Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

Infraestructura
y Obra Pública

Dictamen del experto independiente para el modelo integral de movilidad de la zona sur del área metropolitana de Guadalajara (Línea 4 tren-tram), Jalisco.

Anexo B: Dictamen de Factibilidad Económica

Febrero 2021

FOA Consultores®

ISO 9001:2015
RSGC 1042

Contenido

I. Título del Dictamen 5

II. Destinatario 5

III. Introducción 5

IV. Alcance del Dictamen 6

V. Opinión sustentada de la factibilidad económica 6

VI. Argumentos sobre la opinión de la factibilidad económica 7

Razonabilidad y justificación de los costos y beneficios 7

Beneficios 8

Identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios 9

Costos de inversión y mantenimiento 9

Programación de los costos 31

Beneficios 35

Parámetros de referencia utilizados 51

Evaluación socioeconómica 73

Análisis de sensibilidad y riesgos 78

Información adicional 83

Resumen ejecutivo 83

Situación actual del proyecto de inversión 84

Situación sin proyecto 89

Situación con proyecto 94

VII. Dictamen y recomendaciones 100

VIII. Opinión y argumento basado en las mejores prácticas aceptadas 100

IX. Fecha 101

X. Nombre, firma, cedula profesional y correo electrónico del elaborador del dictamen 101

Tabla 1 Costos de inversión a precios 2020 10

Tabla 2 Costo de mantenimiento por kilómetro tipo de trabajo 12

Tabla 3 Costo de mantenimiento infraestructura ferroviaria por concepto parte 1 13

Tabla 4 Costo de mantenimiento infraestructura ferroviaria por concepto parte 2 14

Tabla 5 Costo de mantenimiento crucero vial 1 15

Tabla 6 Costo de mantenimiento crucero vial 2 16

Tabla 7 Costo de mantenimiento crucero vial 3 17

Tabla 8 Costo de mantenimiento crucero vial 4 18

Tabla 9 Costo de mantenimiento crucero vial 5 19
Tabla 10 Costo de mantenimiento crucero vial 6 20
Tabla 11 Costo de mantenimiento crucero vial 7 21
Tabla 12 Costo de mantenimiento crucero vial 8 22
Tabla 13 Costo de mantenimiento crucero vial 9 23
Tabla 14 Costo de mantenimiento crucero vial 10 24
Tabla 15 Costo de mantenimiento crucero vial 11 25
Tabla 16 Costo de mantenimiento crucero vial 12 26
Tabla 17 Costo de mantenimiento crucero vial 13 27
Tabla 18 Costo de mantenimiento crucero vial 14 28
Tabla 19 Costo de mantenimiento crucero vial 15 29
Tabla 20 Molestias por construcción 30
Tabla 21 Plan general de obras 2020 y 2021 31
Tabla 22 Plan general de obras 2022, 2023 y 2024 32
Tabla 23 COV Situación actual....35
Tabla 24 COV Situación sin proyecto 36
Tabla 25 COV Situación con proyecto 37
Tabla 26 Ahorros por costos operativos del transporte urbano....38
Tabla 27 Estimación del Valor del Tiempo 39
Tabla 28 Monetización del tiempo situación actual 40
Tabla 29 Monetización del tiempo situación sin proyecto 41
Tabla 30 Monetización del tiempo situación con proyecto....42
Tabla 31 Beneficios por ahorro de tiempo....43
Tabla 32 Ahorros por COV situación actual vs situación con proyecto 44
Tabla 33 Ahorros por COV situación sin proyecto vs situación con proyecto 45
Tabla 34 Ahorros por tiempo situación actual vs situación con proyecto....46
Tabla 35 Ahorros por tiempo situación sin proyecto vs situación con proyecto....47
Tabla 36 Monto del tiempo de espera situación sin proyecto 48
Tabla 37 Monto del tiempo de espera situación con proyecto 49
Tabla 38 Ahorros tiempo de espera situación sin proyecto 50
Tabla 39 Capacidad instalada Tren 52
Tabla 40 Capacidad instalada alimentadoras....52
Tabla 41 Capacidad cruceros viales 1....53
Tabla 42 Capacidad cruceros viales 2....54
Tabla 43 Capacidad cruceros viales 3....55
Tabla 44 Capacidad cruceros viales 4....56
Tabla 45 Capacidad cruceros viales 5....57
Tabla 46 Capacidad cruceros viales 6....58

Tabla 47 Capacidad cruceros viales 7 59
Tabla 48 Capacidad cruceros viales 8 60
Tabla 49 Meta IPK Alimentadoras 62
Tabla 50 Meta Capacidad diaria por bus alimentador 63
Tabla 51 Meta de Capacidad Máxima de Flota Alimentadoras día 64
Tabla 52 Meta IPK tren (troncal) 66
Tabla 53 Meta Capacidad diaria tren (troncal) 68
Tabla 54 Meta de Capacidad Máxima tren (troncal) día 69
Tabla 55 Meta Capacidad Anual de trenes (troncal) 70
Tabla 56 Flujo socioeconómico de costos 74
Tabla 57 Flujo socioeconómico de los beneficios 75
Tabla 58 Flujos nominales, VPN y TIR 75
Tabla 59 TRI y B/C 76
Tabla 60 Análisis de sensibilidad 78
Tabla 61 Flujo de Efectivo un Año de Retraso del proyecto 82
Tabla 62 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 1 86
Tabla 63 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 2 86
Tabla 64 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 3 86
Tabla 65 Demanda en el horizonte de evaluación – actual 87
Tabla 66 Costo total de optimizaciones 89
Tabla 67 Demanda en el horizonte de evaluación SIN Proyecto 90
Tabla 68 Costo Anual Equivalente Tren-Tram eléctrico 92
Tabla 69 Costo Anual Equivalente Tren-Tram diésel-eléctrico 93
Tabla 70 Demanda en el horizonte de evaluación CON Proyecto 99

Ilustración 1 IPK Alimentadoras 63
Ilustración 2 Meta Capacidad diaria por bus alimentador 64
Ilustración 3 Meta de Capacidad Máxima de Flota Alimentadoras día 66
Ilustración 4 IPK tren (troncal) 67
Ilustración 5 Meta Capacidad diaria tren (troncal) 69
Ilustración 6 Meta de Capacidad Máxima tren (troncal) día 70
Ilustración 7 Meta Capacidad Anual de trenes (troncal) 72

I. Título del Dictamen

Dictamen de un experto independiente sobre el Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

II. Destinatario

Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Gobierno del Estado de Jalisco

III. Introducción

El presente Dictamen corresponde al Análisis Costo-Beneficio del proyecto modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4), ubicado *en la Zona Sur del Área Metropolitana de Guadalajara en el Estado de Jalisco*[1].

El Dictamen atiende lo establecido por la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento, los Lineamientos relativos a los dictámenes de los programas y proyectos de inversión a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013.

Para atender los artículos 34, fracción II, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y 53 de su Reglamento, en lo que se refiere a la elaboración del Dictamen del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4), la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Gobierno del Estado de Jalisco entregó a Felipe Ochoa y Asociados, S.C. (en lo sucesivo el "Dictaminador"):

- Análisis Costo Beneficio "MODELO INTEGRAL DE MOVILIDAD DE LA ZONA SUR DEL ÁREA METRO. DE GDL. / 584 PÁG.

- Estudio de Factibilidad Técnica: "MODELO INTEGRAL DE MOVILIDAD DE LA ZONA SUR DEL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA (línea 4). / 164 PÁG. Elaborado por REHOVOT.

[1]Localización geográfica establecida en el documento "Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)"

- Estudio de Factibilidad Ambiental: “MODELO INTEGRAL DE MOVILIDAD DE LA ZONA SUR DEL ÁREA METRO. DE GDL. / 216 PÁG.

- Estudio de Factibilidad de Mercado: “MODELO INTEGRAL DE MOVILIDAD DE LA ZONA SUR DEL ÁREA METRO. DE GDL. / 169 PÁG.

IV. Alcance del Dictamen

El alcance del dictamen es la elaboración de los Dictámenes experto independiente del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4) incluyendo las factibilidades técnicas, ambiental y económica.

V. Opinión sustentada de la factibilidad económica

De acuerdo con lo establecido en los lineamientos relativos a los dictámenes de los programas y proyectos de inversión a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en los cuales se establece que por factibilidad económica se entenderán a *los estudios relacionados con la identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios del programa o proyecto de inversión en donde se demuestre que es susceptible de generar, por sí mismo, beneficios netos positivos bajo supuestos razonables. Asimismo, aquellos en los que se analizan las alternativas y fuentes de financiamiento que cubrirían los costos esperados del programa o proyecto de inversión y con las cuales se puedan garantizar los flujos de recursos necesarios para su ejecución y operación durante su ciclo de vida*.

Conforme a lo anterior se revisaron los elementos que establecen los lineamientos como parte del Dictamen de Factibilidad económica de Programas y Proyectos de inversión, los cuales contemplan los siguientes elementos:

- Razonabilidad y justificación de los supuestos considerados para determinar los costos y beneficios del Programa o Proyecto de inversión;

- Identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios directos e indirectos que se estima alcanzar en términos anuales, así como la identificación de externalidades incluyendo los indicadores de rentabilidad correspondientes;

- Parámetros de referencia utilizados, tales como la tasa de descuento, la proyección de precios de los insumos y de los bienes y servicios finales, tasa de crecimiento anual y valor del tiempo;

- Análisis de sensibilidad (determinístico y/o probabilístico) de los parámetros utilizados en la evaluación del Programa o Proyecto de inversión, e

- Información adicional que determine el Dictaminador, de acuerdo con la naturaleza del Programa o Proyecto de inversión.

Por lo anterior la opinión sustentada producto del presente dictamen tiene como conclusión recomendar a la Dependencia la siguiente acción: ***Ejecutar el Programa o Proyecto de inversión conforme al calendario y características previstas.***

A fin de sustentar la anterior recomendación se presentan en el siguiente punto los argumentos de la misma.

VI. Argumentos sobre la opinión de la factibilidad económica

Razonabilidad y justificación de los costos y beneficios

Según lo establecen los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013, en la evaluación del programa o proyecto de inversión relativo a los costos se deberá realizar *la identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa o proyecto de inversión, así como considerar el flujo anual de costos del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo*[2].

[2] Inciso a, fracción V del numeral 14 Sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto ***concerniente a la razonabilidad y justificación de los supuestos considerados para determinar los costos de inversión, reinversiones y costos de mantenimiento por lo cual se extiende una opinión favorable con base en los establecido en el propio documento ACB y en lo dictaminado en el documento de Factibilidad Técnica.***

Beneficios

En cuanto a los beneficios, se presentan cinco beneficios en el documento ACB, dichos beneficios son los siguientes:

- Ahorros en costos generalizados de viaje de los Usuarios del transporte público – Vía 1 Manzanillo (Línea 4): Contempla los ahorros considerados en los Costos Generalizados de viaje CGV (Costo Operativo y el Costo Tiempo de Recorrido) de los usuarios de la Línea 4 respecto a los CGV de los usuarios actuales del transporte público.

- Ahorros en costos generalizados de viaje que se compone de la adición de costos Operativos y del Tiempo de Recorrido por los cruceros vehiculares sobre el trazo Vía 1 Manzanillo (Línea 4): Se refiere a los ahorros en los CGV producto entre los usuarios de la línea 4 y quienes actualmente se movilizan en vehículo particular.

- Beneficio por reducción de tiempo de recorrido de la carga ferroviaria.

- Beneficio por reducción de tiempo de espera en cruceros con pasos a desnivel: Se refiere a los ahorros por la reducción de los tiempos de espera de los usuarios de vehículos, los cuales al realizarse la construcción de pasos a desnivel, disminuyen los tiempos de espera en los cruceros.

- Valor de rescate: Se refiere al valor residual del proyecto al final de la vida útil del mismo

Los beneficios por ahorros en inversiones y costos de mantenimiento son uno de los principales beneficios considerados dentro de las metodologías de evaluación socioeconómica, ya que representan un ahorro de recursos para la sociedad, puesto que representan un beneficio al sustituir infraestructura cuyos costos son elevados, por otra que generaría menores costos.

Otro de los principales beneficios socioeconómicos es la reducción de tiempos, producto de un incremento en la eficiencia que genera el proyecto, en este caso, este beneficio se establece debido al ahorro que representa para la sociedad el hecho de que las actividades de traslado de personas o mercancías se realiza en menos tiempo y con mayor eficiencia.

En el documento se plantea que el proyecto puede generar otros beneficios no monetizados, tales como mejorar el tránsito en la zona de influencia, aumento de valores catastrales, y beneficios no cuantificables del proyecto, tales como ahorro por reducción de emisiones contaminantes, evitar pérdidas humanas en accidentes entre FFCC y vehículos motorizados, incremento de la competitividad del Sistema Ferroviario Nacional, incremento potencial económico de la zona de influencia del proyecto como resultado a la mayor conectividad y eliminación del ruido, sin embargo no fueron cuantificados para efecto de la evaluación socioeconómica.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, ***los beneficios*** *considerados son característicos de los proyectos de infraestructura ferroviaria,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a la razonabilidad y justificación de los supuestos considerados para determinar dichos beneficios.***

Identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios

Costos de inversión y mantenimiento

En cuanto a la cuantificación, de acuerdo con el documento ACB se consideraron precios de 2020, con lo cual se estimaba una inversión total de *11,589.0 Mx millones –monto sin IVA-. El costo de inversión con IVA es de Mx 13,384.0 millones de pesos*[3].

Tanto en el documento ACB como en la memoria de cálculo (Hoja "Presupuesto") se presenta la integración del monto de inversión, la pertinencia de dichos costos se analiza en el documento Dictamen Técnico, la conformación de los costos es la siguiente:

[3] Monto confirmado en la sección Evaluación del PPI pag. 533 del documento Análisis Costo Beneficio

Tabla 1 Costos de inversión a precios 2020
(pesos)

Componentes/Rubros	Monto de inversión (sin IVA)	Monto de inversión (con IVA)
Elaboración de proyecto ejecutivo	116,971,200.00	135,686,592.00
Pago de afectaciones	200,000,000.00	232,000,000.00
Pasos a Desnivel:		
Pasos deprimidos	334,839,754.93	388,414,115.72
Pasos superiores	765,160,245.07	887,585,884.28
Cetram - Peribus	400,000,000.00	464,000,000.00
Plataforma y Vía:		
Formación de plataforma ferroviaria	470,599,078.34	545,894,930.88
Saneos, demoliciones y desbroce	235,299,539.17	272,947,465.44
Superestructura de vía	288,241,935.48	334,360,645.16
Urbanización y drenaje	282,359,447.01	327,536,958.53
Estaciones superficie:		
Arquitectura estaciones	800,572,500.00	928,664,100.00
Estructuras estaciones	914,940,000.00	1,061,330,400.00
Instalaciones electromecánicas en estaciones	571,837,500.00	663,331,500.00
Electrificación de vía	216,200,000.00	250,792,000.00
Subestaciones y alimentación eléctrica	460,000,000.00	533,600,000.00
Conexión eléctrica	115,000,000.00	133,400,000.00
Señalización y enclavamientos línea general	540,500,000.00	626,980,000.00
Semaforización viaria línea general	36,800,000.00	42,688,000.00
Comunicaciones de línea general	135,125,000.00	156,745,000.00
Sistema de información al usuario y recaudo	**117,300,000.00**	**136,068,000.00**
Infraestructura Patios y Talleres	193,200,000.00	224,112,000.00
Centro de Control Patios y Talleres	46,000,000.00	53,360,000.00
Instalaciones E&M Patios y Talleres	161,000,000.00	186,760,000.00
Señalización Patios y Talleres	103,500,000.00	120,060,000.00
Maquinaria de taller	345,000,000.00	400,200,000.00
Adecuación viaria 16 pasos a nivel	540,500,000.00	626,980,000.00
Material rodante 12 trenes	**1,148,160,000.00**	**1,331,865,600.00**
Servicios afectados	221,878,125.00	257,378,625.00
Desvíos durante las obras	126,787,500.00	147,073,500.00
Ingeniería y Asistencia a obra	221,878,125.00	257,378,625.00
Gestión de residuos	31,696,875.00	36,768,375.00
Impacto ambiental	158,484,375.00	183,841,875.00
Seguridad y salud	95,090,625.00	110,305,125.00

Imprevistos	380,362,500.00	441,220,500.00
Obras de integración modal	25,500,000.00	29,580,000.00
Buses Alimentadores	**118,250,000.00**	**137,170,000.00**
Entorno urbano de estaciones	300,000,000.00	348,000,000.00
Subtotal Obra y Material Rodante	**11,219,034,325.00**	**13,014,079,817.00**
Impuesto al Valor Agregado	**1,795,045,492.00**	
Total Obra y Material Rodante	**13,014,079,817.00**	**13,014,079,817.00**
Terreno CETRAM 2 Ha	120,000,000.00	120,000,000.00
Terrenos patios y talleres 7 Ha	250,000,000.00	250,000,000.00
Total Terrenos	**370,000,000.00**	**370,000,000.00**
Total	**13,384,079,817.00**	**13,384,079,817.00**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

También se contemplan reinversiones en el Tren y las Alimentadoras dentro del periodo 2025 -2040, siendo las siguientes:

1. Tren: En 2040 una reinversión de $287.0 mdp

2. Alimentadoras:

- Año 2025: Un bus adicional – 2. 1 mdp
- Año 2030: Cinco buses adicionales – 10.7 mdp
- Año 2035: Cuatro buses adicionales – 8.6 mdp
- Año 2040: Un bus adicional – 2.1 mdp
- Para los años 2034 y 2044 se tiene considerado la reinversión por el monto total sin IVA 118.2 mdp de la flota completa con una vida útil de 10 años.

3. Recaudo: En 2033 y 2043 reinversiones por 117.3 mdp

En el caso de los costos de mantenimiento, en el documento ACB se plantean dos rubros, el primero corresponde al mantenimiento del sistema de de transporte masivo ubicado en el trazo de la Vía 1 Manzanillo (Línea 4) y el segundo al mantenimiento por cada uno de los nodos viales a lo largo del trazo Vía 1 Manzanillo (Línea 4). Los tipos de mantenimiento ferroviario contemplados son los de Mantenimiento preventivo, Mantenimiento preventivo sistemático, Mantenimiento predictivo, Mantenimiento correctivo.

El ACB plantea lo siguiente "*Los costos de mantenimiento fueron proporcionados por SENER*[4] *(Empresa española de ingeniería contratada por el promotor), en la Factibilidad Técnica se presentan",* por lo cual la pertinencia de los importes se analiza en el Dictamen Técnico del proyecto.

