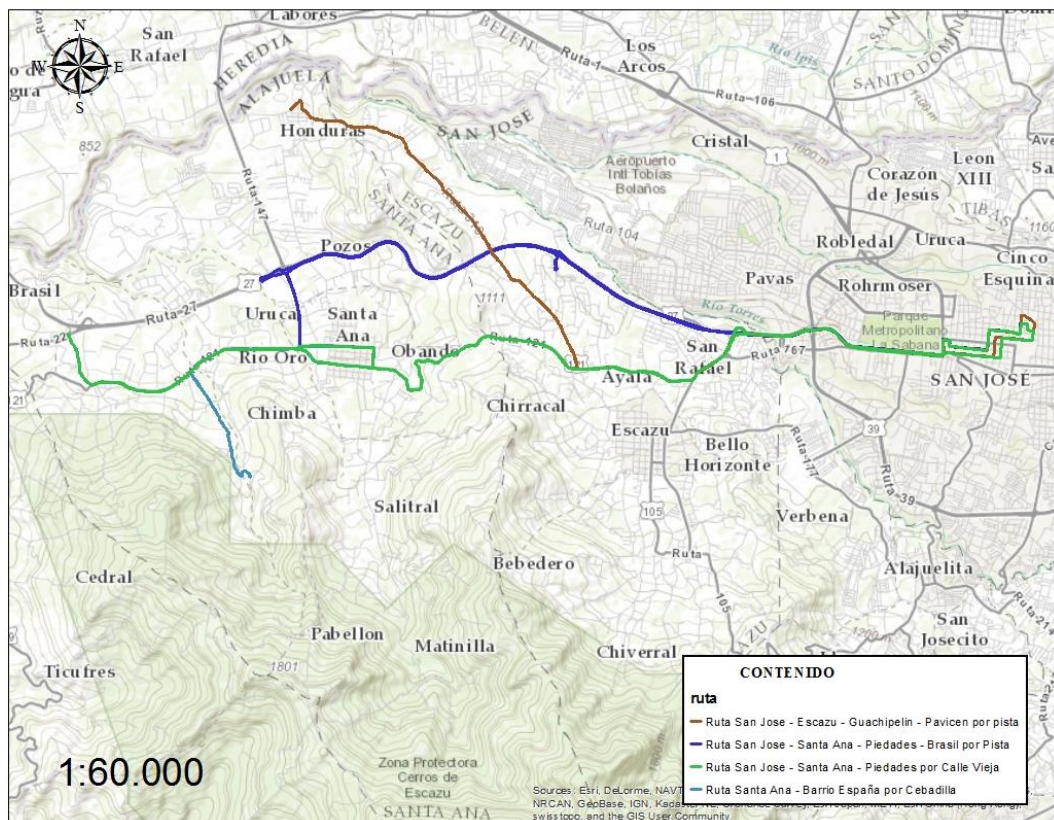
2.1.7 Sector Escazú-Santa Ana

La medición del sector de Escazú-Santa Ana se realizó a través de la toma de información de sube y baja sobre 4 de las 35 rutas del sector, cifra inferior a la reportada en otros sectores pero que permite tener representatividad del sector dada su cantidad de despachos y cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Escazú - Guachipelin - Pavicén por pista
2. Ruta San José - Santa Ana - Piedades - Brasil por Pista
3. Ruta San José - Santa Ana - Piedades por Calle Vieja
4. Ruta Santa Ana - Barrio España por Cebadilla

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 14 a continuación.

Figura 14. Rutas sector Escazú-Santa Ana



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7. Resultados AD – Sector Escazú-Santa Ana

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Escazu - Guachipelin - Pavicén por pista	29,74	6.349	118	3.509,85	1,81	91	13	20,84
Ruta San Jose - Santa Ana - Piedades - Brasil por Pista	44,10	19.938	276	12.172,42	1,64	106	7	25,65
Ruta San Jose - Santa Ana - Piedades por Calle Vieja	36,19	12.869	184	6.659,05	1,93	109	10	20,46
Ruta Santa Ana - Barrio España por Cebadilla	10,43	1.247	50	521,56	2,39	31	37	23,69
TOTAL		40.403	628	22.863	1,77			22,66

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El sector de Escazú-Santa Ana tiene actividades residenciales, comerciales y de servicios, por lo tanto es un sector que tiene origen como destino de viajes. Sin embargo, al contrario de los demás sectores, el mayor volumen de pasajeros se presenta en el pico de la mañana en sentido centro-periferia para todas las rutas aforadas. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo Autopista Próspero Fernández a la altura del parque Sabana en el pico AM como se puede observar en la Figura 15.

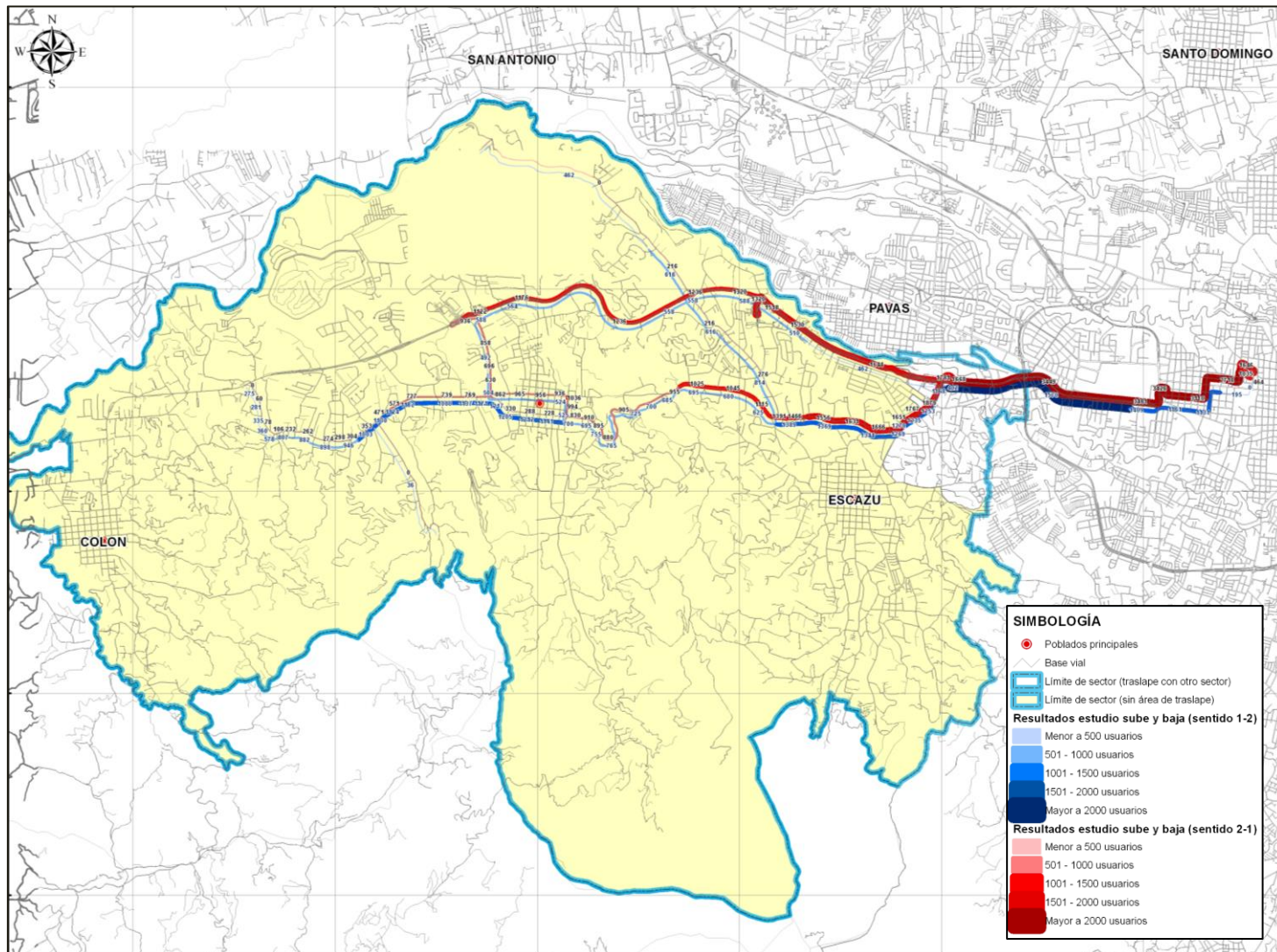
Las rutas aforadas en el sector movilizan cerca de 40.400 pasajeros. El IPK promedio es de 1,77, inferior al indicador de otros sectores dada la longitud de las rutas. Al extrapolar el IPK de las rutas aforadas a aquellas con cobertura similar, se puede estimar una cifra de pasajeros del sector del orden de 100.000 viajes en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 22,66 Km/hora, mayor que en otros sectores, lo cual se puede atribuir a la cantidad de recorrido que se realiza en pistas.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 15. Volumen de pasajeros - Sector Escazú-Santa Ana Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



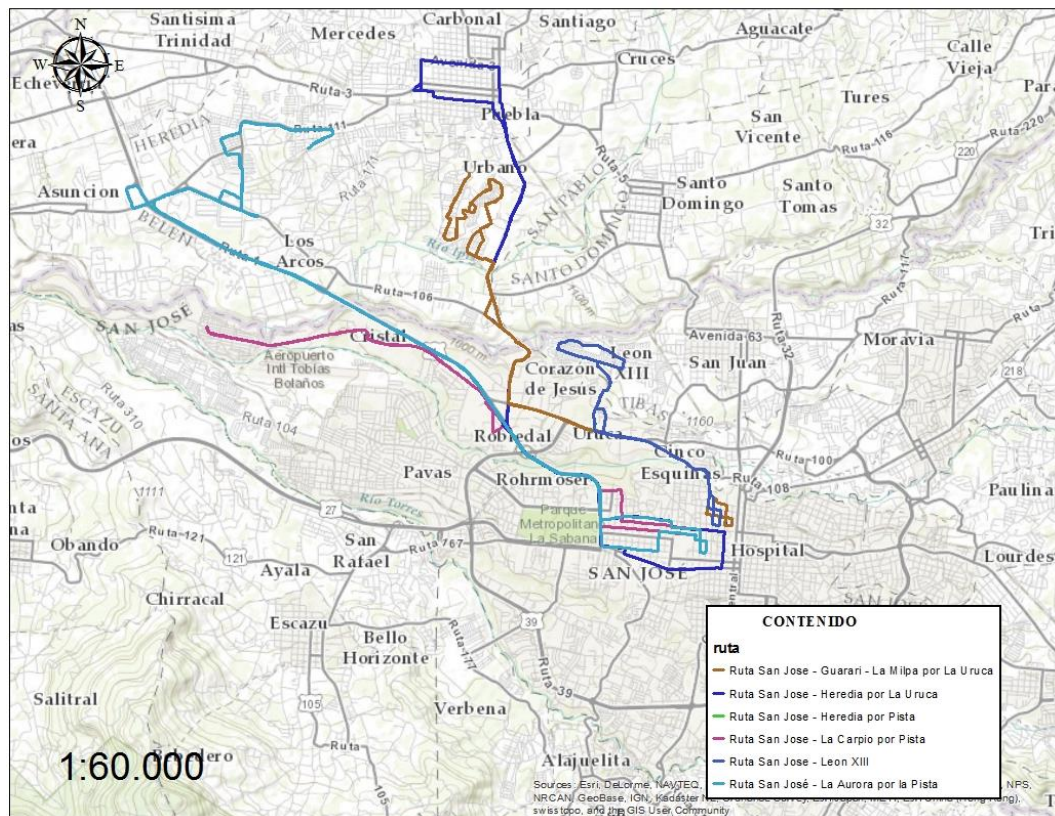
2.1.8 Sector Uruca-Heredia

Para caracterizar el sector de Uruca-Heredia fueron medidas con aforos de ascensos y descensos sobre 6 de las 19 rutas del sector, seleccionadas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Guarari - La Milpa por La Uruca
2. Ruta San José - Heredia por La Uruca
3. Ruta San José - Heredia por Pista
4. Ruta San José - La Carpio por Pista
5. Ruta San José - León XIII
6. Ruta San José- La Aurora por la Pista

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 16 a continuación. Se observa que las rutas aforadas cubren la mayor parte de los servicios que corresponden al sector.

Figura 16. Rutas sector Uruca-Heredia



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 8 a continuación.

Tabla 8. Resultados AD – Sector Uruca-Heredia

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Guararí - La Milpa por La Uruca	23,57	5.110	130	3.063,89	1,67	100	14	14,98
Ruta San Jose - Heredia por La Uruca	33,69	9.290	266	8.961,17	1,04	99	7	22,18
Ruta San Jose - Heredia por Pista	24,52	26.475	385	9.438,67	2,80	104	4	15,06
Ruta San Jose - La Carpio por Pista	19,26	23.704	398	7.664,91	3,09	67	5	17,81
Ruta San Jose - Leon XIII	10,58	8.388	216	2.284,31	3,67	63	8	11,25
Ruta San Jose- La Aurora por la Pista	34,61	9.575	202	6.991,21	1,37	77	10	28,80
PROMEDIO		82.542	1.597	38.404	2,15			18,34

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El sector de Uruca-Heredia tiene un área principalmente residencial, aun cuando cuenta con concentraciones de actividades comerciales y de servicios cuyas necesidades de movilización atienden algunas de las rutas. Este hecho hace que haya tramos de ascensos y descensos de pasajeros con un grado de dispersión superior al de otros sectores. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que los puntos más cargados se encuentran en el tramo San José- Heredia a la altura de la Zona Industrial Z en el pico AM como se puede observar en la Figura 17.

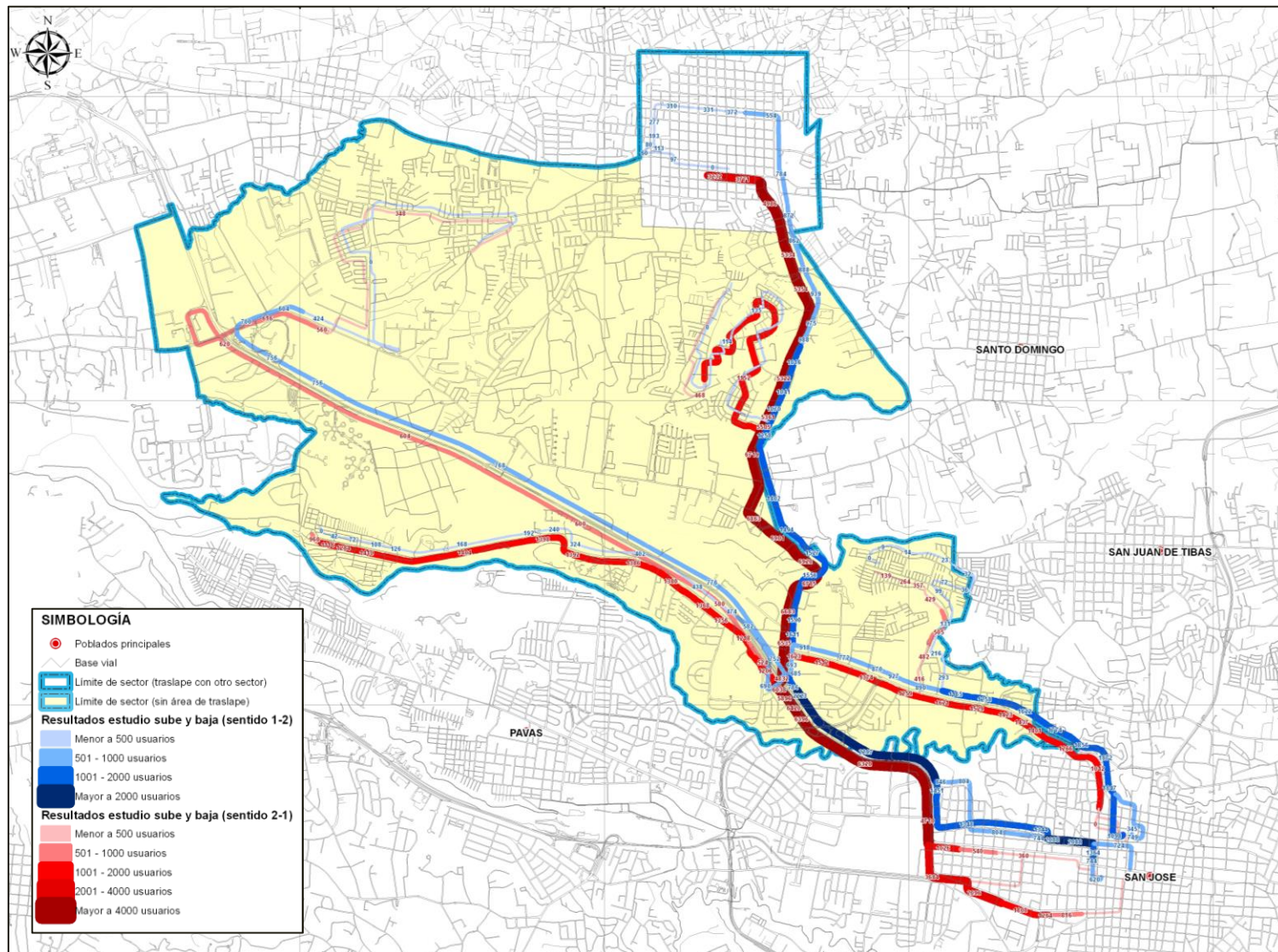
El resultado de campo indica que las rutas aforadas movilizan cerca de 82.500 pasajeros con un IPK promedio es de 2,15. Con el supuesto de que el IPK de las rutas aforadas mantiene la misma magnitud en aquellas rutas con cobertura similar, se estimó una cifra de pasajeros total en el sector, llegando a estimar que en Uruca-Heredia la cantidad de pasajeros movilizadas es del orden de 118.000 pasajeros en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 18,34 Km/hora, aun cuando cabe resaltar que las cifras registradas tienen una importante dispersión, hecho que se evidencia al tener rutas como San José-León XIII que operan a velocidades de 11 km/h mientras que San José-La Aurora por la Pista llega a tener 28 Km/h.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 17. Volumen de pasajeros – Sector Uruca-Heredia Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



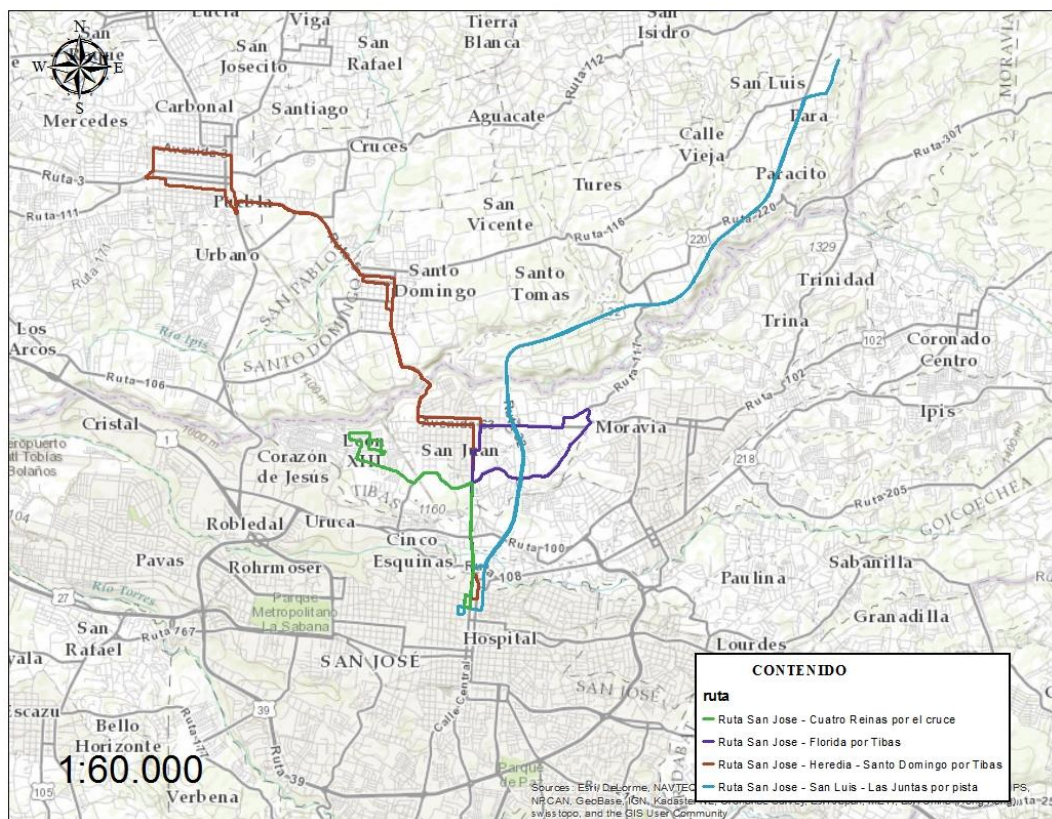
2.1.9 Sector Tibás-Santo Domingo

La medición del sector de Tibás-Santo Domingo fue realizada a través de la toma de información sobre 4 de las 21 rutas del sector, habiendo sido elegidas por tener la mayor cantidad de despachos reportados en las mediciones de FOV y por su cobertura. Las rutas seleccionadas se listan a continuación:

1. Ruta San José - Cuatro Reinas por el cruce
2. Ruta San José - Florida por Tibás
3. Ruta San José - Heredia - Santo Domingo por Tibás
4. Ruta San José - San Luis - Las Juntas por pista

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 18 a continuación.

Figura 18. Rutas sector Tibás-Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia

INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 9 a continuación.

Tabla 9. Resultados AD – Sector Tibás-Santo Domingo

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta San Jose - Cuatro Reinas por el cruce	10,98	4.668	174	1.910,47	2,44	37	11	19,35
Ruta San Jose - Florida por Tibas	9,46	9.451	204	1.929,13	4,90	41	10	14,48
Ruta San Jose - Heredia - Santo Domingo por Tibas	22,96	20.189	426	9.779,39	2,06	80	5	17,87
Ruta San Jose - San Luis - Las Juntas por pista	24,07	1.158	54	1.299,82	0,89	46	31	34,02
TOTAL		35.466	858	14.919	2,38			21,43

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

El sector de Tibás-Santo Domingo es residencial y de alta densidad, aun cuando tiene concentraciones de actividades industriales y comerciales. El análisis agregado de las rutas del sector muestra que el punto más cargado se encuentra en el tramo de la salida de San José hacia Tibás a la altura del Terminal de buses Caribeños, en el pico AM, como se puede observar en la Figura 19.

