

## Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento por Estándares de Desempeño de la Autopista Centenario

Ministerio de Obras Públicas  
Dirección de Asociaciones Público-Privadas

Informe Técnico Inicial de Prefactibilidad ante el  
Ente Rector de Asociaciones Público-Privadas

2025



Con el apoyo de:

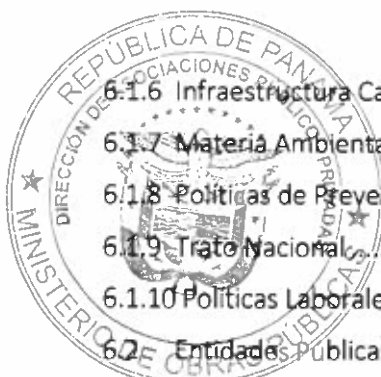


## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. Resumen Ejecutivo.....  | 1  |
| 2. Descripción y Necesidad del Proyecto.....   | 6  |
| 2.1 Necesidad del Proyecto.....  | 6  |
| 2.2 Situación Actual de las Carreteras.....  | 6  |
| 2.3 Objetivos del Proyecto.....  | 8  |
| 2.4 Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2025-2029.....                                    | 8  |
| 3. Análisis Técnico en Fase de Prefactibilidad.....                                      | 9  |
| 3.1 Alcance del Proyecto.....  | 9  |
| 3.2 Análisis de la Demanda y Proyección de Tráfico.....                                  | 11 |
| 3.3 Prognosis de Crecimiento del Tránsito Vehicular.....                                 | 11 |
| 3.4 Cálculo de los Niveles de Servicio.....  | 13 |
| 3.5 Anteproyecto Geométrico.....   | 17 |
| 3.6 Registros Históricos de Precipitaciones y Posibles Efectos del Cambio Climático..... | 20 |
| 3.7 Estudio de Geología y Geotecnia.....   | 21 |
| 3.7.1 Geología.....  | 21 |
| 3.7.2 Geotecnia.....   | 22 |
| 3.7.3 Actividades de Calendarización.....  | 23 |
| 3.8 Definición Preliminar de Intervenciones a Desarrollar en el Proyecto.....            | 23 |
| 3.8.1 Etapa de Preconstrucción.....  | 23 |
| 3.8.2 Etapa de Construcción.....   | 23 |
| 3.8.2.1 Pavimentos.....  | 24 |
| 3.8.2.2 Estructuras.....   | 26 |
| 3.8.2.2.1 Puentes Vehiculares.....   | 26 |
| 3.8.2.2.2 Puentes Peatonales.....  | 28 |
| 3.8.2.2.3 Drenajes.....  | 28 |
| 3.8.2.2.3.1 Drenajes Transversales.....  | 29 |
| 3.8.2.2.3.2 Cunetas.....   | 29 |
| 3.8.2.3 Señalización.....  | 30 |
| 3.8.2.4 Geotecnia.....   | 34 |
| 3.8.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.....  | 35 |
| 3.8.3.1 Pavimentos.....  | 35 |



|  |    |
|--|----|
| 3.8.3.2 Estructuras .....  | 38 |
| 3.8.3.2.1 Puentes Vehiculares .....  | 38 |
| 3.8.3.2.2 Puentes Peatonales .....   | 39 |
| 3.8.3.2.3 Drenajes .....   | 39 |
| 3.8.3.2.3.1 Drenajes transversales .....   | 39 |
| 3.8.3.2.3.2 Cunetas .....  | 40 |
| 3.8.3.3 Señalización .....   | 41 |
| 3.8.3.4 Geotecnia .....  | 42 |
| 3.8.3.5 Iluminación .....  | 44 |
| 3.8.3.6 Otras intervenciones .....   | 45 |
| 3.9 Fuentes de Materiales, Campamento y Disposición de Materiales para el Proyecto ..... | 45 |
| 3.10 Cronograma de Actividades y Plan de Inversiones .....                               | 47 |
| 3.11 Conclusión .....  | 48 |
| 4. Análisis Social General en la Fase de Prefactibilidad .....                           | 50 |
| 4.1 Entorno Socioeconómico .....   | 50 |
| 4.2 Identificación de Áreas Comarcales .....   | 53 |
| 4.3 Características Demográficas por Distrito .....                                      | 54 |
| 4.4 Características Étnicas .....  | 56 |
| 4.5 Entorno Económico .....  | 58 |
| 4.6 Riesgos e Impactos Económicos, Sociales y Culturales .....                           | 61 |
| 4.7 Conclusiones .....   | 66 |
| 5 Análisis Ambiental en la Fase de Prefactibilidad .....                                 | 68 |
| 5.1 Caracterización Física .....   | 68 |
| 5.2 Caracterización Biológica .....  | 72 |
| 5.3 Impactos Ecológicos y Mitigantes .....   | 74 |
| 5.4 Permisos, Licencias y Actuaciones Ambientales Necesarias .....                       | 77 |
| 5.5 Conclusiones .....   | 79 |
| 6 Aspectos Legales en la fase de Prefactibilidad .....                                   | 80 |
| 6.1 Leyes Aplicables .....   | 80 |
| 6.1.1 Constitución Política de la República de Panamá .....                              | 80 |
| 6.1.2 Contratación APP .....   | 80 |
| 6.1.3 Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2025-2029 .....                                 | 81 |
| 6.1.4 Consultas Previas a los Pueblos Indígenas .....                                    | 81 |
| 6.1.5 Ordenamiento Territorial y Materia Urbanística .....                               | 81 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.1.6   | Infraestructura Carretera .....  | 81  |
| 6.1.7   | Materia Ambiental.....   | 82  |
| 6.1.8   | Políticas de Prevención de Riesgo .....  | 82  |
| 6.1.9   | Trato Nacional.....  | 82  |
| 6.1.10  | Políticas Laborales .....  | 83  |
| 6.2     | Entidades Públicas que Intervienen en el Proceso .....   | 83  |
| 6.3     | Permisos Aplicables .....  | 84  |
| 6.4     | Riesgos Legales.....   | 85  |
| 6.5     | Conclusiones.....  | 86  |
| 7       | Análisis Costo-Beneficio en la Fase de Prefactibilidad .....   | 87  |
| 7.1     | Beneficios Generales .....   | 87  |
| 7.2     | Descripción de Escenarios .....  | 87  |
| 7.3     | Caracterización Vehicular .....  | 88  |
| 7.4     | Tasa de Descuento Social y Costos Económicos .....   | 89  |
| 7.5     | Costo – Beneficio.....   | 90  |
| 7.6     | Conclusiones .....   | 92  |
| 8       | Propuesta de Distribución de Riesgos en la Fase de Prefactibilidad .....   | 93  |
| 8.1.    | Introducción .....   | 93  |
| 8.2.    | Metodología para el Análisis y Asignación de Riesgos.....  | 93  |
| 8.3.    | Análisis de Riesgos: Identificación de los Principales Riesgos del Proyecto que incluye Descripción, Asignación y Evaluación Cualitativa de su Impacto ..... | 95  |
| 8.4.    | Matriz de Riesgos o Mapa de Calor .....  | 113 |
| 8.5.    | Conclusiones.....  | 114 |
| 9.      | Indicadores de Servicio en la Fase de Prefactibilidad .....  | 116 |
| 9.1.    | Introducción .....   | 116 |
| 9.2.    | Trabajos Durante la Recuperación Preliminar y las Obras de Rehabilitación .....  | 116 |
| 9.3.    | Gestión del Mantenimiento Vial.....  | 117 |
| 9.4.    | Verificación y Constancia de la Ejecución del Mantenimiento Vial .....   | 117 |
| 9.5.    | Conclusiones.....  | 118 |
| 10.     | Estudio de Sostenibilidad y Factibilidad .....   | 119 |
| 10.1    | Introducción .....   | 119 |
| 10.2    | Análisis de Precedentes.....   | 119 |
| 10.2.1. | Aspectos Macroeconómicos.....  | 119 |
| 10.3    | Definición del Proyecto .....  | 119 |



|  |     |
|--|-----|
| 10.4 Metodología del Análisis .....                                  | 118 |
| 10.4.1 Supuestos Temporales y Macroeconómicos .....                  | 119 |
| 10.4.2 Supuestos del CAPEX .....                                     | 120 |
| 10.4.3 Supuestos de OPEX .....                                       | 121 |
| 10.4.4 Supuestos de Gastos de Administración .....                   | 122 |
| 10.4.5 Supuestos de Financiación .....                               | 124 |
| 10.4.6 Supuestos Contables .....                                     | 125 |
| 10.4.7 TIR del Cierre del Modelo Financiero .....                    | 125 |
| 10.5 Evaluación de la Viabilidad Financiera .....                    | 125 |
| 10.6 Conclusiones .....  | 129 |
| 11. Análisis de Valor por Dinero en la Fase de Prefactibilidad ..... | 130 |
| 11.1 Introducción .....  | 130 |
| 11.2 Metodología de Análisis .....                                   | 130 |
| 11.3 Alternativa de Obra Pública .....                               | 131 |
| 11.4 Matriz Valor por Dinero .....                                   | 132 |
| 11.5 Conclusiones .....  | 137 |
| 12. Conclusiones generales .....                                     | 138 |



## Índice de Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1-1 Alcance del Proyecto .....  | 4  |
| Tabla 1-2 Resumen de OPEX, Gastos de Administración, Mantenimiento Mayor.....                 | 4  |
| Tabla 2-1 Características Generales de las Carreteras en Estudio.....                         | 6  |
| Tabla 2-2 Situación Actual de las Carreteras .....  | 8  |
| Tabla 3-1 Descripción del Alcance del Proyecto.....   | 10 |
| Tabla 3-2 Datos de Tránsito 2023.....   | 11 |
| Tabla 3-3 Datos Socioeconómicos.....  | 13 |
| Tabla 3-4 TPDA. Tránsito Total Año 2053. ....   | 13 |
| Tabla 3-5 Características Geométricas por Tramo .....   | 13 |
| Tabla 3-6 Niveles de Servicio 2023 .....  | 14 |
| Tabla 3-7 Niveles de Servicio 2053 .....  | 14 |
| Tabla 3-8 Leyenda de los Niveles de Servicio .....  | 15 |
| Tabla 3-9 Unidades Litológicas Aflorantes en el Área del Alineamiento .....                   | 22 |
| Tabla 3-10 Cantidades de Pavimentos - Tramo 1 .....   | 24 |
| Tabla 3-11 Cantidades de Pavimentos Tramo 2 .....   | 24 |
| Tabla 3-12 Cantidades de Pavimentos Tramo 3 .....   | 25 |
| Tabla 3-13 Cantidades de Pavimentos Tramo 4 .....   | 25 |
| Tabla 3-14 Cantidades de Pavimentos Tramo 5A.....   | 25 |
| Tabla 3-15 Cantidades de Pavimentos Tramo 5B, 5C y 5D .....                                   | 26 |
| Tabla 3-16 Cantidades de Puentes Vehiculares.....   | 27 |
| Tabla 3-17 Cantidades de Puentes Peatonales.....  | 28 |
| Tabla 3-18 Cantidades de Drenajes Transversales .....   | 29 |
| Tabla 3-19 Cantidades de Cunetas .....  | 30 |
| Tabla 3-20 Actividades de Señalización Tramo 1.....   | 31 |
| Tabla 3-21 Actividades de Señalización Tramo 2.....   | 31 |
| Tabla 3-22 Actividades de Señalización Tramo 3.....   | 32 |
| Tabla 3-23 Actividades de Señalización Tramo 4.....   | 32 |
| Tabla 3-24 Actividades de Señalización Tramo 5A .....   | 33 |
| Tabla 3-25 Actividades de Señalización Tramo 5B, 5C, 5D. ....                                 | 34 |
| Tabla 3-26 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 1 (Ascendente) ..... | 34 |
| Tabla 3-27 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 3 (Descendente)..... | 34 |
| Tabla 3-28 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 4 (Ascendente) ..... | 34 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 3-29 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 4 (Descendente)                       | 35 |
| Tabla 3-30 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 5A (Ascendente)                       | 35 |
| Tabla 3-31 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 5A (Descendente)                      | 35 |
| Tabla 3-32 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 1   | 36 |
| Tabla 3-33 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 2   | 36 |
| Tabla 3-34 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 3   | 36 |
| Tabla 3-35 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 4   | 36 |
| Tabla 3-36 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 5A  | 37 |
| Tabla 3-37 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 5B, 5C y 5D                                       | 37 |
| Tabla 3-38 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 6   | 37 |
| Tabla 3-39 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 7   | 37 |
| Tabla 3-40 Cantidades de Puentes Vehiculares para Mantenimiento  | 38 |
| Tabla 3-41 Cantidades de Puentes Peatonales para Mantenimiento   | 39 |
| Tabla 3-42 Cantidades de Drenaje Transversales para Mantenimiento  | 40 |
| Tabla 3-43 Cantidades de Cunetas para Mantenimiento  | 41 |
| Tabla 3-44 Intervenciones de Señalización Operación y Mantenimiento Años (1 al 5, 7 al 11, 13 al 17, 19 al 22) | 42 |
| Tabla 3-45 Intervenciones de Señalización Operación y Mantenimiento Años (6, 12 y 18)                          | 42 |
| Tabla 3-46 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 1 (Ascendente)                     | 42 |
| Tabla 3-47 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 1 (Descendente)                    | 42 |
| Tabla 3-48 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 3 (Ascendente)                     | 43 |
| Tabla 3-49 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 3 (Descendente)                    | 43 |
| Tabla 3-50 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 4 (Ascendente)                     | 43 |
| Tabla 3-51 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 4 (Descendente)                    | 43 |
| Tabla 3-52 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor Taludes - Tramo 5A (Ascendente)                       | 43 |
| Tabla 3-53 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor Taludes - Tramo 5A (Descendente)                      | 43 |
| Tabla 3-54 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 1 (Ascendente)                 | 43 |
| Tabla 3-55 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 1 (Descendente)                   | 44 |
| Tabla 3-56 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 3 (Ascendente)                 | 44 |
| Tabla 3-57 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 3 (Descendente)                   | 44 |
| Tabla 3-58 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 4 (Ascendente)                 | 44 |
| Tabla 3-59 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 4 (Descendente)                   | 44 |
| Tabla 3-60 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 5A (Ascendente)                   | 44 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 3-61 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes – Tramo 5A (Descendente) ....                                | 44  |
| Tabla 3-62 Cronograma de Actividades del Proyecto.....  | 47  |
| Tabla 3-63 Plan de Inversiones Comprendiendo CAPEX, OPEX y Gastos de Administración.....  | 48  |
| Tabla 4-1 Población del Área de Influencia del Proyecto por Distrito, Censo Población y Vivienda 2010, Proyección 2020.....       | 50  |
| Tabla 4-2 Población del Área de Influencia del Proyecto por Corregimiento, Censo Población y Vivienda 2012, Proyección 2020.....  | 50  |
| Tabla 4-3 Población del Área de Influencia del Proyecto por Distrito - Censo Población y Vivienda 2012, Proyección 2020.....      | 55  |
| Tabla 4-4 Población Étnica del Área de Influencia por Distrito, Censo Población y Vivienda 2012 .....                             | 58  |
| Tabla 4-5 Potencial Desplazamiento Económico o Físico, Autopista Arraiján – La Chorrera, Intercambiadores .....                   | 64  |
| Tabla 4-6 Riesgos e Impactos Socio Económicos y Culturales. ....  | 66  |
| Tabla 5-1 Medidas Ambientales Aplicadas Según Los Impactos Ambientales Potenciales.....   | 77  |
| Tabla 5-2 Permisos, Licencias Ambientales y Otras Consideraciones Identificadas en la Inspección Visual. ....                     | 79  |
| Tabla 7-1 Costos Unitarios Económicos para Diferentes Tipos de Vehículos .....  | 88  |
| Tabla 7-2 Características Básicas de los Diferentes Tipos de Vehículos .....  | 89  |
| Tabla 7-3 Costo por Km de CAPEX.....  | 89  |
| Tabla 7-4 Costo por Km de OPEX y Mantenimiento Mayor.....   | 90  |
| Tabla 7-5 Análisis Económico .....  | 90  |
| Tabla 7-6 Análisis Económico en Valor Presente .....  | 90  |
| Tabla 7-7 Resumen Costo Beneficio – Escenario con disminución del 10.0% en el Crecimiento del Tráfico .....                       | 91  |
| Tabla 7-8 Resumen Costo Beneficio – Escenario con disminución del 15.0% en el Crecimiento del Tráfico .....                       | 91  |
| Tabla 7-9 Resumen Costo Beneficio – Escenario con Incremento del 15.0% de la Inversión.....                                       | 91  |
| Tabla 7-10 Resumen Costo Beneficio – Escenario con Incremento del 20.0% de la Inversión.....                                      | 92  |
| Tabla 7-11 Resumen Costo Beneficio – Escenario con Incremento del 20.0% de la Inversión y Disminución del 15.0% del Tráfico ..... | 92  |
| Tabla 8-1. Valoración de Probabilidad de Ocurrencia .....   | 94  |
| Tabla 8-2. Valoración del Impacto sobre el Proyecto .....   | 94  |
| Tabla 8-3. Esquema del Mapa de Riesgos o Mapa de Calor .....  | 95  |
| Tabla 8-4. Identificación de Riesgos en la Fase de Prefactibilidad.....   | 98  |
| Tabla 8-5. Asignación Para Cada Riesgo Identificado .....   | 100 |
| Tabla 8-6. Medidas Mitigantes .....   | 105 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 8-7. Valoración Cualitativa de Riesgos Identificados.....                                    | 113 |
| Tabla 8-8. Mapa de Riesgos.....  | 113 |
| Tabla 8-9. Resumen de Clasificaciones de Riesgos.....  | 114 |
| Tabla 8-10. Distribución de Riesgos de Categoría Alta.....   | 114 |
| Tabla 10-1. Parámetros Generales de la Moneda de Evaluación y Cifras.....                          | 120 |
| Tabla 10-2. Supuestos Macroeconómicos y Tributarios.....   | 120 |
| Tabla 10-3. Supuestos Temporales.....  | 120 |
| Tabla 10-4. Supuestos de CAPEX sin Mantenimiento Mayor.....  | 121 |
| Tabla 10-5. Supuestos de Mantenimiento Mayor.....  | 121 |
| Tabla 10-6. Supuestos de OPEX.....   | 122 |
| Tabla 10-7. Supuestos de Gastos de Administración.....   | 123 |
| Tabla 10-8. Supuestos de Fondeos y Fianzas.....  | 124 |
| Tabla 10-9. Supuestos de Financiación.....   | 124 |
| Tabla 10-10 Características de la Financiación.....  | 125 |
| Tabla 10-11 Fuentes y Usos.....  | 126 |
| Tabla 10-12 Flujo Estimado de PPDs.....  | 127 |
| Tabla 10-13. Valor del Proyecto (VP).....  | 129 |
| Tabla 11-1. Puntaje para la Valoración de Criterios.....   | 130 |
| Tabla 11-2. Ponderación de Criterios Cualitativos.....   | 131 |
| Tabla 11-3. Matriz de VpD.....   | 136 |
| Tabla 11-4. Puntuación y Ponderación de Criterios.....   | 137 |
| Tabla 11-5. Puntaje Total de Análisis VpD.....   | 137 |
| Tabla 12-1. Distribución de Riesgos de Categoría Alta.....   | 139 |
| Tabla 12-2. Principales Parámetros del Análisis de Sostenibilidad Financiera.....                  | 140 |
| <b>Índice de Ilustraciones</b>   |     |
| Ilustración 1-1 Esquema de las Carreteras Incluidas en este Proyecto.....                          | 1   |
| Ilustración 3-1. Intercambiador - Vía La Mitra.....  | 15  |
| Ilustración 3-2. Intercambiador - Nicolás A. Solano.....   | 16  |
| Ilustración 3-3. Intercambiador - Bique.....   | 16  |
| Ilustración 3-4. Inversión Actual de Carriles – CPA (Tramo Puente de las Américas – Arraiján)..... | 16  |
| Ilustración 3-5 Sección Típica Actual de Vía Centenario.....                                       | 17  |
| Ilustración 3-6 Sección Típica Propuesta de la Vía Centenario.....                                 | 17  |
| Ilustración 3-7 Esquema de Sección Típica de Ensanche de Firme.....                                | 17  |
| Ilustración 3-8 Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Vía La Mitra.....                    | 18  |
| Ilustración 3-9 Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Nicolás A. Solano.....               | 18  |





|  |    |
|--|----|
| Ilustración 3-10 Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Bique.....  | 19 |
| Ilustración 3-11 Propuesta de Carriles Reversibles en Autopista Arraiján – La Chorrera.....  | 19 |
| Ilustración 3-12 Tramo de Implantación de Carriles Reversibles.....  | 19 |
| Ilustración 3-13 Ubicación de las Estaciones Hidrológicas.....   | 20 |
| Ilustración 3-14 Geología Local.....   | 21 |
| Ilustración 3-15 Esquema General de Metodología para Rehabilitación.....   | 22 |
| Ilustración 3-16 Esquema General de Metodología para Ampliación de Calzada.....  | 22 |
| Ilustración 3-17 Ubicación de Campamentos.....   | 45 |
| Ilustración 3-18 Ubicación de Sitios de Extracción de Materiales.....  | 46 |
| Ilustración 3-19 Ubicación de Botaderos.....   | 46 |
| Ilustración 4-1. Áreas Comarcales con Referencia al Área de Influencia del Proyecto.....   | 54 |
| Ilustración 4-2. Expendio de Comida Móvil, Autopista Arraiján – La Chorrera.....   | 61 |
| Ilustración 4-3. Interferencia de Servicio Públicos – Vía Centenario.....  | 62 |
| Ilustración 4-4 Interferencia con Torre de Comunicaciones - Vía Centenario.....  | 62 |
| Ilustración 4-5 Estaciones de Gasolina en la Autopista Arraiján - La Chorrera.....   | 63 |
| Ilustración 4-6 Tramo Intercambiador - Bique.....  | 64 |
| Ilustración 4-7 Tramo Intercambiador - Hospital Nicolás Solano.....  | 64 |
| Ilustración 4-8 Tramo Intercambiador – Vía La Mitra.....   | 64 |
| Ilustración 5-1 Vía Centenario, Rehabilitación y Ampliación de Carriles.....   | 68 |
| Ilustración 5-2 Segmentos de la Vía Centenario, a) sinuosos;.....  | 69 |
| Ilustración 5-3 Segmentos Intercambiadores Bique (a & b); Nicolas A. Solano (c); La Mitra.....   | 70 |
| Ilustración 5-4 Tipos de Vegetación en la Vía Centenario.....  | 72 |
| Ilustración 5-5 Tipos de Vegetación Asociada a la Servidumbre en la Vía Centenario.....  | 72 |
| Ilustración 5-6 Área Importante de Aves, IBA (a); Áreas de Aves Endémicas, EBA (b); Área Protegida Parque Camino de Cruces (c); Banco Oeste del Canal de Panamá Catalogada como Área Clave para la Biodiversidad, KBA..... | 73 |

#### Índice de Gráficas

|   |     |
|---|-----|
| Gráfica 3-1 Lluvia Promedio de las Estaciones Meteorológicas.....   | 20  |
| Gráfica 3-2 Lluvia Máxima de las Estaciones Meteorológicas.....   | 21  |
| Gráfica 10-1 Resumen del Modelo Financiero – Cifras en B/. Corrientes.....  | 128 |
| Gráfica 11-1 Comparativo de Flujo de Caja de Aportes Estatales al Proyecto entre Obra Pública Tradicional y Asociación Público – Privada..... | 131 |

### Lista de Abreviaturas y Acrónimos

Para facilitar la lectura de este informe, a continuación, se presenta un listado de los acrónimos, siglas y abreviaturas que se emplean a lo largo de este documento.

| ACRÓNIMO, SIGLA O ABREVIATURA | CORRESPONDENCIA  |
|-------------------------------|--|
| ANATI                         | Autoridad Nacional de Administración de Tierras  |
| APP                           | Asociación Público-Privada   |
| ATTT                          | Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre   |
| B/.                           | Balboas Panameños  |
| CAPM                          | Modelo de valoración de activos de capital ( <i>Capital Asset Pricing Model</i> )  |
| CCO                           | Centro de Control y Operaciones  |
| CIPC                          | Contrato de Ingeniería, Procura y Construcción a precio global fijo  |
| Contratista APP               | Persona jurídica del sector privado contratada por la EPC para el diseño, rehabilitación, operación, mantenimiento y financiamiento del Proyecto |
| CPA                           | Carretera Panamericana   |
| dBa                           | Decibeles  |
| DSCR                          | Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda ( <i>Debt Service Coverage Ratio</i> )   |
| EDD                           | Estándares de Desempeño  |
| EsIA                          | Estudio de Impacto Ambiental   |
| EPC                           | Entidad Pública Contratante  |
| ETESA                         | Empresa de Transmisión Eléctrica, Sociedad Anónima   |
| FHP                           | Factor de Hora Punta   |
| HDM                           | Desarrollo y Gestión de Carreteras ( <i>Highway Development and Management</i> )   |
| IFC                           | Corporación Financiera Internacional ( <i>International Finance Corporation</i> )  |
| IFRS                          | Normas Internacionales de Información Financiera ( <i>International Financial Reporting Standard</i> )   |
| INEC                          | Instituto Nacional de Estadística y Censo  |
| IRI                           | Índice de Rugosidad Internacional  |
| ITI                           | Informe Técnico Inicial  |
| ITS                           | Sistemas de Transporte Inteligente ( <i>Intelligent Transportation Systems</i> )   |




| ACRÓNIMO, SIGLA<br>O ABREVIATURA | CORRESPONDENCIA   |
|----------------------------------|---|
| km/h                             | Kilómetros por hora   |
| KPI                              | Indicadores Claves de Desempeño ( <i>Key Performance Indicator</i> )                          |
| Ley No. 93                       | Ley No.93 de 19 de septiembre de 2019   |
| MEF                              | Ministerio de Economía y Finanzas   |
| MiAMBIENTE                       | Ministerio de Ambiente  |
| MIDA                             | Ministerio de Desarrollo Agropecuario   |
| mm                               | Millímetros   |
| MINGOB                           | Ministerio de Gobierno  |
| MINSA                            | Ministerio de Salud   |
| MIVIOT                           | Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial   |
| MOP                              | Ministerio de Obras Públicas  |
| No.                              | Número  |
| OPT                              | Obra Pública Tradicional  |
| PAR                              | Plan de Acción de Reasentamiento  |
| PIB                              | Producto Interno Bruto  |
| PIOTA                            | Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial Ambiental                                 |
| PK                               | Punto Kilómetro   |
| PMA                              | Plan de Manejo Ambiental  |
| PPD                              | Pagos por Disponibilidad  |
| Proyecto                         | Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento por Estándares de Desempeño de la Autopista Centenario |
| SICC                             | Sistema Informático de Contabilización y Control  |
| SINAPROC                         | Sistema Nacional de Protección Civil  |
| SNAPP                            | Secretaría Nacional de Asociaciones Público-Privadas  |
| TPDA                             | Tráfico Promedio Diario Anual   |
| TDS                              | Tasa de descuento Social  |



| ACRÓNIMO, SIGLA<br>O ABREVIATURA | CORRESPONDENCIA  |
|----------------------------------|--|
| TIR                              | Tasa Interna de Retorno  |
| TRRL                             | Laboratorio de Investigación en Transporte y Carreteras ( <i>Transport and Road Research Laboratory</i> )  |
| $\mu\text{g}/\text{m}^3$         | Microgramo por metro cúbico  |
| UICN                             | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza  |
| UTM                              | Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator por sus siglas en inglés. Cuando acompañado de una "x" se refiere a la longitud y acompañado de una "y" se refiere a latitud. |
| VEH                              | Vehículos  |
| VpD                              | Valor por Dinero   |
| VPN                              | Valor Presente Neto  |
| WACC                             | Costo Promedio Ponderado del Capital ( <i>Weighted Average Cost of Capital</i> )   |

#### Definiciones

Para facilitar la lectura de este informe, a continuación, se presenta un listado de definiciones que se emplean a lo largo de este documento.

| ACRÓNIMO, SIGLA<br>O ABREVIATURA  | CORRESPONDENCIA   |
|---|---|
| <br><b>CAPEX</b> | <p>Inversiones en inmovilizado intangible, material, equipamiento e inversiones inmobiliarias, entendido como los costos de ejecución de la obra durante la etapa de construcción e inversión de mantenimiento mayor durante el periodo del contrato de APP.</p> <p>Se incluyen las inversiones necesarias para la construcción, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura (por ejemplo, movimientos de tierras, obras de drenaje, pavimentos, señalización, interventorías en construcción, etc.). Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Costos de diseño y estudios de ingeniería.</li> <li>-Costos de construcción: movimiento de tierras, drenaje, firmes y pavimentos, estructuras, túneles edificación, reposición de servicios afectados, obras complementarias, equipos, etc.</li> <li>-Gastos prediales, ambientales y sociales: compras y expropiaciones de suelo, gestión ambiental, trámites y licencias y gestión social.</li> <li>-Instalaciones y Equipamiento</li> </ul> <p>No incluye otros gastos iniciales generales del Contratista APP (personal indirecto, oficinas, comunicaciones, etc.), gastos de preparación de ofertas, gastos financieros, estructura de la SPV, garantías y seguros, etc.</p>  |
| <b>OPEX</b>   | <p>Gastos de Operación por sus siglas en inglés que se refiere a los gastos directamente relacionados con la operación y mantenimiento de la infraestructura, que no generan un mayor valor del activo.</p> <p>Se incluyen todos los gastos relacionados con la operación y mantenimiento de la infraestructura (mantenimiento de equipos, de estructuras, emergencias, etc.). Estos gastos no generan un mayor valor del activo</p> <p>No incluyen otros gastos de administración del contrato APP como puedan ser de personal indirecto, oficina, comunicaciones, personal de estructura de SPV (distinto del personal directo de operación y mantenimiento), seguros, garantías, tributos, etc.</p>  |
| <b>VEI</b>  | <p>Valor Estimado de Inversión. Es el valor que estimará la entidad pública contratante y que indicará en el contrato de APP para efectos de lo previsto en los artículos 46, 48 y 49 de la Ley, y que corresponderá al valor señalado en el informe técnico inicial y que posteriormente será revisado y actualizado, de ser requerido, en el informe técnico definitivo preparado por la entidad pública contratante e indicado en el pliego de cargos y aprobado por el ente rector en la fase de factibilidad. Se entenderá como valor estimado de inversión todos los desembolsos estimados a ser realizados por el contratista APP durante la fase de construcción e inversión de mantenimiento mayor, durante el periodo del contrato APP, necesarios para poner en marcha y/o poner en óptimas condiciones el proyecto de APP, que incluye la suma de las siguientes partidas: costos de estudios técnicos y económicos, de indemnizaciones y reposición de servicios y servidumbres, construcción de las obras e instalaciones, de equipamiento, dirección y administración de obra, financiamientos suscritos para cubrir necesidades de construcción y equipamiento durante la fase de construcción y, en general, de todos los bienes y costos, cualquiera que fuere su naturaleza, que sea necesario construir o adquirir, por parte del contratista APP, por estar directamente relacionados con el proyecto de APP y que contribuyan a que éste entre en servicio.</p> |
| <b>VP</b>   | <p>Valor del Proyecto, mismo que se calculará a efectos de determinar si el proyecto es o no admisible para ser estructurado como contrato de APP según el mismo sea o no inferior a los quince millones de balboas (B/.15,000,000.00). Determinado a partir del CAPEX más OPEX, calculado a valor presente neto a la tasa de descuento referencial establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas, coordinado con la Secretaría Nacional de APP.</p>   |

## 1. Resumen Ejecutivo

El Proyecto "Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento por Estándares de Desempeño de la Autopista Centenario" (en adelante el "Proyecto") forma parte de un conjunto de intervenciones estratégicas orientadas a la recuperación, rehabilitación y mantenimiento de vías prioritarias dentro de la red vial nacional. Este Proyecto se enmarca en las prioridades establecidas por el Plan Estratégico de Gobierno 2024–2029, aprobado mediante la Resolución de Gabinete No. 124 de 26 de diciembre de 2024, el cual define como eje clave el fortalecimiento de la infraestructura logística y multimodal para mejorar la conectividad y competitividad del país. En este sentido, la Autopista Centenario es considerada una vía crítica dentro de la red logística nacional y, específicamente, como parte de la Red Vial de Panamá Oeste, cuya mejora impulsa la integración regional, el acceso a servicios esenciales y el desarrollo económico sostenible.

El proyecto requiere de diferentes actuaciones en las carreteras vía Centenario y autopista Arraiján-La Chorrera. En la siguiente ilustración se muestra un esquema de ambas carreteras divididas en tramos.



**Ilustración 1-1 Esquema de las Carreteras Incluidas en este Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

Se plantea estructurar el Proyecto como una Asociación Público – Privada (APP), figura de contratación regida por la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019. Dada la información con la que se cuenta, el Proyecto reúne las características que definen a un proyecto de APP y, para efectos del análisis preliminar de los aspectos legales, el Proyecto descrito en este ITI cumple con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos atribuidos al MOP, al Proyecto y demás disposiciones aplicables. No obstante, es importante tener en cuenta que se trata de un análisis en la fase de Prefactibilidad, cuyas conclusiones podrán variar en la fase de Factibilidad, si este ITI es aprobado por parte del Ente Rector. Asimismo, en dicha fase de Factibilidad se profundizará el análisis de la legislación aplicable al Proyecto.

El Proyecto se desarrollará en tres etapas claramente definidas:

- Preconstrucción (Etapa 0):

Esta etapa tendrá una duración contractual de 18 meses e incluye todas las actividades preliminares necesarias para el inicio de las obras, tales como estudios de diseño, trámites de permisos (ambientales, de construcción, entre otros), y el cierre financiero. Durante este periodo, el Contratista deberá también ejecutar labores de conservación de la carretera existente, como el cubrimiento de baches, limpieza de cunetas y provisión de servicios viales, de conformidad con los Indicadores de Desempeño (ID) específicos para esta etapa establecidos en el Capítulo 9 (ID13 LCA, ID14 FDV, ID15 SerV e ID01 DS).

- Construcción (Etapa 1):

Una vez finalizada la etapa de Preconstrucción, se iniciará la fase de rehabilitación y construcción, con una duración contractual de 30 meses. Durante este periodo, el Contratista continuará obligado a cumplir con las labores de conservación vial bajo los mismos Indicadores de Desempeño aplicables a la etapa anterior.

- Operación y Mantenimiento (Etapa 2):

Esta etapa se extenderá por un periodo contractual de 21 años, durante el cual el Contratista deberá cumplir con todos los Indicadores de Desempeño establecidos para los tres tramos del Proyecto, asegurando el mantenimiento rutinario y periódico de la infraestructura en condiciones óptimas de funcionalidad y seguridad.

En total, el Proyecto tendrá una duración estimada de 25 años, distribuidos en 1.5 años de Preconstrucción, 2.5 años de construcción y 21 años de operación y mantenimiento.

Los tramos incluidos en este Proyecto suman un total de 83.6 km, que incluyen actividades de rehabilitación, actividades de construcción de obra nueva y actividades de operación y mantenimiento. Dentro de este total, las actividades de rehabilitación aplican para la infraestructura existente en la vía Centenario y la autopista Arraiján – La Chorrera, incluyendo el puente Centenario, con un total de 41.2 km. Adicionalmente, el Proyecto considera la operación y mantenimiento de un tramo de la vía Presidente Roberto F. Chiari (anteriormente conocido como “Ampliación a 8 Carriles”) y un tramo del Corredor de Las Playas (conocido como “Corredor de las Playas Tramo I”, con 3.0 km y 0.9 km, respectivamente).

Asimismo, se plantea la ampliación de dos carriles (construcción de obra nueva) a cada lado de la vía Centenario y otros dos (2) carriles (construcción de obra nueva) en la autopista Arraiján – La Chorrera, que permitirían el funcionamiento de carriles reversibles en dicha autopista. También, el Proyecto comprende el acondicionamiento, demolición y/o construcción de tres (3) intercambiadores (Bique, Vía La Mitra y Nicolás A. Solano). La obra nueva en total suma 38.5 km. Tanto los tramos de rehabilitación como los de obra nueva, así como los de operación y mantenimiento, se plantean para ser operados y mantenidos por un periodo de 21 años.

Mayor detalle de estos tramos se muestra en la siguiente tabla:

| TRAMO                                     |    | LONGITUD<br>(KM) | ALCANCE  | LOCALIZACIÓN  | CAPEX en<br>etapa de<br>construcción<br>(3/<br>CONSTANTES<br>DICIEMBRE<br>31/2022) |
|---|----|------------------|--|---|--|
| Rehabilitación, operación y mantenimiento |    |                  |  |   |  |
| 1   | 1A | 13.60            | Rehabilitación de 4 carriles del pavimento rígido en la vía Centenario y estructuras más operación y mantenimiento.  | Vía Centenario desde el PK 0+000 en el distrito de Panamá, provincia de Panamá, al PK 13+600 en distrito de Panamá, provincia de Panamá.  | 45,570,098   |
|   | 1B | 7.72             | Rehabilitación de 4 carriles del pavimento rígido en la vía Centenario y estructuras más operación y mantenimiento.  | Vía Centenario desde el PK 14+620 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, al PK 22+340 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.                      |  |
| 2   |    | 1.02             | Rehabilitación del pavimento más la operación y mantenimiento y mejoras en el equipamiento del puente Centenario.  | Puente Centenario, PK 13+600 en el distrito de Panamá, provincia de Panamá al PK 14+620 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.                                    | 4,246,972  |
| 3   |    | 18.90            | Rehabilitación de 6 carriles del pavimento asfáltico y de la infraestructura existente en la autopista Arraiján - La Chorrera más operación y mantenimiento; así como la rehabilitación del resto de las infraestructuras. | Autopista Arraiján – La Chorrera desde el PK 25+340 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, al PK 44+240 en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste. | 50,181,423   |
| Total                                     |    | 41.24            |  |   | 99,998,493   |
| Obra nueva, operación y mantenimiento     |    |                  |  |   |  |



| TRAMO | LONGITUD (KM) | ALCANCE  | LOCALIZACIÓN   | CAPEX en etapa de construcción (B/ CONSTANTES DICIEMBRE 31/2022) |
|-------|---------------|--|--|--|
| 4     | 17.10         | Construcción de tercer carril en cada una de las calzadas existentes en pavimento rígido, más operación y mantenimiento. | Vía Centenario desde el PK 31+240 en el distrito de Panamá, provincia de Panamá, al PK 13+150 en el distrito de Panamá, provincia de Panamá; y desde el PK 15+150 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, al PK 22+340 en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.   | 96,980,889   |
| 5     | 5A            | 16.10  | Construcción de un carril adicional en cada una de las calzadas existentes en pavimento flexible en el costado externo de cada uno los sentidos de la doble calzada ascendente y descendente de la autopista Arraiján - La Chorrera a efectos de ser usados como reversibles. También incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura.                  | 81,828,452   |
|       | 5B            | 1.40   | Intercambiador Bique - Pavimento flexible; incluye empalmes con el intercambiador y vías de acceso con el objetivo de habilitar los carriles internos como reversibles según dinámica del tráfico existente, así como las adecuaciones del resto de las infraestructuras. También incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura.                      |  |
|       | 5C            | 2.60   | Intercambiador Hospital Nicolás A. Solano - Pavimento flexible; incluye empalmes con el intercambiador y vías de acceso con el objetivo de habilitar los carriles internos como reversibles según dinámica del tráfico existente, así como las adecuaciones del resto de las infraestructuras. También incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura. |  |
|       | 5D            | 1.30   | Intercambiador vía La Mitra - Pavimento flexible; incluye empalmes con el intercambiador y vías de acceso con el objetivo de habilitar los carriles internos como reversibles según dinámica del tráfico existente, así como las adecuaciones del resto de las infraestructuras. También incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura.               |  |
| Total | 38.50         |  |  | 178,809,341  |



| TRAMO                          | LONGITUD (KM) | ALCANCE | LOCALIZACIÓN | CAPEX en etapa de construcción (B/. CONSTANTES DICIEMBRE 31/2022) |
|--------------------------------|---------------|---------|--------------|---|
| CAPEX en etapa de construcción |               |         |              | 278,807,834   |

**Tabla 1-1 Alcance del Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los valores de OPEX, Gastos de Administración, Mantenimiento Mayor y se pueden ver a continuación:

| CONCEPTO                 | B/. CONSTANTES (DICIEMBRE 31/2022) |
|--------------------------|------------------------------------|
| OPEX                     | 161,653,183                        |
| Gastos de administración | 49,079,593                         |
| Mantenimiento Mayor      | 103,348,917                        |
| Total                    | 314,081,693                        |

**Tabla 1-2 Resumen de OPEX, Gastos de Administración, Mantenimiento Mayor**

Fuente: Elaboración propia

Considerando lo anteriormente mencionado, el Valor Estimado de Inversión (VEI) es de B/. 382,156,751.00 constantes de diciembre 31 de 2022. Los valores utilizados son constantes a diciembre 2022. En la fase de Factibilidad, se actualizarán a constantes más recientes. Las conclusiones sobre viabilidad y sostenibilidad a nivel de prefactibilidad no se verían afectadas por este ajuste.

A efectos de cumplir con lo establecido en la resolución MEF-RES-2023-1231 del 2 de mayo de 2023, se calcula el Valor del Proyecto usando una tasa de descuento aplicable en el momento de 7.5% aplicada al CAPEX más el OPEX del Proyecto (B/. 543,809,934 millones constantes de 31 de diciembre de 2022), resultando en B/. 323,992,171 millones, lo cual es mayor a los B/. 15 millones establecidos en la Ley No. 93 de 2019.

En la fase de Prefactibilidad no se ha estudiado retribución proveniente de peajes para ninguna de las carreteras incluidas en este Proyecto, por lo que el pago de las obligaciones adquiridas por el potencial Contratista APP para desarrollar el Proyecto tendrá como fuente las partidas presupuestarias que la EPC gestione (según está establecido en la Ley No. 93). Para tal efecto, la EPC deberá llevar a cabo las gestiones requeridas ante el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para incluir la totalidad de los pagos de estas obligaciones en su presupuesto futuro.

Se hace relevante mencionar que las actividades contenidas en el Tramo 5A (Carriles Reversibles) permitirían que los usuarios accedan a las ventajas de velocidad y descongestión que la solución plantea, y que el acceso a estos carriles reversibles está sujeto a un cobro por uso al usuario. Sin embargo, en fase de Factibilidad se deberá realizar el análisis detallado del impacto que el cobro por acceso al usuario tendría en tráfico y su impacto en la retribución del Contratista APP, entre otros aspectos relacionados del Proyecto.

En cuanto a los criterios de admisibilidad, se confirma que el monto total de la inversión inicial y los gastos correspondientes a la etapa de Operación y Mantenimiento menos la tasa de descuento referencial determinada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) — supera los B/. 15.0 millones, cumpliendo así con lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley No. 93 de 2019. Asimismo, el Proyecto forma parte de las acciones prioritarias del Plan Estratégico de Gobierno 2025–2029, aprobado mediante Resolución de Gabinete No. 124 de 26 de diciembre de 2024, lo cual satisface lo establecido en el artículo 7 de la misma ley. De igual forma, el Proyecto está incluido en el Plan Quinquenal de Inversiones (PQI) y su prioridad queda respaldada oficialmente mediante la nota MEF-2025-32647 de 31 de mayo de 2025.

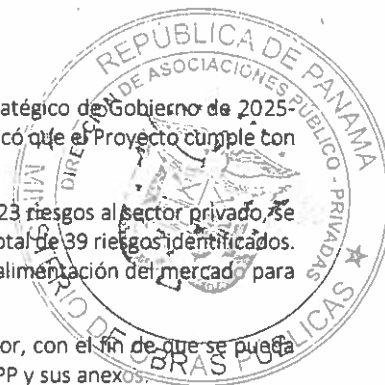
En relación con los límites fiscales y presupuestales, el MOP ha verificado el cumplimiento de lo estipulado en el artículo 18 de la Ley No. 93, en el marco de los techos fiscales establecidos para iniciativas bajo el esquema APP.

En lo que corresponde a los criterios de admisibilidad, siendo el Valor del Proyecto descontados a la tasa de descuento referencial determinada por el MEF, superior a B/. 15.0 millones, se cumple con lo establecido en el artículo 6 de la Ley No. 93

y, además, el Proyecto forma parte de las acciones prioritarias contenidas dentro del Plan Estratégico de Gobierno de 2025-2029, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley No. 93. Adicionalmente, el MOP verificó que el Proyecto cumple con los límites fiscales y presupuestales, según lo dispuesto en el artículo 18 de la Ley No. 93.

Con respecto a la asignación de riesgos, se estima en fase de Prefactibilidad la transferencia de 23 riesgos al sector privado, se comparten siete (7) riesgos y se retienen nueve (9) riesgos por parte del sector público, para un total de 39 riesgos identificados. Sujeto a la aprobación del Ente Rector al presente ITI, en la fase de Factibilidad se recibirá retroalimentación del mercado para determinar la matriz de riesgo final e iniciar la preparación de un posible pliego de licitación.

Por lo antes expuesto, el MOP presenta este ITI para consideración y aprobación del Ente Rector, con el fin de que se pueda continuar con la preparación de los estudios en la fase de Factibilidad, modelo de Contrato de APP y sus anexos.



## Descripción y Necesidad del Proyecto

### 2.1 Necesidad del Proyecto

La vía Centenario es una de las vías más importantes de la Ciudad de Panamá, debido a que es una de las dos (2) carreteras que conecta la capital con el interior del país, y funcionalmente fue construida para aliviar el tráfico que se dirige hacia la carretera Panamericana a través del Puente de las Américas. Esta carretera conecta al distrito de Arraiján con la Ciudad de Panamá, a la altura del Cerro Patacón, corregimiento de Ancón, y recorre las provincias de Panamá y Panamá Oeste, contando en su trayecto con el puente Centenario, el cual fue construido entre los años 2000 y 2003.

Por su parte, la autopista Arraiján - La Chorrera fue entregada al MOP en 1981, y luego fue ampliada a tres (3) carriles (doble calzada), en el año 2013. Esta autopista, libre de peaje, constituye la principal vía de acceso a Ciudad de Panamá desde el oeste del país, para aquellos residentes de los distritos de Arraiján y La Chorrera, conocidos como ciudades dormitorio.

Tanto la autopista Arraiján - La Chorrera como la vía Centenario presentan altos volúmenes de tráfico en sus horas pico, que van desde las 4:00 a.m. hasta las 9:00 a.m., y desde las 2:30 p.m. hasta las 9:00 p.m., aproximadamente, los cuales generan importantes retenciones en los accesos y salidas hacia o desde Ciudad de Panamá.

Debido a lo anterior, este Proyecto es vital para garantizar las actividades económicas entre las provincias de Panamá y Panamá Oeste, mejorar la calidad de vida y el traslado de las personas que viven en Panamá Oeste y trabajan en la ciudad capital, además de mejorar la seguridad vial con la implementación de barreras, señalización, iluminación, entre otros, y la comunicación de la ciudad capital con el interior del país, siendo prioridad su ampliación, rehabilitación y mantenimiento.

### 2.2 Situación Actual de las Carreteras

Los tramos del corredor en estudio, correspondientes a la vía Centenario y a la autopista Arraiján - La Chorrera suman una longitud total de 44.5 km por calzada. Estos kilómetros corresponden a la longitud existente de los tramos que fueron diagnosticados (no incluye el Proyecto Corredor de la Playas, el cual inicia 0.26 km dentro del tramo de la autopista). Como parte de las actividades definidas en dicho diagnóstico, se encontraron las siguientes características generales:

| TRAMOS | SENTIDO                             | ABSCISA INICIO | ABSCISA FINAL | TIPO DE PAVIMENTO  | NÚMERO DE CARRILES*** |
|--------|-------------------------------------|----------------|---------------|--------------------|-----------------------|
| 1      | Creciente (Panamá hacia interior)   | PK 0+000       | PK 13+600     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
|        |                                     | PK 14+620      | PK 22+340     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
| 2      |                                     | PK 13+600      | PK 14+620     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
| 3      |                                     | PK 25+340      | PK 44+240     | Pavimento Mixto**  | 2/3/4                 |
| 1      | Decreciente (Interior hacia Panamá) | PK 0+000       | PK 13+600     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
|        |                                     | PK 14+620      | PK 22+340     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
| 2      |                                     | PK 13+600      | PK 14+620     | Pavimento Rígido   | 2/3/4                 |
|        |                                     | PK 25+340      | PK 33+120     | Pavimento Flexible | 2/3                   |
| 3      |                                     | PK 33+120      | PK 44+240     | Pavimento Mixto**  | 2/3                   |

Tabla 2-1 Características Generales de las Carreteras en Estudio

Fuente: Elaboración propia

**Nota:**

\*\* Carpeta asfáltica apoyada sobre una base rubblizing (concreto hidráulico triturado) – base granular mejorada.

\*\*\* Sectores de la calzada con 2, 3 o 4 carriles.



A continuación, se presenta un registro fotográfico que representa las condiciones actuales de la carretera anteriormente mencionada:



VÍA CENTENARIO (PK 0+000 – PK 24+500) PAVIMENTO RÍGIDO

#### Observación

##### Pavimentos:

En el pavimento rígido de esta vía se identificaron los siguientes tipos de daños: grietas de esquina, longitudinales y transversales, losas divididas, deterioro del sello, escalonamiento, desportillamiento de juntas y levantamientos localizados. Al transitar por la vía, a pesar de que se pueden encontrar estos daños de manera puntual, la condición superficial permite al usuario mantener una velocidad mayor a 60.0 km/h.

##### Estructuras:

Los puentes vehiculares se encuentran en buen estado, sin daños o con daños leves, en esta carretera se incluye un puente atirantado, que es el puente Centenario de 1.0 km de longitud.

##### Drenajes:

Los drenajes tienen estado variado entre bueno, regular y malo, por lo que se deberán hacer rehabilitaciones según corresponda.

##### Señalización:

Los elementos de señalización vertical, horizontal, guardavías y postes de kilometraje, presentan una condición general entre buena y regular, evidenciándose mayor condición de deterioro a partir del PK 12+000 hasta el final del tramo.