En el caso de los costos por Mantenimiento para infraestructura vial – cruceros sobre trazo Vía 1 Manzanillo (Línea 4), de acuerdo con el ACB se consideran los siguientes:

(i) *mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones;*

(ii) *conservación periódica, definido como bacheo y riego de sello cada 4 años mediante trabajos de pintado de raya, vialetas e indicadores de alineamiento, bacheo profundo o superficial aislado, carpeta de riego con emulsión modificado con polímeros; y una sobrecarpeta cada 8 años mediante trabajos de mampostería de 3ra clase, cunetas, pintado de raya, vialetas e indicadores de alineamiento, bacheo profundo o superficial asilado, carpeta asfaltico; NODOS VIALES*

(iii) *reconstrucción, que consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento cada 15 años mediante trabajos en terracerías, mampostería de 3ra clase, cunetas, pintado de raya, vialetas e indicadores de alineamiento, construcción de subbase, recuperación y formación de base, construcción de base estabilizadora con cemento, carpeta de concreto asfaltico, carpeta de riego con emulsión modificada con polímeros.*

Tabla 2 Costo de mantenimiento por kilómetro tipo de trabajo

Costos de mantenimiento		
Factor de acotamiento/Puente	1.20	
Conservación normal	26,000	$/km/carril
Riego de sello	180,000	$/km/carril
Sobrecarpeta	720,000	$/km/carril
Rehabilitación	2,200,000	$/km/carril

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En las siguientes tablas se muestran los costos de mantenimiento planteadas en la memoria de cálculo (Hoja "Mantenimiento")

[4] Hoja "Operativos de la memoria de cálculo del ACB

Tabla 3 Costo de mantenimiento infraestructura ferroviaria por concepto parte 1

AÑO		Plataforma y Vía (apoyada sobre terreno)	Estaciones superficie	Semaforización viaria línea general	Señalización y enclavamientos línea general	Señalización Patios y Talleres	Comunicaciones de línea general
0	2020						
1	2021						
2	2022						
3	2023						
4	2024						
5	2025	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
6	2026	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
7	2027	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
8	2028	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
9	2029	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
10	2030	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
11	2031	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
12	2032	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
13	2033	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
14	2034	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
15	2035	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
16	2036	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
17	2037	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
18	2038	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
19	2039	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
20	2040	12,765,000	22,873,500	736,000	91,885,000	17,595,000	22,971,250
21	2041	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
22	2042	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
23	2043	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
24	2044	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
25	2045	523,365,000	45,747,000	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
26	2046	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
27	2047	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
28	2048	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
29	2049	12,765,000	22,873,500	736,000	10,810,000	2,070,000	2,702,500
30	2050	12,765,000	22,873,500	736,000	91,885,000	17,595,000	22,971,250

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 4 Costo de mantenimiento infraestructura ferroviaria por concepto parte 2

AÑO		Centro de Control Patios y Talleres	Sistema de información al usuario y recaudo	Infraestructura Patios y Talleres	Instalaciones E&M Patios y Talleres	Maquinaria de taller	Material rodante
0	2020						
1	2021						
2	2022						
3	2023						
4	2024						
5	2025	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
6	2026	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
7	2027	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
8	2028	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
9	2029	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
10	2030	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
11	2031	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
12	2032	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
13	2033	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
14	2034	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	45,926,400
15	2035	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
16	2036	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
17	2037	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
18	2038	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
19	2039	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
20	2040	7,820,000	19,941,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
21	2041	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
22	2042	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
23	2043	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	52,992,000
24	2044	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	295,111,680
25	2045	920,000	2,346,000	3,091,200	2,576,000	5,520,000	295,111,680
26	2046	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	77,449,846
27	2047	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	77,449,846
28	2048	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	77,449,846
29	2049	920,000	2,346,000	1,159,200	966,000	2,070,000	77,449,846
30	2050	7,820,000	19,941,000	1,159,200	966,000	2,070,000	119,153,609

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 5 Costo de mantenimiento crucero vial 1

AÑO		Mantenimiento Sin Proyecto Las Juntas			Mantenimiento Con Proyecto Las Juntas		
		Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
0	2020						
1	2021						
2	2022						
3	2023						
4	2024						
5	2025	52,000			62,400		
6	2026	52,000			62,400		
7	2027	52,000			62,400		
8	2028	52,000	360,000		62,400	34,560	
9	2029	52,000			62,400		
10	2030	52,000			62,400		
11	2031	52,000			62,400		
12	2032	52,000	1,440,000		62,400	138,240	
13	2033	52,000			62,400		
14	2034	52,000			62,400		
15	2035	52,000			62,400		
16	2036	52,000	360,000		62,400	34,560	
17	2037	52,000			62,400		
18	2038	52,000			62,400		
19	2039	52,000		5,280,000	62,400		5,280,000
20	2040	52,000			62,400		
21	2041	52,000			62,400		
22	2042	52,000	360,000		62,400	34,560	
23	2043	52,000			62,400		
24	2044	52,000			62,400		
25	2045	52,000			62,400		
26	2046	52,000	1,440,000		62,400	138,240	
27	2047	52,000			62,400		
28	2048	52,000			62,400		
29	2049	52,000			62,400		
30	2050	52,000	360,000		62,400	34,560	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 6 Costo de mantenimiento crucero vial 2

Mantenimiento Sin Proyecto Acueducto			Mantenimiento Con Proyecto Acueducto		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	28,800		4,992	34,560	
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	115,200		4,992	138,240	
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	28,800		4,992	34,560	
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160		176,000	4,992		422,400
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	28,800		4,992	34,560	
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	115,200		4,992	138,240	
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160			4,992		
4,160	28,800		4,992	34,560	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 7 Costo de mantenimiento crucero vial 3

Mantenimiento Sin Proyecto Artesanos			Mantenimiento Con Proyecto Artesanos		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	410,400		71,136	492,480	
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	1,641,600		71,136	1,969,920	
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	410,400		71,136	492,480	
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280		5,016,000	71,136		6,019,200
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	410,400		71,136	492,480	
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	1,641,600		71,136	1,969,920	
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280			71,136		
59,280	410,400		71,136	492,480	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 8 Costo de mantenimiento crucero vial 4

Mantenimiento Sin Proyecto Periférico Sur			Mantenimiento Con Proyecto Periférico Sur		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	1,852,200		229,320	1,587,600	
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	7,408,800		229,320	6,350,400	
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	1,852,200		229,320	1,587,600	
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540		22,638,000	229,320		19,404,000
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	1,852,200		229,320	1,587,600	
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	7,408,800		229,320	6,350,400	
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540			229,320		
267,540	1,852,200		229,320	1,587,600	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 9 Costo de mantenimiento crucero vial 5

Mantenimiento Sin Proyecto La Paz			Mantenimiento Con Proyecto La Paz		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	283,500		16,380	113,400	
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	1,134,000		16,380	453,600	
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	283,500		16,380	113,400	
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950		3,465,000	16,380		1,386,000
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	283,500		16,380	113,400	
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	1,134,000		16,380	453,600	
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950			16,380		
40,950	283,500		16,380	113,400	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 10 Costo de mantenimiento crucero vial 6

Mantenimiento Sin Proyecto Adolf B Horn			Mantenimiento Con Proyecto Adolf B Horn		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	820,800		53,352	492,480	
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	3,283,200		53,352	1,969,920	
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	820,800		53,352	492,480	
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560		10,032,000	53,352		6,019,200
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	820,800		53,352	492,480	
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	3,283,200		53,352	1,969,920	
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560			53,352		
118,560	820,800		53,352	492,480	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 11 Costo de mantenimiento crucero vial 7

Mantenimiento Sin Proyecto Subestación			Mantenimiento Con Proyecto Subestación		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	72,000		3,120	86,400	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600		220,000	3,120		264,000
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	72,000		3,120	86,400	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 12 Costo de mantenimiento crucero vial 8

Mantenimiento Sin Proyecto Presa El Guayabo			Mantenimiento Con Proyecto Presa El Guayabo		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	72,000		3,120	86,400	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600		220,000	3,120		264,000
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	72,000		3,120	86,400	
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600			3,120		
2,600	18,000		3,120	21,600	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 13 Costo de mantenimiento crucero vial 9

Mantenimiento Sin Proyecto Av. De los Altos			Mantenimiento Con Proyecto Av. De los Altos		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	61,920		10,733	74,304	
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	247,680		10,733	297,216	
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	61,920		10,733	74,304	
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944		756,800	10,733		908,160
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	61,920		10,733	74,304	
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	247,680		10,733	297,216	
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944			10,733		
8,944	61,920		10,733	74,304	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 14 Costo de mantenimiento crucero vial 10

Mantenimiento Sin Proyecto Lomas de Tejeda			Mantenimiento Con Proyecto Lomas de Tejeda		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	162,000		28,080	194,400	
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	648,000		28,080	777,600	
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	162,000		28,080	194,400	
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400		1,980,000	28,080		2,376,000
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	162,000		28,080	194,400	
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	648,000		28,080	777,600	
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400			28,080		
23,400	162,000		28,080	194,400	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 15 Costo de mantenimiento crucero vial 11

Mantenimiento Sin Proyecto Lomas del Sur			Mantenimiento Con Proyecto Lomas del Sur		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	36,000		6,240	43,200	
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	144,000		6,240	172,800	
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	36,000		6,240	43,200	
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200		440,000	6,240		528,000
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	36,000		6,240	43,200	
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	144,000		6,240	172,800	
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200			6,240		
5,200	36,000		6,240	43,200	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 16 Costo de mantenimiento crucero vial 12

Mantenimiento Sin Proyecto Constitución			Mantenimiento Con Proyecto Constitución		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	217,080		37,627	260,496	
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	868,320		37,627	1,041,984	
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	217,080		37,627	260,496	
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356		2,653,200	37,627		3,183,840
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	217,080		37,627	260,496	
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	868,320		37,627	1,041,984	
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356			37,627		
31,356	217,080		37,627	260,496	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 17 Costo de mantenimiento crucero vial 13

Mantenimiento Sin Proyecto Mariano Escobedo			Mantenimiento Con Proyecto Mariano Escobedo		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	102,960		17,846	123,552	
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	411,840		17,846	494,208	
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	102,960		17,846	123,552	
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872		1,258,400	17,846		1,510,080
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	102,960		17,846	123,552	
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	411,840		17,846	494,208	
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872			17,846		
14,872	102,960		17,846	123,552	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 18 Costo de mantenimiento crucero vial 14

Mantenimiento Sin Proyecto La Higuera			Mantenimiento Con Proyecto La Higuera		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	94,680		16,411	113,616	
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	378,720		16,411	454,464	
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	94,680		16,411	113,616	
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676		1,157,200	16,411		1,388,640
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	94,680		16,411	113,616	
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	378,720		16,411	454,464	
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676			16,411		
13,676	94,680		16,411	113,616	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 19 Costo de mantenimiento crucero vial 15

Mantenimiento Sin Proyecto Cto. Metropolitano			Mantenimiento Con Proyecto Cto. Metropolitano		
Rutinario	Conservación	Rehabilitación	Rutinario	Conservación	Rehabilitación
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	367,200		63,648	440,640	
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	1,468,800		63,648	1,762,560	
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	367,200		63,648	440,640	
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040		4,488,000	63,648		5,385,600
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	367,200		63,648	440,640	
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	1,468,800		63,648	1,762,560	
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040			63,648		
53,040	367,200		63,648	440,640	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Finalmente se consideran los costos por molestias por construcción, estos se obtienen como un diferencial entre el costo generalizado de viaje durante la ejecución incluyendo los efectos de la congestión y el costo generalizado de viaje de la situación SIN Proyecto para los

mismos periodos de construcción, se pueden encontrar en la memoria de cálculo (Hoja "Molestia de construcción").

Tabla 20 Molestias por construcción

COV Construcción			Velocidad Construcción		
Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión
7.14	20.10	18.89	13	10	9
7.14	20.10	18.89	13	10	9
7.14	20.10	18.89	13	10	9
7.14	20.10	18.89	13	10	9
7.14	20.10	18.89	13	10	9

Durante la construcción (CGV)				
Año	Auto	Bus	Camión	TOTAL
2020	93,864,589	45,436,492	22,958,156	162,259,237
2021	556,751,106	269,503,307	136,174,662	962,429,076
2022	866,861,472	419,616,650	212,023,949	1,498,502,071
2023	1,049,769,243	508,155,763	256,761,003	1,814,686,008
2024	358,031,299	173,310,153	87,570,174	618,911,625

COV Sin Proyecto			Velocidad Sin Proyecto		
Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión
6.49	18.62	17.55	22	19	16
6.49	18.62	17.55	22	19	16
6.29	18.75	17.27	21	18	15
6.29	18.75	17.27	21	18	15
6.29	18.75	17.27	21	18	15

Situación Sin Proyecto (CGV)				
Año	Auto	Bus	Camión	TOTAL
2020	64,829,374	6,354,668	14,715,141	85,899,182
2021	384,530,798	37,692,258	87,281,809	509,504,865
2022	607,851,633	60,138,825	141,476,230	809,466,688
2023	736,108,328	72,828,117	171,327,714	980,264,160
2024	251,055,003	24,838,550	58,432,541	334,326,094

Año	Sin Proyecto	Molestias por construcción	Diferencia
2020	85,899,182	162,259,237	-76,360,055
2021	509,504,865	962,429,076	-452,924,211
2022	809,466,688	1,498,502,071	-689,035,383
2023	980,264,160	1,814,686,008	-834,421,849
2024	334,326,094	618,911,625	-284,585,532

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB, se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos de infraestructura, equipo rodante, recaudo terreno, mantenimiento de infraestructura, tren, plataforma y vía, así como los costos por molestias, ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a la identificación y cuantificación de dichos costos.*** [5]

[5] En cuanto al dictamen de la opinión referente a la pertinencia y/o suficiencia de los conceptos de inversión, refiérase a dictamen técnico del proyecto.

Programación de los costos

En cuanto a la programación de costos iniciales, en el documento ACB y memoria de cálculo (Hoja "Calendario") se establece un periodo de inversión de cinco años, cuyo cronograma es el siguiente:

Tabla 21 Plan general de obras 2020 y 2021

ACCIÓN	INVERSIÓN TOTAL	INVERSIÓN SIN IVA	AÑO 2020				AÑO 2021											
			SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Elaboración de proyecto ejecutivo	**$135,686,592**	**$116,971,200**																
Pago de afectaciones	**$232,000,000**	**$200,000,000**																
Pasos a Desnivel:																		
Pasos deprimidos	$388,414,116	$334,839,754.93																
Pasos superiores	$887,585,884	$765,160,245.07																
Cetram - Peribus	$464,000,000	$400,000,000.00																
Plataforma y Vía:																		
Formación de plataforma ferroviaria	$545,894,931	$470,599,078.34																
Saneos, demoliciones y desbroce	$272,947,465	$235,299,539.17																
Superestructura de vía	$334,360,645	$288,241,935.48																
Urbanización y drenaje	$327,536,959	$282,359,447.01																
Estaciones superficie:																		
Arquitectura estaciones	$928,664,100	$800,572,500.00																
Estructuras estaciones	$1,061,330,400	$914,940,000.00																
Instalaciones electromecánicas en estaciones	$663,331,500	$571,837,500.00																
Electrificación de vía	$250,792,000	$216,200,000.00																
Subestaciones y alimentación eléctrica	$533,600,000	$460,000,000.00																
Conexión eléctrica	$133,400,000	$115,000,000.00																
Señalización y enclavamientos línea general	$626,980,000	$540,500,000.00																
Semaforización viaria línea general	$42,688,000	$36,800,000.00																
Comunicaciones de línea general	$156,745,000	$135,125,000.00																
Sistema de información al usuario y recaudo	$136,068,000	$117,300,000.00																

Infraestructura Patios y Talleres	$224,112,000	$193,200,000.00																				
Centro de Control Patios y Talleres	$53,360,000	$46,000,000.00																				
Instalaciones E&M Patios y Talleres	$186,760,000	$161,000,000.00																				
Señalización Patios y Talleres	$120,060,000	$103,500,000.00																				
Maquinaria de taller	$400,200,000	$345,000,000.00																				
Adecuación viaria 16 pasos a nivel	$626,980,000	$540,500,000.00																				
Material rodante 12 trenes	$1,331,865,600	$1,148,160,000.00																				
Servicios afectados	$257,378,625	$221,878,125.00																				
Desvíos durante las obras	$147,073,500	$126,787,500.00																				
Ingeniería y Asistencia a obra	$257,378,625	$221,878,125.00																				
Gestión de residuos	$36,768,375	$31,696,875.00																				
Impacto ambiental	$183,841,875	$158,484,375.00																				
Seguridad y salud	$110,305,125	$95,090,625.00																				
Imprevistos	$441,220,500	$380,362,500.00																				
Obras de integración modal	$29,580,000	$25,500,000.00																				
Buses Alimentadores	$137,170,000	$118,250,000.00																				
Entorno urbano de estaciones	$348,000,000	$300,000,000.00																				
Terreno CETRAM 2 Ha	$120,000,000	$120,000,000																				
Terrenos patios y talleres 7 Ha	$250,000,000	$250,000,000																				

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 22 Plan general de obras 2022, 2023 y 2024

ACCIÓN	AÑO 2022												AÑO 2023												AÑO 2024							
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Elaboración de proyecto ejecutivo																																
Pago de afectaciones																																
Pasos a Desnivel:																																
Pasos deprimidos																																
Pasos superiores																																

Cetram - Peribus																																
Plataforma y Vía:																																
Formación de plataforma ferroviaria																																
Saneos, demoliciones y desbroce																																
Superestructura de vía																																
Urbanización y drenaje																																
Estaciones superficie:																																
Arquitectura estaciones																																
Estructuras estaciones																																
Instalaciones electromecánicas en estaciones																																
Electrificación de vía																																
Subestaciones y alimentación eléctrica																																
Conexión eléctrica																																
Señalización y enclavamientos línea general																																
Semaforización viaria línea general																																
Comunicaciones de línea general																																
Sistema de información al usuario y recaudo																																

Infraestructura Patios y Talleres																																
Centro de Control Patios y Talleres																																
Instalaciones E&M Patios y Talleres																																
Señalización Patios y Talleres																																
Maquinaria de taller																																
Adecuación viaria 16 pasos a nivel																																
Material rodante 12 trenes																																
Servicios afectados																																
Desvíos durante las obras																																
Ingeniería y Asistencia a obra																																
Gestión de residuos																																
Impacto ambiental																																
Seguridad y salud																																
Imprevistos																																
Obras de integración modal																																
Buses Alimentadores																																
Entorno urbano de estaciones																																
Terreno CETRAM 2 Ha																																
Terrenos patios y talleres 7 Ha																																

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, ***el programa de erogaciones y los montos de inversión establecidos,*** *tienen concordancia con los costos iniciales del proyecto* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a la identificación y cuantificación de dichos costos.***

La anterior opinión corresponde a la concordancia que guardan los incisos "Calendario de actividades", "Monto total de inversión" e "Identificación, cuantificación y valoración de costos del proyecto" del documento ACB del proyecto.

Beneficios

A continuación se presenta la cuantificación de los beneficios considerados para el proyecto por cada uno de los rubros.

Beneficios cuantificables

El primer concepto de beneficios cuantificables son los ahorros por costos operativos de los usuarios del transporte público, dichos beneficios corresponden al diferencial de los costos operativos de la situación actual y de la situación sin proyecto con respecto a la situación con proyecto. Tanto en el documento ACB como en la memoria de cálculo en las Hojas Costos de Operación Vehicular –"COV Actual", "COV Sin Proyecto" y "Con proyecto", se presentan ambos escenarios, sin embargo, para efectos del flujo socioeconómico, se considera sólo el escenario sin proyecto con respecto al escenario con proyecto.

Tabla 23 COV Situación actual

Año	Km Anuales	COV Total
2020	**10,722,842**	**198,616,995**
2021	10,722,842	198,616,995
2022	10,722,842	198,616,995
2023	10,722,842	198,616,995
2024	10,722,842	198,616,995
2025	**11,996,300**	**222,205,935**
2026	11,996,300	222,205,935
2027	11,996,300	222,205,935
2028	11,996,300	222,205,935
2029	11,996,300	222,205,935

2030	**13,228,680**	**245,037,060**
2031	13,228,680	245,037,060
2032	13,228,680	245,037,060
2033	13,228,680	245,037,060
2034	13,228,680	245,037,060
2035	**14,664,891**	**271,634,759**
2036	14,664,891	271,634,759
2037	14,664,891	271,634,759
2038	14,664,891	271,634,759
2039	14,664,891	271,634,759
2040	**16,278,029**	**301,514,583**
2041	16,278,029	301,514,583
2042	16,278,029	301,514,583
2043	16,278,029	301,514,583
2044	16,278,029	301,514,583
2045	**18,068,612**	**334,681,187**
2046	18,068,612	334,681,187
2047	18,068,612	334,681,187
2048	18,068,612	334,681,187
2049	18,068,612	334,681,187
2050	**20,056,159**	**371,496,118**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 24 COV Situación sin proyecto

Año	Km Anuales	COV Total
2020		
2021		
2022	9,650,557	176,641,971
2023	9,650,557	176,641,971
2024	9,650,557	176,641,971
2025	**10,635,879**	**194,677,116**
2026	10,635,879	194,677,116
2027	10,635,879	194,677,116
2028	10,635,879	194,677,116
2029	10,635,879	194,677,116
2030	**11,890,452**	**217,640,572**
2031	11,890,452	217,640,572
2032	11,890,452	217,640,572
2033	11,890,452	217,640,572
2034	11,890,452	217,640,572

2035	**13,198,402**	**241,581,035**
2036	13,198,402	241,581,035
2037	13,198,402	241,581,035
2038	13,198,402	241,581,035
2039	13,198,402	241,581,035
2040	**14,650,226**	**268,154,949**
2041	14,650,226	268,154,949
2042	14,650,226	268,154,949
2043	14,650,226	268,154,949
2044	14,650,226	268,154,949
2045	**16,261,751**	**297,651,993**
2046	16,261,751	297,651,993
2047	16,261,751	297,651,993
2048	16,261,751	297,651,993
2049	16,261,751	297,651,993
2050	**18,050,543**	**330,393,712**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 25 COV Situación con proyecto

Año	Km Anuales	COV Total
2020		
2021		
2022		
2023		
2024		
2025	**3,781,510**	**164,037,531**
2026	3,781,510	164,037,531
2027	3,781,510	164,037,531
2028	3,781,510	164,037,531
2029	3,781,510	164,037,531
2030	**4,175,093**	**181,110,689**
2031	4,175,093	181,110,689
2032	4,175,093	181,110,689
2033	4,175,093	181,110,689
2034	4,175,093	181,110,689
2035	**4,609,640**	**185,177,799**
2036	4,609,640	185,177,799
2037	4,609,640	185,177,799
2038	4,609,640	185,177,799

2039	4,609,640	185,177,799
2040	**4,844,777**	**194,623,727**
2041	4,844,777	194,623,727
2042	4,844,777	194,623,727
2043	4,844,777	194,623,727
2044	4,844,777	194,623,727
2045	**5,020,848**	**174,185,352**
2046	5,020,848	174,185,352
2047	5,020,848	174,185,352
2048	5,020,848	174,185,352
2049	5,020,848	174,185,352
2050	**5,351,648**	**187,374,642**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 26 Ahorros por costos operativos del transporte urbano

Año		Ahorros Costos Operativos L4
0	2020	
1	2021	
2	2022	
3	2023	
4	2024	
5	2025	30,639,585
6	2026	30,639,585
7	2027	30,639,585
8	2028	30,639,585
9	2029	30,639,585
10	2030	36,529,883
11	2031	36,529,883
12	2032	36,529,883
13	2033	36,529,883
14	2034	36,529,883
15	2035	56,403,236
16	2036	56,403,236
17	2037	56,403,236
18	2038	56,403,236
19	2039	56,403,236
20	2040	73,531,221

21	2041	73,531,221
22	2042	73,531,221
23	2043	73,531,221
24	2044	73,531,221
25	2045	123,466,641
26	2046	123,466,641
27	2047	123,466,641
28	2048	123,466,641
29	2049	123,466,641
30	2050	143,019,070

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

El siguiente beneficio es el considerado por los ahorros en tiempos de recorrido de los usuarios del transporte público, para ello se utilizaron los siguientes parámetros:

- En el escenario "SIN Proyecto optimizado", la velocidad promedio para el proyecto registra 13.33 Km/h.
- El escenario CON Proyecto registra un promedio de 29.19km/h del modelo integral de movilidad.
- La utilización de la estimación del valor del social del tiempo para Jalisco en 2020 es de $72.98 Pesos por hora para viales por motivo de trabajo mientras que para los viajes por placer es de $42.28 Pesos por hora.
- Con base en información obtenida por la SCT en encuestas origen-destino, se considera que en promedio un 65% de los pasajeros viaja con motivo de trabajo y un 35% con motivo de placer.