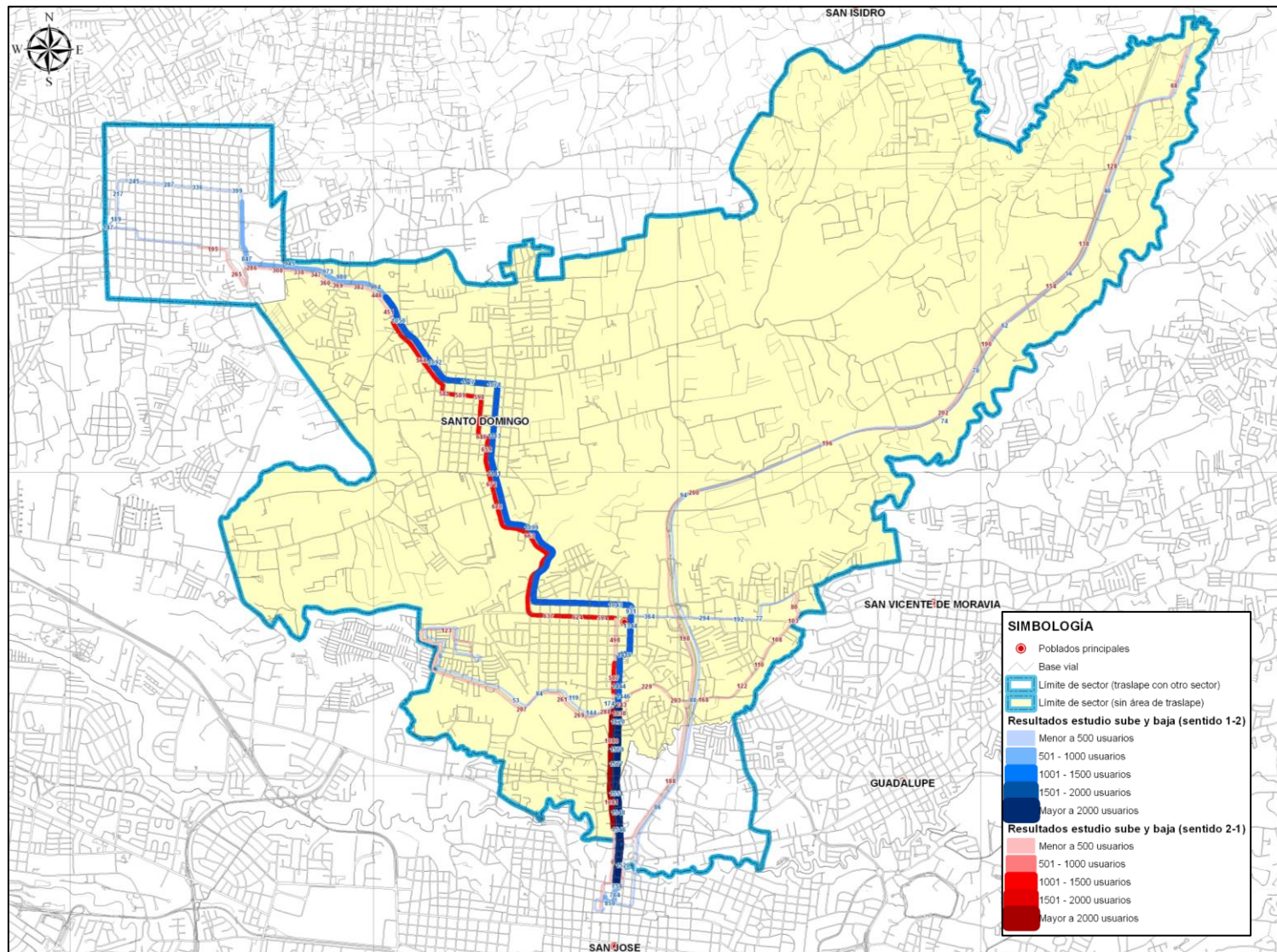
Las rutas aforadas en el sector movilizan cerca de 35.500 pasajeros. El IPK promedio es de 2.38, aun cuando cabe resaltar que su valor es disperso ya que se tienen rutas como San José-San Luis-Las Juntas por pista con IPK menor a 1 y rutas como San José-Florida por Tibás con un indicador de pasajeros por kilómetro cercano a 5. Extrapolando el IPK de las rutas aforadas a aquellas con cobertura similar, se puede estimar una cifra de pasajeros del sector que es del orden de 72.000 viajes en día hábil.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 21,43 Km/hora.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 19. Volumen de pasajeros - Sector Tibás-Santo Domingo Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



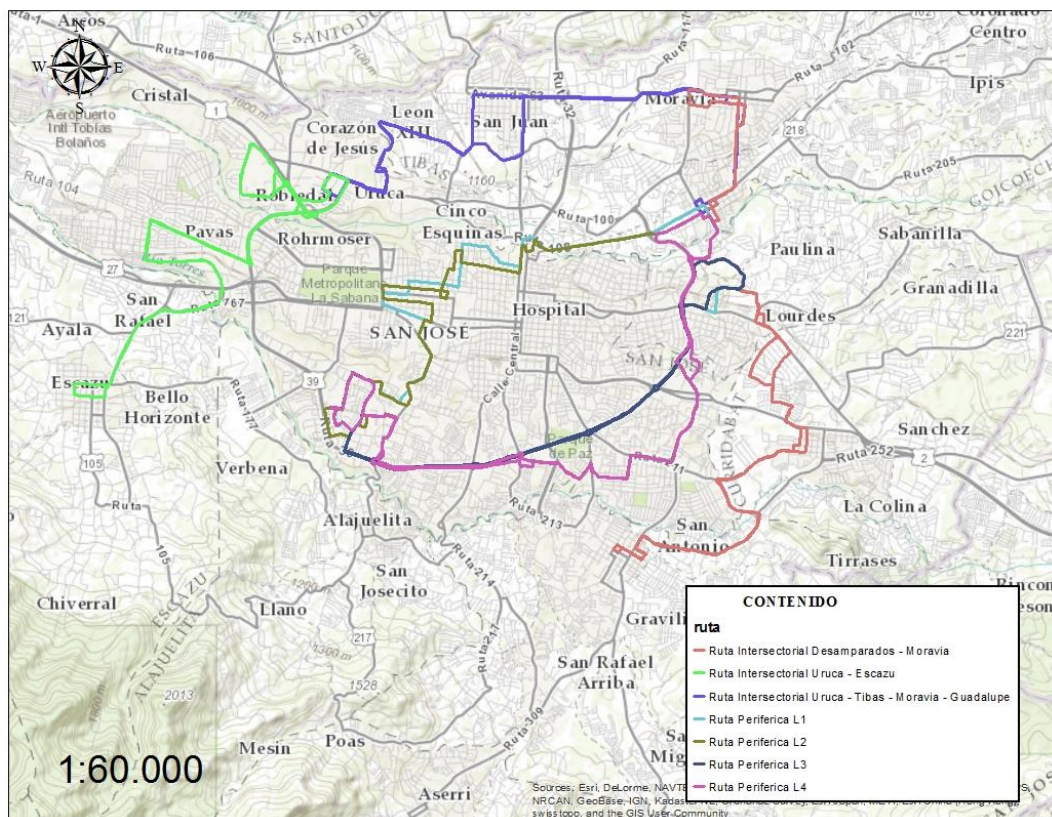
2.1.10 Rutas intersectoriales y otras

El comportamiento de la demanda de las rutas intersectoriales censadas en área de estudio fue medido a través del estudio de ascensos y descensos y cada una de ellas. De esta forma, se aforaron las rutas relacionadas a continuación:

1. Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia
2. Ruta Intersectorial Uruca - Escazú
3. Ruta Intersectorial Uruca - Tibás - Moravia - Guadalupe
4. Ruta Periférica L1
5. Ruta Periférica L2
6. Ruta Periférica L3
7. Ruta Periférica L4

La cobertura de las rutas seleccionadas para la realización de las mediciones se observa en la Figura 20 a continuación.

Figura 20. Rutas intersectoriales



Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de las mediciones para las rutas aforadas se presentan en la Tabla 10 a continuación.

Tabla 10. Resultados AD – Rutas intersectoriales

RUTA	LONGITUD Km	ASCENSOS Pasajeros/día	DESPACHOS Viajes/día	KILÓMETROS Km/día	IPK	CICLO PICO AM min	INTERVALO PICO AM min	VELOCIDAD PROMEDIO Km/h
Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	28,51	7.868	118	3.364,40	2,34	104	13	16,81
Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	26,82	2.618	82	2.199,01	1,19	100	19	16,62
Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	23,15	5.166	102	2.361,54	2,19	95	17	15,03
Ruta Periferica L1	24,54	6.414	136	3.337,86	1,92	98	14	18,03
Ruta Periferica L2	25,66	9.128	150	3.849,60	2,37	113	13	13,89
Ruta Periferica L3	19,70	2.697	82	1.615,07	1,67	65	20	18,74
Ruta Periferica L4	26,08	1.780	32	834,68	2,13	99	18	16,59
TOTAL		35.671	702	17.562	2,03			16,53

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo

Las rutas intersectoriales permiten al usuario realizar sus viajes entre sectores sin pasar por el centro de San José. El conectar diferentes sectores, genera que no se haga presente un único punto común donde haya mayor volumen de pasajeros, ya que cada ruta tiene un comportamiento particular como se puede observar en la Figura 21 y que puede verse en detalle en las fichas respectivas del Anexo I.

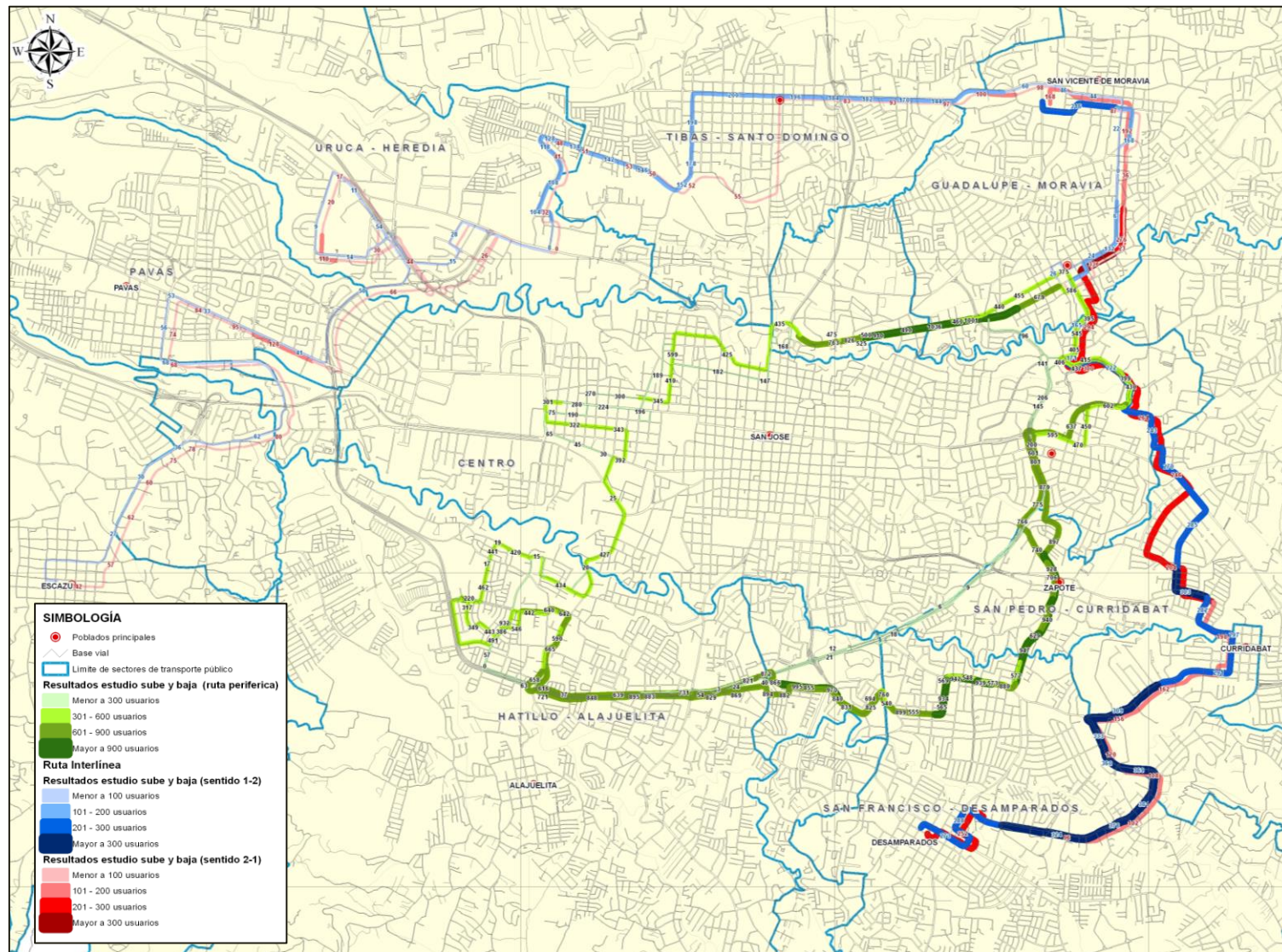
Las rutas aforadas en el sector movilizan cerca de 35.600 pasajeros. El IPK promedio es de 2,03, siendo el sector con menor cantidad de despachos en el área de estudio.

Por su parte, la velocidad de las rutas aforadas es en promedio de 16,5 Km/hora.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Figura 21. Volumen de pasajeros - Rutas intersectoriales Hora Pico AM



Fuente: Elaboración propia



2.2 RESUMEN DE RESULTADOS

El estudio de ascensos y descensos permite estimar el total de pasajeros movilizados. En este caso, al haber encontrado un índice de pasajeros por kilómetro – IPK - para cada ruta aforada, se asumió esta misma cifra para las rutas del mismo sector que son semejantes a la medida en cuanto a su trazado y áreas atendidas. De esta forma, a la espera del modelo calibrado, se presenta en un primer ejercicio una cifra aproximada de la movilización de pasajeros que asciende a cerca de **1.218.000 pasajeros** en día hábil en el Área Metropolitana de San José-AMSJ, con la participación por sector que se observa en la Tabla 11.

Los sectores de Guadalupe – Moravia y Hatillos-Alajuelita tienen la mayor movilización, con cerca del 33% de pasajeros movilizados del total del área estudiada, siendo su participación individual de alrededor del 17% en cada caso. En los sectores de San Pedro – Curridabat y San Francisco-Desamparados se moviliza el 27% 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 Pavas y movilizan en cada sector un total que varía entre el 7% y el 10% 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 Tibás-Santo Domingo y las intersectoriales e periféricas.

Tabla 11. Resumen de resultados de mediciones de ascensos – descensos

SECTOR	RUTAS			ASCENSOS (Pasajeros/día)			IPK PROMEDIO	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)
	TOTALES	A SAN JOSÉ	AFORADAS	RUTAS AFORADAS	ESTIMADO TOTAL RUTAS A SAN JOSÉ	PARTICIPACIÓN		
Pavas	5	5	5	73.593	73.593	6%	2,79	15,99
Central	11	11	11	88.723	88.723	7%	9,48	9,60
San Francisco - Desamparados	34	34	9	69.937	160.812	13%	2,46	16,61
San Pedro - Curridabat	38	32	8	73.727	168.789	14%	2,34	16,29
Guadalupe - Moravia	47	35	9	99.862	208.797	17%	2,49	16,30
Hatillo - Alajuelita	39	39	6	51.032	190.842	16%	3,67	16,69
Escazú - Santa Ana	35	18	4	40.403	100.583	8%	1,77	22,66
Uruca - Heredia	19	17	6	82.542	118.399	10%	2,15	18,34
Tibás - Santo Domingo	21	18	4	35.466	72.087	6%	2,38	21,43
Intersectorial & Otras	7	7	7	35.671	35.671	3%	2,03	16,53
TOTAL	256	216	69	650.956	1.218.295		2,50	17,04

Fuente: Elaboración propia

El IPK promedio del sistema es de 2,5, sin considerar el indicador del sector central por ser atípico y llega a ser de 9,48. Como antes se mencionó, las cifras de mayor IPK se asocian a una mayor utilización de los vehículos por parte de los usuarios, efecto de tener mayores concentraciones urbanas (que permiten una mayor cantidad de pasajeros) y rutas cortas.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Los resultados de estas mediciones, sumados a los de los aforos de frecuencia y ocupación visual – FOV- y los resultados de las encuestas origen-destino a usuarios son utilizados para la construcción del modelo de transporte, que permitirá la simulación de alternativas de operación a proponer, entre ellas, la operación de un BRE.



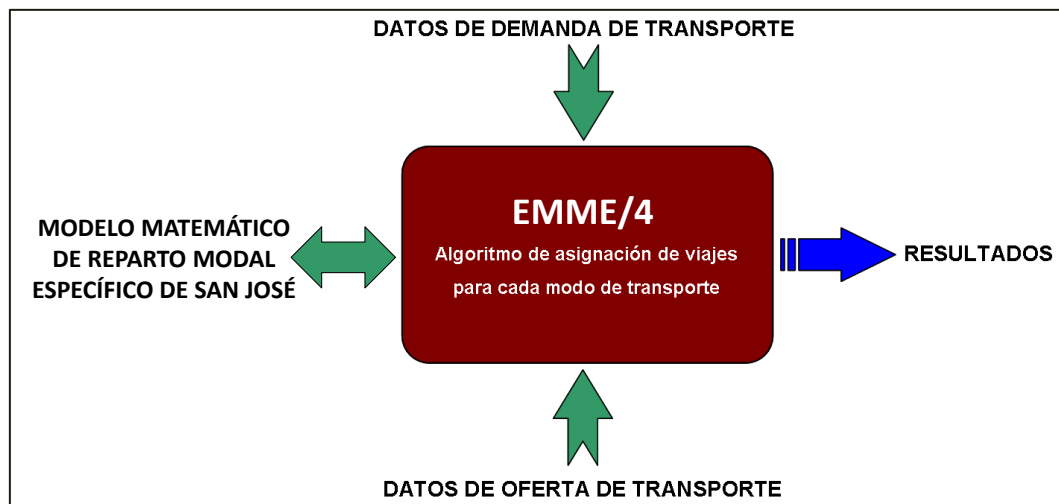
3 COMPONENTE 1 – TAREA 8: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS DE SECTORIZACIÓN

3.1 AVANCE MODELACIÓN

3.1.1 Construcción y ajuste del modelo

El modelo de macrosimulación EMME/4 permite integrar informáticamente todas las informaciones disponibles en cuanto a oferta y demanda de transportes en el área de San José, representando, por lo tanto, una síntesis de la situación resultante en el sistema de transporte del ámbito de estudio. Se construye, mediante actualización, a partir del modelo existente para el año 2007⁴ y de toda la información recabada para el sistema de transporte, con el fin de integrarla en una sola herramienta que constituya el elemento de análisis de resultados en cada caso. Esta labor, como el resto del estudio, se ha centrado en el Área Metropolitana de San José por ser la zona dónde se plantean futuras actuaciones en el ámbito de la red de transporte, además de ser el área de estudio, si bien incorpora las condiciones de contorno necesarias para completar el análisis.

Figura 22. Construcción modelo de transporte



Fuente: Elaboración propia

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 viaria, generando las intensidades de tráfico para cada segmento de vía o línea de transporte público modelizados.

⁴ COSTA RICA, MINISTERIO DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTO HUMANOS. PRU-GAM, Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica. Estudio de Oferta y Demanda de Transporte de la GAM, 2007.



El modelo integra la totalidad del sistema vial del ámbito. Además, se ha incorporado información adicional como son los giros prohibidos, el número de carriles para cada segmento de vía y velocidades medias.

En las siguientes figuras aparece el detalle de los elementos codificados en EMME/4.

Figura 23. Red viaria codificada en EMME/4



Fuente: Elaboración propia

La representación de la red viaria del ámbito se ha llevado a cabo con gran detalle atendiendo a sus características, obtenidas a partir de la cartografía disponible y de ortofoto de la misma. En casos concretos se ha recurrido a la observación directa de las vías en visitas de campo.

A partir de una clasificación básica del sistema vial por tipos se han codificado el resto de sus características necesarias para la correcta definición del mismo. Estas características son las siguientes:

- Velocidad libre: Máxima velocidad aceptada por la vía
- Número de carriles
- Capacidad por carril



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

- Prioridad semafórica
- Función de demora: Función que establece los tiempos de viaje para cada tipo de vía ligándolos a sus capacidades y a sus intensidades de tráfico.

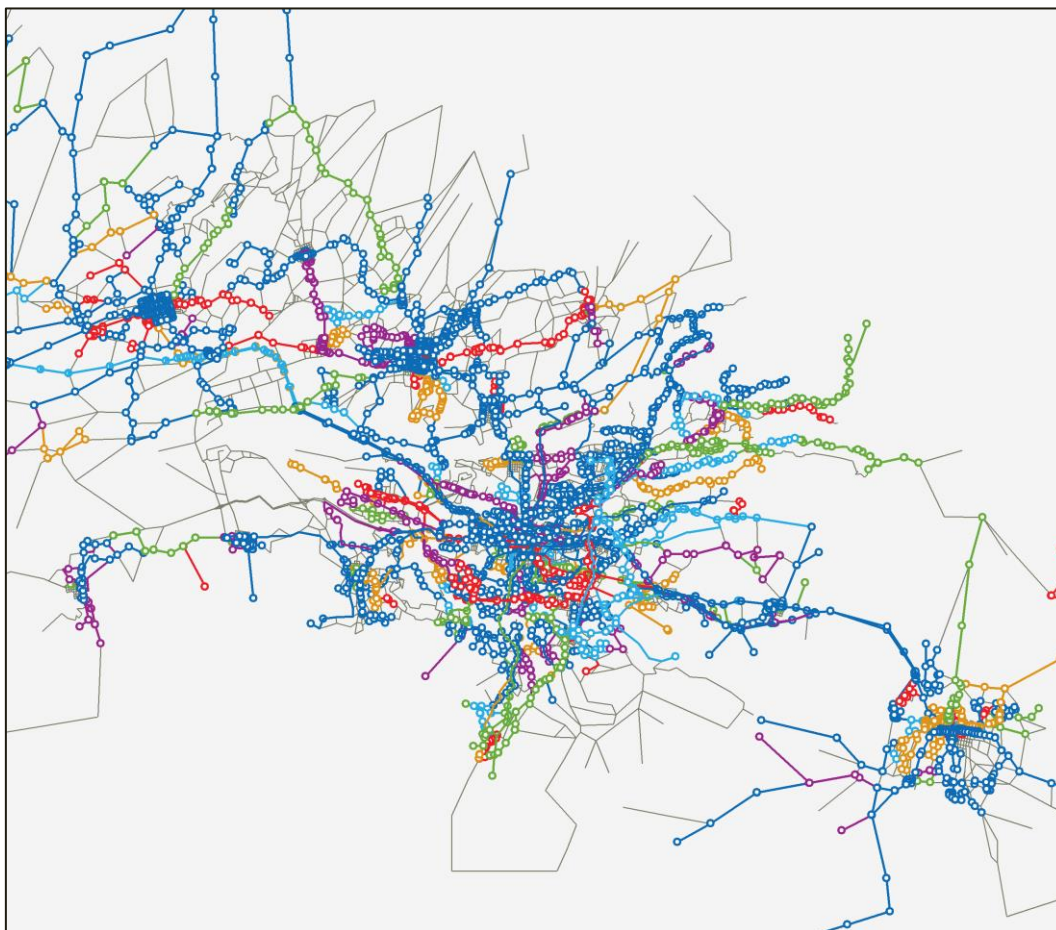
Para completar la oferta de transportes se han introducido, sobre la estructura del modelo anteriormente comentado, las líneas de transporte público existentes en la ciudad. Los atributos codificados para la definición de estas líneas son los siguientes:

- Trayectos
- Paradas para cada sentido
- Intervalos medios de salida desde cada cabecera de línea en el periodo de operación
- Velocidades comerciales
- Tarifas

A partir de esta configuración inicial de la oferta de transportes en el ámbito a modelizar, se irán incluyendo nuevos elementos en cada uno de los escenarios y horizontes temporales contemplados en el estudio, con el fin de cuantificar la demanda de cada modo de transporte en cada situación.

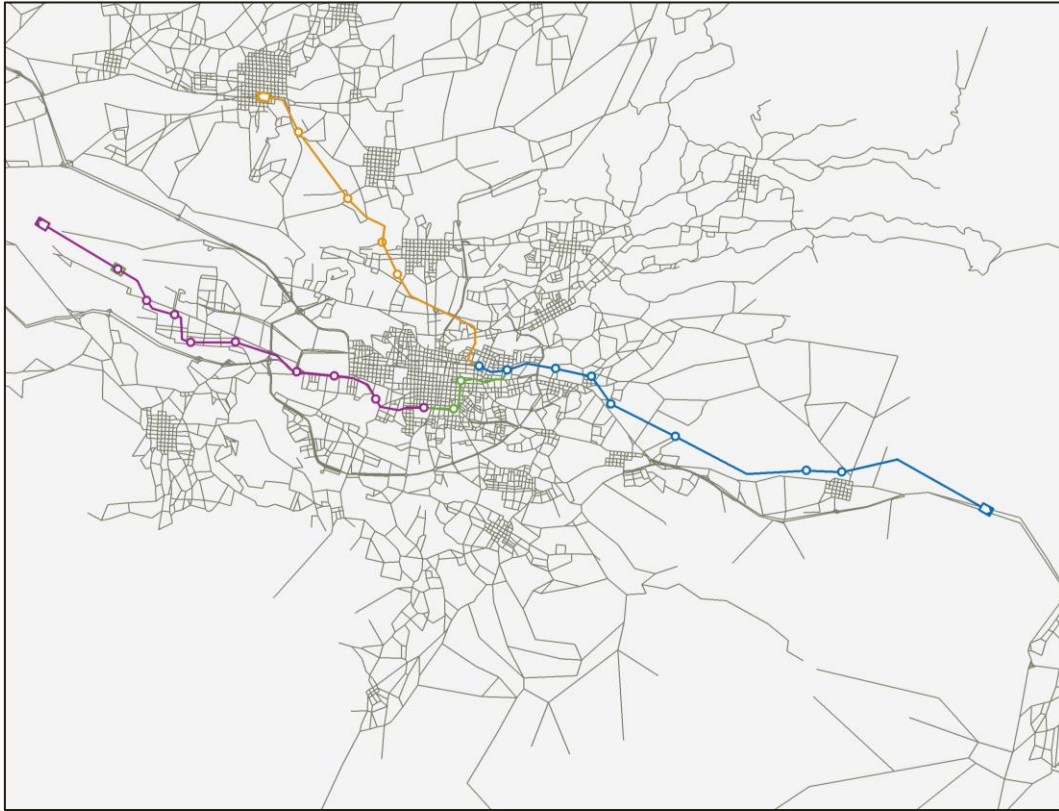


Figura 24. Red de líneas de autobús en el ámbito codificadas en EMME/4



Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Red de líneas de tren en el ámbito codificadas en EMME/4



Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que, en este ámbito, se han actualizado los datos de oferta de transporte para las 256 líneas de autobús, según el inventario de rutas realizado por la presente consultoría a finales del año pasado y a principios del año en curso. Y para las 4 líneas de tren urbano, según las informaciones disponibles en WEB.