AUTOPISTA ARRAIJÁN – LA CHORRERA (PK 24+500 – PK 44+500) PAVIMENTO ASFÁLTICO



#### Observación

##### Pavimentos:

En este sector se cuenta con pavimento flexible, el cual presenta áreas afectadas por daños puntuales como: huecos, piel de cocodrilo y fisuras longitudinales y transversales. En general, este tramo presenta una condición superficial entre buena a muy buena.

**Estructuras:**

Los puentes vehiculares se encuentran en buen estado, sin daños o con daños leves.

**Drenajes:**

Respecto a los drenajes, tienen estado variado entre bueno, regular y malo, por lo que se deberán hacer rehabilitaciones según corresponda.

**Señalización:**

Los elementos de señalización vertical, horizontal, guardavías y postes de kilometraje, presentan una condición general entre buena y regular. En cuanto a los postes de kilometraje, la autopista Arraiján – La Chorrera presenta pocas unidades a lo largo del corredor.

**Tabla 2-2 Situación Actual de las Carreteras**

**Fuente: Elaboración propia**

### 2.3 Objetivos del Proyecto

El objetivo del Proyecto es ampliar, rehabilitar, operar y mantener la autopista Arraiján – La Chorrera y la vía Centenario durante un periodo de 25 años, con el fin de reducir los tiempos de desplazamiento, aumentar la seguridad vial y generar condiciones óptimas para el tránsito de los tramos objeto del Proyecto durante el periodo cubierto.

### 2.4 Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2025-2029

El Proyecto “Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento por Estándares de Desempeño de la Autopista Centenario” se encuentra plenamente alineado con las prioridades establecidas en el Plan Estratégico de Gobierno 2025–2029 (PEG 2025–2029), aprobado mediante la Resolución de Gabinete No. 124 del 26 de diciembre de 2024, el cual establece como una de sus principales líneas de acción el fortalecimiento de la infraestructura logística, vial y multimodal del país.

En particular, el Proyecto responde al eje estratégico “Competitividad del clúster logístico y del Canal”, que contempla, entre otras acciones:

- La integración de cadenas productivas locales a los servicios logísticos.
- El diseño de corredores viales estratégicos y redes secundarias que complementen la Ruta Panamericana, la red vial primaria y otras carreteras principales.
- La rehabilitación y construcción de infraestructura vial y grandes obras como motores del desarrollo económico, la generación de empleo y la cohesión territorial.
- El reforzamiento de la infraestructura multimodal, reconociendo su papel esencial para una logística eficiente y sostenible.

El Proyecto de la Autopista Centenario representa una pieza clave en el sistema nacional de movilidad, complementando otros proyectos estructurados bajo el esquema APP, como la CPE – Panamericana Este y la CPO – Panamericana Oeste. En conjunto, estas iniciativas tienen un impacto estratégico en sectores prioritarios como el turismo, el comercio y la logística, al mejorar la conectividad interprovincial, reducir tiempos de traslado, aumentar la competitividad regional y facilitar el acceso a los principales polos de desarrollo económico del país.

Asimismo, el Proyecto está incluido en el Cuadro 7: Principales Proyectos de Inversión Pública del sector transporte del PEG 2025–2029, lo cual ratifica su carácter prioritario dentro de la planificación de infraestructura del Gobierno Nacional.

### 3. Análisis Técnico en Fase de Prefactibilidad

#### 3.1 Alcance del Proyecto

Dada la situación actual de las vías analizadas en este estudio de Prefactibilidad, se presenta la necesidad de dar diferentes soluciones debido a los diagnósticos obtenidos. Estas soluciones involucran actividades tales como: rehabilitación en pavimento tanto rígido como flexible; ampliación de calzada, incluyendo estructuras y drenajes; mejoramiento y construcción de intercambiadores; acondicionamiento de señalización, seguridad vial y taludes.

En este Proyecto se incluye las intervenciones por tramo de la siguiente forma:

| TRAMO | DESCRIPCIÓN                                       | INICIO  |         | FIN     |         | ALCANCE  |
|-------|---|---------|---------|---------|---------|--|
|       |   | UTM X   | UTM Y   | UTM X   | UTM Y   |  |
| 1     | 1A<br>Vía Centenario<br>-Sector<br>Rehabilitación | 662,086 | 997,587 | 650,351 | 998,955 | Rehabilitación de 4 carriles en pavimento rígido, rehabilitación de puentes vehiculares, dos retornos a distinto nivel y pasos peatonales, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.                                    |
|       | 1B<br>Vía Centenario<br>-Sector<br>Rehabilitación | 649,661 | 998,162 | 648,746 | 991,326 | Rehabilitación de 4 carriles en pavimento rígido, rehabilitación de puentes vehiculares, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.  |
| 2     | Puente Centenario                                 | 650,351 | 998,955 | 649,661 | 998,162 | Rehabilitación de pavimento flexible, equipamientos, iluminación, juntas, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.   |
| 3     | Rehabilitación autopista Arraiján – La Chorrera   | 646,786 | 989,354 | 631,520 | 979,479 | Rehabilitación de pavimento flexible, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.   |
| 4     | 4A<br>Vía Centenario<br>- Sector<br>ampliación    | 659,724 | 999,579 | 650,746 | 999,194 | Construcción de tercer carril en pavimento rígido, construcción de puentes vehiculares, extensión de drenajes transversales, demolición y reposición de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.              |
|       | 4B<br>Vía Centenario<br>-Sector<br>ampliación     | 649,560 | 997,698 | 648,746 | 991,326 | Construcción de tercer carril en pavimento rígido, construcción de puentes vehiculares y peatonales, extensión de drenajes transversales, demolición y reposición de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento. |



| TRAMO | DESCRIPCIÓN  | INICIO  |         | FIN     |         | ALCANCE   |
|-------|--|---------|---------|---------|---------|---|
|       |  | UTM.X   | UTM.Y   | UTM.X   | UTM.Y   |   |
|       | Autopista<br>Arrajan-La<br>Chorrera<br>Carriles<br>Reversibles | 647,368 | 990,649 | 635,399 | 980,726 | Construcción de carril adicional más carriles reversibles, construcción de puentes vehiculares y peatonales, extensión de drenajes transversales, construcción de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento. |
| 5     | 5B Intercambiador Bique  | 644,546 | 987,581 | -       | -       | Construcción de Intercambiador en pavimento flexible, construcción del puente vehicular, extensión de drenajes transversales, construcción de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.                     |
|       | 5C Intercambiador Hospital Nicolas A. Solano                   | 635,242 | 980,532 | -       | -       | Construcción de Intercambiador en pavimento flexible, construcción del puente vehicular, extensión de drenajes transversales, construcción de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.                     |
|       | 5D Intercambiador Vía La Mitra                                 | 632,787 | 980,197 | -       | -       | Construcción de Intercambiador en pavimento flexible, construcción del puente vehicular, extensión de drenajes transversales, construcción de cunetas, retiro, reemplazo y mantenimiento de señalización y elementos de seguridad vial más operación y mantenimiento.                     |
| 6     | Vía Roberto F. Chiari  | 648,746 | 991,326 | 647,368 | 990,649 | Operación y mantenimiento.  |
| 7     | Corredor de las Playas   | 631,520 | 979,479 | 630,801 | 978,940 | Operación y mantenimiento.  |

Tabla 3-1 Descripción del Alcance del Proyecto


Fuente: Elaboración propia



### 3.2 Análisis de la Demanda y Proyección de Tráfico

En esta sección se analiza el TPDA de los tramos viales, calculada a partir del resultado de la campaña de toma de datos en campo (entre el 26/10/2022 y el 01/11/2022), que fue realizada mediante cámaras de visión artificial, debido a la tipología y características de la vía.

En la siguiente tabla, se muestra el TPDA calibrado para cada uno de los tramos, para el año 2023.



| AFORO VEH / DÍA   | TPDA SENTIDO PANAMÁ CENTRO |        |       |       |       | TPDA SENTIDO PANAMÁ OESTE |        |       |       |       |
|-------------------|----------------------------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                   | Total                      | 1      | 2     | 3     | 4     | Total                     | 1      | 2     | 3     | 4     |
| Estadio Rod Carew | 33,546                     | 28,366 | 1,820 | 1,991 | 1,369 | 32,344                    | 27,490 | 1,841 | 1,973 | 1,038 |
| Vía Centenario    | 39,654                     | 33,541 | 2,149 | 2,337 | 1,627 | 38,254                    | 32,528 | 2,164 | 2,344 | 1,218 |
| La Arboleda       | 49,942                     | 44,167 | 2,843 | 2,039 | 892   | 50,399                    | 44,033 | 3,248 | 1,911 | 1,208 |
| Bique             | 45,358                     | 39,886 | 2,767 | 1,864 | 842   | 48,523                    | 42,543 | 3,086 | 1,708 | 1,186 |
| Nuevo Arraiján    | 35,714                     | 32,726 | 1,114 | 1,147 | 727   | 39,241                    | 35,277 | 1,649 | 1,433 | 882   |
| La Chorrera       | 25,269                     | 21,930 | 1,512 | 1,123 | 704   | 32,784                    | 28,605 | 2,022 | 1,261 | 896   |

Tabla 3-2 Datos de Tránsito 2023

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

- 1: motocicletas, autos, pick ups.
- 2: autobuses y microbuses.
- 3: camiones livianos.
- 4: camiones pesados.

### 3.3 Prognosis de Crecimiento del Tránsito Vehicular

A continuación, se detalla la metodología para la prognosis de crecimiento del tránsito para un horizonte de 30 años y los factores utilizados detallados para el cálculo.

Concretamente, en los puntos indicados en la Tabla 3-2 Datos de Tránsito 2023, se prevé que la demanda del tráfico futura se vea afectada por factores socioeconómicos, como la población y el índice económico. El año horizonte de predicción está configurado para 30 años a partir de 2023, es decir, para 2053.

Para este estudio, se han recopilado estudios anteriores realizados en Panamá, de los cuales se tienen las siguientes proyecciones:

Panamericana Este 1:

“Para obtener un pronóstico del tráfico vehicular se recurrió a los datos desglosados del INEC de los años 2006 al 2018. ... se estima en Prefactibilidad un incremento acumulativo del 69% de la demanda entre los años 2019-2034, lo que equivale a una tasa compuesta de crecimiento anual de 3,60%”.

Panamericana Oeste 2:

“Se consideró suficiente proyectar el crecimiento del tráfico en base a las perspectivas de crecimiento medio del PIB en los próximos 15 años habiéndose adoptado un valor de 5.5% anual”.

<sup>1</sup> Informe Técnico Inicial de la Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento por Estándares de Desempeño de la Carretera Panamericana Este. Documento publicado en la página web del Ente Rector

<sup>2</sup> Informe Técnico Inicial de Prefactibilidad de la Rehabilitación, Mejora y Mantenimiento de la Carretera Panamericana Oeste. Documento publicado en la página web del Ente Rector

Además, en el ESTUDIO TÉCNICO REF: P2022001 · MARZO 2022, Realización de los aforos para el Inventario Vial de la República de Panamá, (Documento Técnico)<sup>3</sup>, se consideró lo siguiente:

La proyección del PIB per cápita de Panamá de 2021-2024 se obtuvo del Banco Mundial, y se supone que se mantendrá la misma tasa de crecimiento de 2024 durante un corto plazo hasta 2027 y bajará hasta un 3% de crecimiento anual en el largo plazo hasta el año horizonte de estudio.

A partir de los resultados de la proyección, se ve que el tránsito previsto en 2042 será cerca de 3 veces mayor que el tráfico actual (período pre-COVID). Se prevé una tasa de crecimiento anual del tránsito promedio de 6,09% a lo largo del país. Dado que la demanda de tráfico está altamente relacionada con los estados económicos del país, cualquier crisis que pueda interrumpir el desarrollo también puede prolongar el crecimiento del tráfico previsto.

En coordinación con el MOP, se ha decidido tomar una tasa de crecimiento conservadora constante del 4% durante los 20 años de estudio<sup>4</sup>.

Además, se han recopilado los datos socioeconómicos que pueden afectar a la demanda del tráfico, como son la población del país, el PIB nacional y el PIB per cápita. Las fuentes de datos de las variables independientes son:

- INEC: población histórica 2000-2021 y proyección de crecimiento de la población 2021-2030.
- Banco Mundial: crecimiento del PIB de la República de Panamá 2000-2021.

| AÑO  | CRECIMIENTO PIB PANAMÁ | POBLACIÓN TOTAL | TASA CRECIMIENTO ANUAL | RENTA PER CÁPITA (US\$) | TASA EVOLUCIÓN PIB PER CÁPITA |
|------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 2000 | 2.70%                  | 3,030,333       | -                      | 4,060                   | -                             |
| 2001 | 0.60%                  | 3,089,641       | 1.96%                  | 4,046                   | -0.34%                        |
| 2002 | 2.20%                  | 3,149,195       | 1.93%                  | 4,126                   | 1.97%                         |
| 2003 | 4.20%                  | 3,209,056       | 1.90%                  | 4,267                   | 3.42%                         |
| 2004 | 7.50%                  | 3,269,356       | 1.88%                  | 4,592                   | 7.61%                         |
| 2005 | 7.20%                  | 3,330,222       | 1.86%                  | 4,917                   | 7.07%                         |
| 2006 | 8.70%                  | 3,391,673       | 1.85%                  | 5,349                   | 8.79%                         |
| 2007 | 12.00%                 | 3,453,671       | 1.83%                  | 6,166                   | 15.28%                        |
| 2008 | 9.90%                  | 3,516,204       | 1.81%                  | 7,154                   | 16.02%                        |
| 2009 | 1.20%                  | 3,579,215       | 1.79%                  | 7,576                   | 5.90%                         |
| 2010 | 5.80%                  | 3,642,691       | 1.77%                  | 8,082                   | 6.68%                         |
| 2011 | 11.30%                 | 3,706,479       | 1.75%                  | 9,358                   | 15.79%                        |
| 2012 | 9.80%                  | 3,770,635       | 1.73%                  | 10,722                  | 14.58%                        |
| 2013 | 6.90%                  | 3,835,447       | 1.72%                  | 11,889                  | 10.88%                        |
| 2014 | 5.10%                  | 3,901,311       | 1.72%                  | 12,796                  | 7.63%                         |
| 2015 | 5.70%                  | 3,968,490       | 1.72%                  | 13,630                  | 6.52%                         |
| 2016 | 5.00%                  | 4,037,073       | 1.73%                  | 14,344                  | 5.24%                         |
| 2017 | 5.60%                  | 4,106,764       | 1.73%                  | 15,146                  | 5.59%                         |
| 2018 | 3.00%                  | 4,176,868       | 1.71%                  | 15,545                  | 2.63%                         |
| 2019 | 3.70%                  | 4,246,440       | 1.67%                  | 15,774                  | 1.48%                         |
| 2020 | -17.90%                | 4,314,768       | 1.61%                  | 12,509                  | -20.70%                       |

<sup>3</sup> Documento técnico "Realización de los aforos para el Inventario Vial de la República de Panamá". Fuente MOP

| AÑO  | CRECIMIENTO PIB PANAMÁ | POBLACIÓN TOTAL | TASA CRECIMIENTO ANUAL | RENTA PER CÁPITA (US\$) | TASA EVOLUCIÓN PIB PER CÁPITA |
|------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 2021 | 15.3%                  | 4,381,583       | 1.55%                  | 14,516                  | 15.04%                        |

Tabla 3-3 Datos Socioeconómicos

Fuente: Datos del Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=PA>

En resumen, se obtiene lo siguiente:

- Tasa promedio de crecimiento del PIB entre los años 2000-2021: 5.3%.
- Tasa promedio de crecimiento de la población entre los años 2000-2021: 1.8%.
- Tasa promedio de renta per cápita entre los años 2000-2021: 6.6%.

En consecuencia, se adopta el valor constante de 4.53% que es el promedio de las tres (3) tasas de crecimiento anteriormente citadas.

Tomando lo anterior en consideración, se muestran a continuación los datos de tránsito (TPDA) estimados correspondientes al año 2053:

| AFORO VEH / DÍA   | TPDA SENTIDO PANAMÁ CENTRO |         |        |       |       | TPDA SENTIDO PANAMÁ OESTE |         |        |       |       |
|-------------------|----------------------------|---------|--------|-------|-------|---------------------------|---------|--------|-------|-------|
|                   | Total                      | 1       | 2      | 3     | 4     | Total                     | 1       | 2      | 3     | 4     |
| Estadio Rod Carew | 126,726                    | 107,159 | 6,876  | 7,523 | 5,171 | 122,186                   | 103,859 | 6,953  | 7,455 | 3,919 |
| Vía Centenario    | 149,800                    | 126,707 | 8,116  | 8,830 | 6,146 | 144,511                   | 122,880 | 8,177  | 8,854 | 4,600 |
| La Arboleda       | 188,665                    | 166,851 | 10,739 | 7,704 | 3,371 | 190,391                   | 166,342 | 12,268 | 7,219 | 4,562 |
| Bique             | 171,351                    | 150,679 | 10,453 | 7,041 | 3,179 | 183,307                   | 160,715 | 11,658 | 6,454 | 4,481 |
| Nuevo Arraiján    | 134,916                    | 123,629 | 4,207  | 4,334 | 2,746 | 148,242                   | 133,267 | 6,229  | 5,413 | 3,333 |
| La Chorrera       | 95,459                     | 82,845  | 5,710  | 4,243 | 2,661 | 123,850                   | 108,063 | 7,638  | 4,765 | 2,173 |

Tabla 3-4 TPDA. Tránsito Total Año 2053.

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Cálculo de los Niveles de Servicio

Para el cálculo de los niveles de servicio se han tomado las siguientes características geométricas:

| CARACTERÍSTICAS                    | ESTADIO ROD CAREW | VÍA CENTENARIO | LA ARBOLEDA | BIQUE | NUEVO ARRAIJÁN | LA CHORRERA |
|------------------------------------|-------------------|----------------|-------------|-------|----------------|-------------|
| Número de carriles por calzada     | 3+3               | 2+2            | 3+3         | 3+3   | 3+3            | 3+3         |
| Anchura de carril (m)              | 3.65              | 3.65           | 3.65        | 3.65  | 3.65           | 3.65        |
| Ancho de hombro (m)                | 1.8               | 1.5            | 1.5         | 1.5   | 1.5            | 1.5         |
| Enlaces por km                     | 1.2               | 0.3            | 1.2         | 1.2   | 1.2            | 1.2         |
| Velocidad libre básica (km/h)      | 100               | 100            | 100         | 100   | 100            | 100         |
| Tipo de terreno                    | Llano             | Llano          | Llano       | Llano | Llano          | Llano       |
| % de IMD que se introduce como IMH | 4%                | 4%             | 4%          | 4%    | 4%             | 4%          |
| Factor de Hora Punta (FHP)         | 0.88              | 0.88           | 0.88        | 0.88  | 0.88           | 0.88        |

Tabla 3-5 Características Geométricas por Tramo

Fuente: Elaboración propia

Dando como resultado los siguientes niveles de servicio para la vía en los años 2023 y 2053:

| VARIABLE                                    | ESTADIO<br>ROD CAREW | VÍA<br>CENTENARIO | LA<br>ARBOLEDA | BIQUE  | NUEVO<br>ARRAJÁN | LA<br>CHORRERA |
|---|----------------------|-------------------|----------------|--------|------------------|----------------|
| Nivel de Servicio                           | A                    | B                 | B              | B      | A                | A              |
| Porcentaje de agotamiento                   | 93.98%               | 89.37%            | 68.48%         | 46.06% | 97.74%           | 70.83%         |
| Porcentaje sobre capacidad                  | 24.64%               | 42.90%            | 36.26%         | 32.91% | 25.45%           | 18.44%         |
| Capacidad (vehículos/hora/carril)           | 2,216                | 2,258             | 2,212          | 2,212  | 2,212            | 2,212          |
| Capacidad (vehículos/hora/sentido)          | 6,648                | 4,518             | 6,636          | 6,636  | 6,636            | 6,636          |
| Densidad en capacidad (vehículos/kilómetro) | 28                   | 28                | 28             | 28     | 28               | 28             |
| Velocidad en capacidad (kilómetros/hora)    | 79.12                | 80.66             | 79             | 79     | 79               | 79             |

Tabla 3-6 Niveles de Servicio 2023

Fuente: Elaboración propia

| VARIABLE                                    | ESTADIO<br>ROD CAREW | VÍA<br>CENTENARIO | LA<br>ARBOLEDA | BIQUE     | NUEVO<br>ARRAJÁN | LA<br>CHORRERA |
|---|----------------------|-------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|
| Nivel de Servicio                           | E                    | F                 | F              | F         | E                | D              |
| Porcentaje de agotamiento                   | 60.98%               | NO APLICA         | NO APLICA      | NO APLICA | 78.50%           | 44.94%         |
| Porcentaje sobre capacidad                  | 93.14%               | NO APLICA         | NO APLICA      | NO APLICA | 96.11%           | 69.62%         |
| Capacidad (vehículo/hora/carril)            | 2,216                | 2,258             | 2,212          | 2,212     | 2,212            | 2,212          |
| Capacidad (vehículo/hora/sentido)           | 6,648                | 4,518             | 6,636          | 6,636     | 6,636            | 6,636          |
| Densidad en capacidad (vehículos/kilómetro) | 28                   | 28                | 28             | 28        | 28               | 28             |
| Velocidad en capacidad (kilómetros/hora)    | 79.12                | 80.66             | 79             | 79        | 79               | 79             |

Tabla 3-7 Niveles de Servicio 2053

Fuente: Elaboración propia

| En la siguiente tabla se muestran las leyendas asignadas a cada nivel de servicio: LEYENDA DE NIVELES DE SERVICIO |          |  |
|---|----------|--|
| A   | Blanco   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor</li> <li>- Cuando un vehículo alcanza otro más lento puede adelantarle sin sufrir demora</li> <li>- Condiciones de circulación libre y fluida</li> </ul>          |
| B   | Verde    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos</li> <li>- Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas</li> <li>- Circulación estable a alta velocidad</li> </ul>             |
| C   | Amarillo | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La velocidad y la libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos</li> <li>- Aumentos de colas de adelantamiento</li> <li>- Formación de colas poco consistentes</li> <li>- Nivel de circulación estable</li> </ul>       |
| D   | Rojo     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad reducida y regulada en función de los vehículos precedentes</li> <li>- Formación de colas en puntos localizados</li> <li>- Dificultad para efectuar adelantamientos</li> <li>- Condiciones inestables de circulación</li> </ul> |



En la siguiente tabla se muestran las leyendas asignadas a cada nivel de servicio: LEYENDA DE NIVELES DE SERVICIO

|   |       |   |
|---|-------|---|
| E | Gris  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos</li> <li>- Formación de largas colas de vehículos</li> <li>- Imposible efectuar adelantamiento</li> <li>- La carretera se encuentra al máximo de su capacidad.</li> </ul> |
| F | Negro | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Velocidad inferior a la velocidad de capacidad.</li> <li>-Flujo es muy irregular</li> <li>-Circunvalación congestionada</li> </ul>  |

**Tabla 3-8 Leyenda de los Niveles de Servicio**

**Fuente: Elaboración propia**

Por lo tanto, se concluye que, aunque actualmente no se presentan problemas de capacidad, estos se manifestarán en el futuro en los tramos 2 y 5 (en el puente Centenario y en la Autopista a la altura de La Arboleda y Bique). Esto hace necesaria una intervención que implemente una configuración de 3+3 carriles por calzada en la vía Centenario, así como otras medidas para incrementar la capacidad en los puntos críticos de La Arboleda y Bique.

Además del incremento de la capacidad en la vía Centenario, dados los problemas de tráfico identificados en el área, se plantean dos intervenciones que supondrían una mejora en el funcionamiento de la movilidad. Estas intervenciones son:

1. Las mejoras de los intercambiadores de La Mitra, Hospital Nicolás A. Solano y Bique,
2. La implantación de carriles reversibles en la autopista Arraiján – La Chorrera.

Mejoras en los Intercambiadores de la Autopista Arraiján – La Chorrera

Respecto a los intercambiadores (“Vía La Mitra”, “Hospital Nicolás A. Solano” y “Bique”), se detectó que actualmente presentan deficiencia en los niveles de servicio asociados a la congestión vehicular en los ramales de acceso y salida de la vía principal debido, fundamentalmente, a los movimientos de giros a la izquierda.

En estos tres (3) intercambiadores, las incorporaciones a las vías transversales se realizan desde los ramales de acceso y salida de la autopista Arraiján – La Chorrera mediante enlaces en ‘T’. Este tipo de enlace es idóneo para niveles de tráfico bajo-medio, pero estos intercambiadores actualmente tienen un tráfico superior, lo que genera que los enlaces se encuentren saturados.

A continuación, se muestran las imágenes de satélite de los intercambiadores en mención, con su configuración actual.



**Ilustración 3-1. Intercambiador - Vía La Mitra**

**Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth**



**Ilustración 3-2. Intercambiador - Nicolás A. Solano**  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

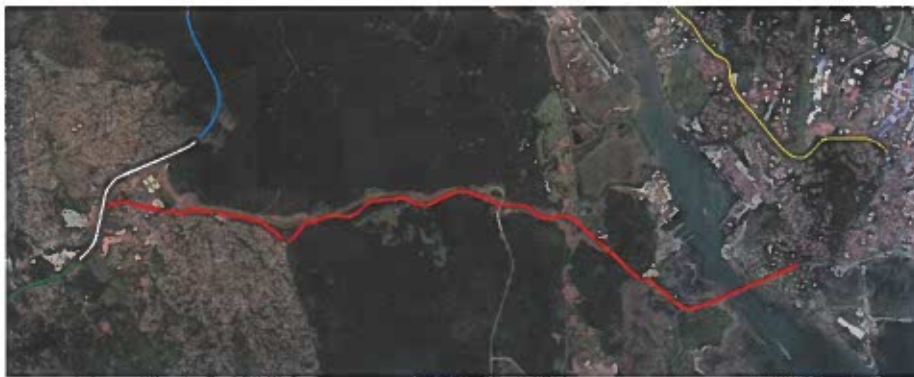


**Ilustración 3-3. Intercambiador - Bique**  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

#### Implementación de Carriles Reversibles en la Autopista Arraiján – La Chorrera

En la actualidad, la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), para aliviar la congestión en los accesos y salidas de Ciudad de Panamá, aplica operativos en las mañanas y en las tardes. Estos operativos consisten en la denominada inversión de carriles y se realizan de la siguiente manera:

- Autopista Arraiján – La Chorrera: inicia a la altura de Nuevo Arraiján hasta el puente vehicular de Burunga, sobre la vía Centenario, cuya inversión de carriles se encuentra en funcionamiento en horario de 04:00 a.m. a 8:00 a.m. de lunes a viernes.
- Carretera Panamericana: inicia a la altura del puente vehicular ubicado en Arraiján (cabecera) hasta el puente vehicular de acceso a la Av. Amador, cuyos horarios de inversión de carriles son los siguientes: acceso a la ciudad de 04:00 a.m. a 08:00 a.m. y de salida de la Ciudad de 02:30 p.m. a 07:00 p.m., de lunes a viernes. El tramo de funcionamiento de 13 km de longitud es el que se muestra en color rojo en la Ilustración 3-4. Inversión Actual de Carriles – CPA (Tramo Puente de las Américas – Arraiján).
- Adicional, en determinadas fechas donde se prevé mayor tráfico, los períodos de inversión de carriles son más amplios.



**Ilustración 3-4. Inversión Actual de Carriles – CPA (Tramo Puente de las Américas – Arraiján)**  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

Esta inversión de carriles la realizan diariamente policías de tránsito con señalización temporal, donde se habilitan los cuatro (4) carriles de la Carretera Panamericana en sentido hacia Panamá, como se describió anteriormente, con excepción de un tramo donde se deja un carril para dar accesibilidad a una zona (Veracruz o Panamá Pacífico) en dirección hacia Panamá Oeste. También

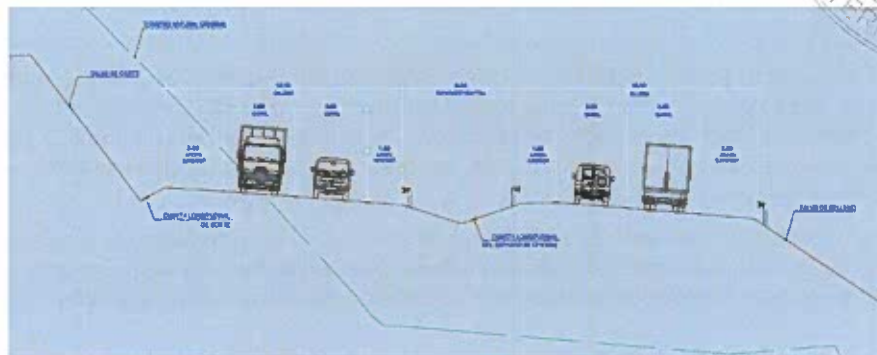
se realizan inversiones puntuales en la autopista Arraiján – La Chorrera entre el intercambiador de Vacamonte y la vía Centenario. Sin embargo, esta solución es temporal. Para resolver la problemática de manera permanente se plantea que en la autopista Arraiján – La Chorrera se dispongan carriles centrales reversibles.

### 3.5 Anteproyecto Geométrico

#### Ampliación de la vía Centenario

Para mejorar la capacidad de la vía Centenario se plantea la ampliación por el exterior de la vía Centenario con la construcción de un tercer carril en cada calzada, de 3.65 m de ancho, manteniendo las medidas de los hombros existentes.

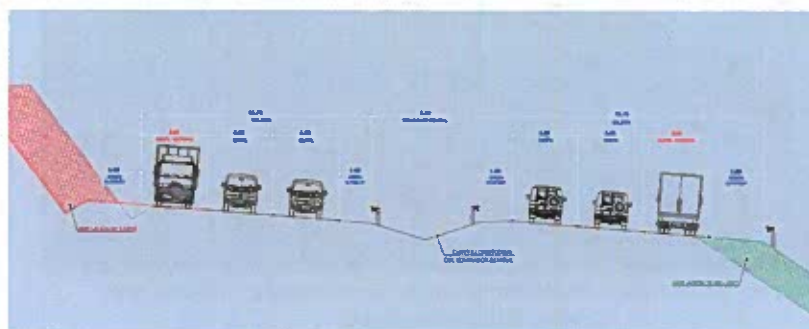
La situación típica actual de la vía Centenario es la siguiente:



**Ilustración 3-5 Sección Típica Actual de la vía Centenario**

Fuente: Elaboración propia

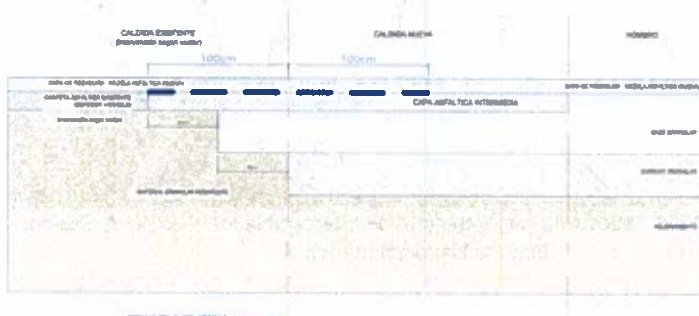
Con la adición de un carril en cada uno de los sentidos, la sección típica sería la que se muestra a continuación:



**Ilustración 3-6 Sección Típica Propuesta de la vía Centenario.**

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra un esquema de la sección típica de ensanche o ampliación:



**Ilustración 3-7 Esquema de Sección Típica de Ensanche de Firme.**

Fuente: Elaboración propia



Para la implantación de la ampliación en la Vía Centenario no es necesaria la adquisición de predios, porque las obras planteadas se encuentran dentro de la servidumbre vial del Proyecto.

### Intercambiadores de la Autopista Arraiján – La Chorrera

Para incrementar los niveles de servicio de las intersecciones de los Intercambiadores de Vía La Mitra, Hospital Nicolás A. Solano y Bique, se plantea sustituir las intersecciones por rotondas con las siguientes características:

- Radio Exterior = 32.5 metros.
- Radio Interior = 11.5 metros.
- Dos carriles de 8.0 metros, con un carril adicional al interior de la rotonda para permitir giros de vehículos sobredimensionados.
- Radios de abocinamiento en las vías de acceso y salida de la rotonda de 30.0 metros.
- Carriles de entrada y salida a la autopista de 6.0 metros de ancho.
- Hombros de 0.5 metros.

Sujeto a la aprobación del presente ITI por el Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberá llevar a cabo el análisis de las intersecciones del Proyecto mediante un modelo de simulación microscópica. En especial, la información de entrada de construcción del modelo deberá considerar: a. resultados de información primaria de volúmenes de tránsito; b. resultados del modelo de simulación macroscópica (Demanda de Transporte); y c. resultados de la información primaria recolectada –trabajo de campo– de inventario vial y señalización.

Con ello, se desarrollará un modelo para cada intersección o intercambiador utilizando un software especializado, como PTV VISSIM o uno similar, en el que las vías que componen el área de influencia del estudio de cada intercambiador se digitalizan mediante las herramientas del programa, manteniendo sus características físicas (calzadas, carriles, longitudes) y operacionales (sentidos viales).

A continuación, se muestran los esquemas propuestos (prediseño) para cada intercambiador:

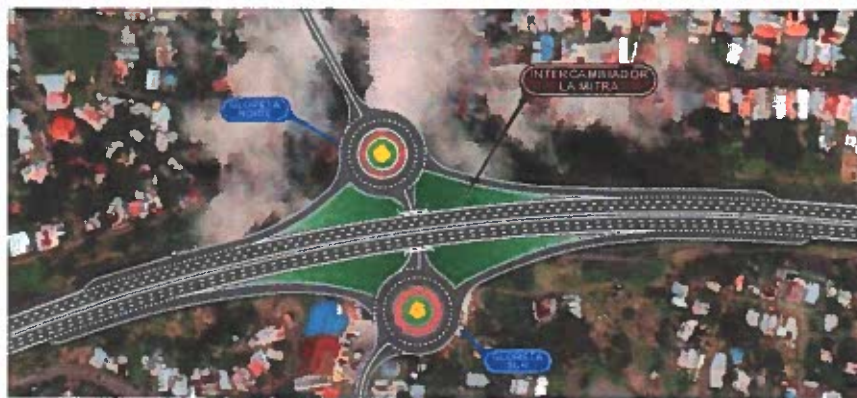


Ilustración 3-8 *Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Vía La Mitra.*

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 3-9 *Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Nicolás A. Solano.*

Fuente: Elaboración propia





**Ilustración 3-10 Propuesta de Mejoramiento de Intercambiador - Bique.**

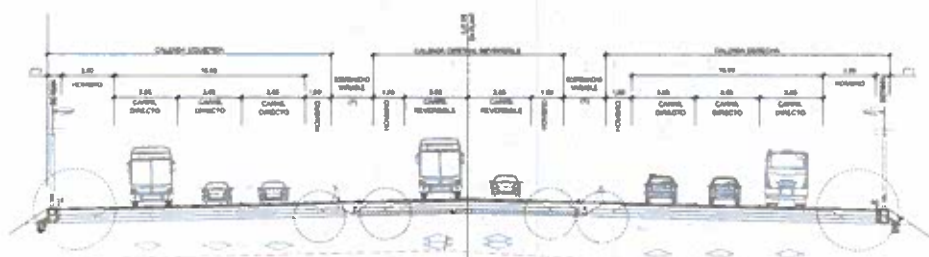
Fuente: Elaboración propia



Para la implantación de las soluciones anteriormente expuestas para los tres intercambiadores, es necesaria la adquisición de predios. Esto dado que la proyección de la solución no es posible encajarla dentro de la servidumbre vial del Proyecto.

### **Carriles Reversibles en la Autopista Arraiján – La Chorrera**

La propuesta de solución de carriles reversibles centrales sobre la autopista Arraiján – La Chorrera seguirá la misma tipología construida sobre la vía Roberto F. Chiari, que es la siguiente:



**Ilustración 3-11 Propuesta de Carriles Reversibles en Autopista Arraiján – La Chorrera**

Fuente: Elaboración propia

A la fecha de elaboración del presente ITI, los carriles reversibles centrales en la autopista Arraiján – La Chorrera alcanzan una longitud de 16.0 km, iniciando en la vía Roberto F. Chiari, concretamente en la zona del intercambiador de Burunga (PK 23+583), y finalizando en el área del intercambiador del Hospital Nicolás A. Solano. Sujeto a la aprobación de este ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se evaluará la posibilidad de extender el operativo de carriles reversibles desde la vía Centenario hasta su conexión con la zona del intercambiador de Burunga.

Se propone extender el punto de inicio de los carriles reversibles, para que sea desde el PK 23+340 (vía Centenario) en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste; al PK 39+970 (área del intercambiador del Hospital Nicolás A. Solano) en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, la definición del tramo de implantación de los carriles reversibles se estudiará a detalle en la fase de Factibilidad, el tramo propuesto puede verse a continuación (línea roja):



**Ilustración 3-12 - Tramo de Implantación de Carriles Reversibles**

Fuente: Elaboración propia

Esta solución de carriles reversibles implica las siguientes intervenciones:

- 2 carriles centrales de 3.65 m de ancho cada uno, con hombros a cada lado de 1.8 m.
- Para la implantación de los carriles centrales, es necesario ampliar la actual autopista a cada lado, de modo que se mantengan los 3 carriles actuales de la vía.
- Los puentes actuales sobre el tramo (3) y los puentes de los intercambiadores (3) no tienen las luces suficientes para poder albergar todos los carriles planteados. Esto implica tener que sustituir los puentes por una tipología que asegure la luz necesaria.
- Demolición y reconstrucción de los puentes peatonales existentes.
- Adecuación de los ramales de los intercambiadores existentes.
- Ampliación de los puentes actuales de la autopista para albergar los carriles adicionales.

Para la implantación de los carriles reversibles no es necesaria la adquisición de predios, porque las obras planteadas se encuentran dentro de la servidumbre vial del Proyecto.

### 3.6 Registros Históricos de Precipitaciones y Posibles Efectos del Cambio Climático

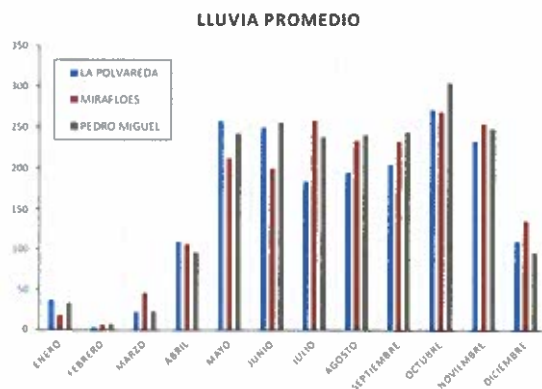
Las estaciones hidrológicas cercanas a la vía Centenario, con datos históricos registrados desde el 1 de enero de 1908, son: la Estación Pedro Miguel, Miraflores y La Polvareda. Esta última está próxima también a la autopista Arraiján – La Chorrera. En la siguiente imagen se indica la ubicación de las estaciones consultadas:



Ilustración 3-13 Ubicación de las Estaciones Hidrológicas

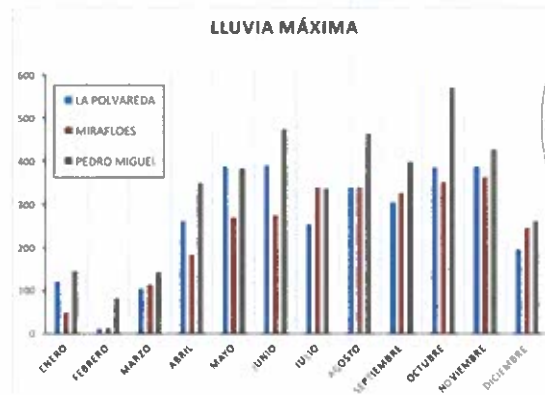
Fuente: Elaboración propia

En las siguientes gráficas se muestran los datos históricos de las estaciones hidrológicas indicadas anteriormente, las cuales muestran el comportamiento bimodal de las precipitaciones en Panamá. Se observan dos periodos marcados: el primer periodo con precipitaciones moderadas promedio entre 3.0 mm y 134.9 mm, en el periodo de año comprendido entre diciembre y abril, y un segundo periodo observado presenta registros de lluvias promedio entre 183.3 mm y 303.9 mm, de mayo a noviembre con pico en octubre.



Gráfica 3-1 Lluvia Promedio de las Estaciones Meteorológicas

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 3-2 Lluvia Máxima de las Estaciones Meteorológicas  
Fuente: Elaboración propia

Sujeto a la aprobación de este ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se evaluarán a detalle los datos hidrológicos captados. Esta información será la base para el análisis del sistema de drenaje actual y determinar potenciales mejoras en la capacidad del sistema, según sea el caso.

### 3.7 Estudio de Geología y Geotecnia

#### 3.7.1 Geología

Se realizó una evaluación de la geología correspondiente a las unidades litológicas encontradas en el área del alineamiento de la vía Centenario y la autopista Arraiján – La Chorrera, como se muestra en la siguiente ilustración:

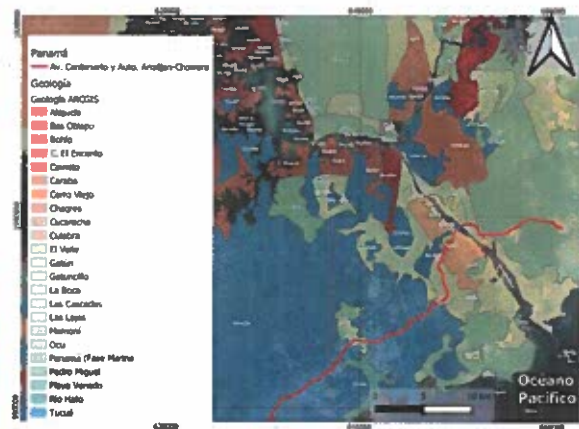


Ilustración 3-14 Geología Local

Fuente: Adaptado de Mapa Geológico Hoja 5 Región Oriental de Panamá, Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales de Panamá, 1991

Dada la configuración tectónica que ha moldeado el Istmo de Panamá, las diferentes formaciones que son atravesadas por el Proyecto consisten en una diversidad litológica abarcando: tobas, areniscas, cuarzo, dioritas, basaltos, lavas, lutitas silíceas y carbonosas, lodolitas, areniscas tobáceas, calizas, areniscas calcáreas y aglomerados.

La vía Centenario y la autopista Arraiján – La Chorrera se caracterizan por la presencia de cinco (5) unidades litológicas que se muestran a continuación:

| UNIDAD LITOLÓGICA |                 | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------|-----------------|--|
| SÍMBOLO           | FORMACIÓN       |  |
| TM-CATu           | Formación Tucúe | Constituidos por andesitas/basaltos, lavas, brechas y tobas. |



| UNIDAD LITOLÓGICA |                              | DESCRIPCIÓN   |
|-------------------|------------------------------|---|
| SÍMBOLO           | FORMACIÓN                    |   |
| TO-PA             | Formación Panamá Fase Marina | Alternancia de aglomerados volcánicos, areniscas tobáceas calcáreas de grano medio a grueso, alternancia de lodolitas tobáceas de tonalidades violeta oscuras, calizas biomicríticas, lodolitas calcáreas presencia de venas de carbonatos. |
| TM-LB             | Formación La Boca            | Constituida por esquistos arcillosos, lutitas, arenisca, toba y caliza.   |
| TM-C              | Formación Cucaracha          | Constituida por andesitas, tobas, arcillas bentoníticas, areniscas tobáceas.  |
| TM-CAS            | Formación Las Cascadas       | Agglomerados, tobas de grano fino y andesitas.  |

Tabla 3-9 Unidades Litológicas Aflorantes en el Área del Alineamiento

Fuente: Mapa Geológico Hoja 5 Región Oriental de Panamá, Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales de Panamá, 1991

### 3.7.2 Geotecnia

En cuanto a la geotecnia realizada, se llevaron a cabo dos (2) metodologías de trabajo, las cuales se describen a continuación en la Ilustración 3-15 e Ilustración 3-16 para el caso de una intervención para rehabilitación o para el caso de ampliación de calzada, respectivamente.

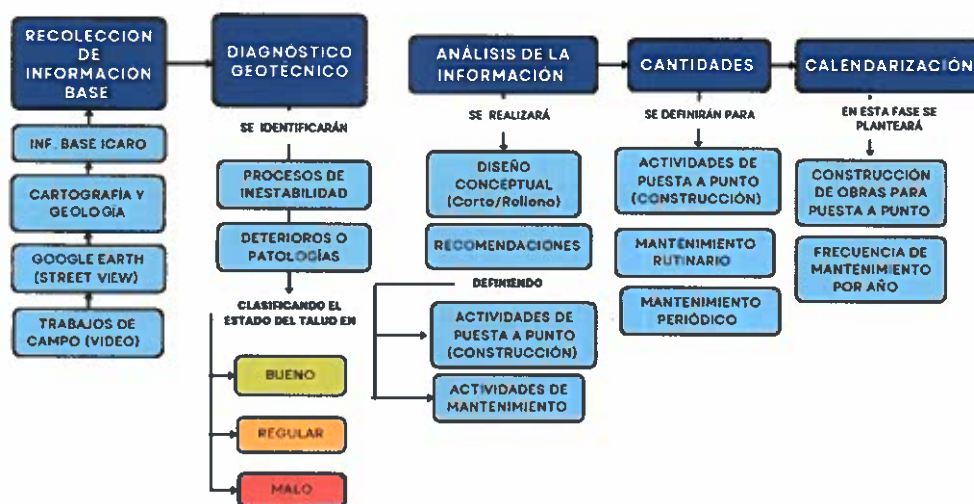


Ilustración 3-15 Esquema General de Metodología para Rehabilitación

Fuente: Elaboración propia

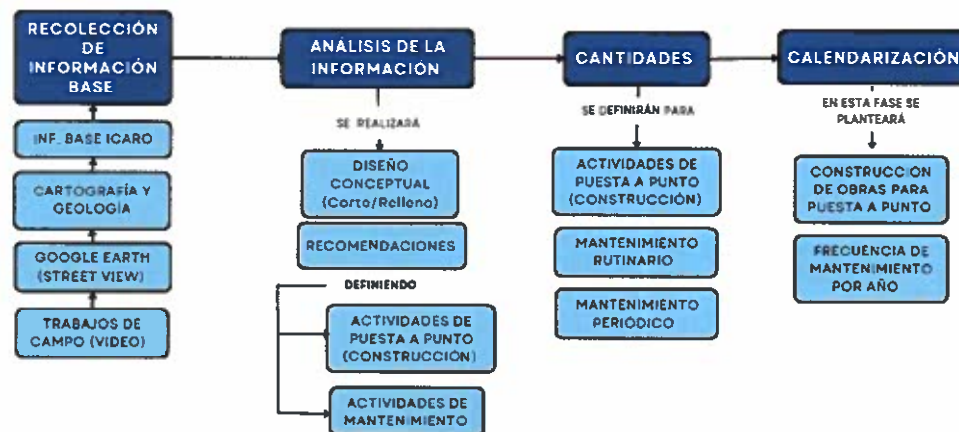


Ilustración 3-16 Esquema General de Metodología para Ampliación de Calzada

Fuente: Elaboración propia



A partir de esto, se definieron las actividades de puesta a punto, mantenimientos rutinarios y mayores, y se realizó la respectiva calendarización para cada actividad en cada uno de los tramos.

Como resultado de ello, se obtuvieron las cantidades producto de las actividades programadas en cada uno de los tramos.

### 3.7.3 Actividades de Calendarización

Las actividades de puesta a punto se llevarán a cabo en los primeros cuatro (4) años. Para las actividades mayores, se estableció una ejecución cada cuatro (4) años.

Con respecto a las actividades rutinarias, se realizarán cada año de vida útil del Proyecto y estas se definieron de acuerdo con el periodo de lluvias identificado entre mayo y noviembre, de la siguiente manera:

- Las actividades de inspección y mantenimiento de taludes se deberán realizar dos (2) veces al año: la primera en abril, antes del periodo de lluvias, y la segunda en diciembre, después del periodo de lluvias.
- Las actividades de remoción de material producto de derrumbes se programaron para realizarse como mínimo a mediados del periodo de lluvia en agosto y a finales del periodo de lluvias, en diciembre.
- La actividad de monitoreo topográfico se programó para realizarse una sola vez al año en el mes de diciembre.

Adicional a lo anterior, se disponen consideraciones sociales, culturales y económicas, sobre las actividades de calendarización, tales como:

- La no realización de actividades durante el periodo de festividades nacionales.
- Consideraciones de factor económico, como eventos regionales de producción económica (ferias agrícolas, periodos de alto índice de turismo, entre otros).

## 3.8 Definición Preliminar de Intervenciones a Desarrollar en el Proyecto

Las intervenciones preliminares listadas a continuación fueron obtenidas de acuerdo con los resultados del diagnóstico de la red de carreteras, incluido en el Sistema de Gestión de Activos Viales del MOP. En la fase de Prefactibilidad, estas intervenciones se han agrupado en las etapas de: Preconstrucción, Construcción y, Operación y Mantenimiento.

### 3.8.1 Etapa de Preconstrucción

- Limpieza de calzada y hombros.
- Reparación de deterioros superficiales en el pavimento.
- Limpieza del derecho de vía
- Mantenimiento del Centro de Atención de Incidencias y Emergencias
- Instalación de los campamentos para la construcción y posterior mantenimiento de las carreteras, incluye la conexión de utilidades básicas como agua, electricidad, internet, etc.
- Estudios y diseños (ubicación de infraestructura existentes para reubicación de utilidades).
- Estudios de ubicación de las estaciones de pesaje (la cual se definirá en coordinación con la ATTT y su diseño).
- Estudio y diseño del Centro de Control de Operaciones (CCO).
- Gestión y adquisición predial.
- Trámites y permisos ambientales.