Tabla 27 Estimación del Valor del Tiempo

Estimación del Valor del Tiempo		
Total Viajes Motivo de Trabajo	65%	$51.13
Total Viajes Motivo de Placer	35%	$16.52
Costo Hora Total Viajes	**100%**	**$67.65**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

A continuación se presentan las tablas de la monetización de los beneficios, considerados en el documento ACB y en la memoria de cálculo (Hoja "Escenarios").

Tabla 28 Monetización del tiempo situación actual

Actual								
Año	Demanda Diaria Alta Congestión	Demanda Diaria Baja Congestión	Demanda Diaria Total	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Alta Congestión (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Baja Congestión (Horas)	Tiempo Total Integrado de Viaje Diario (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Anual (Horas) 320	Monetización Tiempo $67.65
2020	26,562	79,687	106,249	34,353	95,780	**130,133**	41,642,470	2,817,071,468
2021	27,890	83,671	111,561	35,956	100,890	**136,845**	43,790,432	2,962,378,930
2022	29,285	87,855	117,140	37,880	106,274	**144,154**	46,129,168	3,120,592,059
2023	30,749	92,247	122,996	39,908	111,946	**151,854**	48,593,320	3,287,289,536
2024	32,287	96,860	129,146	42,044	117,719	**159,763**	51,124,152	3,458,497,742
2025	33,901	101,703	135,604	44,295	123,790	**168,084**	53,786,971	3,638,634,784
2026	34,579	103,737	138,316	45,333	126,455	**171,788**	54,972,040	3,718,803,549
2027	35,271	105,812	141,082	46,397	129,177	**175,574**	56,183,601	3,800,764,453
2028	35,976	107,928	143,904	47,399	131,959	**179,358**	57,394,464	3,882,678,079
2029	36,695	110,086	146,782	48,423	134,791	**183,214**	58,628,328	3,966,147,764
2030	37,429	112,288	149,717	49,469	137,683	**187,153**	59,888,888	4,051,423,416
2031	38,178	114,534	152,712	50,539	140,639	**191,177**	61,176,727	4,138,544,395
2032	38,941	116,824	155,766	51,631	143,658	**195,289**	62,492,438	4,227,550,931
2033	39,720	119,161	158,881	52,743	146,742	**199,485**	63,835,279	4,318,392,798
2034	40,515	121,544	162,059	53,879	149,882	**203,762**	65,203,709	4,410,965,737
2035	41,325	123,975	165,300	55,040	153,090	**208,130**	66,601,649	4,505,534,935
2036	41,738	125,215	166,953	55,675	154,834	**210,509**	67,362,780	4,557,024,674
2037	42,156	126,467	168,623	56,317	156,598	**212,915**	68,132,788	4,609,114,978
2038	42,577	127,732	170,309	56,962	158,383	**215,345**	68,910,398	4,661,719,540
2039	43,003	129,009	172,012	57,615	160,135	**217,750**	69,680,013	4,713,783,173
2040	43,433	130,299	173,732	58,276	161,906	**220,182**	70,458,350	4,766,436,952
2041	43,867	131,602	175,469	58,944	163,698	**222,642**	71,245,513	4,819,687,689
2042	44,306	132,918	177,224	59,621	165,510	**225,130**	72,041,601	4,873,542,275
2043	44,749	134,247	178,996	60,283	167,341	**227,625**	72,839,949	4,927,549,714
2044	45,197	135,590	180,786	60,954	169,100	**230,054**	73,617,357	4,980,140,551
2045	45,649	136,946	182,594	61,632	170,878	**232,510**	74,403,116	5,033,296,408
2046	46,105	138,315	184,420	62,318	172,674	**234,992**	75,197,319	5,087,023,404
2047	46,566	139,698	186,264	63,011	174,489	**237,500**	76,000,055	5,141,327,724
2048	47,032	141,095	188,127	63,675	176,324	**239,999**	76,799,542	5,195,412,210
2049	47,502	142,506	190,008	64,346	178,177	**242,523**	77,607,466	5,250,067,454
2050	47,977	143,931	191,908	64,990	180,050	**245,040**	78,412,783	5,304,546,325

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 29 Monetización del tiempo situación sin proyecto

Sin Proyecto								
Año	Demanda Diaria Alta Congestión	Demanda Diaria Baja Congestión	Demanda Diaria Total	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Alta Congestión (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Baja Congestión (Horas)	Tiempo Total Integrado de Viaje Diario (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Anual (Horas) 320	Monetización Tiempo $67.65
2020								
2021								
2022	29,285	87,855	117,140	37,620	105,609	**143,230**	45,833,468	3,100,588,274
2023	30,749	92,247	122,996	39,634	111,055	**150,689**	48,220,406	3,262,062,223
2024	32,287	96,860	129,146	41,756	116,781	**158,537**	50,731,819	3,431,956,805
2025	33,901	101,703	135,604	43,991	122,804	**166,795**	53,374,391	3,610,724,143
2026	34,579	103,737	138,316	45,023	125,447	**170,471**	54,550,564	3,690,291,104
2027	35,271	105,812	141,082	45,996	128,148	**174,144**	55,726,098	3,769,814,807
2028	35,976	107,928	143,904	46,989	130,898	**177,887**	56,923,964	3,850,849,272
2029	36,695	110,086	146,782	48,005	133,707	**181,712**	58,147,745	3,933,636,820
2030	37,429	112,288	149,717	49,042	136,577	**185,619**	59,398,005	4,018,215,657
2031	38,178	114,534	152,712	50,102	139,508	**189,610**	60,675,322	4,104,624,826
2032	38,941	116,824	155,766	51,181	142,503	**193,684**	61,978,975	4,192,815,706
2033	39,720	119,161	158,881	52,284	145,552	**197,836**	63,307,473	4,282,687,248
2034	40,515	121,544	162,059	53,410	148,667	**202,077**	64,664,616	4,374,496,590
2035	41,325	123,975	165,300	54,561	151,849	**206,409**	66,051,025	4,468,285,797
2036	41,738	125,215	166,953	55,190	153,579	**208,768**	66,805,892	4,519,351,798
2037	42,156	126,467	168,623	55,822	155,328	**211,151**	67,568,212	4,570,921,970
2038	42,577	127,732	170,309	56,462	157,046	**213,508**	68,322,713	4,621,963,199
2039	43,003	129,009	172,012	57,109	158,784	**215,893**	69,085,765	4,673,582,889
2040	43,433	130,299	173,732	57,764	160,540	**218,305**	69,857,466	4,725,787,716
2041	43,867	131,602	175,469	58,427	162,317	**220,743**	70,637,917	4,778,584,434
2042	44,306	132,918	177,224	59,077	164,113	**223,189**	71,420,592	4,831,531,601
2043	44,749	134,247	178,996	59,733	165,838	**225,571**	72,182,775	4,883,092,518
2044	45,197	135,590	180,786	60,398	167,581	**227,979**	72,953,145	4,935,207,333
2045	45,649	136,946	182,594	61,070	169,342	**230,412**	73,731,793	4,987,882,044
2046	46,105	138,315	184,420	61,749	171,122	**232,871**	74,518,806	5,041,122,713
2047	46,566	139,698	186,264	62,400	172,921	**235,321**	75,302,651	5,094,149,062
2048	47,032	141,095	188,127	63,057	174,739	**237,796**	76,094,768	5,147,734,960
2049	47,502	142,506	190,008	63,722	176,576	**240,298**	76,895,220	5,201,884,749
2050	47,977	143,931	191,908	64,359	178,341	**242,701**	77,664,172	5,253,903,596

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 30 Monetización del tiempo situación con proyecto

Con Proyecto								
Año	Demanda Diaria Alta Congestión	Demanda Diaria Baja Congestión	Demanda Diaria Total	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Alta Congestión (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Diario en Baja Congestión (Horas)	Tiempo Total Integrado de Viaje Diario (Horas)	Tiempo Integrado de Viaje Anual (Horas) 320	Monetización Tiempo $67.65
2020								
2021								
2022								
2023								
2024								
2025	33,901	101,703	135,604	21,821	63,689	**85,510**	27,363,145	1,851,089,370
2026	34,579	103,737	138,316	22,288	65,001	**87,289**	27,932,533	1,889,607,940
2027	35,271	105,812	141,082	22,766	66,340	**89,106**	28,513,874	1,928,935,078
2028	35,976	107,928	143,904	23,236	67,707	**90,943**	29,101,805	1,968,707,974
2029	36,695	110,086	146,782	23,716	69,100	**92,816**	29,701,247	2,009,259,652
2030	37,429	112,288	149,717	24,206	70,522	**94,728**	30,313,087	2,050,650,014
2031	38,178	114,534	152,712	24,706	71,974	**96,680**	30,937,582	2,092,896,490
2032	38,941	116,824	155,766	25,217	73,455	**98,672**	31,574,996	2,136,016,874
2033	39,720	119,161	158,881	25,737	74,967	**100,704**	32,225,323	2,180,010,874
2034	40,515	121,544	162,059	26,269	76,508	**102,776**	32,888,400	2,224,867,358
2035	41,325	123,975	165,300	26,811	78,080	**104,891**	33,565,172	2,270,650,287
2036	41,738	125,215	166,953	27,096	78,904	**106,000**	33,920,080	2,294,659,481
2037	42,156	126,467	168,623	27,384	79,737	**107,121**	34,278,794	2,318,926,110
2038	42,577	127,732	170,309	27,675	80,579	**108,253**	34,641,075	2,343,434,094
2039	43,003	129,009	172,012	27,968	81,419	**109,387**	35,003,784	2,367,970,977
2040	43,433	130,299	173,732	28,265	82,267	**110,532**	35,370,328	2,392,767,298
2041	43,867	131,602	175,469	28,565	83,125	**111,690**	35,740,748	2,417,825,838
2042	44,306	132,918	177,224	28,868	83,992	**112,860**	36,115,085	2,443,149,404
2043	44,749	134,247	178,996	29,170	84,867	**114,038**	36,492,014	2,468,648,283
2044	45,197	135,590	180,786	29,476	85,733	**115,209**	36,866,853	2,494,005,717
2045	45,649	136,946	182,594	29,784	86,608	**116,392**	37,245,556	2,519,624,640
2046	46,105	138,315	184,420	30,096	87,492	**117,588**	37,628,165	2,545,507,763
2047	46,566	139,698	186,264	30,411	88,385	**118,796**	38,014,720	2,571,657,821
2048	47,032	141,095	188,127	30,722	89,287	**120,009**	38,402,862	2,597,915,217
2049	47,502	142,506	190,008	31,036	90,198	**121,234**	38,794,975	2,624,441,243
2050	47,977	143,931	191,908	31,347	91,118	**122,465**	39,188,849	2,651,086,440

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 31 Beneficios por ahorro de tiempo

Año	Beneficio Tiempo
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	1,759,634,773
2026	1,800,683,165
2027	1,840,879,729
2028	1,882,141,298
2029	1,924,377,168
2030	1,967,565,643
2031	2,011,728,336
2032	2,056,798,832
2033	2,102,676,374
2034	2,149,629,232
2035	2,197,635,510
2036	2,224,692,317
2037	2,251,995,860
2038	2,278,529,104
2039	2,305,611,913
2040	2,333,020,418
2041	2,360,758,597
2042	2,388,382,197
2043	2,414,444,235
2044	2,441,201,617
2045	2,468,257,404
2046	2,495,614,951
2047	2,522,491,241
2048	2,549,819,743
2049	2,577,443,505
2050	2,602,817,156

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En el documento ACB se presentan los beneficios por “Ahorro en costos generalizados de viaje de los usuarios del transporte público”, sin embargo para el caso de la evaluación socioeconómica no se consideran dentro del flujo de beneficios.

Otro de los beneficios que se cuantifican son los “Ahorros por costos operativos de la demanda vehicular en los cruceros del trazo Vía 1 Manzanillo” y los ahorros en “Tiempo de recorrido de los usuarios de la demanda vehicular en los cruceros del trazo Vía 1 Manzanillo”, en la memoria de cálculo se encuentran lo COV para cada uno de los cruceros en las situaciones actuales (Hoja “CGV Nodos Viales”), sin proyecto y con proyecto, en el documento ACB se presentan las tablas resumen del comparativo entre cada uno de los escenarios. Para efectos del flujo socioeconómico se consideran los ahorros de la situación sin proyecto con respecto a la situación con proyecto.

Tabla 32 Ahorros por COV situación actual vs situación con proyecto

Año		COV Actual	COV Con proyecto	Ahorros
0	2020			
1	2021			
2	2022			
3	2023			
4	2024			
5	2025	356,588,677	308,064,497	48,524,180
6	2026	370,731,968	319,770,948	50,961,021
7	2027	385,451,889	331,922,244	53,529,645
8	2028	401,191,561	345,088,017	56,103,544
9	2029	417,088,426	358,280,280	58,808,145
10	2030	433,735,416	371,894,931	61,840,486
11	2031	451,302,140	386,619,190	64,682,950
12	2032	469,236,236	401,399,211	67,837,025
13	2033	488,284,410	416,652,381	71,632,029
14	2034	507,716,210	433,176,270	74,539,940
15	2035	527,888,336	449,781,248	78,107,087
16	2036	549,331,191	467,539,297	81,791,894
17	2037	571,206,334	486,037,459	85,168,875
18	2038	593,970,416	504,506,882	89,463,533
19	2039	618,028,205	523,837,471	94,190,733
20	2040	642,576,173	544,573,625	98,002,548
21	2041	668,606,731	565,267,422	103,339,309

22	2042	695,230,855	586,882,865	108,347,990
23	2043	722,993,654	610,141,523	112,852,132
24	2044	752,144,551	634,125,386	118,019,166
25	2045	782,056,303	658,579,223	123,477,080
26	2046	813,805,462	683,605,233	130,200,228
27	2047	846,169,826	710,644,632	135,525,194
28	2048	879,939,226	737,833,561	142,105,665
29	2049	915,397,604	765,871,236	149,526,368
30	2050	951,815,399	796,168,796	155,646,604

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 33 Ahorros por COV situación sin proyecto vs situación con proyecto

Año		COV Sin proyecto	COV Con proyecto	Ahorros
0	2020			
1	2021			
2	2022			
3	2023			
4	2024			
5	2025	347,528,497	308,064,497	39,464,001
6	2026	361,320,666	319,770,948	41,549,719
7	2027	375,980,694	331,922,244	44,058,450
8	2028	391,029,368	345,088,017	45,941,351
9	2029	406,562,523	358,280,280	48,282,243
10	2030	422,777,612	371,894,931	50,882,681
11	2031	439,966,897	386,619,190	53,347,706
12	2032	457,446,053	401,399,211	56,046,842
13	2033	475,653,568	416,652,381	59,001,186
14	2034	495,012,849	433,176,270	61,836,579
15	2035	514,662,387	449,781,248	64,881,138
16	2036	535,167,593	467,539,297	67,628,296
17	2037	556,922,868	486,037,459	70,885,409
18	2038	579,118,642	504,506,882	74,611,760
19	2039	602,179,695	523,837,471	78,342,223
20	2040	626,593,892	544,573,625	82,020,268
21	2041	651,553,322	565,267,422	86,285,899
22	2042	677,500,252	586,882,865	90,617,388

23	2043	705,025,144	610,141,523	94,883,622
24	2044	732,966,690	634,125,386	98,841,304
25	2045	762,554,207	658,579,223	103,974,984
26	2046	793,149,604	683,605,233	109,544,370
27	2047	824,594,921	710,644,632	113,950,289
28	2048	858,120,668	737,833,561	120,287,107
29	2049	892,279,051	765,871,236	126,407,815
30	2050	927,754,717	796,168,796	131,585,921

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 34 Ahorros por tiempo situación actual vs situación con proyecto

Año		Tiempo Actual	Tiempo con proyecto	Ahorros
0	2020			
1	2021			
2	2022			
3	2023			
4	2024			
5	2025	1,146,494,162	167,723,898	978,770,264
6	2026	1,234,635,276	174,097,406	1,060,537,870
7	2027	1,281,610,112	183,014,334	1,098,595,778
8	2028	1,330,311,297	189,968,879	1,140,342,417
9	2029	1,380,863,126	197,187,696	1,183,675,429
10	2030	1,433,336,293	206,840,748	1,226,495,545
11	2031	1,492,810,943	215,442,741	1,277,368,202
12	2032	1,604,190,061	226,295,625	1,377,894,436
13	2033	1,678,002,814	234,894,859	1,443,107,956
14	2034	1,750,403,990	243,820,863	1,506,583,127
15	2035	1,823,780,174	255,863,362	1,567,916,812
16	2036	1,893,083,821	265,586,170	1,627,497,651
17	2037	2,035,814,576	275,678,444	1,760,136,132
18	2038	2,113,175,530	289,939,702	1,823,235,828
19	2039	2,215,961,920	300,957,411	1,915,004,510
20	2040	2,387,212,295	312,393,792	2,074,818,503
21	2041	2,478,058,283	327,388,255	2,150,670,028
22	2042	2,593,800,943	341,611,411	2,252,189,531
23	2043	2,692,365,378	358,985,655	2,333,379,723

24	2044	2,810,003,426	372,627,110	2,437,376,316
25	2045	2,916,784,425	386,786,941	2,529,997,484
26	2046	3,040,548,041	406,881,378	2,633,666,663
27	2047	3,168,629,174	422,342,870	2,746,286,304
28	2048	3,289,037,082	438,391,899	2,850,645,183
29	2049	3,702,533,439	458,630,504	3,243,902,935
30	2050	3,843,229,710	480,621,389	3,362,608,321

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 35 Ahorros por tiempo situación sin proyecto vs situación con proyecto

Año		Tiempo Sin proyecto	Tiempo Con proyecto	Ahorros
0	2020			
1	2021			
2	2022			
3	2023			
4	2024			
5	2025	641,290,003	167,723,898	473,566,105
6	2026	694,029,690	174,097,406	519,932,284
7	2027	726,663,352	183,014,334	543,649,018
8	2028	778,803,108	189,968,879	588,834,229
9	2029	818,042,696	197,187,696	620,855,000
10	2030	867,803,012	206,840,748	660,962,264
11	2031	919,967,569	215,442,741	704,524,828
12	2032	966,965,530	226,295,625	740,669,905
13	2033	1,024,849,040	234,894,859	789,954,181
14	2034	1,096,236,485	243,820,863	852,415,622
15	2035	1,162,803,662	255,863,362	906,940,300
16	2036	1,212,083,204	265,586,170	946,497,034
17	2037	1,288,113,454	275,678,444	1,012,435,011
18	2038	1,385,342,538	289,939,702	1,095,402,836
19	2039	1,444,396,778	300,957,411	1,143,439,368
20	2040	1,530,861,353	312,393,792	1,218,467,561
21	2041	1,630,972,673	327,388,255	1,303,584,418
22	2042	1,728,712,077	341,611,411	1,387,100,666
23	2043	1,834,913,537	358,985,655	1,475,927,882
24	2044	1,949,345,600	372,627,110	1,576,718,490
25	2045	2,043,027,160	386,786,941	1,656,240,219

26	2046	2,158,759,799	406,881,378	1,751,878,421
27	2047	2,335,595,587	422,342,870	1,913,252,717
28	2048	2,441,943,707	438,391,899	2,003,551,808
29	2049	2,561,503,449	458,630,504	2,102,872,945
30	2050	2,758,011,419	480,621,389	2,277,390,031

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Así mismo se presentan en el documento ACB los beneficios por "Ahorro en costos generalizados de viaje de la demanda vehicular en los cruceros del trazo Vía 1 Manzanillo", sin embargo no se consideran para efectos del flujo socioeconómico del proyecto.