Por otra parte, cabe resaltar que se ha dotado el modelo de una función de demora también para transporte público en función de su propia velocidad actual y de las velocidades de vehículo privado, lo que permite ajustar la realidad del transporte en autobús a los niveles de congestión del viario para cada escenario. Esta función queda de la siguiente forma.

Ecuación 1: Función de demora para la red de autobuses

$$D = \left(\frac{\text{Velocidad Coche 20 XX}}{\text{Velocidad Coche 2013}} \right) \frac{\text{Longitud Vial}}{\text{Velocidad Comercial 2013}}$$

En la siguiente tabla se describen las características codificadas en el modelo para cada línea.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Tabla 12. Codificación de rutas

Código	Ruta	Tarifa	Despachos
001	Ruta Barrio Lujan - San Jose	280	94
002	Ruta San Jose - Sabana - Cementerio	140	239
003	Ruta San Jose - Sabana - Cementerio - Barrio la Pitahaya	140	10
004	Ruta Barrio La Cruz - San Jose por San Cayetano	180	70
005	Ruta Barrio La Cruz - San Jose por seminario	180	74
006	Ruta Barrio Mexico - San Jose	130	77
007	Ruta San Jose - Cementerio - Sabana	190	255
008	Ruta San Jose - Sabana - Estadio (por AMPM)	190	67
009	Ruta San Jose - Sabana - Estadio por La Salle	190	126
010	Ruta Barrio Cuba - San Jose	190	78
011	Ruta San Jose - Barrio Escalante - La U	250	95
100	Ruta Circunvalacin de Escazu 2	325	22
101	Ruta Circunvalación de Escazú 1	325	22
102	Ruta Circunvalación de Escazú 1 (hora pico)	325	22
103	Ruta Circunvalacion de Escazu 2 (horas pico)	325	22
104	Ruta Circunvalacion de Santa Ana	325	28
105	Ruta Periferica Ciudad Colon	240	22
106	Ruta Periferica Ciudad Colon - Piedades	240	22
107	Ruta Periferica Ciudad Colon por Brasil y Trinidad	240	22
108	Ruta San Jose - Escazu - Barrio Corazón de Jesus	325	30
109	Ruta San Jose - Escazu - Barrio El Carmen	405	55
110	Ruta San Jose - Escazu - Bello Horizonte	352	33
111	Ruta San Jose - Escazu - Calle El Curio	405	13
112	Ruta San Jose - Escazu - El Carmen - Bebedero	405	33
113	Ruta San Jose - Escazu - Guachipelin - Pavicen por pista	325	53
114	Ruta San Jose - Escazu - Guachipelin por Los Anonos	325	43
115	Ruta San José - Escazu - Lotes Badilla	325	4
116	Ruta San José - Escazu - Santa Teresa	325	30
117	Ruta San Jose - Escazu - Santa Teresa por Bajo Los Anonos	325	30
118	Ruta San José - Escazú - Vista de Oro	325	11
119	Ruta San Jose - Escazu centro	325	84
120	Ruta San Jose - Forum 2	350	10
121	Ruta San Jose - Multiplaza	350	10
122	Ruta San José - San Antonio de Escazu	350	120
123	Ruta San Jose - Santa Ana - Piedades - Brasil por Pista	350	162
124	Ruta San Jose - Santa Ana - Piedades por Calle Vieja	240	93
125	Ruta Santa Ana - Barrio España por Cebadilla	240	26
126	Ruta Santa Ana - Barrio España por La Chimba	240	28
127	Ruta Santa Ana - Lindora	240	50
128	Ruta Santa Ana - Piedades - Barrio Los Angeles - La Promesa por pista	240	20
129	Ruta Santa Ana - Pozos - Barrio Corazon de Jesus (IMAS)	240	20
130	Ruta Santa Ana - Pozos - IMAS Esfuerzo	240	20
131	Ruta Santa Ana - Quebrador - Calle Machete y Montoya	240	23
132	Ruta Santa Ana - Salitral	240	25
133	Ruta Santa Ana - Salitral - Matinilla	240	15
134	Ruta San Jose - Ciudad Colon - Barrio San Bosco	425	45
200	Ruta Coronado - Calle La Maquina	240	30
201	Ruta Coronado - Dulce Nombre	240	90
202	Ruta Coronado - El Rodeo	240	100
203	Ruta Coronado - La Colmena	240	60
204	Ruta Coronado - Patio de Agua	240	90
205	Ruta Coronado - San Antonio	240	90
206	Ruta Coronado - San Francisco	240	100
207	Ruta Coronado - San Pedro	240	120
208	Ruta Coronado - San Rafael	240	100
209	Ruta Periferica de Coronado	245	80
210	Ruta Periferica de Ipis	245	60
211	San José-Periferica- Las Nubes - Cascajal	285	159
212	Ruta San Jose - Coronado	375	11
213	Ruta San Jose - Jardines de Moravia	375	82
214	Ruta San Jose - Moravia - Dulce Nombre	375	99
215	Ruta San Jose - Moravia - La Gallera	375	99
216	Ruta San Jose - Moravia - La Isla de Moravia	375	72
217	Ruta San Jose - Moravia - Los Sitios y viceversa	375	79
218	Ruta San Jose - Moravia - San Rafael	375	53
219	Ruta San Jose - San Antonio de Coronado - Romillos	375	10



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Código	Ruta	Tarifa	Despachos
220	Ruta San Jose - Ipi - Facio - La Mora - Zetillal	330	127
221	Ruta San José - Rancho Redondo	395	2
222	Ruta San José - Vista de Mar	330	44
223	Ruta San José - Vista de Mar - La Isla	330	4
224	Ruta San Jose - Barrio Pilar - Alondra - Plaza Lincoln	275	30
225	Ruta San Jose - Barrio Pilar - INDER - IFAM - Plaza Lincoln	275	113
226	Ruta San Jose - El Carmen de Guadalupe	300	108
227	Ruta San Jose - Guadalupe - El Alto	275	70
228	Ruta San Jose - Guadalupe - El Alto - Heliconias	275	71
229	Ruta San Jose - Guadalupe - Kuru - Las Marianas	275	30
230	Ruta San Jose - Mozotal de Guadalupe	275	123
231	Ruta San Jose - Purral de Guadalupe - El Alto	275	170
232	Ruta San Jose - Purral de Guadalupe - Kuru	275	144
233	Ruta San Jose - San Antonio - El Alto	275	98
234	Ruta San Jose - La Trinidad de Moravia - El Moral - El Cipres	395	8
235	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - Platanares - Barrio San José por El Cañal	395	13
236	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - Platanares por Calle Manantial	395	37
237	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - Platanares por El Cañal	395	25
238	Ruta San Jose - La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo - Calle La Torre	395	5
239	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo - Calle Mendez	395	7
240	Ruta San Jose - La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo - Calle Tornillal	395	10
241	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo (por Calle Blancos)	395	35
242	Ruta San José - La Trinidad de Moravia - Paracito - San Jeronimo (por Hospital Calderon)	395	35
243	Ruta San Jose - La Trinidad de Moravia - Urbanizacion La Fabiola - Villa Margarita	395	43
244	Ruta San Jose - Moravia - San Jeronimo	395	10
245	Ruta San Jose - Calle Blancos - San Antonio Expreso	270	54
246	Ruta San Jose - Calle Blancos - San Antonio Por San Francisco	270	118
300	Ruta San Jose - San Rafael Abajo - Santa Cecilia - La Florita	200	70
301	Ruta San Jose - Alajuelita - IMAS - Aurora	245	60
302	Ruta San Jose - Alajuelita - La Aurora	245	67
303	Ruta San Jose - Anonos - La Aurora	245	37
304	Ruta San José - Colonia 15 de setiembre	245	53
305	Ruta San Jose - Cristo Rey - Barrio Sagrada Familia	245	30
306	Ruta San José - Hatillo 1 y 2	245	62
307	Ruta San Jose - Hatillo 3 y 4	245	43
308	Ruta San Jose - Hatillo 5	245	67
309	Ruta San Jose - Hatillo 6 y 7	245	76
310	Ruta San Jose - Hatillo 8	245	92
311	Ruta San Jose - San Sebastian - Colonia Kennedy Norte y Sur	245	67
312	Ruta San Jose - Barrio San Martin - Umara	210	80
313	Ruta San Jose - Lopez Mateo	210	73
314	Ruta San Jose - Monte Azul - Seminario - Loma Linda de Paso Ancho - Madeiras	210	49
315	Ruta San Jose - Paso Ancho - Loma Linda	210	125
316	Ruta San Jose - Paso Ancho - Santa Rosa	210	76
317	Ruta San Jose - Zorobarú - Luna Park	210	25
318	Ruta San Jose - Desamparados - San Rafael Abajo - Barrio La Fuente	230	90
319	Ruta San Jose - Poas de Aserri	245	66
320	Ruta San Jose - Poas de Aserri - Lamparas	245	4
321	Ruta San Jose - Poas de Aserri - San Jose de la Montaña	245	17
322	Ruta San Jose - San Juan de Dios de Desamparados	230	109
323	Ruta San Jose - San Rafael Abajo - Valencia por Vizcaya	230	94
324	Ruta San Jose - San Rafael Arriba de Desamparados	230	90
325	Ruta San Jose - San Rafel Abajo - Valencia por la iglesia	230	94
326	Ruta San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por abajo	210	70
327	Ruta San Jose - Concepcion - Vista Real - Monte Alto por arriba	210	70
328	Ruta San Jose - Concepcion de Alajuelita por San Sebastian	210	87
329	Ruta San Jose - Alajuelita - Calle Cochea	240	14
330	Ruta San Jose - Alajuelita - Concepción	240	34
331	Ruta San José - Alajuelita - El Llano	240	41
332	Ruta San Jose - Alajuelita - Esquipulas	240	14
333	Ruta San Jose - Alajuelita - Filtros	240	87
334	Ruta San Jose - Alajuelita - Geranios	240	14
335	Ruta San Jose - Alajuelita - Lagunilla - La Chorotega	240	23
336	Ruta San Jose - Alajuelita - San Felipe	240	69
337	Ruta San Jose - Alajuelita - Tejarillos	240	96
338	Ruta San Jose - San Rafael Abajo de Desamparados	230	0



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Código	Ruta	Tarifa	Despachos
905	Ruta Intersectorial Desamparados - Moravia	350	0
906	Ruta Intersectorial Uruca - Escazu	350	0
907	Ruta Intersectorial Uruca - Tibas - Moravia - Guadalupe	350	0
901	Ruta Periferica L1	330	105
902	Ruta Periferica L2	330	105
903	Ruta Periferica L3	330	105
904	Ruta Periferica L4	330	105
400	Ruta San Jose - Boulevard - Aeropuerto	300	87
401	Ruta San Jose - Boulevard - Hospital	300	0
402	Ruta San Jose - Lomas	300	125
403	Ruta San Jose - Zona 2	300	111
404	Ruta Zona 1 - San Jose	235	111
500	Ruta San Jose - Los Guido - Casa Cuba	315	102
501	Ruta San Jose - Los Guido (por cementerio)	315	172
502	Ruta San Jose - Aserri - Barrio Maria Auxiliadora	235	46
503	Ruta San Jose - Aserri - Corazon de Jesus	235	61
504	Ruta San Jose - Barrio Lourdes de Aserri	235	109
505	Ruta San Jose - Barrio Mercedes de Aserri	235	59
506	Ruta San Jose - Desamparados - Calle Fallas	235	111
507	Ruta San Jose - Desamparados - Dos Cercas	235	111
508	Ruta San Jose - Desamparados - Gravidias - Villa Nueva - Riberalta	235	27
509	Ruta San Jose - Desamparados - Loma Linda	235	20
510	Ruta San Jose - Desamparados - Lomas - San Rafael	235	20
511	Ruta San Jose - Desamparados - Monte Claro	235	27
512	Ruta San Jose - Desamparados - Porvenir	235	86
513	Ruta San Jose - Desamparados - Porvenir - Dos Cercas	235	14
514	Ruta San Jose - Desamparados - San Miguel - La Capri	235	103
515	Ruta San Jose - Desamparados - San Rafael Arriba	235	120
516	Ruta San Jose - Salitrillos de Aserri	235	70
517	Ruta San Jose - Linda Vista por San Francisco	275	33
518	Ruta San Jose - Rio Azul - Quebradas	275	70
519	Ruta San Jose - San Antonio - Barrio Fatima	210	52
520	Ruta San Jose - San Antonio - Linda Vista por Desamparados	275	33
521	Ruta San Jose - San Antonio - Patarra - Guatuso	275	125
522	Ruta San Jose - San Antonio - San Lorenzo	210	39
523	Ruta San Jose - San Francisco - Barrio San Jose	170	63
524	Ruta San José - San Francisco - Colina	170	62
525	Ruta San Jose - Tirrases por San Francisco	355	52
526	Ruta San Jose - Higuito - El Huazo	335	36
527	Ruta San José - Higuito - El Lince	335	16
528	Ruta San Jose - Higuito - El Llano	335	18
529	Ruta San Jose - Higuito - Encinales	335	119
530	Ruta San Jose - Higuito - Rodillal	335	10
531	Ruta San Jose - Higuito - Sabanilla	335	18
532	Ruta San Jose - Higuito - Santa Barbara	335	62
533	Ruta San Jose - San Francisco - El Bosque - La Pacifica - La Cabaña	250	85
600	Ruta San Jose - Barrio Cordoba - Barrio Quesada Duran	190	76
601	Ruta San Jose - Cedral - Urbanizacion Europa	255	38
602	Ruta San Jose - Cipreses de Curridabat	255	32
603	Ruta San Jose - Sabanilla	255	156
604	Ruta San Jose - San Pedro - Calle Siles	255	27
605	Ruta San Jose - San Pedro - Cedros	255	112
606	Ruta San Jose - San Pedro - Curridabat	255	79
607	Ruta San Jose - San Pedro - Granadilla de Curridabat	275	115
608	Ruta San José - San Pedro - Lourdes - Santa Marta	255	107
609	Ruta San Jose - San Pedro - San Rafael - Salitrillos	275	73
610	Ruta San Jose - San Pedro - San Rafael - Salitrillos - Karpinsky	275	4
611	Ruta San Jose - San Ramón - La Campiña - Urbanización Las Mansiones	275	25
612	Ruta San José - San Ramón de Tres Ríos - Villa Hermosa	275	55
613	Ruta San José - Barrio La Lía ext. Lomas del Sol (ruta 59)	285	44
614	Ruta San José - Tirrases por Curridabat		52
615	Ruta San Jose - Zapote - Curridabat por pista	225	124
616	Ruta San Jose - Zapote por la Corte	225	100
617	Ruta San Jose - Concepcion de La Union por Salitrillos	320	69
618	Ruta San Jose - Concepcion de Tres Rios - San Francisco	320	60
619	Ruta San Jose - Montufar	315	52



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Código	Ruta	Tarifa	Despachos
620	Ruta San Jose - San Vicente de Tres Ríos	315	48
621	Ruta San Jose - Villas de Ayarco	285	37
622	Ruta San Jose - Barrio Pinto	255	73
623	Ruta San Jose - Urbanizacion Carmiol	255	60
624	Ruta San Jose - Vargas Araya - Monterrey	255	147
625	Ruta San José - San Diego de Tres Ríos - Santiago del Monte	350	48
626	Ruta San Jose - Tres Rios - San Diego - Calle Mesen	350	46
627	Ruta San Jose - Tres Rios - San Diego - Calle Mesen - Quebradas		28
628	Ruta Periferica: San Miguel - Tres Rios - San Juan - Villas de Ayarco - Calle Bonilla	200	11
629	Ruta Periferica: Tres Ríos - El Fierro	225	15
630	Ruta Periferica: Yerbabuena - Tres Rios - Montufar	225	46
631	Ruta San Jose - Tres Rios - Dulce Nombre	345	6
632	Ruta San Jose - Tres Rios por Calle Vieja	345	109
633	Ruta San Jose - Tres Rios por Pista	345	165
634	Ruta San Jose - Yerbabuena (ext)	345	15
635	Ruta Tres Rios - Calle Mesen	200	10
636	Ruta Tres Rios - Dulce Nombre	200	18
637	Ruta Tres Rios - El Fierro - San Jose	225	3
700	Ruta Periferica San Luis	180	24
701	Ruta Periferica San Luis, ext. Megasuper	180	24
702	Ruta Periferica Santo Tomas	180	24
703	Ruta San Jose - Barrio Socorro - Barrio Virginia	180	13
704	Ruta San Jose - Clinica - Bajo Piuces	230	59
705	Ruta San Jose - Cuatro Reinas por el cruce	230	68
706	Ruta San Jose - Cuatro Reinas por Tibas	230	124
707	Ruta San José - El INVU de Tibas	230	26
708	Ruta San Jose - Florida por Tibas	230	100
709	Ruta San Jose - Jardines - Santa Monica	230	11
710	Ruta San Jose - La Florida por el Cruce	230	100
711	Ruta San Jose - San Luis - Las Juntas por pista	340	27
712	Ruta San Jose - San Luis por San Miguel	340	41
713	Ruta San Jose - San Luis por San Miguel (ruta en horas pico)	320	10
714	Ruta San Jose - Santo Domingo	210	15
715	Ruta San Jose - Santo Domingo - Barrio Lourdes - Quebradas	320	35
716	Ruta San Jose - Santo Domingo - La Vigui	320	26
717	Ruta San José - Santo Domingo - San Martín	320	18
718	Ruta San Jose - Santo Domingo - Santa Rosa - Megasuper	320	69
719	Ruta San Jose - Santo Domingo - Santo Tomas	230	4
720	Ruta San Jose - Heredia - Santo Domingo por Tibas	430	271
800	Ruta San Jose - Barrio Corazón de Jesús y viceversa	250	13
801	Ruta San Jose - Hospital México por La pista y viceversa	250	97
802	Ruta San Jose - Hospital Mexico por la Uruca	250	129
803	Ruta San Jose - La Carpio por La Uruca	250	92
804	Ruta San Jose - La Carpio por Pista	250	182
805	Ruta San Jose - La Uruca - Peregrina y viceversa	250	110
806	Ruta San Jose - Leon XIII	250	204
807	Ruta San Jose - Urbanizacion Rositer Carballo por La Uruca	250	56
808	Ruta San Jose - Urbanización Rositer Carballo por Pista	250	56
809	Ruta San Jose - Heredia por Pista	515	240
810	Ruta Heredia - Cenada por la Carpintera		89
811	Ruta Heredia - Cenada por Lagunilla	260	89
812	Ruta San Jose - Guarari - La Milpa por La Uruca	315	136
813	Ruta San José - Guararri - La Milpa por la pista		0
814	Ruta San Jose - Heredia por La Uruca	405	121
815	Ruta San José - La Aurora por la Pista	385	92
816	Ruta San Jose - La Aurora por La Uruca	385	21
817	Ruta San Jose - La Lilliana por Pista		13
818	Ruta San Jose - Urbanizacion Santa Cecilia	340	19

Fuente: Elaboración propia



En cuanto a la demanda que se asigna al modelo construido en EMME/4, corresponde a las matrices obtenidas a partir de la actualización de las existentes mediante las informaciones obtenidas en los trabajos de campo y resto de informaciones obtenidas para transporte público, y aforos vehiculares suministradas por el MOPT para el vehículo privado,. Estas matrices se asignan al modelo por separado para constituir parcelas de la demanda de transporte claramente identificadas como distintas en la situación base. Este escenario base es el que permite el ajuste y calibración del modelo construido para las diferentes redes de transporte consideradas.

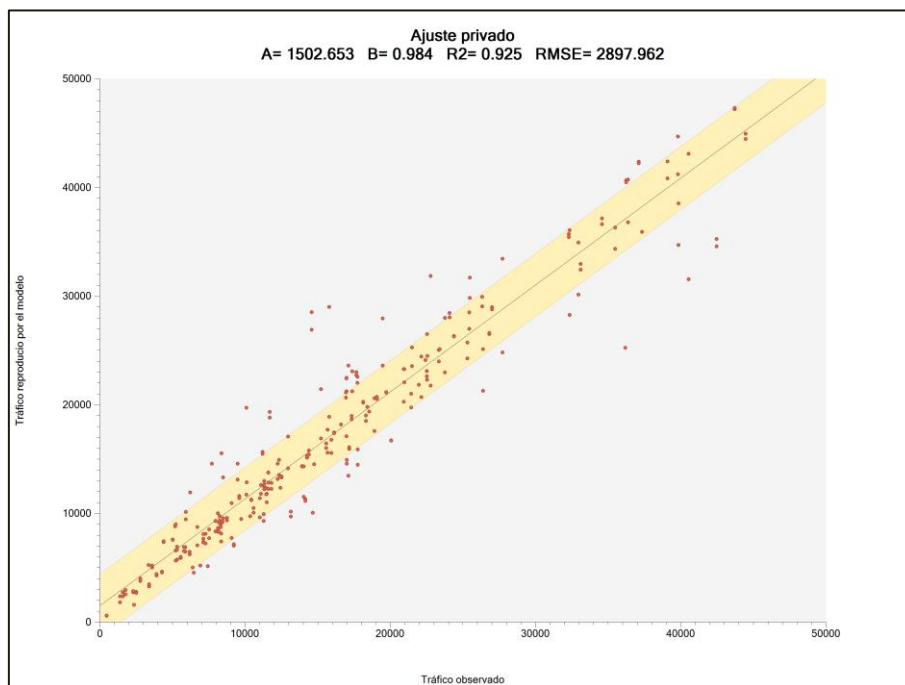
Una vez construido el modelo y asignadas al mismo las matrices de demanda de cada modo, se han obtenido unos datos preliminares de intensidades de tráfico (tanto para vehículo privado como para la red de transporte público) que, por comparación con los datos reales de demanda, han permitido corregir las imperfecciones y deficiencias que el modelo pudiera presentar.

En primer lugar se ha ajustado la red de transporte de vehículo privado. Este ajuste se ha realizado por comparación de las intensidades arrojadas por el modelo con los aforos de tráfico suministrados por el MOPT en el ámbito del área de estudio.

Conviene aclarar que los procesos de asignación de las matrices de demanda al modelo EMME/4 son distintas en los casos de vehículo privado y de transporte público, de ahí que sus procesos de calibración sean distintos. En primer lugar, para el caso del vehículo privado, y a partir de la 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 del viario principal del ámbito. Los resultados de ajuste obtenidos para el total diario se representan a continuación.



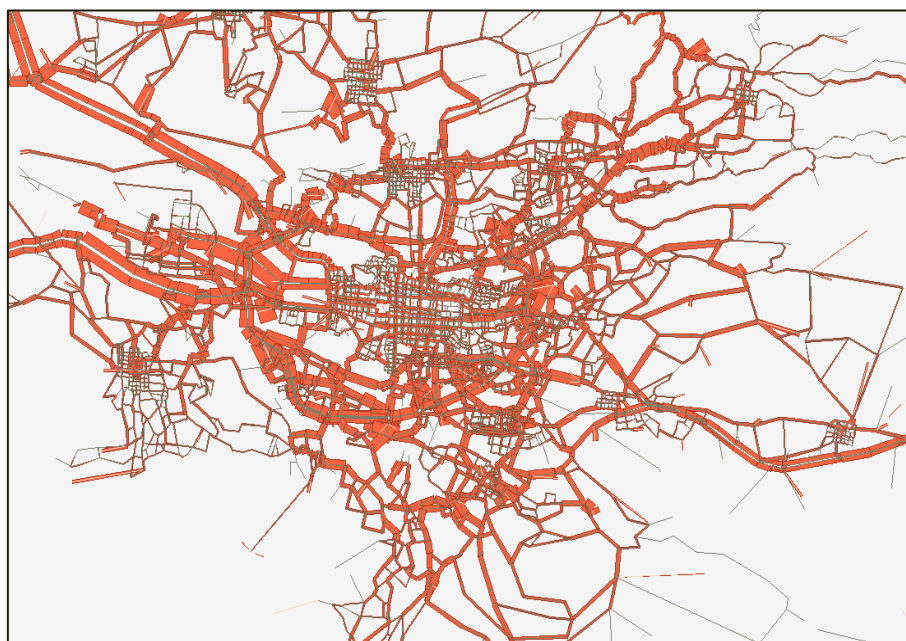
Figura 26. Regresión lineal de ajuste del modelo de vehículo privado



Fuente: Elaboración propia

Los valores finales de ajuste, $R^2=0,92$ y pendiente=0,98, suponen un alto grado de fiabilidad del modelo.