### 3.8.2 Etapa de Construcción

- Limpieza de calzada y hombros.
- Reparación de deterioros superficiales en el pavimento.
- Limpieza del derecho de vía
- Mantenimiento del Centro de Atención de Incidencias y Emergencias
- Remoción y reubicación de utilidades (electricidad, comunicaciones, acueductos, alcantarillados sanitarios). Debe incluirse el estudio a detalle de estas utilidades en la fase de Factibilidad, en el caso de que este ITI reciba la aprobación por parte del Ente Rector en fase de Prefactibilidad.
- Remoción de material en zonas de derrumbes, control de erosión y estabilización de taludes y rellenos.
- Remoción, reposición y restauración de señales y demarcación vial, comprende las señales verticales, líneas de demarcación, marcas y signos necesarios para la seguridad y comodidad de los usuarios.
- Adecuaciones y reposición de lámparas, en luminarias e instalaciones, necesarias para su correcto funcionamiento.
- Reubicación e instalación de guardavías tipo New Jersey y defensas metálicas, incluye el reemplazo de los captafaros (ojos de gato) en mal estado.
- Construcción de CCO y estaciones de pesaje.

- Sujeto a la aprobación de este ITI por parte del Ente Rector, deberán incluirse en la fase de Factibilidad herramientas de control de tráfico y asistencia al usuario como, por ejemplo, la instalación de cámaras de videovigilancia.

### 3.8.2.1 Pavimentos

- Tramo 1: Rehabilitación de pavimento en concreto hidráulico del PK 0+000 al PK 13+600 y del PK 14+620 al PK 22+340 con una longitud de 21.3 km por sentido.
- Tramo 2: Rehabilitación de pavimento del puente Centenario entre el PK 13+600 al PK 14+620 aproximadamente.
- Tramo 3: Rehabilitación de pavimento en concreto asfáltico en una longitud de 18.9 km por sentido iniciando en el PK 25+340 hasta el PK 44+240.i
- Tramo 4: Construcción de tercer carril en pavimento rígido o hidráulico con un ancho de 3.65m y la construcción de hombros en pavimento flexible o asfáltico de ancho 1.25 m del PK 3+240 al PK 13+150 y del PK 15+150 al PK 22+340 con una longitud de 17.1 km por sentido.
- Tramo 5A: Construcción de carril adicional de 3.65 m de ancho en pavimento de concreto asfáltico para la inclusión de carriles reversibles, estos carriles se construirán uno para cada sentido de circulación con una longitud de 16.1 km entre el PK 23+880 al PK 39+970.
- Tramo 5B, 5C y 5D: Construcción en pavimento de concreto asfáltico de tres (3) intercambiadores correspondientes a el Intercambiador - Bique (PK 28+270), Intercambiador - Hospital Nicolás A. Solano (PK 40+220) e Intercambiador - Vía La Mitra (PK 42+770).
- Tramo 6: Dentro de la etapa de Construcción, no se presentarán intervenciones.
- Tramo 7: Dentro de la etapa de Construcción, no se presentarán intervenciones.

A continuación, se presentan las cantidades estimadas para las intervenciones preliminares de construcción en el área de pavimento de cada uno de los tramos:

| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD              | CANTIDAD   |
|---|---------------------|------------|
| Demolición de pavimentos rígidos.   | m <sup>3</sup>      | 1,186.00   |
| Excavación en material común de la explanación y canales.   | m <sup>3</sup>      | 912.00     |
| Sub-base granular Clase A.  | m <sup>3</sup>      | 912.00     |
| Pavimento de concreto hidráulico o Fast Track 24h.  | m <sup>3</sup>      | 1,186.00   |
| Estabilización de losa con inyección de lechada de cemento.   | m <sup>2</sup>      | 187,399.00 |
| Corte de pavimento.   | M                   | 3,876.00   |
| Junta sello de pavimento.   | M                   | 3,876.00   |
| Acero de refuerzo fy= 420 Mpa.  | Kg                  | 20,155.00  |
| Sello e inyección de grietas en pavimento rígido.   | M                   | 124,303.00 |
| Transporte de materiales provenientes de las demoliciones para distancias mayores de mil metros (1,000.0 m) medido a partir de cien metros (100.0 m). | m <sup>3</sup> - km | 22,407.00  |
| Disposición de materiales provenientes de la demolición, excavación, explanación y canales.   | m <sup>3</sup>      | 1,494.00   |

Tabla 3-10 Cantidades de Pavimentos - Tramo 1

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD         | CANTIDAD  |
|--|----------------|-----------|
| Mezcla asfáltica Superpave.                              | Ton            | 2,578.00  |
| Riego de liga con emulsión asfáltica RC-250.             | m <sup>2</sup> | 35,805.00 |
| Sello de juntas losas de pavimento productos asfálticos. | M              | 1,790.00  |

Tabla 3-11 Cantidades de Pavimentos Tramo 2

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD              | CANTIDAD   |
|---|---------------------|------------|
| Riego de liga con emulsión asfáltica RC-250.  | m <sup>2</sup>      | 444,535.00 |
| Carpeta de hormigón asfáltico Superpave.  | Ton                 | 34,834.00  |
| Parcheo superficial con mezcla caliente.  | m <sup>2</sup>      | 11,861.00  |
| Mezcla asfáltica Superpave.   | Ton                 | 34,834.00  |
| Sello de grietas en pavimento asfáltico sin ruteo.  | M                   | 668.00     |
| Perfilado de carpeta asfáltica mayor a 5 cm hasta 10 cm (escarificado).   | m <sup>2</sup>      | 13,508.25  |
| Transporte de materiales provenientes de las demoliciones para distancias mayores de mil metros (1,000.0 m) medido a partir de cien metros (100.0 m). | m <sup>3</sup> - km | 274,975.00 |
| Disposición de materiales provenientes de la demolición, excavación, explanación y canales.   | m <sup>3</sup>      | 18,332.00  |

Tabla 3-12 Cantidades de Pavimentos Tramo 3

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|--|----------------|------------|
| Mejoramiento de la subrasante con material seleccionado. | m <sup>2</sup> | 50,274.00  |
| Geotextil tipo NT 2500 o similar no tejido.              | m <sup>2</sup> | 124,830.00 |
| Sub-base granular Clase A.                               | m <sup>3</sup> | 50,274.00  |
| Base granular Clase A.                                   | m <sup>3</sup> | 50,274.00  |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente.                  | Ton            | 15,390.00  |
| Pavimento de concreto hidráulico.                        | m <sup>3</sup> | 32,456.00  |
| Corte de pavimento.                                      | M              | 65,408.00  |
| Junta sello de pavimento.                                | M              | 65,408.00  |
| Riego de liga con emulsión asfáltica RC-250.             | m <sup>2</sup> | 42,750.00  |
| Acero de refuerzo fy= 420 Mpa.                           | Kg             | 551,749.00 |

Tabla 3-13 Cantidades de Pavimentos Tramo 4

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|--|----------------|------------|
| Mejoramiento de la subrasante con material seleccionado. | m <sup>2</sup> | 35,237.00  |
| Sub-base granular Clase A.                               | m <sup>3</sup> | 35,237.00  |
| Base granular Clase A.                                   | m <sup>3</sup> | 35,237.00  |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente.                  | Ton            | 42,285.00  |
| Riego de imprimación con emulsión asfáltica.             | m <sup>2</sup> | 117,457.00 |
| Riego de liga con emulsión asfáltica RC-250.             | m <sup>2</sup> | 117,457.00 |

Tabla 3-14 Cantidades de Pavimentos Tramo 5A

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD         | CANTIDAD  |
|--|----------------|-----------|
| Mejoramiento de la subrasante con material seleccionado. | m <sup>2</sup> | 13,399.00 |
| Geotextil tipo NT 2500 o similar no tejido.              | m <sup>2</sup> | 44,662.00 |
| Sub-base granular Clase A.                               | m <sup>3</sup> | 13,399.00 |



| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD              | CANTIDAD   |
|---|---------------------|------------|
| Base granular Clase A.  | m <sup>3</sup>      | 13,399.00  |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente.   | Ton                 | 26,797.00  |
| Riego de imprimación con emulsión asfáltica.  | m <sup>2</sup>      | 44,662.00  |
| Riego de liga con emulsión asfáltica RC-250.  | m <sup>2</sup>      | 89,324.00  |
| Transporte de materiales provenientes de las demoliciones para distancias mayores de mil metros (1,000.0 m) medido a partir de cien metros (100.0 m). | m <sup>3</sup> - km | 274,975.00 |
| Disposición de materiales provenientes de la demolición, excavación, explanación y canales.   | m <sup>3</sup>      | 18,332.00  |

Tabla 3-15 Cantidades de Pavimentos Tramo 5B, 5C y 5D

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2 Estructuras

Dentro de las estructuras, se incluyen los puentes vehiculares y los puentes peatonales.

#### 3.8.2.2.1 Puentes Vehiculares

En general, el estado actual de los puentes es bueno, ya que no presentan deterioros y/o los deterioros encontrados se consideran leves. Por esto, se consideró que las intervenciones de puesta a punto incluyen: limpieza general, sellado de fisuras superficiales (no estructural) en barandas, losas, vigas, apoyos, pintura de estructura, limpieza de aceras. También se incluyen actividades generales como: reparación y/o suministro del sistema de iluminación, limpieza de los sistemas de drenaje, limpieza de la losa de aproximación, limpieza de taludes, y conformación de cauce, limpieza y sellado de juntas.

Adicionalmente, debido a la ampliación de las calzadas tanto en la vía Centenario como en la autopista Arraiján – La Chorrera, se incluyen las siguientes actividades: excavaciones para la fundación, relleno y compactación de suelo, muros, concreto estructural, colocación de vigas, losas, acabado de la losa (carpeta de rodadura), demoliciones, pintura, elementos complementarios como barandales, aceras, aparatos de apoyo, iluminación, señalización, ductos y drenajes. Seguidamente se describen los puentes estimados por tramo:

- Tramo 1: Rehabilitación de 22 puentes existentes ubicados en 11 puntos. Incluye la limpieza de los siguientes elementos: losa de aproximación, juntas de dilatación, andenes y bordillos, taludes revestidos, conformación de taludes y los apoyos.
- Tramo 2: Rehabilitación del puente Centenario con base en inspección visual. Incluye actividades relacionadas con juntas, barandas de seguridad, drenajes pluviales, sistema eléctrico de iluminación y señalización.
- Tramo 3: Existen 26 puentes paralelos a la vía y 6 puentes perpendiculares, de los cuales se van a rehabilitar 3 y los remanentes serán demolidos y contruidos considerando las actividades del Tramo 5. Las intervenciones previstas para los primeros 29 (26+3) se describen a continuación:
  - Rehabilitación de 26 puentes existentes ubicados en 13 puntos. Incluye la limpieza de los siguientes elementos: losa de aproximación, juntas de dilatación, andenes y bordillos, taludes revestidos, conformación de taludes y los apoyos.
  - Puente de Vacamonte: la intervención a realizarse contempla un nuevo ancho de la calzada de la autopista y, por lo tanto, es necesario ajustar la estructura actual y construir un puente con el ancho necesario para la ampliación de la Autopista, así como la mejora de los respectivos accesos. Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, deberá estudiarse en la fase de Factibilidad la nueva estructura y la geometría de los accesos al intercambiador y el impacto del aumento de la calzada en el puente.
  - Puente en Urbanización Montelimar: se requiere hacer la intervención a las bases de la estructura actual del puente y su reconstrucción para el nuevo ancho de la calzada de la autopista por la inclusión de los carriles reversibles. Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, deberá estudiarse en la fase de Factibilidad el rediseño de la geometría de los accesos al intercambiador.
  - Puente en Costa Verde: se requiere hacer la intervención a las bases de la estructura actual del puente y su reconstrucción para el nuevo ancho de la calzada de la autopista, debido a la inclusión de los carriles reversibles. Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, deberá estudiarse en la fase de Factibilidad, el rediseño de la geometría de los accesos al intercambiador.



- Tramo 4: Construcción de 18 puentes debido a la ampliación de la calzada en ambas direcciones. Los puentes nuevos, de dos (2) carriles cada uno, estarán ubicados en nueve (9) de los doce (12) puntos existentes en el Tramo 1 y paralelos a estos. Incluye trabajos de excavación, construcción y acondicionamiento para empalme con la estructura de los puentes existentes.
- Tramo 5A: Construcción de 22 puentes debido a la ampliación de la calzada en ambas direcciones. Los puentes existentes están ubicados en once (11) puntos de dos (2) carriles cada uno. Incluye trabajos de excavación, construcción y acondicionamiento para empalme con la estructura de los puentes existentes.
- Tramo 5B: Intercambiador – Bique, se requiere hacer la intervención a las bases de la estructura actual del puente y su reconstrucción para el nuevo ancho de la calzada de la autopista, debido a la ampliación de un carril en ambas direcciones por la inclusión de los carriles reversibles. Además de realizar las mejoras para la funcionalidad del intercambiador (ver sección 3.5 Anteproyecto ). Deberá estudiarse en fase de Factibilidad, si el presente ITI es aprobado por el Ente Rector, el rediseño de la geometría de los accesos al intercambiador.
- Tramo 5C: Intercambiador - Hospital Nicolás A. Solano, se requiere el acondicionamiento de los ramales del intercambiador para mejorar su funcionalidad (ver sección 3.5 Anteproyecto ). Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberá analizar la problemática de tráfico pesado en el entorno de este intercambiador y, con ello, definir la solución que resuelva esta situación.
- Tramo 5D: Intercambiador - Vía La Mitra, se requiere el acondicionamiento de los ramales para mejorar su funcionalidad (ver sección 3.5 Anteproyecto ). Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad deberá estudiarse el rediseño de la geometría de los accesos al intercambiador.
- Tramo 6: No aplican intervenciones para la etapa de Construcción.
- Tramo 7: No aplican intervenciones para la esta etapa de Construcción.

En la siguiente tabla se resumen las actividades preliminares relacionadas con los puentes vehiculares para cada uno de los tramos del Proyecto:

| TRAMO        | DESCRIPCIÓN  | UNIDAD   | CANTIDAD |
|--------------|--|----------|----------|
| 1            | Rehabilitación de veintidós (22) puentes vehiculares en ambas direcciones ubicados en once (11) puntos.  | m        | 927.22   |
| 2            | Rehabilitación del puente Centenario.  | m        | 1,059.53 |
| 3            | Rehabilitación de veintiséis (26) puentes vehiculares en ambas direcciones ubicados en trece (13) puntos.  | m        | 876.15   |
|              | Adecuación, remoción y/o reconstrucción de puentes vehiculares sobre la autopista (Vacamonte, Monte Limar y Costa Verde) más mejoras a la geometría. | m        | 145.00   |
| 4            | Construcción de dieciocho (18) puentes vehiculares por la ampliación de calzada en ambas direcciones ubicados en nueve (9) puntos.                   | m        | 714.02   |
| 5A           | Construcción de veintidós (22) puentes vehiculares por la ampliación de calzada en ambas direcciones ubicados en once (11) puntos.                   | m        | 774.09   |
| 5B - 5C - 5D | Mejoras a la geometría de los intercambiadores (Bique, Hospital Nicolás A. Solano y La Mitra) y nuevo puente en el intercambiador de Bique.          | unidades | 3        |
| 6            | No aplica.   | -        | -        |
| 7            | No aplica.   | -        | -        |

Tabla 3-16 Cantidades de Puentes Vehiculares  
Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2.2 Puentes Peatonales

El estado general de los puentes peatonales en los Tramos 1 y 3 (rehabilitación) es bueno, ya que no presentan deterioros y/o los deterioros encontrados se consideran leves. Por esto, las intervenciones de puesta a punto consideradas incluyen: reparación de deformaciones en barandas metálicas, lijado, limpieza, sellado y pintura en elementos que se observan comienzos de óxido y/o corrosión tales como: barandas, placas, pernos y techo, limpieza general y pintura, sellado de fisuras superficiales (no estructural) en losas, vigas, apoyos, escaleras, pintura de estructura, reparación y/o suministro del sistema de iluminación.

- Tramo 1:
  - Este tramo cuenta con dos (2) puentes peatonales a rehabilitar.
- Tramo 2:
  - No aplica.
- Tramo 3:
  - Este tramo cuenta con un (1) puente peatonal a rehabilitar.
- Tramo 6:
  - No aplica.
- Tramo 7:
  - No aplica.

Las actividades para realizar en los puentes peatonales en los tramos donde serán ampliadas las calzadas tanto en la vía Centenario (Tramo 4), como en la autopista Arraiján – La Chorrera (Tramo 5), incluyen lo siguiente:

- Tramo 4:
  - El tramo que incluye ampliar la calzada no cuenta con puentes peatonales y en esta etapa no se estableció la construcción de ninguno nuevo.
- Tramo 5A:
  - El tramo con ampliación de calzada tiene dos (2) puentes peatonales que deberán ser demolidos y reconstruidos. Entre los trabajos requeridos para la reconstrucción del puente, se encuentran demolición, las excavaciones para la fundación, relleno y compactación de suelo, concreto estructural, losas-piso, colocación de elementos metálicos (vigas, estructura de techo, barandas), pintura anticorrosiva y elementos complementarios como iluminación, ductos y drenajes.

En la siguiente tabla se resumen las actividades preliminares relacionadas con los puentes peatonales para cada uno de los tramos del Proyecto:

| TRAMO | DESCRIPCIÓN  | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|--|--------|----------|
| 1     | Rehabilitación de dos (2) puentes peatonales.                                  | m      | 235.00   |
| 2     | No aplica.   | -      | -        |
| 3     | Rehabilitación de un (1) puente peatonal.                                      | m      | 281.00   |
| 4     | Sin puentes peatonales por construir o reconstruir.                            | -      | -        |
| 5A    | Demolición y construcción por ampliación de la calzada (2 puentes peatonales). | m      | 294.00   |
| 6     | No aplica.   | -      | -        |
| 7     | No aplica.   | -      | -        |

Tabla 3-17 Cantidades de Puentes Peatonales  
Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2.3 Drenajes

Dentro de los drenajes se incluyen las obras de drenaje transversal y las cunetas.

El análisis realizado a los drenajes se realizó con la información recabada de la inspección visual para el caso de los drenajes transversales, y de la información suministrada a través del Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV) para el caso de las cunetas. Dicho análisis consiste en el estado físico de los elementos que conforman el drenaje; sin embargo, sujeto a la aprobación del ITI por parte del Ente Rector, deberán incluirse en la fase de Factibilidad estudios hidráulicos e hidrológicos para determinar la capacidad de los drenajes.

### 3.8.2.2.3.1 Drenajes Transversales

En los drenajes transversales predomina el estado bueno, el cual es un indicativo de que la estructura no presenta deterioros considerables, por lo que las intervenciones de puesta a punto de los drenajes transversales son: limpieza de la tubería, reparación de fisuras superficiales (no estructurales) en las aletas, cabezal y/o muros, limpieza, construcción de elementos tales como aletas, losa de entrada y/o salida y cabezal en caso de elemento faltante. Adicionalmente, debido a la ampliación de la calzada las actividades por realizar tanto en los tramos de la vía Centenario como en la autopista Arraiján - La Chorrera, se incluyen las siguientes actividades:

- Demolición, reubicación de alcantarillas, cajas y canales de entrada y salida, entre otros elementos de drenaje.
- Debido a la ampliación de la calzada en ambas carreteras, los drenajes transversales deben extenderse un total de 4.65 m en ambas direcciones. Esta longitud equivale a 3.65 m del ancho del carril más 2.0 m del ancho del hombro más 1.0 m del ancho de la cuneta, menos 2.0 m del ancho del hombro existente. Entre los trabajos requeridos se encuentran: excavación, conformación del lecho para la tubería, colocación de la tubería y relleno.
- En total, se han identificado cuatro (4) puntos con drenajes transversales en la vía Centenario y un punto en la autopista Arraiján - La Chorrera que deberán ampliarse en ambos carriles.
- A cada uno de estos drenajes transversales se le construirán los elementos de drenajes pluviales tales como: cabezal, aletas y losas de entrada y salida respectivamente.
- Las cantidades estimadas de material para la construcción de cabezales, aletas y losas de entrada y salida se estimaron de acuerdo con las especificaciones del MOP para el tipo de ducto a utilizar en cada uno de los drenajes.

En la siguiente tabla se resumen las actividades preliminares relacionadas con los drenajes transversales de la vía Centenario y la autopista Arraiján - La Chorrera:

| TRAMO | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|---|--------|----------|
| 1     | Intervención puesta a punto de los drenajes transversales – cuatro (4) puntos.  | m      | 169.00   |
| 2     | No aplica.  | -      | -        |
| 3     | Intervención puesta a punto de los drenajes transversales – un (1) punto.   | m      | 50.00    |
| 4     | Extensión de la tubería de hormigón reforzado clase III (ubicado en cuatro (4) punto).  | m      | 37.20    |
|       | Concreto para construcción de cabezales, aletas y losa inferior ubicado en cuatro (4) puntos, en total son: ocho (8) cabezales, dieciséis (16) aletas y ocho (8) losas inferiores). | m3     | 53.40    |
| 5A    | Extensión de la tubería de hormigón reforzado clase III (ubicado en un (1) punto).  | m      | 9.30     |
|       | Concreto para construcción de cabezales, aletas y losa inferior (ubicado en un (1) punto, incluye: dos (2) cabezal, cuatro (4) aletas y dos (2) losas inferiores).                  | m3     | 5.28     |
| 6     | No aplica.  | -      | -        |
| 7     | No aplica.  | -      | -        |

Tabla 3-18 Cantidades de Drenajes Transversales  
Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2.3.2 Cunetas

Debido a la ampliación de la calzada en ambas carreteras, las cunetas deben demolerse y construirse nuevamente en ambas direcciones, por lo que las actividades por desarrollar incluyen reubicación, construcción y/o reconstrucción de elementos de drenaje longitudinal como bajantes en canaletas, cunetas revestidas, cunetas en cordón, cunetas en tierra.

| TRAMO | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD  |
|-------|---|--------|-----------|
| 1     | Demolición y remoción de cuneta tipo cuña de concreto 3,000 psi de 7.0 cm de espesor. | m      | 13,302.64 |
| 2     | No aplica.  | -      | -         |
| 3     | Demolición y remoción cuneta tipo cuña de concreto 3,000 psi de 7.0 cm de espesor.    | m      | 11,028.47 |

|    |  |   |           |
|----|--|---|-----------|
| 4  | Reconstrucción de cuneta tipo cuña de concreto 3,000 psi de 7.0 cm de espesor. | m | 13,302.64 |
| SA | Reconstrucción de cuneta tipo cuña de concreto 3,000 psi de 7.0 cm de espesor. | m | 11,028.47 |
|    | No aplica.   | - | -         |
|    | No aplica.   | - | -         |

Tabla 3-19 Cantidades de Cunetas

Fuente: Elaboración propia

## 3.8.2.3 Señalización

En este apartado se incluye la reposición e instalación de la señalización vial horizontal y vertical completa, lo que implica la instalación de las señales preventivas, restrictivas e informativas retro reflectivas (en puentes, poblados, escuelas, centro de salud y otros), así como líneas de demarcación longitudinal y transversal con pintura termoplástica retro reflectiva con microesfera, postes de kilometraje y ojos de gatos.

Con el fin de incrementar la seguridad vial de las carreteras del Proyecto, las actividades propuestas para los guardavías están relacionadas con la reinstalación y traslado, limpieza y mantenimiento de defensas metálicas y barreras New Jersey.

Sujeto a la aprobación del ITI por parte del Ente Rector, deberán incluirse en la fase de Factibilidad, para la operación de los carriles reversibles correspondientes al Tramo SA y, en general para el Proyecto, un estudio de seguridad vial donde se indique la localización y tipos de elementos de ITS a implementar. Asimismo, en caso de incluirse peaje, se deberá contemplar señalización adicional con el fin de aumentar la seguridad y optimizar el tráfico en este sector.

Las actividades preliminares y cantidades propuestas por tramo se presentan en las siguientes tablas:

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD   | CANTIDAD |
|--|----------|----------|
| Señalización vertical  |          |          |
| Señales preventivas  | unidades | 10       |
| Reemplazo de señales preventivas (incluye retiro existente)                              | unidades | 2        |
| Mantenimiento de señales preventivas   | unidades | 34       |
| Señales reglamentarias   | unidades | 16       |
| Reemplazo de señales reglamentarias (incluye retiro existente)                           | unidades | 4        |
| Mantenimiento de señales reglamentarias  | unidades | 38       |
| Mantenimiento de señales informativas  | unidades | 44       |
| Señalización horizontal  |          |          |
| Franjas reflectantes continuas blancas   | km       | 6.00     |
| Franjas reflectantes continuas amarillas   | km       | 42.00    |
| Franjas reflectantes segmentada blancas  | km       | 85.00    |
| Franjas reflectantes blancas para cruce de peatones                                      | m2       | 130.00   |
| Flechas reflectantes   | unidades | 164      |
| Otros  |          |          |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato)                                      | unidades | 11,141   |
| Postes de kilometraje  | unidades | 6        |
| Guardavías   |          |          |
| Reemplazo de defensas metálicas  | m        | 758.00   |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado) | m        | 185.00   |
| Reemplazo de guardavías tipo New Jersey  | m        | 564.00   |



| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD | CANTIDAD |
|--|--------|----------|
| Mantenimiento de guardavías tipo <i>New Jersey</i> | m      | 889.00   |

Tabla 3-20 Actividades de Señalización Tramo 1

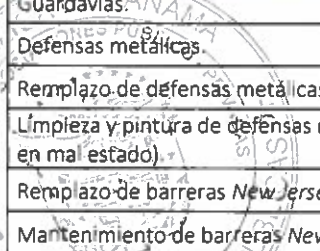
Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD   | CANTIDAD |
|--|----------|----------|
| Señalización vertical  |          |          |
| Señales preventivas  | unidades | 10       |
| Mantenimiento de señales preventivas   | unidades | 2        |
| Señales reglamentarias   | unidades | 11       |
| Mantenimiento de señales reglamentarias  | unidades | 4        |
| Señales informativas   | unidades | 2        |
| Instalación de señales informativas  | unidades | 2        |
| Señalización horizontal  |          |          |
| Franjas reflectantes continuas blancas   | km       | 2.00     |
| Franjas reflectantes continuas amarillas   | km       | 2.00     |
| Franjas reflectantes segmentada blancas  | km       | 4.00     |
| Otros  |          |          |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato)                                      | unidades | 698      |
| Guardavías   |          |          |
| Reemplazo de defensas metálicas  | m        | 1,333.00 |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado) | m        | 2,925.00 |
| Mantenimiento de guardavías tipo <i>New Jersey</i>                                       | m        | 816.00   |

Tabla 3-21 Actividades de Señalización Tramo 2

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD   | CANTIDAD |
|--|----------|----------|
| Señalización vertical.                               |          |          |
| Señales preventivas.                                 | unidades | 42       |
| Mantenimiento de señales preventivas.                | unidades | 6        |
| Señales reglamentarias.                              | unidades | 56       |
| Señales informativas.                                | unidades | 10       |
| Mantenimiento de señales informativas.               | unidades | 14       |
| Señalización horizontal.                             |          |          |
| Franjas reflectantes continuas blancas.              | km       | 37.80    |
| Franjas reflectantes continuas amarillas.            | km       | 37.80    |
| Franjas reflectantes segmentada blancas.             | km       | 78.60    |
| Franjas reflectantes blancas para cruce de peatones. | m2       | 110.00   |
| Flechas reflectantes.                                | unidades | 139      |
| Otros  |          |          |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato). | unidades | 12,802   |
| Postes de kilometraje.                               | unidades | 19       |



| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD |
|---|--------|----------|
| Guardavías.   |        |          |
| Defensas metálicas.   | m      | -        |
| Reemplazo de defensas metálicas.  | m      | 7,324.00 |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado). | m      | 4,078.00 |
| Reemplazo de barreras New Jersey.   | m      | 324.00   |
| Mantenimiento de barreras New Jersey.   | m      | 1,315.00 |

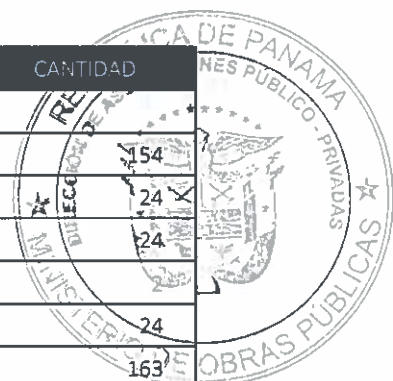
Tabla 3-22 Actividades de Señalización Tramo 3

Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD   | CANTIDAD  |
|---|----------|-----------|
| Señalización vertical.  |          |           |
| Señales preventivas.  | unidades | 166       |
| Retiro de señales preventivas.  | unidades | 38        |
| Instalación de señales preventivas.   | unidades | 38        |
| Reemplazo de señales preventivas (incluye retiro existente).                              | unidades | 14        |
| Mantenimiento de señales preventivas.   | unidades | 38        |
| Señales reglamentarias.   | unidades | 188       |
| Retiro de señales reglamentarias.   | unidades | 56        |
| Instalación de señales reglamentarias.  | unidades | 56        |
| Reemplazo de señales reglamentarias (incluye retiro existente).                           | unidades | 26        |
| Mantenimiento de señales reglamentarias.  | unidades | 56        |
| Señales informativas.   | unidades | 46        |
| Retiro de señales informativas.   | unidades | 32        |
| Instalación de señales informativas.  | unidades | 6         |
| Reemplazo de señales informativas (incluye retiro existente).                             | unidades | 32        |
| Mantenimiento de señales informativas.  | unidades | 32        |
| Señalización horizontal.  |          |           |
| Franjas reflectantes continuas blancas.   | km       | 34.00     |
| Otros   |          |           |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato).                                      | unidades | 2,839     |
| Postes de kilometraje.  | unidades | 17        |
| Guardavías.   |          |           |
| Reemplazo de defensas metálicas.  | m        | 17,330.00 |
| Traslado de defensas metálicas.   | m        | 2,386.00  |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado). | m        | 16,070.00 |
| Reemplazo de guardavías tipo New Jersey.  | m        | 1,808.00  |
| Traslado de guardavías tipo New Jersey.   | m        | 1,464.00  |
| Mantenimiento de guardavías tipo New Jersey.  | m        | 2,184.00  |

Tabla 3-23 Actividades de Señalización Tramo 4

Fuente: Elaboración propia



| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD   | CANTIDAD  |
|---|----------|-----------|
| Señalización vertical   |          |           |
| Señales preventivas.  | unidades | 154       |
| Retiro de señales preventivas.  | unidades | 24        |
| Instalación de señales preventivas.   | unidades | 24        |
| Reemplazo de señales preventivas (incluye retiro existente).                              | unidades |           |
| Mantenimiento de señales preventivas.   | unidades | 24        |
| Señales reglamentarias.   | unidades | 163       |
| Retiro de señales reglamentarias.   | unidades | 52        |
| Instalación de señales reglamentarias.  | unidades | 52        |
| Reemplazo de señales reglamentarias (incluye retiro existente).                           | unidades | 10        |
| Mantenimiento de señales reglamentarias.  | unidades | 52        |
| Señales informativas.   | unidades | 16        |
| Retiro de señales informativas.   | unidades | 64        |
| Instalación de señales informativas.  | unidades | 8         |
| Reemplazo de señales informativas (incluye retiro existente).                             | unidades | 64        |
| Mantenimiento de señales informativas.  | unidades | 64        |
| Señalización horizontal.  |          |           |
| Franjas reflectantes segmentada blancas.  | km       | 32.00     |
| Otros   |          |           |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato).                                      | unidades | 2,671     |
| Guardavías.   |          |           |
| Reemplazo de defensas metálicas.  | m        | 8,622.00  |
| Traslado de defensas metálicas.   | m        | 1,997.00  |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado). | m        | 2,107.00  |
| Reemplazo de guardavías tipo <i>New Jersey</i> .  | m        | 1,006.00  |
| Traslado de guardavías tipo <i>New Jersey</i> .   | m        | 840.00    |
| Mantenimiento de guardavías tipo <i>New Jersey</i> .                                      | m        | 22,047.00 |

Tabla 3-24 Actividades de Señalización Tramo 5A  
Fuente: Elaboración propia

| ÍTEM                                   | UNIDAD   | CANTIDAD |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|
|  |          | TRAMO 5B | TRAMO 5C | TRAMO 5D |
| <b>Señalización vertical</b>           |          |          |          |          |
| Señales preventivas.                   | unidades | 208      | 208      | 208      |
| Mantenimiento de señales preventivas.  | unidades | -        | -        | -        |
| Señales reglamentarias.                | unidades | 16       | 16       | 16       |
| Señales informativas.                  | unidades | 10       | 10       | 10       |
| Mantenimiento de señales informativas. | unidades | -        | -        | -        |
| <b>Señalización horizontal</b>         |          |          |          |          |

| ÍTEM  | UNIDAD         | CANTIDAD |          |          |
|---|----------------|----------|----------|----------|
|   |                | TRAMO 5B | TRAMO 5C | TRAMO 5D |
| Franjas reflectantes continuas blancas.   | km             | 1.40     | 2.00     | 1.30     |
| Franjas reflectantes continuas amarillas.   | km             | 1.40     | 2.00     | 1.30     |
| Franjas reflectantes segmentada blancas.  | km             | 1.40     | 2.00     | 1.30     |
| Franjas reflectantes blancas para cruce de peatones.                                      | m <sup>2</sup> | 192.00   | 192.00   | 192.00   |
| Flechas reflectantes.   | unidades       | 76       | 76       | 76       |
| <b>Otros</b>  |                |          |          |          |
| Marcadores reflectivos tipo tachuela (ojos de gato).                                      | unidades       | 352      | 647      | 336      |
| Postes de kilometraje.  | unidades       | -        | -        | -        |
| <b>Guardavías</b>   |                |          |          |          |
| Defensas metálicas.   | m              | 2,178.00 | 4,552.00 | 2,054.00 |
| Reemplazo de defensas metálicas.  | m              | -        | -        | -        |
| Limpieza y pintura de defensas metálicas (incluye reemplazo de captafaros en mal estado). | m              | -        | -        | -        |
| Reemplazo de barreras New Jersey.   | m              | -        | -        | -        |
| Mantenimiento de barreras New Jersey.   | m              | -        | -        | -        |

Tabla 3-25 Actividades de Señalización Tramo 5B, 5C, 5D.

Fuente: Elaboración propia

Para el Tramo 6 y Tramo 7, no se contemplan intervenciones para la etapa de Construcción.

### 3.8.2.4 Geotecnia

Las actividades preliminares propuestas para la puesta a punto en cada uno de los tramos se presentan en las siguientes tablas:

| ACTIVIDAD                                      | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Instalación geotextil para control de erosión. | m <sup>2</sup> | 213.00   |

Tabla 3-26 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 1 (Ascendente)

Fuente: Elaboración propia

Para el Tramo 2 no se contemplan intervenciones en esta etapa.

| ACTIVIDAD                                      | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Instalación de drenes profundos (L=10m, @5m).  | unidades       | 34       |
| Instalación geotextil para control de erosión. | m <sup>2</sup> | 242.00   |
| Remoción de material producto de derrumbes.    | m <sup>3</sup> | 1.00     |
| Perfilamiento de talud en suelo.               | m <sup>3</sup> | 78.00    |

Tabla 3-27 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 3 (Descendente)

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                            | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|--------------------------------------|----------------|------------|
| Revegetación del suelo.              | m <sup>2</sup> | 1,067.00   |
| Relleno con material para terraplén. | m              | 41,460.00  |
| Excavación en suelo.                 | m <sup>3</sup> | 375,828.00 |

Tabla 3-28 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 4 (Ascendente)

Fuente: Elaboración propia



| ACTIVIDAD                            | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|--------------------------------------|----------------|------------|
| Revegetación del suelo.              | m <sup>2</sup> | 1,603.00   |
| Relleno con material para terraplén. | m              | 94,034.00  |
| Excavación en suelo.                 | m <sup>3</sup> | 380,180.00 |

**Tabla 3-29 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 4 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                     | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|---|----------------|------------|
| Instalación de drenes profundos (L=10m, @5m). | unidades       | 49         |
| Zanjas de coronación.                         | m              | 490.00     |
| Cuneta.                                       | m              | 490.00     |
| Revegetación del suelo.                       | m <sup>2</sup> | 606.00     |
| Relleno con material para terraplén.          | m              | 118,129.00 |
| Excavación en suelo.                          | m <sup>3</sup> | 144,416.00 |

**Tabla 3-30 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 5A (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                     | UNIDAD         | CANTIDAD   |
|---|----------------|------------|
| Instalación de drenes profundos (L=10m, @5m). | unidades       | 78         |
| Cuneta.                                       | m              | 780.00     |
| Revegetación del suelo.                       | m <sup>2</sup> | 629.00     |
| Relleno con material para terraplén.          | m              | 100,717.00 |
| Excavación en suelo.                          | m <sup>3</sup> | 137,228.00 |

**Tabla 3-31 Resumen de Actividades para Puesta a Punto de Taludes - Tramo 5A (Descendente)**

Fuente: Elaboración Propia

Para el Tramo 6 y Tramo 7, no se contemplan intervenciones en esta etapa.

### 3.8.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

El plan de mantenimiento de pavimentos para la etapa de Operación y Mantenimiento de 21 años del Proyecto se realizó mediante la implementación del programa HDM-4. Las intervenciones preliminares de mantenimiento planteadas tienen como finalidad preservar la condición superficial del pavimento, la seguridad y comodidad de circulación del usuario por las carreteras del Proyecto.

#### 3.8.3.1 Pavimentos

- Vía Centenario:
  - Reparación de losas puntuales, reposición de material de sello de juntas, sello de grietas y cepillados de nivelación.
  - Demolición y reconstrucción de losas de concreto hidráulico en espesores requeridos.
- Autopista Arraiján – La Chorrera:
  - Sello de fisuras, parcheo superficial y parcheo profundo.
  - Refuerzos de 5.0 cm.

En las tablas que se presentan a continuación, se muestran las cantidades estimadas de las actividades preliminares y frecuencias propuestas en el mantenimiento rutinario y mayor para cada tramo del Proyecto. Es de anotar que la frecuencia y las actividades del mantenimiento mayor son las resultantes del análisis realizado en el programa HDM-4, obteniéndose un calendario de mantenimiento que consiste en la instalación de un refuerzo de 5.0 cm de espesor según las condiciones de cada tramo.

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD   | FRECUENCIA                       |
|--|------------|----------------------------------|
| Reposición de material sello de juntas mantenimiento rutinario (m).          | 2,584.86   | Cada 2 años                      |
| Reposición de material sello de juntas mantenimiento mayor (m).              | 42,047.22  | Año 10 y año 15                  |
| Sello de grietas (m).  | 1,278.00   | Cada 2 años                      |
| Cepillado en concreto hidráulico (m <sup>2</sup> ).                          | 103,971.31 | 1 vez en el periodo de operación |
| Demolición de losas (m <sup>3</sup> ).                                       | 13,516.27  | Año 10 y año 15                  |
| Reconstrucción de losas de concreto <i>Fast Track</i> 24h (m <sup>3</sup> ). | 13,516.27  | Año 10 y año 15                  |

Tabla 3-32 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 1  
Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | FRECUENCIA                         |
|--|-----------|------------------------------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                      | 42.00     | Cada año                           |
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 358.00    | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 2,552.18  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 35,805.00 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-33 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 2  
Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD   | FRECUENCIA                         |
|--|------------|------------------------------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                      | 756.40     | Cada año                           |
| Parcheo profundo con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ).    | 4,317.00   | Cada año                           |
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 4,317.00   | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 50,767.93  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 431,700.11 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-34 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 3  
Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | FRECUENCIA                       |
|--|-----------|----------------------------------|
| Reposición de material sello de juntas mantenimiento rutinario (m).          | 1,461.00  | Cada 2 años                      |
| Reposición de material sello de juntas mantenimiento mayor (m).              | 16,916.00 | Año 10 y año 15                  |
| Sello de grietas (m).  | 1,146.00  | Cada 2 años                      |
| Cepillado en concreto hidráulico (m <sup>2</sup> ).                          | 41,829.00 | 1 vez en el periodo de operación |
| Demolición de losas (m <sup>3</sup> ).                                       | 5,438.00  | Año 10 y año 15                  |
| Reconstrucción de losas de concreto <i>Fast Track</i> 24h (m <sup>3</sup> ). | 5,438.00  | Año 10 y año 15                  |

Tabla 3-35 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 4  
Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD   | CANTIDAD | FRECUENCIA |
|---|----------|------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                   | 585.20   | Cada año   |
| Parcheo profundo con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 1,068.00 | Cada año   |

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD   | FRECUENCIA                         |
|--|------------|------------------------------------|
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 1,068.00   | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 12,559.56  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 106,799.00 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-36 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 5A

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | FRECUENCIA                         |
|--|-----------|------------------------------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                      | 107.08    | Cada año                           |
| Parcheo profundo con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ).    | 446.62    | Cada año                           |
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 446.62    | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 5,252.25  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 44,662.00 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-37 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 5B, 5C y 5D

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | FRECUENCIA                         |
|--|-----------|------------------------------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                      | 119.60    | Cada año                           |
| Parcheo profundo con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ).    | 837.20    | Cada año                           |
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 837.20    | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 9,845.47  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 83,720.00 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-38 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 6

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | FRECUENCIA                         |
|--|-----------|------------------------------------|
| Sello de fisuras 2% de la longitud del tramo (m).                      | 35.20     | Cada año                           |
| Parcheo profundo con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ).    | 176.00    | Cada año                           |
| Parcheo superficial con mezcla caliente 1% del área (m <sup>2</sup> ). | 176.00    | Cada año                           |
| Carpeta de hormigón asfáltico caliente (Ton).                          | 2,069.76  | 2 veces en el periodo de operación |
| Riego de liga (m <sup>2</sup> ).                                       | 17,600.00 | 2 veces en el periodo de operación |

Tabla 3-39 Cantidades de Mantenimiento de Pavimentos - Tramo 7

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.3-2 Estructuras

Para todas las estructuras se han considerado mantenimientos rutinarios anuales y mayores a lo largo del desarrollo del Proyecto en el plazo de la etapa de Operación y Mantenimiento de 21 años. Estos mantenimientos se realizarán en un total de 11 puntos que equivalen a un total de 22 puentes vehiculares (incluye puentes existentes más ampliación) y dos (2) puntos en un solo sentido (Puente de Merca Panamá) en la vía Centenario, y un total de 13 puntos que equivalen a un total de 26 puentes vehiculares (incluye puentes existentes más ampliación) en la autopista Arraiján – La Chorrera. A continuación, se indican las actividades preliminares que se realizarán en cada mantenimiento (rutinario y mayor) para cada estructura:

#### 3.8.3.2.1 Puentes Vehiculares

##### • Mantenimiento rutinario (1/año)

**Limpieza:** incluye limpieza de la losa de aproximación, juntas de dilatación, de andenes y bordillos, de conos y taludes, drenes, así como limpieza de apoyo (remoción de residuos de tierra, vegetación, basuras y todo material que se acumule en los puentes y sus alrededores).

- **Inspección visual:** durante la ejecución del mantenimiento rutinario se realizará una inspección visual de cada puente para monitorear su estado.

##### • Mantenimiento mayor (1/5 años)

- **Limpieza:** incluye limpieza de superficies de concreto con agua a presión, limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero, reemplazo de juntas de dilatación, reposición de apoyos, reparación, limpieza y pintura de barandas, recalce de cimentación.
- **Inspección especial:** deberá realizarse una inspección especial como consecuencia de los deterioros detectados en las inspecciones visuales o por alguna situación especial (impacto de vehículo o riada) para determinar las labores de rehabilitación, reparación o refuerzo de la estructura.

| TRAMO        | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD |
|--------------|---|--------|----------|
| 1            | Mantenimiento rutinario de veintidós (22) puentes (ambas direcciones)                                   | m      | 927.22   |
|              | Mantenimiento mayor de veintidós (22) puentes (ambas direcciones)                                       | m      | 927.22   |
| 2            | Mantenimiento rutinario del puente Centenario   | m      | 1,059.53 |
|              | Mantenimiento mayor del puente Centenario   | m      | 1,059.53 |
| 3            | Mantenimiento rutinario de veintiséis (26) puentes paralelos (ambas direcciones) y tres perpendiculares | m      | 1,021.15 |
|              | Mantenimiento mayor veintiséis (26) puentes paralelos (ambas direcciones) y tres perpendiculares        | m      | 1,021.15 |
| 4            | Mantenimiento rutinario de dieciocho (18) puentes (ambas direcciones)                                   | m      | 714.02   |
|              | Mantenimiento rutinario de Puente de Retorno Merca Panamá   | m      | 30.00    |
|              | Mantenimiento mayor de dieciocho (18) puentes (ambas direcciones)                                       | m      | 714.02   |
|              | Mantenimiento mayor de Puente de Retorno Merca Panamá   | m      | 30.00    |
| 5A           | Mantenimiento rutinario de veintidós (22) puentes (ambas direcciones)                                   | m      | 774.09   |
|              | Mantenimiento mayor de veintidós (22) puentes (ambas direcciones)                                       | m      | 774.09   |
| 5B - 5C - 5D | Mantenimiento rutinario de tres (3) puentes de intercambiadores   | m      | 150.00   |
|              | Mantenimiento mayor de de tres (3) puentes de intercambiadores  | m      | 150.00   |
| 6            | No se encuentran puentes vehiculares a mantener   | m      | -        |
| 7            | No se encuentran puentes vehiculares a mantener   | m      | -        |

Tabla 3-40 Cantidades de Puentes Vehiculares para Mantenimiento  
Fuente: Elaboración propia



## 3.8.3.2.2 Puentes Peatonales

- Mantenimiento rutinario (1/año)
  - **Limpieza de las estructuras metálicas:** corresponde a la limpieza de las superficies metálicas con equipos menores para mantener limpio y libre de cualquier material que afecte la circulación de los peatones. Su pintura se deberá mantener de manera permanente en buenas condiciones.
  - **Limpieza de las estructuras de concreto:** corresponde a la limpieza con equipos menores para mantener limpio y libre de cualquier material que afecte la circulación de los peatones. El concreto debe estar sano, todas las grietas selladas, etc.
  - **Sistemas de iluminación:** corresponde al suministro e instalación de luminarias, cables y sistemas asociados para el funcionamiento adecuado de la iluminación.
  - **Inspección visual:** durante este mantenimiento se realizará un monitoreo o inspección visual a la estructura y equipamientos.
- Mantenimiento mayor (1/5 años)
  - **Pintura de la estructura metálica:** es la aplicación de pintura adecuada anticorrosiva, dicha pintura deberá mantenerse de manera permanente en buenas condiciones.
  - **Pintura de la estructura de concreto:** es la aplicación de pintura adecuada para uso en exteriores, antihongos, etc. El concreto debe estar sano, todas las grietas selladas, etc.
  - **Reparaciones de fisuras de hormigón:** es el sellado de las fisuras presentes con productos de resina epóxica.
  - **Reparación de la cubierta de techo:** es el reemplazo de las láminas acrílicas, zinc u otro material, que se hayan desprendido o se encuentren deterioradas u oxidadas.
  - **Inspección especial:** deberá realizarse una inspección especial como consecuencia de los deterioros detectados en las inspecciones visuales o por alguna situación especial (impacto de vehículo) para determinar las labores de rehabilitación, reparación o refuerzo de la estructura.

| TRAMO | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|---|--------|----------|
| 1     | Mantenimiento rutinario de dos (2) puentes peatonales | m      | 235.00   |
|       | Mantenimiento mayor de dos (2) puentes peatonales     | m      | 235.00   |
| 2     | No aplica   | -      | -        |
| 3     | Mantenimiento rutinario de un (1) puente peatonal     | m      | 281.00   |
|       | Mantenimiento mayor de un (1) puente peatonal         | m      | 281.00   |
| 4     | No se encuentran puentes peatonales a mantener        | -      | -        |
| 5A    | Mantenimiento rutinario de dos (2) puentes peatonales | m      | 294.00   |
|       | Mantenimiento mayor de dos (2) puentes peatonales     | m      | 294.00   |
| 6     | No se encuentran puentes peatonales a mantener        | -      | -        |
| 7     | No se encuentran puentes peatonales a mantener        | -      | -        |

Tabla 3-41 Cantidades de Puentes Peatonales para Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

## 3.8.3.2.3 Drenajes

## 3.8.3.2.3.1 Drenajes transversales

- Mantenimiento rutinario (2/año)
  - **Limpieza de tubos transversales:** remoción, transporte y disposición en vertederos apropiados de todos los elementos extraños que se encuentren en las alcantarillas de tubo y de cajón, así como en sus cajas de entrada y elementos de salida, de manera que se mantenga totalmente libre la sección de escurrimiento original.
  - **Se incluye el sellado de grietas y sellado de juntas.**
  - **Limpieza y conformación del cauce, taludes y/o zampeados:** revisión y/o reemplazo de geotextil para evitar erosión, revisión y/o rehabilitaciones a zampeados, gaviones y/o muros de contención para efectos de mantener el nivel de servicio adecuado de los drenajes en las entradas y salidas de la tubería, conformación del cauce (entrada y salida) en un área aproximada de 24 m<sup>2</sup> (c/lado).