Se tiene el Beneficio por reducción de tiempo de espera en cruceros del trazo 1 Manzanillo (Línea 4), al igual que los anteriores beneficios, se considera el diferencia en la situación sin proyecto con respecto a la situación con proyecto, en la memoria de cálculo se encuentra en la Hoja "Tiempo de espera".

Tabla 36 Monto del tiempo de espera situación sin proyecto

Año		Costo anual total por tiempo de espera	Costo anual total por operación vehicular	Total
0	2020	558,556,162	50,951,846	609,508,009
1	2021	558,556,162	50,951,846	609,508,009
2	2022	558,556,162	50,951,846	609,508,009
3	2023	558,556,162	50,951,846	609,508,009
4	2024	558,556,162	50,951,846	609,508,009
5	2025	558,556,162	50,951,846	609,508,009
6	2026	558,556,162	50,951,846	609,508,009
7	2027	558,556,162	50,951,846	609,508,009
8	2028	558,556,162	50,951,846	609,508,009
9	2029	558,556,162	50,951,846	609,508,009
10	2030	558,556,162	50,951,846	609,508,009
11	2031	558,556,162	50,951,846	609,508,009
12	2032	558,556,162	50,951,846	609,508,009
13	2033	558,556,162	50,951,846	609,508,009
14	2034	558,556,162	50,951,846	609,508,009
15	2035	558,556,162	50,951,846	609,508,009
16	2036	558,556,162	50,951,846	609,508,009
17	2037	558,556,162	50,951,846	609,508,009

18	2038	558,556,162	50,951,846	609,508,009
19	2039	558,556,162	50,951,846	609,508,009
20	2040	558,556,162	50,951,846	609,508,009
21	2041	558,556,162	50,951,846	609,508,009
22	2042	558,556,162	50,951,846	609,508,009
23	2043	558,556,162	50,951,846	609,508,009
24	2044	558,556,162	50,951,846	609,508,009
25	2045	558,556,162	50,951,846	609,508,009
26	2046	558,556,162	50,951,846	609,508,009
27	2047	558,556,162	50,951,846	609,508,009
28	2048	558,556,162	50,951,846	609,508,009
29	2049	558,556,162	50,951,846	609,508,009
30	2050	558,556,162	50,951,846	609,508,009

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 37 Monto del tiempo de espera situación con proyecto

Año		Costo anual total por tiempo de espera	Costo anual total por operación vehicular	Total
0	2020			
1	2021			
2	2022			
3	2023			
4	2024			
5	2025	42,569,148	4,349,327	46,918,475
6	2026	42,569,148	4,349,327	46,918,475
7	2027	42,569,148	4,349,327	46,918,475
8	2028	42,569,148	4,349,327	46,918,475
9	2029	42,569,148	4,349,327	46,918,475
10	2030	42,569,148	4,349,327	46,918,475
11	2031	42,569,148	4,349,327	46,918,475
12	2032	42,569,148	4,349,327	46,918,475
13	2033	42,569,148	4,349,327	46,918,475
14	2034	42,569,148	4,349,327	46,918,475
15	2035	42,569,148	4,349,327	46,918,475
16	2036	42,569,148	4,349,327	46,918,475
17	2037	42,569,148	4,349,327	46,918,475

18	2038	42,569,148	4,349,327	46,918,475
19	2039	42,569,148	4,349,327	46,918,475
20	2040	42,569,148	4,349,327	46,918,475
21	2041	42,569,148	4,349,327	46,918,475
22	2042	42,569,148	4,349,327	46,918,475
23	2043	42,569,148	4,349,327	46,918,475
24	2044	42,569,148	4,349,327	46,918,475
25	2045	42,569,148	4,349,327	46,918,475
26	2046	42,569,148	4,349,327	46,918,475
27	2047	42,569,148	4,349,327	46,918,475
28	2048	42,569,148	4,349,327	46,918,475
29	2049	42,569,148	4,349,327	46,918,475
30	2050	42,569,148	4,349,327	46,918,475

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 38 Ahorros tiempo de espera situación sin proyecto

Año		Ahorros
0	2020	
1	2021	
2	2022	
3	2023	
4	2024	
5	2025	562,589,534
6	2026	562,589,534
7	2027	562,589,534
8	2028	562,589,534
9	2029	562,589,534
10	2030	562,589,534
11	2031	562,589,534
12	2032	562,589,534
13	2033	562,589,534
14	2034	562,589,534
15	2035	562,589,534
16	2036	562,589,534
17	2037	562,589,534
18	2038	562,589,534
19	2039	562,589,534

20	2040	562,589,534
21	2041	562,589,534
22	2042	562,589,534
23	2043	562,589,534
24	2044	562,589,534
25	2045	562,589,534
26	2046	562,589,534
27	2047	562,589,534
28	2048	562,589,534
29	2049	562,589,534
30	2050	562,589,534

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Finalmente como valor de rescate, de acuerdo con el ACB se "*se cuantifican en 20% sobre el costo de inversión del proyecto al final del horizonte del "Proyecto", el cual se define en 26 años*". En la memoria de cálculo se encuentra en la Hoja "Valor Rescate", con un monto de $ 1,967,064,865.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, ***los beneficios socioeconómicos*** *cuentan con las referencias, fuentes y estimaciones necesarias en el documento ACB,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a la identificación y cuantificación de dichos beneficios.***

Parámetros de referencia utilizados

Tasa de descuento

De acuerdo con lo establecido en el numeral 31 de la sección X de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, "*La tasa social de descuento que se deberá utilizar en la evaluación socioeconómica será la que determine la Unidad de Inversiones en términos reales, es decir, a precios del año en el que se realiza dicha evaluación. En caso de que se modifique dicha tasa, se hará del conocimiento de las dependencias y entidades mediante oficio circular emitido por la Unidad de Inversiones",* en este caso la tasa social de descuento utilizada es del 10% de acuerdo con lo establecido en el ACB del proyecto.

Capacidad instalada

De acuerdo con lo establecido en el inciso g de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, se debe establecer la *"Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del programa o proyecto de inversión;"*, de esta forma se establece que la capacidad instalada de acuerdo con el ACB es "*capacidad para transportar 135,604 usuarios diarios en el primero año de operación y 191,908 usuarios diarios para el año 26 del horizonte de evaluación*". Lo anterior considerando "*una tasa de crecimiento promedio anual del 2% para el horizonte de evaluación, resultado de un crecimiento del 5% en los primeros 5 años, un 2% los siguientes diez años y un 1% en el resto del horizonte*". Los datos de la capacidad se consideran en la memoria de cálculo en la hoja "Con proyecto".

Tabla 39 Capacidad instalada Tren

Año	Flota	Velocidad	Pas/Día	Km/Día	IPK
2020	11	40.00	49,822	2,662	18.71
2025	11	40.00	57,295	3,398	16.86
2030	11	40.00	63,772	3,752	17.00
2035	11	40.00	70,747	4,142	17.08
2040	14	40.00	78,221	4,353	17.97
2045	14	40.00	86,690	4,575	18.95
2050	14	40.00	94,164	4,809	19.58

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 40 Capacidad instalada alimentadoras

Año	Flota	Velocidad	Pas/Día	Km/Día	IPK
2020	52	18.37	7,200	6,597	8.55
2025	55	18.19	4,043	8,419	9.30
2030	60	18.01	4,043	9,296	9.25
2035	64	18.01	9,628	10,263	9.21
2040	65	17.65	5,257	10,787	8.85
2045	65	17.47	5,157	11,337	8.46
2050	65	17.30	15,943	11,915	8.20

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En el caso de la capacidad instalada de los cruceros viales, en el documento ACB se presenta el TDPA de los ocho nodos viales, así como su velocidad y el nivel de servicio en el horizonte

de evaluación, en el caso de la memoria de cálculo se presenta el TDPA en la hoja “TDPA” para cada uno de los nodos.

Tabla 41 Capacidad cruceros viales 1

		Las Juntas			Acueducto		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		88.20%	6.54%	5.26%	58.55%	0.70%	40.75%
0	2020	16,418	1,217	979	1,010	12	703
1	2021	17,042	1,263	1,016	1,049	12	730
2	2022	17,690	1,311	1,055	1,089	13	758
3	2023	18,362	1,361	1,095	1,130	13	786
4	2024	19,060	1,413	1,137	1,173	14	816
5	2025	19,784	1,466	1,180	1,218	14	847
6	2026	20,536	1,522	1,225	1,264	15	880
7	2027	21,316	1,580	1,271	1,312	16	913
8	2028	22,126	1,640	1,320	1,362	16	948
9	2029	22,967	1,702	1,370	1,413	17	984
10	2030	23,840	1,767	1,422	1,467	17	1,021
11	2031	24,746	1,834	1,476	1,523	18	1,060
12	2032	25,686	1,904	1,532	1,581	19	1,100
13	2033	26,662	1,976	1,590	1,641	19	1,142
14	2034	27,675	2,051	1,651	1,703	20	1,185
15	2035	28,727	2,129	1,713	1,768	21	1,230
16	2036	29,819	2,210	1,778	1,835	22	1,277
17	2037	30,952	2,294	1,846	1,905	23	1,326
18	2038	32,128	2,381	1,916	1,977	23	1,376
19	2039	33,349	2,472	1,989	2,052	24	1,428
20	2040	34,616	2,565	2,065	2,130	25	1,483
21	2041	35,931	2,663	2,143	2,211	26	1,539
22	2042	37,297	2,764	2,224	2,295	27	1,597
23	2043	38,714	2,869	2,309	2,382	28	1,658
24	2044	40,185	2,978	2,397	2,473	29	1,721
25	2045	41,712	3,091	2,488	2,567	30	1,787
26	2046	43,297	3,209	2,582	2,665	32	1,854
27	2047	44,943	3,331	2,680	2,766	33	1,925
28	2048	46,651	3,457	2,782	2,871	34	1,998
29	2049	48,423	3,589	2,888	2,980	35	2,074
30	2050	50,263	3,725	2,998	3,093	37	2,153

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 42 Capacidad cruceros viales 2

		Artesanos			Periférico Sur		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		84.63%	3.49%	11.89%	85.10%	5.28%	9.62%
0	2020	8,741	360	1,228	21,253	1,319	2,404
1	2021	9,073	374	1,274	22,061	1,369	2,495
2	2022	9,418	388	1,323	22,899	1,421	2,590
3	2023	9,776	403	1,373	23,769	1,475	2,688
4	2024	10,147	418	1,425	24,673	1,531	2,790
5	2025	10,533	434	1,479	25,610	1,589	2,896
6	2026	10,933	450	1,535	26,583	1,650	3,006
7	2027	11,348	467	1,594	27,593	1,712	3,121
8	2028	11,780	485	1,654	28,642	1,777	3,239
9	2029	12,227	504	1,717	29,730	1,845	3,362
10	2030	12,692	523	1,783	30,860	1,915	3,490
11	2031	13,174	543	1,850	32,033	1,988	3,623
12	2032	13,675	563	1,921	33,250	2,063	3,760
13	2033	14,194	585	1,994	34,514	2,142	3,903
14	2034	14,734	607	2,069	35,825	2,223	4,052
15	2035	15,294	630	2,148	37,186	2,307	4,206
16	2036	15,875	654	2,230	38,600	2,395	4,365
17	2037	16,478	679	2,314	40,066	2,486	4,531
18	2038	17,104	704	2,402	41,589	2,581	4,703
19	2039	17,754	731	2,493	43,169	2,679	4,882
20	2040	18,429	759	2,588	44,810	2,781	5,068
21	2041	19,129	788	2,687	46,512	2,886	5,260
22	2042	19,856	818	2,789	48,280	2,996	5,460
23	2043	20,611	849	2,895	50,115	3,110	5,668
24	2044	21,394	881	3,005	52,019	3,228	5,883
25	2045	22,207	915	3,119	53,996	3,351	6,107
26	2046	23,051	949	3,237	56,047	3,478	6,339
27	2047	23,927	985	3,360	58,177	3,610	6,579
28	2048	24,836	1,023	3,488	60,388	3,747	6,829
29	2049	25,779	1,062	3,621	62,683	3,890	7,089
30	2050	26,759	1,102	3,758	65,065	4,037	7,358

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 43 Capacidad cruceros viales 3

		La Paz			Adolf B Horn		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		89.26%	0.63%	10.11%	91.55%	5.21%	3.24%
0	2020	2,034	14	230	63,115	3,590	2,234
1	2021	2,111	15	239	65,514	3,727	2,319
2	2022	2,192	16	248	68,003	3,868	2,407
3	2023	2,275	16	258	70,587	4,015	2,499
4	2024	2,361	17	267	73,270	4,168	2,594
5	2025	2,451	17	278	76,054	4,326	2,692
6	2026	2,544	18	288	78,944	4,491	2,795
7	2027	2,641	19	299	81,944	4,661	2,901
8	2028	2,741	19	310	85,058	4,839	3,011
9	2029	2,845	20	322	88,290	5,022	3,126
10	2030	2,953	21	335	91,645	5,213	3,244
11	2031	3,066	22	347	95,127	5,411	3,368
12	2032	3,182	23	360	98,742	5,617	3,496
13	2033	3,303	23	374	102,494	5,831	3,628
14	2034	3,429	24	388	106,389	6,052	3,766
15	2035	3,559	25	403	110,432	6,282	3,910
16	2036	3,694	26	418	114,628	6,521	4,058
17	2037	3,834	27	434	118,984	6,769	4,212
18	2038	3,980	28	451	123,506	7,026	4,372
19	2039	4,131	29	468	128,199	7,293	4,538
20	2040	4,288	30	486	133,070	7,570	4,711
21	2041	4,451	32	504	138,127	7,858	4,890
22	2042	4,621	33	523	143,376	8,156	5,076
23	2043	4,796	34	543	148,824	8,466	5,269
24	2044	4,978	35	564	154,479	8,788	5,469
25	2045	5,168	37	585	160,350	9,122	5,677
26	2046	5,364	38	608	166,443	9,468	5,892
27	2047	5,568	39	631	172,768	9,828	6,116
28	2048	5,779	41	655	179,333	10,202	6,349
29	2049	5,999	42	680	186,148	10,589	6,590
30	2050	6,227	44	705	193,221	10,992	6,840

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 44 Capacidad cruceros viales 4

		Subestación			Presa El Guayabo		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		90.00%	0.00%	10.00%	46.15%	19.23%	34.62%
0	2020	11	0	1	14	6	11
1	2021	11	0	1	15	6	11
2	2022	12	0	1	16	6	12
3	2023	12	0	1	16	7	12
4	2024	13	0	1	17	7	13
5	2025	13	0	1	17	7	13
6	2026	14	0	2	18	8	14
7	2027	14	0	2	19	8	14
8	2028	15	0	2	19	8	15
9	2029	15	0	2	20	8	15
10	2030	16	0	2	21	9	16
11	2031	16	0	2	22	9	16
12	2032	17	0	2	23	9	17
13	2033	18	0	2	23	10	18
14	2034	18	0	2	24	10	18
15	2035	19	0	2	25	10	19
16	2036	20	0	2	26	11	20
17	2037	20	0	2	27	11	20
18	2038	21	0	2	28	12	21
19	2039	22	0	2	29	12	22
20	2040	23	0	3	30	13	23
21	2041	24	0	3	32	13	24
22	2042	25	0	3	33	14	25
23	2043	25	0	3	34	14	25
24	2044	26	0	3	35	15	26
25	2045	27	0	3	37	15	27
26	2046	28	0	3	38	16	28
27	2047	30	0	3	39	16	30
28	2048	31	0	3	41	17	31
29	2049	32	0	4	42	18	32
30	2050	33	0	4	44	18	33

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 45 Capacidad cruceros viales 5

		Av. De los Altos			Lomas de Tejeda		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		98.05%	0.89%	1.06%	98.05%	0.89%	1.06%
0	2020	11,903	108	128	11,903	108	128
1	2021	12,355	112	133	12,355	112	133
2	2022	12,825	116	138	12,825	116	138
3	2023	13,312	121	144	13,312	121	144
4	2024	13,818	125	149	13,818	125	149
5	2025	14,343	130	155	14,343	130	155
6	2026	14,888	135	161	14,888	135	161
7	2027	15,454	140	167	15,454	140	167
8	2028	16,041	146	173	16,041	146	173
9	2029	16,650	151	180	16,650	151	180
10	2030	17,283	157	186	17,283	157	186
11	2031	17,940	163	194	17,940	163	194
12	2032	18,622	169	201	18,622	169	201
13	2033	19,329	175	209	19,329	175	209
14	2034	20,064	182	216	20,064	182	216
15	2035	20,826	189	225	20,826	189	225
16	2036	21,618	196	233	21,618	196	233
17	2037	22,439	204	242	22,439	204	242
18	2038	23,292	211	251	23,292	211	251
19	2039	24,177	219	261	24,177	219	261
20	2040	25,096	228	271	25,096	228	271
21	2041	26,049	236	281	26,049	236	281
22	2042	27,039	245	292	27,039	245	292
23	2043	28,067	255	303	28,067	255	303
24	2044	29,133	264	314	29,133	264	314
25	2045	30,240	274	326	30,240	274	326
26	2046	31,389	285	339	31,389	285	339
27	2047	32,582	296	351	32,582	296	351
28	2048	33,820	307	365	33,820	307	365
29	2049	35,105	319	379	35,105	319	379
30	2050	36,439	331	393	36,439	331	393

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 46 Capacidad cruceros viales 6

		Lomas del Sur - La Fortuna			Constitución		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		81.86%	13.02%	5.12%	85.55%	5.04%	9.41%
0	2020	7,391	1,176	462	7,966	469	876
1	2021	7,672	1,221	480	8,268	487	909
2	2022	7,963	1,267	498	8,583	505	944
3	2023	8,266	1,315	517	8,909	524	980
4	2024	8,580	1,365	536	9,247	544	1,017
5	2025	8,906	1,417	557	9,599	565	1,056
6	2026	9,244	1,471	578	9,963	587	1,096
7	2027	9,596	1,527	600	10,342	609	1,137
8	2028	9,960	1,585	623	10,735	632	1,181
9	2029	10,339	1,645	646	11,143	656	1,226
10	2030	10,732	1,708	671	11,566	681	1,272
11	2031	11,139	1,772	696	12,006	707	1,320
12	2032	11,563	1,840	723	12,462	734	1,371
13	2033	12,002	1,910	750	12,936	762	1,423
14	2034	12,458	1,982	779	13,427	790	1,477
15	2035	12,932	2,058	808	13,938	821	1,533
16	2036	13,423	2,136	839	14,467	852	1,591
17	2037	13,933	2,217	871	15,017	884	1,652
18	2038	14,463	2,301	904	15,588	918	1,714
19	2039	15,012	2,389	938	16,180	953	1,780
20	2040	15,583	2,479	974	16,795	989	1,847
21	2041	16,175	2,574	1,011	17,433	1,026	1,917
22	2042	16,789	2,671	1,050	18,095	1,065	1,990
23	2043	17,427	2,773	1,089	18,783	1,106	2,066
24	2044	18,090	2,878	1,131	19,497	1,148	2,144
25	2045	18,777	2,988	1,174	20,238	1,191	2,226
26	2046	19,490	3,101	1,218	21,007	1,237	2,310
27	2047	20,231	3,219	1,265	21,805	1,284	2,398
28	2048	21,000	3,341	1,313	22,634	1,332	2,489
29	2049	21,798	3,468	1,363	23,494	1,383	2,584
30	2050	22,626	3,600	1,414	24,386	1,436	2,682

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 47 Capacidad cruceros viales 7