Figura 27. Esquema de intensidades de tráfico reproducidas por el modelo

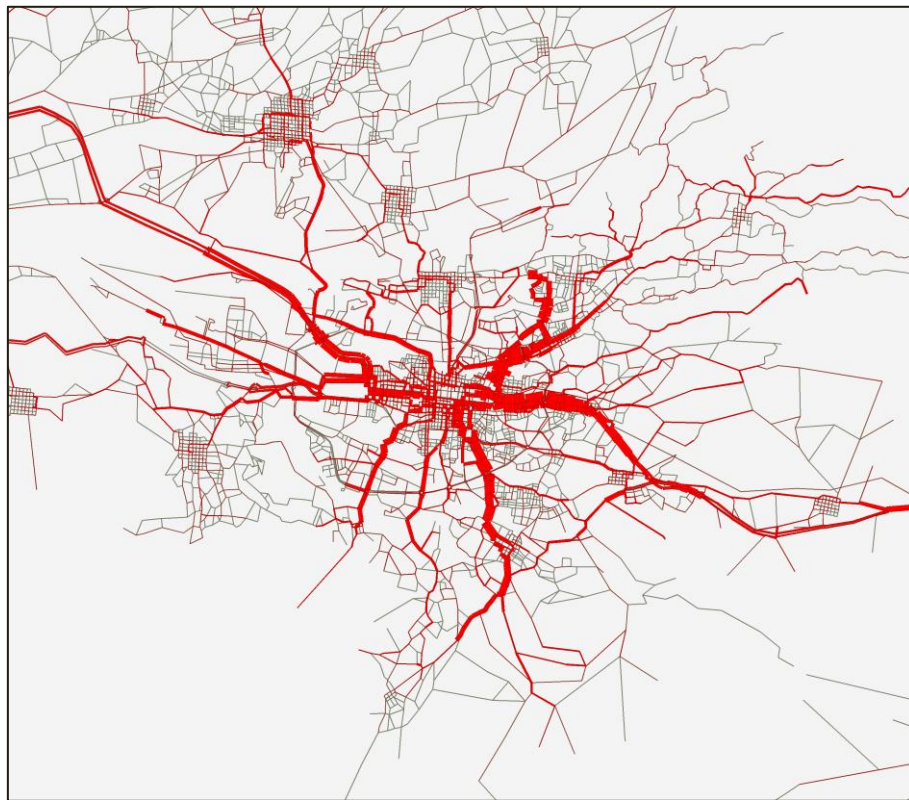


Fuente: Elaboración propia

En lo relativo a la red de transporte público, la comparación se establece para los totales diarios de demanda por línea.

Dado que se conocen los promedios diarios totales para la red de autobuses por los datos suministrados por el Consejo de Transporte Público (CTP) y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), junto a la información recolectada por la presente consultoría en relación a frecuencia y ocupación y ascensos y descenso, se procederá a realizar la asignación de la matriz de demanda de transporte público al modelo. En la siguiente figura aparecen representadas las intensidades totales en transporte público en el ámbito.

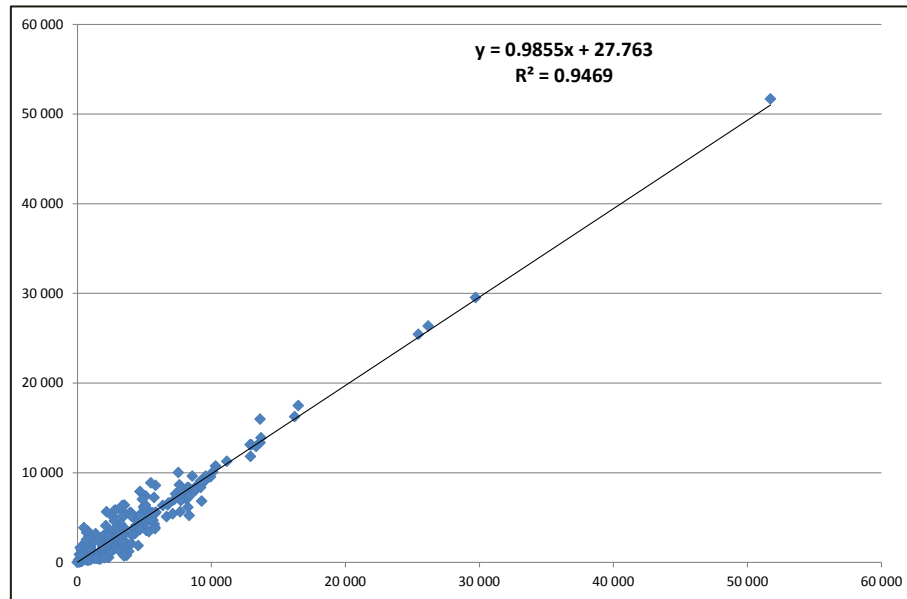
Figura 28. Esquema de intensidades en transporte público reproducidas por el modelo



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura aparece reflejado el nivel de ajuste del modelos EMME/4 para el transporte público.

Figura 29. Nivel de ajuste del modelos EMME/4 para el transporte público



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Próximos pasos

A partir del modelo de demanda calibrado en EMME/4, va a acometerse los siguientes pasos que permitirán disponer de los instrumentos para la evaluación de las alternativas a adoptar en el sistema de transporte del Área Metropolitana de San José.

Los datos de movilidad actual, obtenidos para el proceso de calibración del modelo, sirven de base para la caracterización matemática de la movilidad en lo que se refiere a origen y destino de viajes por zona de transporte.

La modelización se basará en variables explicativas de la movilidad de las cuales existan estadísticas oficiales o cuya obtención pueda hacerse mediante encuestas y cuyas evoluciones puedan estimarse mediante hipótesis fácilmente asumibles.

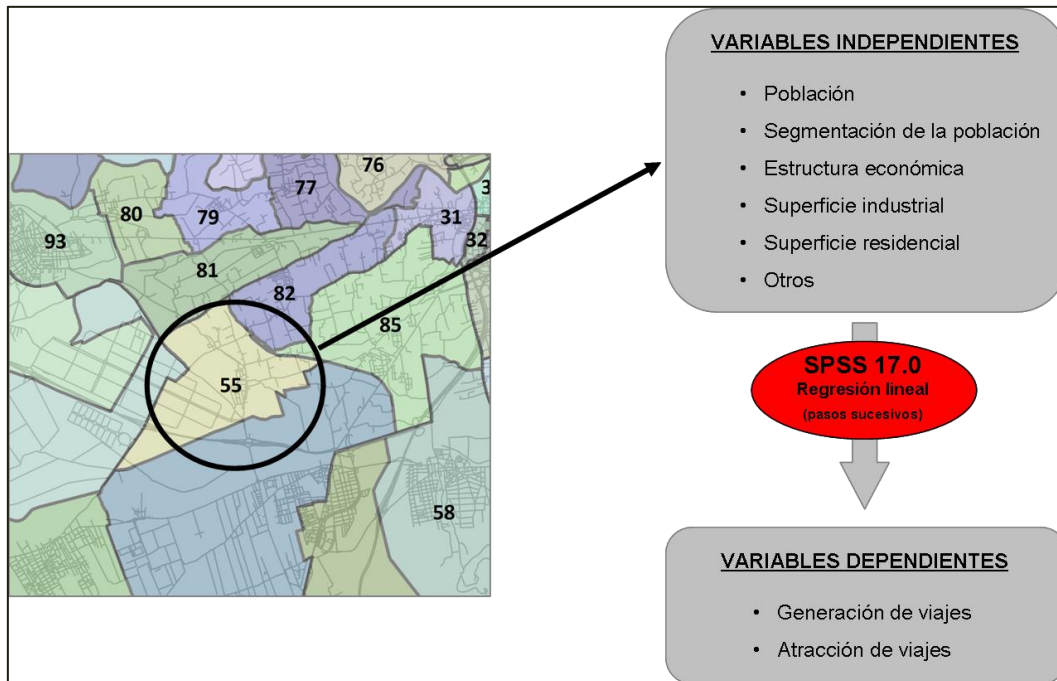
Bajo estos criterios, a falta de analizar la información disponible, se plantean dos alternativas; en primer lugar un modelo de regresión lineal y, en segundo, un modelo de clasificación múltiple (modelo de tasas mejorado). La elección entre estos dos tipos de modelos se hará en función de un análisis previo de correlaciones entre las variables socioeconómicas disponibles para el ámbito.

Tanto el análisis previo de correlaciones, como el modelo de regresión lineal, en caso de resultar factible, se harán con apoyo del software SPSS, específico de análisis estadístico. En caso de no resultar factible desarrollar el modelo de regresión lineal, el modelo de clasificación múltiple se hará empleando Excel.



En cualquier caso, sea cual sea el modelo finalmente seleccionado, en la aplicación de estos modelos en escenarios futuros, se incorporará un procedimiento tipo pívot que permita corregir los desajustes del proceso de modelización.

Figura 30. Modelo regresión lineal



Fuente: Elaboración propia

Tal y como se detalla en el esquema anterior, se utiliza la información del año base por zona de transporte para cada una de las potenciales variables independientes y de los viajes producidos y atraídos como datos de entrada en el paquete informático SPSS 17.0, aplicándose el método de pasos sucesivos de regresión lineal para obtener las relaciones lineales definitivas.

Esta fase de la modelización es esencial para la evaluación de la movilidad en escenarios futuros.

Por otra parte, se calibrarán los correspondientes modelos de reparto a partir de los datos de niveles de servicio (tiempos, costes, frecuencias), obtenidos tras la calibración del modelo. Así, con el fin de obtener una estimación del reparto modal en función de la utilidad expresada mediante algoritmos que incluyen el tiempo y el coste del viaje a través de modelos binarios de reparto modal tipo Logit con ayuda del software Alogit 4.2. A partir de los datos de niveles de servicio.

Las funciones de utilidad definidas para este modelo responden, a los siguientes esquemas:

$$U_{\text{Coche}} = a * (\text{Tiempo}) + b * (\text{Coste})$$



$$U_{\text{transporte público}} = C_{\text{transporte público}} + a * (\text{Tiempo}) + b * (\text{Coste})$$

El valor del tiempo se obtiene a partir de los coeficientes a y b. $VdT = a/b$.

La estimación del reparto modal por pares de modos se realiza calculando las utilidades correspondientes y entrando los valores en el siguiente algoritmo:

$$P(1) = \frac{e^{U_1}}{e^{U_1} + e^{U_2}}$$

Esta fase de la modelización es esencial para la evaluación de la captación de demanda de vehículo privado por parte del transporte público ante eventuales cambios significativos en la configuración del sistema, como la introducción de un nuevo modo o la reestructuración de los servicios de autobús.

Por otra parte, los viajes inducidos, que se definen como aquellos viajes que antes de una actuación en el sistema de transportes no se producían, y sin embargo se producen a partir de la implantación de un nuevo modo de transporte, o la sustancial mejora de otro ya existente, debido a cambios en los tiempos de recorrido, costes, cambios en la cobertura espacial, etc.

Estos viajes se han de modelizar para cada relación O/D de la matriz en función del aumento de las utilidades de forma que los viajes actuales se incrementen en función del aumento relativo de las utilidades y los viajes actuales. Lógicamente, las funciones de utilidad empleadas para este cálculo son las descritas anteriormente.

$$V_{\text{inducidos}} = f(U_i, U_i^*) = V_{\text{actual}} \cdot \left(1 + \frac{(U_i^* - U_i)}{U_i}\right)$$



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

4.1 ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA EVALUACIÓN DE CORREDORES BRE

Este capítulo tiene como objetivo realizar una primera evaluación de los posibles corredores para implementar el BRE a partir del diagnóstico de transporte realizado a la fecha por la consultoría. Como se describe posteriormente se seleccionaron algunos criterios que consideramos fundamentales para la toma de decisiones, sin embargo se aclara que este ejercicio será ajustado en el siguiente informe, debido a que en primer lugar, se está realizando la modelación para determinar las propuestas, en donde se podrá revisar el impacto de implementar el BRE en los diferentes sectores del AMSJ; segundo, la socialización del proyecto, aunque el equipo consultor ha venido realizando reuniones con diferentes entidades, con el avance del estudio y los resultados del diagnóstico y la modelación, se tienen programados otros talleres con los operadores y entidades, que ayudarán en la retroalimentación del análisis multicriterio; y por último, el análisis financiero que se desarrollará para la selección final del corredor o corredores BRE se está realizando en este momento.

Por lo anterior, la evaluación que se presenta a continuación puede tener modificaciones en próximos informes, pero queremos mostrar un primer ejercicio para esta selección de corredor BRE.

4.1.1 Metodología de selección

Como metodología para la selección del corredor piloto BRE en el Área Metropolitana de San José (AMSJ), se propone realizar una evaluación de los sectores con mayor potencial para la implementación de un corredor piloto BRE con base en criterios considerados como determinantes. Para esto, se utilizó una matriz multicriterio tanto para la evaluación individual como comparativa de los sectores seleccionados; la evaluación multicriterio corresponde a una herramienta ideal para abarcar procesos de toma de decisión cuando se tienen diferentes criterios considerados.

En este primer ejercicio se han escogido cuatro (4) factores que toman en consideración criterios de transporte, urbanismo e infraestructura, aspectos socioambientales y económicos.



Figura 31. Criterios de selección corredor BRE en el AMSJ



Fuente: Elaboración propia

Los factores que se definieron con los respectivos pesos respectivos repercuten en la implantación de un proyecto de este tipo, estos son:

- Componente Transporte, otorgándole un peso de 400 puntos.
- Componente Urbano e Infraestructura, otorgándole un peso de 250 puntos.
- Componente Socioambiental, otorgándole un peso de 100 puntos.
- Componente Económico, otorgándole un peso de 250 puntos.

Tabla 13. Matriz multicriterio selección corredor

SECTOR	Pesos	1	2	3	4	5	Calif.
		0%	25%	50%	75%	100%	
a. Transporte	400						-
i. Demanda atendida	250						-
ii. Simetría viajes	150						-
b. Urbano e Infraestructura	250						-
i. Perfil vial del sector	90						-
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	60						-
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	50						-
iv. Afectación servicios públicos	20						-
v. Afectación predial	30						-
c. Socioeconómico	100						-
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	30						-
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	20						-
iii. Caracterización socioeconómico	50						-
f. Económico	250						-
i. Inversión	250						-
Calificación total	1000						-

Fuente: Elaboración propia

La razón por la que se le ha asignado el mayor peso al factor transporte se debe a que un proyecto de BRE se justifica en la medida que es necesario mejorar el sistema de transporte en el sector, además de señalar que el gobierno Costarricense en los últimos años 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 de decretos, estudios, iniciativas privadas y el proyecto de sectorización del transporte público que se viene planeando varios años atrás.

En segundo lugar, aunque con menor peso pero igualmente importante, se ubican los factores urbanos - infraestructura y económico. El corredor BRE seleccionado debe ser el más conveniente para el sistema de transporte público, para los usuarios y para la renovación del sector, y al ser una inversión pública, estos recursos deben ser implementados en el corredor más conveniente desde el punto de vista técnico y económico.

Por último, se ubica el factor socioambiental, determinará el impacto positivo que podría generar el corredor BRE en el apoyo al desarrollo en cada uno de los sectores tanto económicamente como ambientalmente, así como la posibilidad de asociar a las empresas prestadoras del transporte público actuales para la implementación del corredor.

Se justificará la valoración de cada alternativa para cada uno de los criterios cuantificándola en una escala de BAJO a ALTO (siendo ALTO la puntuación óptima). No obstante, la evaluación de algunos criterios tendrá un escala inversa de impacto ALTO a BAJO (siendo BAJO la puntuación óptima), como se señala en la siguiente tabla.



Tabla 14. Calificación matriz multicriterio

CALIFICACIÓN (LECTURA CRITERIOS)		
5	ALTA	BAJO
4	MEDIO ALTA	MEDIO BAJO
3	MEDIA	MEDIO
2	MEDIO BAJO	MEDIO ALTO
1	BAJA	ALTO
MARCAR CON UNO EN LA CASILLA DE CALIFICACIÓN		
CRITERIO	a. Transporte	b. Urbano e Infraestructura (iv & v)
	b. Urbano e Infraestructura (i,ii,iii)	iv. Afectación servicios públicos
	i. Perfil vial del sector	v. Afectación predial
	ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	c. Socioambiental (i)
	iii. Consolidación urbana	i. Empresas de Transporte en el sector
	c. Socioambiental (i, iii)	f. Económico
	ii. Impacto ambiental	

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los criterios que se evaluarán en cada factor:

➤ Transporte

- **Demanda de pasajeros:** Evalúa el número de pasajeros en el día que esperan ser servidos por el corredor BRE. Este factor se evalúa en función a los resultados obtenidos en los estudios de frecuencia y ocupación (FOV) & ascensos y descenso (AD) realizados por la presente consultoría, cuyos datos se encuentran en el capítulo 2 del presente informe. A mayor número de pasajeros atendidos hay una mayor calificación, por significar un mayor beneficio. A menor número de pasajeros atendidos hay una menor calificación.
- **Simetría de viajes:** Evalúa la proporción entre los viajes que se realizan en un sentido sea igual o similar al número de viajes que se realizan en el sentido opuesto. A mayor simetría de viajes hay una mayor calificación, ya que esto repercute en una disminución de los costos operacionales debido a que se tiene una mejor optimización de la flota, dado que no se presentan tantos viajes vacíos.



➤ **Urbano e infraestructura**

- **Perfil vial del sector:** Evalúa si se tiene las dimensiones y características físicas para la implementación de un corredor BRE. A medida que los corredores existentes tengan dimensiones y características adecuadas se facilita implementar infraestructura para un corredor BRE, por lo que si se cumple esta condición hay una mayor calificación.
- **Compatibilidad con planeación del Área Metropolitana de San José (AMSJ):** Evalúa si el corredor seleccionado para el desarrollo de un corredor BRE está acorde con la disposición del territorio en su Plan Nacional de Desarrollo Urbano para la Gran Área Metropolitana - PlanGAM 2013. Lo anterior según los siguientes tres factores relacionados con el modelo urbano de Centralidades Densas Integrales (CDI) que estructura el Plan⁵:
 - Prioridad de densificación: para la consolidación de las CDI las inversiones imprescindibles incluyen el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario y transporte público. En este sentido, las zonas de fragilidad ambiental moderada se priorizan según su capacidad en estos dos aspectos de inversión, así:

Tabla 15. Prioridad de densificación Plan GAM2013

PRIORIDAD	REQUISITOS
Prioridad 1	Fragilidad moderada + alcantarillado sanitario + transporte público
Prioridad 2	Fragilidad moderada + alcantarillado sanitario
Prioridad 3	Fragilidad moderada + transporte público

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan GAM2013

Por lo anterior, si el corredor está asociado a prioridades 1 o 3 tendrá una mayor clasificación.

- Obras sugeridas para consolidar sistemas CDI: se plantean obras claves para el principio de conectividad regional del sistema de CDI. Si el corredor está asociado a más obras claves, mayor calificación.
- Obras viales puntuales: Adicionalmente se planean intervenciones puntuales debido a la problemática que representan actualmente y su importancia en la vialidad circundante del sector o de la ciudad. Se refiere a aquellos puntos que pueden considerarse obstáculos menores a escala regional. Si el corredor está asociado a más obras viales puntuales, mayor calificación.

⁵ Las centralidades densas e integrales - CDI estructuran el sistema de ciudades de la GAM y se clasifican en rangos de incidencia territorial, considerando su relevancia político administrativa, y antigüedad, su población su localización, equidistancia y equipamientos colectivos. Éstas permiten direccionar el crecimiento mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para otros usos o para la expansión residencial.



- **Consolidación urbana:** considerando el modelo urbano de CDI se busca que las intervenciones urbanas se rijan bajo principios del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT o TOD, por sus siglas en ingles), el cual busca *“la creación de comunidades compactas y caminables apoyadas en el transporte público de manera que la población mantenga su calidad de vida sin depender de un automóvil para su movilidad personal”*⁶. El Plan GAM2013 menciona los siguientes principios para TOD:
 - Diseño dirigido a los peatones como la más alta prioridad.
 - Estación de transporte público cercana al centro.
 - Un nodo regional con una mezcla de usos en las proximidades incluyendo oficinas, residencial, comercial e institucional.
 - Alta densidad, desarrollo de alta calidad dentro del círculo de caminata de 10 minutos que rodea la estación.
 - Sistema de apoyo de movilidad incluyendo bicicletas, tranvías, tren interurbano o tranvía y autobuses.
 - Diseño que facilite el uso de las bicicletas, como los sistemas de transporte de apoyo diario.
 - Reducción y regulación de estacionamientos dentro del círculo de caminata de 10 minutos entre el centro de la ciudad y la estación de transporte.

En este sentido, se analiza el potencial para un DOT en el sector donde se pretende implementar el corredor BRE. Si el corredor cumple con más principios mencionados anteriormente, tiene mayor potencial y por tanto mayor calificación.

- **Afectación servicios públicos:** Evalúa si el corredor BRE a implementar en el sector tiene afectación sobre los servicios públicos, es decir si se deben trasladar redes de los principales servicios públicos como son acueducto, alcantarillado, energía, gas natural y telefonía, lo cual dificulta la adecuación constructiva del corredor. A menor impacto se obtiene una mejor calificación.
- **Afectación predial:** Evalúa lo lotes que se deben comprar para implementar el corredor BRE cumpliendo con los estándares técnicos, donde a menor espacio a adquirir se obtiene una mayor calificación.

⁶ Dimensión Movilidad del Plan GAM2013, página 10.



➤ **Socio-ambiental**

- **Empresas de Transporte en el sector:** Evalúa el grado de complejidad de que las empresas habilitadas en el sector, realicen un acuerdo bajo las figuras del consorcio, unión temporal o asociación, encaminados a la presentación del servicio en el corredor BRE. A mayor número de empresas habilitadas en el sector, mayor es el grado de complejidad, por lo tanto se obtiene una menor calificación. A menor número de empresas habilitadas en el sector, menor es el grado de complejidad por lo tanto se obtiene una mayor calificación.
- **Impacto ambiental:** Evalúa si el corredor BRE propuesto genera un impacto positivo para el sector y sus habitantes. Es decir que el proyecto pueda repercutir positivamente la calidad de vida las personas, mejorando indicadores como disminución de emisiones contaminantes provenientes de modos de transporte motorizados y disminución en el ruido generado por los vehículos. A mayor impacto positivo se obtiene una mejor calificación.
- **Caracterización socioeconómica:** Usualmente los estratos más bajos es la población que registra un mayor uso del sistema de transporte público, de igual modo son los que más gastan en transporte a partir de sus ingresos. Por lo tanto, el corredor piloto BRE podría repercutir positivamente en el costo de viaje, los tiempos de viaje, distancia recorrida y tener un mejor servicio, al tiempo que ofrece una alternativa integral de desarrollo urbano para el sector donde se implemente; siendo una herramienta que impulse el cambio social. Este criterio evalúa una serie de variables socioeconómicas de los sectores evaluadas, a medida que se registren peores indicadores socioeconómicos, el corredor piloto BRE generará un mejor impacto social a la población y al sector, por ende se obtiene una mejor calificación.

➤ **Económico**

- **Inversión:** Evalúa la inversión inicial estimada para la adecuación del corredor existente a las condiciones físicas que se requieran para un BRE. Los costos se estiman a partir de indicadores económicos de diferentes ciudades Latinoamericanas que han realizados proyectos similares, en especial énfasis en ciudades colombianas y de unos esquemas conceptuales que luego se detallarán para el corredor seleccionado. Adicionalmente, se consultaron algunos indicadores de construcción de Costa Rica, relacionados con proyectos de Infraestructura Vial (Proyectos de la Municipalidad de San José), así como datos de referencia general como el Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva, Órgano de Normalización Técnica (ONT). En la medida en que la alternativa tenga un menor costo éste recibe una mejor calificación.



La metodología propuesta en este capítulo es la que desarrollaremos para la evaluación de los sectores que consideramos tiene un mayor potencial para la implementación de un corredor piloto BRE que son: **Guadalupe-Moravia, Hatillos-Alajuelita, San Francisco-Desamparados y San Pedro-Curridabat**. Estos sectores fueron seleccionados con base a los resultados obtenidos en el capítulo 2 del presente informe, donde en dichos sectores se concentran el mayor número de viajes día en el Área Metropolitana de San José. Los otros sectores en la actualidad no ameritan la implementación de un corredor especial de transporte público.