- Mantenimiento mayor (1 / 5 años)

**Reparación y reposición parcial de alcantarilla:** reparación y reposición parcial de alcantarillas de tubos de concreto reforzado, metal corrugado o plástico, cuyas dimensiones permitan el acceso de personal, y que presenten daños menores como roturas, grietas, hundimientos, oxidación, etc. La actividad incluye la remoción de todos los materiales presentes en la alcantarilla que puedan impedir la correcta ejecución del trabajo de mantenimiento. Siempre que se considere que el daño es severo y/o resulte imposible el acceso de personal al interior de la estructura de manera segura, se deberá considerar la reposición total del alcantarillado (se ha estimado que 1/3 del total del alcantarillado necesitara reparación y/o reposición parcial).

| TRAMO | DESCRIPCIÓN  | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|--|--------|----------|
| 1     | Mantenimiento rutinario de drenajes transversales (cuatro (4) puntos – entrada y salida) – anual                       | m      | 169.00   |
|       | Mantenimiento mayor de drenajes transversales (cuatro (4) puntos – entrada y salida) (1/3 de los drenajes cada 5 años) | m      | 169.00   |
| 2     | No aplica  | -      | -        |
| 3     | Incluidos en tramo 4   | m      | -        |
| 4     | Mantenimiento rutinario de drenajes transversales (cuatro (4) puntos – entrada y salida) – anual                       | m      | 206.20   |
|       | Mantenimiento mayor de drenajes transversales (cuatro (4) puntos – entrada y salida) (1/3 de los drenajes cada 5 años) | m      | 68.73    |
| 5A    | Mantenimiento rutinario de drenajes transversales (un (1) punto – entrada y salida) – anual                            | m      | 59.30    |
|       | Mantenimiento mayor de drenajes transversales (un (1) punto – entrada y salida) (1/3 de los drenajes cada 5 años)      | m      | 19.77    |
| 6     | No se encuentran drenajes a mantener   | m      | -        |
| 7     | No se encuentran drenajes a mantener   | m      | -        |

Tabla 3-42 Cantidades de Drenaje Transversales para Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.3.2.3.2 Cunetas

- Mantenimiento rutinario (2/año)
  - **Limpieza de cunetas revestidas:** es la remoción de todo el material extraño depositado en las cunetas que implique disminución de la sección o impedimento al libre escurrimiento del agua en las cunetas revestidas, de manera que su sección original de escurrimiento permanezca libre.
  - **Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas:** es la reconformación de las cunetas no revestidas existentes a lo largo de las vías, de manera que se cumpla con la sección transversal original. Se deberá retirar de las cunetas cualquier vegetación que haya arraigado en ellas, y se deberán remover todos los materiales ajenos que se encuentren en su interior, como piedras, fragmentos de roca, basura, escombros, etc.
- Mantenimiento mayor (1/12 años)
  - **Reconstrucción de cunetas revestidas en concreto:** reconstrucción de cunetas de concreto cuyo estado se considere malo (se ha estimado que 1/3 del total de las cunetas necesitará reparación y/o reposición parcial).

| TRAMO | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD  |
|-------|---|--------|-----------|
| 1     | Mantenimiento rutinario de cunetas pavimentadas – anual               | m      | 13,302.64 |
|       | Mantenimiento mayor de 1/3 de las cunetas pavimentadas – cada 12 años | m      | 2,913.79  |
| 2     | No aplica   | -      | -         |
| 3     | Mantenimiento rutinario de cunetas pavimentadas – anual               | m      | 11,028.47 |
|       | Mantenimiento mayor de 1/3 de las cunetas pavimentadas – cada 12 años | m      | 1,181.84  |

|    |   |   |           |
|----|---|---|-----------|
| 4  | Mantenimiento rutinario de cunetas pavimentadas – anual               | m | 13,302.64 |
|    | Mantenimiento mayor de 1/3 de las cunetas pavimentadas – cada 12 años | m | 4,434.21  |
| 5A | Mantenimiento rutinario de cunetas pavimentadas – anual               | m | 11,028.47 |
|    | Mantenimiento mayor de 1/3 de las cunetas pavimentadas – cada 12 años | m | 3,676.15  |
| 6  | No aplica   |   |           |
| 7  | No aplica   |   |           |

Tabla 3-43 Cantidades de Cunetas para Mantenimiento  
Fuente: Elaboración propia

### 3.8.3.3 Señalización

Las actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento están orientadas a labores que permitan garantizar la integridad de los elementos que componen la señalización del tramo vial. Dichas actividades se proponen cada año hasta el año de finalización del Proyecto, con excepción a los años 6, 12 y 18, en los cuales se recomienda el reemplazo de elementos de señalización.

En las siguientes tablas se presentan las actividades preliminares recomendadas durante la etapa de Operación y Mantenimiento por año de intervención.

| TRAMO | INICIO | FIN    | 2028 AÑO INICIO (AÑO 1)                                   |   |   |  |   |                                 |  |   |
|-------|--------|--------|---|---|---|--|---|---------------------------------|--|---|
|       |        |        | AÑOS (1 AL 5, 7 AL 11, 13 AL 17, 19 AL 22)                |   |   |  |   |                                 |  |   |
|       |        |        | LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES (UNIDADES) | FRANJAS REFLECTANTES CONTINUAS BLANCAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES CONTINUAS AMARILLAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES SEGMENTADA BLANCAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES BLANCAS PARA CRUCE DE PEATONES (M <sup>2</sup> ) | FLECHAS REFLECTANTES (UNIDADES) | LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE POSTES DE KILOMETRAJE (UNIDADES) | MARCADORES REFLECTIVOS TIPO TACHUELA (OJOS DE GATO) |
| 1     | 0+000  | 22+340 | 148   | 8   | 0   | 0  | 0   | 0                               | 3  | 2,839   |
| 2     | 13+620 | 14+670 | 31  | 2   | 2   | 4  | 0   | 10                              | 1  | 697   |
| 3     | 25+340 | 44+240 | 132   | 38  | 38  | 76   | 110   | 139                             | 18   | 12,550  |
| 4     | 3+240  | 22+340 | 572   | 34  | 0   | 0  | 0   | 0                               | 19   | 2,839   |
| 5A*   | 23+880 | 39+970 | 549   | 0   | 0   | 32   | 50  | 40                              | 0  | 2671  |
| 5B    | 28+270 | -      | 40  | 1   | 1   | 1  | 30  | 76                              | 0  | 51  |
| 5C    | 40+220 | -      | 234   | 3   | 3   | 3  | 50  | 76                              | 0  | 67  |
| 5D    | 42+770 | -      | 31  | 1   | 1   | 1  | 0   | 76                              | 0  | 335   |
| 6     | 22+340 | 25+340 | 93  | 6   | 6   | 18   | 30  | 20                              | 3  | 2,490   |
| 7     | 44+240 | 45+130 | 40  | 2   | 2   | 4  | 30  | 20                              | 1  | 591   |

\*Nota: Las cantidades estimadas podrán ser ajustadas según requerimientos de señalización adicional y dispositivos ITS en la implementación y Operación de carriles reversibles.

**Tabla 3-44 Intervenciones de Señalización Operación y Mantenimiento Años (1 al 5, 7 al 11, 13 al 17, 19 al 22)**

Fuente: Elaboración propia

| TRAMO | INICIO | FIN    | 2028 AÑO INICIO (AÑO 1)   |                                   |                                 |   |   |  |   |                                 |                             |   |
|-------|--------|--------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|---------------------------------|-----------------------------|---|
|       |        |        | AÑOS (6, 12, 18))         |                                   |                                 |   |   |  |   |                                 |                             |   |
|       |        |        | SEÑALES PREVENTIVAS (C/U) | SEÑALES REGLAMENTARIAS (UNIDADES) | SEÑALES INFORMATIVAS (UNIDADES) | FRANJAS REFLECTANTES CONTINUAS BLANCAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES CONTINUAS AMARILLAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES SEGMENTADA BLANCAS (KM) | FRANJAS REFLECTANTES BLANCAS PARA CRUCE DE PEATONES (M <sup>2</sup> ) | FLECHAS REFLECTANTES (UNIDADES) | POSTES DE KILOMETRAJE (C/U) | MARCADORES REFLECTIVOS TIPO TACHUELA (OJOS DE GATO) |
| 1     | 0+000  | 22+340 | 46                        | 58                                | 44                              | 8   | 0   | 0  | 0   | 0                               | 3                           | 2,839   |
| 2     | 13+620 | 14+670 | 12                        | 15                                | 4                               | 2   | 2   | 4  | 0   | 10                              | 1                           | 697   |
| 3     | 25+340 | 44+240 | 48                        | 60                                | 24                              | 38  | 38  | 76   | 110   | 139                             | 18                          | 12,550  |
| 4     | 3+240  | 22+340 | 218.0                     | 270.0                             | 84                              | 34  | 0   | 0  | 0   | 0                               | 19                          | 2,839   |
| 5A    | 23+880 | 39+970 | 180                       | 225                               | 144                             | 0   | 0   | 32   | 50  | 40                              | 0                           | 2,671   |
| 5B    | 28+270 | -      | 12                        | 16                                | 4                               | 1   | 1   | 1  | 30  | 76                              | 0                           | 51  |
| 5C    | 40+220 | -      | 208                       | 16                                | 10                              | 3   | 3   | 3  | 50  | 76                              | 0                           | 647   |
| 5D    | 42+770 | -      | 12                        | 16                                | 4                               | 1   | 1   | 1  | 0   | 76                              | 0                           | 335   |
| 6     | 22+340 | 25+340 | 36.0                      | 45.0                              | 12                              | 6   | 6   | 18   | 30  | 20                              | 3                           | 2,490   |
| 7     | 44+240 | 45+130 | 12                        | 15                                | 4                               | 2   | 2   | 4  | 30  | 20                              | 1                           | 591   |

**Tabla 3-45 Intervenciones de Señalización Operación y Mantenimiento Años (6, 12 y 18)**

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.3.4 Geotecnia

#### Actividades De Mantenimiento Mayor (1/4 años)

Las actividades preliminares propuestas para el mantenimiento mayor están programadas cada cuatro (4) años y son las siguientes:

| ACTIVIDAD                                       | UNIDAD         | CANTIDAD |
|---|----------------|----------|
| Reposición de geotextil para control de erosión | m <sup>2</sup> | 107.00   |
| Revegetación del suelo                          | m <sup>2</sup> | 401.00   |

**Tabla 3-46 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 1 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD              | UNIDAD         | CANTIDAD |
|------------------------|----------------|----------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 586.00   |

**Tabla 3-47 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 1 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD | UNIDAD | CANTIDAD |
|-----------|--------|----------|
|-----------|--------|----------|



|                        |                |        |
|------------------------|----------------|--------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 188.00 |
|------------------------|----------------|--------|

**Tabla 3-48 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 3 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Reposición localizada de muros de gaviones en pie de talud | m <sup>3</sup> | 17.00    |

**Tabla 3-49 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 3 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD              | UNIDAD         | CANTIDAD |
|------------------------|----------------|----------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 44.00    |

**Tabla 3-50 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 4 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD              | UNIDAD         | CANTIDAD |
|------------------------|----------------|----------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 68.00    |

**Tabla 3-51 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor de Taludes - Tramo 4 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD              | UNIDAD         | CANTIDAD |
|------------------------|----------------|----------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 22.00    |

**Tabla 3-52 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor Taludes - Tramo 5A (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD              | UNIDAD         | CANTIDAD |
|------------------------|----------------|----------|
| Revegetación del suelo | m <sup>2</sup> | 17.00    |

**Tabla 3-53 Resumen de Actividades de Mantenimiento Mayor Taludes - Tramo 5A (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

#### Actividades De Mantenimiento Rutinario (1/1 año)

Las actividades preliminares propuestas para el mantenimiento rutinario están programadas dos veces al año, preferiblemente antes y después de la época de precipitaciones, a excepción de la actividad de remoción de material producto de derrumbes que se tiene prevista una vez durante el periodo de lluvias. Las cantidades estimadas por unidad se estipulan a continuación:

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Mantenimiento de geotextil                 | m <sup>2</sup> | 107.00   |
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 315.00   |
| Limpieza de drenes del talud               | unidades       | 240      |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 1.89     |
| Realización de monitoreo topográfico       | m <sup>2</sup> | 4,265.00 |

**Tabla 3-54 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 1 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 265.00   |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 1.39     |

**Tabla 3-55 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 1 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 4,487.00 |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 17.30    |
| Realización de monitoreo topográfico       | m <sup>2</sup> | 1,197.00 |

**Tabla 3-56 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 3 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Mantenimiento geotextil                    | m <sup>2</sup> | 43.00    |
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 87.00    |
| Limpieza de drenes del talud               | Unidades       | 34       |
| Mantenimiento en muros gavión              | m <sup>2</sup> | 17.00    |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 0.71     |
| Realización de monitoreo topográfico       | m <sup>2</sup> | 866.00   |

**Tabla 3-57 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 3 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 25.00    |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 4.78     |

**Tabla 3-58 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario de Taludes - Tramo 4 (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 34.00    |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 5.65     |

**Tabla 3-59 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 4 (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 12.00    |
| Limpieza de drenes del talud               | unidades       | 49       |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 5.20     |

**Tabla 3-60 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 5A (Ascendente)**

Fuente: Elaboración propia

| ACTIVIDAD                                  | UNIDAD         | CANTIDAD |
|--|----------------|----------|
| Remoción de material producto de derrumbes | m <sup>3</sup> | 9.43     |
| Inspección detallada de taludes            | horas / hombre | 5.29     |

**Tabla 3-61 Resumen de Actividades de Mantenimiento Rutinario Taludes - Tramo 5A (Descendente)**

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.3.5 Iluminación

Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberá verificar la cantidad de luminarias en concordancia con el diseño geométrico, para efectos de los mantenimientos rutinarios y mayores.

### 3.8.3.6 Otras intervenciones

Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberán contemplar aquellas intervenciones tanto rutinarias como mayores referentes al sistema de operación de los carriles reversibles, los cuales pueden incluir: sistema de peaje, cuartos de comunicaciones, etc. Así como el mantenimiento tecnológico.

Otras intervenciones que se deberán contemplar durante la etapa de Operación y Mantenimiento serán las correspondientes a las instalaciones del CCO y estaciones de pesaje.

### 3.9 Fuentes de Materiales, Campamento y Disposición de Materiales para el Proyecto

#### Campamentos:

Se han identificado dos (2) lugares en los que pueden instalarse los campamentos de trabajo y/o plantas de asfalto, y que estén localizados de manera tal que se pueda acceder al Proyecto con distancias no mayores a 45.0 km. En la siguiente ilustración, se puede observar la ubicación de estos dos puntos en relación con las carreteras incluidas en este Proyecto.



Ilustración 3-17 Ubicación de Campamentos  
Fuente: Elaboración propia

- Campamento – Merca Panamá: ubicado a un costado de la vía Centenario en dirección a Ciudad de Panamá, a este punto se accede directamente de la vía Centenario.
- Campamento - Entrada de Vacamonte: se encuentra ubicado a un costado de la autopista Arraiján - La Chorrera en dirección a la Ciudad de Panamá, cerca del acceso de la autopista hacia Vacamonte; se accede de manera directa desde la autopista.

#### Fuentes de extracción de materiales:

Dentro de la zona en la cual se van a desarrollar los trabajos se ubicaron tres (3) fuentes de materiales; en la siguiente ilustración se muestran estos puntos en referencia con el Proyecto a desarrollar.

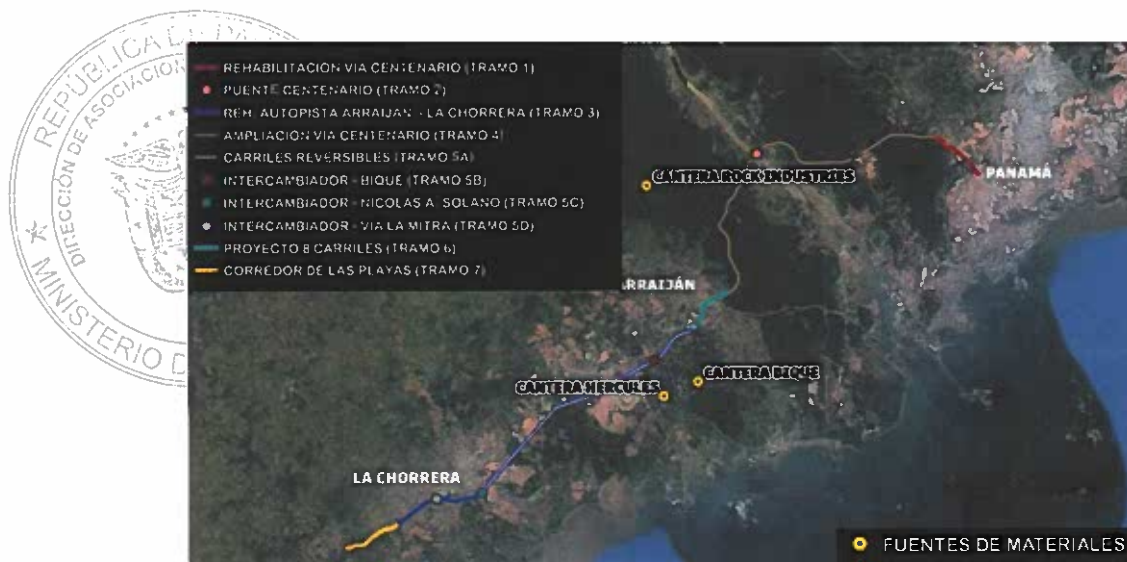


Ilustración 3-18 Ubicación de Sitios de Extracción de Materiales

Fuente: Elaboración propia

- Cantera Hércules (privada): ubicado en Vacamonte, distrito de Arraiján, corregimiento de Vacamonte, se encuentra a 3.9 km accediendo desde la autopista Arraiján – La Chorrera en dirección hacia la Vía Puerto de Vacamonte.
- Cantera Bique (privada): ubicado en Bique, distrito de Arraiján, corregimiento de Cerro Silvestre, barrio San Vicente de Bique, se encuentra a 4.3 km accediendo desde la autopista Arraiján – La Chorrera en dirección hacia la Vía San Vicente de Bique.
- Cantera Rock Industries (privada): ubicado en Burunga, distrito de Arraiján, corregimiento de Burunga, se encuentra a 5.5 km accediendo desde la vía Centenario en dirección hacia Nuevo Emperador.

#### Botaderos:

Se han identificado dos (2) botaderos que pueden servir como acopio del material que no será utilizado para el desarrollo del Proyecto, siempre y cuando se tengan los permisos respectivos de la entidad responsable del botadero correspondientes. Estos puntos se encuentran en un radio no mayor a 25.0 km desde cualquier punto de la zona donde se desarrollará el Proyecto.

En la siguiente ilustración se muestra la ubicación de estos puntos en referencia con las rutas del Proyecto:



Ilustración 3-19 Ubicación de Botaderos

Fuente: Elaboración propia

- Relleno Sanitario – El Diamante: ubicado en el distrito de La Chorrera, se encuentra a 4.1 km accediendo desde la autopista Arraiján – La Chorrera, por la Avenida Mariano Rivera en dirección a La Mitra.
- Botadero de Burunga: ubicado en el distrito de Arraiján, a un costado de la vía Centenario; su acceso es directo desde esta vía en dirección hacia Ciudad de Panamá. Este sitio funciona como depósito de residuos de proyecto vial (material generado de corte).



### 3.10 Cronograma de Actividades y Plan de Inversiones

El cronograma estimado para este Proyecto es el siguiente:

| ETAPAS                    | DURACIÓN (AÑOS) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PRECONSTRUCCIÓN           | 1.5             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CONSTRUCCIÓN              | 2.5             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 21.0            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Nota:

1.5 años = 18 meses

2.5 años = 30 meses

Tabla 3-62 Cronograma de Actividades del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el plan de inversión proyectado:

| B/. EN CONSTANTES DE DICIEMBRE 31 DE 2022 |                                |             |           |                          |
|---|--------------------------------|-------------|-----------|--------------------------|
|   | CAPEX en etapa de construcción | MANT. MAYOR | OPEX      | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN |
| 1   | 14,714,716                     | -           | 2,186,717 | 1,884,477                |
| 2   | 88,018,903                     | -           | 1,717,285 | 1,709,787                |
| 3   | 117,382,810                    | -           | 1,717,285 | 1,806,856                |
| 4   | 58,691,405                     | -           | 1,717,285 | 1,811,477                |
| 5   | -                              | -           | 7,435,906 | 1,813,277                |
| 6   | -                              | -           | 7,740,232 | 1,886,277                |
| 7   | -                              | -           | 7,375,372 | 1,973,248                |
| 8   | -                              | -           | 7,472,573 | 1,973,248                |
| 9   | -                              | -           | 7,375,372 | 1,973,248                |
| 10  | -                              | 3,673,425   | 6,281,026 | 1,973,248                |
| 11  | -                              | 661,740     | 8,138,708 | 2,055,848                |
| 12  | -                              | 22,404,242  | 7,157,714 | 1,973,248                |
| 13  | -                              | 16,377,269  | 7,389,596 | 2,009,089                |
| 14  | -                              | -           | 7,472,573 | 1,973,249                |
| 15  | -                              | 1,078,120   | 7,375,372 | 1,973,249                |
| 16  | -                              | 3,796,803   | 6,587,672 | 2,046,248                |
| 17  | -                              | -           | 7,375,372 | 1,973,249                |
| 18  | -                              | 13,189,762  | 7,459,516 | 2,009,089                |
| 19  | -                              | 23,288,537  | 7,441,260 | 1,973,249                |
| 20  | -                              | -           | 7,562,842 | 1,973,249                |
| 21  | -                              | -           | 8,039,337 | 2,055,848                |
| 22  | -                              | 3,618,860   | 6,306,571 | 2,303,248                |
| 23  | -                              | 7,721,882   | 7,375,372 | 2,009,089                |
| 24  | -                              | 7,538,277   | 7,472,573 | 1,973,249                |



| B/. EN CONSTANTES DE DICIEMBRE 31 DE 2022 |                                |                    |                    |                          |
|---|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
|   | CAPEX en etapa de construcción | MANT. MAYOR        | OPEX               | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN |
| 25  | -                              | -                  | 7,479,652          | 1,973,249                |
| <b>Total</b>                              | <b>278,807,834</b>             | <b>103,348,917</b> | <b>161,653,183</b> | <b>49,079,593</b>        |

Tabla 3-63 Plan de Inversiones Comprendiendo CAPEX, OPEX y Gastos de Administración  
Fuente: Elaboración propia

El plazo del Proyecto (25.0 años) se determina mediante una combinación de factores y supuestos tales como:

- La existencia o no de actividades proyectadas de mantenimiento mayor. No se puede plantear una reversión o terminación del contrato en algún año si se está planeando, en dicho año, o en el anterior o en el posterior, una actividad de mantenimiento mayor. Esto implica que la infraestructura no está en condiciones idóneas (o aún en proceso de verificación de su estado y condición) para ser recibida por el MOP, la EPC imposibilitando su transferencia.
- Debe existir una cola de deuda que sea lo suficientemente amplia para que permita a los financiadores tener un margen de cobro razonable, para considerar aspectos tales como un incremento en costos y gastos, que impidan que el flujo de caja proyectado no sea suficiente para garantizar el repago de la deuda.
- Tanto los financiadores como los accionistas del Proyecto analizan que la formación de la TIR al accionista del Proyecto se dé en un periodo razonable y con pocas o menores incertidumbres. Esto implica que se debe considerar un periodo con baja inversión o, en lo posible, sin mantenimientos mayores para determinar la terminación del Proyecto. Es importante resaltar que en los proyectos bajo *Project Finance* como este Proyecto, la TIR del accionista se forma fundamentalmente en los últimos periodos del contrato planteado.

Dado lo anterior, y considerando el flujo proyectado de inversiones, se estima que el plazo más idóneo para el Proyecto son los 25.0 años mencionados anteriormente.

### 3.11 Conclusión

El análisis técnico en la fase de Prefactibilidad busca dar diferentes soluciones, como son: rehabilitación en pavimento (rígido y flexible), ampliación de calzada (incluyendo estructuras y drenajes), remodelación de 3 intercambiadores y acondicionamiento de señalización, seguridad vial y taludes. Los tramos que se incluyen dentro del análisis técnico son la vía Centenario (rehabilitación y ampliación), puente Centenario (rehabilitación) y autopista Arraiján – La Chorrera (rehabilitación, carriles reversibles y remodelación de intercambiadores).

A partir de la campaña de datos de campo a finales de 2022, se obtiene un TPDA calibrado para el año 2023 de entre 33,546 y 39,654 vehículos por día en sentido Panamá Centro y de entre 32,344 y 38,254 vehículos por día en dirección Panamá Oeste. En el caso de la autopista Arraiján – La Chorrera, para el año 2023 el volumen diario de vehículos se sitúa entre 25,269 y 49,942 en sentido Panamá centro y 32,784 y 53,399 vehículos por día en sentido Panamá Oeste.

A partir del crecimiento promedio para el tránsito a largo plazo para los siguientes años, en el año 2053 se obtienen intensidades diarias de vehículos de entre 126,726 y 149,800 en la vía Centenario en sentido Panamá Centro y en sentido Panamá Oeste entre 122,186 y 144,511 vehículos al día. En la autopista Arraiján – La Chorrera, el volumen es de entre 134,916 y 188,665 vehículos al día en sentido Panamá Centro y 148,242 y 190,391 en sentido Panamá Oeste. Teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico presentados, se concluye que se presenta la necesidad de ampliación de la plataforma en la vía Centenario, la mejora de los intercambiadores de La Mitra, Hospital Nicolás A. Solano y Bique, y la implantación de carriles reversibles en la autopista Arraiján – La Chorrera.

A partir del diagnóstico de la red de carreteras del Proyecto, se obtuvieron cantidades estimadas para cada una de las actividades indicadas en este apartado para cada una de las siguientes etapas de: Preconstrucción, Construcción y, Operación y Mantenimiento. Estas cantidades son estimadas y deberán ser reevaluadas en la fase de Factibilidad.

En la etapa de Preconstrucción se consideran actividades como limpieza y desarraigue, terracerías, nivelación, demolición, remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones, entre otras.

En la etapa de Construcción se considera la realización de las actividades de rehabilitación, ampliación y mejoras en los tramos de carreteras. En cuanto a estructuras, el estado general de los puentes vehiculares es bueno y por lo tanto se consideran intervenciones de puesta a punto, consistentes en reparaciones menores. De igual modo, los puentes peatonales poseen buenas

condiciones y las intervenciones son también de puesta a punto. Los drenajes transversales de los tramos poseen un buen estado de conservación, para los que se considera limpieza y pequeñas reparaciones. Las cunetas poseen distintas condiciones, siendo necesario, en caso de buenas condiciones, una limpieza y, en aquellas donde la condición es regular y mala, reparaciones para que el sistema de drenaje funcione en perfectas condiciones. La iluminación existente en las carreteras requiere de intervenciones de puesta a punto. Se considera la instalación de la señalización vial horizontal y vertical completa y la colocación de barreras de seguridad. Para la puesta a punto de los taludes de las carreteras se consideran actividades como construcción de cunetas, muros de gaviones, geotextiles, perfilamiento en los que se asegure su estabilidad.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se prevén acciones de acuerdo con el plan de mantenimiento para el periodo de 21 años. Durante esta etapa se considera el mantenimiento de los pavimentos para preservar la condición superficial del pavimento, la seguridad y comodidad de circulación por las carreteras del Proyecto. De igual modo, en puentes vehiculares y peatonales se indican las actividades que se deben realizar para el mantenimiento rutinario y el mayor. En el drenaje transversal, cunetas, taludes e iluminación, en función de si el mantenimiento rutinario o mayor también se presentan las actividades necesarias. En el caso de la señalización, los distintos elementos que la componen tendrán distintas frecuencias de actividades.

Se han ubicado dos (2) sitios para la instalación de campamentos de trabajos y/o plantas de asfalto, para que el acceso al Proyecto no sea mayor de 45.0 km. También se considera la ubicación de tres (3) fuentes de materiales y dos (2) botaderos, que sirven como acopio de material que no será utilizado en el desarrollo del Proyecto.

Como resultado del análisis, y para todo el período, se obtiene un CAPEX de B/. 278.8 millones (constantes de diciembre 31 de 2022) y un mantenimiento mayor de B/. 103.3 millones (constantes de diciembre 31 de 2022). El OPEX es de B/. 161.7 millones (constantes de diciembre 31 de 2022) y los gastos de administración ascienden a B/. 49.1 millones (constantes de diciembre 31 de 2022).

En fase de Prefactibilidad, el plan de inversión proyectado satisface el cumplimiento de las necesidades del Proyecto y también se alinea con los requerimientos de los interesados para proyectos estructurados bajo la figura de *Project Finance*. Tiene un CAPEX (incluyendo las actividades en etapa de Preconstrucción) que permite garantizar interés en los participantes del mercado, permite un servicio de deuda que da margen de manobra para crear la rentabilidad a los accionistas, sin ir en detrimento de los intereses de los financiadores. En todo caso, es responsabilidad del Contratista APP el realizar sus propios cálculos y estimaciones a efectos de conseguir un plan de inversión que satisfaga su interés en el Proyecto, y las de sus financiadores.

Las cifras presentadas en este estudio tienen base en los datos analizados en el estudio técnico realizado durante la fase de Prefactibilidad, por tanto, pueden tener variaciones sujetas a estudios más detallados a ser realizados en la fase de Factibilidad, en el caso de recibir la aprobación de este ITI por parte del Ente Rector.

#### 4. Análisis Social General en la Fase de Prefactibilidad

El presente análisis se desarrolla principalmente con base en la proyección 2020 del Censo de Población y Vivienda (2010), sobre los cuales se desarrollan todos los análisis demográficos desarrollados. Sin embargo, se toman adicionalmente otras fuentes de información, como los estudios de pobreza y desigualdad de MEF (2017) y fuentes de información académicas, de medios de comunicación entre otros.

##### 4.1 Entorno Socioeconómico

El Proyecto considera intervenciones en los distritos de Panamá, Arraiján y La Chorrera, los cuales presentan la siguiente estructura sociodemográfica según el sexo de la población:

| DISTRITO     | POBLACIÓN (HABITANTES) | MUJERES        | HOMBRES        |
|--------------|------------------------|----------------|----------------|
| Panamá       | 1,206,774              | 612,286        | 594,488        |
| Arraiján     | 300,979                | 151,295        | 149,684        |
| La Chorrera  | 201,301                | 99,013         | 102,288        |
| <b>Total</b> | <b>1,709,054</b>       | <b>862,594</b> | <b>846,460</b> |

Tabla 4-1 Población del Área de Influencia del Proyecto por Distrito, Censo Población y Vivienda 2010, Proyección 2020

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, considerando que el Proyecto se desarrolla en un área de influencia menor a la totalidad del distrito, el análisis socioeconómico se desarrolla a nivel de los corregimientos del área de influencia del Proyecto, los cuales se presentan a continuación.

| DISTRITO   | CORREGIMIENTO             | TOTAL (HABITANTES) |
|--|---------------------------|--------------------|
| Panamá   | Ancón                     | 52,082             |
|  | Betania                   | 53,718             |
| Arraiján   | Burunga                   | 53,691             |
|  | Juan Demóstenes Arosemena | 50,640             |
|  | Vista Alegre              | 75,019             |
|  | Cerro Silvestre           | 33,188             |
|  | Arraiján (Cabecera)       | 57,655             |
| La Chorrera  | Barrio Colón              | 40,789             |
|  | Guadalupe                 | 41,738             |
|  | Playa Leona               | 10,309             |
|  | Puerto Caimito            | 24,565             |
| <b>Subtotal</b>  |                           | <b>493,394</b>     |
| Corregimientos fuera del área de influencia del Proyecto |                           | 1,215,660          |
| <b>Total, Población</b>                                  |                           | <b>1,709,054</b>   |

Tabla 4-2 Población del Área de Influencia del Proyecto por Corregimiento, Censo Población y Vivienda 2012, Proyección 2020

Fuente: Elaboración propia



### Distrito de Panamá:

Población y densidad demográfica: según los datos del INEC de Panamá para el año 2020 (proyección de Censo Población y Vivienda 2010), el corregimiento de Betania tiene una población de aproximadamente 53,718 habitantes, mientras que el corregimiento Ancón tiene una población de alrededor de 52,082 habitantes.

- La densidad poblacional en Betania es de 11,294 personas por km<sup>2</sup>
- Ancón presenta una densidad poblacional de 1,711 personas por km<sup>2</sup>

Composición étnica y cultural: según la información del Censo de Población y vivienda 2010, el 3.9% de las personas que habitan el distrito de Panamá se reconocen como pertenecientes a un grupo indígena, siendo la población Kuna la más representativa (1.8%); por otra parte, la población afrodescendiente reporta un 12.9% de la población total del distrito, siendo la categoría censal definida como Negro la más predominante con un 5.2%

A nivel de corregimiento, acorde con el Censo de Población y Vivienda 2010, ambos corregimientos tienen una población diversa, incluye personas de diferentes orígenes étnicos y culturales. La población de Ancón presenta una mayor proporción de población indígena (8.2%) que el corregimiento de Betania (1.0%), siendo el grupo indígena Kuna el más representativo en ambos distritos. De otra parte, la población afro presenta una menor representación con un 0.4% de la población de Betania y 0.7% de la población de Ancón.

Nivel socioeconómico: El distrito de Panamá reporta un 13.0% de su población en situación de pobreza<sup>4</sup>, sin embargo, los corregimientos de Betania y Ancón reportan un 2.0% y 5.6% de su población en pobreza respectivamente, lo que denota un mejor nivel socio económico que los demás corregimientos del distrito.

Educación: En términos de educación, los corregimientos de Betania y Ancón tienen una población altamente educada. Según los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, en Betania el 42.6% de la población tiene educación universitaria<sup>5</sup>, mientras que en Ancón el 49.1%. El siguiente renglón de logro académico se presenta en educación secundaria en donde Betania presenta una población del 22.0% y Ancón del 14.1%. Conviene mencionar que ambos corregimientos cuentan con una infraestructura educativa robusta, en donde se pueden encontrar varias escuelas, colegios y universidades.

Actividades económicas: El distrito de Panamá, que incluye la capital, Ciudad de Panamá, alberga la sede de la Autoridad del Canal de Panamá, la agencia gubernamental responsable de la explotación del Canal. Como tal, el Canal tiene un impacto significativo en la economía del distrito de Panamá y, de hecho, de todo el país. El Canal crea oportunidades de empleo para los panameños, tanto directa como indirectamente. Muchas empresas del distrito de Panamá dependen del Canal para sus operaciones, tales como compañías navieras, proveedores de logística y empresas de transporte. Estas empresas crean puestos de trabajo en áreas como gestión, ingeniería y administración. El Canal también atrae inversiones extranjeras al distrito de Panamá. Por ejemplo, la ampliación del Canal en 2016 creó oportunidades para que empresas internacionales participaran en proyectos de construcción y operación de la cadena de suministro, lo cual incluye nuevos procesos de etiquetado, clasificación y distribución de la carga, entre otros<sup>6</sup>.

En términos de actividad económica local, los corregimientos Betania y Ancón tienen una economía diversa que incluye servicios, comercio y turismo. En Betania, se pueden encontrar varios centros comerciales y de negocios, al igual que en Ancón, donde se encuentra la Ciudad del Saber, AltaPlaza Mall, Centennial Center, Centennial Mall, Albrook Mall, un centro de investigación y desarrollo. Además, ambos corregimientos cuentan con una gran cantidad de atracciones turísticas, como el Parque Natural Metropolitano, el Parque Nacional Camino de Cruces y el Parque Omar<sup>7</sup>.

### Distrito de Arraiján:

Población: El distrito de Arraiján es uno de los distritos más poblados de la provincia de Panamá Oeste. Según el Censo Población y Vivienda 2010 (proyección 2020), la población total de los corregimientos mencionados es de aproximadamente 300,979 habitantes. Según datos del Censo Población y Vivienda 2010 proyectado al año 2020, la densidad poblacional de cada corregimiento es la siguiente<sup>8</sup>:

- Burunga: 626.8 habitantes por km<sup>2</sup>
- Juan Demóstenes Arosemena: 909.8 habitantes por km<sup>2</sup>

<sup>4</sup> MEF (2017). Pobreza y Desigualdad en Panamá en <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/Pobreza-y-desigualdad-en-Panamá-Mapas-a-nivel-de-Distritos-y-Corregimientos-2015.pdf>

<sup>5</sup> Esto incluye desde Universitaria hasta 3 y superior no universitaria

<sup>6</sup> Mundo marítimo (2016) Los negocios que generará la puesta en marcha de la ampliación del Canal de Panamá <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/los-negocios-que-generara-la-puesta-en-marcha-de-la-ampliacion-del-canal-de-panama>

<sup>7</sup> Alcaldía de Panamá (2021) plan local de ordenamiento territorial PLOT del distrito de panamá

<sup>8</sup> Metro Panamá (2021) Estudio de Impacto Ambiental, línea 3 Metro Panamá

- Vista Alegre: 1,818.8 habitantes por km<sup>2</sup>
- Cerro Silvestre: 1,225.1 habitantes por km<sup>2</sup>
- Arraiján (Cabecera): 3,392.0 habitantes por km<sup>2</sup>

Se puede observar que Arraiján (Cabecera) es el corregimiento con mayor densidad poblacional, seguido de Vista Alegre, mientras que Burunga y Juan Demóstenes Arosemena son los corregimientos con menor densidad poblacional.

Esta variación en la densidad poblacional puede deberse a varios factores, como la ubicación geográfica, el nivel de urbanización, la oferta de empleo y los servicios públicos disponibles en cada corregimiento. Por ejemplo, Vista Alegre se encuentra cerca de la Ciudad de Panamá y tiene una alta concentración de comercios y servicios, lo que podría explicar su alta densidad poblacional. En cambio, Burunga y Juan Demóstenes Arosemena son las zonas más rurales y con menor oferta de empleo y servicios, lo que podría explicar su baja densidad poblacional.

**Nivel socioeconómico:** La población de Arraiján presenta a nivel de distrito de pobreza de 6.3% frente al total de la población, siendo los corregimientos de Burunga y Arraiján cabecera, quienes más contribuyen a este indicador con 9.5% y 8.1% de su población en situación de pobreza. Juan Demóstenes Arosemena presenta el nivel de pobreza más bajo con 2.6% del total de su población<sup>9</sup>.

**Composición étnica y cultural:** Acorde con la información provista en el censo de Población y Vivienda 2010, la población de Arraiján cuenta con un 9.4% de su población que se reconoce como indígena, siendo el grupo indígena Guna el más representativo con un 7.5% de la población total del distrito. La población que se reconoce como Afrodescendiente en el distrito suma 9.7% de la población, siendo la categoría censal "negro" la más predominante dentro del total de la población.

**Educación:** En los corregimientos de Burunga, Juan Demóstenes Arosemena, Vista Alegre, Cerro Silvestre y Arraiján (Cabecera), la educación primaria y secundaria es gratuita y obligatoria. Además, hay varias instituciones educativas de nivel superior ubicadas en la zona, como la Universidad de Panamá (Extensión Universitaria de Arraiján<sup>10</sup>) y Universidad Tecnológica de Panamá (Sede Escuela de Aviación y Logística). Si analizamos los corregimientos de manera individual, acorde con el Censo de Vivienda y Población de 2010, se observa que la población mayor de 15 años que reporta no tener educación formal no supera el 10.0% en ninguno de los corregimientos, siendo Arraiján cabecera (5.4%) y Burunga (4.8%) los corregimientos con mayor incidencia a la falta de logro académico.

Juan Demóstenes Arosemena es el corregimiento con mayor logro académico de su población, con un 23.3% de la población reportando haber cursado educación superior; el corregimiento de Vista Alegre es el segundo corregimiento con mayor logro a este nivel con un 19.7% de su población, seguido por Cerro Silvestre (15.9%), Arraiján y Burunga con un 1.8% y 12.1%, respectivamente.

En todos los corregimientos se evidencia que la educación secundaria es la más predominante en cuanto al logro académico, siendo que el logro de secundaria completa entre la población se ubica en un 25.0% en Burunga, 23.7% en Juan Demóstenes Arosemena, 22.6% en Cerro Silvestre y 18.6% y 17.6% en Arraiján cabecera y Burunga, respectivamente.

**Actividades económicas<sup>11</sup>:** En el Municipio de Arraiján existen 6,602 establecimientos comerciales, incluido el Westland Mall con 264 tiendas. El distrito acoge la Zona Económica Especial Panamá-Pacífico, que busca atraer empresas multinacionales y desarrollar centros de negocios y zonas residenciales. Hay 199 empresas industriales en diversas áreas, desde alimentación hasta construcción. Según el Censo de 2010, la mayoría de los residentes (68.0% a 89.0%) trabajan en comercio y servicios, especialmente en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, con Burunga y Cerro Silvestre siendo los corregimientos más industriales.

### **Distrito de La Chorrera**

**Población y densidad demográfica:** el distrito de La Chorrera cuenta con 18 corregimientos, de los cuales presenta 4 corregimientos en el área de influencia del Proyecto, con las siguientes densidades poblacionales<sup>12</sup>.

- Barrio Colón, cuenta con una densidad poblacional de 2,259.5 habitantes por km<sup>2</sup>
- Guadalupe, cuenta con una densidad poblacional de 1,375.2 habitantes por km<sup>2</sup>
- Playa Leona, cuenta con una densidad poblacional de 159.6 habitantes por km<sup>2</sup>

<sup>9</sup> MEF (2017). Pobreza y Desigualdad en Panamá en <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/Pobreza-y-desigualdad-en-Panamá-Mapas-a-nivel-de-Distritos-y-Corregimientos-2015.pdf>

<sup>10</sup> Revista Hacia La Luz (Universidad de Panamá) (2020) EXTENSIÓN UNIVERSITARIA DE ARRAIJÁN CONCLUYE AÑO ACADÉMICO 2020 DE MANERA EXITOSA – Revista Hacia la Luz ([uphacialaluz.com](http://uphacialaluz.com))

<sup>11</sup> Idem, Metro Panamá (2021)

<sup>12</sup> BID (2016) Informe Final: Estudio de Crecimiento Urbano

- Puerto Caimito, cuenta con una densidad poblacional de 536.4 habitantes por km<sup>2</sup>

Composición étnica y cultural: Acorde con la información provista en el Censo de Población y Vivienda de 2010, la población indígena en La Chorrera representa el 1.7% de la población, siendo el grupo indígena Ngäbe el más representativo con 0.7% de la población. Frente a la población afrodescendiente, La Chorrera presenta un 5.8% de su población que se reconoce como Afrodescendiente, siendo la categoría cenal "negro" como la más predominante. Hay una mezcla de tradiciones culturales en estos corregimientos, aunque la influencia afrocaribeña se hace sentir en algunos aspectos de la vida cotidiana, especialmente en la música, en donde se evidencian aspectos culturales relevantes como el tambor Chorrerano<sup>13</sup>.

Nivel socioeconómico: En términos generales, los corregimientos de La Chorrera tienen un nivel socioeconómico medio-bajo. La pobreza general en el distrito se sitúa en el 10.0%, siendo Playa Leona y Guadalupe los corregimientos con mayor índice de pobreza en el área de influencia con 13.4% y 11.5% respectivamente<sup>14</sup>.

La economía se basa principalmente en actividades agrícolas, principalmente la piña; pesqueras y comerciales<sup>15</sup>. Aunque se han registrado avances en los últimos años en cuanto a infraestructura y servicios básicos, todavía hay limitaciones en cuanto al acceso a servicios de salud y educación, así como a oportunidades laborales.

Educación: La educación es un tema importante en estos corregimientos, ya que el acceso a servicios educativos de calidad es limitado. A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno y otras organizaciones para mejorar el acceso a la educación, aún hay oportunidades en términos de infraestructura, recursos y personal docente. Según datos del Censo Población y Vivienda 2010 (proyectados 2020), el 23.0% de la población en los corregimientos de La Chorrera no ha completado la educación primaria, lo que contrasta con la tasa de alfabetización del distrito que se encuentra en el 95.0%; esto indica que se presenta una oportunidad de mejora en la calidad de la educación, y la posibilidad de generar incentivos para realizar una complementación de los logros educativos en el distrito.

Actividades económicas: La Chorrera se destaca por la producción de piña, siendo un recurso de explotación comercial significativo en varios corregimientos y desarrollando industrias como Panamá Golden Packers, S.A. y Coopwest, las cuales son reconocidas empresas en el sector de empaque de piña. La industria avícola y porcina también son prominentes en la región, empleando a una gran parte de la población. El sector industrial ha experimentado un crecimiento en la región, con la instalación de la Termoeléctrica de El Arado y la explotación de la Cantera en El Coco, así como la industria de procesamiento de Harina de Pescado por Promarina S. A. en Puerto Caimito.

Han surgido varios centros comerciales en la zona, incluyendo Boulevard Costa Verde, Market Plaza, Plaza OnDGo La Chorrera, Plaza Italia y Plaza Panamá Oeste.

La Feria de La Chorrera exhibe actividades agrícolas, industriales y comerciales, reflejando las tradiciones y costumbres del área.

Los corregimientos de Playa Leona, Guadalupe, Barrio Colón y Puerto Caimito tienen actividades económicas muy diversas. En Playa Leona, la actividad de pesca artesanal es la más importante, ubicando la actividad turística como una de las de mayor potencial económico<sup>16</sup>, mientras que en Guadalupe la agricultura y la ganadería son las principales fuentes de ingresos. En Barrio Colón, la actividad comercial es muy importante, y en Puerto Caimito la pesca es la actividad más relevante.

#### 4.2 Identificación de Áreas Comarcales

Las áreas comarcales en Panamá son regiones autónomas reconocidas por la Constitución de la República de Panamá de 1972 y establecidas por diversas leyes que han otorgado reconocimiento y autonomía a comunidades indígenas mediante la creación de comarcas; entre ellas se encuentran: la Ley No. 22 de 1983 establece la Comarca Emberá de Darién; la Ley No. 24 de 1996 crea la Comarca Kuna De Madugandi; la Ley No. 10 de 1997 funda la Comarca Ngäbe-Buglé; la Ley No. 99 de 1998 renombra la Comarca de San Blas como Comarca Kuna Yala; la Ley No. 34 de 2000 que instaura la Comarca Kuna de Wargandi y la Ley No. 188 de 2020 que crea la comarca Naso Tjër Di. Estas áreas fueron conformadas con el objetivo de proteger y preservar las culturas y las tradiciones de las poblaciones indígenas que habitan en ellas.

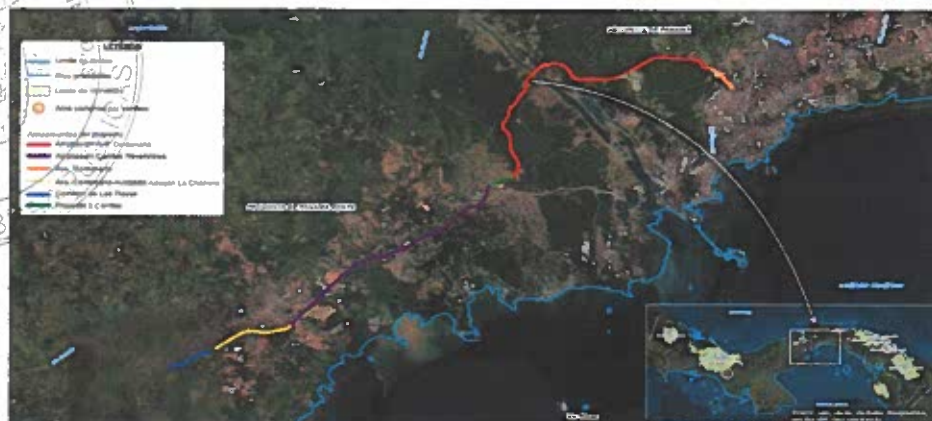
<sup>13</sup> Villarreal, R. (2014). *Tambor norte y tambor corrido del Distrito de La Chorrera, taxonomía rítmica*, Universidad de Panamá

<sup>14</sup> MEF (2017). *Pobreza y Desigualdad en Panamá* en <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/Pobreza-y-desigualdad-en-Panamá-Mapas-a-nivel-de-Distritos-y-Corregimientos-2015.pdf>

<sup>15</sup> Ídem, Metro Panamá (2021)

<sup>16</sup> Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (2017) Playa Leona celebra su primer festival del camarón el domingo, 18 de enero de 2017

Actualmente, existen seis (6) áreas comarcales en Panamá: Ngäbe-Buglé, Emberá-Wounaan, Guna Yala, Guna de Madugandí, Guna de Wargandí<sup>17</sup> y Naso Tjër Di. Estas áreas tienen un estatus especial dentro de la estructura política y administrativa del país, y cuentan con una organización territorial y un sistema de gobierno propio. En la fase de Prefactibilidad no se identificaron áreas comarcales en el área de influencia del Proyecto, tal como se puede observar en la ilustración a continuación:



**Ilustración 4-1. Áreas Comarcales con Referencia al Área de Influencia del Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

En el caso de que el presente ITI reciba la aprobación por parte del Ente Rector, permitiendo avanzar a la fase de Factibilidad y las fases posteriores al Proyecto, el MOP deberá mantener un proceso de comunicación amplia, abierta e inclusiva, con el fin de garantizar la participación de los diversos actores del territorio, incluyendo población indígena, pese a que el área de influencia del Proyecto no se encuentre cercano a áreas comarcales.

#### 4.3 Características Demográficas por Distrito

El área de influencia del Proyecto y las actividades propuestas conecta a los distritos de Arraiján, La Chorrera y Panamá<sup>18</sup>. Considerando lo anterior, se desarrolló un análisis demográfico sobre los tramos propuestos en el desarrollo del Proyecto, con el fin de identificar la intersección de corregimientos sobre los cuales se desarrollan las actividades descritas en la fase de Prefactibilidad.

La población beneficiaria del Proyecto de manera directa es de 493,394 habitantes<sup>19</sup>. A continuación, se desarrolla la información sobre los distritos:

| DISTRITO    | CORREGIMIENTO             | HOMBRES | MUJERES | TOTAL  |
|-------------|---------------------------|---------|---------|--------|
| Panamá      | Ancón                     | 28,060  | 24,022  | 52,082 |
|             | Betania                   | 24,327  | 29,391  | 53,718 |
| Arraiján    | Burunga                   | 27,386  | 26,305  | 53,691 |
|             | Juan Demóstenes Arosemena | 24,529  | 26,111  | 50,640 |
|             | Vista Alegre              | 36,877  | 38,142  | 75,019 |
|             | Cerro Silvestre           | 16,335  | 16,853  | 33,188 |
|             | Arraiján (Cabecera)       | 29,073  | 28,582  | 57,655 |
|             | Playa Leona               | 5,255   | 5,054   | 10,309 |
| La Chorrera | Guadalupe                 | 21,198  | 20,540  | 41,738 |

<sup>17</sup> La comarca es actualmente conocida como Guna Yala. Frente a la población Guna, aunque comúnmente se conoce su territorio como "Kuna Yala", debido a la peculiar fonética de su idioma que tiene sonidos distintos a otros lenguajes, lo correcto es decir "Guna Yala". Su alfabeto no incluye las letras k, p, t ni ch. Sin embargo, para efectos del presente ITI se toma la denominación Kuna, para ser coherente con la estructura que maneja el censo de población y vivienda de 2010.

<sup>18</sup> La interconexión entre los distritos incluye la conexión entre habitantes, sitios de comercio, recreación, turismo, cultura entre otros.