		Mariano Escobedo			La Higuera		
Año		Auto	Autobús	Camión	Auto	Autobús	Camión
		87.63%	9.36%	3.00%	93.92%	2.32%	3.76%
0	2020	7,390	790	253	8,952	221	359
1	2021	7,670	820	263	9,292	229	372
2	2022	7,962	851	273	9,645	238	387
3	2023	8,264	883	283	10,012	247	401
4	2024	8,578	917	294	10,392	256	417
5	2025	8,904	951	305	10,787	266	432
6	2026	9,243	988	317	11,197	276	449
7	2027	9,594	1,025	329	11,623	287	466
8	2028	9,959	1,064	341	12,064	298	484
9	2029	10,337	1,105	354	12,523	309	502
10	2030	10,730	1,147	368	12,999	321	521
11	2031	11,138	1,190	382	13,492	333	541
12	2032	11,561	1,235	396	14,005	345	561
13	2033	12,000	1,282	411	14,537	359	583
14	2034	12,456	1,331	427	15,090	372	605
15	2035	12,929	1,382	443	15,663	386	628
16	2036	13,421	1,434	460	16,258	401	652
17	2037	13,931	1,489	477	16,876	416	676
18	2038	14,460	1,545	495	17,518	432	702
19	2039	15,010	1,604	514	18,183	448	729
20	2040	15,580	1,665	534	18,874	466	756
21	2041	16,172	1,728	554	19,591	483	785
22	2042	16,787	1,794	575	20,336	502	815
23	2043	17,424	1,862	597	21,109	521	846
24	2044	18,087	1,933	620	21,911	540	878
25	2045	18,774	2,006	643	22,743	561	912
26	2046	19,487	2,082	668	23,608	582	946
27	2047	20,228	2,161	693	24,505	604	982
28	2048	20,996	2,244	719	25,436	627	1,019
29	2049	21,794	2,329	747	26,402	651	1,058
30	2050	22,623	2,417	775	27,406	676	1,098

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 48 Capacidad cruceros viales 8

		Circuito. Metropolitano		
Año		Auto	Autobús	Camión
		89.44%	1.89%	8.68%
0	2020	17,566	371	1,704
1	2021	18,233	385	1,769
2	2022	18,926	400	1,836
3	2023	19,645	415	1,906
4	2024	20,392	430	1,978
5	2025	21,167	447	2,053
6	2026	21,971	464	2,131
7	2027	22,806	481	2,212
8	2028	23,672	500	2,296
9	2029	24,572	519	2,384
10	2030	25,506	538	2,474
11	2031	26,475	559	2,568
12	2032	27,481	580	2,666
13	2033	28,525	602	2,767
14	2034	29,609	625	2,872
15	2035	30,734	649	2,981
16	2036	31,902	673	3,095
17	2037	33,114	699	3,212
18	2038	34,373	726	3,334
19	2039	35,679	753	3,461
20	2040	37,035	782	3,593
21	2041	38,442	811	3,729
22	2042	39,903	842	3,871
23	2043	41,419	874	4,018
24	2044	42,993	908	4,171
25	2045	44,627	942	4,329
26	2046	46,323	978	4,494
27	2047	48,083	1,015	4,664
28	2048	49,910	1,054	4,842
29	2049	51,807	1,094	5,026
30	2050	53,775	1,135	5,217

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Metas anuales y totales de producción

De acuerdo con lo establecido en el inciso h de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, se deben establecer las *"Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación"*. En el ACB se plantean las metas para cada uno de los años de construcción:

Metas en el Año Cero

- *Meta 1. Construcción y adquisición de terrenos. El primer año los desembolsos alcanzarán un monto total de inversión de 165.1 mdp. De este monto, 103.5 mdp equivalen a infraestructura y 61.6 mdp equivalen a la adquisición de los terrenos.*

Metas Año Uno

- *Meta 1. Construcción, material rodante y terrenos. El segundo año los desembolsos alcanzarán un monto total de inversión de 2,282.2 mdp, de los cuales 1,846.3 mdp corresponde a infraestructura, 308.3 mdp corresponden a terrenos y 127.5 mdp a material rodante.*

Metas Año Dos

- *Meta 1. Construcción, material rodante. El tercer año los desembolsos alcanzarán un monto total de inversión de 3,538.1 mdp, de los cuales 3,155.4 mdp corresponde a infraestructura y 382.7 mdp corresponden a material rodante.*

Metas Año Tres

- *Meta 1. Construcción, material rodante y recaudo. El cuarto año los desembolsos alcanzarán un monto total de inversión de 3,970.1 mdp. de los cuales 3,563.9 mdp equivalen a infraestructura, 382.7 mdp material rodante y 23.4 mdp a sistema de recaudo.*

Metas Año Cuatro

- *Meta 1. Construcción, material rodante y recaudo. El quinto año los desembolsos alcanzarán un monto total de inversión de 1,633.2 mdp. de los cuales 1,165.9 mdp equivalen a infraestructura, 373.3 mdp material rodante y 93.8 mdp a sistema de recaudo.*
- *Meta 2. Licitación. Se tiene contemplado el periodo de licitación con el fin de establecer la mejor opción de empresa que lleve a cabo la construcción de la obra en un periodo de 60 días aproximadamente una vez concluido el trámite de aceptación de la evaluación.*

- *Meta 3: Movilizar 135 mil pasajeros diarios por medio del modelo integral de movilidad incluidas sus alimentadoras.*
- *Meta 4. Incrementar la seguridad del usuario al menos en un 10% del índice de siniestralidad promedio que registra el sur del Área Metropolitana de Guadalajara.*
- *Meta 5. Incrementar el nivel de calidad de servicio al usuario a través de indicadores de satisfacción definidos en: (i) Puntualidad, (ii) Regularidad, (iii) Limpieza.*
- *Meta 6. Programa de socialización. El quinto año de la construcción debe finalizarse la etapa de concientización a la sociedad del proyecto.*

Cada una de las metas está acorde con los montos considerados en el flujo socioeconómico de la memoria de cálculo.

En cuanto a las metas para las alimentadoras se presentan como como Índice de Pasajeros por Kilómetro -IPK-, la Capacidad Diaria por Bus, Capacidad Máxima de Flota Día y, la Capacidad Anual de Flota.

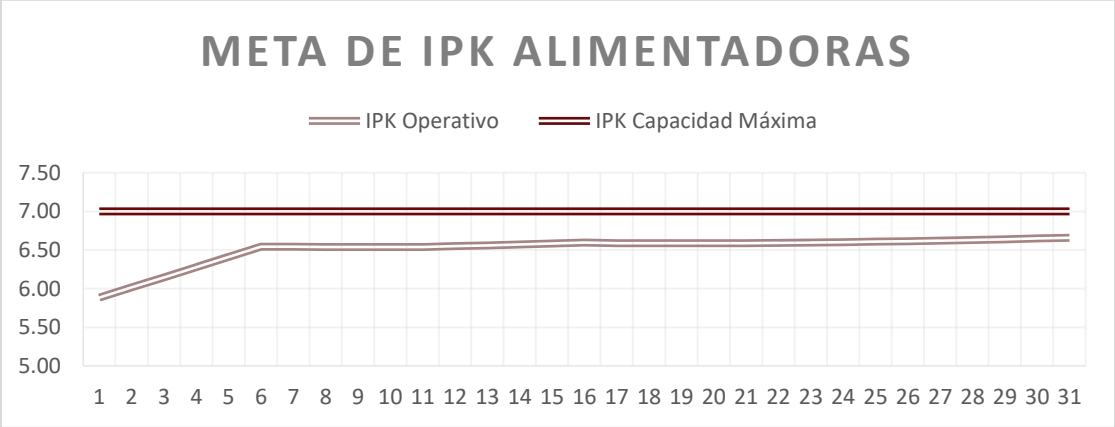
Tabla 49 Meta IPK Alimentadoras

AÑO		Ascensos/Día Alimentadoras	IPK Operativo	IPK Capacidad Máxima	Diferencia
2020	0	56,427	5.88	7.00	1.12
2021	1	59,249	6.02	7.00	0.98
2022	2	62,211	6.15	7.00	0.85
2023	3	65,322	6.28	7.00	0.72
2024	4	68,588	6.41	7.00	0.59
2025	5	78,309	6.54	7.00	0.46
2026	6	79,875	6.54	7.00	0.46
2027	7	81,472	6.54	7.00	0.46
2028	8	83,102	6.54	7.00	0.46
2029	9	84,764	6.54	7.00	0.46
2030	10	85,945	6.54	7.00	0.46
2031	11	87,664	6.55	7.00	0.45
2032	12	89,418	6.56	7.00	0.44
2033	13	91,206	6.57	7.00	0.43
2034	14	93,030	6.58	7.00	0.42
2035	15	94,553	6.60	7.00	0.40
2036	16	94,803	6.59	7.00	0.41
2037	17	95,003	6.59	7.00	0.41
2038	18	95,203	6.59	7.00	0.41
2039	19	95,403	6.59	7.00	0.41

2040	20	95,511	6.59	7.00	0.41
2041	21	95,586	6.59	7.00	0.41
2042	22	95,661	6.60	7.00	0.40
2043	23	95,736	6.60	7.00	0.40
2044	24	95,811	6.61	7.00	0.39
2045	25	95,904	6.61	7.00	0.39
2046	26	96,254	6.62	7.00	0.38
2047	27	96,604	6.63	7.00	0.37
2048	28	96,954	6.64	7.00	0.36
2049	29	97,304	6.65	7.00	0.35
2050	30	97,744	6.66	7.00	0.34

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 1 IPK Alimentadoras



Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

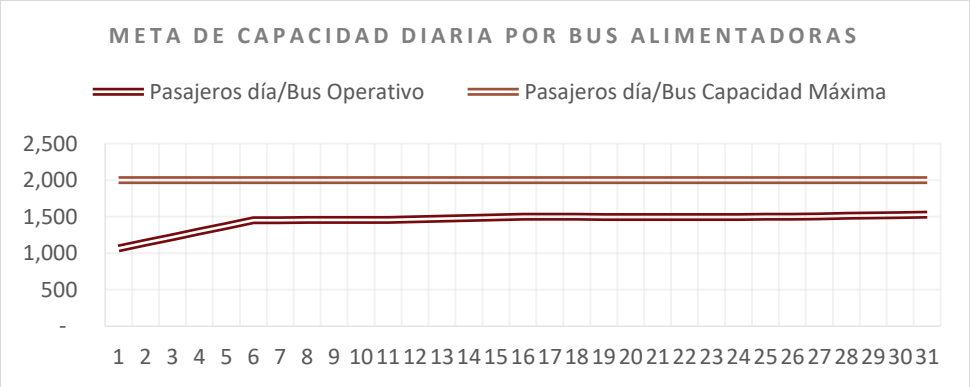
Tabla 50 Meta Capacidad diaria por bus alimentador

AÑO		Ascensos/Día Alimentadoras	Pasajeros día/Bus Operativo	Pasajeros día/Bus Capacidad Máxima	Diferencia
2020	0	56,427	1,065	2,000	935
2021	1	59,249	1,142	2,000	858
2022	2	62,211	1,219	2,000	781
2023	3	65,322	1,296	2,000	704
2024	4	68,588	1,373	2,000	627
2025	5	78,309	1,450	2,000	550
2026	6	79,875	1,451	2,000	549
2027	7	81,472	1,453	2,000	547
2028	8	83,102	1,454	2,000	546

2029	9	84,764	1,455	2,000	545
2030	10	85,945	1,457	2,000	543
2031	11	87,664	1,466	2,000	534
2032	12	89,418	1,474	2,000	526
2033	13	91,206	1,483	2,000	517
2034	14	93,030	1,492	2,000	508
2035	15	94,553	1,501	2,000	499
2036	16	94,803	1,499	2,000	501
2037	17	95,003	1,497	2,000	503
2038	18	95,203	1,496	2,000	504
2039	19	95,403	1,494	2,000	506
2040	20	95,511	1,492	2,000	508
2041	21	95,586	1,494	2,000	506
2042	22	95,661	1,495	2,000	505
2043	23	95,736	1,496	2,000	504
2044	24	95,811	1,497	2,000	503
2045	25	95,904	1,499	2,000	501
2046	26	96,254	1,504	2,000	496
2047	27	96,604	1,510	2,000	490
2048	28	96,954	1,516	2,000	484
2049	29	97,304	1,522	2,000	478
2050	30	97,744	1,527	2,000	473

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 2 Meta Capacidad diaria por bus alimentador



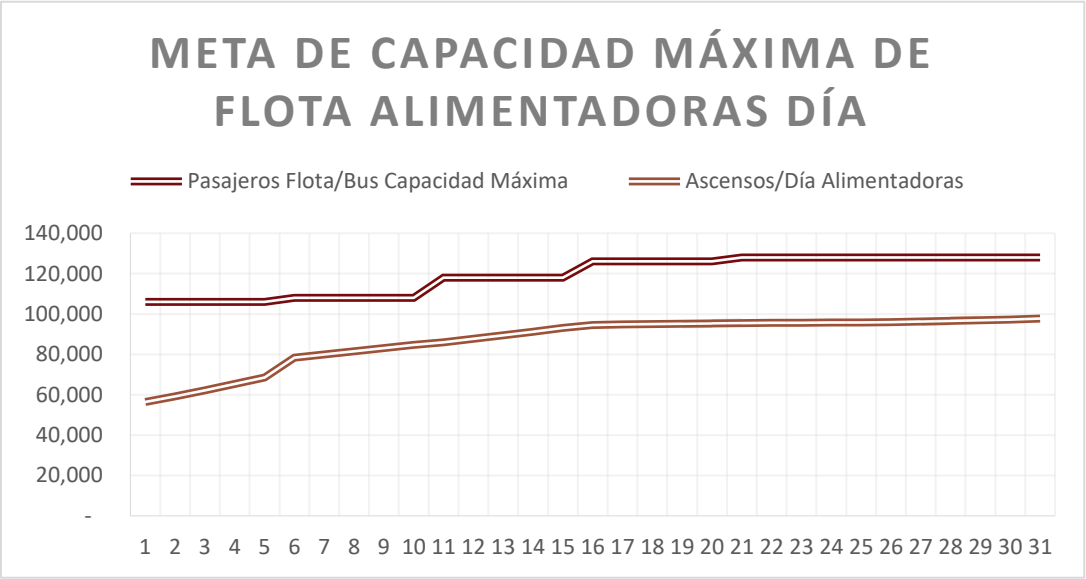
Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 51 Meta de Capacidad Máxima de Flota Alimentadoras día

AÑO		Flota Alimentador	Pasajeros día/Bus Capacidad Máxima	Pasajeros Flota/Bus Capacidad Máxima	Ascensos/Día Alimentadoras	Diferencia
2020	0	53	2,000	106,000	56,427.43	49,573
2021	1	53	2,000	106,000	59,248.80	46,751
2022	2	53	2,000	106,000	62,211.24	43,789
2023	3	53	2,000	106,000	65,321.80	40,678
2024	4	53	2,000	106,000	68,587.89	37,412
2025	5	54	2,000	108,000	78,308.64	29,691
2026	6	54	2,000	108,000	79,874.81	28,125
2027	7	54	2,000	108,000	81,472.31	26,528
2028	8	54	2,000	108,000	83,101.75	24,898
2029	9	54	2,000	108,000	84,763.79	23,236
2030	10	59	2,000	118,000	85,945.38	32,055
2031	11	59	2,000	118,000	87,664.28	30,336
2032	12	59	2,000	118,000	89,417.57	28,582
2033	13	59	2,000	118,000	91,205.92	26,794
2034	14	59	2,000	118,000	93,030.04	24,970
2035	15	63	2,000	126,000	94,553.08	31,447
2036	16	63	2,000	126,000	94,803.08	31,197
2037	17	63	2,000	126,000	95,003.08	30,997
2038	18	63	2,000	126,000	95,203.08	30,797
2039	19	63	2,000	126,000	95,403.08	30,597
2040	20	64	2,000	128,000	95,511.05	32,489
2041	21	64	2,000	128,000	95,586.05	32,414
2042	22	64	2,000	128,000	95,661.05	32,339
2043	23	64	2,000	128,000	95,736.05	32,264
2044	24	64	2,000	128,000	95,811.05	32,189
2045	25	64	2,000	128,000	95,904.13	32,096
2046	26	64	2,000	128,000	96,254.13	31,746
2047	27	64	2,000	128,000	96,604.13	31,396
2048	28	64	2,000	128,000	96,954.13	31,046
2049	29	64	2,000	128,000	97,304.13	30,696
2050	30	64	2,000	128,000	97,744.26	30,256

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 3 Meta de Capacidad Máxima de Flota Alimentadoras día



Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Para el caso de la troncal, se considera el Índice de Pasajeros por Kilómetro -IPK-, la Capacidad Diaria por Tren y, la Capacidad Anual de Trenes. Toda la información relacionada a la capacidad de las alimentadoras y de la troncal se encuentra en la memoria de cálculo en la Hoja "Metas".

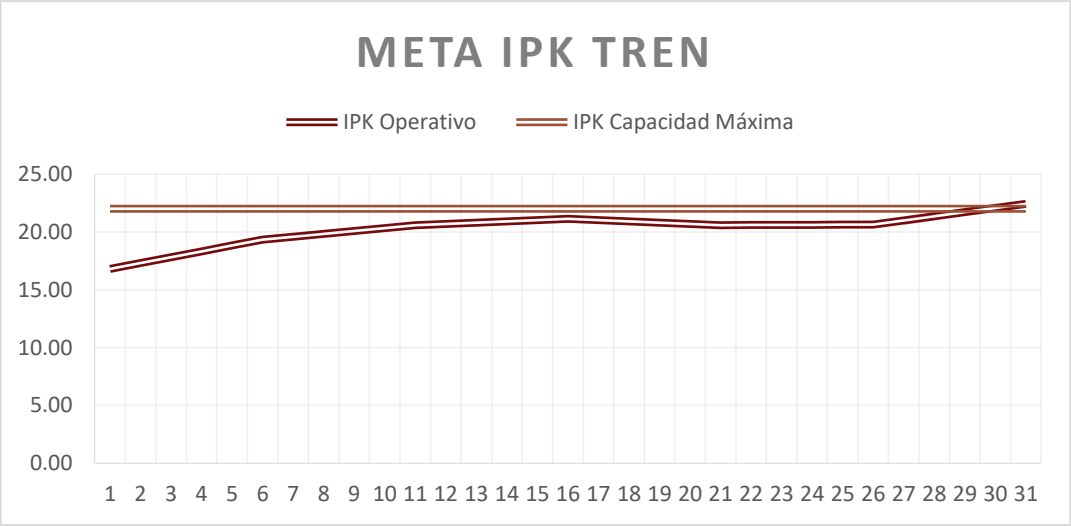
Tabla 52 Meta IPK tren (troncal)

AÑO		Ascensos/Día Tren	IPK Operativo	IPK Capacidad Máxima	Diferencia
2020	0	49,822	16.80	22.00	5.20
2021	1	52,313	17.31	22.00	4.69
2022	2	54,928	17.81	22.00	4.19
2023	3	57,675	18.32	22.00	3.68
2024	4	60,558	18.82	22.00	3.18
2025	5	57,295	19.33	22.00	2.67
2026	6	58,441	19.58	22.00	2.42
2027	7	59,610	19.83	22.00	2.17
2028	8	60,802	20.07	22.00	1.93
2029	9	62,018	20.32	22.00	1.68

2030	10	63,772	20.57	22.00	1.43
2031	11	65,047	20.68	22.00	1.32
2032	12	66,348	20.79	22.00	1.21
2033	13	67,675	20.90	22.00	1.10
2034	14	69,029	21.01	22.00	0.99
2035	15	70,747	21.12	22.00	0.88
2036	16	72,150	21.01	22.00	0.99
2037	17	73,620	20.90	22.00	1.10
2038	18	75,106	20.80	22.00	1.20
2039	19	76,609	20.69	22.00	1.31
2040	20	78,221	20.58	22.00	1.42
2041	21	79,883	20.59	22.00	1.41
2042	22	81,563	20.60	22.00	1.40
2043	23	83,260	20.62	22.00	1.38
2044	24	84,975	20.63	22.00	1.37
2045	25	86,690	20.64	22.00	1.36
2046	26	88,166	21.00	22.00	1.00
2047	27	89,660	21.35	22.00	0.65
2048	28	91,173	21.71	22.00	0.29
2049	29	92,704	22.06	22.00	-0.06
2050	30	94,164	22.42	22.00	-0.42

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 4 IPK tren (troncal)