4.1.2 Desarrollo y aplicación de la metodología

➤ TRANSPORTE

Demanda de Transporte:

Uno de los aspectos a tener cuenta en el momento de implementar un corredor BRE, es que el corredor tenga la demanda suficiente o atienda aquellos sectores con las mayores demandas para que beneficie a la mayor cantidad de personas usuarias de transporte público y sea financiera y operativamente viable. En el capítulo 2 del presente documento fue presentado una cifra aproximada de la movilización de pasajeros en transporte público en un día hábil para cada sector, con base en estas cifras a continuación se procede a evaluar los corredores seleccionados.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro comparativo de la demanda en cada sector. Con el fin de hacer el ejercicio gráfico, se presenta a manera de evaluación un color que le da un calificativo a la evaluación, siendo: Verde, la mayor demanda atendida, por lo tanto se le da una calificación ALTA; Verdeamarela, demanda medio alta atendida, se le da una calificación MEDIO ALTA; Amarillo, demanda media atendida, se le da una calificación MEDIA; Naranja, demanda medio baja atendida, se la da una calificación MEDIO BAJA; y finalmente Rojo, demanda baja atendida, se le da una calificación BAJA. Hay que aclarar que se evaluarán únicamente los cuatro primeros corredores que son los considerados por esta consultoría como potenciales para la implementación del plan piloto BRE.

Tabla 16. Calificación criterio demanda de pasajeros

SECTOR	PASAJEROS/DÍA	PARTICIPACIÓN	CALIFICACIÓN
Guadalupe - Moravia	208.797	17%	ALTA
Hatillo - Alajuelita	190.842	16%	ALTA
San Pedro - Curridabat	168.789	14%	MEDIO ALTA
San Francisco - Desamparados	160.812	13%	MEDIO ALTA
Uruca - Heredia	118.399	10%	MEDIA
Escazú - Santa Ana	100.583	8%	MEDIA
Central	88.723	7%	MEDIO BAJA
Pavas	73.593	6%	MEDIO BAJA



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

SECTOR	PASAJEROS/DÍA	PARTICIPACIÓN	CALIFICACIÓN
Tibás - Santo Domingo	72.087	6%	MEDIA BAJA
Otros	20.019	2%	BAJA
Intersectorial	15.652	1%	BAJA
TOTAL	1.218.295	100%	

Fuente: Elaboración propia

Con base a la tabla anterior, las posibles alternativas de corredor BRE obtienen la siguiente calificación:

El corredor 1, **Guadalupe-Moravia**, tendría la mayor demanda, por lo tanto su calificación es **ALTA**.

El corredor 2, **Hatillos-Alajuelita**, tendría una demanda similar a la del corredor 1 Guadalupe-Moravia, es una de las mayores demanda en el Área Metropolitana de San José, por lo tanto la calificación su calificación es **ALTA**.

El corredor 3, **San Francisco-Desamparados**, es una de las mayores demandas en el Área Metropolitana de San José, no obstante se encuentra por debajo de sectores como Guadalupe-Moravia y Hatillos-Alajuelita, por lo tanto su calificación es **MEDIO ALTA**.

El corredor 4, **San Pedro-Curridabat**, es una de las mayores demandas en el Área Metropolitana de San José, no obstante se encuentra por debajo de sectores como Guadalupe-Moravia y Hatillos-Alajuelita, por lo tanto su calificación es **MEDIO ALTA**.

Simetría de viajes:

Otro aspecto a tener en cuenta en el momento de implementar un corredor BRE es la proporción entre los viajes que se realizan en un sentido sea igual o similar al número de viajes que se realizan en el sentido opuesto. Con base a los resultados obtenidos en el Estudio de Frecuencia & Ocupación presentados en el informe 4 de la presente consultoría (Anexo III), en la siguiente tabla se presenta el número de viajes efectuados durante la hora pico AM y PM en ambos sentidos.

Tabla 17. Viajes efectuado en la hora pico por sentido

SECTOR	centro – periferia AM	periferia – centro AM	centro – periferia PM	periferia – centro PM
Guadalupe - Moravia	1.980	8.078	6.444	3.912
San Francisco - Desamparados	3.216	9.480	8.808	2.124
San Pedro - Curridabat	4.308	5.832	5.424	4.176
Hatillo - Alajuelita	970	8.224	8.436	4.776

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de trabajos de campo FOV



El corredor 1, **Guadalupe-Moravia**, la proporción entre los viajes que se realizan en un sentido y en el sentido opuesto no es simétrico. Se evidencia un comportamiento de la demanda asociado a las actividades de trabajo o estudio. Esto hace que en el periodo pico AM en sentido periferia-centro haya una carga máxima cercana a 8.000 pasajeros en la hora pico, mientras que en sentido centro-periferia la carga máxima es de 1.980. En la tarde el periodo pico se presenta en sentido centro-periferia 6.444 pasajeros y en sentido opuesto es de 3.912. Se evidencia una desproporción en los viajes, no obstante es mucho menor a la que se presenta en el sector de Hatillos-Alajuelita. Por lo tanto su calificación es **MEDIA**.

El corredor 2, **Hatillos-Alajuelita**, la proporción entre los viajes no es simétrica. Se evidencia un comportamiento de la demanda asociado a las actividades con trabajo y estudio especialmente. Esto hace que haya un único periodo pico AM en sentido periferia-centro con una carga máxima cercana a 8.224 pasajeros, en el sentido opuesto centro-periferia la carga máxima es de 970 pasajeros. En la tarde el periodo pico se presenta en sentido centro-periferia con 8.436 pasajeros, mientras que en sentido centro-periferia la carga máxima es de 4.776 pasajeros. Se evidencia una desproporción en los viajes, por lo tanto su calificación es **MEDIO BAJA**.

El corredor 3, **San Francisco-Desamparados**, la demanda es asociado a las actividades con trabajo y estudio, la proporción entre los viajes no es simétrica. En la periodo pico de la mañana en sentido periferia-centro se tiene una carga máxima de 9.480 pasajeros, en el sentido opuesto centro-periferia la carga máxima es de 3.216 pasajeros. En la tarde el periodo pico se presenta en sentido centro-periferia con 8.808 pasajeros, mientras que en sentido centro-periferia la carga máxima es de 2.124 pasajeros. Se evidencia una desproporción en los viajes, no obstante es mucho menor a la que se presenta en sectores como Guadalupe-Moravia y Hatillos-Alajuelita, por lo tanto su calificación es **MEDIO ALTA**.

El corredor 4, **San Pedro-Curridabat**, es el sector que presenta la mejor simetría en los viajes en el Área Metropolitana de San José. En el período pico de la mañana en sentido periferia-centro se tiene una carga máxima de 5.832 pasajeros, en el sentido opuesto centro-periferia la carga máxima es de 4.308 pasajeros. En la tarde el período pico se presenta en sentido centro-periferia con 5.424 pasajeros, mientras que en sentido centro-periferia la carga máxima es de 4.176 pasajeros. La demanda en el sector San Pedro-Curridabat tiene un comportamiento asociado a la variedad de actividades que se desarrollan en el sector, que cuenta con sectores residenciales, comerciales y de servicios. Esto hace que el sector sea tanto origen como destino de viajes a lo largo de todo el día, por lo tanto su calificación es **ALTA**.

➤ URBANO E INFRAESTRUCTURA

De acuerdo con los resultados de demanda a partir de la toma de información de campo, se propone inicialmente para el corredor BRE una intervención de infraestructura basada en la intervención de espacio público y algunos mejoramientos geométricos del corredor. Por lo anterior se sugiere implementar un carril preferencial lateral a lo largo de todo el corredor con



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

bahías de parada y mobiliario urbano cada 500 metros aproximadamente, donde se adecuen las aceras previendo la subterranización de redes y una señalización horizontal y vertical importante. En la siguiente figura se presenta un ejemplo del concepto de corredor BRE que se recomienda implementar en el Área Metropolitana de San José-AMSJ.

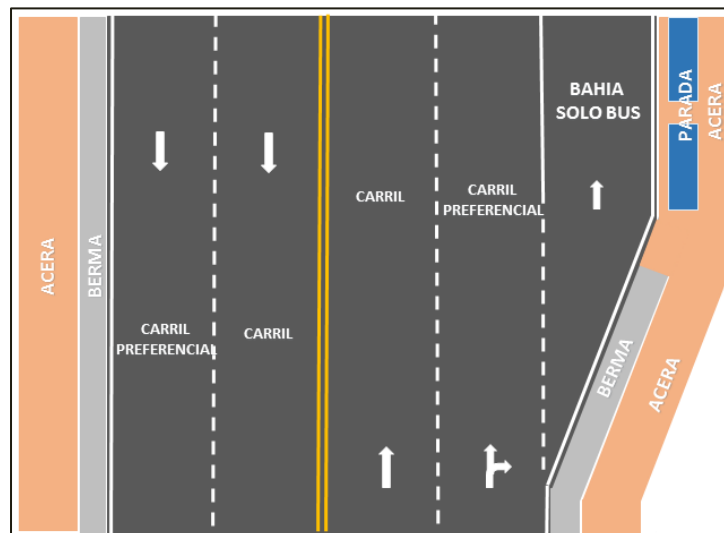
Figura 32. Ejemplo corredor BRE carril preferencial lateral



Fuente: Guía de lineamientos en seguridad vial y peatonal para diseño y operación de sistemas de transporte masivo en buses. Sigma GP (2014) para el Fondo de Prevención Vial. Colombia.

En la siguiente figura se muestra el diseño conceptual para la intervención de corredor BRE en el AMSJ.

Figura 33. Diseño conceptual BRE punto de parada



Fuente: Elaboración Propia

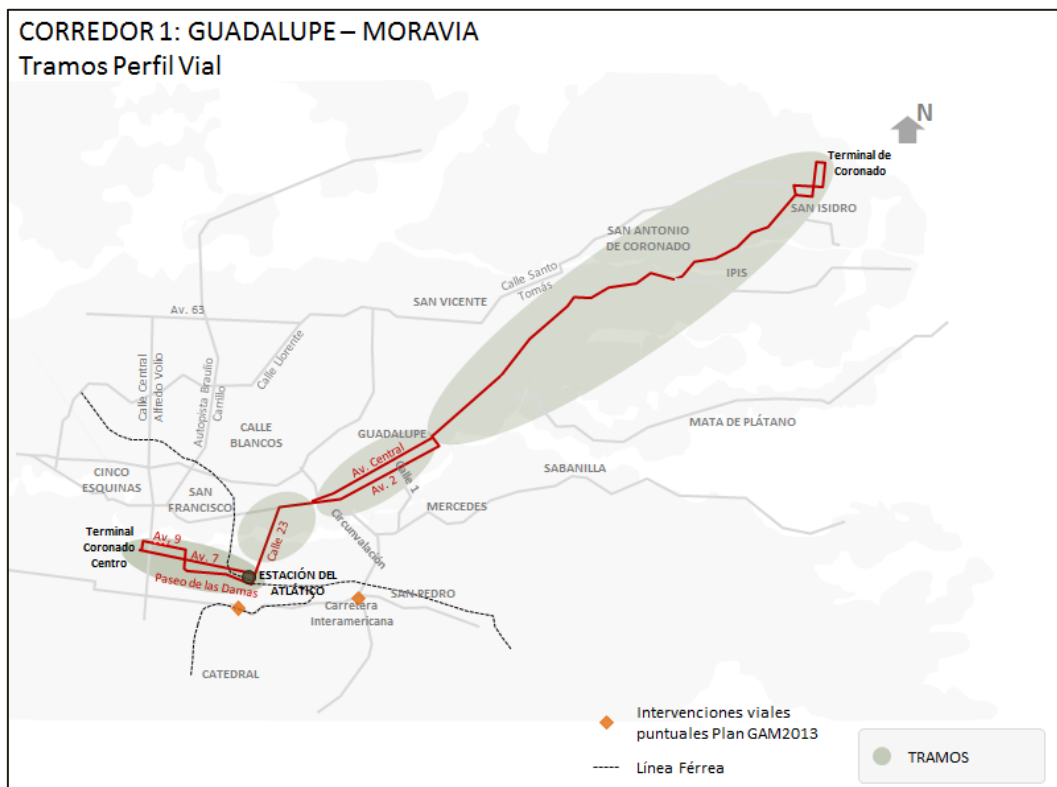


Perfil vial del sector:

El corredor 1 sector Guadalupe-Moravia:

De acuerdo con lo observado, el tramo entre el centro de San José hasta la Intersección Avenida Circunvalación con Avenida Central por la Calle 23 tiene una longitud aproximada de 3 km, presenta doble carril por sentido en una sola calzada. La vía presenta aceras continuas y las redes eléctricas se encuentran aéreas, no están subterranizadas. Las paradas de los buses en este corredor se encuentran ubicadas en las aceras, pero están interrumpiendo la circulación peatonal.

Figura 34. Corredor 1 sector Guadalupe-Moravia



Fuente: Elaboración Propia

INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Foto 1. Corredor Calle 23



Foto 2. Corredor Calle 23



Fuente: Archivo propio

Desde la intersección Avenida Circunvalación con la Avenida Central hacia el sector de Guadalupe con una longitud aproximada de 1 km se mantiene el doble carril por sentido en una sola calzada. Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado, y las paradas ocupan el espacio total de la acera impidiendo la continuidad del paso peatonal.

Foto 3. Corredor Avenida Central hacia Guadalupe



Foto 4. Corredor Avenida Central hacia Guadalupe



Fuente: Archivo propio

El tramo hacia el sector de Coronado desde Guadalupe, con una longitud de 6,7 km aproximadamente, presenta doble carril por sentido (Foto 5) en los primero 3,7 kilómetros. Los últimos 3 km desde el cruce de Ipis de Guadalupe hacia la municipalidad de Coronado presenta un carril por sentido, se observa derecho de vía para la ampliación de la vía. Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado, las paradas ocupan el espacio total de la acera impidiendo la continuidad del flujo peatonal (Foto 6).

INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Foto 5. Corredor hacia el sector de Coronado



Foto 6. Paradas sobre el paso peatonal



Fuente: Archivo propio

En resumen este corredor presenta las siguientes características:

- El estado superficial de los pavimentos del corredor es adecuado.
- Los tramos observados no presentan señalización vertical. No obstante, presenta adecuada señalización horizontal.
- Las redes eléctricas son aéreas.
- Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado.
- Las paradas se encuentran sobre la circulación peatonal en las aceras.

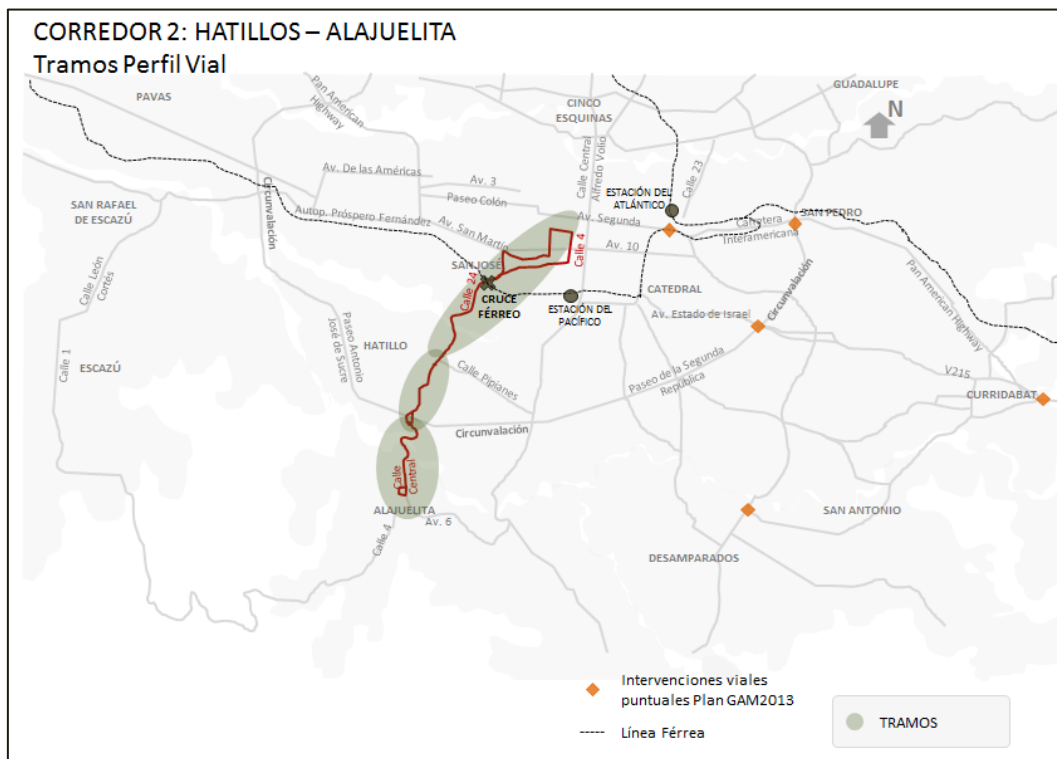
La caracterización general del perfil vial del corredor es **MEDIO-ALTO** porque presenta características que no dificultan la construcción de un corredor BRE, aunque en algunos tramos sería necesario ampliar la vía en cercanías a Coronado.



El corredor 2 Hatillos-Alajuelita:

De acuerdo con lo observado en el corredor, en el tramo entre centro de Alajuelita hasta la intersección con la Circunvalación con una longitud aproximada de 1 km, presenta tres carriles, uno en sentido Ajuelita-centro y dos carriles en sentido Centro AMSJ-Ajuelita (Foto 7). En el tramo comprendido de la Circunvalación al sector de la Clínica Médica del Sur, con una longitud de 0,50 km aproximadamente, presenta cuatro carriles, dos en cada sentido (Foto 8). El en tramo comprendido a partir de la Clínica Médica del Sur hasta el Centro del AMSJ en una longitud de 2,14 km aproximadamente, presenta un corredor con tres carriles, uno en sentido hacia el centro y dos carriles del centro AMSJ hacia la Alajuelita (Foto 9).

Figura 35. Corredor 2 sector Hatillos-Alajuelita



Fuente: Elaboración Propia

A lo largo del corredor, las aceras no son continuas y están en mal estado, las paradas identificadas son pocas en este corredor, las cuales ocupan en algunos casos el espacio de la acera impidiendo el paso peatonal.

INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Foto 7. Corredor Alajuelita-Centro AMSJ



Foto 8. Corredor Circunvalación al sector de la clínica Médica del Sur



Fuente: Archivo Propio

Foto 9. Corredor Clínica Médica del Sur - Centro AMSJ



Foto 10. Ingreso al Centro del AMSJ



Fuente: Archivo Propio

En resumen este corredor presenta las siguientes características:

- El estado superficial de los pavimentos del corredor es adecuado.
- En dos de los tramos de este corredor (sentido Alajuelita a centro AMSJ) presentan solo un carril por sentido, que para la implementación del BRE sería necesario construir otro carril.
- Los tramos observados presentan señalización horizontal y vertical adecuada.
- Las redes eléctricas en el corredor son aéreas.
- Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado, y en otros tramos no existen aceras.
- Las pocas paradas se encuentran sobre la circulación peatonal de las aceras, impidiendo el flujo peatonal.

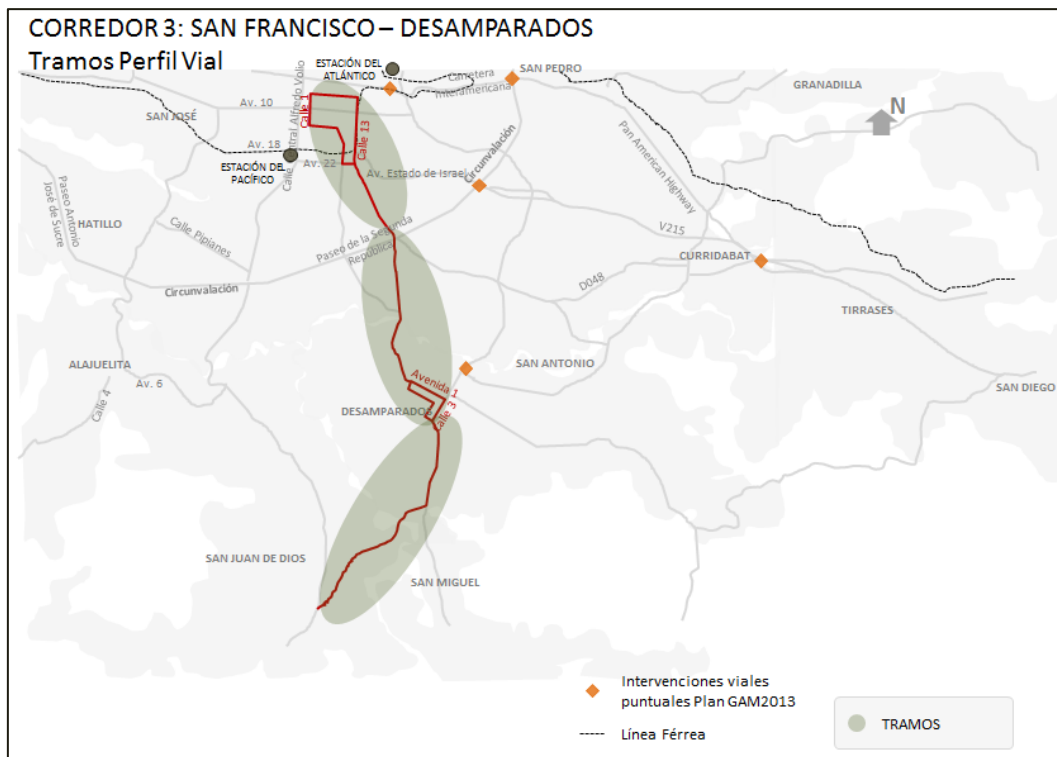
La caracterización general del corredor es **MEDIO - BAJO**, ya que presenta en algunos tramos características adecuadas para poder implementar el BRE, no obstante en algunos tramos se requiere construir un carril adicional para cumplir el perfil propuesto aproximadamente el 50 % del corredor, lo cual conlleva a mayores intervenciones.



El corredor 3 San Francisco-Desamparados:

De acuerdo con lo observado en el corredor 3, en el tramo Aserri y la Iglesia de San Rafael Arcángel se presentan dos carriles, uno por sentido, con una longitud de 2,4 km aproximadamente (Foto 11). En el tramo comprendido entre la Iglesia de San Rafael Arcángel hasta el sector de Desamparados con una longitud de 2,9 km aproximadamente, presenta cuatro carriles, dos en cada sentido. En el tramo comprendido entre el sector de Desamparados hasta la intersección con la Avenida Circunvalación con una longitud de 1,8 km aproximadamente, presenta un corredor con cuatro carriles, dos carriles por sentido (Foto 12). Y en el tramo comprendido a partir de la Circunvalación hacia el centro AMJS en una longitud de 1,0 km aproximadamente, presenta un corredor con cuatro carriles, dos carriles por sentido.

Figura 36. Corredor 3 sector San Francisco-Desamparados



Fuente: Elaboración Propia

Foto 11. Corredor Aserri al sector Iglesia de San Rafael Arcángel



Foto 12. Corredor San Francisco a Desamparados



Fuente: Archivo Propio

Foto 13. Corredor sector de Desamparados hasta la Circunvalación



Fuente: Archivo Propio

En resumen este corredor presenta las siguientes características:

- El estado superficial de los pavimentos del corredor se observó adecuado.
- A partir de Aserri, el tramo inicial tiene un carril por sentido, después en el sector de Desamparados hasta el centro de AMSJ, el corredor tiene cuatro carriles, dos por sentido. Por lo anterior, para la implementación del BRE hasta Aserri sería necesario construir carriles adicionales.
- Los tramos observados presenta señalización horizontal y vertical.
- Las redes eléctricas son aéreas.
- Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado, y en otros tramos no existen aceras.
- Las paradas se encuentra sobre la circulación peatonal en las aceras, impidiendo la continuidad peatonal.