<sup>19</sup> Es importante considerar, que los estimados de beneficiarios se toman acorde con las proyecciones estadísticas de población. Así mismo, se puede considerar los estimados presentes en el capítulo 3.2 Análisis de la Demanda y Proyección de Tráfico



| DISTRITO     | CORREGIMIENTO  | HOMBRES        | MUJERES        | TOTAL          |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Barrio Colón   | 20,069         | 20,720         | 40,789         |
|              | Puerto Caimito | 12,227         | 12,338         | 24,565         |
| <b>Total</b> |                | <b>245,336</b> | <b>248,058</b> | <b>493,394</b> |

Tabla 4-3 Población del Área de Influencia del Proyecto por Distrito - Censo Población y Vivienda 2012, Proyección 2020

Fuente: Elaboración Propia

#### Distrito de Panamá

La población de Ancón, acorde con el Censo de Población y vivienda 2010 (proyección 2020) es de 52,082 habitantes, con una distribución de 46.1% mujeres y 53.9% hombres. Esta tendencia demográfica es diferente a la población de Betania, que proyectó una población a 2020 de 53,718 habitantes, con una población masculina minoritaria de 45.3%, frente a las mujeres que representan un 54.7%. Ambos corregimientos han experimentado un crecimiento demográfico estable en los últimos años, con un aumento del 3.3% en Ancón y del 5.5% en Betania entre los años 2010 y 2021<sup>20</sup>. Esto se debe en parte a la disponibilidad de viviendas asequibles y al acceso a servicios públicos en la zona. Además, la población de Ancón y Betania es bastante diversa, con extranjeros, inmigrantes y nativos de Panamá, lo que contribuye a la riqueza cultural de la zona.

Según el Censo Población y Vivienda 2010 (proyección 2020), el corregimiento de Ancón tiene una tasa de desempleo del 3.7%, mientras que Betania tiene una tasa de desempleo del 4.2%. En cuanto a la tasa de empleo, Ancón tiene una tasa del 61.8% y Betania del 61.1%. Estas tasas son consideradas relativamente bajas en comparación con otras áreas urbanas de la Ciudad de Panamá.

El nivel de ingresos promedio en ambos corregimientos es bastante variado, ya que Ancón cuenta con una población diversa que incluye desde familias con altos ingresos hasta familias de bajos ingresos que viven en zonas marginadas. El ingreso promedio<sup>21</sup> en Ancón es de alrededor de B/. 1,038.6 mensuales. Por su parte, Betania tiene una población mayormente de clase media, con un ingreso promedio de alrededor de B/. 968.0 mensuales. Los ingresos en ambos corregimientos están cercanos a doblar el promedio de ingresos del distrito que se ubica en B/. 537.3.

#### Distrito de Arraiján

Según el Censo Población y Vivienda 2010 (proyección 2020), la población del corregimiento de Burunga es de 53,691 habitantes con una relativa paridad de género del 51.0% hombres y 49.0% mujeres; mientras que en Juan Demóstenes Arosemena es de 50,640 habitantes, dividido en 48.4% hombres y 51.6% mujeres. En Vista Alegre la población es de 75,019 habitantes, con una distribución de 49.2% hombres y 50.8% mujeres; y en Cerro Silvestre es de 33,188 habitantes, con 49.2% hombres y 50.8% mujeres. En el caso de Arraiján (cabecera), la población es de 57,655 habitantes, con una distribución de 50.4% hombres y 49.6% mujeres. En general, se observa un crecimiento poblacional en estos corregimientos, aunque a tasas diferentes. Es importante mencionar que la tasa de crecimiento poblacional del país ha disminuido en los últimos años, debido principalmente a una disminución en la tasa de natalidad.

Según el Censo Población y Vivienda 2010 (proyectado 2020), el corregimiento de Burunga tenía una tasa de desempleo del 10.4%, mientras que Juan Demóstenes Arosemena tenía una tasa de desempleo del 12.3%. En Vista Alegre, la tasa de desempleo fue del 11.7% y en Cerro Silvestre fue del 10.1%. En el caso de Arraiján (Cabecera), la tasa de desempleo fue del 8.5%. En general, estos corregimientos presentan tasas de desempleo superiores a la tasa promedio del país, que es del 7.2%.

El nivel de ingresos promedio en estos corregimientos varía. En Burunga, el ingreso promedio por persona es de B/. 373 al mes, mientras que en Juan Demóstenes Arosemena es de B/. 408 al mes. En Vista Alegre, el ingreso promedio por persona es de B/. 397 al mes y en Cerro Silvestre es de B/. 440 al mes. En el caso de Arraiján (Cabecera), el ingreso promedio por persona es de B/. 537 al mes. Es importante mencionar que estos ingresos están por debajo del ingreso promedio en el país, que es de B/. 677 al mes<sup>22</sup>.

#### Distrito de La Chorrera

Acorde con el Censo de Población y vivienda 2010 (proyección 2020), la población total del distrito de La Chorrera en estos dos corregimientos es de 65,354 habitantes. Barrio Colón es el corregimiento con la población más grande, con 40,789 habitantes, mientras que Puerto Caimito tiene una población de 24,565 habitantes. En ambos corregimientos hay una distribución casi

<sup>20</sup> Alcaldía de Panamá (2021) Plan Estratégico Distrital de Panamá

<sup>21</sup> Ídem, MEF (2017)

<sup>22</sup> Ídem, MEF (2017)

equitativa de hombres y mujeres, aunque en Barrio Colón hay una ligera mayoría de mujeres que representan el 50.8% y en Puerto Caimito hay una ligera mayoría de hombres, la cual representa el 49.8%.

En cuanto al nivel educativo, la tasa de alfabetización en La Chorrera ronda el 94.0%, superior a la media nacional. Sin embargo, el nivel de estudios varía significativamente entre los distintos barrios del distrito. Según los datos del Censo Población y Vivienda 2010 (proyectado a 2020), sólo el 40.0% de la población de Puerto Caimito había completado la educación secundaria o superior, mientras que en el Barrio Colón la cifra era ligeramente superior, del 54.0%. Esto sugiere que puede haber una necesidad de mejorar el acceso a la educación en ciertos barrios dentro de La Chorrera.

En cuanto al empleo, los datos muestran que las principales actividades económicas en La Chorrera son el comercio, la construcción y los servicios. Según datos de la Encuesta de Propósitos Múltiples 2022<sup>23</sup>, la tasa de desempleo en Puerto Caimito fue de 11.7%, mientras que en Barrio Colón fue de 10.2%. Esto sugiere que puede haber una necesidad de esfuerzos específicos para mejorar las oportunidades de empleo en ciertos barrios dentro de La Chorrera.

En términos de ingresos, los datos muestran que el ingreso familiar medio en La Chorrera es de alrededor de B/. 1,300 al mes, superior a la media nacional. Sin embargo, existe una importante disparidad de ingresos entre los diferentes barrios dentro del distrito. De acuerdo con los mismos datos de la Encuesta de Propósitos Múltiples 2022<sup>24</sup>, el ingreso promedio de los hogares en Puerto Caimito fue de sólo alrededor de B/. 700 por mes, mientras que en el Barrio Colón fue ligeramente superior a B/. 900 por mes. Esto sugiere que puede haber desafíos económicos significativos que enfrentan ciertos barrios dentro de La Chorrera, y que puede haber una necesidad de esfuerzos de desarrollo económico específicos para hacer frente a estos desafíos.

#### 4.4 Características Étnicas

El área de influencia del Proyecto incluye poblaciones de diferentes etnias, tales como indígenas, afrodescendientes, mestizos y otros. La población indígena y afrodescendiente a menudo enfrenta barreras significativas en cuanto al acceso a la educación y otros servicios básicos, así como discriminación y marginación. Es importante tomar medidas para garantizar que todos estos grupos tengan acceso a la educación y las oportunidades necesarias para mejorar su calidad de vida y fomentar un desarrollo sostenible y equitativo en la región.

Considerando lo anterior, a continuación, se presenta un resumen general de la composición étnica del área de influencia del Proyecto.

| DISTRITO           | DESCRIPCIÓN DE LA COMPOSICIÓN ÉTNICA  |
|--------------------|---|
| Distrito de Panamá | <p>Según el Censo Población y Vivienda 2010, Betania cuenta con una población indígena de 0.6% de su población total, en cuanto que Ancón reporta un 8.0% de su población como perteneciente a un grupo indígena. La mayor parte de la población indígena en cada corregimiento proviene de la población Guna, encontrándose la más numerosa en Ancón con un 4.7%.</p> <p>En Betania, la población se distribuye de manera bastante equitativa entre los grupos de "Negro(a) colonial", "Negro(a) antillano(a)" y "Negro(a)". Estas tres categorías juntas representan alrededor del 90% de la población total del corregimiento que se reconocen como afrodescendientes, con porcentajes de 32.3%, 29.8% y 26.9%, respectivamente.</p> <p>Por otro lado, Ancón presenta una dinámica diferente. Si bien cuenta con representaciones de "Negro(a) colonial" (8.4%), "Negro(a) antillano(a)" (10.6%) y "Negro(a)" (11.2%), la categoría predominante es "No declarado", que representa un notable 67.0% de la población total. Esta proporción elevada sugiere que una gran parte de los residentes de Ancón no se identifica o no declara una afiliación étnica específica.</p> <p>Cabe señalar que la composición étnica y racial de estos corregimientos puede haber cambiado desde el último censo realizado en 2010 (proyectado 2020), y que puede haber variaciones dentro de los mismos corregimientos. Sin embargo, con base en la información disponible, está claro que las poblaciones de Ancón y Betania son diversas, con una mezcla de diferentes grupos étnicos y raciales.</p> |

<sup>23</sup> Contraloría General de La República - INEC Encuesta de Propósitos Múltiples, abril 2022

<sup>24</sup> Ídem

| DISTRITO                | DESCRIPCIÓN DE LA COMPOSICIÓN ÉTNICA  |
|-------------------------|---|
| Distrito de Arraiján    | <p>La composición étnica del distrito de Arraiján en sus corregimientos según el Censo Población y Vivienda 2010, presenta una mayor concentración de población indígena en el corregimiento de Arraiján cabecera con un 16.8%, siendo la población Kuna la más representativa con un 14.8%. Vista Alegre presenta la segunda población indígena más representativa, con un 7.9% de la población, nuevamente siendo la población Kuna la más representativa con un 7.5% del total de la población. Los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena (4.5%), Burunga (5.2%) y Cerro Silvestre (2.7%) presentan una representación menor de población indígena.</p> <p>La población afrodescendiente de Arraiján representa el 9.7% de la población. Dentro de los corregimientos del área de influencia Juan Demóstenes Arosemena y Vista Alegre reportan la población afrodescendiente más numerosa con 12.0% y 12.4% del total de la población de sus respectivos corregimientos. Arraiján Cabecera reporta el menor número de población afrodescendiente con 6.5% de la población total del corregimiento.</p> <p>Cabe señalar que puede haber un cierto grado de subregistro en estos grupos, ya que algunas personas pueden no sentirse cómodas identificándose como miembros de un grupo étnico minoritario debido a la discriminación o al estigma social<sup>25</sup>.</p> <p>La población afro panameña en el distrito de Arraiján se ha concentrado históricamente en las áreas de Veracruz y Nuevo Emperador. Estas áreas fueron colonizadas por inmigrantes afrocaribeños que llegaron a Panamá para trabajar en la construcción del Canal de Panamá y posteriormente en las plantaciones de azúcar. La población indígena del Distrito de Arraiján está compuesta principalmente por miembros de las etnias Emberá y Wounaan, que viven en pequeñas comunidades en el área.</p> <p>Es importante tener en cuenta que estos datos no deben ser tomados como una evaluación definitiva de las características étnicas de los corregimientos, ya que existen otras comunidades étnicas en la zona y estas cifras pueden variar en función de diferentes factores. Además, es importante tener en cuenta que estos datos pueden subestimar la diversidad étnica real de la zona, ya que algunos grupos pueden no haberse identificado en la clasificación étnica del censo o en otros estudios<sup>26</sup>.</p> |
| Distrito de La Chorrera | <p>La composición étnica de La Chorrera según el Censo Población y Vivienda 2010, muestra una representación indígena baja en todos los corregimientos del área de influencia del Proyecto; siendo Puerto Caimito el corregimiento con mayor presencia de población indígena (2.1%). Las poblaciones indígenas en los corregimientos de Playa Leona (1.0%), Guadalupe (1.3%) y Barrio Colón (1.3%) presentan una representación mayoritariamente del grupo indígena Kuna.</p> <p>La población Afrodescendiente en La Chorrera representa el 5.8% de la población del distrito. Barrio Colón con 7.8% concentra principalmente en el Barrio Colón, aunque se han presentado evidencias de asentamientos tempranos en Puerto Caimito<sup>27</sup> (6.6%). La zona de Barrio Colón fue colonizada por inmigrantes afrocaribeños que llegaron a Panamá para trabajar en la construcción del Canal de Panamá y posteriormente en las plantaciones de azúcar. La población indígena del distrito de La Chorrera está compuesta principalmente por miembros de las etnias Emberá y Wounaan (Guna),</p>   |

<sup>25</sup> La estrella de Panamá (2019) Censo 2020: 'soy afropanameño y cuento'. El censo de 2010 mostró que el 9.2% de la población panameña es afrodescendiente, pero este número aumentó al 24.5% en 2018 debido a cambios en la formulación de la pregunta en las encuestas. La campaña 'Soy Afropanameño y Cuento', en colaboración con Senadap y el Instituto de Race and Equality, busca sensibilizar y aclarar la pregunta de auto reconocimiento de afrodescendientes en Panamá.

<sup>26</sup> Morejón, X. R. (2021) Mujeres urbanas: Entre la desigualdad y la discriminación Espacio Encuentro de Mujeres Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. En el artículo se argumenta que la discriminación llevó a una comprensión sesgada y limitada sobre las condiciones de la población afrodescendiente. Aunque se incluyó la categoría afrodescendiente en los censos, las cifras pueden no ser precisas debido a múltiples factores: la falta de educación previa a los censos sobre la identificación étnica, una pregunta mal formulada y tendenciosa en el censo de 2010, y la decisión por parte de los encuestadores en lugar de las propias personas sobre su identificación étnica. Estos errores resultaron en subregistros, impidiendo obtener datos confiables sobre las condiciones de vida de los afrodescendientes. Esta falta de reconocimiento tiene raíces históricas.

<sup>27</sup> Guzmán Navarro, Arturo [no data] Conferencia dictada en la Sede Regional del INAC de La Chorrera el 16 de junio de 2,006, en conmemoración del mes de la etnia negra panameña. La Chorrera (etnianegrapanama.org)

| DISTRITO | DESCRIPCIÓN DE LA COMPOSICIÓN ÉTNICA  |
|----------|---|
|          | que viven en pequeñas comunidades en los corregimientos de Barrio Colon y Guadalupe principalmente, puede haber cierto grado de subregistro en estos grupos, ya que algunas personas pueden no sentirse cómodas identificándose como miembros de un grupo étnico minoritario debido a la discriminación o al estigma social, así como por una falta de entrenamiento de los encuestadores, entre otras fallas estructurales <sup>28</sup> . |

**Tabla 4-4 Población Étnica del Área de Influencia por Distrito, Censo Población y Vivienda 2012**

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5 Entorno Económico

Considerando que el área de influencia del Proyecto se desarrolla en tres (3) distritos (Panamá, La Chorrera y Arraiján), los análisis de entorno económico se realizan de manera general en cada uno de estos distritos. Subsecuentemente, se realiza un análisis específico en la fase de Prefactibilidad.

##### **Distrito de Panamá**

El distrito de Panamá es considerado como el distrito más desarrollado económicamente y el más poblado de Panamá. Dentro del distrito de Panamá se encuentra la capital, Ciudad de Panamá, que es el centro financiero y comercial del país. La economía del distrito de Panamá es potenciada principalmente por el sector de servicios, que representa la mayor parte de los ingresos del distrito. El distrito es sede de la Bolsa de Valores de Panamá, que es la segunda mayor bolsa de América Latina, y bancos e instituciones financieras importantes.

##### *Sector Primario*

El sector primario es relativamente pequeño en el distrito de Panamá, albergando actividades de pesca y ganadería porcina, y cultivos menores, con tan solo 704 productoras agrícolas<sup>29</sup>.

##### *Sector Secundario*

El sector secundario de Panamá es relativamente diverso, alberga actividades como manufactura de textiles y mercado tecnológico. Desde la expansión del Canal de Panamá, las actividades de construcción han hecho parte considerable del crecimiento del sector secundario en el distrito de Panamá.

##### *Sector Terciario*

El sector terciario es sin lugar a duda el más importante del distrito de Panamá el cual alberga una amplia gama de industrias como las finanzas, turismo, transporte y servicios (restaurantes, comercio, entre otros). Como se mencionó anteriormente, el distrito es sede de la Bolsa de Panamá, y adicionalmente es sede del Aeropuerto Internacional de Tocumen y el Puerto Internacional de Panamá (PSA) que gestionan tanto tráfico de mercancías como de pasajeros. Así mismo, el distrito alberga un gran grupo de empresas de servicios y de consultoría, comercios minoristas, restaurantes y servicios de hostelería.

##### *Empleo formal e informal*

Según el censo de población y vivienda 2010, el distrito de Panamá se caracteriza por una notable estabilidad laboral, evidenciada por la predominancia de contratos indefinidos (56.7%) y permanentes (17.1%). Juntos, estos contratos reflejan que gran parte de los trabajadores disfrutan de una relación laboral de largo plazo con sus empleadores. Sin embargo, es crucial destacar que un 8.4% de los trabajadores opera sin contrato escrito, lo que sugiere una vulnerabilidad en términos de derechos y protecciones laborales.

##### **Distrito de Arraiján**

Según datos del Departamento del Tesoro del Municipio de Arraiján, hay un total de 6,602 establecimientos comerciales en este distrito, incluyendo quioscos, tiendas de abarrotes, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, tiendas al por mayor y al detalle, hoteles, supermercados, tiendas de muebles, entre otras categorías de comercio, además del Westland Mall, que alberga 264 tiendas. Este distrito también alberga la Zona Económica Especial Panamá-Pacífico, administrada por una

<sup>28</sup> Idem, Morejón X R

<sup>29</sup> INEC (2010) Productoras Agropecuarias Y Superficie En La República, Por Actividad Principal, Según Provincia, Comarca Indígena, Distrito Y Corregimiento: Año 2010



entidad gubernamental autónoma, que contempla el desarrollo de un centro de negocios internacional para atraer empresas multinacionales, servicios logísticos, diversos negocios e industrias en general, así como zonas residenciales.

Según el Censo de 2010, entre el 68.0% y el 89.0% de las personas que participan en actividades económicas en estas áreas pobladas se dedican al comercio y los servicios, respondiendo así a las necesidades de la gran población circundante y la diversidad de empresas que desarrollan sus actividades en las provincias de Panamá y Panamá Oeste. Burunga y Cerro Silvestre son los corregimientos con la mayor actividad industrial entre los residentes (entre el 17.0% y el 31.0% de la población).

#### *Sector Primario*

El sector primario de la economía incluye todas las actividades relacionadas con la producción de materias primas y productos agrícolas. En el distrito de Arraiján, el sector tiene una relevancia limitada, con la mayor representación en actividades de ganadería y principalmente la pesca, la cual se desarrolla en Veracruz y en el Puerto de Vacamonte.

La producción agrícola es de menor nivel en el distrito<sup>30</sup>, siendo los cultivos de arroz y maíz, aquellos con mayor relevancia. Estos últimos han sufrido variaciones y afectaciones en las últimas décadas. Así mismo, se han iniciado estudios con el fin de determinar la viabilidad de la producción de aguacate criollo en la región<sup>31</sup>.

En cuanto a la ganadería, el distrito de Arraiján cuenta con fincas ganaderas que producen ganado bovino y porcino. La ganadería es una actividad económica importante en el distrito<sup>32</sup> ya que se provee de carne y productos lácteos para la ciudad capital y otras ciudades del país, aunque es segunda frente a la pesca.

Por último, la pesca es una actividad importante en la costa del distrito de Arraiján. La región cuenta con una gran variedad de peces como la corvina, el róbalo y el dorado que se exportan a otros países.

#### *Sector Secundario*

El sector secundario de la economía incluye todas las actividades relacionadas con la producción de bienes y servicios. Hay 199 empresas industriales en Arraiján que operan en una variedad de industrias, como: fábricas de productos alimenticios, plantas procesadoras de mariscos y aves, panaderías, fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, cemento, cal, yeso y fábricas de asbesto, bloques y artesanías. En el distrito de Arraiján, el sector secundario es importante debido a su ubicación estratégica cerca del Canal de Panamá y su conexión con las principales carreteras del país. Las principales actividades del sector secundario en el distrito son la construcción, la manufacturera y la industria alimentaria, en las que se encuentran procesadoras de camarón para la exportación. Adicionalmente, se evidencia una presencia importante en la producción de baldosas y azulejos de Industrias Maribel y la planta embotelladora de la Cervecería Nacional que genera una gran cantidad de empleo en el distrito<sup>33</sup>.

En cuanto a la construcción, el distrito de Arraiján es una de las áreas más activas en términos de construcción de viviendas y proyectos comerciales. La construcción de nuevas viviendas y edificios comerciales ha aumentado en los últimos años debido a la demanda de nuevas viviendas y locales comerciales en el distrito.

#### *Sector Terciario*

El sector terciario de la economía incluye todas las actividades relacionadas con el comercio, los servicios y el turismo. En el distrito de Arraiján, el sector terciario es muy importante debido a su ubicación estratégica y su proximidad a la Ciudad de Panamá. Las principales actividades del sector terciario en el distrito son el comercio, los servicios financieros y el turismo.

En cuanto al comercio, el distrito de Arraiján cuenta con varios centros comerciales y mercados al aire libre que ofrecen una amplia variedad de productos a precios asequibles. El sector comercial es una de las principales fuentes de empleo en el distrito y representa una parte importante de la economía local.

En cuanto a los servicios financieros, el distrito de Arraiján cuenta con varias sucursales bancarias y cooperativas de crédito que brindan servicios financieros a la comunidad local. Estas instituciones financieras son importantes para el desarrollo económico del distrito, ya que brindan acceso a crédito y otros servicios financieros a las empresas y a los individuos de la comunidad.

<sup>30</sup> MINSA (2016) Estudio De Impacto Ambiental Categoría III Proyecto Saneamiento Arraiján - La Chorrera "Redes Y Colectoras"

<sup>31</sup> Quijada, G., & Lisbeth, N. (2021). Producción de frutos y parámetros dasométricos de aguacate criollo (Persea americana) variedad antillana en Arraiján.

<sup>32</sup> Idem MINSA (2016)

<sup>33</sup> Batista, R. A. V. (2013). Caracterización del Contexto General del Entorno Socioeconómico de Panamá Oeste—enfoque de la Demanda Externa de la Carrera de Finanzas y Banca, Revista Científica Centros, 2(1), 51-65.

Por último, en cuanto al turismo, el distrito de Arraiján cuenta con varios destinos turísticos populares, como El Chorro de Santa Clara y El Chorro de Burunga. El turismo es una actividad importante en el distrito ya que atrae a visitantes nacionales e internacionales y genera empleos en el sector hotelero y de servicios turísticos.

#### *Empleo formal e informal*

Según el censo de población y vivienda 2010, en el distrito de Arraiján, la mayoría de los empleados tienen contratos estables: 49.7% poseen un contrato indefinido y 20.1% un contrato permanente. Los contratos con duración determinada representan el 16.6%, mientras que aquellos por obra determinada son el 5.7%. Es relevante destacar que el 8.0% de los empleados trabajan sin un contrato escrito, lo cual podría indicar una vulnerabilidad en términos de derechos laborales.

### **Distrito La Chorrera**

El distrito de La Chorrera es uno de los distritos más importantes de la provincia de Panamá Oeste y es un centro de actividad económica en la región. La Chorrera destaca económicamente por su producción de piña. También es relevante la industria avícola y porcina. Empresas como Panamá Golden Packers y Coopwest son ejemplos de plantas empacadoras de piña en la región. La Feria de La Chorrera muestra actividades agrícolas, industriales y comerciales tradicionales. En turismo, La Chorrera es conocida por sus caídas o saltos de agua. Se están realizando proyectos de embellecimiento en áreas de interés turístico, como el corregimiento de Iturralde, y lugares como Chorro de Caño Quebrao son puntos de interés histórico y turístico en la región. En este análisis se identifican las principales actividades económicas del sector primario, secundario y terciario en el distrito, así como estimados de las actividades económicas, y se presentan los porcentajes y el empleo formal e informal en la zona.

#### *Sector Primario*

La agricultura es una de las principales actividades económicas en el distrito de La Chorrera. Los cultivos más importantes son la piña, el arroz, el maíz, el tomate, la cebolla, la yuca, el plátano y otros frutos menores. La Chorrera cuenta con tierras fértiles y un clima favorable que permite a los agricultores producir grandes cantidades de productos agrícolas para la venta local y la exportación.

Por otro lado, la pesca y la ganadería son actividades económicas relevantes en La Chorrera, aunque no a la escala de representación que tiene la agricultura. La pesca se realiza en las aguas interiores y costeras y los principales productos son el camarón, la langosta y otros pescados y mariscos.

#### *Sector Secundario*

La fabricación textil es una de las principales actividades manufactureras de La Chorrera. El distrito cuenta con varias fábricas textiles que producen diversos productos, como prendas de vestir, uniformes y ropa blanca. Estas fábricas emplean a trabajadores locales y contribuyen a la economía del distrito.

En cuanto al sector secundario, ha crecido recientemente debido a instalaciones como la Termoeléctrica de El Arado y la explotación de la Cantera en El Coco. También se destaca la industria de procesamiento de Harina de Pescado por Promarina S. A. Además, hay una creciente apertura de centros comerciales como Plaza Italia y Plaza Panamá Oeste.

El procesamiento y envasado de alimentos es otra actividad manufacturera importante en La Chorrera. El distrito alberga varias instalaciones de procesamiento de alimentos que producen una gama de productos como aperitivos, bebidas y conservas. Estas instalaciones utilizan ingredientes de origen local, como frutas y verduras, para elaborar sus productos. Además, algunas de estas instalaciones exportan sus productos a otros países, generando ingresos para la economía local.

Además de estas actividades manufactureras, el distrito de La Chorrera cuenta con una creciente industria de la construcción. La ampliación del Canal de Panamá y otros proyectos de infraestructuras en la región han creado oportunidades para que las empresas de construcción participen en proyectos a gran escala. Esto ha llevado al desarrollo de nuevas viviendas y proyectos comerciales, que han contribuido a la economía del distrito.

#### *Sector Terciario*

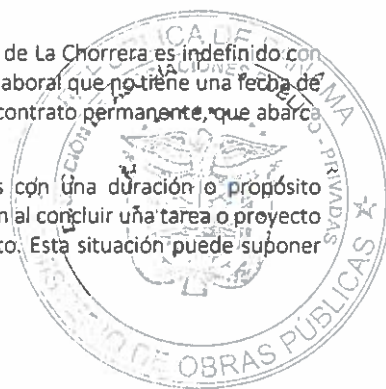
El sector terciario es el sector más grande y diversificado de la economía en La Chorrera. Este sector incluye una amplia variedad de actividades, como el comercio minorista y mayorista, la hotelería y el turismo, los servicios financieros, la educación y la salud.

El comercio es uno de los principales motores del sector terciario en La Chorrera, y los comerciantes locales ofrecen una amplia variedad de productos y servicios en los mercados y las tiendas de la región. El turismo también es una actividad importante en La Chorrera, ya que la zona cuenta con una gran cantidad de atractivos turísticos como playas, ríos, parques nacionales y centros turísticos.

### Empleo formal e informal

Según el censo de población y vivienda 2010, el tipo de contrato que prevalece en el distrito de La Chorrera es indefinido con un 44.7%. Esto sugiere que casi la mitad de los empleados en la región gozan de una relación laboral que no tiene una fecha de terminación predeterminada, reflejando una cierta seguridad y estabilidad en sus puestos. El contrato permanente, que abarca un 20.2%,

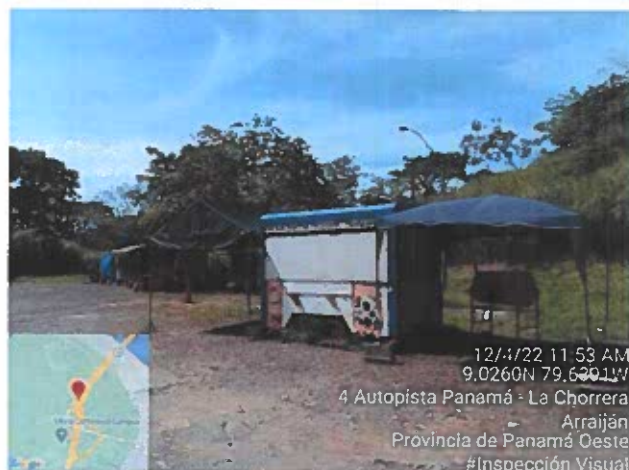
Por otro lado, los contratos definidos, representan 17.7%, indicando relaciones laborales con una duración o propósito específico. Los contratos por obra determinada, que suman un 6.6%, son aquellos que finalizan al concluir una tarea o proyecto específico. Finalmente, el 10.9% de los trabajadores reportan trabajar sin un contrato escrito. Esta situación puede suponer informalidad en las relaciones laborales.



### 4.6 Riesgos e Impactos Económicos, Sociales y Culturales

Durante el presente capítulo se identificarán potenciales impactos socioeconómicos derivados a razón de las actividades del proyecto propuestas en el capítulo 3.8 del presente ITI. En este sentido, se evalúan potenciales afectaciones a entornos económicos, actividades comerciales, cadenas de suministro, estructuras públicas y privadas (que pudieran requerir un desmonte y potencial reubicación) y estructuras sociales (viviendas o negocios) que puedan ser sujetos a una medida de reasentamiento a razón de los requerimientos del Proyecto.

Durante la inspección visual se evidenció un potencial desplazamiento económico de un sitio de comidas que actualmente se encuentra operativo. Aunque la estructura es móvil (*food truck*), en este momento se encuentra semi permanente en el sitio inspeccionado. Será importante valorar si el sitio de expendio de alimentos podrá ser reintegrado una vez culminen las obras de ampliación; sin embargo, se prevé que, durante las obras de construcción, la estructura tenga que ser reubicada o compensada, lo cual requerirá una valoración de la corriente de ingresos de la actividad comercial, así como una valoración del lucro cesante y daño emergente que pueda incurrir a razón del cese o reubicación de la actividad comercial. Considerando lo anterior, de ser aprobado el siguiente ITI por el Ente Rector, se requerirá realizar un análisis socioeconómico de detalle durante la fase de Factibilidad, en el cual se analizarán las potenciales afectaciones e impactos socioeconómicos que se generen a razón de las actividades propuestas.



**Ilustración 4-2. Expendio de Comida Móvil, Autopista Arraiján – La Chorrera**  
Fuente: Elaboración propia

Durante la inspección visual preliminar se identificaron diversas infraestructuras de servicios públicos que podrían interferir con la ejecución del Proyecto, entre ellas instalaciones de alumbrado público y al menos dos (2) torres de comunicaciones operadas por SBA Communications Corporation, ubicadas dentro de la servidumbre existente de la vía (véase Ilustración 4-4). Estas estructuras deberán ser evaluadas con mayor profundidad durante la fase de Factibilidad, la cual dará inicio una vez sea aprobado el presente ITI por el Ente Rector.

En esta fase se profundizarán los estudios técnicos, incluyendo:

- La evaluación detallada de interferencias con servicios existentes.
- La identificación y tramitación de permisos interinstitucionales, particularmente en lo relacionado con el alumbrado público, lo cual podría requerir coordinación con autoridades locales y operadores de red.

- El análisis de tiempos y procedimientos asociados a traslados de servicios, procesos de adquisición predial y otras gestiones técnicas o administrativas que puedan incidir en la ejecución del Proyecto.

Con el objetivo de minimizar los impactos sociales y reducir las afectaciones a infraestructuras existentes, el contrato APP será estructurado de manera que los incentivos contractuales favorezcan soluciones de ingeniería que eviten, en la medida de lo posible, reubicaciones innecesarias.

Tal como se ha señalado previamente, el Proyecto se desarrollará mayoritariamente dentro de la servidumbre existente, lo cual contribuye a reducir la necesidad de adquisición predial. No obstante, en caso de requerirse procesos de expropiación o constitución de servidumbres, el marco legal panameño proporciona garantías claras y suficientes para su ejecución. El Artículo 48 de la Constitución Nacional permite la expropiación mediante juicio especial e indemnización justa cuando se trate de obras de utilidad pública o interés social, condiciones que aplica este Proyecto. Asimismo, el Artículo 50 establece que, en caso de conflicto entre derechos particulares y necesidades colectivas, prevalecerá el interés público, principio que sustenta legalmente las acciones de adquisición predial o reubicación necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Proyecto.

En conclusión, el Proyecto cuenta con un marco jurídico, técnico e institucional sólido para gestionar de forma adecuada los riesgos asociados a interferencias con servicios existentes y a posibles procesos de adquisición de terrenos, los cuales serán abordados en detalle durante la fase de Factibilidad.



**Ilustración 4-3. Interferencia de Servicio Públicos – Vía Centenario**  
Fuente: Elaboración propia



**Ilustración 4-4 Interferencia con Torre de Comunicaciones - Vía Centenario**  
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, durante la inspección visual se logró evidenciar la ubicación de 13 estaciones de servicio de gasolina, las cuales se encuentran a una distancia considerable del área de servidumbre, pero que podrán ser sujetas a un impacto menor a razón



de las obras del Proyecto. En este sentido, se recomienda validar el cronograma de obra cercano a los accesos a estas estaciones identificadas, con el fin de determinar la manera de mitigar un potencial impacto económico durante el período de implementación de actividades del Proyecto. La identificación de las estaciones mencionadas se presenta a continuación:



Ilustración 4-5 Estaciones de Gasolina en la Autopista Arraiján - La Chorrera  
Fuente: Elaboración propia

#### *Afectación de Infraestructura Social – Comunitaria*

Se prevé la afectación a dos (2) puentes peatonales durante las obras previstas sobre la autopista Arraiján - La Chorrera. Esto requiere de un proceso de socialización con la comunidad, para la implementación de un plan de movilidad durante el tiempo en el cual los puentes sean desmantelados y compensados. Es recomendable que, a razón de este proceso, se considere que los puentes compensados cuenten con acceso para población vulnerables y con discapacidad.

#### *Potencial Desplazamiento Económico y Físico de la Solución de Ingeniería*

La solución de ingeniería propuesta considera tres (3) intercambiadores, cuya ubicación fue validada mediante inspecciones visuales satelitales y en sitio, permitiendo identificar el potencial desplazamiento económico de la siguiente manera:

| INTERCAMBIADOR                     | POTENCIAL DESPLAZAMIENTO ECONÓMICO O FÍSICO  |
|------------------------------------|--|
| Intercambiador - Bique             | Se identifican aproximadamente (seis) 6 viviendas que serán desplazadas por la solución de ingeniería. |
| Intercambiador - Nicolás A. Solano | No se identifican infraestructuras desplazadas por la solución de ingeniería.                          |



Intercambiador – Vía La  
Mitra

La intervención propuesta generará desplazamiento físico de al menos doce (12) unidades sociales y/o económicas o mixtas.

**Tabla 4-5 Potencial Desplazamiento Económico o Físico, Autopista Arraiján – La Chorrera, Intercambiadores**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 4-6 Tramo Intercambiador - Bique**  
Fuente: Elaboración propia



**Ilustración 4-7 Tramo Intercambiador - Hospital Nicolás A. Solano**  
Fuente: Elaboración propia



**Ilustración 4-8 Tramo Intercambiador – Vía La Mitra**

Fuente: Elaboración propia

Los procesos de adquisición predial deberán iniciarse mediante análisis de información secundaria que permita identificar la situación legal de la tenencia de los predios afectados, así como diseñar una estrategia anticipada para el saneamiento legal y la adquisición de estos.

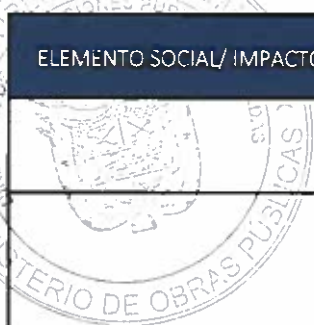
En este contexto, se requiere la formulación de un Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) que permita caracterizar con mayor detalle el nivel de afectación, identificar las unidades sociales y económicas impactadas y establecer los mecanismos adecuados de compensación, reubicación y participación comunitaria. Es fundamental asegurar una comunicación transparente y proactiva con las comunidades potencialmente afectadas.

Adicionalmente, es requerido iniciar un censo socioeconómico en el área de intervención como parte de las actividades previas a la etapa de Construcción del Proyecto, con el fin de determinar el lucro cesante y daño emergente que pueda generarse en las unidades económicas impactadas a causa del desplazamiento. Asimismo, dentro del estudio socioeconómico, se deberán considerar las redes de apoyo y sociales con las cuales cuentan las unidades sociales impactadas, a fin de restablecer de manera adecuada los medios de vida y subsistencia de la población que pueda ser impactada.

La tabla a continuación presenta un resumen de los impactos identificados y potenciales medidas de manejo recomendadas para responder a dichos impactos:

| ELEMENTO SOCIAL/ IMPACTOS   | ETAPA   | MEDIDAS DE MANEJO   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento Económico de unidades económicas y sociales identificadas</li> <li>- Desplazamiento Físico de unidades económicas y sociales identificadas</li> </ul> | Preconstrucción   | - Realizar un proceso de caracterización socioeconómica e identificación de las comunidades y negocios con potencial desplazamiento físico o económico por las obras propuestas.  |
|   | Preconstrucción (Durante EslA y Plan de acción de Reasentamiento) | - Iniciar un proceso de acercamiento con las unidades económicas y sociales identificadas, con el fin de hacer partícipes a estos actores de los mecanismos mediante los cuales se podría implementar una medida de reasentamiento involuntario.  |
|   | Preconstrucción   | - Iniciar un proceso de comunicación que incluya a las comunidades, en donde se promuevan abordajes que generen capacidades locales de concertación entre los actores, lo cual facilitará el proceso de consulta y posterior diseño y elaboración de un Plan de Acción de Reasentamiento. |
|   | Preconstrucción   | - Desarrollar una metodología participativa, que permita la formulación de un Plan de Acción de Reasentamiento participativo.   |
|   | Preconstrucción   | - Desarrollar un estudio de tradición predial, en donde se identifiquen los riesgos de los procesos de adquisición y saneamiento predial del área a intervenir  |
|   | Preconstrucción   | - Realizar procesos informativos con las institucionales públicas y privadas que puedan proveer servicios sociales, o facilitar la generación de capacidades a las unidades   |





| ELEMENTO SOCIAL/ IMPACTOS            | ETAPA                         | MEDIDAS DE MANEJO   |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|
|                                      |                               | sociales y económicas que sean sujetos a la medida de reasentamiento.   |
| - Manejo de Interferencias           | Preconstrucción <sup>34</sup> | - Iniciar un proceso de acercamiento temprano con las unidades prestadoras de servicios públicos, particularmente de electricidad, con el fin de determinar los costos y requerimientos de movimientos de interferencias existentes a razón de la ampliación de los intercambiadores. |
|                                      | Preconstrucción               | - Iniciar un proceso de acercamiento con las autoridades municipales con el fin de identificar el status de los permisos de vallas publicitarias en las áreas de intercambiadores, con el fin de poder determinar una adecuada reubicación de estas.                                  |
| - Afectación Infraestructura Pública | Preconstrucción               | - Durante el proceso de diseño de las infraestructuras a compensar. Considerar la implementación de accesibilidad a población con discapacidad y otras poblaciones vulnerables. Esto ocurre con dos puentes peatonales en la Autopista Arraiján – La Chorrera.                        |
|                                      | Preconstrucción               | - Considerar el diseño urbanístico de los intercambiadores, con el fin de incluir pasos peatonales que eliminen la actual segregación de los centros residenciales que se ven limitados por el paso de vehículos en las áreas paralelas al acceso a los intercambiadores.             |
|                                      | Preconstrucción               | - Diseñar junto con las comunidades, y socializar un plan de manejo vial, considerando los potenciales efectos del desmantelamiento de infraestructura social, como puentes peatonales.   |

Tabla 4-6 Riesgos e Impactos Socio Económicos y Culturales.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7 Conclusiones

El Proyecto generará beneficios sociales significativos para los distritos de Panamá, Arraiján y La Chorrera. Entre los principales impactos positivos se prevé una mejora sustancial en la conectividad regional, facilitando el acceso entre comunidades, centros de trabajo, servicios de salud, educación y actividades comerciales. Esta mayor conectividad contribuirá a la integración social y económica de los distritos involucrados, promoviendo la equidad territorial.

Uno de los beneficios más tangibles será la reducción de los tiempos de desplazamiento, lo que impactará positivamente en la calidad de vida de los habitantes, permitiendo un mejor aprovechamiento del tiempo para actividades productivas, familiares y

<sup>34</sup> De ser posible, durante la fase de Factibilidad, en caso de ser aprobado el presente ITI por el Ente Rector, se puede iniciar la indagación de costos.



recreativas. Asimismo, la disminución de la congestión vehicular y la mejora de la seguridad vial reducirán los accidentes y los costos asociados, tanto para los usuarios como para el sistema de salud.

Durante la fase constructiva, el proyecto generará oportunidades de empleo directo e indirecto, dinamizando la economía local. Es fundamental que, dentro de los criterios de factibilidad y en las recomendaciones para la fase de licitación y contratación, se priorice la contratación de mano de obra local. Esta medida permitirá que los beneficios económicos se materialicen en las comunidades del área de influencia, fortaleciendo el tejido social y promoviendo el desarrollo de capacidades laborales en la población local.

Así mismo, es necesario realizar un proceso de consulta e información ciudadana que permita a las comunidades entender los potenciales impactos a infraestructura pública existente, particularmente puentes peatonales y vehiculares intervenidos, y los planes de movilidad y seguridad vial diseñados para garantizar la movilidad ciudadana durante las obras propuestas. Se requiere desarrollar y socializar ampliamente el plan de manejo vial propuesto para el desarrollo de actividades propuestas para ambas vías.

Dados los diversos actores que se encuentran a lo largo de la vía Centenario, es fundamental realizar un proceso de acercamiento estratégico con cada actor en el que se evalúe desde su perspectiva qué elementos del diseño propuesto deberán ser considerados para minimizar la afectación en actividades comerciales, operaciones industriales y relacionamiento comunitario. Estos acercamientos deberán informar sobre los procesos de diseño y calendarios de obra en cuanto sea requerido.

Se requiere realizar un proceso amplio y participativo que informe a las comunidades sobre los impactos de desplazamiento que pueden ocurrir a razón de las obras realizadas en los intercambiadores. Esto inicia con el desarrollo de un estudio socioeconómico, durante el cual se debe ampliar la capacidad de gestión comunitaria, la cual permitirá un mejor entendimiento de los procesos de formulación de un Plan de Acción de Reasentamiento y su posterior implementación.

## 5 Análisis Ambiental en la Fase de Prefactibilidad

En el presente capítulo se presenta el análisis ambiental en la fase de Prefactibilidad, el cual se desarrolló a partir de las inspecciones visuales. Este análisis permitió identificar permisos y licencias ambientales requeridos para la ejecución del Proyecto. De igual forma, se determinaron las brechas en los datos ambientales recopilados y se identificó la necesidad de realizar estudios adicionales, con el fin de complementar las brechas de información ambiental y social existentes. Adicionalmente, se realizó la identificación de riesgos e impactos ambientales según las Normas de Desempeño del IFC, se determinaron las opciones de mitigación y gestión con sus costos asociados y, por último, las conclusiones respectivas para este análisis ambiental.

### 5.1 Caracterización Física

#### VÍA CENTENARIO

Esta vía consta de dos (2) autopistas de acceso al puente Centenario, siendo estos los accesos Este (10 km), que inicia cerca de la autopista Arraiján – La Chorrera hasta unirse con el margen Oeste del puente Centenario; la autopista o acceso Oeste de 12 km de longitud, la cual inicia en el margen Este del puente antes mencionado para culminar en el sector de Betania frente a la policlínica del mismo nombre (Ilustración 5-1 Vía Centenario – Rehabilitación- Ampliación de Carriles).

De acuerdo con la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, por la cual se aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, los usos de suelos presentes en el área de la vía Centenario son las áreas protegidas silvestres, área de operación del Canal, área urbana, forestal/agroforestal, área verde urbana y vivienda de baja densidad.



Ilustración 5-1 Vía Centenario, Rehabilitación y Ampliación de Carriles  
Fuente: Elaboración propia

#### Calidad del aire

Monitoreo de material particulado, gases y ruido ambiental, en dos (2) puntos del área de la vía Centenario a la altura del puente vehicular frente al Estadio Nacional Rod Carew y al final en el puente vehicular Perurena indican niveles de cumplimiento para  $\text{NO}_2$  ( $17.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),  $\text{SO}_2$  ( $5.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y  $25.1 (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{35}$ . Mientras que los niveles de ruido ( $\text{Leq}$ ) registrados fueron de 79.2 dBA y 81.1 dBA en los puntos establecidos en el área del Estadio Nacional Rod Carew y en el puente Perurena, por lo cual estos puntos de medición superan el valor de referencia de 60.0 dBA de la Normativa Ambiental establecida en el Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004, para espacios públicos y abiertos <sup>36</sup>.

#### Ruido

En el área de la carretera Centenario, a la altura del puente vehicular frente al estadio Rod Carew, se realizaron monitoreos de material particulado, gases y ruido ambiental como parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la rehabilitación de

<sup>35</sup> MOP. 2017. EIA. CAT.I. "Diseño, Solución y Construcción de Tramos Críticos del Pavimento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Carretera Centenario, Tramo: Paso Elevado Vehicular Estadio Nacional (Rod Carew) – Paso Elevado Vehicular Puente Perurena, Provincias de Panamá – Panamá Oeste". Estudio elaborado para el MOP por Elizabeth Rodríguez

<sup>36</sup> MINSA. 2004. Decreto Ejecutivo No.1. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

áreas críticas de esta vía<sup>37</sup>. Los resultados indican niveles de cumplimiento para  $\text{NO}_2$  ( $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),  $\text{SO}_2$  ( $5.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y material particulado ( $25.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, los niveles de ruido registrados ( $\text{Leq}$ ) alcanzaron los 79.2 dBA, superando el valor de referencia de 60 dBA establecido por la normativa ambiental para espacios públicos y abiertos.

### Geología

De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá, el área de estudio pertenece al periodo terciario con las Formaciones Tucué, Las Cascadas, Culebra, Cucaracha, La Boca y Panamá fase volcánica.

### Suelos y topografía

La topografía corresponde a un terreno de regiones bajas y planicies litorales, estos terrenos corresponden a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas, en este tipo de suelos a topografía varía de aplanada a poco ondulada, con declives que oscilan entre muy débil y débil; Relieves residuales (colinas aisladas y diques) irregularizan el paisaje de estas unidades. Son terrenos por lo general con pocas elevaciones y pendientes poco pronunciadas, sin embargo, no está ausente de elevaciones importantes<sup>38</sup>.

La servidumbre de la vía se presenta taludes con pendientes con inclinaciones moderadas a abruptas compuestos de suelos profundos o de rocas desnudas, de igual forma hay zonas con pendientes negativas, tal como se aprecia en la Ilustración 5-2. Segmentos de la Vía Centenario.

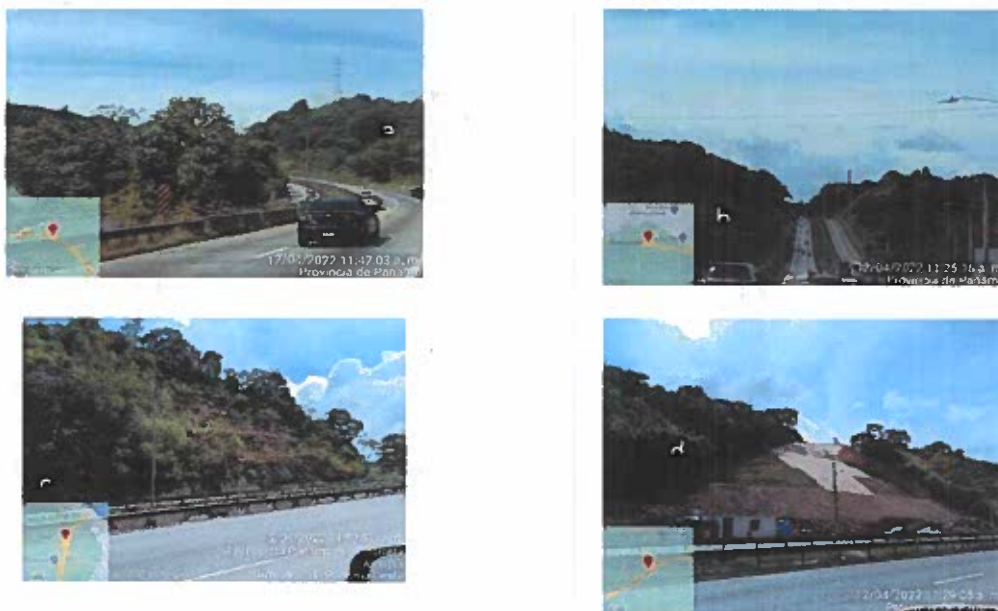


Ilustración 5-2 Segmentos de la Vía Centenario, a) sinuosos; b) Ondulados; c) Taludes rocosos; d) Taludes arcillosos

Fuente: Elaboración propia

### Clima

La autopista e intercambiadores se encuentran dentro del Clima Tropical con estación seca prolongada, el cual se caracteriza por ser un clima cálido con temperaturas medias de  $27.0^{\circ}\text{C}$  a  $28.0^{\circ}\text{C}$  y con totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500.0 mm.

### Hidrología y calidad de agua

37 Ministerio de Obras Públicas. 2017. Estudio de Impacto Ambiental Categoría I. "Diseño, Solución y Construcción De Tramos Críticos del Pavimento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Carretera Centenario, Tramo: Paso Elevado Vehicular Estadio Nacional (Rod Carew) – Paso Elevado Vehicular Puente Perurena, Provincias de Panamá-Panamá Oeste.