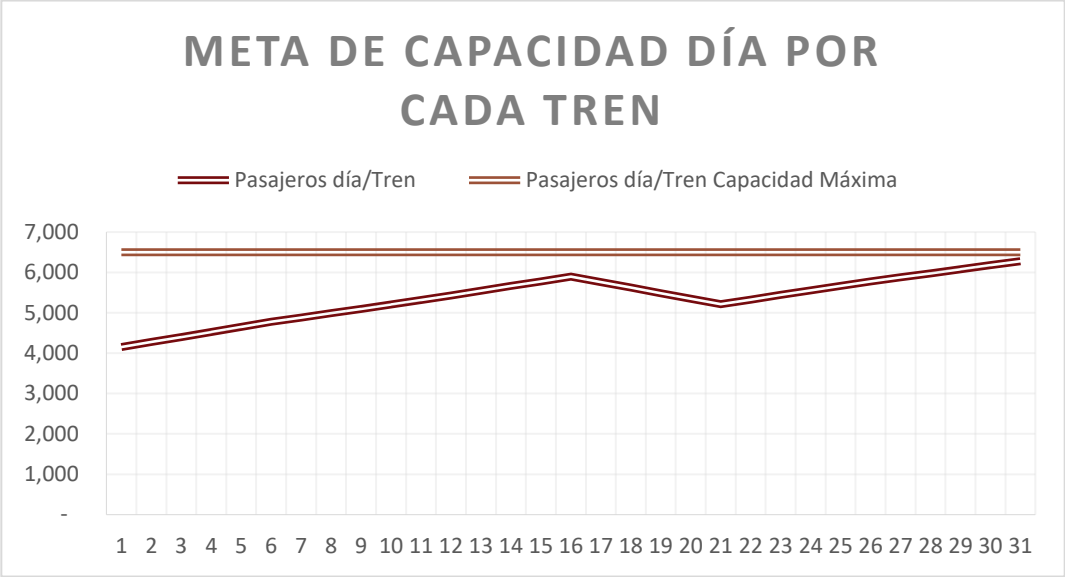
Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 53 Meta Capacidad diaria tren (troncal)

AÑO		Ascensos/Día Tren	Pasajeros día/Tren	Pasajeros día/Tren Capacidad Máxima	Diferencia
2020	0	49,822	4,152	6,500	2,348
2021	1	52,313	4,277	6,500	2,223
2022	2	54,928	4,401	6,500	2,099
2023	3	57,675	4,526	6,500	1,974
2024	4	60,558	4,650	6,500	1,850
2025	5	57,295	4,775	6,500	1,725
2026	6	58,441	4,883	6,500	1,617
2027	7	59,610	4,991	6,500	1,509
2028	8	60,802	5,099	6,500	1,401
2029	9	62,018	5,206	6,500	1,294
2030	10	63,772	5,314	6,500	1,186
2031	11	65,047	5,431	6,500	1,069
2032	12	66,348	5,547	6,500	953
2033	13	67,675	5,663	6,500	837
2034	14	69,029	5,779	6,500	721
2035	15	70,747	5,896	6,500	604
2036	16	72,150	5,759	6,500	741
2037	17	73,620	5,623	6,500	877
2038	18	75,106	5,487	6,500	1,013
2039	19	76,609	5,351	6,500	1,149
2040	20	78,221	5,215	6,500	1,285
2041	21	79,883	5,328	6,500	1,172
2042	22	81,563	5,441	6,500	1,059
2043	23	83,260	5,553	6,500	947
2044	24	84,975	5,666	6,500	834
2045	25	86,690	5,779	6,500	721
2046	26	88,166	5,879	6,500	621
2047	27	89,660	5,979	6,500	521
2048	28	91,173	6,078	6,500	422
2049	29	92,704	6,178	6,500	322
2050	30	94,164	6,278	6,500	222

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 5 Meta Capacidad diaria tren (troncal)



Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

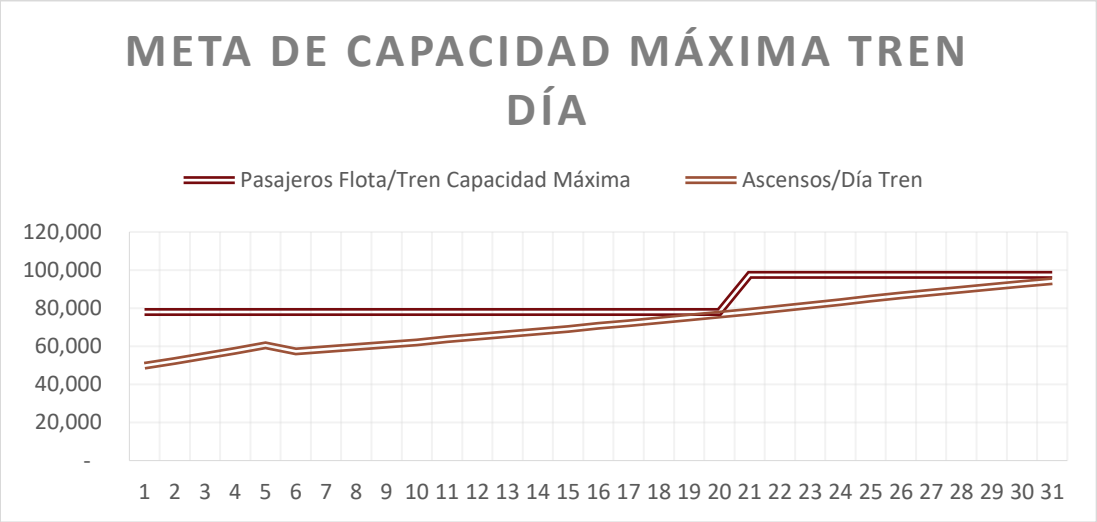
Tabla 54 Meta de Capacidad Máxima tren (troncal) día

AÑO		Flota Tren	Pasajeros día/Tren Capacidad Máxima	Pasajeros Flota/Tren Capacidad Máxima	Ascensos/Día Tren	Diferencia
2020	0	12	6,500	78,000	49,822	28,178
2021	1	12	6,500	78,000	52,313	25,687
2022	2	12	6,500	78,000	54,928	23,072
2023	3	12	6,500	78,000	57,675	20,325
2024	4	12	6,500	78,000	60,558	17,442
2025	5	12	6,500	78,000	57,295	20,705
2026	6	12	6,500	78,000	58,441	19,559
2027	7	12	6,500	78,000	59,610	18,390
2028	8	12	6,500	78,000	60,802	17,198
2029	9	12	6,500	78,000	62,018	15,982
2030	10	12	6,500	78,000	63,772	14,228
2031	11	12	6,500	78,000	65,047	12,953
2032	12	12	6,500	78,000	66,348	11,652
2033	13	12	6,500	78,000	67,675	10,325
2034	14	12	6,500	78,000	69,029	8,971
2035	15	12	6,500	78,000	70,747	7,253

2036	16	12	6,500	78,000	72,150	5,850
2037	17	12	6,500	78,000	73,620	4,380
2038	18	12	6,500	78,000	75,106	2,894
2039	19	12	6,500	78,000	76,609	1,391
2040	20	15	6,500	97,500	78,221	19,279
2041	21	15	6,500	97,500	79,883	17,617
2042	22	15	6,500	97,500	81,563	15,937
2043	23	15	6,500	97,500	83,260	14,240
2044	24	15	6,500	97,500	84,975	12,525
2045	25	15	6,500	97,500	86,690	10,810
2046	26	15	6,500	97,500	88,166	9,334
2047	27	15	6,500	97,500	89,660	7,840
2048	28	15	6,500	97,500	91,173	6,327
2049	29	15	6,500	97,500	92,704	4,796
2050	30	15	6,500	97,500	94,164	3,336

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 6 Meta de Capacidad Máxima tren (troncal) día



Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

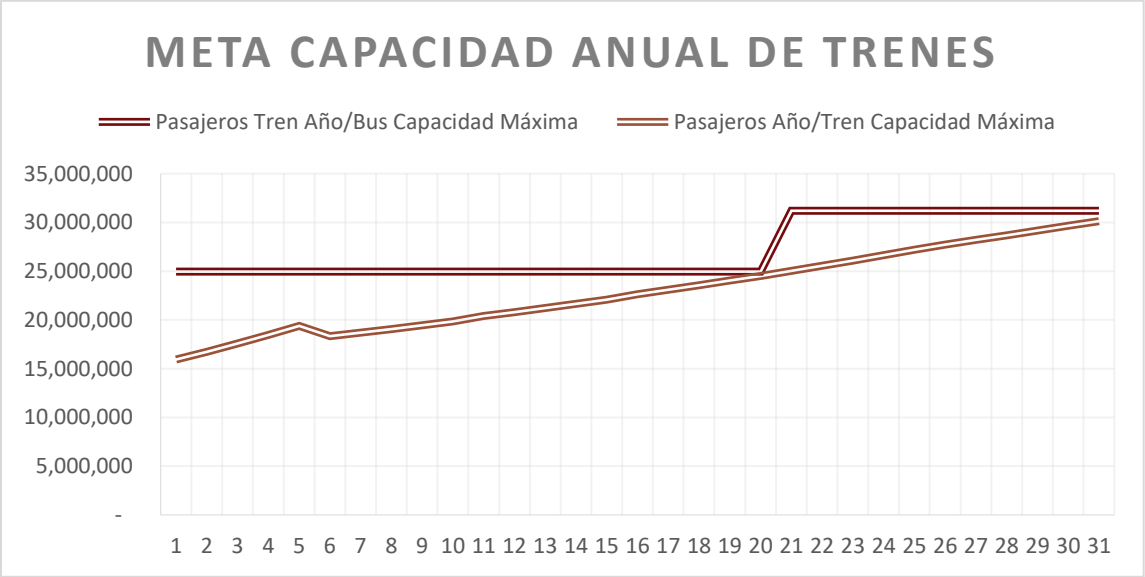
Tabla 55 Meta Capacidad Anual de trenes (troncal)

AÑO		Pasajeros Tren Año/Bus Capacidad Máxima	Pasajeros Año/Tren Capacidad Máxima	Diferencia
2020	0	24,960,000	15,943,040	9,016,960
2021	1	24,960,000	16,740,048	8,219,952

2022	2	24,960,000	17,577,050	7,382,950
2023	3	24,960,000	18,455,903	6,504,097
2024	4	24,960,000	19,378,698	5,581,302
2025	5	24,960,000	18,334,400	6,625,600
2026	6	24,960,000	18,701,088	6,258,912
2027	7	24,960,000	19,075,110	5,884,890
2028	8	24,960,000	19,456,612	5,503,388
2029	9	24,960,000	19,845,744	5,114,256
2030	10	24,960,000	20,407,040	4,552,960
2031	11	24,960,000	20,815,181	4,144,819
2032	12	24,960,000	21,231,484	3,728,516
2033	13	24,960,000	21,656,114	3,303,886
2034	14	24,960,000	22,089,236	2,870,764
2035	15	24,960,000	22,639,040	2,320,960
2036	16	24,960,000	23,088,000	1,872,000
2037	17	24,960,000	23,558,250	1,401,750
2038	18	24,960,000	24,033,842	926,158
2039	19	24,960,000	24,514,831	445,169
2040	20	31,200,000	25,030,720	6,169,280
2041	21	31,200,000	25,562,663	5,637,337
2042	22	31,200,000	26,100,165	5,099,835
2043	23	31,200,000	26,643,282	4,556,718
2044	24	31,200,000	27,192,070	4,007,930
2045	25	31,200,000	27,740,800	3,459,200
2046	26	31,200,000	28,213,101	2,986,899
2047	27	31,200,000	28,691,245	2,508,755
2048	28	31,200,000	29,175,291	2,024,709
2049	29	31,200,000	29,665,297	1,534,703
2050	30	31,200,000	30,132,480	1,067,520

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Ilustración 7 Meta Capacidad Anual de trenes (troncal)



Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Horizonte de evaluación y vida útil

De acuerdo con lo establecido en el inciso i de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, la "*Vida útil: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años*;" junto con lo anterior se señala en diversos puntos de los lineamientos el definir el número de años del horizonte de evaluación, de tal forma que en el documento ACB se establecen los diferentes años de vida útil para cada elemento del proyecto.

- *Vida útil en años de la infraestructura del modelo integral de movilidad: 26 años*
- *Vida útil en años del material rodante -trenes-: 26 años*
- *Vida útil en años del material rodante -alimentadoras-: 10 años*
- *Vida útil en años del sistema de recaudo: 9 años*
- *Vida útil en años de la infraestructura vial: 26 años*

Fuentes de financiamiento

Se plantea que el financiamiento es 100% público, proveniente de recursos federales.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, en la memoria de cálculo del ACB y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***los parámetros utilizados*** *cuentan con las referencias, fuentes y estimaciones necesarias para su validación,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a los parámetros utilizados.***

Evaluación socioeconómica

De acuerdo con lo establecido en el numeral V de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, *deberá incluirse la evaluación del programa o proyecto de inversión, en la cual debe compararse la situación sin proyecto optimizada con la situación con proyecto, considerando los siguientes elementos:*

a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa o proyecto de inversión: Deberán considerar el flujo anual de costos del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa o proyecto de inversión: Deberán considerar el flujo anual de los beneficios del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los beneficios, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad: Deberán calcularse a partir de los flujos netos a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de determinar el beneficio neto y la conveniencia de realizar el programa o proyecto de inversión. El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: VPN, TIR, y la TRI. Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad deberán considerarse las fórmulas contenidas en el Anexo 1;

A continuación se presenta la tabla resumen de los incisos a y b solicitados en los lineamientos, y cuya cuantificación se revisó en los apartados correspondientes del presente

dictamen, esto con el fin de validar la cuantificación del flujo socioeconómico. Los flujos se encuentran en la hoja “Nominal”.

Tabla 56 Flujo socioeconómico de costos

Año		Costo							
		Infraestructura	Equipo Rodante	Recaudo	Terrenos	Plataforma y Vía	Mantenimiento Tren	Mantenimiento Infraestructura	Molestias Construcción
0	2020	103,516,053			61,666,667				76,360,055
1	2021	1,846,361,843	127,573,333		308,333,333				452,924,211
2	2022	3,155,471,948	382,720,000						689,035,383
3	2023	3,563,977,207	382,720,000	23,460,000					834,421,849
4	2024	1,165,997,274	373,396,667	93,840,000					284,585,532
5	2025		2,150,000			12,765,000	92,579,600	73,772	
6	2026					12,765,000	92,579,600	73,772	
7	2027					12,765,000	92,579,600	73,772	
8	2028					12,765,000	92,579,600	858,824	
9	2029					12,765,000	92,579,600	73,772	
10	2030		10,750,000			12,765,000	92,579,600	73,772	
11	2031					12,765,000	92,579,600	73,772	
12	2032					12,765,000	92,579,600	3,213,980	
13	2033			117,300,000		12,765,000	92,579,600	73,772	
14	2034		118,250,000			12,765,000	92,579,600	73,772	
15	2035		8,600,000			12,765,000	99,645,200	73,772	
16	2036					12,765,000	99,645,200	858,824	
17	2037					12,765,000	99,645,200	73,772	
18	2038					12,765,000	99,645,200	73,772	
19	2039					12,765,000	99,645,200	5,515,252	
20	2040		287,040,000			12,765,000	241,008,950	73,772	
21	2041					12,765,000	99,645,200	73,772	
22	2042					12,765,000	99,645,200	858,824	
23	2043			117,300,000		12,765,000	99,645,200	73,772	
24	2044		118,250,000			12,765,000	341,764,880	73,772	
25	2045					523,365,000	371,630,380	73,772	
26	2046					12,765,000	124,103,046	3,213,980	
27	2047					12,765,000	124,103,046	73,772	
28	2048					12,765,000	124,103,046	73,772	
29	2049					12,765,000	124,103,046	73,772	
30	2050					12,765,000	307,170,559	858,824	

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 57 Flujo socioeconómico de los beneficios

Año		Ahorros Costos Operativos L4	Ahorros Tiempos L4	Ahorros Costos Operativos Nodos Viales	Ahorros Tiempo Recorrido Nodos Viales	Reducción Tiempo de Espera	Valor de rescate
0	2020						
1	2021						
2	2022						
3	2023						
4	2024						
5	2025	30,639,585	1,759,634,773	39,464,001	473,566,105	562,589,534	
6	2026	30,639,585	1,800,683,165	41,549,719	519,932,284	562,589,534	
7	2027	30,639,585	1,840,879,729	44,058,450	543,649,018	562,589,534	
8	2028	30,639,585	1,882,141,298	45,941,351	588,834,229	562,589,534	
9	2029	30,639,585	1,924,377,168	48,282,243	620,855,000	562,589,534	
10	2030	36,529,883	1,967,565,643	50,882,681	660,962,264	562,589,534	
11	2031	36,529,883	2,011,728,336	53,347,706	704,524,828	562,589,534	
12	2032	36,529,883	2,056,798,832	56,046,842	740,669,905	562,589,534	
13	2033	36,529,883	2,102,676,374	59,001,186	789,954,181	562,589,534	
14	2034	36,529,883	2,149,629,232	61,836,579	852,415,622	562,589,534	
15	2035	56,403,236	2,197,635,510	64,881,138	906,940,300	562,589,534	
16	2036	56,403,236	2,224,692,317	67,628,296	946,497,034	562,589,534	
17	2037	56,403,236	2,251,995,860	70,885,409	1,012,435,011	562,589,534	
18	2038	56,403,236	2,278,529,104	74,611,760	1,095,402,836	562,589,534	
19	2039	56,403,236	2,305,611,913	78,342,223	1,143,439,368	562,589,534	
20	2040	73,531,221	2,333,020,418	82,020,268	1,218,467,561	562,589,534	
21	2041	73,531,221	2,360,758,597	86,285,899	1,303,584,418	562,589,534	
22	2042	73,531,221	2,388,382,197	90,617,388	1,387,100,666	562,589,534	
23	2043	73,531,221	2,414,444,235	94,883,622	1,475,927,882	562,589,534	
24	2044	73,531,221	2,441,201,617	98,841,304	1,576,718,490	562,589,534	
25	2045	123,466,641	2,468,257,404	103,974,984	1,656,240,219	562,589,534	
26	2046	123,466,641	2,495,614,951	109,544,370	1,751,878,421	562,589,534	
27	2047	123,466,641	2,522,491,241	113,950,289	1,913,252,717	562,589,534	
28	2048	123,466,641	2,549,819,743	120,287,107	2,003,551,808	562,589,534	
29	2049	123,466,641	2,577,443,505	126,407,815	2,102,872,945	562,589,534	
30	2050	143,019,070	2,602,817,156	131,585,921	2,277,390,031	562,589,534	1,967,064,865

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 58 Flujos nominales, VPN y TIR

Año		Beneficios Totales	Flujos Nominales	VNP	TIR	Beneficios - Costos Descontados
0	2020		-241,542,775		0.00%	-241,542,775
1	2021		-2,735,192,720	-2,728,081,612	0.00%	-2,486,538,837
2	2022		-4,227,227,331	-6,221,657,918	0.00%	-3,493,576,307

3	2023		-4,804,579,055	-9,831,409,275	0.00%	-3,609,751,356
4	2024		-1,917,819,472	-11,141,305,779	0.00%	-1,309,896,504
5	2025	2,865,893,997	2,758,325,624	-9,428,602,583	0.00%	1,712,703,196
6	2026	2,955,394,286	2,849,975,913	-7,819,865,479	-26.11%	1,608,737,104
7	2027	3,021,816,316	2,916,397,943	-6,323,292,198	-12.73%	1,496,573,281
8	2028	3,110,145,996	3,003,942,572	-4,921,930,818	-4.45%	1,401,361,380
9	2029	3,186,743,529	3,081,325,157	-3,615,148,158	1.03%	1,306,782,661
10	2030	3,278,530,004	3,162,361,632	-2,395,920,852	4.85%	1,219,227,306
11	2031	3,368,720,287	3,263,301,915	-1,252,153,439	7.63%	1,143,767,413
12	2032	3,452,634,996	3,344,076,415	-186,627,636	9.68%	1,065,525,803
13	2033	3,550,751,158	3,328,032,786	777,384,917	11.20%	964,012,553
14	2034	3,663,000,849	3,439,332,477	1,683,068,652	12.39%	905,683,735
15	2035	3,788,449,718	3,667,365,745	2,561,006,853	13.35%	877,938,202
16	2036	3,857,810,418	3,744,541,393	3,375,928,161	14.12%	814,921,307
17	2037	3,954,309,049	3,841,825,077	4,136,012,771	14.73%	760,084,610
18	2038	4,067,536,470	3,955,052,497	4,847,363,727	15.23%	711,350,956
19	2039	4,146,386,274	4,028,460,821	5,506,049,262	15.63%	658,685,535
20	2040	4,269,629,002	3,726,591,280	6,059,983,310	15.93%	553,934,048
21	2041	4,386,749,670	4,274,265,697	6,637,567,274	16.21%	577,583,964
22	2042	4,502,221,006	4,388,951,981	7,176,732,353	16.44%	539,165,079
23	2043	4,621,376,494	4,391,592,522	7,667,177,316	16.63%	490,444,963
24	2044	4,752,882,165	4,280,028,513	8,101,709,770	16.78%	434,532,454
25	2045	4,914,528,783	4,019,459,630	8,472,689,809	16.90%	370,980,039
26	2046	5,043,093,917	4,903,011,890	8,884,079,242	17.01%	411,389,433
27	2047	5,235,750,421	5,098,808,602	9,273,004,556	17.12%	388,925,314
28	2048	5,359,714,833	5,222,773,014	9,635,169,130	17.20%	362,164,574
29	2049	5,492,780,440	5,355,838,621	9,972,798,029	17.28%	337,628,899
30	2050	7,684,466,578	7,363,672,194	**10,394,799,430**	**17.36%**	422,001,400

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 59 TRI y B/C

Año		TRI			B/C
					1.93
0	2020	2020	165,182,720		
1	2021	2021	2,282,268,510		
2	2022	2022	3,538,191,948		
3	2023	2023	3,970,157,207		
4	2024	2024	1,633,233,940	20.34%	
5	2025				

6	2026				
7	2027				
8	2028				
9	2029				
10	2030				
11	2031				
12	2032				
13	2033				
14	2034				
15	2035				
16	2036				
17	2037				
18	2038				
19	2039				
20	2040				
21	2041				
22	2042				
23	2043				
24	2044				
25	2045				
26	2046				
27	2047				
28	2048				
29	2049				
30	2050				

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En el documento ACB se plantea como resumen de los indicadores de rentabilidad los siguientes resultados:

- Valor presente neto 10,394,799,430 Pesos
- Tasa Interna de Retorno 17.36 %
- Tasa de Retorno Inmediato 20.34 %

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, en la memoria de cálculo del ACB y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***el***

cálculo de los indicadores de rentabilidad** está acorde a la metodología señalada en el Anexo 1 de los lineamientos, **por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente a los parámetros utilizados.