La caracterización general del corredor es **MEDIO** porque tiene características adecuadas para poder implementar el BRE, no obstante en algunos tramos sería necesario ampliar la

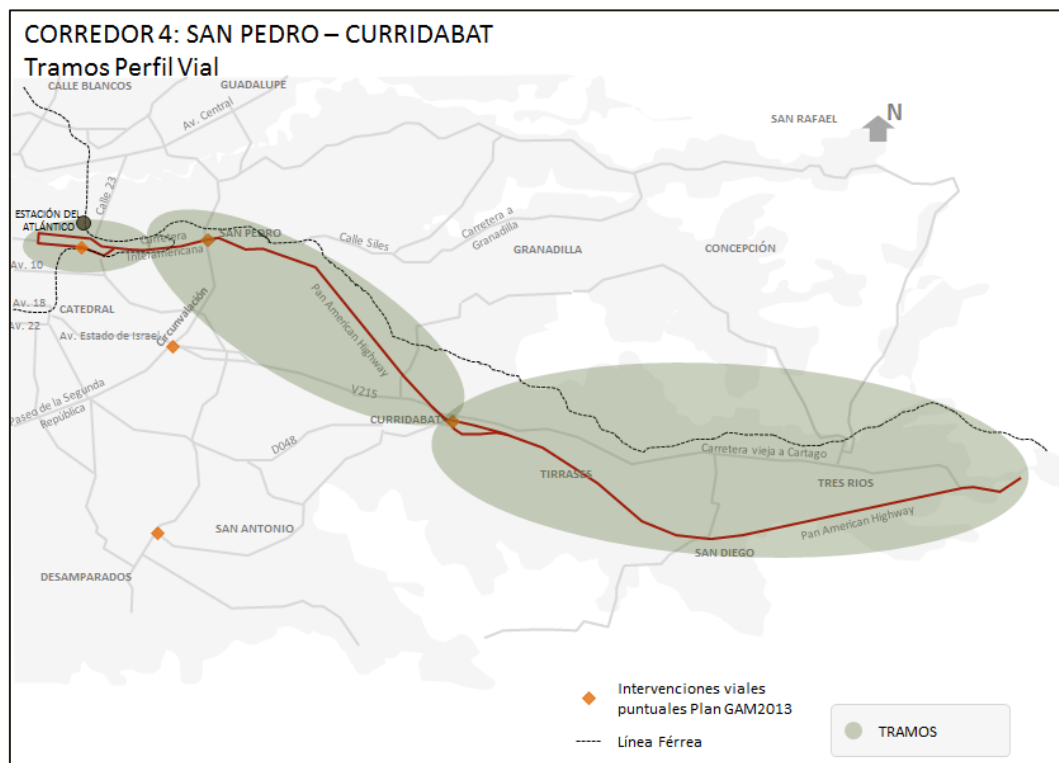


vía en cercanías para cumplir el perfil propuesto aproximadamente el 20 % del corredor, lo cual conlleva a mayores intervenciones.

El corredor 4 San Pedro-Curridabat:

De acuerdo con lo observado en el corredor, se tiene que a partir de Tres Rios hasta al centro de AMSJ por pista una longitud de 11 km aproximadamente, se presenta cuatro carriles, dos por sentido. A lo largo del corredor, las aceras no son continuas y están en mal estado, las paradas identificadas son pocas en este corredor, algunas presentan bahías para la no interrupción del flujo vehicular y realizar el ascenso o descenso de los pasajeros de forma segura. Hacia el centro del AMSJ las paradas ocupan en algunos casos el espacio de la acera impidiendo el paso peatonal.

Figura 37. Corredor 4 sector San Pedro-Curridabat



Elaboración Propia

Foto 14. Corredor San Pedro - Curridabat



Foto 15. Corredor Curridabat - San Pedro



Fuente: Consorcio SIGMA GP - EPYPSA

En resumen este corredor presenta las siguientes características:

- El estado superficial de los pavimentos del corredor se observó es adecuado.
- El corredor presenta cuatro carriles, dos por sentido.
- Los tramos observados presentan adecuada señalización horizontal y vertical.
- Las redes eléctricas son aéreas, no están subterranizadas.
- Las aceras no son continuas y se encuentran en mal estado, y en otros tramos no existen.
- Las paradas por pista presentan bahías para el ascenso y descenso de los pasajeros.
- Las paradas cercanas al centro del AMSJ se encuentran sobre la circulación peatonal en las aceras.

La caracterización general del corredor es **ALTO** porque tiene características adecuadas para la implementación de un BRE.

Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ):

Como ha sido mencionado en otros informes del estudio, el Plan GAM recomienda un sistema urbano polinuclear integrado mediante un modelo de Centralidades Densas Integrales (CDI) complementado en sus funciones a través de redes de infraestructura, equipamientos y servicios de alcance regional, en equilibrio con las zonas de protección y conservación, producción agropecuaria y urbana; se reconoce a San José como su núcleo central. El carácter polinuclear del GAM implica una jerarquización que ordena en cuatro grupos asociados a la capital provincial respectiva (San José, Alajuela y Heredia), bajo este criterio la clasificación se conforma en Provincial, Cantonal, Distrital y urbano-rural.

Los sectores evaluados se clasifican en la categoría Cantonal que corresponde a ciudades intermedias entre el nivel subregional y el nivel distrital. Son centros urbanos que responden a la condición de cabeceras de cantón y por lo tanto tienen radio de influencia municipal. Por lo tanto, el GAM busca disminuir la distancia entre el primer grupo (Provincial) y la segunda categoría de ciudades (Cantonal).

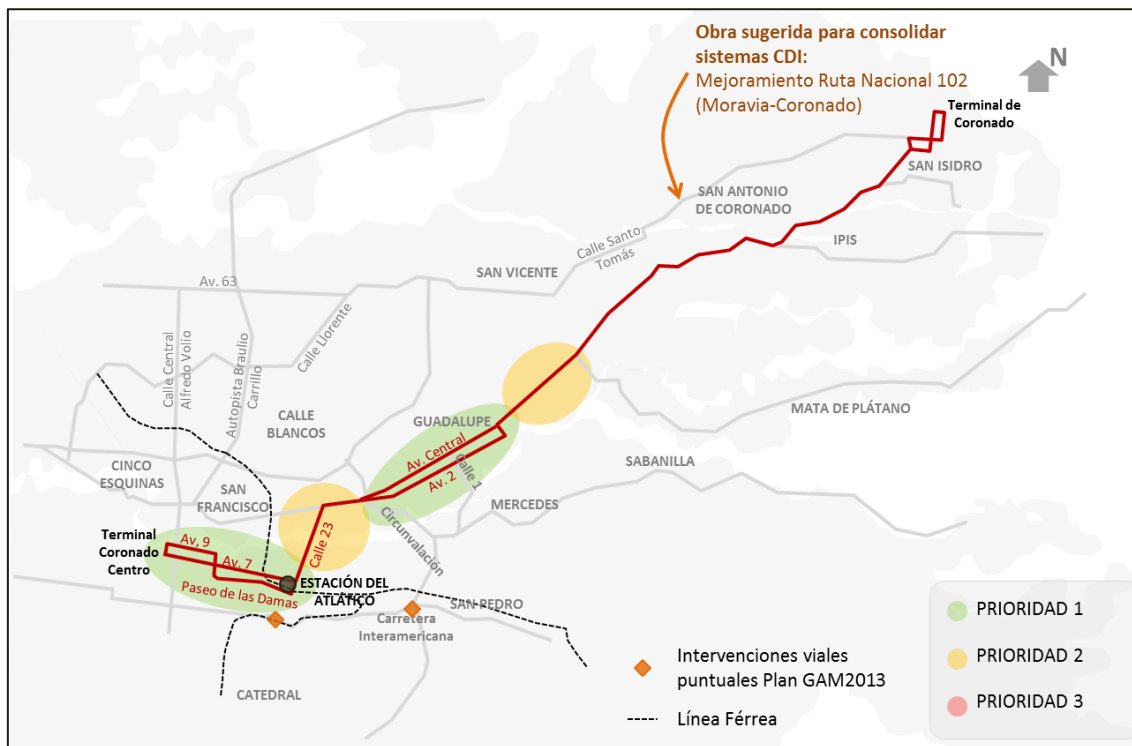


A continuación se analiza y evalúa cada corredor según los tres factores mencionados (densificación, obras sugeridas para consolida CDI y Obras viales puntuales):

Corredor 1 de Guadalupe-Moravia:

Según el PlanGAM 2013 el sector de Guadalupe tiene una tendencia urbana a densificar. En la zona centro y por el par vial de la Avenida Segunda y Avenida Central, se clasifican con prioridad 1 de densificación, representando 4 Km de corredor (37%). Por su parte se tienen 2 Km del corredor que hacen parte de zonas en prioridad 2 de densificación, representando el 23% de la longitud total del corredor. Así el 61% del corredor tiene prioridad de densificación y el 39% no. Lo anterior se muestra en la figura a continuación:

Figura 38. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 1 Guadalupe-Moravia



Nota: Las zonas de prioridad de densificación son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan GAM2013

En cuanto a las obras sugeridas para consolidar sistemas CDI y obras viales puntuales no se tienen planteadas sobre el corredor, sin embargo el Mejoramiento de la Ruta Nacional 102 (Moravia-Coronado) pasa paralela a éste con el objetivo de mejorar la conectividad noreste para flujos urbanos en el Área Metropolitana de San José. Por otro lado, existe la propuesta de implementar un sistema de Tren Interurbano⁷ que impactaría el corredor en

⁷ COSTA RICA. INCOFER Propuesta para la implementación de un sistema de transporte ferroviario interurbano en el Gran Área Metropolitana.



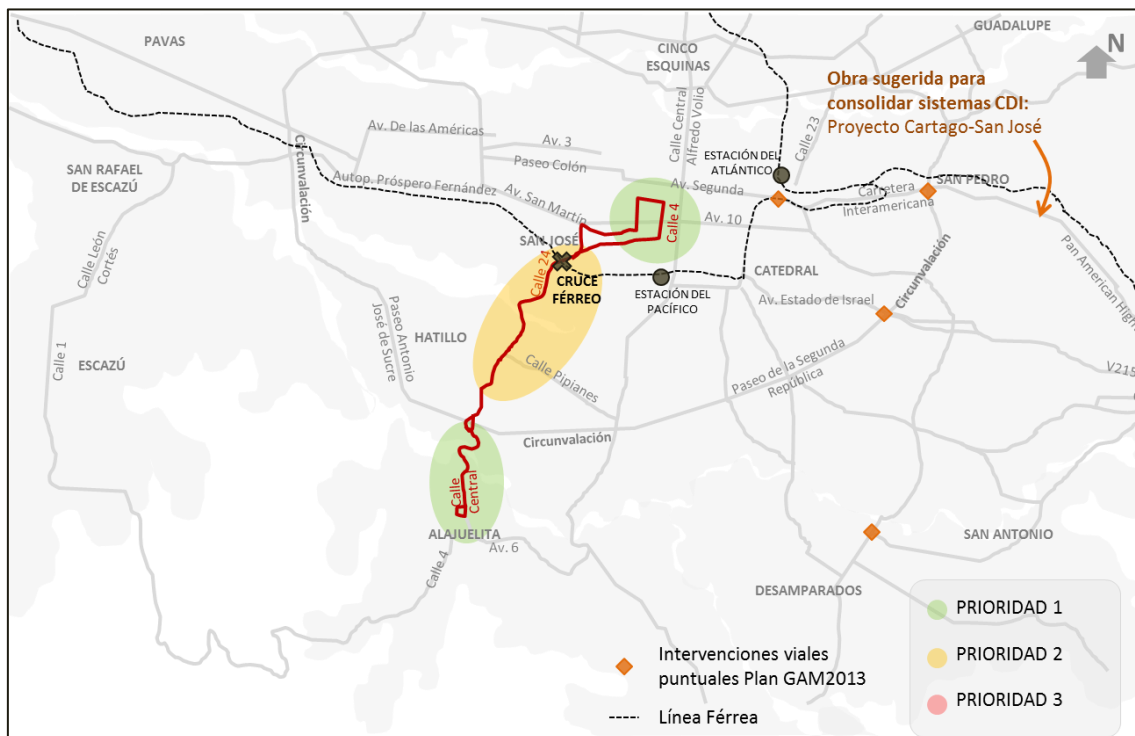
cercanías al Estación Atlántico, por lo que se brinda la posibilidad de acercar usos y servicios a escala metropolitana y abrir las posibilidades de valorar suelo urbano en su eje de influencia para densificación residencial e inversión inmobiliaria.

Considerando lo anterior, la calificación del corredor es **MEDIO**.

Corredor 2 de Hatillos-Alajuelita:

Según el PlanGAM 2013, la zona centro y Alajuelita se clasifica en prioridad 1 de densificación, representando el 31% (1,8 Km) del corredor, y el 32% (1,94 Km) se clasifica con prioridad 2, según se muestra en la figura a continuación:

Figura 39. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 2 Hatillos-Alajuelita



Nota: Las zonas de prioridad de densificación son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan GAM2013

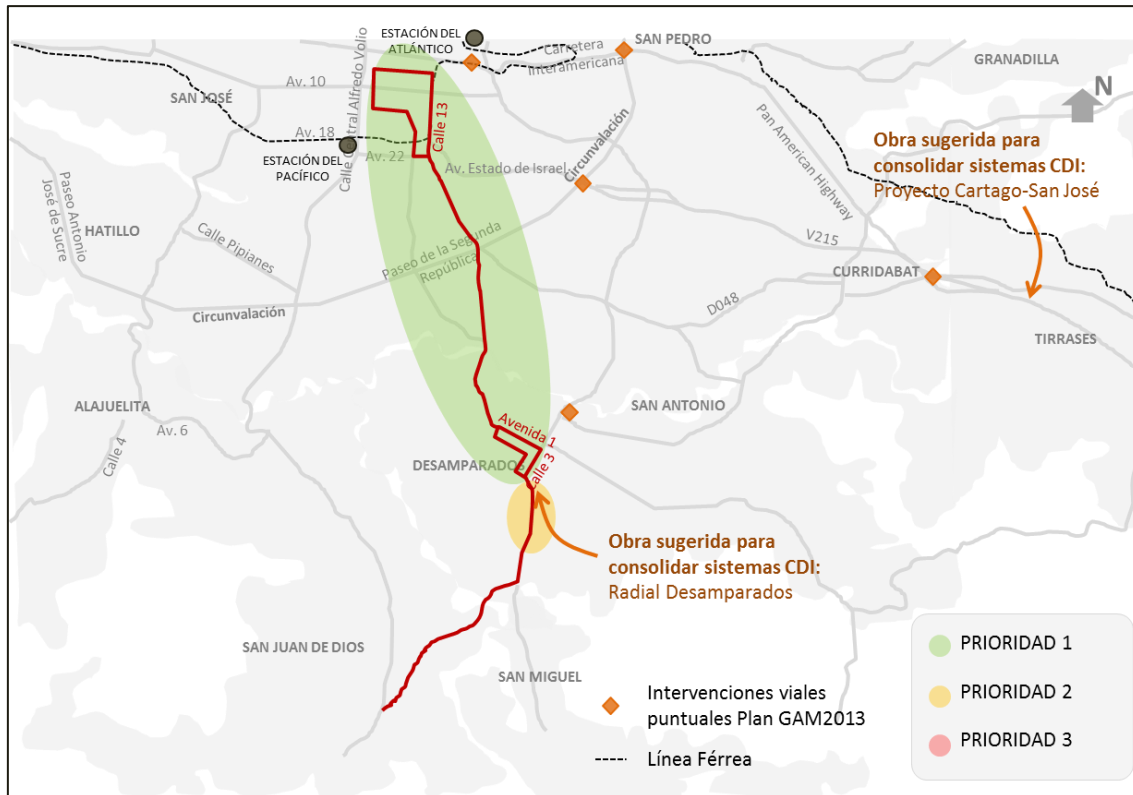
Respecto a las obras sugeridas para consolidar sistemas CDI y obras viales puntuales no se tienen planteadas sobre el corredor. Por lo tanto, la calificación del corredor es **MEDIO - BAJO**.

Corredor 3 de San Francisco-Desamparados:

Respecto a la prioridad de densificación, 5 Km del corredor se ubica en zonas con prioridad 1 (65%) y 1 Km en zonas con prioridad 2 (6%), según se muestra en la figura a continuación:



Figura 40. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 3 San Francisco-Desamparados



Nota: Las zonas de prioridad de densificación son esquemáticas

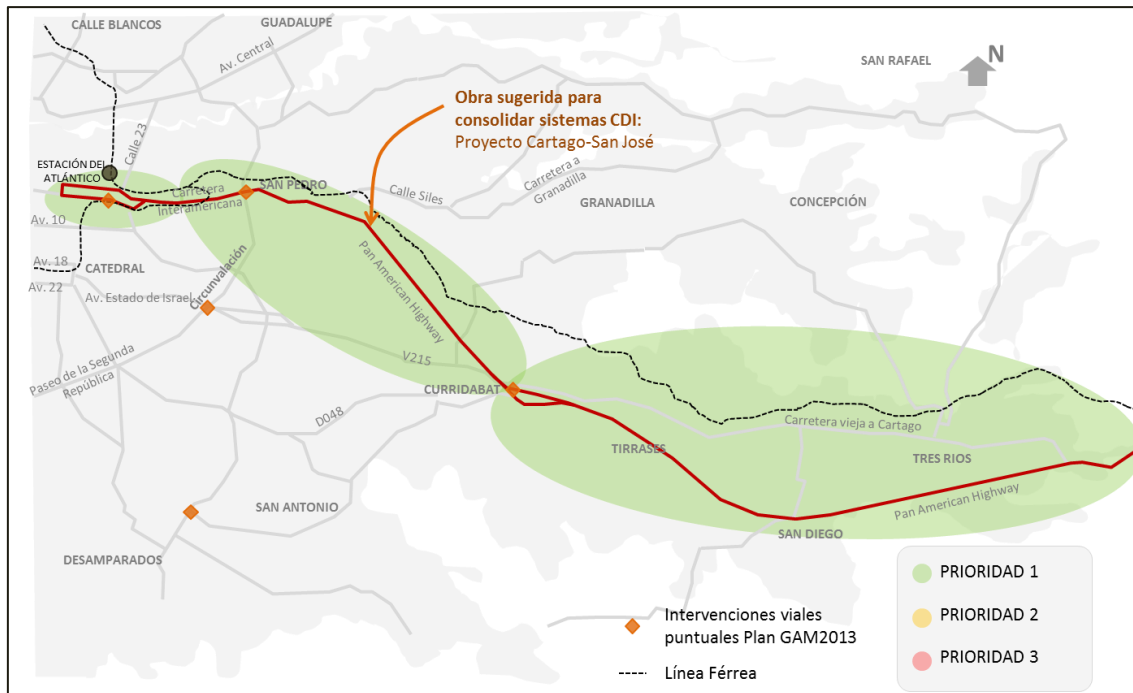
Fuente: Elaboración propia a partir de Plan GAM2013

Respecto a las obras sugeridas para consolidar sistemas CDI se tiene la Radial Desamparados cuyo objetivo es mejorar la conectividad Centro-Sur en el área metropolitana para flujos urbanos de distancia corta y media. Así mismo, aunque no hace parte del corredor, se verá afectado por la obra vial puntual del cruce a San Antonio de Desamparado, la Rotonda de Garantías Sociales y la intersección Av. Segunda-Línea del Tren-Museo Nacional. Por lo tanto la calificación del corredor es **MEDIO - ALTO**.

Corredor 4 de San Pedro-Curridabat:

Dada la ubicación de este corredor entre San José y Cartago, por este ingresa gran parte del flujo de personas y vehículos provenientes del oriente del país y países vecinos, por lo tanto es un eje fundamental de la red vial del Área Metropolitana de San José y de la Nación. El Plan GAM 2013 considera el 100% de este corredor en prioridad 1 de densificación, según se muestra a continuación:

Figura 41. Prioridad de densificación y obras sugeridas en el Plan GAM2013 – Corredor 4 San Pedro-Curridabat



Nota: Las zonas de prioridad de densificación son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan GAM2013

Para la consolidación del sistema de CDI se tiene propuesta la intervención del corredor dentro del proyecto interregional Cartago-San José, además de las obras viales puntuales: intersección Av. Segunda-Línea del Tren-Museo Nacional, Rotonda la Hispanidad e intersección la Galera.

Por otro lado, existe la propuesta de implementar un sistema de Tren Interurbano⁸ que comunique a Cartago con San José pasando por el sector San Pedro-Curridabat, de llegar se podría pensar en integración de los modos de transporte el corredor BRE y el Tren Interurbano. Por lo tanto la calificación del corredor es **ALTA**

Consolidación urbana

Corredor 1 de Guadalupe-Moravia:

En la siguiente figura se muestra a manera esquemática los usos del suelo actuales a lo largo del corredor. La zona centro se caracteriza por sus equipamientos, parques y servicios, siendo cada vez más comercial a medida que se acerca a Guadalupe, con algunos usos residenciales. Desde la intersección Avenida Circunvalación con la Avenida Central hacia el

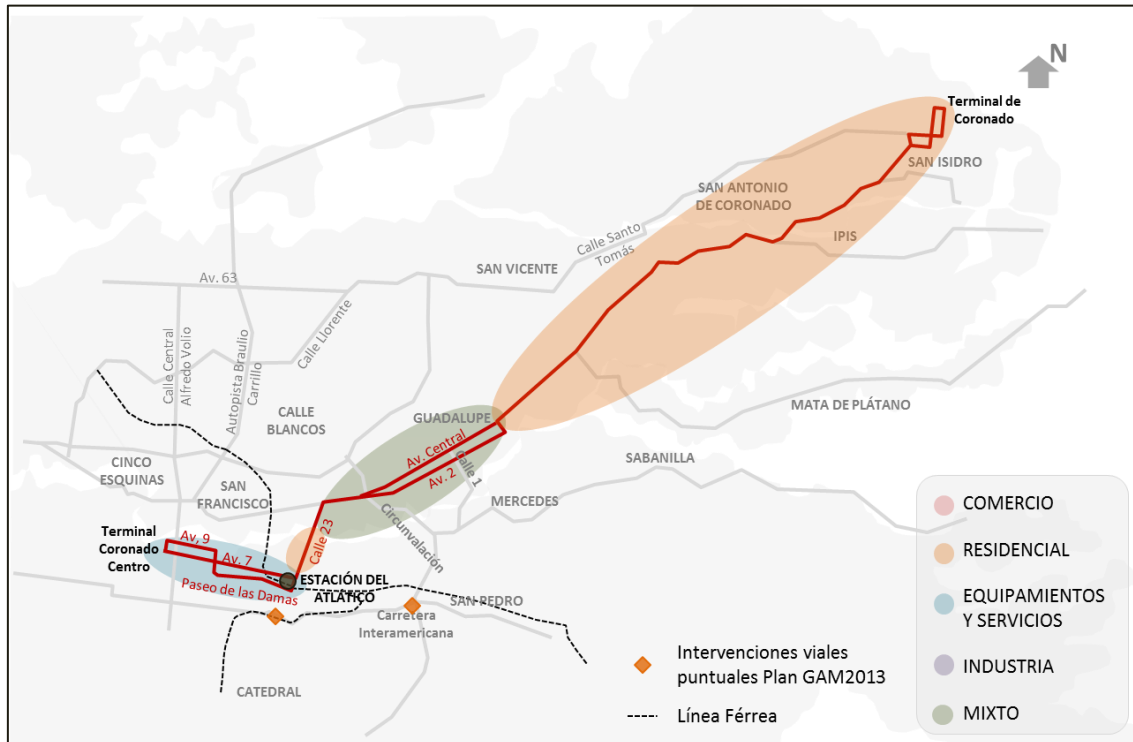
⁸ COSTA RICA. INCOFER Ídem.



INFORME 5– TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

sector de Guadalupe se presenta una mezcla de usos del suelo entre residencial, comercio a pequeña y mediana escala y algunos equipamientos (colegios, centros deportivos, oficinas gubernamentales). El tramo hacia el sector de Coronado y Moravia presenta una consolidación residencial con tendencia a comercial.

Figura 42. Usos del suelo actuales – Corredor 1 Guadalupe-Moravia



Nota: Las zonas de usos del suelo son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia

A pesar de su crecimiento comercial y la presencia de algunos equipamientos y servicios el sector aún tiene una gran dependencia de San José.

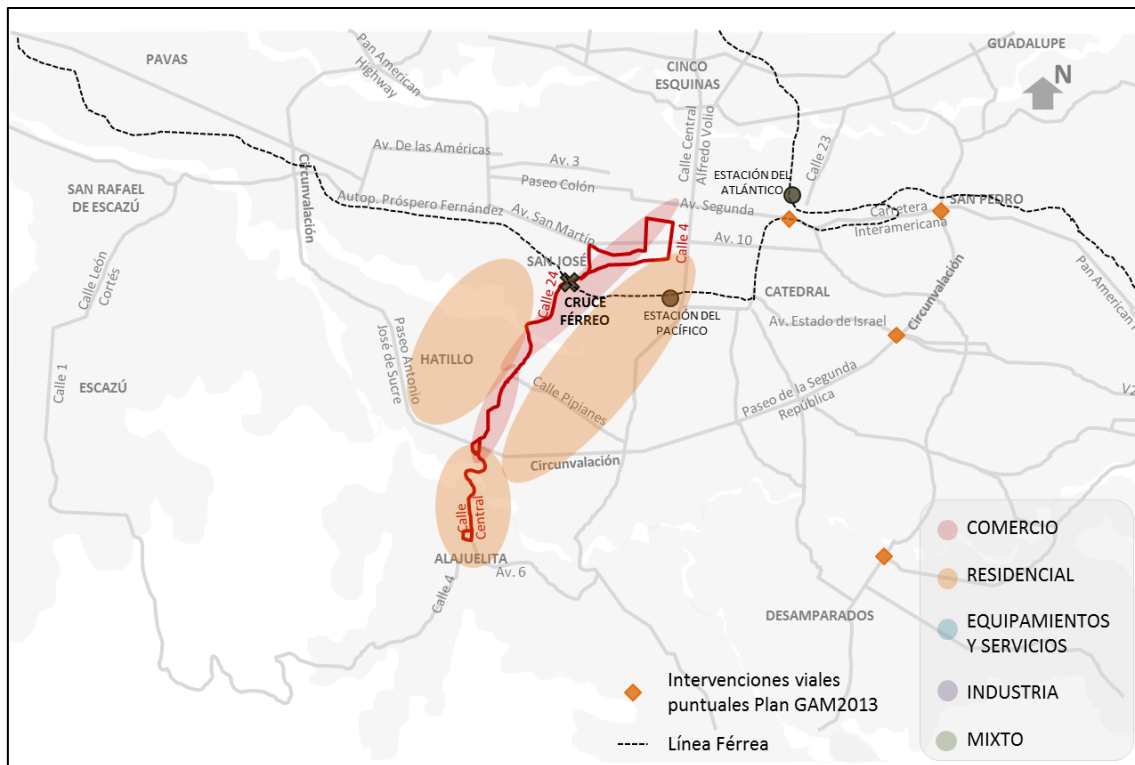
En cuanto a las facilidades para modos no motorizados (bicicleta y peatones), actualmente no se tiene ninguna (andenes no continuos, en mal estado y sin conexión a carriles para bicicleta) y no se tiene programada una intervención al respecto, según la revisión del sistema de ciclovías e interparques propuestos para la intermodalidad del GAM. Considerando lo anterior, se puede decir que si bien existe una cierta tendencia a la mezcla de usos del suelo, la intermodalidad y facilidades para modos no motorizados es limitada, por lo que el potencial para un DOT no es muy alto, por lo que la calificación del corredor es **MEDIO**.