38 Ídem - MOP. 2017. EIA. CAT.I. "Diseño, Solución y Construcción de Tramos Críticos del Pavimento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Carretera Centenario, Tramo: Paso Elevado Vehicular Estadio Nacional (Rod Carew) – Paso Elevado Vehicular Puente Perurena, Provincias de Panamá - Panamá Oeste". Estudio elaborado para el MOP por Elizabeth Rodriguez



La red hídrica cuenta con cerca de 20 cuerpos de agua con caudal permanente y temporal sobre los cuales se construyeron puentes y cajones según su caudal y estacionalidad. Monitoreos realizados en 8 cuerpos de agua (MOP, 2017)<sup>39</sup>, indicaron que las aguas son de buena calidad.

#### AUTOPISTA ARRAIJÁN – LA CHORRERA

La autopista Arraiján-La Chorrera, con una longitud de 20.5 km, fue terminada y entregada en 1981 para un periodo de vida de 20 años, la cual se venció en 2001. Actualmente, debido al auge inmobiliario que se ha desarrollado en el área de Arraiján, los accesos construidos a estos polos de desarrollo no satisfacen la necesidad de desahogar el alto flujo vehicular generado en las horas pico, por lo cual limita el desplazamiento hacia cada sector. Por lo anterior, se está considerando readecuar los accesos de Bique, Nicolas A. Solano y Vía La Mitra.



Ilustración 5-3 Segmentos Intercambiadores Bique (a & b); Nicolas A. Solano (c); La Mitra

Fuente: Elaboración propia

Los tres (3) sitios se encuentran en el área periurbana de Ciudad de Panamá, donde las condiciones ambientales naturales fueron modificadas debido a la construcción de la autopista y la consecuente antropización del área. Tal como se observa en la Ilustración 5-3. Intercambiadores de Bique, Nicolas A. Solano y Vía La Mitra, la vegetación es escasa con predominio de gramíneas con escasos árboles formando pequeños parches boscosos en el sector de La Mitra y Nicolas A. Solano.

#### Geología

<sup>39</sup> Ídem- Ministerio de Obras Públicas. 2017. Estudio de Impacto Ambiental Categoría I. "Diseño, Solución y Construcción De Tramos Críticos del Pavimento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Carretera Centenario, Tramo: Paso Elevado Vehicular Estadio Nacional (Rod Carew) – Paso Elevado Vehicular Puente Perurena, Provincias de Panamá - Panamá Oeste".



De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá, el área de estudio pertenece al periodo terciario con predominancia del grupo Cañazas y predominio de la Formación Tucué y en menor presencia las formaciones Río Hato del Grupo Aguadulce y la formación Panamá fase volcánica del Grupo Panamá.

#### **Suelos y topografía**

Los suelos *corresponden* a arcillosos en cuanto a su textura. Igualmente dominan los suelos muy ácidos, con bajas concentraciones de aluminio y con nivel bajo fósforo de acuerdo con el documento de Zonificación de Suelos de Panamá por Niveles de Nutrientes (IDIAP, 2006 en Petróleos Delta, 2017)<sup>40</sup>. Desde el punto de vista edafológico según el *Soil Survey Taxonomy*, estos suelos son clasificados como inceptisoles, alfisoles y ultisoles.

De acuerdo con el Atlas Nacional de la República de Panamá (2007), el área del Proyecto presenta altitudes *relativas por debajo* de los 20.0 metros, con un tipo de relieve de planicies litorales y costas bajas, en donde, por lo general, los valores de pendientes varían de ligeramente inclinados a planos. En los terrenos planos, las limitaciones más severas son la salinidad (esteros y albuferas) e inundaciones frecuentes (planicies aluviales) (Petróleos Delta S.A., 2017)<sup>41</sup>.

#### **Calidad del aire y agua**

Según monitoreo de calidad de aire realizado para una EslA de una estación de combustible colindante con la autopista en el sector de El Tecal<sup>42</sup>, reflejaron valores de 40.00g/m<sup>3</sup>. En tanto el nivel de ruido equivalente (Leq) fue de 76.8 dBA, el cual está por encima del nivel máximo permisible de 60.0 dBA establecido en el Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004<sup>43</sup>. Por otro lado, los resultados del monitoreo de la calidad del agua superficial del río Aguacate el cual atraviesa la autopista arroja niveles de contaminación al registrar valores por encima o fuera del rango establecido en el Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008 "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".

"Calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. Esta excedencia de la norma se registró en los parámetros demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto e hidrocarburos. Sin embargo, es de destacar que los tres sitios evaluados en este estudio no se registran cuerpos de agua superficial.

#### **Ruido**

En el sector del puente vehicular Perurena, en la provincia de Panamá Oeste, se realizaron mediciones ambientales como parte de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA) vinculado a la rehabilitación de tramos críticos de la carretera Centenario. Los resultados mostraron que las concentraciones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y material particulado se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la normativa vigente. No obstante, el nivel de ruido ambiental registrado alcanzó los 81.1 dBA, superando el valor de referencia de 60 dBA permitido para espacios públicos abiertos. Esta información proviene de estudios desarrollados en 2017 por Petróleos Delta S.A.<sup>44</sup> y el Ministerio de Obras Públicas, en el marco de proyectos de diseño, solución y mantenimiento vial en la zona.

#### **Clima**

La autopista e intercambiadores se encuentran dentro del Clima Tropical con estación seca prolongada, el cual se caracteriza por ser un clima cálido con temperaturas medias de 27.0 °C a 28.0 °C y con totales pluviométricos anuales siempre inferiores a 2,500.0 mm.

#### **Hidrología y calidad de agua**

Según el Mapa de Cuencas Hidrográficas, la autopista se ubica en la Cuenca No. 140 del río Caimito, la cual se encuentra localizada en la vertiente del pacífico al suroeste de la provincia de Panamá. El área de drenaje total de la cuenca es de 460.0 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 72.0 km. La elevación media de la cuenca es de 85.0

<sup>40</sup> Petróleos Delta S.A. 2017. Estudio de impacto ambiental categoría I del Proyecto "Estación de Servicio autopista El Teca". Estudio elaborado por Eco Solutions MGB Inc.

<sup>41</sup> Ídem- Petróleos Delta S.A. 2017. Estudio de impacto ambiental categoría I del Proyecto "Estación de Servicio autopista El Teca". Estudio elaborado por Eco Solutions MGB Inc.

<sup>42</sup> Ídem - Petróleos Delta S.A. 2017. Estudio de impacto ambiental categoría I del Proyecto "Estación de Servicio autopista El Teca". Estudio elaborado por Eco Solutions MGB Inc.

<sup>43</sup> Ídem- MINSAT. 2004. Decreto Ejecutivo No.1. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

<sup>44</sup> Petróleos Delta S.A. 2017. Estudio de impacto ambiental categoría I del Proyecto "Estación de Servicio autopista El Teca". Estudio elaborado por Eco Solutions MGB Inc.

msnm, y el punto más alto se encuentra en cerro Trinidad, ubicado al suroeste de la cuenca, con una elevación máxima de 975.0 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de 1,750 mm, la distribución espacial de las lluvias es heterogénea, presenta una disminución gradual desde la parte media de la cuenca con precipitaciones anuales de 2,500.0 mm.

Muestreos realizados en el Río Aguacate ubicado dentro de la cuenca antes mencionada, indicaron que, de los 9 parámetros muestreados, se reportan valores por encima o fuera del rango establecido en el Decreto Ejecutivo No. 75 "Calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. Siendo estos parámetros, la demanda bioquímica de oxígeno, el oxígeno disuelto y los hidrocarburos. Los resultados obtenidos señalan que el cuerpo de agua muestra contaminación o su calidad del agua no es buena (Petróleos Delta, 2017)<sup>45</sup>.

## 5.2 Caracterización Biológica

### VÍA CENTENARIO

#### Flora

Desde el punto de vista biológico, la vía Centenario se caracteriza por discurrir entre áreas boscosas consideradas como áreas claves para la conservación, específicamente las áreas boscosas del lado Oeste del Canal de Panamá y del Parque Nacional Camino de Cruces.

La servidumbre de la vía presenta varios tipos de coberturas vegetales que van desde gramíneas con árboles dispersos, así como bosques secundarios jóvenes e intermedios, la Ilustración 5-4. Tipos de vegetación en la Vía Centenario e Ilustración 5-5. Tipos de vegetación asociada a la servidumbre muestran un ejemplo de la caracterización de la vegetación en la servidumbre la vía, así como fotos de la vegetación asociada.



Ilustración 5-4 Tipos de Vegetación en la Vía Centenario.

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 5-5 Tipos de Vegetación Asociada a la Servidumbre en la Vía Centenario

Fuente: Elaboración propia

#### Fauna asociada

Asociados a estas formaciones boscosas se encuentran algunas especies con alguna categoría de amenaza, como el pibí boreal (*Contopus cooperi*) y *Vermivora chrysoptera* catalogas por UICN como Casi amenazadas (NT), las cuales junto a *Dendroica cerulea* (Vulnerable), *Cathartes aura* (Riesgo bajo) y *Buteo platypterus* (de riesgo bajo) fueron los elementos de

<sup>45</sup> Ídem - Petróleos Delta S.A. 2017. Estudio de impacto ambiental categoría I del Proyecto "Estación de Servicio autopista El Teca". Estudio elaborado por Eco Solutions MGB Inc.

biodiversidad que activaron los criterios de KBA para considerar el lado Oeste del Canal y el área del parque nacional Camino de Cruces como áreas claves de la biodiversidad.

Otros elementos de la fauna reportada en estas áreas son los mamíferos pequeños como la ardilla gris (*Sciurus variegatoides*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), conejo muleto (*Sylvilagus brasiliensis*), gato solo (*Nasua nasua*), perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), ñeque (*Dasyprocta punctata*), hormiguero (*Tamandua mexicana*) y zorra (*Didelphis marsupialis*). Entre los reptiles están la víbora equis (*Bothrops asper*), borriguero (*Ameiva ameiva*), lagartija (*Anolis sp.*) y el moracho (*Basiliscus basiliscus*). Mientras que dentro del grupo de los anfibios fueron reportados la túngara (*Engystomops pustulosus*), rana (*Leptodactylus sp.*) y sapo de hojarasca (*Rhaebo haematiticus*)<sup>46</sup>.

Adicional a las áreas de conservación antes mencionadas por las que discurre la vía, estas son consideradas también como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) y Áreas de endemismo de Aves (EBA), igualmente el banco oeste del canal de Panamá es considerado internacionalmente como área clave para la biodiversidad tal como se aprecia en la Ilustración 5-6. Área importante de aves.

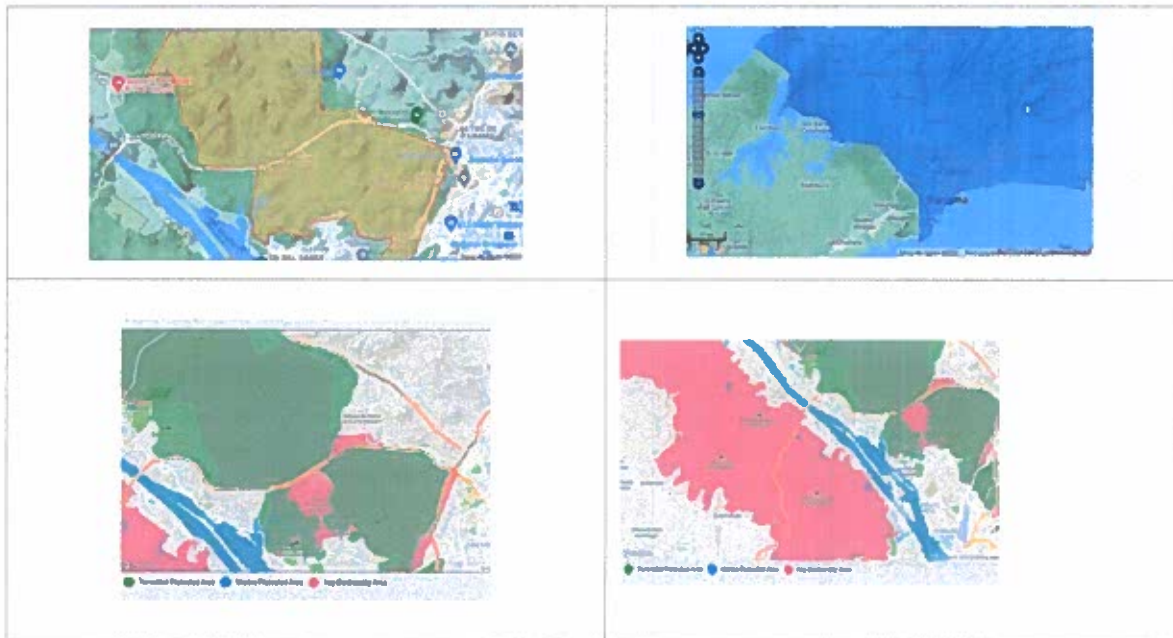


Ilustración 5-6 Área Importante de Aves, IBA (a); Áreas de Aves Endémicas, EBA (b); Área Protegida Parque Camino de Cruces (c); Banco Oeste del Canal de Panamá Catalogada como Área Clave para la Biodiversidad, KBA  
Fuente: Elaboración propia

#### AUTOPISTA ARRAIJÁN – LA CHORRERA

##### Fauna asociada

Desde el punto de vista biológico en el área se han reportado diecisiete (17) especies de fauna de las cuales once (11) corresponden a la clase de Aves, cuatro (4) a la clase Mammalia, una (1) a la clase Reptilia y una (1) en la clase Anfibia.

Entre las especies de aves reportadas están el gallinazo negro (*Coragyps atratus*), mirlo pardo (*Turdus grayi*), tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*) y el periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), entre otros. Mientras que dentro los mamíferos se reportó la zorra común (*Didelphis marsupialis*), ardilla (*Sciurus variegatoides*) y el mono titi (*Saguinus geoffroyi*). Solo un reptil fue reportado siendo este el borriguero (*Ameiva ameiva*) y por un último una especie de anfibio (*Rhinella sp.*).

<sup>46</sup> (dem - MOP. 2017. EIA. CAT.I. "Diseño, Solución y Construcción de Tramos Críticos del Pavimento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Carretera Centenario, Tramo: Paso Elevado Vehicular Estadio Nacional (Rod Carew) – Paso Elevado Vehicular Puente Perurena, Provincias de Panamá - Panamá Oeste". Estudio elaborado para el MOP por Elizabeth Rodríguez.

De todas las especies reportadas dos de ellas tienen la condición de vulnerables de acuerdo con la normativa panameña siendo estas el periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*) y el mono titi (*Saguinus geoffroyi*).


### 5.3 Impactos Ecológicos y Mitigantes

En la siguiente Tabla 5-1. Medidas Ambientales Aplicadas Según Los Impactos Ambientales Potenciales, se presentan las principales medidas para prevenir, mitigar, compensar o reparar los impactos ambientales identificados para el Proyecto.

| ELEMENTO AMBIENTAL / IMPACTO   | ETAPA  | MEDIDAS DE MANEJO   |
|--|--|---|
| <b>Clima</b><br>- Cambio micro climático   | Construcción   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar únicamente aquellos árboles que interfieran con el desarrollo del Proyecto.</li> <li>- Promover la recuperación de la vegetación en las áreas con suelo desnudo que sean utilizadas de forma temporal y que no sean ocupadas por estructuras permanentes del Proyecto.</li> </ul>   |
| <b>Aire</b><br>- Modificación del potencial de captura de carbono<br>- Cambios en la calidad del aire<br>- Presencia de olores molestos                  | Construcción<br><br>Construcción/operación<br>Construcción/operación | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular propia y de los subcontratistas debidamente documentados.</li> <li>- Realizar mantenimientos a todos los motores, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos.</li> <li>- Implementar el Plan de manejo de desechos elaborado en el PMA del EsIA del Proyecto.</li> <li>- Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos elaborado en el PMA del EsIA, específicamente aquellas medidas de higiene y control de vectores y las reglas de orden y limpieza.</li> </ul>  |
| <b>Ruido y Vibraciones</b><br>- Modificación de los niveles de ruido y vibración<br>- Potencial afectación en las estructuras y viviendas por rajaduras. | Construcción/operación<br><br>Construcción/operación                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y evitar el uso innecesario de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma de comunicación ruidosa, respetando lo indicado en el Plan de Seguridad elaborado dentro del PMA del EsIA del Proyecto.</li> <li>- Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles, las actividades que generen altos niveles de ruido y que pudiesen afectarlos.</li> <li>- Realizar el seguimiento y control de las medidas mediante el monitoreo de los niveles de ruido ocupacional al cual es sometido el personal, atendiendo lo que se establezca en el Plan de monitoreo ambiental elaborado en el PMA del EsIA del Proyecto el cual es elaborado en la etapa de Preconstrucción.</li> <li>- Al iniciar la operación de la vía, evaluar los requerimientos de implementar barreras acústicas en los sitios próximos a receptores sensibles y si ello fuese requerido, proceder a su instalación.</li> </ul> |



| ELEMENTO AMBIENTAL / IMPACTO   | ETAPA  | MEDIDAS DE MANEJO   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la vía en buenas condiciones de modo que el tráfico vehicular fluya en forma regular y expedita.</li> </ul>   |
| <b>Suelos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de procesos erosivos</li> <li>- Alteración de la calidad del suelo</li> </ul>  | Construcción/operación<br>Construcción/operación | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar Buenas Prácticas de Manejo aceptadas internacionalmente para la conservación de suelos.</li> <li>- Procurar realizar las actividades de mayor movimiento de tierra durante la estación seca, priorizando el inicio de estas actividades en los sectores de mayor pendiente.</li> <li>- Estabilizar o proteger las superficies de los suelos con material estabilizador en las áreas sujetas a la erosión.</li> <li>- Concentrar y restringir al mínimo necesario, de ser factible, el tránsito y operación de los equipos y maquinarias dentro del área del Proyecto a ser utilizada durante la construcción.</li> <li>- No realizar descargas de aguas residuales sin previo tratamiento.</li> <li>- Realizar el monitoreo de la calidad de las aguas siguiendo lo que se establezca en el plan de monitoreo ambiental.</li> <li>- Ejecutar el Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos, elaborado en el PMA del EsIA del Proyecto.</li> </ul> |
| <b>Hidrología</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cambios en el flujo de las aguas superficiales</li> <li>-Modificación de la calidad de las aguas superficiales</li> </ul>                    | Construcción<br>Construcción/operación           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar la remoción de cobertura vegetal en áreas y riberas de los cuerpos de agua que no sea estrictamente necesaria para el desarrollo del Proyecto.</li> <li>- Almacenar los materiales de construcción sin afectar el flujo natural de las aguas superficiales ni de escorrentía y colocar los mismos a distancias no menores de 250 m.</li> <li>- Capacitar al personal que realice actividades en o cerca de los cursos de agua, en materia de protección ambiental, específicamente en la protección de cursos de agua.</li> </ul>   |
| <b>Vegetación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alteración de la cobertura vegetal</li> <li>-Cambios en el potencial forestal del bosque</li> <li>-Pérdida de especies de interés</li> </ul> | Construcción<br>Construcción                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar a MiAMBIENTE el permiso o autorización de tala antes de iniciar la actividad de limpieza y desarraigue de la vegetación.</li> <li>- Realizar el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo la con Resolución AG-0235-2003/ANAM, en concepto de permisos de tala rasa.</li> <li>- Delimitar claramente las áreas de tala y de limpieza de la vegetación con estacas o banderillas y no</li> </ul>   |

| ELEMENTO AMBIENTAL / IMPACTO  | ETAPA   | MEDIDAS DE MANEJO  |
|---|---|--|
|    | Construcción  | <p>permitir el desmonte más allá del límite de la servidumbre de la carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna y flora.</li> <li>- Elaborar un Plan de Reforestación con especies nativas, seleccionando las áreas a ser reforestadas en coordinación con MiAMBIENTE e implementar el mismo una vez sea aprobado por dicho ministerio.</li> </ul>   |
| <b>Fauna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de hábitat de fauna terrestre</li> <li>- Afectación directa a la fauna</li> <li>- Perturbación a la fauna silvestre</li> <li>- Cambios en la intensidad de la cacería furtiva</li> <li>- Pérdida de especies de interés</li> <li>- Afectación de áreas claves para la conservación</li> <li>- Afectación dentro de áreas protegidas</li> </ul> | <p>Construcción</p> <p>Construcción/operación</p> <p>Construcción</p> <p>Construcción/operación</p> <p>Construcción</p> <p>Construcción</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna y flora.</li> <li>- Seleccionar sitios adecuados para la reubicación de la fauna afectada, en coordinación con MiAMBIENTE.</li> <li>- Promover el enriquecimiento del bosque y la reforestación con especies nativas en zonas perturbadas en el área del Proyecto.</li> <li>- Informar y capacitar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la flora y fauna.</li> <li>- Realizar el rescate y relocalización de los ejemplares de especies amenazadas y de baja movilidad, antes de la ejecución del Proyecto, en coordinación con MiAMBIENTE.</li> <li>- Minimizar las fuentes de emisión de ruido como bocinas, alarmas y otros que puedan perturbar el comportamiento de la fauna.</li> <li>- Hacer cumplir las leyes nacionales y lineamientos de normas internacionales sobre la protección a la fauna silvestre.</li> <li>- Colocar letreros de aviso de cruce de animales, en donde sea necesario.</li> <li>- Colocar letreros de límites de velocidad y respetar los mismos.</li> <li>- Colocar letreros que indiquen que está prohibida la cacería y el tráfico de especies en el área del Proyecto.</li> <li>- Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de cacería, dentro del área del Proyecto.</li> </ul> |
| <b>Recursos dulceacuícolas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de los Recursos Dulceacuícolas en los Ríos y Quebradas</li> </ul>  | Construcción/operación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una adecuada ejecución de las medidas se establezcan en el plan de protección de suelos elaborado en el PMA del EsIA del Proyecto.</li> <li>- Realizar una adecuada ejecución de las medidas que se establezcan en el plan de protección de aguas superficiales contenido en el PMA del EsIA del Proyecto.</li> </ul>  |

**Tabla 5-1 Medidas Ambientales Aplicadas Según Los Impactos Ambientales Potenciales.**  
Fuente: Elaboración propia



#### 5.4 Permisos, Licencias y Actuaciones Ambientales Necesarias

Se presenta en la Tabla 5-2 a continuación, las licencias, permisos y consideraciones adicionales para cada red vial evaluada y consideraciones adicionales identificadas durante la inspección visual.

| PERMISOS, LICENCIAS AMBIENTALES Y OTRAS CONSIDERACIONES IDENTIFICADAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL  | REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA VÍA CENTENARIO | INTERCAMBIADORES EN BIQUE, NICOLÁS A. SOLANO, VÍA LA MITRA Y CARRILES REVERSIBLES |
|--|---|---|
| Estudio de Impacto Ambiental.  | Categoría II  | Categoría II  |
| Pago de Indemnización Ecológica.   | SI  | SI  |
| Permiso de obra en cauce.  | SI  | NO  |
| Pago por Evaluación del EsIA en MiAMBIENTE   | SI  | SI  |
| Inventario Pie a Pie.  | SI  | SI  |
| Viabilidad Ambiental.  | SI  | NO  |
| Compatibilidad con el Canal de Panamá.   | SI  | NO  |
| Plan de Acción de Reasentamiento o similar avalado en el EsIA  | NO  | SI  |
| Aprobación de Diseños otorgado por el MOP  | SI  | SI  |
| Permisos de construcción otorgado por los Municipios correspondientes.   | SI  | SI  |
| Los permisos según la actividad, obra o proyecto vial a ejecutar, así como los vertederos autorizados para la disposición final de los desechos generados, ante los Municipios correspondientes. | SI  | SI  |
| Permisos necesarios para utilizar los servicios básicos que se requieran para el establecimiento de campamentos de obra otorgados por los municipios correspondientes.                           | SI  | SI  |
| Certificación de la servidumbre vial ante el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.  | SI  | SI  |
| Permiso para el manejo y transporte de los desechos sólidos del Proyecto.  | SI  | SI  |
| Permiso Temporal para uso de agua otorgado por el MiAMBIENTE.  | SI  | SI  |

| PERMISOS, LICENCIAS AMBIENTALES Y OTRAS CONSIDERACIONES IDENTIFICADAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL  | REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA VÍA CENTENARIO   | INTERCAMBIADORES EN BIQUE, NICOLÁS A. SOLANO, VÍA LA MITRA Y CARRILES REVERSIBLES   |
|--|---|---|
| Permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas otorgado por el Ministerio de Ambiente.   | SI  | SI  |
| Someter los trabajos de construcción al MOP, para revisión y aprobación, previo al inicio de los trabajos. Coordinación del inicio, seguimiento y culminación del Proyecto con el MOP y los Municipios correspondientes. | SI  | SI  |
| Aprobación de Anteproyecto y Proyecto Final otorgados por Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).   | SI  | SI  |
| Permisos necesarios para el transporte de materiales, insumos y equipos, así como la señalización en las obras viales, ante la ATTT y la Policía Nacional.   | SI  | SI  |
| Consideraciones Adicionales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observaron sitios propensos a deslizamientos, uno de ellos actualmente se está adecuando con geotextil, engramado y colocación de gaviones. También se observó otra área crítica que en el pasado se colocaron gaviones para contener deslizamientos.</li> <li>- En el área de Merca Panamá se observaron tuberías para conducción de agua a ser enterradas en la servidumbre, será necesario indagar en fases posteriores si se encuentran áreas con tuberías ya enterradas en la servidumbre y en la calzada.</li> <li>- De realizarse trabajos en los hombros o en el resto de la servidumbre, se requerirá hacer un estudio para determinar la presencia y posterior retiro de explosivos sin detonar, se requiere realizar un</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con el desarrollo de esta opción quedarían varias unidades familiares y comerciales expuestos a altos niveles de ruido y vibraciones tanto en la Etapa de Construcción como de operación requiriendo soluciones de ingeniería como la instalación de muros acústicos temporales o permanentes.</li> <li>- En el lado Sur del intercambiador de Bique propuesto se requerirá realizar trabajos de conformación de taludes debido a la presencia de una colina en este lugar.</li> <li>- Adicionalmente, es recomendable iniciar un censo socio económico en el área de intervención como parte de las actividades previas a la construcción. Esto con el fin de determinar el lucro cesante y daño emergente que pueda generarse en las unidades económicas impactadas a causa del desplazamiento. Así mismo, dentro del estudio socio económico, se deberán considerar las redes de apoyo y sociales con las cuales cuentan las unidades sociales</li> </ul> |



| PERMISOS, LICENCIAS AMBIENTALES Y OTRAS CONSIDERACIONES IDENTIFICADAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL | REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA VÍA CENTENARIO  | INTERCAMBIADORES EN BIQUE, NICOLÁS A. SOLANO, VÍA LA MITRA Y CARRILES REVERSIBLES   |
|---|--|---|
|   | <p>EsIA para esta actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reporta mediante entrevistas que el área no cuenta con pasos terrestres ni aéreos para la fauna nativa de allí que se ha registrado una alta mortalidad de esta fauna.</li> </ul> | <p>Impactadas, con el fin de establecer de manera adecuada los medios de vida y subsistencia de la población que pueda ser impactada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con la adición de carriles reversibles se prevé la afectación de la calidad de las aguas superficiales debido a la tala y desmonte de vegetación y nivelación de terreno. Además, es posible que se vean afectadas otras infraestructuras como pasos elevados vehiculares y peatonales.</li> </ul> |

Tabla 5-2 Permisos, Licencias Ambientales y Otras Consideraciones Identificadas en la Inspección Visual.

Fuente: Elaboración propia

## 5.5 Conclusiones

- Los trabajos de rehabilitación y mantenimiento que se proponen en cada una de las vías cuentan con particularidades en cómo se verán afectados el ambiente socioeconómico, físico y el biológico.
- Teniendo en cuenta lo anterior, es de vital importancia considerar la interacción de los trabajos de mantenimiento y ampliación de la vía Centenario con las actividades del Canal de Panamá. Por esto se deben obtener los permisos de compatibilidad con el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, previo a la elaboración del EsIA respectivo y, de igual forma, coordinar con el Canal al momento de realizar los trabajos en las áreas de compatibilidad, así como cumplir con las leyes y normas que mantiene el Canal dentro de sus áreas de funcionamiento.
- Es evidente que las vías inspeccionadas están construidas y que los mayores impactos sobre ambos ambientes se darán durante la etapa de Construcción de estas, sin embargo, no todos los impactos que se evidencian en el desarrollo del Proyecto aplican a cada uno de los tramos evaluados. En caso contrario que todos los impactos aplicasen, su intensidad y persistencia en la etapa de Construcción sería menor. Todos deben atenderse aplicando las medidas de mitigación recomendadas, cumpliendo con las normas locales aplicables y lineamientos establecidos en las normas de desempeño de IFC.
- A pesar de la identificación de aspectos e impactos ambientales en cada red vial, los mismos son mitigables siempre y cuando se apliquen las medidas correctivas adecuadas.
- De ejecutarse las obras, se requerirá realizar los trámites ambientales y el respectivo EsIA, el cual debe estar acompañado de los permisos de compatibilidad con el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal y de viabilidad ambiental ante la Dirección de Áreas Protegidas de MIAMBIENTE en el caso de la vía Centenario, mientras que para los intercambiadores solo se requiere del EsIA.
- En vista de que la vía Centenario transita por áreas consideradas claves para la biodiversidad y por áreas declaradas como protegidas, se requerirá realizar estudios de línea base biológica a detalle para determinar la presencia de especies de flora y fauna de interés especial para la biodiversidad y luego sean consideradas en un plan de acción ambiental para su manejo adecuado, según las Normas de Desempeño de IFC.

## 6 Aspectos Legales en la fase de Prefactibilidad

Esta sección describe a nivel preliminar el marco regulatorio y las instituciones que tendrán relación con la estructuración y desarrollo del Proyecto. En caso de que el ITI reciba la aprobación por parte del Ente Rector, durante la fase de Factibilidad se profundizará en el análisis jurídico para determinar la viabilidad del Proyecto.

### 6.1 Leyes Aplicables

La Ley No. 35 de 30 de junio de 1978 establece como objetivo fundamental del MOP el desarrollo y aplicación de la política de construcción y mantenimiento de obras públicas, así como la responsabilidad de coordinar y supervisar los planes, programas y presupuestos relacionados. En esta normativa, se define como obra pública toda construcción o infraestructura nacional, tales como carreteras, calles, puentes y edificios que le sean asignados para el cumplimiento de sus fines.

En su calidad de Entidad Pública Contratante, el MOP ha realizado el análisis de Prefactibilidad del Proyecto, en cumplimiento con los criterios de elegibilidad señalados en el artículo 27 de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, que regula las Asociaciones Público-Privadas (APP) en Panamá. De obtenerse la aprobación del Ente Rector, el MOP procederá a desarrollar el análisis de Factibilidad conforme a lo dispuesto en la ley y su reglamento, para avanzar hacia la estructuración del Proyecto bajo la modalidad de APP.

De conformidad con lo establecido en el artículo 27, numeral 6 de la Ley No. 93 de 2019, así como en los artículos 8 y 22 del Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023 y el Decreto Ejecutivo 58 de 26 de junio de 2025, se presentan a continuación las disposiciones legales vigentes aplicables al Proyecto, a fin de determinar preliminarmente su viabilidad jurídica bajo el esquema APP.

Cabe destacar que el Proyecto se encuentra incluido en el Plan Quinquenal de Inversiones (PQI) y consta formalmente en la nota MEF-2025-32647 del 31 de mayo de 2025, así como en el Plan Estratégico de Gobierno 2024-2029, lo que reafirma su carácter prioritario dentro de la planificación pública de inversiones y su alineación con la visión de desarrollo del Gobierno Nacional.

#### 6.1.1 Constitución Política de la República de Panamá

La Constitución Política de la República de Panamá en los artículos 48, 50, 51 y 118 hace referencia al carácter social de la propiedad. El artículo 48 establece que, por motivos de utilidad pública o interés social definidos en la ley, puede haber expropiación mediante juicio especial e indemnización. El artículo 50 consagra que el interés privado debe ceder ante el interés público o social, cuando el primero se vea en conflicto al aplicar una ley expedida por motivos de utilidad pública o de interés social. Este argumento constituye uno de los principales fundamentos de las servidumbres. El artículo 51 señala que, en caso de interés social urgente que exija medidas rápidas, el Órgano Ejecutivo puede decretar la expropiación u ocupación de la propiedad privada. El artículo 118 establece como un deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

El artículo 266 señala que la ejecución o reparación de obras nacionales, así como las compras que se efectúen con fondos del Estado, se harán, salvo las excepciones que determine la ley, mediante licitación pública.

El Capítulo 7° del Título III de la Constitución establece el régimen ecológico constitucional y ordena deberes y derechos para salvaguardar los ecosistemas panameños, con el propósito de que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana, por lo que el Estado y los habitantes tienen la obligación de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

#### 6.1.2 Contratación APP

La Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, creó el Régimen de Asociación Público-Privada (APP), promoviendo el desarrollo de infraestructura y provisión de servicios públicos en el país, contribuyendo al crecimiento de la economía, lo que promueve la competitividad, mejora el desarrollo social y genera empleos. Para su aplicación, la EPC deberá identificar los proyectos que pueden ser objeto de implementación a través de la modalidad de APP, así como preparar su informe técnico correspondiente, y presentarlos al Ente Rector para su aprobación; y preparar, en concordancia con lo establecido en la Ley No. 93 de 2019, el informe técnico para la formulación de proyectos y recomendaciones que sustenten y justifiquen el impacto socio económico del proyecto y la viabilidad de este.

La Ley No. 93 de 2019 es reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 840 de 31 de diciembre de 2020, modificado mediante Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023 y el Decreto Ejecutivo 58 de 26 de junio de 2025, el cual establece las disposiciones necesarias para su aplicación, aclarando conceptos desarrollados por la Ley, además de servir como guía metodológica para la implementación de proyectos bajo el Régimen de APP.

Para la implementación de proyectos bajo el Régimen de APP el MOP, mediante Resolución No. 234 de 12 de octubre de 2020, creó dentro de su estructura organizacional la Dirección de Asociaciones Público-Privadas, que tiene, entre otras, las siguientes funciones: (i) la identificación de proyectos que pueden ser objeto de implementación bajo la modalidad de APP; (ii) presentar al Ente Rector, a través de la Secretaría Nacional de Asociaciones Público-Privadas del Ministerio de la Presidencia, para su evaluación y potencial aprobación, de conformidad con lo establecido en el artículo 14, numeral 1 de la Ley No. 93, los proyectos identificados bajo dicha modalidad; (iii) proporcionar informes de seguimiento requeridos por la Secretaría Nacional de APP; (iv) coordinar la preparación de los proyectos a licitar.

Por otro lado, las disposiciones del Texto Único de la Ley No. 22 de 27 de junio 2006, que regula la contratación pública, aplican de manera supletoria a la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, en aquellos temas en los que esta no contenga disposiciones expresas.

Finalmente, tenemos la Ley No. 32 de 8 de noviembre de 1984, la cual es la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República.

### 6.1.3 Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2025-2029

Este Proyecto forma parte del Plan Estratégico de Gobierno 2025-2029, al incluir en el listado de Principales Proyectos de Inversión Pública por Sector en el Pilar 1. Impulso a Sectores Económicos para el Crecimiento y la Generación de Empleos de Calidad bajo el Sector Transporte del Plan Estratégico 2025-2029 del Gobierno Nacional.

En el acápite mencionado se indica textualmente lo siguiente:

“Rehabilitar, mejorar y mantener por estándares de desempeño la Autopista Centenario”

### 6.1.4 Consultas Previas a los Pueblos Indígenas

La Ley No. 37 de 2 de agosto de 2016, establece el ejercicio del derecho a la consulta y consentimiento previo, libre e informado a los pueblos indígenas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas que afecten sus derechos colectivos, entendiendo como estos sus tierras, territorios, recursos, modos de vida y/o cultura. La consulta es obligatoria antes de la adopción y aplicación de medidas legislativas o administrativas que afecten directamente los derechos colectivos, la existencia física, identidad cultural, calidad de vida o desarrollo de los pueblos indígenas.

Hasta el momento no han sido identificados pueblos indígenas en el área de influencia de este Proyecto, por lo que no se prevé la necesidad de llevar a cabo consulta previa. No obstante, si de ser aprobado el presente ITI por el Ente Rector, durante la fase de Factibilidad se identifica algún pueblo indígena que pueda verse afectado por el Proyecto, será necesario evaluar la realización de consulta previa.

### 6.1.5 Ordenamiento Territorial y Materia Urbanística

En materia de ordenamiento territorial y norma urbana, tenemos principalmente las siguientes disposiciones:

- a. El Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico (1997), aprobado mediante Decreto Ley No. 205 de 28 de diciembre del 2000.
- b. La Ley No. 6 de 1 de febrero de 2006, la cual reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano. Esta ley fue posteriormente reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 23 de 16 de mayo de 2007, que define la servidumbre pública como una franja territorial de uso público destinada al mantenimiento y protección de playas, ríos, quebradas, desagües sanitarios y pluviales, energía eléctrica, aguas potables, telecomunicaciones y vías de comunicación.
- c. El Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018, que aprueba la revisión y actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico (2016).
- d. La Resolución No. 067 de 2021 de MIVIOT que reglamenta la manera como esta entidad conoce los asuntos relacionados con asentamientos informales que se encuentren dentro de las servidumbres o áreas del Proyecto.
- e. El Plan Regional Para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (1997), aprobado mediante Ley No. 21 de 2 de julio de 1997 y sus modificaciones.
- f. Las normas urbanísticas y arquitectónicas de las ciudades de influencia en el Proyecto.

### 6.1.6 Infraestructura Carretera

En materia de infraestructura carretera tenemos, entre otras, la siguiente normativa:

- a. El Decreto Ejecutivo No. 687 de 11 de octubre de 1944, reformado por el Decreto No. 176 de 20 de agosto de 1951, que fija en las carreteras centrales una zona de servidumbre a una distancia no menor de 25 metros a ambos lados

del eje central de la carretera y en la vía interamericana a 50 metros a cada lado de la línea central en zonas pobladas y de 100 metros de ancho en zonas rurales.

- b. Las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP, Segunda Edición Revisada 2002 y sus suplementarias aplicables.

#### 6.1.7 Materia Ambiental

En materia ambiental tenemos principalmente la siguiente normativa aplicable:

- a. El Código Agrario de 1962, de acuerdo con el cual existe una zona de amortiguamiento de 200 metros detrás de todos los manglares, donde se restringe la construcción de diques o carreteras.
- b. El Decreto Ley No. 23 del 30 de enero de 1967, por el cual se establecen disposiciones para la protección y conservación de la fauna silvestre.
- c. La Ley No. 24 del 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- d. La Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994, que establece la legislación forestal.
- e. La Resolución 05-98 del 22 de enero de 1998, por la cual el Instituto de Recursos Renovables (ahora Ministerio de Ambiente) reglamenta la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994.
- f. Texto Único de la Ley No. 41 de 11 julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá". De acuerdo con esta ley, la administración del ambiente es una obligación del Estado; esta ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.
- g. El Decreto Ejecutivo No. 283 de 21 de noviembre de 2006, que reglamenta el artículo de 22 de la Ley No. 41 de julio de 1998, por medio del cual se establecen las normas, criterios y pautas para el ordenamiento ambiental del territorio nacional. Este decreto hace las veces de instrumento técnico legal al momento de elaborar Planes de Ordenamiento Ambiental del Territorio por parte de las instituciones públicas.
- h. La Ley No. 44 de 5 de agosto de 2002, la cual establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.
- i. El Decreto Ejecutivo No. 38 de 3 de junio de 2009, por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores.
- j. El Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y sus modificaciones.
- k. El Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIGOT) elaborado por la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) en el año 2003, en referencia a las políticas de ordenación urbana del territorio (en cuanto al sistema urbano), estableció que debe estimularse el crecimiento de los centros regionales.
- l. El Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, Subregión Pacífico Oeste, aprobado mediante Ley No. 205 de 28 de diciembre del 2000, incluyendo sus actualizaciones y modificaciones.
- m. El Plan Regional Para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (1997), aprobado mediante Ley No. 21 de 2 de julio de 1997 y sus modificaciones.

#### 6.1.8 Políticas de Prevención de Riesgo

En materia de normativa para el control y prevención del lavado de activos y financiación del terrorismo tenemos, principalmente, la Ley No. 23 del 27 de abril de 2015, que adopta medidas para prevenir el blanqueo de capitales, el financiamiento del terrorismo y el financiamiento de la proliferación de armas de destrucción masiva y dicta otras disposiciones y el Decreto Ejecutivo 35 de 6 de septiembre de 2022 que la regula.

#### 6.1.9 Trato Nacional

La Ley No. 54 de 22 de julio de 1998, la cual establece que los inversionistas extranjeros y las empresas en las que éstos participan tienen los mismos derechos y obligaciones que los inversionistas y empresas nacionales, sin más limitaciones que las establecidas en la Constitución Política y la ley, incluyendo lo referente a la libertad de comercio e industria, de exportación o importación.

Sin embargo, mediante la Ley 48 de 26 de octubre de 2016, de medidas de retorsión, se autoriza la creación de una lista de Estados que discriminan a Panamá, la cual será administrada, publicada y actualizada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). La inclusión de las jurisdicciones en esta lista será determinada por el MEF junto al Ministerio de Comercio e Industrias y el Ministerio de Relaciones Exteriores, mediante resolución interministerial, y el Estado que discrimina, será notificado por vía diplomática, por el Ministerio de Relaciones Exteriores, sobre su inclusión en dicha lista, asimismo se le invitará a iniciar conversaciones y negociaciones para corregir o eliminar las medidas discriminatorias o restrictivas.



a aplicación, modificación, suspensión o levantamiento de las medidas de retorsión que se decida aplicar o hubieran sido aplicadas a algún Estado, serán decididas por el Gobierno Nacional por conducto del Consejo de Gabinete tras hacer una evaluación de los hechos y antecedentes relativos a las medidas discriminatorias. Las medidas de retorsión serán aplicadas en respuesta a las medidas discriminatorias y su ampliación, reducción, modificación, suspensión o retiro, será adoptada mediante resolución de Gabinete.

Entre los mecanismos que establece el documento que serán adoptados se encuentran medidas tributarias respecto a la determinación de los impuestos aplicables sobre dividendos y remesas al exterior que sean pagados o acreditados en concepto de intereses, regalías, comisiones o cualquier clase de renta producida en Panamá; medidas de incremento arancelario a las personas naturales o jurídicas de Estados que discriminan a Panamá; medidas migratorias y laborales a los nacionales de las jurisdicción incluida en la lista de Estados que discriminan; restricción o suspensión a personas naturales o jurídicas originarias del Estado sancionado y/o incorporadas en cualquier otra jurisdicción cuyos beneficiarios finales sean nacionales del Estado sancionado, en cualquier proceso de contratación pública y/u otorgamiento de nuevas concesiones, permisos o autorizaciones, incluyendo de comercio, servicios públicos, transporte terrestre, aéreo o marítimo, de extracción, explotación de metales o hidrocarburos, uso de suelos, subsuelos, suelo marítimo y recursos naturales o renovables de cualquier tipo; restricción o suspensión del movimiento de carga o pasajeros vía terrestre; así cualquier otra medida que decida adoptar el Consejo de Gabinete.

#### 6.1.10 Políticas Laborales

En materia laboral tenemos, fundamentalmente, la siguiente normativa:

- a. El Código de Trabajo de Panamá, para la contratación de personal y gestión de las relaciones que derivan de los correspondientes contratos de trabajo.
- b. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, sobre condiciones de higiene y seguridad en ambiente de trabajo donde se genere ruido.

#### 6.2 Entidades Públicas que Intervienen en el Proceso

A continuación, nos referiremos a las entidades públicas que intervienen en las diferentes etapas del Proyecto:

- a. Ministerio de Obras Públicas (MOP): EPC, la cual es responsable y dueña del Proyecto. Deberá supervisar, fiscalizar y dar seguimiento a la ejecución del Contrato de APP.

La relación del MOP con el Contratista APP estará definida principalmente en el Contrato de APP, pero estará sometida también a las normas aplicables, principalmente a la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y a su reglamento. De manera general, la ejecución del Contrato de APP que se suscriba se podrá dividir principalmente en cuatro etapas de ejecución contractual: i) Preconstrucción; ii) construcción; iii) operación y mantenimiento; y, iv) reversión.

- i. Preconstrucción: corresponde a la primera etapa de ejecución del Contrato APP e inicia con la firma de este, hasta el inicio de las obras del Proyecto. En esta etapa, el Contratista APP, deberá elaborar y entregar al MOP el cronograma de obras actualizado, llevar a cabo los estudios y los diseños de ingeniería definitivos, obtener los permisos, licencias y aprobaciones necesarios para iniciar las obras del Proyecto, siempre y cuando estos no sean obligación de la EPC, así como obtener el cierre financiero, consiguiendo de esta manera los recursos de deuda de largo plazo para la ejecución del Proyecto.
- ii. Construcción: Durante esta etapa, el Contratista APP deberá ejecutar, bajo la supervisión del MOP y cumpliendo con las exigencias del Contrato APP, las obras de construcción de los cinco tramos en los cuales se divide el Proyecto.
- iii. Operación y mantenimiento: una vez finalizada la construcción de los distintos tramos del Proyecto, el Contratista APP deberá encargarse de las labores de operación y mantenimiento, dando cumplimiento a los indicadores de servicio definidos en el Contrato APP, los cuales serán objeto de seguimiento por parte del MOP.
- iv. Reversión: durante esta etapa, el Contratista APP debe entregar al MOP la totalidad de las obras y demás activos necesarios para la operación de la infraestructura, de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato APP.

Por otra parte, para dar cumplimiento a la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, la cual establece que para los Contratos Cofinanciados, es obligatorio constituir un fideicomiso de propósito específico para la administración de todos los recursos, activos, y pasivos, presentes y futuros, del proyecto de APP. El MOP tendrá la potestad de ser fideicomitente y/o beneficiario de ese fideicomiso, y contará con facultades para requerir a la fiduciaria que administre el fideicomiso, la información necesaria para llevar a cabo el seguimiento y control de los recursos del Proyecto.

b. Secretaría Nacional de Asociaciones Público-Privadas (SNAPP): encargada de someter al Ente Rector los informes técnicos preparados por la EPC que sustentan las propuestas del potencial proyecto de APP y actuar como nexo entre el MOP y el MEF, lo que le permite desplegar acciones de coordinación institucional que propenden por la toma de decisiones de manera eficiente.

c. Ente Rector del Régimen de Asociación Público-Privada (ER): es el organismo encargado de autorizar o desestimar, de conformidad con los elementos de elegibilidad y aprobación de proyectos de APP descritos en la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, la formulación del proyecto presentado por la EPC, entre otras funciones.

d. El Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT): entidad encargada de conocer y apoyar sobre los asentamientos informales que se encuentren dentro de las servidumbres o áreas del Proyecto, en concordancia con la Resolución No. 067 de 2021.

e. Ministerio de Gobierno (MINGOB): entidad encargada determinar políticas de gobierno y planificar, coordinar, dirigir y ejercer el control administrativo de las provincias y comarcas indígenas, respetando sus patrones culturales, así como promover su desarrollo integral.

f. Ministerio de Cultura: entidad encargada de estudiar y aprobar el plan arqueológico preventivo.

g. Ministerio de Trabajo y desarrollo laboral: entidad encargada de estudiar y aprobar el estudio de seguridad, salud e higiene de la industria de la construcción.

h. Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI): entidad responsable de dirigir, regular y asegurar el cumplimiento y aplicación de la política nacional de tierras.

i. Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE): entidad encargada de emitir las licencias ambientales, planes y permisos, además deberá evaluar y velar por el cumplimiento de las normas ambientales.

j. Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT): entidad encargada de coordinar el tránsito y transporte terrestre en los sectores donde se llevará a cabo el Proyecto con la finalidad de regular la movilización de las personas, equipos y cargas.

k. Autoridad del Canal de Panamá: entidad encargada de otorgar el permiso de compatibilidad, en cumplimiento del Plan Regional Para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (y sus modificaciones).

l. Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC): institución encargada de coordinar los servicios de seguridad pública.

m. Policía Nacional: se coordinará con esta institución el apoyo para garantizar la seguridad del personal, equipo y material según se determine necesario durante el desarrollo del Proyecto.

n. Municipios: se deberá coordinar con los gobiernos municipales ubicados en el recorrido del Proyecto el uso de áreas de uso público que son consideradas bienes municipales, al igual que la remoción y reubicación de los comercios que se encuentren en estas.

o. Juntas Comunales: entidades responsables de la gestión de planes y programas gestión de organización comunitaria.

p. Autoridades Comarcales: Si bien el Proyecto no contempla impacto en áreas comarcales, será importante la coordinación, comunicación y en ocasiones la aprobación con/de estas autoridades para la ejecución de las actividades del Proyecto dentro de su área de jurisdicción, de ser requerido.

q. Contraloría General de la República: el MOP determinará los montos de las fianzas de la propuesta y de cumplimiento del Contrato APP, en cumplimiento del Reglamento de Fianzas para Contratos APP emitido por la Contraloría General de la República. Además, es la entidad que se encargará de perfeccionar el Contrato de APP a través del refrendo y fiscalización al MOP en la ejecución del Contrato de APP, según lo establecido en la Ley No. 32 de 1984, Ley Orgánica de la Contraloría General de la República.

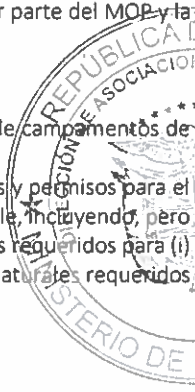
r. Ministerio de Comercio e Industrias (MICI): tiene a su cargo la emisión del Certificado de Estabilidad Jurídica, según lo establecido en la Ley N.º 54 de 2001, aplicable a las inversiones que cumplan con los requisitos previstos en la normativa. Este certificado otorga al Contratista APP —si así lo solicita y cumple con las condiciones requeridas— un conjunto de beneficios orientados a brindar certeza legal y confianza a largo plazo, tales como:

- Estabilidad jurídica por un período de hasta 10 años, salvo que medien causas de utilidad pública o interés social.
- Estabilidad impositiva en el orden nacional, excluyendo impuestos indirectos.
- Estabilidad tributaria a nivel municipal, con revisiones cada 5 años.
- Estabilidad de los regímenes aduaneros, cuando estos se deriven de leyes especiales.
- Estabilidad del régimen laboral vigente al momento de la contratación.