Análisis de sensibilidad y riesgos

Análisis de sensibilidad

De acuerdo con lo establecido en el inciso d del numeral V de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, se deberá realizar un *análisis de sensibilidad: A través del cual, se deberán identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del programa o proyecto de inversión: el VPN, la TIR y, en su caso, la TRI. Entre otros aspectos, deberá considerarse el efecto derivado de variaciones porcentuales en: el monto total de inversión, los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, la demanda, el precio de los principales insumos y los bienes y servicios producidos, etc.; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero;*

En el documento ACB se establece un análisis de sensibilidad impactando cinco variables: Costo de inversión en infraestructura, inversión en material rodante, recaudo, terrenos y mantenimiento. A continuación se presenta el análisis realizado para confirmar los resultados expuestos de la sensibilidad.

Tabla 60 Análisis de sensibilidad

Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TRI
Inversión	40%	15,113,148,747	3.35	25.72%	50.85%
	50%	14,330,051,078	2.99	23.77%	40.68%
	60%	13,543,659,525	2.69	22.11%	33.90%
	70%	12,757,267,972	2.45	20.68%	29.06%
	80%	11,970,876,419	2.25	19.44%	25.43%
	90%	11,184,484,867	2.08	18.34%	22.60%
	100%	**10,398,093,314**	**1.93**	**17.36%**	**20.34%**
	110%	9,611,701,761	1.81	16.48%	18.49%
	120%	8,825,310,208	1.69	15.69%	16.95%
	130%	8,038,918,655	1.60	14.96%	15.65%

	140%	7,252,527,102	1.51	14.30%	14.53%
	150%	6,466,135,550	1.43	13.69%	13.56%
	160%	5,679,743,997	1.36	13.12%	12.71%
Componente	**Factor de sensibilidad**	**VPN**	**B/C**	**TIR**	**TRI**
Material Rodante	40%	11,035,911,635	2.05	18.08%	20.35%
	50%	10,929,059,601	2.03	17.96%	20.35%
	60%	10,822,207,567	2.01	17.83%	20.35%
	70%	10,715,355,533	1.99	17.71%	20.34%
	80%	10,608,503,498	1.97	17.59%	20.34%
	90%	10,501,651,464	1.95	17.48%	20.34%
	100%	**10,394,799,430**	**1.93**	**17.36%**	**20.34%**
	110%	10,287,947,395	1.92	17.24%	20.34%
	120%	10,181,095,361	1.90	17.13%	20.34%
	130%	10,074,243,327	1.88	17.02%	20.34%
	140%	9,967,391,293	1.86	16.91%	20.33%
	150%	9,860,539,258	1.85	16.80%	20.33%
	160%	9,753,687,224	1.83	16.69%	20.33%
Componente	**Factor de sensibilidad**	**VPN**	**B/C**	**TIR**	**TRI**
Recaudo	40%	10,472,077,814	1.94	17.43%	20.34%
	50%	10,459,198,084	1.94	17.41%	20.34%
	60%	10,446,318,353	1.94	17.40%	20.34%
	70%	10,433,438,622	1.94	17.39%	20.34%
	80%	10,420,558,891	1.94	17.38%	20.34%
	90%	10,407,679,161	1.93	17.37%	20.34%
	100%	**10,394,799,430**	**1.93**	**17.36%**	**20.34%**
	110%	10,381,919,699	1.93	17.35%	20.34%
	120%	10,369,039,968	1.93	17.34%	20.34%
	130%	10,356,160,237	1.93	17.33%	20.34%
	140%	10,343,280,507	1.93	17.31%	20.34%
	150%	10,330,400,776	1.92	17.30%	20.34%
	160%	10,317,521,045	1.92	17.29%	20.34%
Componente	**Factor de sensibilidad**	**VPN**	**B/C**	**TIR**	**TRI**
Terrenos	40%	10,599,981,248	1.97	17.63%	20.34%
	50%	10,565,784,278	1.96	17.58%	20.34%
	60%	10,531,587,309	1.96	17.54%	20.34%
	70%	10,497,390,339	1.95	17.49%	20.34%

	80%	10,463,193,369	1.94	17.45%	20.34%
	90%	10,428,996,399	1.94	17.40%	20.34%
	100%	**10,394,799,430**	**1.93**	**17.36%**	**20.34%**
	110%	10,360,602,460	1.93	17.31%	20.34%
	120%	10,326,405,490	1.92	17.27%	20.34%
	130%	10,292,208,521	1.92	17.23%	20.34%
	140%	10,258,011,551	1.91	17.18%	20.34%
	150%	10,223,814,581	1.90	17.14%	20.34%
	160%	10,189,617,612	1.90	17.10%	20.34%
Componente	**Factor de sensibilidad**	**VPN**	**B/C**	**TIR**	**TRI**
Mantenimiento	40%	10,883,120,894	1.98	17.64%	20.81%
	50%	10,801,733,983	1.97	17.60%	20.73%
	60%	10,720,347,072	1.96	17.55%	20.65%
	70%	10,638,960,162	1.95	17.50%	20.57%
	80%	10,557,573,251	1.95	17.45%	20.50%
	90%	10,476,186,340	1.94	17.41%	20.42%
	100%	**10,394,799,430**	**1.93**	**17.36%**	**20.34%**
	110%	10,313,412,519	1.93	17.31%	20.26%
	120%	10,232,025,608	1.92	17.26%	20.18%
	130%	10,150,638,698	1.91	17.22%	20.11%
	140%	10,069,251,787	1.90	17.17%	20.03%
	150%	9,987,864,877	1.90	17.12%	19.95%
	160%	9,906,477,966	1.89	17.07%	19.87%

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

De acuerdo con lo planteado en el documento ACB y en la hoja de la memoria de cálculo "Sensibilidad" y "Tabla de sensibilidad", "*Para cada uno de los escenarios fueron estimadas variaciones de aumento del ±60% -flujo en caso de las inversiones, así como una disminución en el mismo porcentaje en el caso de los beneficios, en todos los casos del análisis de sensibilidad la TIR supero la tasa mínima aceptable del 10%*". En todos los escenarios el proyecto presenta rentabilidad socioeconómica.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, en la memoria de cálculo del ACB y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***el***

análisis de sensibilidad *se enfoca en variables significativas que impactan en el flujo socioeconómico del proyecto, y al mismo tiempo confirman la viabilidad socioeconómica del mismo ante cambios en dichas variables,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al análisis de sensibilidad.***

Riesgos

De acuerdo con lo establecido en el inciso e del numeral V de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, se deberá realizar un *análisis de riesgos: Deberán identificarse los principales riesgos asociados al programa o proyecto de inversión en sus etapas de ejecución y operación, dichos riesgos deberán clasificarse con base en la factibilidad de su ocurrencia y se deberán analizar sus impactos sobre la ejecución y la operación del programa o proyecto de inversión en cuestión, así como las acciones necesarias para su mitigación.*

Considerando lo anterior, en el documento ACB se presenta una tabla en la que se establece la factibilidad de ocurrencia de los riesgos identificados, así como su impacto sobre el proyecto, dicha información se presenta en la tabla 393 Análisis por tipo de riesgo y en la tabla 394 Análisis de riesgos. Así como también se plantean recomendaciones y acciones a fin de prevenir dichos riesgos, planteados en la tabla 395 Medidas para mitigar posibles impactos negativos.

También se plantea el riesgo de retraso de entrada en operación del proyecto, de acuerdo con el ACB derivado de los siguientes factores:

(i)Retraso en las obras de infraestructura
(ii) Impugnaciones de fallos de procesos de licitación.
(iii) Retraso en la entrega de los trenes.
(iv) Restricciones financieras, entre otras. Como resultado de estos posibles escenarios se realizó un ejercicio para estimar los rendimientos sociales del modelo integral de movilidad sobre el trazo de la Vía 1 Manzanillo (Línea 4), bajo la premisa que tuviera un año de retraso en su operación, no obstante, los resultados del proyecto se mantendrían por encima de la tasa mínima aceptable del 10%, con una TIR de 15.71%, TRI de 21.02 % y un VPN de 8,615.3 Mx millones.

Los indicadores de rentabilidad bajo dicho se escenario se muestran en la Hoja “Nominal (Año retraso)” de la memoria de cálculo.

Tabla 61 Flujo de Efectivo un Año de Retraso del proyecto

VNP	TIR	Beneficios - Costos Descontados	TRI		
	0.00%	-241,542,775	2020	165,182,720	
-2,728,081,612	0.00%	-2,486,538,837	2021	2,282,268,510	
-6,221,657,918	0.00%	-3,493,576,307	2022	3,538,191,948	
-9,831,409,275	0.00%	-3,609,751,356	2023	3,970,157,207	
-11,141,305,779	0.00%	-1,309,896,504	2024	1,633,233,940	**21.02%**
-11,208,097,275	0.00%	-66,791,496			
-9,599,360,171	0.00%	1,608,737,104			
-8,102,786,890	-19.90%	1,496,573,281			
-6,701,425,511	-9.74%	1,401,361,380			
-5,394,642,850	-3.24%	1,306,782,661			
-4,175,415,544	1.20%	1,219,227,306			
-3,031,648,131	4.40%	1,143,767,413			
-1,966,122,328	6.77%	1,065,525,803			
-1,002,109,775	8.51%	964,012,553			
-96,426,040	9.87%	905,683,735			
781,512,161	10.98%	877,938,202			
1,596,433,469	11.86%	814,921,307			
2,356,518,079	12.57%	760,084,610			
3,067,869,035	13.15%	711,350,956			
3,726,554,570	13.62%	658,685,535			
4,280,488,618	13.97%	553,934,048			
4,858,072,582	14.30%	577,583,964			
5,397,237,661	14.58%	539,165,079			
5,887,682,624	14.81%	490,444,963			
6,322,215,078	14.99%	434,532,454			
6,693,195,117	15.13%	370,980,039			
7,104,584,550	15.28%	411,389,433			
7,493,509,863	15.40%	388,925,314			
7,855,674,438	15.51%	362,164,574			
8,193,303,337	15.60%	337,628,899			
8,615,304,738	**15.71%**	422,001,400			

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Considerando los tiempos establecidos en el ACB y considerando la fecha en la que el presente dictamen tiene lugar, se vislumbra un cambio en el cronograma de actividades, y en consecuencia en los montos asignados para los montos de inversión y de las fechas en la que los beneficios tendrían lugar. Por ello se realizó una revisión de los posibles impactos que tendría lugar dichos cambios, y por ende su cambio en los indicadores. De tal forma que se consideró un corrimiento en los años, los montos y beneficios considerados a nivel general, encontrando que hay un cambio en los indicadores de rentabilidad, y en concordancia con lo establecido en el análisis de sensibilidad, el proyecto presenta rentabilidad socioeconómica.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, en la memoria de cálculo del ACB y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***el análisis de riesgos*** *se enfoca en identificar los riesgos, su ocurrencia e impacto, así como las medidas de mitigación,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al análisis de riesgos.***

Información adicional

Junto con el análisis y dictamen de los elementos anteriores contemplados como parte de la factibilidad económica establecida en los lineamientos relativos a los dictámenes de los programas y proyectos de inversión a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, se exponen a continuación los elementos que complementan el documento de Análisis Costo-Beneficio Modelo Integral de Movilidad de la Zona Sur del Área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4) con el objetivo de realizar una revisión y análisis de su cumplimiento de acuerdo a lo establecido en los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013.

Resumen ejecutivo

De acuerdo con lo establecido en el número “i” del numeral 14 de la sección VI de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, el documento ACB deberá presentar un *Resumen Ejecutivo el cual contendrá el nombre del programa o proyecto de inversión, localización y*

monto total de inversión; explicará en forma concisa, el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, sus principales características, su horizonte de evaluación, la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, e incluirá una conclusión referente a la rentabilidad del programa o proyecto de inversión.

El documento ACB plantea en el resumen ejecutivo plantea los siguientes elementos:

- Nombre del programa o proyecto de inversión, se establece al inicio del documento
- Localización, se encuentra en la página 29 del documento.
- Monto total de inversión, se encuentra en la página 33 y 37 del documento
- Objetivo del programa o proyecto de inversión, se encuentra en la página 22 del documento.
- Problemática identificada, se encuentra planteado en la página 24 del documento.
- Principales características, se encuentran descriticas a partir de la página 30 del documento
- Horizonte de evaluación, se encuentra en la página 33 del documento
- La identificación y descripción de los principales costos y beneficios, se encuentran contemplados a partir de la página 34 del documento
- Indicadores de rentabilidad, se encuentran en la página 38 del documento
- Principales riesgos asociados a la ejecución y operación, se encuentran planteados en la página 37
- Conclusión referente a la rentabilidad del programa o proyecto de inversión, se encuentran en la página 38

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***el resumen ejecutivo*** *presenta todos los elementos señalados en los lineamientos,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al mismo.***

Situación actual del proyecto de inversión

De acuerdo con los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión la situación actual del proyecto de inversión *deberá incluir los siguientes elementos:*

a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
b) Análisis de la Oferta o infraestructura existente;
c) Análisis de la Demanda actual, y
d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda del mercado en el cual se llevará a cabo el programa o proyecto de inversión, describiendo de forma detallada la problemática identificada. Este análisis deberá incluir la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación.

En cuanto al diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto se plantea en el documento conforme a lo señalado, junto con un cuadro de árbol de problemas, que sirven para contextualizar la problemática actual. Se delimita el área de influencia del proyecto, el crecimiento poblacional en la zona, así como también la desarticulación y desconexión Urbana del municipio de Tlajomulco de Zúñiga y sus repercusiones, se plantean las causas directas de la problemática:

- Causa Directa 1: Baja calidad en la prestación del transporte público en Zona Sur
    - Ineficacia del transporte convencional en la Zona de Influencia.
    - Transporte masivo y su falta de conectividad a la Zona de Influencia.
    - Problemática de accidentes viales relacionados con transporte Público
    - Problemática de un crecimiento acelerado de la Tasa de Motorización Privada.
    - La Zona de Influencia registra la peor Calidad del aire en el contexto del Área Metropolitana de Guadalajara

- Causa Directa 2: Deficiente infraestructura vial en Zona Sur
    - Deficiente estructura vial de la Zona de Influencia
    - Deficiente nivel de infraestructura de Convivencia Urbano-Ferroviaria en la Zona de Influencia
    - Deficiente Infraestructura de movilidad no motorizada en el Área de Influencia del proyecto.

En cuanto a la oferta o infraestructura existente se describe la oferta actual de transporte público, así como las 6 son las rutas relevantes para el estudio de evaluación, cuyos datos se pueden observar en el documento ACB, así como en la memoria de cálculo en la Hoja “COV Actual”. De igual forma se describe la situación actual de la infraestructura y sus características.

Tabla 62 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 1

Ruta		Tipo unidad	Longitud ida	Longitud vuelta	Longitud promedio	Longitud total	Flota Operacional
187	A 01 L4_1	Autobús	39.39	39.92	39.66	79.31	44
176A Robles	A 02 L4_1	Autobús	31.38	30.83	31.11	62.21	32
187B (188)	A 03 L4_1	Autobús	33.62	33.62	33.32	66.64	40
619 Amarilla	A 04 L4_1	Autobús	28.23	28.43	28.33	56.66	24
623A Chulavista - Valle Dorado	A 07 L4_1	Autobús	21.01	21.59	21.30	42.60	21
382 Providencia	A 08 L4_1	Autobús	23.91	24.12	24.02	48.03	8

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 63 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 2

Ruta	Velocidad (km/h)	Hora Máxima Demanda	Tiempo recorrido	Intervalo	Vueltas	Kilometraje
187	13.21	659	365.12	8.30	2.55	9,201
176A Robles	13.16	445	288.55	9.02	3.22	6,222
187B (188)	13.28	553	308.39	7.71	3.02	7,730
619 Amarilla	13.12	341	263.70	10.99	3.53	4,759
623A Chulavista - Valle Dorado	13.10	256	200.75	9.56	4.63	3,578
382 Providencia	13.30	144	225.06	28.13	4.13	2,018

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 64 Datos generales de rutas actuales consideradas para el estudio parte 3

Ruta	Pas/día	Km/día	IPK	Pasajeros/ Bus	Kms/ Bus
187	27,622	9,201	3.00	628	209
176A Robles	21,762	6,222	3.50	680	194
187B (188)	25,111	7,730	3.25	628	193
619 Amarilla	16,322	4,759	3.43	680	198
623A Chulavista - Valle Dorado	12,084	3,578	3.38	575	170

382 Providencia	3,348	2,018	1.66	419	252

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

El análisis de la demanda presenta las fuentes de los datos de la demanda, considerando el Informe Final del Estudio de Demanda para el "Modelo Integral de Movilidad en la zona sur del Área Metropolitana de Guadalajara" elaborado por IKONS Infraestructura y Servicios SA de CV, se delimita el área de Influencia del Estudio de Demanda, así como los elementos de los estudios de campo, las conclusiones del estudio de demanda, y la descripción de la metodología de la simulación de la demanda. Para el caso de la demanda se plantean la demanda vehicular, la cual ya fue presentada en el apartado anterior en donde se analizaron los costos de operación, y también se modeló la demanda de pasajeros, con un factor de crecimiento del 5%, los datos se plantean en la tabla 71 del ACB y en la hoja "Demanda" de la memoria de cálculo.

Tabla 65 Demanda en el horizonte de evaluación – actual

AÑO		Demanda Actual	Demanda Anual Situación Actual
		Ascensos/Día	320
2020	0	106,249	33,999,680
2021	1	111,561	35,699,664
2022	2	117,140	37,484,647
2023	3	122,996	39,358,880
2024	4	129,146	41,326,824
2025	5	135,604	43,393,165
2026	6	138,316	44,261,028
2027	7	141,082	45,146,249
2028	8	143,904	46,049,174
2029	9	146,782	46,970,157
2030	10	149,717	47,909,560
2031	11	152,712	48,867,751
2032	12	155,766	49,845,106
2033	13	158,881	50,842,009
2034	14	162,059	51,858,849
2035	15	165,300	52,896,026
2036	16	166,953	53,424,986
2037	17	168,623	53,959,236
2038	18	170,309	54,498,828

2039	19	172,012	55,043,816
2040	20	173,732	55,594,255
2041	21	175,469	56,150,197
2042	22	177,224	56,711,699
2043	23	178,996	57,278,816
2044	24	180,786	57,851,604
2045	25	182,594	58,430,120
2046	26	184,420	59,014,421
2047	27	186,264	59,604,566
2048	28	188,127	60,200,611
2049	29	190,008	60,802,617
2050	30	191,908	61,410,644

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En cuanto a la interacción de la oferta y demanda, se plantea la oferta de acuerdo con la infraestructura dada por el Número de rutas, Caracterización de la flota, Levantamiento de derroteros, Intervalo de paso, Horarios del servicio de operación, Verificación de la tarifa en el servicio y en el caso de la Demanda está dado por la Encuesta Origen-Destino, Encuesta de preferencia declarada a usuarios del transporte público, Ocupación visual, Ascenso y descenso Inventario de empresas, Inventario de la flota en servicio Encuesta de preferencia declara a automovilistas. Tal como lo plantea el documento ACB, "*La interacción entre la oferta existente (Red vial y sistemas de transporte público y privado) y la demanda identificada (Origen-destino) se traduce en velocidades, y por lo tanto en tiempos de recorrido*[6] *y Costos de Operación Vehicular (COV). Ambos elementos conforman los Costos Generalizados de Viaje (CGV)*", dichos costos se abordaron en el apartado de costos del presente dictamen.