Corredor 2 de Hatillos-Alajuelita:

Según la figura a continuación, a lo largo del corredor predomina el uso residencial con algunos usos comerciales de pequeña escala ubicados en los primeros pisos de las edificaciones de borde del corredor, siendo mayor a medida que se acerca al centro. Por su parte, en el sector de Alajuelita se presenta una consolidación residencial, siendo este un sector dormitorio sin equipamientos importantes, comercio a gran escala, ni bienes y servicios, por lo que tiene una gran dependencia de San José.

Figura 43. Usos del suelo actuales – Corredor 2 Hatillos-Alajuelita



Nota: Las zonas de usos del suelo son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia

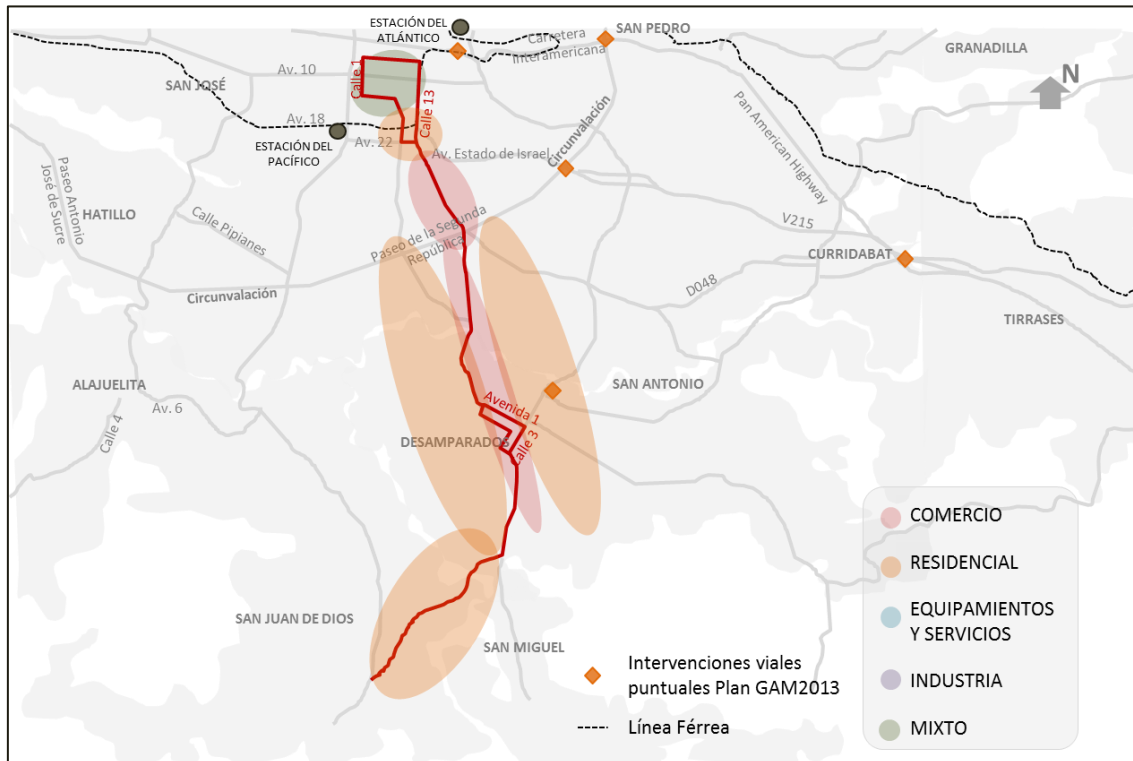
En cuanto a la intermodalidad y facilidades para modos motorizados se puede decir que el potencial es bajo. Aunque el cruce férreo en la Calle 24 podría potencializar la intermodalidad con el modo tren, existen pocas paradas de buses en el resto del corredor y las condiciones para la circulación peatonal no son muy buenas. Así mismos, tampoco existen facilidades para bicicletas, ni se tienen planeadas en la propuesta de intermodalidad del PRUGAM. Por lo tanto la calificación del corredor es **MEDIO-BAJO**.



Corredor 3 de San Francisco-Desamparados:

Según se muestra en la figura a continuación, en el sector Desamparados se presenan usos de suelo residencial y a medida que se acerca al centro se presentan usos comerciales, siendo en la zona centro una mezcla de usos entre residencial, comercial y equipamientos y servicios:

Figura 44. Usos del suelo actuales – Corredor 3 San Francisco-Desamparados



Nota: Las zonas de usos del suelo son esquemáticas

Fuente: Elaboración propia

No se presentan equipamientos importantes, ni comercio a gran escala, ni bienes y servicios, por lo que este sector tiene una gran dependencia del San José.

En cuanto a la intermodalidad y facilidades para modos no motorizados, el corredor es cercano al Estación Plaza Cleto del Tren y se tiene propuestas algunas vías peatonales en la zona central (calle 9), por lo que existe algún potencial para un DOT en esta zona. En el resto del corredor las condiciones actuales no son adecuadas para la movilidad peatonal; sin embargo, se tiene propuesta un carril bici radial, según el sistema de ciclovías e interparques del PRUGAM. Con lo anterior, la calificación del corredor es **MEDIA - ALTO**.

se podrá conocer la afectación real sobre la redes de servicios públicos, lo cual no hace parte de la presente consultoría. Para este nivel estudio, la evaluación de este criterio es con base en la revisión y consolidación observada en campo de las características y condiciones de los corredores presentadas en el informe 2 de esta consultoría.

Corredor 1 de Guadalupe-Moravia: Se observó que las redes eléctricas son aéreas y se ubican en las aceras, se puede requerir subterranización de redes y algunos traslados de tuberías sobre el corredor. Por otro lado, dado su condición de consolidación de densificación del sector, se puede requerir ampliar la capacidad de las redes de servicios públicos en el sector en especial énfasis el mejoramiento del sistema de alcantarillado y sanitario. Por lo tanto, la afectación sobre los servicios públicos en el corredor se considera **MEDIO - ALTO**.

Corredor 2 Hatillos-Alajuelita: Se observó que las redes eléctricas son aéreas y se ubican en las aceras, se puede requerir subterranización de redes y algunos traslados de tuberías sobre el corredor. Por otro lado, dado su condición de consolidación de restricción del sector, en principio no se requeriría ampliar la capacidad de las redes de los servicios públicos aunque si se contempla el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario. Por lo tanto, la afectación sobre los servicios públicos en el corredor se considera **MEDIO**.

Corredor 3 San Francisco-Desamparados: Se observó que las redes eléctricas son aéreas y se ubican en las aceras, se puede requerir subterranización de redes y algunos traslados de tuberías sobre el corredor. Por otro lado, dado su condición de consolidación de restricción del sector, no se requeriría ampliar la capacidad de las redes de los servicios públicos, aunque si se contempla el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario. Por lo tanto, la afectación sobre los servicios públicos en el corredor se considera **MEDIO**.

Corredor 4 San Pedro-Curridabat: Se observó que las redes eléctricas son aéreas y se ubican en las aceras, se puede requerir subterranización de redes y algunos traslados de tuberías sobre el corredor. Por otro lado, dado su condición de consolidación de restricción del sector, no se requeriría ampliar la capacidad de las redes de los servicios públicos, aunque si se contempla el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario. Por lo tanto, la afectación sobre los servicios públicos en el corredor se considera **MEDIO**.

Afectación predial:

Corredor 1 Guadalupe-Moravia: Teniendo en cuenta los usos, actividades y construcciones, la afectación predial es baja, dado que los predios que serán afectados solo se encaminarán a mejorar el espacio público y en algunos tramos para la ampliación de la vía. Por lo tanto, la afectación predial es **MEDIO - BAJO**.

Corredor 2 Hatillos-Alajuelita: Teniendo en cuenta los usos, actividades y construcciones y es más consolidado y se requiere de una intervención más compleja por el mismo sector, por lo tanto se estima que los predios afectados en el sector se encaminarán a intervenir



espacio público y ampliación de la vía en buena parte del corredor. Por lo tanto, la afectación predial es **MEDIO-ALTO**

Corredor 3 San Francisco-Desamparados: Teniendo en cuenta los usos, actividades, construcciones más consolidados, por lo tanto se estima que los predios afectados en el sector se encaminarán a intervenir espacio público y ampliación de la vía en algunos tramos. Por lo tanto, la afectación predial es **MEDIO**.

Corredor 4 San Pedro-Curridabat: Teniendo en cuenta los usos, actividades y construcciones, la afectación predial es baja, dado que los predios que serán afectados solo se encaminarán a mejorar el espacio público y en algunos tramos para la ampliación de la vía. Por lo tanto, la afectación predial es **MEDIO – BAJO**.

➤ SOCIOAMBIENTAL

Empresas de Transporte en el sector:

La distribución de las empresas a nivel de sector es muy heterogénea en el Área Metropolitana de San José, existiendo sectores como Pavas, Escazú – Santa Ana y Tibás – Santo Domingo, donde operan únicamente una o dos empresas, mientras que en los sectores de Hatillo – Alajuelita, San Francisco – Desamparados, Guadalupe – Moravia y San Pedro – Curridabat operan entre seis y nueve empresas diferentes.

Ahora bien, la presente consultoría considera que la operación del servicio del corredor BRE, debe enmarcarse bajo las figuras del consorcio, unión temporal o asociación de las empresas de transporte habilitadas en el sector, con el fin de que se unifique el recaudo (bolsa única), se tenga una coordinación de la operación y apoyo general al proyecto de todos los actores Igualmente se busca que no exista competencia paralela al corredor.

No obstante la integración de las empresas puede ser compleja y más si existe un gran número de operadores. A continuación se presenta las empresas habilitadas en los sectores donde se tiene potencial para la implementación de un corredor piloto BRE.

Tabla 18. Número de empresas habilitadas por sector

SECTOR	EMPRESA	TOTAL EMPRESAS
GUADALUPE - MORAVIA	Transvi	6
	Guadalupe	
	Corporación Auttes del Este	
	Transportes Paracito	
	Autotransportes Moravia	
	Autobuses Unidos de Coronado	
HATILLO - ALAJUELITA	La Red	7
	Discar	
	CONATRA	



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

SECTOR	EMPRESA	TOTAL EMPRESAS
	METROCOOP	
	Autotes. LA FLORITA *	
	Rutas 83	
	Transportes 205 SA	
SAN FRANCISCO – DESAMPARADOS	Autotes. Desamparados	6
	Transbosque La Pacífica	
	Transportes San Rafael Abajo *	
	Autotransportes San Antonio SA	
	BUSMI	
	LOS GUIDO	
SAN PEDRO - CURRIDABAT	Autotransportes Zapote	9
	Sabanilla	
	Cenbús	
	Autotransportes Raro	
	Autotransportes CESMAG	
	Rutas 51 - 53 SA	
	Megasoso de las Lomas del Sur	
	Tte. Del Este Montoya	
	Ttes Públicos La Unión	

Fuente: Elaboración propia a partir de informes CTP

Para el corredor 1 **Guadalupe-Moravia**, actualmente se tiene seis (6) empresas habilitadas por lo tanto se prevee un grado de complejidad **MEDIO-BAJO** para la unión de las empresas.

El corredor 2 **Hatillos-Alajuelita**, actualmente se tiene siete (7) empresas habilitadas por lo tanto se prevee un grado de complejidad **MEDIO** para la unión de las empresas.

El corredor 3 **San Francisco-Desamparados**, actualmente se tiene seis (6) empresas habilitadas, sin embargo dos (2) de las seis empresas Autotransportes Desamparados S.A y Autotransportes Los Guido S.A conforman el Grupo ATD, a partir de esta experiencia se prevee un grado de complejidad **BAJO** para la unión de las empresas.

El corredor 4 **San Pedro-Curridabat**, actualmente se tiene nueve (9) empresas habilitadas por lo tanto se prevee un grado de complejidad **MEDIO ALTO** para la unión de las empresas.

Impacto ambiental:

Para los corredores también se buscó evaluar el factor ambiental en términos de emisiones, en este caso, Material Particulado con diámetro inferior a 10 micras (PM₁₀). La unidad de medidas está en µg/m³ y los valores máximos están reglamentados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de acuerdo con las repercusiones que puede tener en la salud y en el medio ambiente. Del quinto informe sobre el Estado de la Calidad del Aire del Área



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Metropolitana de Costa Rica, 2012, se muestran 13 estaciones de las cuales se escogieron 4. Estas estaciones se encontraban dentro del área de influencia de los corredores planteados. Para el caso particular del corredor de Desamparados, no había una estación cercana a este sector. Sin embargo, se tomó la estación ubicada en Sección de Parques de la Municipalidad de San José como referente para las mediciones del Material Particulado.

Para la elaboración del indicador se tuvieron en cuenta las mediciones PM₁₀ para los años 2011 y 2012, las cuales provienen en gran medida de la quema de combustibles fósiles. Entre mayor sea la concentración de PM₁₀, mayor será el beneficio de implementar un corredor de BRE, debido a la reducción de emisiones al tener un transporte público organizado y optimizado. Es por eso que la estación que tenga mayores niveles de concentración de PM₁₀ recibirá la mejor calificación dado que los márgenes de beneficios serán mayores en esta zona. La siguiente tabla muestra las concentraciones de PM₁₀ para las 4 estaciones seleccionadas entre el 2011 y el 2012 con su respectiva calificación:

Tabla 19. Indicador ambiental

Concentración anual promedio de PM ₁₀ (µg/m³)			Impacto
Estación	2011	2012	
Sección de Parques MSJ	26	29	Medio
Centro de reciclaje de Hatillo MSJ	32	27	Medio Alto
Registro Nacional, Zapote	22	22	Medio
Compañía EATON, Moravia	20	15	Medio Bajo

Fuente: Elaboración propia con base en el quinto informe del Estado de Calidad del Aire del Área Metropolitana de Costa Rica, 2012.

Para el corredor 1 **Guadalupe-Moravia**, de la tabla se puede ver que el sector no tiene grandes concentraciones de PM₁₀ y presenta no los menores índices de emisión, por lo tanto el corredor tendría un impacto **MEDIO BAJO**.

El corredor 2 **Hatillos-Alajuelita**, de la tabla se puede ver que el sector que más se beneficiaría con la implementación del corredor de BRE en términos de emisiones, por lo tanto tiene un impacto **MEDIO ALTO**.

El corredor 3 **San Francisco-Desamparados**, de la tabla se puede ver que es uno de los sectores que más se beneficiaría con la implementación del corredor de BRE en términos de emisiones, por lo tanto tiene un impacto **MEDIO**. Como se mencionó en párrafos anteriores para el caso particular del corredor de Desamparados, no había una estación cercana a este sector. Sin embargo, se tomó la estación ubicada en Sección de parques de la Municipalidad de San José como referente para las mediciones del Material Particulado, dada esta



situación su calificación fue castigada dado que la estación se encuentra demasiado cerca al centro y no al sector Desamparados.

El corredor 4 **San Pedro-Curridabat**, de la tabla se puede ver que el sector no tiene grandes concentraciones de PM10, no obstante los índices son un poco mayores a los que se presentan en el sector Guadalupe-Moravia (presenta no los menores índices de emisión), por lo tanto el corredor tendría un impacto **MEDIO**.

Caracterización socioeconomica

El último censo de población y vivienda de Costa Rica realizado por Instituto Nacional de Estadística en 2011 constituye una fuente de datos de gran valor que permite una caracterización completa de la población, con un gran nivel de desagregación, ya que la unidad censal básica o UGM es muy pequeña en relación con el resto de divisiones administrativas (distrito, cantón y provincia); sólo en el ámbito de estudio del Área Metropolitana de San José hay 10.365 unidades censales.

A continuación se realiza una explotación básica univariante a nivel de los sectores evaluados de aquellas variables seleccionadas entre las más de 140 que recoge el censo, y que permiten una caracterización socioeconómica básica y de otros aspectos relevantes para el análisis multicriterio. De esta forma, se ha obtenido la distribución de la población de acuerdo con variables como el tipo de vivienda, la tenencia de carro en el hogar y el estado físico de la vivienda.

➤ Población y vivienda

La distribución de la población residente en el Área Metropolitana de San José según sectores muestra que hay cuatro sectores con más de 200.000 habitantes: Guadalupe – Moravia, San Francisco – Desamparados, Hatillo – Alajuelita y San Pedro – Curridabat, los cuales aglutinan más del 62% de la población de todo el ámbito. En sentido contrario, los sectores menos poblados, Centro y Pavas, tienen menos de 100.000 habitantes cada uno. La distribución por sectores del número de viviendas es, lógicamente, similar a la distribución de la población.

En cuanto a la ocupación media de habitantes por vivienda en los sectores evaluados se observa que la mayor ocupación se da en Hatillo – Alajuelita (3,60) y San Francisco-Desamparados (3,46). En sentido contrario, destacan el sector (3,28) San Pedro-Curridabat y Guadalupe –Moravia (3,34).



Tabla 20. Distribución de población y viviendas por sector

SECTOR	POBLACIÓN		VIVIENDAS		HAB/VIVIENDA
Centro	79.430	6%	27.608	6%	2,88
Escazu - Santa Ana	128.089	9%	40.466	9%	3,17
Guadalupe - Moravia	238.763	17%	71.461	17%	3,34
Hatillo - Alajuelita	220.101	15%	61.145	14%	3,60
Pavas	72.362	5%	19.773	5%	3,66
San Francisco - Desamparados	223.785	16%	64.611	15%	3,46
San Pedro - Curridabat	209.531	15%	63.942	15%	3,28
Tibas - Santo Domingo	113.560	8%	35.353	8%	3,21
Uruca - Heredia	149.067	10%	42.436	10%	3,51
TOTAL	1.434.688	100%	426.795	100%	3,36

Fuente: Elaboración propia

La distribución de la población según sector de residencia y el estado de la vivienda (Tabla 21) muestra como los sectores de Hatillos-Alajuelita y San Francisco-Desamparados, son los que registran un elevado porcentaje de viviendas en regular y mal estado, con el 40% y 35% respectivamente; mientras que en los sectores San Pedro-Curridabat y Guadalupe –Moravia, tienen porcentajes de viviendas en regular y mal estado en cerca del 29% y 28% respectivamente.

Tabla 21. Distribución de la población según sector y el estado de la vivienda

SECTOR	SIN DATOS		MAL ESTADO		REGULAR		BUEN ESTADO		TOTAL
Centro	3.855	5%	5.778	7%	21.573	27%	48.224	61%	79.430
Escazu - Santa Ana	4.666	4%	5.906	5%	26.873	21%	90.644	71%	128.089
Guadalupe - Moravia	5.028	2%	13.071	5%	57.283	24%	163.381	68%	238.763
Hatillo - Alajuelita	2.449	1%	17.494	8%	69.802	32%	130.356	59%	220.101
Pavas	1.227	2%	6.393	9%	24.430	34%	40.312	56%	72.362
San Francisco - Desamparados	4.089	2%	14.607	7%	62.132	28%	142.957	64%	223.785
San Pedro - Curridabat	5.009	2%	11.362	5%	47.640	23%	145.520	69%	209.531
Tibas - Santo Domingo	2.537	2%	4.899	4%	22.108	19%	84.016	74%	113.560
Uruca - Heredia	2.447	2%	11.948	8%	41.230	28%	93.442	63%	149.067
Total general	31.307	2%	91.458	6%	373.071	26%	938.852	65%	1.434.688

Fuente: Elaboración propia

La distribución de la población según sector de residencia y la tenencia, o no, de carro en el hogar muestra que en los sectores evaluados únicamente San Pedro – Curridabat (50%) más de la mitad de la población tiene al menos un carro en el hogar. En sentido contrario, el 65% de la población residente en Hatillo-Alajuelita no tiene carro en su hogar, y en los sectores de San Francisco-Desamparados y Guadalupe-Moravia dicho porcentaje es del 56% y 50% respectivamente.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Tabla 22. Distribución de la población según sector y el SI hay carro en el hogar

SECTOR	SIN DATOS		HAY CARRO		NO HAY CARRO		TOTAL
Centro	3.855	5%	32.144	40%	43.431	55%	79.430
Escazu - Santa Ana	4.666	4%	72.793	57%	50.630	40%	128.089
Guadalupe - Moravia	5.028	2%	114.258	48%	119.477	50%	238.763
Hatillo - Alajuelita	2.449	1%	75.083	34%	142.569	65%	220.101
Pavas	1.227	2%	27.472	38%	43.663	60%	72.362
San Francisco - Desamparados	4.089	2%	93.461	42%	126.235	56%	223.785
San Pedro - Curridabat	5.009	2%	105.602	50%	98.920	47%	209.531
Tibas - Santo Domingo	2.537	2%	62.216	55%	48.807	43%	113.560
Uruca - Heredia	2.447	2%	57.293	38%	89.327	60%	149.067
Total general	31.307	2%	640.322	45%	763.059	53%	1.434.688

Fuente: Elaboración propia

➤ Ocupación y empleo

El análisis de la distribución de las personas ocupadas y desocupadas a nivel de sector, muestra que los sectores se comportan homogéneamente, no existiendo grandes diferencias entre ellos, siendo la tasa de actividad aproximadamente igual al 60% en todos y el porcentaje de personas que buscan empleo es muy reducido y se mueve entre el 1 y el 2% según el sector.

Tabla 23. Distribución de la población por actividad y sector de residencia

SECTOR	PERSONAS OCUPADAS		PERSONAS INOCUPADAS E INACTIVAS										TOTAL
			Buscan trabajo		Jubilado o pensionista		Estudiantes (no trabajan)		Actividad doméstica		Otras situaciones		
Centro	45.525	57%	1.227	2%	6.411	8%	10.141	13%	7.863	10%	5.558	7%	7.9430
Escazu - Santa Ana	78.567	61%	1.626	1%	5.252	4%	15.839	12%	14.736	12%	7.897	6%	12.8089
Guadalupe - Moravia	141.622	59%	3.621	2%	12.242	5%	32.044	13%	30.467	13%	14.538	6%	23.8763
Hatillo - Alajuelita	130.770	59%	3.754	2%	10.197	5%	28.925	13%	29.768	14%	14.391	7%	22.0101
Pavas	42.970	59%	1.303	2%	3.443	5%	8.886	12%	9.219	13%	5.627	8%	7.2362
San Francisco - Desamparados	132.653	59%	3.720	2%	10.811	5%	29.878	13%	30.610	14%	13.006	6%	22.3785
San Pedro - Curridabat	126.742	60%	3.059	1%	10.280	5%	28.836	14%	24.479	12%	11.757	6%	20.9531
Tibas - Santo Domingo	66.988	59%	1.625	1%	7.794	7%	14.608	13%	13.809	12%	6.501	6%	11.3560
Uruca - Heredia	89.975	60%	2.360	2%	6.598	4%	20.183	14%	17.877	12%	9.873	7%	14.9067
Total general	855.812	60%	22.295	2%	73.028	5%	189.340	13%	178.828	12%	89.148	6%	1.434.688

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la ubicación del trabajo por sector según su proximidad con la vivienda, hay que destacar, fuerte concentración de actividad económica, de servicios y administración que se concentra en el cantón de San José, e igualmente es el de menor población vivienda.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Por el contrario, aproximadamente el 60% de las personas que residen en los sectores de Guadalupe-Moravia, San Francisco-Desamparados y San Pedro – Curridabat, tienen el trabajo localizado en un sector diferente al de residencia o repartido en varios sectores. Mientras que en el sector de Hatillos-Alajuelita un poco mas de la mitad (52%) tienen el trabajo localizado en un sector diferente al de residencia. Por lo tanto, tienen que movilizarse diariamente por cualquier modo de transporte para llegar a su lugar de trabajo, generalmente transporte público.