La participación del MICI resulta estratégica en proyectos estructurados bajo esquemas de Asociación Público-Privada, ya que contribuye a reducir el riesgo regulatorio y fortalecer la confianza de los inversionistas en el marco jurídico aplicable.

### 6.3 Permisos Aplicables

Considerando el marco legal del Proyecto, a continuación, nos referimos a los permisos que podría requerir la ejecución del Proyecto:

- 
- a. Aprobación de planos, especificaciones de obras y autorizaciones de trabajo sobre vía pública por parte del MOP y la ATTT.
  - b. Aprobación del anteproyecto y proyecto final otorgada por la ATTT.
  - c. Permiso de construcción otorgado por el municipio correspondiente.
  - d. Permisos necesarios para utilizar los servicios básicos que se requieran para el establecimiento de campamentos de obra otorgados por el municipio correspondiente.
  - e. Tramitar y obtener ante las autoridades estatales y/o autoridades ambientales todas las licencias y permisos para el uso y aprovechamiento de recursos naturales en cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, incluyendo, pero sin limitar, las autorizaciones, concesiones, permisos, registros y demás instrumentos ambientales requeridos para (i) el depósito, gestión y disposición de materiales sobrantes y (ii) el aprovechamiento de recursos naturales requeridos para el Proyecto.
  - f. Permiso temporal para el uso de agua otorgado por MIAMBIENTE.
  - g. Autorización de obras en cauce natural otorgado por MIAMBIENTE.
  - h. Permiso para el manejo y transporte de los desechos sólidos del Proyecto.
  - i. Permisos según la actividad, obra o proyecto a ejecutar, así como los vertederos autorizados para la disposición final de los desechos generados, ante los municipios correspondientes.
  - j. Permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas otorgado por MIAMBIENTE.
  - k. Compensación ecológica otorgada por MIAMBIENTE.
  - l. Estudio de impacto ambiental.
  - m. Certificación de la servidumbre vial ante el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.
  - n. Autorización del uso del suelo expedida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, previo permiso de compatibilidad de la Autoridad del Canal de Panamá, en cumplimiento del Plan Regional Para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (y sus modificaciones).
  - o. Realizar el diseño y puesta en marcha de programas y proyectos de planes de educación vial y de seguridad vial junto con la ATTT y demás autoridades estatales, así como implementar campañas y programas de seguridad vial con relación a la población escolar, peatones, usuarios y, en general, población afectada positiva o negativamente con el Proyecto.

Cabe mencionar que estos permisos han sido identificados de forma preliminar, por ende, el listado anterior no limita que puedan surgir cambios en los estudios de Factibilidad.

Además de los permisos anteriores, en la ejecución del Proyecto deben aplicarse los estándares de desempeño de IFC.

#### 6.4 Riesgos Legales

Sin perjuicio de lo dispuesto en el acápite de riesgos, desde el punto de vista legal, se pueden identificar los siguientes riesgos para tener en cuenta en la fase de Prefactibilidad:

- a. Riesgo expropiatorio. Es generado por el encarecimiento o la no disponibilidad de los predios donde se va a desarrollar el Proyecto, lo cual provocaría retrasos en el comienzo de las obras y/o sobrecostos o la imposibilidad de llevar a cabo el Proyecto.
- b. Riesgo de interferencias con redes. El riesgo de interferencias o servicios afectados está relacionado con los sobre plazos y/o sobrecostos de construcción por inventario inadecuado de los servicios. Los servicios afectados se refieren, entre otros, a redes de agua, luz, gas, fibra óptica, etc. La mayoría de las veces, la identificación y valoración de las afecciones a las redes de servicios en el predio o el trazado de la infraestructura es una tarea difícil de realizar por la antigüedad de las instalaciones y/o la falta de información disponible sobre su ubicación y características exactas, así como la carencia de normativa que regule el procedimiento que debe surtirse frente a los propietarios de las redes para su traslado o protección. Por lo anterior, los procedimientos para obtener permisos y acordar con los propietarios de las redes su intervención y traslado, pueden ser demorados (sin plazos máximos) y extenuantes. Este riesgo es particularmente relevante en este Proyecto dado que, desde la fase de Prefactibilidad, ya han sido identificadas interferencias con servicios públicos y torres de transmisión eléctrica en el Proyecto. Al menos dos torres de telecomunicaciones que se encuentran sobre la servidumbre de la vía y requerirán traslado, así como otras infraestructuras de servicios públicos, torres de telecomunicaciones y vallas publicitarias, que deberán ser reubicadas a razón de los requerimientos de ampliación del Proyecto.
- c. Riesgo medioambiental. Este riesgo se puede materializar durante la etapa de Preconstrucción, de existir imposibilidad o retraso en la obtención de los permisos medioambientales necesarios para la aprobación de los diseños, debido a la carencia de normativa que establezca plazos y procedimientos precisos para la materia.
- d. Obtención de licencias y permisos. Este riesgo se materializa en los sobrecostos, sobre plazos o paralizaciones de la ejecución de la obra, como consecuencia del retraso o la no obtención de todos los permisos y licencias que deben ser expedidos por las instituciones y/u organismos públicos distintos de la EPC y que es necesario obtener para completar la construcción.

- e. Riesgo regulatorio o normativo. El Contratista APP, como cualquier otra sociedad, tiene la obligación de cumplir con la normativa vigente. En este sentido, el riesgo regulatorio se materializa cuando se generan sobrecostos o la imposibilidad de continuar con el contrato, como consecuencia de implementar las modificaciones pertinentes para adecuar la sociedad a los cambios regulatorios o normativos. Un cambio regulatorio se considera general cuando afecta al público general por igual y, por el contrario, se considera específico o discriminatorio cuando afecta exclusivamente al Proyecto o al sector en el que se enmarca el Proyecto. Típicamente los cambios regulatorios generales son un riesgo asignado al Contratista APP, mientras que las entidades públicas contratantes ofrecen cierta protección frente a cambios regulatorios específicos o discriminatorios, para precaver la paralización del proyecto por esta razón.
- f. Caso Fortuito y Fuerza mayor. Este riesgo hace referencia a la ocurrencia de circunstancias o situaciones extraordinarias (guerras, golpes de estado, inundaciones, incendios, huelgas, pandemias, etc.) que hagan imposible para alguna de las partes, el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. Este riesgo es crítico, puesto que puede generar desde sobrecostos y sobre plazos hasta la imposibilidad de cumplir con el Contrato de APP, con la consiguiente suspensión temporal o definitiva del Proyecto. Algunos riesgos de caso fortuito o fuerza mayor, como las inundaciones o los incendios, como norma son asegurables, mientras que otros, como pueden ser las guerras, no lo son.

## 6.5 Conclusiones

Dada la información con la que se cuenta, el Proyecto reúne las características que definen a un proyecto de APP, de conformidad con la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y el Decreto Ejecutivo No. 840 del 31 de diciembre de 2020, modificado mediante Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023 y el Decreto Ejecutivo 58 de 26 de junio de 2025, al momento de la elaboración del presente documento. Para efectos del análisis preliminar de los aspectos legales de conformidad con el artículo 27, numeral 6 de la precipitada ley, el proyecto descrito en este ITI cumple con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos atribuidos a la EPC, al proyecto y demás disposiciones que apliquen. No obstante, es importante tener en cuenta que se trata de un análisis en la fase de Prefactibilidad, cuyas conclusiones podrán variar, una vez los aspectos analizados sean profundizados en la fase de Factibilidad, si el ITI es aprobado por parte del Ente Rector.

Los recursos estipulados para el reembolso de las obligaciones adquiridas por el Contratista APP para el desarrollo del Proyecto tendrán como fuente el presupuesto del MOP, definido, en términos de la Ley No. 93, como un modelo de APP cofinanciado. En tal sentido, se propone un esquema de contratación de pago por disponibilidad sujeto al cumplimiento de estándares de desempeño, con lo que se busca garantizar que el Contratista APP cumpla con un conjunto de estándares que optimicen el nivel de servicio de las carreteras a su cargo. Si el presente ITI es aprobado por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se profundizará el análisis de la legislación aplicable al Proyecto.



## 7 Análisis Costo-Beneficio en la Fase de Prefactibilidad

### 7.1 Beneficios Generales

Dentro de la evaluación socioeconómica de proyectos viales, el principal elemento para evaluar los beneficios de los proyectos es la reducción del costo total del transporte, conformado por los costos de usuario, las inversiones y los gastos de mantenimiento.

Con el objetivo de ayudar a países en vías de desarrollo en la planificación y mejoramiento de las condiciones de la infraestructura vial, organizaciones como el Banco Mundial, el Departamento de Desarrollo Internacional, el *Transport and Road Research Laboratory* (TRRL), entre otras, desarrollaron el programa HDM-4 (*Highway Development and Management*) como herramienta para la simulación del comportamiento del ciclo de vida de las carreteras, considerando los aspectos ambientales y de tránsito dentro de una economía específica que influye en la composición y estructura de costos de las variables modeladas.

Aunque HDM-4 no es una herramienta de optimización, al no ser capaz de encontrar la solución óptima dadas las condiciones del Proyecto, sí puede calcular para diferentes alternativas ingresadas por el usuario el costo total del transporte (construcción, mantenimiento, costos de operación, tiempos de viaje, entre otros), así como los indicadores económicos y de desempeño, permitiendo seleccionar la mejor alternativa de todas las analizadas.

El HDM-4 es la herramienta que se ha usado para llevar a cabo el análisis y este será descrito a continuación. En tal sentido, se realizó el análisis del costo-beneficio empleando el programa HDM-4, para lo cual se realiza el análisis del Escenario Base (Sin Proyecto) y el Escenario con Proyecto. Los costos asociados a cada uno de los escenarios analizados en el HDM-4 han sido estimados a partir de la Base de Datos de Carreteras - V10 Megaproyectos de Panamá y Panamá Oeste de la Contraloría General de la República de Panamá, y de precios de referencia de proyectos recientes en la zona de influencia del Proyecto.

### 7.2 Descripción de Escenarios

La evaluación se realiza por medio del análisis de dos (2) escenarios, uno base en el que se considera que no se lleva a cabo el Proyecto, por lo que solo aplican los costos asociados al mantenimiento rutinario de la vía, y un (1) escenario donde sí se realiza el Proyecto.

#### Escenario Base

Se han considerado las siguientes actividades de mantenimiento rutinario para el pavimento flexible:

- Parcheo profundo con mezcla caliente.
- Parcheo superficial con mezcla caliente.
- Sello de grietas.
- Restauración de señalización horizontal.
- Limpieza barreras y elementos de contención.

Con respecto al pavimento rígido se estima:

- Reposición de juntas.
- Sello de grietas.
- Restauración de señalización horizontal.
- Limpieza barreras y elementos de contención.

#### Escenario con Proyecto

Inicialmente, se ejecuta una obra programada de rehabilitación, la cual varía según la carretera y los tramos homogéneos de diseño, y la cual fue calculada por las diferentes especialidades (pavimentos, señalización, estructuras, drenajes). Luego, mediante un criterio de respuesta que permita el cumplimiento de los indicadores de estado, se definen las intervenciones de mantenimiento.

Es importante mencionar que, las actividades de intervención inicial de las losas de concreto de la vía Centenario entre el PK 0+000 y el PK 22+340 corresponden a la inyección de losas (cuando la capacidad estructural del pavimento es deficiente), reparación puntual de losas, sello de grietas y juntas, sin realizar actividades mayores (demolición y reconstrucción de losas según el espesor requerido).

Por otra parte, teniendo en cuenta el análisis de la vida remanente del pavimento rígido, se ha estimado adicional al reemplazo puntual de losas en la puesta a punto, el reemplazo en la etapa de Operación y Mantenimiento así:

- 15% de reemplazo en el año 10 de operación y mantenimiento.
- 15% de reemplazo en el año 15 de operación y mantenimiento.

Se estima también realizar un sellado de juntas cada dos (2) años en un 3% de la longitud y un cepillado de losas cuando se alcance una rugosidad media de 2.5 IRI.

Con relación al pavimento flexible para la etapa de Operación y Mantenimiento, se definieron los siguientes criterios de intervención:

- Fresado y reposición de 5.0 cm de mezcla asfáltica cuando el ahuellamiento sea mayor a 12.0 mm.
- Refuerzo de 5.0 cm cuando el agrietamiento total sea mayor o igual al 5% o el IRI sea mayor a 2.5 mm/km.

### 7.3 Caracterización Vehicular

Las siguientes tablas presentan los parámetros utilizados para caracterizar los diferentes tipos de vehículos que componen la clasificación vehicular, sus características de uso, los costos de los insumos y aquellos que permiten caracterizar los costos de tiempo de los usuarios.

| DESCRIPCIÓN DE COSTOS                               | AUTOMÓVILES | AUTOBUSES | CAMIÓN    |           |           |            |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|   |             |           | PEQUEÑO   | MEDIANO   | PESADO    | ARTICULADO |
| Costo del vehículo nuevo (B/. / vehículo)           | 22,000.00   | 35,000.00 | 55,000.00 | 65,000.00 | 90,000.00 | 120,000.00 |
| Costo de neumático nuevo (B/. / neumático)          | 100         | 120       | 200       | 400       | 500       | 550        |
| Costo de combustible (B/. / litro)                  | 0.5         | 0.4       | 0.4       | 0.4       | 0.4       | 0.04       |
| Costo del lubricante (B/. / litro)                  | 5.0         | 5.0       | 5.0       | 5.0       | 5.0       | 5.0        |
| Costo de mano de obra de mantenimiento (B/. / hora) | 3.7         | 3.7       | 3.7       | 3.7       | 3.7       | 3.7        |
| Costo de la tripulación (B/. / hora)                | 3.7         | 3.7       | 3.7       | 3.7       | 3.7       | 3.7        |
| Gastos generales (B/. / año)                        | 0.00        | 300.00    | 300.00    | 400.00    | 500.00    | 500.00     |
| Tasa de interés (%)                                 | 12.00       | 12.00     | 12.00     | 12.00     | 12.00     | 12.00      |
| Tiempo de trabajo del pasajero (B/. / hora)         | 5.40        | 1.90      | -         | -         | -         | -          |
| Tiempo de pasajero no laborable (B/. / hora)        | 1.34        | 0.50      | -         | -         | -         | -          |
| Retraso de carga (B/. / hora)                       | -           | -         | 0.80      | 1.60      | 2.40      | 2.90       |

Tabla 7-1 Costos Unitarios Económicos para Diferentes Tipos de Vehículos

Fuente: Base de datos y Programa HDM-4

| DESCRIPCIÓN DE COSTOS              | AUTOMÓVILES | AUTOBUSES | CAMIÓN    |           |           |            |
|------------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                    |             |           | PEQUEÑO   | MEDIANO   | PESADO    | ARTICULADO |
| Kilómetros recorridos por año (km) | 20,000.00   | 45,000.00 | 60,000.00 | 86,000.00 | 90,000.00 | 90,000.00  |
| Horas conducidas por año (hr)      | 550.00      | 1,000.00  | 1,800.00  | 2,100.00  | 2,100.00  | 2,100.00   |
| Vida útil (años)                   | 10.00       | 10.00     | 12.00     | 14.00     | 14.00     | 14.00      |
| Porcentaje de uso privado (%)      | 90.00       | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| Número de pasajeros (#)            | 2           | 10        | 0         | 0         | 0         | 0          |

| DESCRIPCIÓN DE COSTOS                               | AUTOMÓVILES | AUTOBUSES | CAMIÓN  |         |        |            |
|---|-------------|-----------|---------|---------|--------|------------|
|   |             |           | PEQUEÑO | MEDIANO | PESADO | ARTICULADO |
| Viajes de pasajeros relacionados con el trabajo (%) | 30.00       | 75.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00   | 0.00       |

Tabla 7-2 Características Básicas de los Diferentes Tipos de Vehículos

Fuente: Base de datos y Programa HDM-4

#### 7.4 Tasa de Descuento Social y Costos Económicos

Para definir la TDS que permite obtener los flujos del Proyecto en valor presente, se hace uso de la recomendación establecida en la Resolución No. ER-05-L3-2023 con fecha del 11 de mayo de 2023 emitida por el Ente Rector del Régimen de Asociación Público-Privada de la República de Panamá, donde se aprueba el "Manual para la Elaboración del Análisis de Costo-Beneficio", el cual sugiere una TDS del 10.0%.

Los costos unitarios de CAPEX, operación y mantenimiento, así como de mantenimientos mayores del Escenario Base que se relacionan a continuación, fueron estimados usando aquellos presentados en la sección 3.10 anterior, discriminados por sector y divididos por la unidad correspondiente (km o m<sup>2</sup>) que corresponda. Asimismo, a efectos de estimar el costo social, se ha asumido un factor de conversión de 0.8 para estimar el costo económico unitario, dado que, en la fase de Prefactibilidad, los costos y gastos aún no tienen la discriminación suficiente para identificar los costos sociales requeridos.

| TRAMO |    | DESCRIPCIÓN   | B/. CONSTANTES / KM |           |
|-------|----|---|---------------------|-----------|
|       |    |   | FINANCIERO          | ECONÓMICO |
| 1     |    | Rehabilitación Vía Centenario                           | 1,070,223           | 856,178   |
| 2     |    | Puente Centenario                                       | 2,022,368           | 1,617,894 |
| 3     |    | Rehabilitación autopista Arraiján – La Chorrera         | 1,203,863           | 963,091   |
| 4     |    | Vía Centenario - Sector ampliación                      | 2,835,699           | 2,268,559 |
| 5     | 5A | Autopista Arraiján – La Chorrera (Carriles Reversibles) | 2,542,836           | 2,034,267 |
|       | 5B | Intercambiador Bique                                    | 1,043,051           | 834,441   |
|       | 5C | Intercambiador Hospital Nicolas A. Solano               | 729,683             | 583,746   |
|       | 5D | Intercambiador Vía La Mitra                             | 971,587             | 777,269   |
| 6     |    | Vía Roberto F. Chiari                                   | No aplica           | No aplica |
| 7     |    | Corredor de las Playas                                  | No aplica           | No aplica |

Tabla 7-3 Costo por Km de CAPEX

Fuente: Elaboración propia

| TRAMO |    | DESCRIPCIÓN   | B/. CONSTANTES / AÑO / KM |           |
|-------|----|---|---------------------------|-----------|
|       |    |   | FINANCIERO                | ECONÓMICO |
| 1     |    | Rehabilitación Vía Centenario                           | 84,791                    | 67,833    |
| 2     |    | Puente Centenario                                       | 490,175                   | 392,140   |
| 3     |    | Rehabilitación autopista Arraiján – La Chorrera         | 140,438                   | 112,351   |
| 4     |    | Vía Centenario - Sector ampliación                      | 53,446                    | 42,757    |
| 5     | 5A | Autopista Arraiján – La Chorrera (Carriles Reversibles) | 51,734                    | 41,387    |
|       | 5B | Intercambiador Bique                                    | 121,679                   | 97,343    |
|       | 5C | Intercambiador Hospital Nicolas A. Solano               | 85,122                    | 68,098    |

| TRAMO | DESCRIPCIÓN                 | B/. CONSTANTES / AÑO / KM |           |
|-------|-----------------------------|---------------------------|-----------|
|       |                             | FINANCIERO                | ECONÓMICO |
| SD    | Intercambiador Vía La Mitra | 113,342                   | 90,674    |
| 6     | Vía Roberto F. Chiari       | 170,969                   | 136,775   |
| 7     | Corredor de las Playas      | 170,969                   | 136,775   |

Tabla 7-4 Costo por Km de OPEX y Mantenimiento Mayor

Fuente: Elaboración propia

## 7. Costo-Beneficio

El análisis costo-beneficio se define como la utilización de una serie de herramientas cuantitativas y cualitativas integradas para analizar la conveniencia de ejecutar un proyecto bajo modalidad de APP, de manera que mide la relación entre el costo social de un proyecto y los beneficios que este otorga frente a la opción de no realizar el proyecto en particular. Tal como se ha mencionado anteriormente, la herramienta usada para el cálculo presentado es el programa HDM-4 y los resultados con los supuestos descritos se pueden ver a continuación:

| DIFERENCIAS POSITIVAS (BENEFICIOS POR AHORROS) Y NEGATIVAS (MAYOR COSTO DE EJECUTAR EL PROYECTO) ENTRE EL ESCENARIO CON PROYECTO Y EL ESCENARIO BASE |   |   |                             |                      |      |                                      |   |
|--|---|---|-----------------------------|----------------------|------|--------------------------------------|---|
| CONDICIÓN<br>B/.<br>MILLONES   | AHORROS EN<br>COSTOS DE<br>VIAJE DEL<br>TRÁNSITO<br>MOTOR | AHORROS EN<br>TIEMPO DE<br>VIAJE DEL<br>TRÁNSITO<br>MOTOR | TOTAL,<br>BENEFICIOS<br>(A) | INCREMENTO EN COSTOS |      | TOTAL DE<br>AUMENTO EN<br>COSTOS (B) | BENEFICIOS<br>ECONÓMICO<br>- SOCIALES<br>NETOS<br>(A)-(B) |
|  |   |   |                             | CAPEX                | OPEX |                                      |   |
| Valor sin<br>descontar   | 1,703   | 2,028   | 3,731                       | (136)                | (74) | (210)                                | 3,521   |
| Valores<br>descontados<br>al TDS   | 533   | 492   | 1,025                       | (204)                | (42) | (246)                                | 779   |

Tabla 7-5 Análisis Económico

Fuente: HDM-4

Tal como se puede observar en la tabla anterior, el Proyecto genera los beneficios sociales suficientes para lograr un beneficio económico neto positivo (B/. 779.1 millones) descontado a la TDS.

Asimismo, el Costo-Beneficio se calcula empleando el programa HDM-4 analizando el Escenario Base (Sin Proyecto) y el Escenario con Proyecto, obteniéndose una tasa interna de retorno de los beneficios sociales (TIR Social) de 26.2% en el escenario con Proyecto, como se presenta en la tabla siguiente:

| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                           |                |             |
|-------------------------|--|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS<br>COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                      | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,025                                    | (295)          | 730         |
| Base (b)                | -  | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,025</b>                             | <b>(246)</b>   | <b>779</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>26.2%</b>                             |                |             |


Tabla 7-6 Análisis Económico en Valor Presente

Fuente: HDM-4

En línea con lo establecido en la Resolución No. ER-05-L3-2023 referenciada anteriormente, a continuación, se presentan sensibilidades sobre los resultados presentados en el caso base. Estas sensibilidades consideran una disminución del crecimiento proyectado en el tráfico de 10.0% y 15.0% así como un incremento en los costos y gastos de 15.0% y 20.0%, valores que, en la



fase de Prefactibilidad pueden ser considerados como variaciones razonables. Los resultados de dichas sensibilidades se presentan a continuación:



| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                        |                |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                   | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,043                                 | (295)          | 748         |
| Base (b)                |                                       | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,043</b>                          | <b>(246)</b>   | <b>797</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>25.6%</b>                          |                |             |


Tabla 7-7 Resumen Costo Beneficio – Escenario con disminución del 10.0% en el Crecimiento del Tráfico  
Fuente: HDM-4

| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                        |                |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                   | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,042                                 | (295)          | 747         |
| Base (b)                |                                       | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,042</b>                          | <b>(246)</b>   | <b>796</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>25.4%</b>                          |                |             |

Tabla 7-8 Resumen Costo Beneficio – Escenario con disminución del 15.0% en el Crecimiento del Tráfico  
Fuente: HDM-4

| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                        |                |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                   | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,025                                 | (325)          | 700         |
| Base (b)                |                                       | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,025</b>                          | <b>(276)</b>   | <b>749</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>24.50%</b>                         |                |             |

Tabla 7-9 Resumen Costo Beneficio – Escenario con incremento del 15.0% de la Inversión  
Fuente: HDM-4



| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                        |                |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                   | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,025                                 | (336)          | 689         |
| Base (b)                |                                       | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,025</b>                          | <b>(287)</b>   | <b>738</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>24.0%</b>                          |                |             |

Tabla 7-10 Resumen Costo Beneficio – Escenario con Incremento del 20.0% de la Inversión  
Fuente: HDM-4

| ESCENARIO               | VALOR PRESENTE                        |                |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                         | DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DEL USUARIO | COSTOS TOTALES | NETO SOCIAL |
| B/. MILLONES            | (1)                                   | (2)            | (1) + (2)   |
| Con Proyecto (a)        | 1,042                                 | (335)          | 707         |
| Base (b)                |                                       | (49)           | (49)        |
| <b>Total: (a) - (b)</b> | <b>1,042</b>                          | <b>(286)</b>   | <b>756</b>  |
| <b>TIR SOCIAL</b>       | <b>23.2%</b>                          |                |             |

Tabla 7-11 Resumen Costo Beneficio – Escenario con Incremento del 20.0% de la Inversión y Disminución del 15.0% del Tráfico  
Fuente: HDM-4

## 7.6 Conclusiones

Dentro del análisis costo-beneficio, se utiliza como valor comparativo para la toma de decisiones, la TDS, que se define como el costo al cual una sociedad está dispuesta a sacrificar el consumo presente por el consumo del mañana, es decir, el "costo de oportunidad" que socialmente puede asignarse a los recursos invertidos en un proyecto en relación con sus potenciales usos alternativos.

De este análisis se estima que un proyecto es viable cuando se obtiene una rentabilidad para la sociedad superior a la TDS, siendo dicha rentabilidad la Tasa Interna de Retorno Social (TIR Social), y un Valor Presente Neto Social (VPN Social) mayor a cero.

En este sentido, de los análisis realizados en la fase de Prefactibilidad se concluye que el Proyecto tiene solidez económica, por lo que se recomienda continuar con su desarrollo, dados los valores de Valor Presente Neto Social (VPN Social) y TIR Social obtenidos del análisis costo-beneficio, en los que el VPN es positivo con un valor de B/. 779.1 millones y la TIR social es mayor a la TDS, con un 26.2 % contra 10%.

## 8 Propuesta de Distribución de Riesgos en la Fase de Prefactibilidad

### 8.1. Introducción

En este capítulo se identifican, en la fase de Prefactibilidad, los riesgos previsibles y cómo deben ser asignados contractualmente a cada una de las partes, ente privado o público, según corresponda, para posteriormente determinar su nivel de impacto en el Proyecto.

El Ente Rector del Régimen de APP de Panamá aprobó el “Manual para la Evaluación, Asignación y Valoración de Riesgos”, que presenta lineamientos para la correcta asignación, distribución y valoración de riesgos en la estructuración de proyectos de APP. Dicha valoración de riesgos debe llevarse a cabo tanto en la fase de Prefactibilidad como en la fase de Factibilidad, siendo un análisis cualitativo en el primer caso y cuantitativo en el segundo.

### 8.2. Metodología para el Análisis y Asignación de Riesgos

El Manual para la Evaluación, Asignación y Valoración de Riesgos establece una metodología de cuatro fases para el análisis de riesgos de proyectos APP y que corresponden a:

- **Identificación de Riesgos:**

Esta etapa se basa en la identificación de todos los riesgos que pueden tener un impacto en el Proyecto y afectar el resultado esperado de este. De acuerdo con el *Manual para la Evaluación, Asignación y Valoración de Riesgos* aprobado por el Ente Rector mediante Resolución No. ER-02-L2-2022 de 28 de abril de 2022, estos pueden ser clasificados en las siguientes categorías:

- Riesgos de diseño
- Riesgos de construcción
- Riesgos de expropiación
- Riesgos sociales y liberación
- Riesgos medioambientales
- Riesgos de cierre de financiamiento
- Riesgos de fuerza mayor
- Riesgos regulatorios o normativos
- Riesgos de ingresos
- Riesgos de sobrecostos de explotación
- Riesgos de sobrecostos de mantenimiento mayor

En la etapa de identificación, es necesario tener en cuenta características propias del Proyecto como el tipo de infraestructura, el alcance de las actividades, la capacidad de generación de ingresos, la localización, el contexto socioeconómico, la envergadura, la complejidad técnica, el contexto político, el alcance del contrato, entre otros que puedan resultar relevantes para el análisis.

- **Asignación de Riesgos:**

Luego de la identificación de riesgos, estos deben asignarse a la parte (pública, privada o compartido) con mayor capacidad para administrarlos y mitigarlos. En este sentido, los riesgos asignados a la parte pública se denominan retenidos, y los asignados a la parte privada se denominan transferidos, mientras que aquellos asignados de manera parcial a una de las partes se denominan compartidos.

El objetivo de la asignación de riesgos es minimizarlos al responsabilizar por cada uno a la parte que está en mejor posición para controlarlo, ya que quien tiene mayor capacidad para administrarlo tiene mejor oportunidad de prevenir su ocurrencia y controlar sus consecuencias en caso de que se materialice.

Los riesgos compartidos serán gestionados mediante mecanismos de bandas y límites de exposición que serán definidos en detalle en la fase de Factibilidad. En general, se establecerán umbrales monetarios o porcentuales a partir de los cuales los sobrecostos técnicos o impactos serán asumidos por la parte pública.

- **Mitigación de Riesgos:**

En esta etapa se busca definir medidas de mitigación y respuesta que permitan reducir o anular el impacto del riesgo materializado. Una adecuada planeación de medidas de mitigación permite crear un proyecto más flexible, al adaptarse a las diferentes situaciones que tengan lugar en la ejecución.



- **Valoración de Riesgos:**

La valoración de los riesgos tiene como finalidad identificar los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia y establecer su impacto económico en caso de materialización.

La valoración cualitativa de riesgos se realizó mediante un panel de expertos multidisciplinario utilizando la metodología de juicio experto estructurado. Las valoraciones reflejan las características específicas de este proyecto, considerando sus componentes de rehabilitación y obra nueva.

La valoración cualitativa, que es la que nos concierne en la fase de Prefactibilidad, determina qué riesgos pueden presentar mayores inconvenientes por medio de la estimación de la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de su impacto.

A continuación, se presentan los criterios para la estimación de probabilidad de ocurrencia e impacto:

| PROBABILIDAD |           | CRITERIO   |
|--------------|-----------|--|
| Muy Baja     | < 5%      | Es muy poco probable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto. |
| Baja         | 5% - 20%  | Es poco probable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.     |
| Moderada     | 20% - 50% | Puede o no ocurrir el riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.              |
| Alta         | 50% - 80% | Probablemente el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.            |
| Muy Alta     | > 80%     | Es muy probable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.      |

**Tabla 8-1. Valoración de Probabilidad de Ocurrencia**

Fuente: Elaboración propia

| IMPACTO      | CRITERIO                          |
|--------------|-----------------------------------|
| Despreciable | < 1% del valor del proyecto.      |
| Mínimo       | 1% - 3% del valor del proyecto.   |
| Moderado     | 3% - 10% del valor del proyecto.  |
| Severo       | 10% - 25% del valor del proyecto. |
| Crítico      | > 25% del valor del proyecto.     |

**Tabla 8-2. Valoración del Impacto sobre el Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

Luego de valorar la probabilidad de ocurrencia y el impacto en el Proyecto para cada riesgo, estos deben clasificarse según la zona de riesgo en que apliquen en el siguiente mapa de calor.



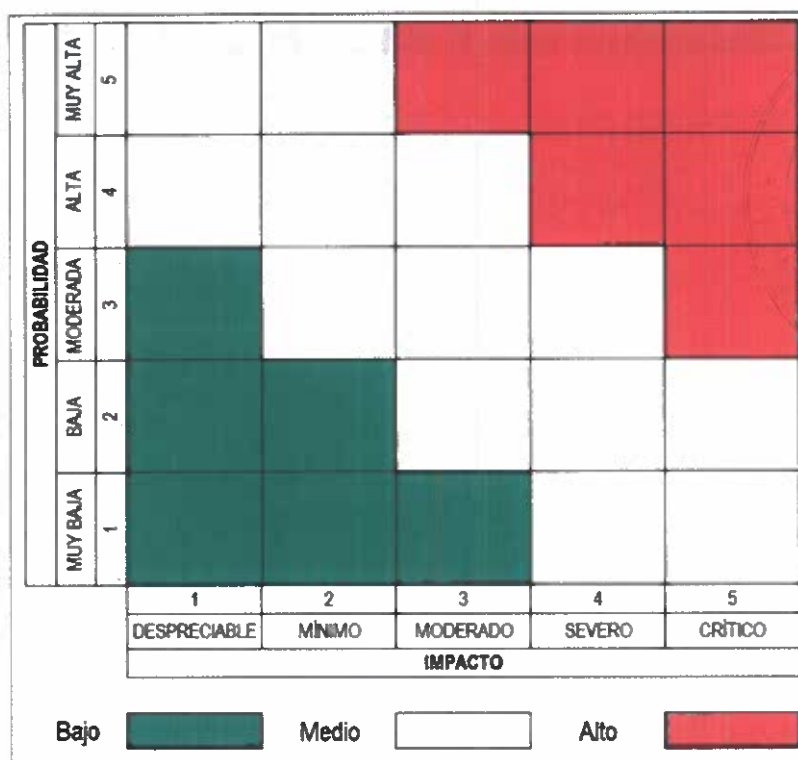


Tabla 8-3. Esquema del Mapa de Riesgos o Mapa de Calor

Fuente: Elaboración propia

8.3. Análisis de Riesgos: Identificación de los Principales Riesgos del Proyecto que incluye Descripción, Asignación y Evaluación Cualitativa de su Impacto

Aplicando la metodología descrita anteriormente, a continuación, se presenta la identificación preliminar de riesgos del Proyecto.

| NO | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | DESCRIPCIÓN   |
|----|----------------|---|---|
| 1  | Institucional  | Diseño conceptual del modelo de negocio.  | Riesgo de que el Proyecto no sea del interés del mercado de financiadores debido a que los incentivos, objetivos y condiciones de mercado planteados se alejen de la posible ocurrencia en el futuro. |
| 2  | Institucional  | Demora en la aprobación de la adjudicación del contrato.                                      | Demoras en la firma del contrato.   |
| 3  | Diseño         | Insuficiencia en el diseño.   | Ingeniería de detalle insuficiente que puede conllevar a realización de obras nuevas respecto al diseño original.   |
| 4  | Diseño         | Cambio de regulaciones o solicitudes de las instituciones rectoras sobre requisitos técnicos. | Cambios en la regulación de estándares técnicos, ambientales, entre otros, que impactan los costos del Proyecto.  |
| 5  | Diseño         | Variaciones en las cantidades de obra (Diseño).   | Incremento en las ubicaciones y especificaciones de diseño.   |
| 6  | Construcción   | Variación en precios de los insumos (Construcción).   | Incremento del precio de los insumos debido a contingencias nacionales o internacionales.   |
| 7  | Construcción   | Deficiencias en la infraestructura existente a su entrega.                                    | Riesgo de que la infraestructura existente se encuentre en mal estado, por encima   |



| NO | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO   | DESCRIPCIÓN   |
|----|---------------------------|--|---|
|    |                           |  | de lo previsto, generando sobrecostos en las obras de rehabilitación.   |
| 8  | Construcción              | Demoras o mayores cantidades de obras en la prevención o solución de eventos geológicos.   | Sobrecostos por intervenciones no previstas o de mayor magnitud debido a inestabilidades geológicas o similares.  |
| 9  | Construcción              | Demoras o variaciones en el costo de traslado y/o intervención de redes.   | Variaciones en la localización de redes (agua, luz, gas, fibra óptica, entre otros) debido a un mal proceso de catastro que genere demoras y sobrecostos en las obras de rehabilitación y ampliación. |
| 10 | Predial                   | Demoras en la disponibilidad predial o adquisiciones no previstas.   | Dificultad en la adquisición de las áreas requeridas para la ejecución de ampliaciones según el cronograma establecido, o necesidad de adquisiciones adicionales.                                     |
| 11 | Ambiental y Arqueológico  | Obtención de las licencias ambientales, planes y permisos.   | Riesgo de sobrecosto, sobre plazo o paralización de las obras por el retraso o no obtención de permisos y licencias ambientales.  |
| 12 | Ambiental y Arqueológico  | Incrementos en imprevistos, contingencias y demoras derivados de hallazgos arqueológicos y/o condiciones geológicas y geotécnicas adversas.                                  | Imprevistos por obstrucciones arqueológicas, geológicas o geotécnicas como inestabilidades del terreno, fallas hidráulicas, etc.  |
| 13 | Ambiental y Arqueológico  | Afectaciones a fuentes hídricas causadas durante el desarrollo del proyecto.   | Infracción medioambiental a las normas establecidas por afectaciones a fuentes hídricas.  |
| 14 | Ambiental y Arqueológico  | Obras solicitadas por la autoridad ambiental a través de la EPC o no, posteriores a la expedición de permiso(s) ambiental(es), por razones no imputables al Contratista APP. | Obras adicionales solicitadas por la entidad competente para cumplimiento de requisitos ambientales.  |
| 15 | Sociopolítico             | Eventos o condiciones políticas, sociales e institucionales que afecten la ejecución del contrato.   | Protestas, huelgas y aspectos sociales y culturales que interfieren con el normal desarrollo del Proyecto.  |
| 16 | Sociopolítico             | Consultas públicas no previstas.   | Riesgo de no aceptación del proyecto por parte de la comunidad que lleve a la realización de consultas públicas.  |
| 17 | Sociopolítico             | Incrementos en imprevistos y contingencias por compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades.   | Necesidad de creación y gestión de planes sociales no previstos, o pago de compensaciones por reubicación.  |
| 18 | Sociopolítico             | Asentamientos informales en las áreas de servidumbre vial.   | Aumento de los plazos y/o daño a las obras debido a interferencias de terceros.   |
| 19 | Operación y Mantenimiento | Incompatibilidad del Proyecto con las especificaciones para su puesta en servicio.   | La carretera no cumple con lo propuesto en el contrato en cuanto a especificaciones técnicas para su puesta en servicio.  |
| 20 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en las cantidades de obra (Operación y Mantenimiento).   | Incremento de los costos de operación y mantenimiento debido a mayores cantidades de obra.  |

| NO | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO   | DESCRIPCIÓN  |
|----|---------------------------|--|--|
| 21 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en los precios de los insumos (Operación y Mantenimiento). | Aumento de precios de insumos requeridos para Operación y Mantenimiento.   |
| 22 | Operación y Mantenimiento | Disminución en los niveles de servicio.                                | No se alcanza el nivel de servicio requerido para el Proyecto según las especificaciones contractuales.  |
| 23 | Operación y Mantenimiento | Discontinuidad del servicio.   | Interrupción parcial o permanente del servicio que conlleva a pérdida de ingresos debido a las deducciones que se le realizarán al Contratista APP en el caso que las interrupciones tengan origen en su gestión y que afecten el correspondiente indicador. |
| 24 | Operación y Mantenimiento | Cambios en la demanda.   | Cambios en el tráfico que afecten el alcance de la intervención requerida sin que sobrepase la capacidad máxima proyectada en el diseño y que impacta los niveles de servicio.   |
| 25 | Operación y Mantenimiento | Subestimación predictiva del deterioro del pavimento.                  | Inadecuada proyección del deterioro del pavimento que conlleva a la necesidad de realizar inversiones extraordinarias en operación y mantenimiento.  |
| 26 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento rutinario.                             | Los costos de mantenimiento rutinario son mayores a lo esperado.   |
| 27 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento mayor.                                 | Los costos de mantenimiento mayor aumentan debido a subestimación inicial.   |
| 28 | Operación y Mantenimiento | Zonas críticas.  | Discontinuidad en el servicio de forma parcial o permanente que ocasiona pérdida de ingresos como consecuencia de deducciones que se le podrían llegar a hacer al Contratista APP debido a afectaciones de la vía no resueltas oportunamente.                |
| 29 | Operación y Mantenimiento | Estructural.   | Riesgos de la infraestructura como fracturas (grietas y resquebrajamiento), distorsión (deformación y falla y desintegración (desprendimiento y descascaramiento), que provocan interrupción de los servicios.   |
| 30 | Operación y Mantenimiento | Sobrecarga.  | Vehículos que superan el límite de carga permitida para circular en la vía, ocasionando mayores costos de mantenimiento y daños a la infraestructura.  |
| 31 | Financiero y Económico    | No obtención del financiamiento del Proyecto.                          | No obtención del financiamiento requerido porque el Contratista APP no cuenta con las garantías para conseguir el financiamiento o el historial de ingresos y solidez financiera del Contratista APP suficiente para garantizar el pago de la deuda.         |

| NO | ÁREA DE RIESGO         | RIESGO  | DESCRIPCIÓN  |
|----|------------------------|---|--|
| 32 | Financiero y Económico | Alteración de las condiciones de financiación incluyendo factores como tasa de interés, cuentas de reserva, relaciones de cobertura y razones deuda / patrimonio. | Variaciones de las condiciones de financiación previstas (ratios de cobertura, comisiones, tasa de interés, entre otros).  |
| 33 | Financiero y Económico | Inversiones Adicionales solicitadas por la EPC.   | Sobre plazos o sobrecostos por modificaciones o adiciones al diseño final solicitados por la EPC que resulte en modificaciones o nuevas obras.   |
| 34 | Financiero y Económico | Incrementos en CAPEX y OPEX.  | Incrementos en los CAPEX y OPEX por encima de lo presupuestado y/o provisionado y por causas diferentes a fuerza mayor o caso fortuito.  |
| 35 | Financiero y Económico | Variación de la moneda medio de pago en Panamá frente a otras monedas.  | Afectaciones por sobrecostos debido a fluctuación cambiaria cuando la moneda empleada para operar u financiar el Proyecto es distinta de la moneda en la que se recibe la retribución.   |
| 36 | Regulatorio            | Cambios en la normatividad (general).   | Sobrecostos o terminación anticipada del contrato por la imposibilidad de implementar modificaciones para adecuar la operación y gestión del Proyecto a cambios regulatorios y de normatividad diferentes a los tributarios o de características técnicas. |
| 37 | Regulatorio            | Cambios en normatividad tributaria.   | Modificaciones a la normatividad tributaria que implique mayores costos para el Proyecto en términos de tasas, contribuciones y bases gravables.   |
| 38 | Fuerza Mayor           | Acaecimiento de eventos asegurables.  | Ocurrencia de circunstancias extraordinarias que son asegurables (inundaciones, incendios, entre otros).   |
| 39 | Fuerza Mayor           | Acaecimiento de eventos no asegurables.   | Sobrecostos, sobre plazos o imposibilidad de cumplir con el contrato ocasionando suspensión temporal o definitiva del Proyecto por situaciones extraordinarias fuera del control de las partes y que no son asegurables.                                   |

Tabla 8-4. Identificación de Riesgos en la Fase de Prefactibilidad

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se presenta la asignación, en la fase de Prefactibilidad, para cada riesgo identificado, de acuerdo con el Manual para la Valoración de Riesgos y el criterio experto del equipo consultor.

| NO | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | ASIGNACIÓN |
|----|----------------|---|------------|
| 1  | Institucional  | Diseño conceptual del modelo de negocio.  | Público    |
| 2  | Institucional  | Demora en la aprobación de la adjudicación del contrato.                                      | Público    |
| 3  | Diseño         | Insuficiencia en el diseño.   | Privado    |
| 4  | Diseño         | Cambio de regulaciones o solicitudes de las instituciones rectoras sobre requisitos técnicos. | Público    |
| 5  | Diseño         | Variaciones en las cantidades de obra (Diseño).   | Privado    |



| NO | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO  | ASIGNACIÓN |
|----|---------------------------|---|------------|
| 6  | Construcción              | Variación en precios de los insumos (Construcción).   | Privado    |
| 7  | Construcción              | Deficiencias en la infraestructura existente a su entrega.  | Privado    |
| 8  | Construcción              | Demoras o mayores cantidades de obras en la prevención o solución de eventos geológicos.  | Compartido |
| 9  | Construcción              | Demoras o variaciones en el costo de traslado y/o intervención de redes.  | Compartido |
| 10 | Predial                   | Demoras en la disponibilidad predial o adquisiciones no previstas.  | Público    |
| 11 | Ambiental y Arqueológico  | Demoras en la obtención de las licencias ambientales, planes y permisos.  | Privado    |
| 12 | Ambiental y Arqueológico  | Incrementos en imprevistos, contingencias y demoras derivados de hallazgos arqueológicos y/o condiciones geológicas y geotécnicas adversas.                                 | Compartido |
| 13 | Ambiental y Arqueológico  | Afectaciones a fuentes hídricas causadas durante el desarrollo del proyecto.  | Privado    |
| 14 | Ambiental y Arqueológico  | Obras solicitadas por la autoridad ambiental a través de la EPC o no, posteriores a la expedición de permiso(s) ambiental(es), por razones no imputables al Contratista APP | Público    |
| 15 | Sociopolítico             | Eventos o condiciones políticas, sociales e institucionales que afecten la ejecución del contrato   | Compartido |
| 16 | Sociopolítico             | Consultas públicas no previstas.  | Compartido |
| 17 | Sociopolítico             | Incrementos en imprevistos y contingencias por compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades.  | Compartido |
| 18 | Sociopolítico             | Asentamientos informales en las áreas de servidumbre vial.  | Público    |
| 19 | Operación y Mantenimiento | Incompatibilidad del proyecto con las especificaciones para su puesta en servicio.  | Privado    |
| 20 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en las cantidades de obra (Operación y Mantenimiento).  | Privado    |
| 21 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en los precios de los insumos (Operación y Mantenimiento).  | Privado    |
| 22 | Operación y Mantenimiento | Disminución en los niveles de servicio.   | Privado    |
| 23 | Operación y Mantenimiento | Discontinuidad del servicio.  | Privado    |
| 24 | Operación y Mantenimiento | Cambios en la demanda.  | Privado    |
| 25 | Operación y Mantenimiento | Subestimación predictiva del deterioro del pavimento.   | Privado    |
| 26 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento rutinario.  | Privado    |
| 27 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento mayor.  | Privado    |
| 28 | Operación y Mantenimiento | Zonas críticas.   | Privado    |
| 29 | Operación y Mantenimiento | Estructural.  | Privado    |
| 30 | Operación y Mantenimiento | Sobrecarga.   | Público    |
| 31 | Financiero y Económico    | No obtención del financiamiento del proyecto.   | Privado    |
| 32 | Financiero y Económico    | Alteración de las condiciones de financiación incluyendo factores como tasa de interés, cuentas de reserva, relaciones de cobertura y razones deuda / patrimonio.           | Privado    |

| NO | ÁREA DE RIESGO               | RIESGO   | ASIGNACIÓN |
|----|------------------------------|--|------------|
| 33 | Financiero y Económico       | Inversiones Adicionales solicitadas por la EPC.                        | Público    |
| 34 | Financiero y Económico       | Incrementos en los costos operativos.                                  | Privado    |
| 35 | Financiero y Económico       | Variación de la moneda medio de pago en Panamá frente a otras monedas. | Privado    |
| 36 | Regulatorio                  | Cambios en la normatividad (general).                                  | Privado    |
| 37 | Regulatorio                  | Cambios en normatividad tributaria.                                    | Compartido |
| 38 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos asegurables.                                   | Privado    |
| 39 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos no asegurables.                                | Público    |