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***la situación actual del proyecto de inversión*** *presenta todos los elementos señalados en los lineamientos,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al mismo.***

[6] Los tiempos de recorrido en la situación se encuentran en la hoja "Tiempo actual" de la memoria de cálculo

Situación sin proyecto

De acuerdo con los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión la situación sin proyecto de inversión *deberá incluir los siguientes elementos:*

a) Optimizaciones: Consiste en la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión. Las optimizaciones contempladas deberán ser incorporadas en el análisis de la oferta y la demanda siguientes;
b) Análisis de la Oferta en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;
c) Análisis de la Demanda en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;
d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda con las optimizaciones consideradas. El análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación, y
e) Alternativas de solución: Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas.
Para efectos de este inciso, no se considera como alternativa de solución diferente, la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio.

En cuanto a las optimizaciones se describen las actividades, principalmente técnicas y operativas necesarias para un escenario optimizado, el importe se presenta en el documento ACB así como también en la memoria de cálculo en la Hoja "Optimización".

Tabla 66 Costo total de optimizaciones

Optimización	Costo (sin IVA)
Rehabilitación de vialidades	
Av. Jesús Michel González (8 de Julio)	327,508,929.03
Av. Colón-Camino Real a Colima	258,830,017.65
Av. Adolf B. Horn	215,914,359.61
Av. Concepción del Valle (Ferrocarril)	219,568,263.65
Instalación de señalamiento normativa para FFCC en 17 cruceros a nivel a lo largo del tramo Vía 1 Manzanillo Km I-266+400 al Km I-287+200:	
Terracerías	48,960,000.00

Pavimento y protección de riel	74,553,563.17
Señalamiento y dispositivos de seguridad	4,080,000.00
Alumbrado público	918,000.00
Obras inducidas	74,553,563.17
Imagen urbana	48,960,000.00
Total de optimizaciones	**1,273,846,696.28**

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

En cuanto a la situación de la oferta bajo el escenario sin proyecto y considerando las optimizaciones, el ACB plantea que "*Dichas mejoras permitirán que las velocidades operativas*[7] *incrementen ligeramente en el sistema, causando reducción de los costos de operación vehicular (COV), así como una reducción en el tiempo de traslado*".

Para las proyecciones de la demanda se presenta la siguiente tabla, bajo la premisa de que "*La demanda en ambas situaciones, Actual y SIN Proyecto, es la misma, ya que la presente evaluación supone que las acciones de optimización no son suficientes para modificar el patrón de viaje de los usuarios del caudal de movilidad del Área de Influencia del proyecto*".

Tabla 67 Demanda en el horizonte de evaluación SIN Proyecto

AÑO		Demanda Sin Proyecto	Demanda Anual Situación SIN Proyecto
		Ascensos/Día	320
2020	0	106,249	33,999,680
2021	1	111,561	35,699,664
2022	2	117,140	37,484,647
2023	3	122,996	39,358,880
2024	4	129,146	41,326,824
2025	5	135,604	43,393,165
2026	6	138,316	44,261,028
2027	7	141,082	45,146,249
2028	8	143,904	46,049,174
2029	9	146,782	46,970,157
2030	10	149,717	47,909,560
2031	11	152,712	48,867,751

[7] Los tiempos se encuentran en la hoja "Tiempo sin proyecto" de la memoria de cálculo del ACB

2032	12	155,766	49,845,106
2033	13	158,881	50,842,009
2034	14	162,059	51,858,849
2035	15	165,300	52,896,026
2036	16	166,953	53,424,986
2037	17	168,623	53,959,236
2038	18	170,309	54,498,828
2039	19	172,012	55,043,816
2040	20	173,732	55,594,255
2041	21	175,469	56,150,197
2042	22	177,224	56,711,699
2043	23	178,996	57,278,816
2044	24	180,786	57,851,604
2045	25	182,594	58,430,120
2046	26	184,420	59,014,421
2047	27	186,264	59,604,566
2048	28	188,127	60,200,611
2049	29	190,008	60,802,617
2050	30	191,908	61,410,644

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

La interacción oferta – demanda de la situación sin proyecto, concluye "*Sin embargo, a pesar de los que beneficios resultantes por la implantación de las medidas de optimización son positivas, estas actuaciones no resultaron suficientes para revertir la problemática que experimenta la población de la Zona Sur con relación a la ineficiente e insostenible movilidad en sus desplazamientos hacia la Zona Centro del AMG. Por lo tanto, este proceso de evaluación socioeconómica considera que las medidas de optimización no son suficientes para revertir la problemática identificada bajo la Situación Actual, por lo tanto, se procede a realizar la evaluación de la situación CON Proyecto"*

En cuanto a las alternativas de solución, tres análisis técnicos comparativos:

- Comparación Técnica No. 1: Tren-tram Eléctrico vs BRT, bajo un análisis comparativo de indicado socioeconómico

- Comparación Técnica No. 2: Tren-Tram Eléctrico Vs. Tren Ligero, bajo un análisis comparativo técnico

- Comparación Técnica No3: Tren-Tram Eléctrico Vs. Tren-Tram Diésel-Eléctricos (Híbridos), bajo un análisis de costo anual equivalente

Tabla 68 Costo Anual Equivalente Tren-Tram eléctrico

Tren Tram Eléctrico						
AÑO	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					
	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	OPERATIVO	TOTAL	VPC	CAE
0	1,261,000,000			1,261,000,000	1,261,000,000	
1		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	1,485,918,182	
2		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	1,350,834,711	
3		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	1,228,031,555	
4		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	1,116,392,323	
5		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	1,014,902,112	
6		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	922,638,283	
7		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	838,762,076	
8		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	762,510,978	
9		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	693,191,798	
10		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	630,174,362	
11		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	572,885,784	
12		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	520,805,258	
13		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	473,459,325	
14		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	430,417,568	
15		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	391,288,699	
16		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	355,716,999	
17		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	323,379,090	
18		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	293,980,991	
19		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	267,255,446	
20		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	242,959,496	
21		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	220,872,269	
22		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	200,792,972	
23		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	182,539,066	
24		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	165,944,605	
25		708,510,000	926,000,000	1,634,510,000	150,858,732	
	1,261,000,000	17,712,750,000	23,150,000,000	42,123,750,000	16,097,512,680	1,773,431,939

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Tabla 69 Costo Anual Equivalente Tren-Tram diésel-eléctrico

Tren Tram Diésel Eléctrico						
AÑO	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					
	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	OPERATIVO	TOTAL	VPC	CAE
0	877,000,000			877,000,000	877,000,000	
1		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	2,019,058,182	
2		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,835,507,438	
3		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,668,643,125	
4		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,516,948,296	
5		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,379,043,905	
6		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,253,676,278	
7		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,139,705,707	
8		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	1,036,096,097	
9		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	941,905,543	
10		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	856,277,766	
11		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	778,434,333	
12		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	707,667,575	
13		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	643,334,159	
14		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	584,849,236	
15		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	531,681,124	
16		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	483,346,476	
17		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	439,405,887	
18		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	399,459,897	
19		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	363,145,361	
20		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	330,132,147	
21		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	300,120,133	
22		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	272,836,485	
23		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	248,033,168	
24		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	225,484,698	
25		758,964,000	1,462,000,000	2,220,964,000	204,986,089	
	877,000,000	18,974,100,000	36,550,000,000	56,401,100,000	21,036,779,107	2,317,581,399

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

De acuerdo con el análisis CAE planteado en el ACB, la alternativa del Tren-Tram eléctrico es la de menor costo

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***la situación sin proyecto de inversión*** *presenta todos los elementos señalados en los lineamientos,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al mismo.***

Situación con proyecto

De acuerdo con los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión la situación con proyecto de inversión *deberá incluir los siguientes elementos:*

a) Descripción general: Deberá detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultarían de su realización, incluyendo cantidad, tipo y principales características;
b) Alineación estratégica: Incluir una descripción de cómo el programa o proyecto de inversión contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, así como al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley;
c) Localización geográfica: Deberá describir la ubicación geográfica con coordenadas georreferenciadas donde se desarrollará el programa o proyecto de inversión; la entidad o entidades federativas donde se ubicarán los activos derivados del programa o proyecto de inversión y su zona de influencia;
d) Calendario de actividades: Deberá incluir la programación de las principales actividades e hitos que serían necesarias para la realización del programa o proyecto de inversión;
e) Monto total de inversión: Deberá incluirse el calendario de inversión por año y la distribución del monto total entre sus principales componentes o rubros. Asimismo, deberá desglosarse el impuesto al valor agregado y los demás impuestos que apliquen;
f) Financiamiento: Deberán indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto de inversión: recursos fiscales, federales, estatales, municipales, privados, de fideicomisos, entre otros;
g) Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del programa o proyecto de inversión;
h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación;
i) Vida útil: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años;
j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del programa o proyecto de inversión; las conclusiones de la factibilidad técnica, legal, económica y ambiental,

así como los estudios de mercado y otros específicos que se requieran de acuerdo al sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate;
k) Análisis de la Oferta a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión;
l) Análisis de la Demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión; y
m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en describir y analizar la interacción entre la oferta y la demanda del mercado, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión. Dicho análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y herramientas utilizadas en la estimación.

La descripción general del proyecto plantea cada uno de los elementos que conforman la totalidad del proyecto, así como en la propuesta del monto de inversión.

La alineación estratégica plantea la forma en la que el proyecto se enmarca dentro de lo planteado en uno de los ejes generales de desarrollo económico del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo del Estado de Jalisco 2018-2024, Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTmet), de acuerdo con el Código Urbano para el Estado de Jalisco, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Guadalajara, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de San Pedro Tlaquepaque, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga, Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de Guadalajara, Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de San Pedro Tlaquepaque, Planes Parciales de Desarrollo Urbano de Guadalajara, Planes Parciales de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga, entre otros.

La localización geográfica del proyecto cumple con la georreferenciación solicitada.

En cuanto a los temas de calendario de actividades, monto total de inversión estos han sido abordados en la sección de identificación y cuantificación de costos del presente dictamen. Las fuentes de financiamiento, capacidad instalada, metas anuales y totales de producción y vida útil se plantean en la sección de parámetros.

En cuanto al apartado de los aspectos más relevantes cumple con la información resumida requerida de cada uno de los estudios realizados al proyecto:

- **Estudio de demanda:** De acuerdo con lo establecido en el *ACB "La Secretaria de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco recibió el Informe Final del Estudio de Demanda para el " Modelo Integral de Movilidad en la zona sur del Área Metropolitana de Guadalajara" elaborado por IKONS Infraestructura y Servicios SA de CV, donde se presentan los resultados del Estudio de Demanda, así como a partir del mismo, la propuesta del sistema de trasporte, el diseño funcional, operativo y conceptual de las estaciones sobre el trazo Vía 1 Manzanillo, las recomendaciones y conclusiones alcanzadas en el desarrollo del Estudio de Demanda.",* lo anterior, junto con la información señalada en el presente dictamen en el cual se hace referencia a los datos de demanda, contenidos en la memoria de cálculo, permiten concluir que el proyecto cuenta con los estudios requeridos de demanda, integrados como parte de su factibilidad técnica.

- **Estudios de factibilidad técnica:** El proyecto cuenta con los estudios de factibilidad técnica contenidos en el documento Factibilidad Técnica Modelo Integral de Movilidad de la Zona Sur del Área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)elaborado Corporación Rehovot, S.A. de C.V. y el Informe Final del Estudio de Demanda para el "Modelo Integral de Movilidad en la zona sur del Área Metropolitana de Guadalajara" elaborado por IKONS Infraestructura y Servicios SA de CV, *por lo cual se confirma que el proyecto cuenta con el 100% los estudios técnicos requeridos y complementarios en el ámbito técnico para la realización del proyecto de estudio*

- **Estudios de factibilidad legal:** De acuerdo con el documento Factibilidad Jurídica del Proyecto denominado "Modelo Integral de Movilidad de la Zona Sur del Área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)" presentado por el Gobierno del Estado de Jalisco a través de la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública de fecha 24 de junio 2020 se concluye que *el proyecto cuenta con los estudios legales requeridos para la realización de esta obra,*

- **Estudio de factibilidad ambiental**: De acuerdo con lo establecido en la página 22 del oficio SEMADET DEPGA/CGETA No.245/1207/2020 se plantea que "*el Proyecto objeto de la evaluación que se dictamina con el presente instrumento ES PROCEDENTE Y AMBIENTALMENTE VIABLE; por lo tanto, ha resuelto AUTORIZAR DE MANERA CONDICIONADA su desarrollo, debiendo sujetarse a la normatividad ambiental vigente en la materia*", por lo cual se confirma que el proyecto *cuenta con el 100% los estudios ambientales requeridos para la realización de esta obra, como el manifiesto de impacto ambiental.*

La oferta bajo el escenario con proyecto plantea las características del proyecto[8]:

- Longitud: 20.80 km
- Origen: Las Juntas en Guadalajara (Vías F.F.C.C. y Alambiques)
- Destino: Tlajomulco de Zúñiga (Vías F.F.C.C. y Circuito Metropolitano Sur)
- Tiempo de Recorrido: 40 minutos
- Velocidad Máxima: 100 km/h
- Velocidad Comercial: 34-40 km/h
- Operador de la línea: SITEUR (Sistema de Tren Eléctrico Urbano)
- Demanda Exclusiva Transporte Público: 106.2 mil/viajes/día
- Crecimiento de la demanda por encima del AMG: TMCA (1990-2015) = 7.20%
- Demanda transporte individualizado: 27.5 mil/viajes/Día
- Alternativa tecnológica: Tren-Tram Eléctrico.
- Trazado:
    - Vía: Doble y Nueva, riel de 115 lb/yd, pendiente de 1% máximo y radio de curvatura de 286.48 m
    - Vía Carga: Única y Existente
    - Tipo de Vía: Trocha compatible con regulación con LEY REGLAMENTARIA DEL SERVICIO FERROVIARIO, lo cual permite utilizar la nueva vía de manera alterna con el servicio de carga, esto previendo posibles contingencias.

[8] Los tiempos de la situación con proyecto, así como los costos de operación vehicular se encuentran en las hojas “Con proyecto” y “Tiempo proyecto” de la memoria de cálculo

- Estaciones: Los nodos-estaciones, los usos del suelo en los mismos, las interconexiones y recorridos de vinculación del tren ligero con el transporte público se componen de microambientes de ordenamiento con alta calidad ambiental en la ciudad y contribuyen al ordenamiento y mejoría del entorno urbano.
    - Gobernador Curiel [Fray Angélico/Las Juntas]
    - Periférico Sur
    - Adolf B. Horn
    - Puente Unión del Cuatro
    - Carretera San Sebastián el Grande
    - Crucero la Fortuna
    - Prolongación Mariano Escobedo
    - Circuito sur
- Energía
    - Capacidad eléctrica: 60 Megavoltiamperios MVA
    - Subestaciones de tracción: 6 y 7 de 2.15-2.5 MW (dependiendo si la catenaria suministra 750 o 1500 Vcd)
    - Demanda para CFE estimada: 6 MW
- Centro de Control: Previsión de emplear el Centro de Control de la Línea 3 localizado en el edificio de talleres, en Tlaquepaque en la estación terminal Central Camionera.
- Recaudo: Integración con el sistema de recaudo Mi Transporte.
- Señalización: Red de Fibra Óptica Backbone, redundancia con Radiocomunicación, Telefonía Directa (PBX), Sistema de Información al Pasajero, sistemas de señalización y control de trenes digitales, MDF (Site Principal), Red de Acceso (Cableado

Horizontal) IDF's en Estaciones, Sistema de video vigilancia (CCTV), Sistema de Voceo en Estaciones.

El análisis de la demanda "*concluye con una proyección de las características y volumen de la demanda tendencial para el estudio de movilidad en un periodo de vida de 26 años*". Los datos de la demanda para cada uno de los escenarios, se presenta en la hoja "Demanda" de la memoria de cálculo.

Tabla 70 Demanda en el horizonte de evaluación CON Proyecto

AÑO		Demanda L4 Día CON Proyecto	Demanda Anual Situación CON Proyecto
		Ascensos/Día	320
2020	0	106,249	33,999,680
2021	1	111,561	35,699,664
2022	2	117,140	37,484,647
2023	3	122,996	39,358,880
2024	4	129,146	41,326,824
2025	5	135,604	43,393,165
2026	6	138,316	44,261,028
2027	7	141,082	45,146,249
2028	8	143,904	46,049,174
2029	9	146,782	46,970,157
2030	10	149,717	47,909,560
2031	11	152,712	48,867,751
2032	12	155,766	49,845,106
2033	13	158,881	50,842,009
2034	14	162,059	51,858,849
2035	15	165,300	52,896,026
2036	16	166,953	53,424,986
2037	17	168,623	53,959,236
2038	18	170,309	54,498,828
2039	19	172,012	55,043,816
2040	20	173,732	55,594,255
2041	21	175,469	56,150,197
2042	22	177,224	56,711,699
2043	23	178,996	57,278,816
2044	24	180,786	57,851,604

2045	25	182,594	58,430,120
2046	26	184,420	59,014,421
2047	27	186,264	59,604,566
2048	28	188,127	60,200,611
2049	29	190,008	60,802,617
2050	30	191,908	61,410,644

Fuente: Memoria de cálculo del Análisis costo-beneficio modelo integral de movilidad de la zona sur del área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4)

Finalmente las conclusiones, recomendaciones, anexos y bibliografía cumplen con los requerimientos establecidos en los lineamientos

De acuerdo con lo señalado en el documento ACB del proyecto, y en los lineamientos para para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, ***la situación con proyecto de inversión*** *presenta todos los elementos señalados en los lineamientos,* ***por lo cual se extiende una opinión favorable en lo concerniente al mismo.***

VII. Dictamen y recomendaciones

Una vez revisados todos los elementos y estudios relacionados con el análisis de la factibilidad económica para el Análisis Costo-Beneficio del proyecto Modelo Integral de Movilidad de la Zona Sur del Área Metropolitana de Guadalajara (Línea 4) cuenta con la información suficiente que respalda la viabilidad y necesidad de realizar el proyecto, acorde a los montos de inversión y calendarios de obra previstos, por lo que se otorga un **DICTAMEN FAVORABLE** al proyecto para **EJECUTAR EL PROYECTO CONFORME AL CALENDARIO Y CARACTERISTICAS PREVISTAS.**

VIII. Opinión y argumento basado en las mejores prácticas aceptadas

El presente dictamen y las opiniones emitidas en él, están sujetas a las mejores prácticas internacionales tales como:

- Principios de Inversión Pública Efectiva – OCDE, en su cuarto principio: Evaluar por adelantado los impactos y riesgos a largo plazo de la inversión pública, así como Identificar impactos sociales, ambientales y económicos, garantizar el valor económico y limitar riesgos.
- Mejores prácticas a nivel internacional en la calidad del proceso de evaluación, realizadas por personal con habilidades en evaluación de proyectos, así como la revisión independiente de evaluaciones ex ante.

Así mismo el presente dictamen es congruente con lo establecido en la normatividad nacional (leyes y reglamentos) propios de los programas y proyectos de inversión a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

IX. Fecha

El presente dictamen se elaboró en la Ciudad de México el día 19 de febrero 2021

X. Nombre, firma, cedula profesional y correo electrónico del elaborador del dictamen

Nombre: Rafael Cruz Salazar

Firma:

_____

Correo electrónico: rafael_cruz@foaconsulting.com

Cédula profesional y título

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Puebla

otorga

Mención Honorífica

a

Rafael Cruz Salazar

por haberse distinguido en su actividad académica durante sus estudios de

Licenciado en Administración Financiera

Dado en la ciudad de San Andrés Cholula, estado de Puebla, el día 28 de noviembre de 2007.

Rector del Sistema *Rector de la Zona* *Director General del Campus*

1008