Tabla 24. Distribución de la población por ubicación del trabajo sector de residencia

SECTOR	EN LA VIVIENDA		MISMO CANTÓN		DISTINTO CANTÓN		VARIOS CANTONES		OTRO PAIS		TOTAL
Centro	4.642	13%	17.294	49%	11.687	33%	1.316	4%	109	0%	35.048
Escazu - Santa Ana	6.669	12%	24.095	42%	24.734	43%	1.841	3%	329	1%	57.668
Guadalupe - Moravia	10.262	10%	30.412	29%	57.646	56%	4.886	5%	234	0%	103.440
Hatillo - Alajuelita	7.171	8%	35.682	40%	42.216	47%	4.458	5%	147	0%	89.674
Pavas	2.354	8%	17.406	59%	8.645	29%	986	3%	93	0%	29.484
San Francisco - Desamparados	8.106	9%	31.321	34%	48.464	52%	5.248	6%	215	0%	93.354
San Pedro - Curridabat	9.064	10%	29.405	32%	49.066	53%	4.497	5%	322	0%	92.354
Tibas - Santo Domingo	5.445	11%	13.784	27%	29.068	58%	2.086	4%	149	0%	50.532
Uruca - Heredia	5.699	9%	25.688	41%	28.410	45%	2.654	4%	153	0%	62.604
Total general	59.412	10%	225.087	37%	299.936	49%	27.972	5%	1.751	0%	614.158

Fuente: Elaboración propia

Para el corredor 1 **Guadalupe-Moravia**, revisando las variables socioeconómicas es un sector que tiene mejores indicadores en comparación a Hatillos-Alajuelita y San Francisco-Desamparados, es decir que es un sector con un mejor nivel socioeconómico que los anteriores, hay mejores viviendas y la tenencia del carro es mayor. Aún así, la población tienen una dependencia directa al sistema de transporte público. Por lo tanto el corredor tendría un impacto **MEDIO** en la población.

El corredor 2 **Hatillos-Alajuelita**, es un sector que registra los peores indicadores de los sectores evaluados, es un sector con un nivel socioeconómico bajo. Es el que registra un peor estado físico de las viviendas y menor tenencia de automóvil. Es decir que gran parte de la población del sector tienen una dependencia directa al sistema de transporte público para su movilización. Por lo tanto el corredor tendría un impacto **ALTO** en la población.

El corredor 3 **San Francisco-Desamparados**, después del sector de Hatillos-Alajuelita, es el que tiene peores indicadores socioeconómicos. No obstante, se tiene una dependencia directa al sistema de transporte público por parte de sus habitantes. Por lo tanto el corredor tendría un impacto **ALTO-MEDIO** en la población.

El corredor 4 **San Pedro-Curridabat**, de todos los sectores evaluados es el que tiene mejores indicadores socioeconómicos. Es un sector con un nivel socioeconómico medio y algunas



zonas medio alto. Por lo que el transporte público no tiene tanta dependencia como en los otros sectores evaluados, el modo privado es una opción de transporte para este sector. Pero aún así, el sistema de transporte sigue siendo importante para los habitantes de este sector. Por lo tanto el corredor tendría un impacto **MEDIO-BAJO** en la población.

➤ ECONÓMICO

Inversión:

Para poder realizar la calificación de los corredores desde el punto de vista económico, se realizó un estimado de inversión que se requiere para adecuarlo a un BRE, teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Adecuación del corredor: Para todos los corredores seleccionados se estimó una longitud aproximada de los mismos, con base en los resultados obtenidos de los estudios de Frecuencia y Ocupación Visual – FOV y Ascensos y Descenso - AD, esto como un criterio preliminar. La longitud del corredor es solo indicativa para efectos de comparación del análisis multicriterio, no es la longitud definitiva del corredor BRE. En el siguiente informe se planteará para el corredor seleccionado el detalle de los prediseños para la implantación del corredor piloto BRE, como se manifestó en el Informe Plan de Trabajo de la presente consultoría.
- Paraderos: Para todos los corredores seleccionados, se estimaron los costos aproximados para la construcción de paraderos que cumplan con estándares básicos de un corredor BRE. El número de paraderos varía para cada una de las alternativas.

Como se indicó anteriormente, se realizó una valoración de la inversión inicial estimada para la adecuación del corredor existente a las condiciones físicas que se requirieran para un BRE. Los costos se estiman a partir de indicadores económicos de diferentes ciudades Latinoamericanas que han realizado proyectos similares, en especial énfasis en ciudades colombianas y de unos esquemas conceptuales que luego se detallarán para el corredor seleccionado. Adicionalmente, se consultaron algunos indicadores de construcción de Costa Rica, relacionados con proyectos de Infraestructura Vial (Proyectos de la Municipalidad de San José), así como datos de referencia general como el Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva, Órgano de Normalización Técnica (ONT). Es necesario anotar, que aunque se tuvieron en cuenta valores unitarios como referencia del mercado de Costa Rica, algunas actividades e insumos fueron tomados de otras experiencias latinoamericanas, debido a que no fue posible su consecución, de pronto por su especificidad en este tipo de proyectos.

Dentro de los aspectos considerados para establecer los indicadores se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Estructuras de pavimento: Para efectos del estimativo se considera que todos los corredores tienen estructuras de pavimento flexible, y la adecuación consiste en



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

reemplazar hasta un 10% del área de las estructuras de pavimento existentes, mediante la construcción completa de dichos tramos. Adicionalmente, se considera la ampliación y construcción nueva de estructuras de pavimento en los sectores donde no se cumple actualmente el tipo de sección vial requerida.

- Se considera para los estimativos que se incluirá demarcación y señalización nueva en la longitud total de cada corredor.
- Otro de los aspectos importantes considerados para la adecuación de los corredores, es la renovación del espacio público completo en los costados laterales de cada tramo, con el fin de ampliar, mejorar y uniformizar dichas zonas dentro de los corredor. Se ha considerado para tal fin, la construcción de los andenes mediante la utilización de adoquines en concreto para el espacio público.
- Para fines de la construcción de los indicadores, un reemplazo y construcción de redes hidráulicas, equivalente al 20% del valor total de las obras requeridas para la construcción de pavimentos y espacio público.
- En cuanto a las zonas de paraderos, además de la adecuación del espacio público aledaño, se considera el mobiliario correspondiente al módulo de paradero, caneca, pedestal para teléfono y señal informativa. Además de estos elementos, se ha considerado que en cada zona de paradero se genere una bahía con pavimento rígido y la demarcación respectiva, con el fin de evitar el ahuellamiento de estos sectores y facilitar el ascenso y descenso de pasajeros. Se consideró una distancia de 300 metros entre paraderos a lo largo del corredor.
- En todos los indicadores se incluye un valor del porcentaje de administración, impuestos y utilidades (AIU) sobre los costos directos de las actividades, correspondiente al 25%.
- Adicionalmente, para el valor total estimado de la intervención y adecuación de cada corredor, se incluyó un porcentaje de 25% para las actividades de supervisión de las obras, así como 5% para los estudios y diseños de detalle.

Estos indicadores son solo para propósitos de evaluación multicriterio y no necesariamente corresponden con el detalle de presupuestos de un prediseño o un diseño de detalle de un proyecto de transporte vial.

Para el corredor 1 Guadalupe-Moravia, se requiere la adecuación de aproximadamente 10 kilómetros de vía existente, por lo tanto se tiene una inversión aproximada de:



Tabla 25. Evaluación inversión preliminar corredor 1

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL MILLONES DE (US\$)
Adecuación corredor (10 Km)	2,43
Paradero Estándar (72 UN)	5,70
Señalización (10 Km)	0,098
Espacio Público (10 Km)	10,85
TOTAL	19.09

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, la calificación del corredor 1 es **MEDIO**.

Para el corredor 2 Hatillos-Alajuelita, se requiere la adecuación de aproximadamente 6 kilómetros de vía existente, por lo tanto se tiene una inversión aproximada de:

Tabla 26. Evaluación inversión preliminar corredor 2

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL MILLONES DE (US\$)
Adecuación corredor (6 Km)	1,46
Paradero Estándar (44 UN)	3,48
Señalización (6 Km)	0,059
Espacio Público (6 Km)	6,51
TOTAL	11,51

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, la calificación del corredor 2 es **ALTA**.

Para el corredor 3 San Francisco-Desamparados, se requiere la adecuación de aproximadamente 8 kilómetros de vía existente, por lo tanto se tiene una inversión aproximada de:

Tabla 27. Evaluación inversión preliminar corredor 3

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL MILLONES DE (US\$)
Adecuación corredor (8 Km)	1,94
Paradero Estándar (58 UN)	4,59
Señalización (8 Km)	0,079
Espacio Público (8 Km)	8,68
TOTAL	15,30

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, la calificación del corredor 3 es **MEDIO ALTA**

Para el corredor 4 San Pedro-Curridabat, se requiere la adecuación de aproximadamente 11 kilómetros de vía existente, por lo tanto se tiene una inversión aproximada de:



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Tabla 28. Evaluación inversión preliminar corredor 4

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL MILLONES DE (US\$)
Adecuación corredor (11 Km)	2,68
Paradero Estándar (80 UN)	6,33
Señalización (11 Km)	0,010.
Espacio Público (11 Km)	11,93
TOTAL	21,06

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto la calificación del corredor 4 es **MEDIO BAJA**.

4.1.3 Análisis Multicriterio

Luego de la evaluación y calificación de los diferentes criterios el resultado de la evaluación multicriterio para cada corredor seleccionado se presenta a continuación:

El **corredor 1 Guadalupe-Moravia**, obtuvo un total de **652,5** puntos sobre 1.000 posibles, distribuidos de la siguiente manera: **325/400** puntos en el criterio de transporte, **150/250** puntos en el criterio urbano e infraestructura, **52,5/100** en el criterio socioeconómico y por último **125/250** puntos en lo económico.

Tabla 29. Calificación corredor 1 Guadalupe-Moravia

SECTOR GUADALUPE-MORAVIA	Pesos	1	2	3	4	5	Calif.
		0%	25%	50%	75%	100%	
a. Transporte	400						325,0
i. Demanda atendida	250					1	250,0
ii. Simetría viajes	150			1			75,0
b. Urbano e Infraestructura	250						150,0
i. Perfil vial del sector	90				1		67,5
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	60			1			30,0
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	50			1			25,0
iv. Afectación servicios públicos	20		1				5,0
v. Afectación predial	30				1		22,5
c. Socioambiental	100						52,5
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	30				1		22,5
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	20		1				5,0
iii. Caracterización socioeconómico	50			1			25,0
f. Económico	250						125,0
i. Inversión	250			1			125,0
Calificación total	1000						652,5

Fuente: Elaboración propia

El **corredor 2 Hatillos-Alajuelita**, obtuvo un total de **685** puntos sobre 1.000 posibles, distribuidos de la siguiente manera: **287,5/400** puntos en el criterio de transporte, **67,5/250**



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

puntos en el criterio urbano e infraestructura, **80/100** en el criterio socioeconómico y por último **250/250** puntos en lo económico.

Tabla 30. Calificación corredor 2 Hatillos-Alajuelita

SECTOR HATILLOS-ALAJUELITA	Pesos	1	2	3	4	5	Calif.
		0%	25%	50%	75%	100%	
a. Transporte	400						287,5
i. Demanda atendida	250					1	250,0
ii. Simetría viajes	150		1				37,5
b. Urbano e Infraestructura	250						67,5
i. Perfil vial del sector	90		1				22,5
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	60		1				15,0
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	50		1				12,5
iv. Afectación servicios públicos	20			1			10,0
v. Afectación predial	30		1				7,5
c. Socioambiental	100						80,0
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	30			1			15,0
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	20				1		15,0
iii. Caracterización socioeconómico	50					1	50,0
f. Económico	250						250,0
i. Inversión	250					1	250,0
Calificación total	1000						685,0

Fuente: Elaboración propia

El **corredor 3 San Francisco-Desamparados**, obtuvo un total de **717,5** puntos sobre 1.000 posibles, distribuidos de la siguiente manera: **300/400** puntos en el criterio de transporte, **152,5/250** puntos en el criterio urbano e infraestructura, **77,5/100** en el criterio socioeconómico y por último **187,5/250** puntos en lo económico.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

Tabla 31. Calificación corredor 3 San Francisco-Desamparados

SECTOR DESAMPARADOS	Pesos	1	2	3	4	5	Calif.
		0%	25%	50%	75%	100%	
a. Transporte	400						300,0
i. Demanda atendida	250				1		187,5
ii. Simetría viajes	150				1		112,5
b. Urbano e Infraestructura	250						152,5
i. Perfil vial del sector	90			1			45,0
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	60				1		45,0
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	50				1		37,5
iv. Afectación servicios públicos	20			1			10,0
v. Afectación predial	30			1			15,0
c. Socioambiental	100						77,5
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	30					1	30,0
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	20			1			10,0
iii. Caracterización socioeconómico	50				1		37,5
f. Económico	250						187,5
i. Inversión	250				1		187,5
Calificación total	1000						717,5

Fuente: Elaboración propia

El **corredor 4 San Pedro-Curridabat**, obtuvo un total de **650** puntos sobre 1.000 posibles, distribuidos de la siguiente manera: **337,5/400** puntos en el criterio de transporte, **220/250** puntos en el criterio urbano e infraestructura, **30/100** en el criterio socioeconómico y por último **62,5/250** puntos en lo económico.

Tabla 32. Calificación corredor 4 San Pedro-Curridabat

SECTOR SAN PEDRO-CURRIDABAT	Pesos	1	2	3	4	5	Calif.
		0%	25%	50%	75%	100%	
a. Transporte	400						337,5
i. Demanda atendida	250				1		187,5
ii. Simetría viajes	150					1	150,0
b. Urbano e Infraestructura	250						220,0
i. Perfil vial del sector	90					1	90,0
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	60					1	60,0
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	50				1		37,5
iv. Afectación servicios públicos	20			1			10,0
v. Afectación predial	30				1		22,5
c. Socioambiental	100						30,0
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	30		1				7,5
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	20			1			10,0
iii. Caracterización socioeconómico	50		1				12,5
f. Económico	250						62,5
i. Inversión	250		1				62,5
Calificación total	1000						650,0

Fuente: Elaboración propia



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

En la siguiente tabla se presenta un cuadro comparativo de la calificación de todas las alternativas.

Tabla 33. Resumen evaluación multicriterio

Resumen Alternativas	GUADALUPE-MORAVIA	HATILLOS-ALAJUELITA	DESAMPARADOS	SAN PEDRO-CURRIDABAT
a. Transporte	325	287,5	300	337,5
i. Demanda atendida	250	250	187,5	187,5
ii. Simetría viajes	75	37,5	112,5	150
b. Urbano e Infraestructura	150	67,5	152,5	220
i. Perfil vial del sector	67,5	22,5	45	90
ii. Compatibilidad con planeación Área Metropolitana de San José (AMSJ)	30	15	45	60
iii. Consolidación urbana (vivienda/comercio/mixto)	25	12,5	37,5	37,5
iv. Afectación servicios públicos	5	10	10	10
v. Afectación predial	22,5	7,5	15	22,5
c. Socioambiental	52,5	80,0	77,5	30,0
i. Empresas de Transporte en el sector (Mide la complejidad de asociación de empresas para el BRE)	22,5	15	30	7,5
ii. Impacto ambiental (positivo en el sector)	5	15	10	10
iii. Caracterización socioeconómico	25	50	37,5	12,5
f. Económico	125	250	187,5	62,5
i. Inversión	125	250	187,5	62,5
Calificación total	652,5	685	717,5	650

Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior, el corredor con mayor puntaje es el **corredor 3 San Francisco-Desamparados con 717,5/1.000** puntos frente a los otros corredores, por lo tanto es el corredor BRE que se recomienda para la implementación de un plan piloto. No obstante, la presente consultoría considera que el corredor piloto BRE se podría implementar para la conexión entre dos sectores como el San Francisco-Desamparados y el Guadalupe-Moravia o San Francisco-Desamparados y San Pedro-Curridabat pasando por el sector Central. Es decir, se potenciaría el beneficio de un como estos no solo por medio de una conexión entre un sector y el sector central, sino entre dos sectores.

4.2 PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLEMENTAR UN CORREDOR BRE

A continuación se realizan una serie de recomendaciones iniciales para la implementación del BRE:

- Conviene tener instrumentos de planeación urbana que fomenten el uso del sistema de transporte público. Esto implica promover mayores densidades poblacionales y de mezcla de usos del suelo, que para el caso específico de San José esto se puede aplicar en las diferentes centralidades.
- Una de las características del sistema actual es el alto porcentaje de trasbordos. La implementación del BRE debe buscar un impacto en ese aspecto, lo cual puede alcanzarse al conectar con rutas directas del BRE dos o más sectores, esto será revisado como parte de las propuestas.



INFORME 5 – TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN CORREDOR BRE – V1

- Es conveniente realizar un proceso de estructuración del BRE que involucre tanto los aspectos normativos de la delegación de la operación como los técnicos (requerimientos de flota y de infraestructura), de control de operación y recaudo y los aspectos financieros. .
- Es preciso definir la forma de interacción entre el BRE y el resto del sistema, considerando la posibilidad de integración total del sistema de transporte público a futuro. De igual forma, las exigencias que se realicen a quienes estén a cargo de la operación del BRE deben contemplar flexibilidades que permita esa futura integración, en aspectos tales como la delimitación del radio de acción de las empresas operadoras del BRE, la posibilidad de integración física, operacional y tarifaria con otros operadores, las exigencias en cuanto a tecnología de control y recaudo, etc.
- Es recomendable surtir un proceso de fortalecimiento institucional de manera que se pueda hacer una adecuada gestión de la planeación, implementación y operación del BRE.
- Se deben incorporar mejoras en el espacio público de todo el corredor de forma que se facilite el acceso de los usuarios al nuevo sistema, así como la implementación de una adecuada señalización e información para el usuario.
- Se recomienda construir una estación terminal para el corredor BRE, así como integrar el corredor a infraestructura para modos no motorizados (bicicletas y aceras).



5 CONCLUSIONES

5.1 COMPONENTE 1 – TAREA 7: TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y PROCESAMIENTO

- El estudio ascensos y descensos - AD se adelantó para las rutas representativas de cada sector, elegidas de acuerdo con su participación en cantidad de despachos y su cobertura geográfica.
- El estudio de AD fue realizado para un total de 69 rutas distribuidas en los diferentes sectores y subsectores de operación. En los sectores Pavas y Central fueron medidas con AD la totalidad de las rutas, al igual que las rutas intersectoriales y periféricas.
- El estudio de ascensos y descensos permite estimar el total de pasajeros movilizados. Igualmente permite encontrar un índice de pasajeros por kilómetro – IPK - para cada ruta aforada. Con estos se asumió esta misma cifra para las rutas del mismo sector que son semejantes a la medida en cuanto a su trazado y áreas atendidas con el fin de estimar el número de pasajeros totales.
- En el Área Metropolitana de San José (AMSJ) se obtuvo una cifra aproximada de movilización de pasajeros que asciende a cerca de 1.200.000 pasajeros en un día hábil en las rutas que entran y salen del centro de San José y las intersectoriales.
- Los sectores de Guadalupe – Moravia y Hatillos-Alajuelita tienen la mayor movilización, con cerca del 33% de pasajeros movilizados del total del área estudiada, siendo su participación individual de alrededor del 16% en cada caso. En los sectores de San Pedro – Curridabat y San Francisco-Desamparados se moviliza el 27% de usuarios, participando cada sector con cerca del 14% de pasajeros. Entre los cuatro (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 Pavas, Central, Santa Ana-Escazú y Uruca-Heredia movilizan en cada sector un total que varía entre el 7% y el 10% de viajeros en día hábil de la zona de estudio.
- Las rutas con menor cantidad de pasajeros movilizados son las correspondientes a sector de Tibás-Santo Domingo y las intersectoriales.
- El IPK promedio del sistema es de 2,5, las cifras de mayor IPK se asocian a una mayor utilización de los vehículos por parte de los usuarios, efecto de tener mayores concentraciones urbanas (que permiten una mayor cantidad de pasajeros) y rutas cortas.



- La velocidad promedio del sistema es 17 kilómetros por hora.

5.2 COMPONENTE 1 –TAREA 8. DESARROLLO DE OS ESTUDIOS DE SECTORIZACIÓN

- El modelo de macrosimulación permite integrar informáticamente todas las informaciones disponibles en cuanto a oferta y demanda de transportes en el Área Metropolitana de San José.
- Se construye, mediante la actualización del modelo existente para el año 2007 (PRUGRAM) y de toda la información recolectada en campo por la presente consultoría.
- A partir del modelo de demanda calibrado en EMME/4, va a acometerse la siguiente etapa que permitirá disponer de los instrumentos para la evaluación de las medidas a adoptar en el sistema de transporte de San José.

5.3 COMPONENTE 1 – AVANCE TAREA 9. DESARROLLO DETALLADO DEL PLAN PILOTO BRE

Una vez realizados el análisis de demanda de transporte para cada uno de los sectores, los que cuentan con mayor potencial para la implementación de un corredor piloto BRE son: Guadalupe-Moravia, Hatillos-Alajuelita, San Francisco-Desamparados y finalmente San Pedro-Curridabat, los que concentran el mayor número de viajes al día en el Área Metropolitana de San José.

Estos sectores se sometieron a una evaluación multicriterio para establecer de la mejor manera objetiva posible cuál de todos en cuestión es el más conveniente para continuar con la implementación de corredor piloto BRE.

Al comparar los resultados de la matriz multicriterio aplicadas cuyos resultados se presentaron anteriormente, se observa que el corredor que obtuvo mayor puntaje corresponde al **San Francisco - Desamparados** en comparación a los otros corredores por las siguientes razones:

- El corredor San Francisco-Desamparados, tiene una demanda suficiente para implementar un corredor BRE. Tiene una de las mayores demandas en el Área Metropolitana de San José con cerca de 160.000 pasajeros/día.
- El corredor tiene características generales adecuadas para implementar el corredor BRE, entendiéndose el mismo como una inserción urbana que mejoré las



condiciones operacionales del sistema de transporte y renueve urbanísticamente el corredor.

- A lo largo del corredor se presenta se presenan usos de suelo residencial y a medida que se acerca al centro se presentan usos comerciales, siendo en la zona centro una mezcla de usos entre residencial, comercial y equipamientos y servicios.
- Dada su condición de consolidación de restricción del sector, no se requeriría ampliar la capacidad de las redes de los servicios públicos, aunque si se contempla el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario No obstante, el proyecto permitiría la subterranización de redes en algunos tramos que en la actualidad son aéreas, mejorando el paisaje y aspecto urbano del sector.
- Actualmente se tiene seis (6) empresas habilitadas, sin embargo dos (2) de las seis empresas Autotransportes Desamparados S.A y Autotransportes Los Guido S.A conforman el Grupo ATD. Con esto se puede preveer que las empresas podrán juntarse bajo las figuras de consorcio, unión temporal o asociación de las empresas de transporte para la operación del corredor.
- Desde el punto de vista económico con la estimación preliminar de costos, se puede decir que es uno de los corredores más económicos para su implementación, aunque los costos presentados no necesariamente corresponden con el detalle de un presupuesto de prediseño o diseño detallado de infraestructura, pero son válidos para el ejercicio comparativo de evaluación multicriterio.

Por tanto, el **sector San Francisco-Desamparados** es el más viable para implementar un corredor BRE y se recomendaría su implementación, en un primer ejercicio de evaluación multicriterio bajo los criterios transporte.

No obstante, la presente consultoría considera que el corredor piloto BRE se podría implementar para la conexión entre dos sectores como el San Francisco-Desamparados y el Guadalupe-Moravia o San Francisco-Desamparados y San Pedro-Curridabat pasando por el Sector Central. Es decir, se potenciaría el beneficio de un como estos no solo por medio de una conexión entre un sector y el sector central, sino entre dos sectores. Lo anterior será analizado en el siguiente informe a partir del modelo de transporte y de los aspectos financieros, urbanos y económicos.



6 ANEXOS

ANEXO I

FICHAS RESULTADOS ESTUDIO FRECUENCIA Y OCUPACIÓN-FOV (MEDIO MAGENTICO)



ANEXO II

**MAPAS VOLUMENES PASAJEROS HORA PICO 6:00-7:00 A.M
(MEDIO MAGENTICO)**



ANEXO III

RECOMENDACIÓN INSTITUCIONAL Y DE RECAUDO

(MEDIO MAGENTICO)