Tabla 8-5. Asignación Para Cada Riesgo Identificado

Fuente: Elaboración propia

Luego de asignar cada uno de los riesgos al sector público, privado, o compartido entre ambas partes, se establecen las medidas de mitigación para minimizar los impactos, como sigue:

| NO | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | MITIGANTES  | ASIGNACIÓN |
|----|----------------|---|---|------------|
| 1  | Institucional  | Diseño conceptual del modelo de negocio.  | Es necesario definir apropiadamente los servicios requeridos por el contrato y la gestión operativa que estos implican, así como el programa de obras, costos, riesgos y marco legal asociados. De la misma manera es relevante garantizar una contraparte sólida desde el punto de vista público que permita al Contratista APP visibilizar la calidad de gestión que va a tener durante la vida del contrato de APP. Esta contraparte debe asegurar asimismo la solidez y oportunidad de la retribución al Contratista APP, asegurar la calidad de la obra y de la operación. | Público    |
| 2  | Institucional  | Demora en la aprobación de la adjudicación del contrato.                                      | Adecuada programación de los hitos del Proyecto, tanto en el aspecto público como privado. Debe garantizarse la institucionalidad respectiva con el fin de asegurar una contraparte sólida y permanente que pueda exigir y/o dar respuesta a los requerimientos del Contratista APP.  | Público    |
| 3  | Diseño         | Insuficiencia en el diseño.   | Los oferentes deben llevar a cabo una adecuada revisión del pliego de cargos e información de carácter técnico del proceso licitatorio con el fin de hacer observaciones y proponer cambios. De igual manera el Contratista APP puede utilizar herramientas contractuales para transferir estos riesgos a sus subcontratistas.  | Privado    |
| 4  | Diseño         | Cambio de regulaciones o solicitudes de las instituciones rectoras sobre requisitos técnicos. | Las instituciones rectoras deberán considerar las implicaciones en costos y tiempos a reclamar por parte del Contratista APP en el eventual caso que se propongan cambios sobre los requisitos técnicos.  | Público    |
| 5  | Diseño         | Variaciones en las cantidades de obra (Diseño).   | El Contratista APP puede utilizar herramientas contractuales para transferir los riesgos de construcción a sus subcontratistas.   | Privado    |
| 6  | Construcción   | Variación en precios de los insumos (Construcción).   | El Contratista APP puede utilizar herramientas contractuales para transferir los riesgos de construcción a sus subcontratistas.   | Privado    |

| NO | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | MITIGANTES   | ASIGNACIÓN |
|----|----------------|---|--|------------|
| 7  | Construcción   | Deficiencias en la infraestructura existente a su entrega.  | El Contratista APP debe llevar a cabo los estudios necesarios durante la etapa de presentación de ofertas para determinar el estado real de la infraestructura existente.  | Privado    |
| 8  | Construcción   | Demoras o mayores cantidades de obras en la prevención o solución de eventos geológicos.  | El Contratista APP debe llevar a cabo los estudios necesarios durante la etapa de presentación de ofertas para determinar el estado geológico de la zona a intervenir. Por otro lado, la EPC deberá acompañar y gestionar la obtención de la información necesaria para la caracterización geológica del área del Proyecto.  | Compartido |
| 9  | Construcción   | Demoras o variaciones en el costo de traslado y/o intervención de redes.  | Durante la etapa de estructuración, la EPC debe recopilar toda la información posible acerca de la distribución de redes de servicio para crear un mapa de redes que se presente a los oferentes. De igual manera, puede establecer condiciones con los propietarios de las redes para que las intervenciones puedan ser anticipadas por estos. En todo caso, esta información será suministrada a los interesados en el Proyecto en el momento de licitación y deberán así mismo la debida diligencia respectiva sobre esta información. Por otro lado, el Contratista APP deberá realizar los contactos con propietarios de las redes, para establecer procedimientos, tiempos y costos respectivos. | Compartido |
| 10 | Predial        | Demoras en la disponibilidad predial o adquisiciones no previstas.  | La EPC debe anticipar los requerimientos administrativos y potenciales dificultades para la adquisición de predios para cumplir con el cronograma previsto.  | Público    |
| 11 | Socioambiental | Demoras en la obtención de las licencias ambientales, planes y permisos.  | La EPC debe realizar las debidas diligencias durante la fase de Factibilidad, así como durante la fase de preparación de ofertas para la adecuada identificación de los permisos y licencias requeridos y los respectivos requisitos para su obtención, así como los trámites administrativos y posibles dificultades. De igual manera, debe crear un cronograma para el seguimiento de los procesos necesarios. En todo caso, el Contratista APP es el responsable de incorporar las gestiones y permisos requeridos para ejecutar las obras.   | Privado    |
| 12 | Socioambiental | Incrementos en imprevistos, contingencias y demoras derivados de hallazgos arqueológicos y/o condiciones geológicas y geotécnicas adversas. | Es recomendable que el Contratista APP lleve a cabo un estudio de la zona de construcción con base en excavaciones o estudios previos, con el fin de poder hacer una previsión suficientemente informada de lo que es razonable esperar encontrar en dicha zona. Por otro lado, la EPC deberá acompañar y gestionar la obtención de la información necesaria para la caracterización respectiva del área del Proyecto.   | Compartido |
| 13 | Socioambiental | Afectaciones a fuentes hídricas causadas durante el desarrollo del Proyecto.  | Deben implementarse adecuadamente las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados.  | Privado    |

| NO | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | MITIGANTES   | ASIGNACIÓN |
|----|----------------|---|--|------------|
| 14 | Socioambiental | Obras solicitadas por la autoridad ambiental a través de la EPC o no, posteriores a la expedición de permiso(s) ambiental(es), por razones no imputables al Contratista APP | Es necesario que la EPC establezca claramente los requerimientos del Proyecto con el fin de evitar adiciones contractuales. Se plantean compensaciones al Contratista APP en estos casos.  | Público    |
| 15 | Socioambiental | Eventos o condiciones políticas, sociales e institucionales que afecten la ejecución del contrato.  | El Contratista APP debe realizar un adecuado análisis social del entorno en el que se desarrollará el proyecto con el fin de reducir la probabilidad de generación de impactos en el mismo, por eventos relacionados a este riesgo. Asimismo, en conjunto con la EPC se debe diseñar un intensivo plan de comunicación para mostrar los beneficios del Proyecto. La EPC deberá canalizar las necesidades sociales a nivel institucional sobre el Proyecto, hacia el Contratista APP.   | Compartido |
| 16 | Socioambiental | Consultas públicas no previstas.  | El Contratista APP debe realizar un adecuado análisis social del entorno en el que se desarrollará el Proyecto con el fin de reducir la probabilidad de generación de impactos en el mismo, por eventos relacionados a este riesgo. En este sentido se debe realizar, en el marco de los EsIA, un proceso de consulta amplio y suficiente (acorde con los términos de ley y prácticas internacionales), que incluya una publicidad previa de los espacios de consulta, de igual forma se proveerá la posibilidad de acceder a las memorias y resultados de cada espacio de consulta de manera pública en espacios virtuales y otros medios de comunicación masivos. Asimismo, en conjunto con la EPC se debe diseñar un intensivo plan de comunicación para mostrar los beneficios del Proyecto. La EPC deberá canalizar las necesidades sociales a nivel institucional sobre el Proyecto, hacia el Contratista APP. | Compartido |
| 17 | Socioambiental | Incrementos en y contingencias por compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades.  | El Contratista APP debe realizar un adecuado análisis social del entorno y establecer claramente la necesidad de llevar a cabo reubicaciones para contemplar estos costos dentro del análisis de viabilidad financiera. La EPC deberá acompañar en el proceso y determinación de las compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades.   | Compartido |
| 18 | Socioambiental | Asentamientos informales en las áreas de servidumbre vial.  | Se recomienda realizar un adecuado análisis social del entorno en el que se desarrollará el Proyecto con el fin de reducir la probabilidad de generación de impactos en el mismo por eventos relacionados a este riesgo.   | Público    |



| NO | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO   | MITIGANTES  | ASIGNACIÓN |
|----|---------------------------|--|---|------------|
| 19 | Operación y Mantenimiento | Incompatibilidad del proyecto con las especificaciones para su puesta en servicio. | Es necesaria una adecuada gestión y revisión por terceros para lograr solucionar las inconformidades a tiempo. Revisión de los diseños por ingeniero independiente. Deducciones por mala calidad de las obras. Y las obras por parte de la EPC si estas no están acordes con las especificaciones del contrato.   | Privado    |
| 20 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en las cantidades de obra (Operación y Mantenimiento).                 | El Contratista APP puede utilizar herramientas contractuales para transferir los riesgos de operación y mantenimiento a sus subcontratistas.  | Privado    |
| 21 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en los precios de los insumos (Operación y Mantenimiento).             | El Contratista APP puede utilizar herramientas contractuales para transferir los riesgos de operación y mantenimiento a sus subcontratistas.  | Privado    |
| 22 | Operación y Mantenimiento | Disminución en los niveles de servicio.  | El Contratista APP puede implementar mecanismos de control y seguimiento para el cumplimiento de los niveles de servicio y evitar afectaciones en parámetros que los conforman.   | Privado    |
| 23 | Operación y Mantenimiento | Discontinuidad del servicio.   | El Contratista APP puede adquirir seguros por lucro cesante.  | Privado    |
| 24 | Operación y Mantenimiento | Cambios en la demanda.   | El Contratista APP debe realizar una adecuada proyección de la demanda para la presentación de su oferta.   | Privado    |
| 25 | Operación y Mantenimiento | Subestimación predictiva del deterioro del pavimento.                              | El Contratista APP debe seleccionar un modelo predictivo acertado para estimar el deterioro del pavimento en el largo plazo definiendo adecuadamente las variables que influyen en las estimaciones. De igual manera, puede utilizar estrategias como control de riesgo de mantenimiento, inspecciones visuales, inversiones de puesta a punto, políticas de prevención, entre otros. | Privado    |
| 26 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento rutinario.   | El Contratista APP debe establecer un plan de mantenimiento rutinario adecuado para satisfacer los estándares de servicio requeridos por el contrato.   | Privado    |
| 27 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento mayor.   | El Contratista APP debe establecer un plan de mantenimiento mayor adecuado para satisfacer los estándares de servicio requeridos por el contrato de acuerdo con el estado de la infraestructura recibida y las obras y rehabilitaciones realizadas.   | Privado    |
| 28 | Operación y Mantenimiento | Zonas críticas.  | El Contratista APP debe adquirir seguros por las zonas críticas.  | Privado    |
| 29 | Operación y Mantenimiento | Estructural.   | Se requiere de una adecuada estrategia de mantenimiento rutinario y mayor, así como monitoreo constante que permita prevenir daños o deterioro de la infraestructura.   | Privado    |
| 30 | Operación y Mantenimiento | Sobrecarga.  | Control por medio de estaciones de pesaje y cobros directos a quienes sobrepasen el límite de carga.  | Público    |

| NO | ÁREA DE RIESGO               | RIESGO  | MITIGANTES   | ASIGNACIÓN |
|----|------------------------------|---|--|------------|
| 31 | Financiero y Económico       | No obtención del financiamiento del proyecto.   | Realizar una adecuada estructuración del proyecto (técnica, legal y financiera) y definir cláusulas de terminación anticipada del contrato en caso de que el Contratista APP presente inconvenientes en su relación con las entidades financieras. En todo caso, los interesados en el Proyecto y el posterior Contratista APP deberán realizar las debidas diligencias sobre el Proyecto, así como los sondeos del mercado y acuerdos con las entidades financieras para lograr presentar una oferta que considere dichos acuerdos y un posterior cierre financiero. Si el Contratista APP no logra un cierre financiero, es responsabilidad única y exclusiva del mismo. | Privado    |
| 32 | Financiero y Económico       | Alteración de las condiciones de financiación incluyendo factores como tasa de interés, cuentas de reserva, relaciones de cobertura y razones deuda / patrimonio. | El Contratista APP debe llevar a cabo un adecuado estudio de las condiciones de acceso a la financiación para presentar una oferta calibrada con las condiciones del mercado. Otra medida podría ser contratar instrumentos de cobertura como <i>Swaps</i> .   | Privado    |
| 33 | Financiero y Económico       | Inversiones Adicionales solicitadas por la EPC.   | Se requiere un adecuado análisis de las necesidades que debe cubrir la infraestructura definiendo de forma precisa las características del Proyecto y que permita un diseño y especificaciones técnicas acordes, reduciendo la posibilidad de inversiones adicionales.   | Público    |
| 34 | Financiero y Económico       | Incrementos en CAPEX y OPEX.  | El Contratista APP debe implementar una estrategia adecuada para proyectar los costos operativos en su oferta y reducir la probabilidad de incrementos no previstos durante la ejecución.  | Privado    |
| 35 | Financiero y Económico       | Variación de la moneda medio de pago en Panamá frente a otras monedas.  | Contratación de seguros de cambio por parte del Contratista APP.   | Privado    |
| 36 | Regulatorio                  | Cambios en la normatividad (general).   | El Contratista APP deberá mantenerse al tanto de las modificaciones regulatorias para implementarlas de la mejor manera posible.   | Privado    |
| 37 | Regulatorio                  | Cambios en normatividad tributaria.   | El Contratista APP se debe mantener al tanto de las posibles modificaciones tributarias que afecten el flujo de caja del Proyecto para calibrar mejor su oferta o su planeación financiera futura. También el Contratista APP puede aplicar a la certificación de Estabilidad Jurídica de las inversiones. La EPC deberá procurar sensibilizar y socializar a nivel institucional las condiciones bajo las cuales está pactado el Proyecto y las posibles contingencias y consecuencias que pudieran darse ante un cambio en normatividad tributaria.  | Compartido |
| 38 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos asegurables.  | Se recomienda incluir dentro de las obligaciones del Contratista APP, la contratación de los seguros correspondientes.   | Privado    |

| NO | ÁREA DE RIESGO               | RIESGO                                  | MITIGANTES  | ASIGNACIÓN |
|----|------------------------------|---|---|------------|
| 39 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos no asegurables. | Los riesgos por acaecimiento de eventos no asegurables no son mitigables. | Público    |

Tabla 8-6. Medidas Mitigantes  
Fuente: Elaboración propia



Se procede a realizar la valoración cualitativa de los riesgos estableciendo su probabilidad de ocurrencia e impacto en el Proyecto:

| No | ÁREA DE RIESGO | RIESGO  | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|----------------|---|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                |   | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 1  | Institucional  | Diseño conceptual del modelo de negocio.  |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 2  | Institucional  | Demora en la aprobación de la adjudicación del contrato.                                      |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 3  | Diseño         | Insuficiencia en el diseño.   |              |      | 3        |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 4  | Diseño         | Cambio de regulaciones o solicitudes de las instituciones rectoras sobre requisitos técnicos. |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 5  | Diseño         | Variaciones en las cantidades de obra (Diseño).   |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |
| 6  | Construcción   | Variación en precios de los insumos (Construcción).   |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |



| No | ÁREA DE RIESGO           | RIESGO   | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|--------------------------|--|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                          |  | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 7  | Construcción             | Deficiencias en la infraestructura existente a su entrega.                               |              |      | 3        |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 8  | Construcción             | Demoras o mayores cantidades de obras en la prevención o solución de eventos geológicos. |              |      | 3        |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 9  | Construcción             | Demoras o variaciones en el costo de traslado y/o intervención de redes.                 |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 10 | Predial                  | Demoras en la disponibilidad predial o adquisiciones no previstas.                       | 1            |      |          |      |          |                           |        |          |        | 5       | Medio          |
| 11 | Ambiental y Arqueológico | Demoras en la obtención de las licencias ambientales, planes y permisos.                 |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |



| No | ÁREA DE RIESGO           | RIESGO   | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|--------------------------|--|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                          |  | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 12 | Ambiental y Arqueológico | Incrementos en imprevistos, contingencias y demoras derivados de hallazgos arqueológicos y/o condiciones geológicas y geotécnicas adversas.                                  | 1            |      |          |      |          |                           |        |          |        |         | Bajo           |
| 13 | Ambiental y Arqueológico | Afectaciones a fuentes hídricas causadas durante el desarrollo del proyecto.   | 1            |      |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |
| 14 | Ambiental y Arqueológico | Obras solicitadas por la autoridad ambiental a través de la EPC o no, posteriores a la expedición de permiso(s) ambiental(es), por razones no imputables al Contratista APP. | 1            |      |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |

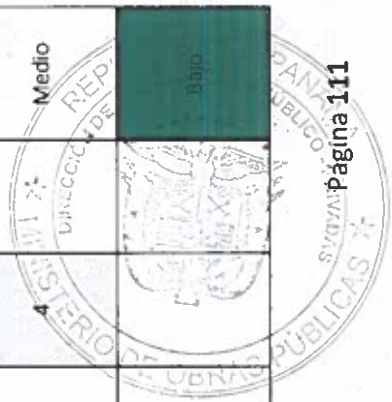
| No | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO   | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|---------------------------|--|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                           |  | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 15 | Sociopolítico             | Eventos o condiciones políticas, sociales e institucionales que afecten la ejecución del contrato.                       |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 16 | Sociopolítico             | Consultas públicas no previstas.   |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 17 | Sociopolítico             | Incrementos en imprevistos y contingencias por compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades. |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 18 | Sociopolítico             | Asentamientos informales en las áreas de servidumbre vial.   | 1            |      |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |
| 19 | Operación y Mantenimiento | Incompatibilidad del Proyecto con las especificaciones para su puesta en servicio.                                       |              | 2    |          |      |          |                           |        |          |        |         | Medio          |



| No | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO  | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|---------------------------|---|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                           |   | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 20 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en las cantidades de obra (Operación y Mantenimiento)     |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |
| 21 | Operación y Mantenimiento | Variaciones en los precios de los insumos (Operación y Mantenimiento) |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |
| 22 | Operación y Mantenimiento | Disminución en los niveles de servicio.                               |              |      | 3        |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 23 | Operación y Mantenimiento | Discontinuidad del servicio.  |              | 2    |          |      |          |                           |        |          |        | 5       | Medio          |
| 24 | Operación y Mantenimiento | Cambios en la demanda.  |              | 2    |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |
| 25 | Operación y Mantenimiento | Subestimación predictiva del deterioro del pavimento.                 |              |      | 3        |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 26 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento rutinario.                            |              |      |          | 4    |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |



| No | ÁREA DE RIESGO            | RIESGO  | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|---------------------------|---|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                           |   | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 27 | Operación y Mantenimiento | Subestimación del mantenimiento mayor.          |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |
| 28 | Operación y Mantenimiento | Zonas críticas.                                 |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 29 | Operación y Mantenimiento | Estructural.                                    |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 30 | Operación y Mantenimiento | Sobrecarga.                                     |              |      | 3        |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 31 | Financiero y Económico    | No obtención del financiamiento del Proyecto.   |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 32 | Financiero y Económico    | Alteración de las condiciones de financiación.  |              | 2    |          |      |          |                           |        |          |        |         | Medio          |
| 33 | Financiero y Económico    | Inversiones Adicionales solicitadas por la EPC. |              | 2    |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |



| No | ÁREA DE RIESGO               | RIESGO   | PROBABILIDAD |      |          |      |          | IMPACTO SOBRE EL PROYECTO |        |          |        |         | ZONA DE RIESGO |
|----|------------------------------|--|--------------|------|----------|------|----------|---------------------------|--------|----------|--------|---------|----------------|
|    |                              |  | MUY BAJA     | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA | DESPRECIABLE              | MÍNIMO | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO |                |
| 34 | Financiero y Económico       | Incrementos en los costos operativos.                                  |              |      |          | 4    |          |                           |        |          | 4      |         | Alto           |
| 35 | Financiero y Económico       | Variación de la moneda medio de pago en Panamá frente a otras monedas. | 1            |      |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |
| 36 | Regulatorio                  | Cambios en la normatividad (general).                                  |              | 2    |          |      |          |                           |        |          | 4      |         | Medio          |
| 37 | Regulatorio                  | Cambios en normatividad tributaria.                                    |              | 2    |          |      |          |                           |        | 3        |        |         | Medio          |
| 38 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos asegurables.                                   |              | 2    |          |      |          |                           | 2      |          |        |         | Bajo           |
| 39 | Fuerza Mayor y Caso Fortuito | Acaecimiento de eventos no asegurables.                                |              | 2    |          |      |          |                           |        |          |        | 5       | Medio          |

Tabla 8-7. Valoración Cualitativa de Riesgos Identificados

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4. Matriz de Riesgos o Mapa de Calor

Finalmente, con la información anterior se ubican en el mapa de riesgo o mapa de calor cada uno de los 39 riesgos identificados y valorados cualitativamente:

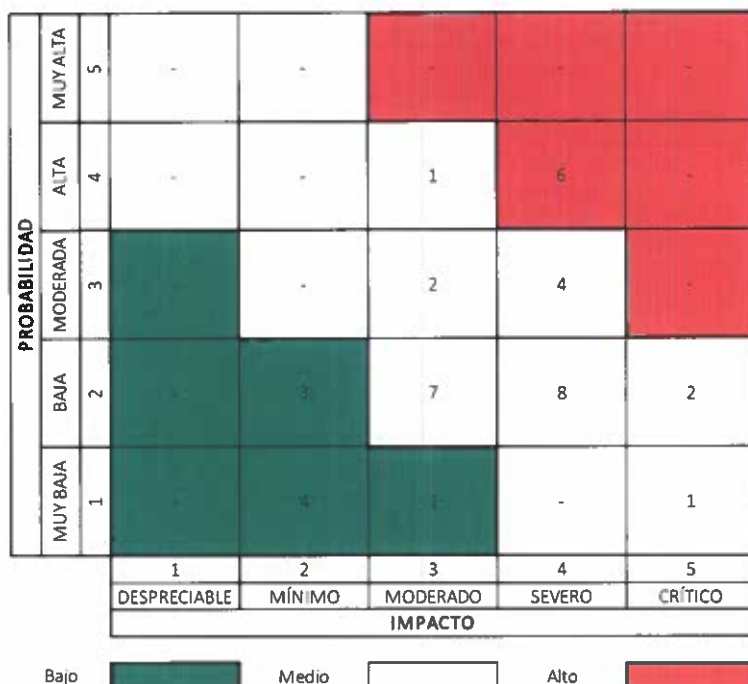



Tabla 8-8. Mapa de Riesgos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los riesgos identificados en cada una de las categorías del mapa de calor.

| Bajo  | Medio  | Alto  |
|---|--|---|
| Incrementos en imprevistos, contingencias y demoras derivados de hallazgos arqueológicos y/o condiciones geológicas y geotécnicas adversas                                  | Diseño conceptual del modelo de negocio  | Variaciones en las cantidades de obra (Diseño)                        |
| Afectaciones a fuentes hídricas causadas durante el desarrollo del proyecto   | Demora en la aprobación de la adjudicación del contrato                                      | Variación en precios de los insumos (Construcción)                    |
| Obras solicitadas por la autoridad ambiental a través de la EPC o no, posteriores a la expedición de permiso(s) ambiental(es), por razones no imputables al Contratista APP | Insuficiencia en el diseño   | Variaciones en las cantidades de obra (Operación y Mantenimiento)     |
| Asentamientos informales en las áreas de servidumbre vial   | Cambio de regulaciones o solicitudes de las instituciones rectoras sobre requisitos técnicos | Variaciones en los precios de los insumos (Operación y Mantenimiento) |
| Cambios en la demanda   | Deficiencias en la infraestructura existente a su entrega                                    | Subestimación del mantenimiento mayor                                 |
| Inversiones Adicionales solicitadas por la EPC  | Demoras o mayores cantidades de obras en la prevención o solución de eventos geológicos      | Incrementos en los costos operativos                                  |
| Variación de la moneda medio de pago en Panamá frente a otras monedas   | Demoras o variaciones en el costo de traslado y/o intervención de redes                      |   |



| Bajo                                | Medio   | Alto |
|-------------------------------------|---|------|
| Acaecimiento de eventos asegurables | Demoras en la disponibilidad predial o adquisiciones no previstas   |      |
|                                     | Obtención de las licencias ambientales, planes y permisos   |      |
|                                     | Eventos o condiciones políticas, sociales e institucionales que afecten la ejecución del contrato                       |      |
|                                     | Consultas públicas no previstas   |      |
|                                     | Incrementos en imprevistos y contingencias por compensaciones socioeconómicas, planes sociales y gestión de comunidades |      |
|                                     | Incompatibilidad del proyecto con las especificaciones para su puesta en servicio                                       |      |
|                                     | Disminución en los niveles de servicio  |      |
|                                     | Discontinuidad del servicio   |      |
|                                     | Subestimación predictiva del deterioro del pavimento  |      |
|                                     | Subestimación del mantenimiento rutinario   |      |
|                                     | Zonas críticas  |      |
|                                     | Estructural   |      |
|                                     | Sobrecarga  |      |
|                                     | No obtención del financiamiento del proyecto  |      |
|                                     | Alteración de las condiciones de financiación   |      |
|                                     | Cambios en la normatividad (general)  |      |
|                                     | Cambios en normatividad tributaria  |      |
|                                     | Acaecimiento de eventos no asegurables  |      |

Tabla 8-9. Resumen de Clasificaciones de Riesgos

Fuente: Elaboración propia

### 8.5. Conclusiones

Del análisis realizado, se encontraron 39 riesgos, de los cuales 8 son de zona de riesgo bajo, 25 se clasifican en la zona de riesgo medio, y 6 como zona de riesgo alto.

De los riesgos clasificados como en zona alta, se tiene la distribución por asignación presentada en la siguiente tabla:

| ASIGNACIÓN   | CANTIDAD TOTAL | PORCENTAJE DEL TOTAL | CANTIDAD EN CATEGORÍA ALTA | PORCENTAJE EN CATEGORÍA ALTA |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Público      | 9              | 23.08%               | 0                          | 0.00%                        |
| Privado      | 23             | 58.97%               | 6                          | 100.00%                      |
| Compartido   | 7              | 17.95%               | 0                          | 0.00%                        |
| <b>Total</b> | <b>39</b>      | <b>100.00%</b>       | <b>6</b>                   | <b>100.00%</b>               |

Tabla 8-10. Distribución de Riesgos de Categoría Alta

Fuente: Elaboración propia

Se observa que ninguno de los riesgos de categoría alta está asignado al sector público, lo que implica una ganancia para este en la modalidad de APP, dado que, bajo una modalidad de contratación de obra pública tradicional, el total de los 6 riesgos de categoría alta tendrían que ser asumidos por el sector público. Dado que, a nivel de prefactibilidad no se está asignando ningún tipo de riesgo en categoría alta al sector público, no existe la necesidad de estimar y contabilizar compromisos contingentes.



Dentro de los riesgos clasificados como de categoría alta, existen algunos que se considera deben ser modelados eventualmente, y mitigados mediante subcontrataciones, por lo que se recomienda llevar a cabo una cuantificación en la fase de Factibilidad, en el caso de que el presente ITI sea aprobado por el Ente Rector.

- Riesgo de operación: riesgo de que los costos operativos del Proyecto sean mayores a los presupuestados.
- Riesgo de subestimación del mantenimiento: riesgo de que los costos de mantenimiento sean superiores a los previstos, tanto para actividades rutinarias, como mayores o intervenciones mayores.



## 9. Indicadores de Servicio en la Fase de Prefactibilidad

### 9.1 Introducción

Este capítulo incorpora los niveles de servicios para la gestión y conservación de los pavimentos, con posterioridad a los trabajos de recuperación inicial y las obras de rehabilitación, basado en el cumplimiento de los estándares de desempeño.

Los indicadores de desempeño aplicables a este Proyecto son los siguientes:

- ID01 Ds Deteri6ros superficiales
- ID02 IRI Índice de rugosidad internacional
- ID03 Ah Abuelamiento
- ID04 Def Deflexiones
- ID05 CF Coeficiente de fricci6n
- ID06 Mxt Macrotextura
- ID07 Tal Taludes
- ID08 Est Estructuras
- ID09 OD Obras de drenaje
- ID10 SH Sealamiento horizontal
- ID11 SV Sealamiento vertical
- ID12 DBC Defensas y barreras centrales
- ID13 LCA Limpieza de calzada y hombros
- ID14 FDV Funcionalidad del derecho de vía
- ID 15 SerV Servicios de vialidad

Cada Indicador de nivel de servicio est6 compuesto de los siguientes elementos: Nombre, Concepto de Medici6n, Frecuencia de Medici6n, M6todo de Medida y Valores M6ximos. Adicionalmente, para cada uno de los Indicadores, se establece un Tiempo M6ximo de Correcci6n durante el cual el Contratista APP podr6 solucionar cualquier evento en el que los resultados del indicador resulten ser inferiores al valor de aceptaci6n.

De conformidad con lo anterior, la estructura de cada uno de los indicadores de niveles de servicio corresponde a la que se indica a continuaci6n:

- Nombre: corresponde al nombre del Indicador.
- Concepto de Medici6n: caracter6sticas f6sicas de la infraestructura o de los equipos o a las condiciones de operaci6n que pretenden ser verificadas a trav6s del correspondiente indicador.
- Frecuencia: periodicidad m6nima con la que el interventor (supervisor del Contrato de APP) debe medir cada indicador. Lo anterior sin perjuicio de la facultad de los entes competentes de efectuar mediciones y evaluaciones adicionales de cualquiera de los Indicadores.
- M6todo de Medida: descripci6n del procedimiento para efectuar la medida del correspondiente indicador.
- Valores M6ximos: valor m6nimo o m6ximo que resulta aceptable para cada Indicador.
- Tiempo M6ximo de Correcci6n: tiempo m6ximo durante el cual se debe llevar la medici6n al valor de aceptaci6n establecido para cualquier Indicador, sin que se afecte el 6ndice de cumplimiento.

### 9.2. Trabajos Durante la Recuperaci6n Preliminar y las Obras de Rehabilitaci6n

Para que el Proyecto pueda obtener el nivel de servicio y cumplir con los indicadores de desempe6o del mantenimiento vial a ser exigidos en el contrato de APP, se deben realizar trabajos de recuperaci6n preliminar, los cuales ser6n definidos en detalle en la fase de Factibilidad, sujeto a la aprobaci6n de este ITI por parte del Ente Rector, para cada tramo que conforma el Proyecto. Durante los primeros seis meses a dos a6os del Contrato de APP, se deber6 ejecutar la recuperaci6n preliminar.

#### Est6ndares de Calidad

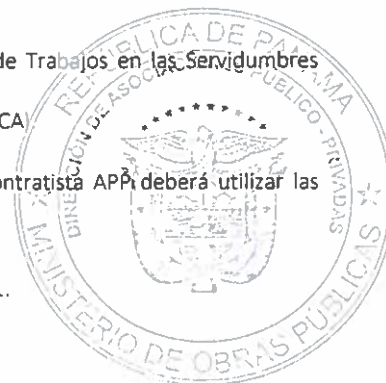
Para la ejecuci6n del Proyecto se exigir6 cumplir, como m6nimo, con la normativa vigente, incluyendo, pero sin limitar:

- "Manual de Especificaciones t6cnicas, Generales para la Construcci6n y Rehabilitaci6n de Carreteras y Puentes (ETG)", Segunda Edici6n Revisada del 2002.
- "Norma de Ejecuci6n de Mantenimiento Rutinario por Est6ndar", Primera Edici6n junio de 2007.
- "Manual de Especificaciones Ambientales", Edici6n de agosto de 2002.
- "Manual de Control de Tr6nsito Durante la Ejecuci6n de Trabajos de Construcci6n y Mantenimiento en Calles y Carreteras", Primera Edici6n junio de 2007.

- “Manual de Procedimiento para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá”, Primera Edición 2002.
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (SIECA)

En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Contratista APP deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

- AASHTO. AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES. 1993.
- PCA. THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS. 2011.
- AASHTO. GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS. 2004.
- The Manual For Bridge Evaluation (AASHTO - 2018)



### 9.3. Gestión del Mantenimiento Vial

El objetivo primario con la ejecución de los contratos de mantenimiento integral es garantizar en el mediano y largo plazo, un flujo estable de recursos, que permita ofrecer un nivel óptimo de servicio a los usuarios de las carreteras incluidas en este Proyecto, en términos de relación beneficio – costo, y preservar el patrimonio vial.

El Contratista APP será el gestor del mantenimiento vial para conservar la infraestructura contratada, por lo cual instrumentará una serie de mediciones (autoevaluaciones) y elaborará el Plan de Gestión y la evaluación de este, de forma que el mismo revele los parámetros que le permitan conocer el estado de la infraestructura y así planificar las intervenciones que garanticen el cumplimiento de los indicadores de servicio establecidos en los documentos contractuales.

#### Plan de Gestión

Es una herramienta de gestión que contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas de planificación, implementación, seguimiento y mejora en el que se deben describir las tareas de recuperación preliminar, las obras de rehabilitación y el mantenimiento rutinario, preventivo y mayor que se espera ejecutar para cada tramo, así como el Plan de Gestión Ambiental que deberá ser sometido y aprobado por el MOP.

#### Evaluaciones de la Gestión Vial

Para verificar el cumplimiento de los indicadores de desempeño establecidos, el MOP, como EPC, implementará una serie de evaluaciones tales como:

- Evaluaciones rutinarias: se llevarán a cabo en cualquier momento del Contrato de APP, en la oportunidad y lugares que considere conveniente sin la necesidad de previo aviso al Contratista APP.
- Evaluaciones de cumplimiento de los indicadores de desempeño: a los efectos de constatar el cumplimiento de los estándares de desempeño para cada uno de los niveles de servicio individuales, se verificará que el servicio contratado se preste con continuidad.
- Evaluación de las características funcionales y estructurales del pavimento: se realizarán en cualquier momento durante la duración del contrato de APP. Estas características son el levantamiento de deterioros, el índice de regularidad (IRI) y deflectometría de la longitud vial completa contratada.
- Evaluaciones programadas a efectos de la terminación de una fase o del contrato de APP: se realizarán para certificar la finalización satisfactoria del componente de rehabilitación y del mantenimiento vial contratado.

Para la gestión vial, el Contratista APP deberá construir un edificio para Centro de Control y Operación en el cual se instalarán las herramientas y personal necesario para llevar a cabo la gestión vial del proyecto. El Contratista APP deberá implementar un Servicio de Atención a Incidencias y Emergencias, un sistema SICC (Sistema Informático de Contabilización y Control) para el registro de información relacionada con la evaluación de los indicadores de desempeño y dos estaciones de pesaje y dimensiones de vehículos pesados. El desarrollo de estos elementos será realizado en la etapa de factibilidad.

### 9.4. Verificación y Constancia de la Ejecución del Mantenimiento Vial

La inspección de la obra será efectuada por el MOP, como EPC y responsable del Proyecto, a través de la Dirección que se designe, o mediante particulares o empresas idóneas contratadas en cualquier momento antes o durante la ejecución de la obra.

### 9.5 Conclusiones

Los indicadores de servicio serán de cumplimiento técnico – contractual y tienen como objetivo mantener la vía en condiciones óptimas y generar un mejor servicio, menos gastos (gasolina, mantenimiento, tiempo y desgaste de vehículos) y mejorar la seguridad de los usuarios.

Los indicadores seleccionados están estrechamente relacionados con aspectos críticos de la seguridad en carreteras, como el estado del pavimento, la rugosidad, el ahuellamiento, entre otros. Estos indicadores ayudan a identificar áreas de riesgo que podrían afectar la seguridad de los usuarios de la vía. Además, son representativos de la calidad del servicio que se brinda a los usuarios de la carretera. Por ejemplo, la presencia de deterioros superficiales, la rugosidad excesiva o la falta de señalización adecuada pueden afectar negativamente la experiencia del usuario y la eficiencia del transporte. Otros abordan tanto aspectos técnicos como estructurales del pavimento y de la infraestructura vial en general. Esto permite una evaluación integral del estado de la carretera y ayuda a identificar problemas que podrían requerir intervenciones de mantenimiento o rehabilitación.

Los indicadores seleccionados son medibles y cuantificables, lo que facilita su seguimiento a lo largo del tiempo.

Estos indicadores son fundamentales para garantizar la gestión y conservación adecuada de los activos del Proyecto. En caso de que estos indicadores no se cumplan, el impacto podría ser significativo. Por un lado, podría afectar la seguridad vial y la comodidad de los usuarios de las carreteras, lo que podría llevar a un aumento en los accidentes de tráfico y en los costos asociados a los usuarios con la reparación de vehículos y atención médica. Por otro lado, un incumplimiento de los indicadores podría afectar la durabilidad de la infraestructura vial, lo que requeriría inversiones adicionales en mantenimiento y rehabilitación.



## 10. Estudio de Sostenibilidad y Factibilidad

### 10.1 Introducción

El estudio de sostenibilidad financiera del Proyecto se basa en una modelación financiera que evalúa las condiciones que permiten que el Proyecto se considere viable financieramente.

El principal objetivo de esta modelación financiera es realizar una estimación preliminar de los compromisos presupuestarios que el Proyecto podría generar para el MOP, en su calidad de EPC responsable. Aquí se debe considerar que, dado que los ingresos del Proyecto incluyen PPDs del Estado durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se clasifica como un Proyecto cofinanciado. Durante la fase de Factibilidad se llevará a cabo un análisis que permitirá evaluar el impacto de los peajes en la retribución del Contratista APP.

De esta manera, para estimar los PPD se realiza un modelo financiero que recoge las proyecciones de estados financieros del potencial Contratista APP a lo largo del desarrollo del contrato, basado en estimaciones de costos e inversiones y supuestos de las condiciones de financiación para definir preliminarmente los PPD que permiten al potencial Contratista APP obtener una rentabilidad atractiva y acorde a los riesgos asumidos.

### 10.2 Análisis de Precedentes

#### 10.2.1 Aspectos Macroeconómicos

El Banco Mundial<sup>47</sup>, en su descripción general de Panamá, comenta que prepandemia el país tuvo un crecimiento superior en 4 veces a la media general, y que además logró recuperar el decrecimiento sufrido por la pandemia de una manera ágil. El Banco Mundial espera que la economía crezca 5.7% en el 2023 y 5.8% para el 2024. Liderado ese crecimiento principalmente por el comercio mayorista y minorista, el transporte, el almacenamiento y las comunicaciones.

Asimismo, el Banco Mundial comenta que existe una reducción de la pobreza, resultado de la exitosa implementación del programa Panamá Solidario, recuperando el mercado laboral.

Por otro lado, la entidad proyecta que la inflación aumente en 2023 para terminar en 3.3% debido a la expiración de subsidios a los combustibles y alimentos, pero luego se reduzca a 2% en 2025.

En cuanto al déficit fiscal, comenta que se espera lograr a un límite del 1.5% del PIB en 2024, con un ratio de deuda/PIB de 59.0% mediante la combinación de medidas para aumentar el ingreso fiscal y reducir el gasto.

### 10.3 Definición del Proyecto

Considerando el alcance amplio del Proyecto, así como la localización geográfica entre otros aspectos financieros y técnicos, se realizan diferentes agrupaciones de los tramos del Proyecto para proceder a su evaluación financiera. Los tramos se agrupan tal como se ha referenciado en la Tabla 1-1 Alcance del Proyecto y en la Tabla 3-1 Descripción del Alcance del Proyecto, cuyas actividades se proyecta realizar en una etapa Construcción que durará 48 meses (incluyendo 18 meses de actividades previas y cierre financiero - etapa de Preconstrucción) y una etapa de Operación y Mantenimiento que durará 21 años para un total de 25 años, la retribución al Contratista APP se realizará mediante PPDs fijas con pagos semestrales a partir de la finalización de la etapa de Construcción.

### 10.4 Metodología del Análisis

Con el fin de evaluar de manera adecuada el requerimiento de recursos públicos, se realiza la simulación acorde a condiciones de mercado razonables, considerando la modelación financiera que llevaría a cabo un potencial Contratista APP, según las características del Proyecto, los precios de insumos del país, las condiciones de financiación, las condiciones de mercados de capitales, la estructura tributaria y la rentabilidad esperada. Consideramos que, en la fase de Prefactibilidad, los supuestos que se exponen a continuación son los que un participante en un proyecto de asociación-pública privada consideraría. Los montos y porcentajes expuestos van en línea con la experiencia en proyectos de la región ajustados a la realidad de Panamá.

#### 10.4.1 Supuestos Temporales y Macroeconómicos

Para la modelación financiera se consideró la evaluación en balboas panameños (B/) y cifras constantes de 2022, de acuerdo con la siguiente tabla.

<sup>47</sup> Banco Mundial (No Data) Panamá: Panorama General <https://www.bancomundial.org/es/country/panama/overview#1> – Actualizado a abril 4 de 2023



| MONEDA Y CIFRAS          | VALOR                              |
|--------------------------|------------------------------------|
| Moneda de evaluación     | B/.                                |
| Año moneda de evaluación | 2022                               |
| Cifras                   | Constantes de diciembre 31 de 2022 |

**Tabla 10-1. Parámetros Generales de la Moneda de Evaluación y Cifras**

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, en cuanto a los supuestos de tasas e impuestos, se considera un impuesto sobre la renta del 25.0% y una inflación esperada en Panamá que varía del 3.3% a 2.0% anual dentro del periodo de análisis. Esto con fines de evaluar el costo de capital y del Proyecto en cifras corrientes:

| TASAS E IMPUESTOS                  | VALOR  |
|------------------------------------|--------|
| Impuesto sobre la renta            | 25.00% |
| <b>Inflación esperada (Panamá)</b> |        |
| Año 1                              | 3.31%  |
| Año 2                              | 2.47%  |
| Año 3                              | 2.00%  |
| Año 4                              | 2.00%  |
| Año 5                              | 2.00%  |
| >= Año 6                           | 2.00%  |

**Tabla 10-2. Supuestos Macroeconómicos y Tributarios**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, dentro de los supuestos temporales, se consideran los plazos y fechas indicados en la siguiente tabla:

| PLAZOS   | VALOR |
|--|-------|
| Plazo etapa de Preconstrucción (meses)           | 18    |
| Plazo etapa de Construcción (meses)              | 30    |
| Plazo etapa de Operación y Mantenimiento (meses) | 252   |

**Tabla 10-3. Supuestos Temporales**

Fuente: Elaboración propia

#### 10.4.2 Supuestos del CAPEX

De acuerdo con las estimaciones en la fase de Prefactibilidad de los costos e inversiones requeridos, se presenta la siguiente tabla:

| PERÍODO                                  | CAPEX (sin considerar los Mantenimientos Mayores) (B/.) |                   |
|--|---|-------------------|
|  | CONSTANTES (DIC 31/2022)                                | CORRIENTES        |
| <b>CAPEX en etapa de Preconstrucción</b> |   |                   |
| 1  | 14,714,716  | 15,572,209        |
| 2  | 524,657   | 565,402           |
| <b>Subtotal</b>                          | <b>15,239,373</b>                                       | <b>16,137,611</b> |
| <b>CAPEX en etapa de Construcción</b>    |   |                   |
| 1  | 87,494,246  | 94,289,061        |
| 2  | 117,382,810   | 126,498,775       |

| PERÍODO         | CAPEX (sin considerar los Mantenimientos Mayores) (B/.) |                    |
|-----------------|---|--------------------|
|                 | CONSTANTES (DIC 31/2022)                                | CORRIENTES         |
| 3               | 58,691,405  | 63,249,387         |
| <b>Subtotal</b> | <b>263,568,461</b>                                      | <b>284,037,223</b> |
| <b>Total</b>    | <b>278,807,834</b>                                      | <b>300,174,834</b> |

Tabla 10-4. Supuestos de CAPEX sin Mantenimiento Mayor  
Fuente: Elaboración propia



Se resalta que el CAPEX incluye la adquisición predial requerida, así como las compensaciones socioeconómicas estimadas en fase de Prefactibilidad.

| PERÍODO      | MANTENIMIENTO MAYOR      |                    |
|--------------|--------------------------|--------------------|
|              | CONSTANTES (DIC 31/2022) | CORRIENTES         |
| 10           | 3,673,425                | 4,643,830          |
| 11           | 661,740                  | 853,283            |
| 12           | 22,404,242               | 29,466,985         |
| 13           | 16,377,269               | 21,970,862         |
| 15           | 1,078,120                | 1,504,781          |
| 16           | 3,796,803                | 5,405,354          |
| 18           | 13,189,762               | 19,536,350         |
| 20           | 23,288,537               | 35,887,981         |
| 22           | 3,618,860                | 5,802,016          |
| 23           | 7,721,882                | 12,627,882         |
| 24           | 7,538,277                | 12,574,179         |
| <b>Total</b> | <b>103,348,917</b>       | <b>150,273,503</b> |

Tabla 10-5. Supuestos de Mantenimiento Mayor  
Fuente: Elaboración propia

En total, el CAPEX estimado del Proyecto es de B/. 382.1 millones en constantes de diciembre 31 de 2022 o de B/. 452.5 millones en valores corrientes, el cual comprende B/. 278.8 millones en constantes de diciembre 31 de 2022 (B/.302.2 millones en valores corrientes) de CAPEX sin mantenimiento mayor y B/.103.3 millones en constantes de diciembre 31 de 2022 (B/.150.3 millones en valores corrientes).

#### 10.4.3 Supuestos de OPEX

A continuación, se presentan los valores de operación y mantenimiento rutinario estimados en la fase de Prefactibilidad.

| PERÍODO | OPEX                     |            |
|---------|--------------------------|------------|
|         | CONSTANTES (Dic 31/2022) | CORRIENTES |
| 1       | 2,186,717                | 2,313,109  |
| 2       | 1,717,285                | 1,852,875  |



| PERÍODO      | OPEX                        |                    |
|--------------|-----------------------------|--------------------|
|              | CONSTANTES<br>(Dic 31/2022) | CORRIENTES         |
| 3            | 1,717,285                   | 1,889,932          |
| 4            | 1,717,285                   | 1,927,731          |
| 5            | 7,435,906                   | 8,514,088          |
| 6            | 7,740,232                   | 9,039,791          |
| 7            | 7,375,372                   | 8,785,945          |
| 8            | 7,472,573                   | 9,079,772          |
| 9            | 7,375,372                   | 9,140,898          |
| 10           | 6,281,026                   | 7,940,278          |
| 11           | 8,138,708                   | 10,494,476         |
| 12           | 7,157,714                   | 9,414,122          |
| 13           | 7,389,596                   | 9,913,485          |
| 14           | 7,472,573                   | 10,225,298         |
| 15           | 7,375,372                   | 10,294,135         |
| 16           | 6,587,672                   | 9,378,602          |
| 17           | 7,375,372                   | 10,710,018         |
| 18           | 7,459,516                   | 11,048,851         |
| 19           | 7,441,260                   | 11,242,247         |
| 20           | 7,562,842                   | 11,654,453         |
| 21           | 8,039,337                   | 12,636,512         |
| 22           | 6,306,571                   | 10,111,148         |
| 23           | 7,375,372                   | 12,061,220         |
| 24           | 7,472,573                   | 12,464,581         |
| 25           | 7,479,652                   | 12,725,916         |
| <b>Total</b> | <b>161,653,183</b>          | <b>224,859,485</b> |

Tabla 10-6. Supuestos de OPEX

Fuente: Elaboración propia

#### 10.4.4 Supuestos de Gastos de Administración

De igual manera, en la Tabla 10-7. Supuestos de Gastos de Administración se presentan supuestos de gastos de administración.

| PERÍODO | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN    |            |
|---------|-----------------------------|------------|
|         | CONSTANTES<br>(Dic 31/2022) | CORRIENTES |
| 1       | 1,884,4771                  | 1,966,110  |
| 2       | 1,709,787                   | 1,809,424  |
| 3       | 1,806,856                   | 1,950,392  |
| 4       | 1,811,477                   | 1,994,488  |





| PERÍODO      | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN    |                   |
|--------------|-----------------------------|-------------------|
|              | CONSTANTES<br>(Dic 31/2022) | CORRIENTES        |
| 5            | 1,813,277                   | 2,036,400         |
| 6            | 1,886,277                   | 2,160,750         |
| 7            | 1,973,248                   | 2,305,584         |
| 8            | 1,973,248                   | 2,351,696         |
| 9            | 1,973,248                   | 2,398,730         |
| 10           | 1,973,248                   | 2,446,704         |
| 11           | 2,055,848                   | 2,600,105         |
| 12           | 1,973,248                   | 2,545,551         |
| 13           | 2,009,089                   | 2,643,623         |
| 14           | 1,973,248                   | 2,648,391         |
| 15           | 1,973,248                   | 2,701,359         |
| 16           | 2,046,248                   | 2,857,321         |
| 17           | 1,973,248                   | 2,810,494         |
| 18           | 2,009,089                   | 2,918,773         |
| 19           | 1,973,248                   | 2,924,038         |
| 20           | 1,973,248                   | 2,982,519         |
| 21           | 2,055,848                   | 3,169,514         |
| 22           | 2,303,248                   | 3,621,951         |
| 23           | 2,009,089                   | 3,222,561         |
| 24           | 1,973,248                   | 3,228,374         |
| 25           | 1,973,248                   | 3,292,942         |
| <b>Total</b> | <b>49,079,593</b>           | <b>65,587,793</b> |

Tabla 10-7. Supuestos de Gastos de Administración  
Fuente: Elaboración propia

Los conceptos referenciados en la Tabla 10-8. Supuestos de Fondeos y Fianzas a continuación corresponden a gastos que el Contratista APP deberá incurrir para lograr una gestión responsable del Proyecto.

| CONCEPTO  | VALOR  |
|---|--------|
| <b>Fondeos</b>  |        |
| Supervisión (% sobre OPEX, gastos de administración y mantenimientos mayores)                   | 2.00%  |
| Fortalecimiento Institucional (% sobre OPEX, gastos de administración y mantenimientos mayores) | 0.50%  |
| MASC (% sobre OPEX, gastos de administración y mantenimientos mayores)                          | 0.30%  |
| <b>Fianzas</b>  |        |
| Base en etapa de Construcción (% CAPEX)   | 10.00% |
| Costo anual en etapa de Construcción  | 2.00%  |
| Base en etapa de Operación (% OPEX, gastos de administración y mantenimientos mayores)          | 5.00%  |

| CONCEPTO                          | VALOR |
|-----------------------------------|-------|
| Costo anual en etapa de Operación | 1.50% |

Tabla 10-8. Supuestos de Fondeos y Fianzas

Fuente: Elaboración propia

- La supervisión hace referencia al supervisor del Proyecto que, si bien serán pagadas por el Contratista APP, trabajarán a favor de la EPC para asegurar el correcto cumplimiento de las obligaciones derivadas del futuro Contrato de APP entre las partes (Contratista APP y EPC).
- De la misma manera, el gasto por fortalecimiento institucional corresponde a una partida dedicada exclusivamente a mantener el personal de la EPC que actuará como contraparte al Contratista APP. La relación entre el Contratista APP y la EPC es de largo plazo (25.0 años) y se debe garantizar continuidad en el personal involucrado a efectos de proteger la correcta gestión del Proyecto.
- El gasto del panel técnico corresponde a lo que se requiere para mantener expertos independientes a las partes (Contratista APP y la EPC) con el fin de solventar aquellas diferencias que se den en la gestión del Proyecto y posibilitar soluciones expeditas para garantizar el correcto servicio del Proyecto.
- El gasto por fianzas está relacionado con aquellas erogaciones a entidades aseguradoras que estarán respaldando los activos y responsabilidades del Proyecto.

Para esta fase de Prefactibilidad, los supuestos de montos y porcentajes usados son aquellos que son habituales en el mercado de la región, ajustados con sondeos generales en Panamá a participantes de este.

#### 10.4.5 Supuestos de Financiación

La fuente de financiamiento de la inversión no es recuperable desde el punto de vista comercial, debido a que el Proyecto no genera ingresos (peajes), por lo que la remuneración al Contratista APP se hará por medio de PPD, que son compromisos firmes del Estado, condicionados al cumplimiento de indicadores de nivel de servicio. Estos indicadores de los PPD deben ser incluidos en el Contrato de APP, y revisados y definidos en la fase de Factibilidad, si el presente ITI es aprobado por parte del Ente Rector.

Para el financiamiento a largo plazo de los costos de la etapa de Construcción del Proyecto, se establece la estructura de financiación tipo *Project Finance* tradicional, suponiendo que el accionista debe realizar un aporte de capital propio del 30% de las necesidades de financiación de la etapa de Construcción, y el restante 70% es financiado por medio de deuda de largo plazo.

En las estructuras de financiación tipo *Project Finance*, el respaldo del repago de la deuda son los flujos del Proyecto y no las garantías con las que cuentan los accionistas del Contratista APP. Por este motivo, se establece una prelación de pagos en la que deben cubrirse primero los costos operativos e impuestos correspondientes, para posteriormente realizar el servicio de la deuda, y en último lugar, el repago del capital y la deuda aportada por los accionistas del Contratista APP.

Lo anterior implica que el nivel de riesgo asumido por los accionistas del Contratista APP supera el asumido por la entidad financiera que dispone la deuda, por lo que el retorno de capital es mayor al costo de financiamiento.

Por otra parte, se consideran las condiciones de financiación referentes a spread sobre inflación, DSCR, comisión de estructuración (fee de estructuración) y comisión de disponibilidad presentadas en la Tabla 10-9. Supuestos de Financiación. Asimismo, se establece un saldo objetivo de cuenta de reserva correspondiente al valor equivalente a un servicio de deuda:

| CONDICIONES DE FINANCIACIÓN                            | VALOR   |
|--|---------|
| Tasa de interés de referencia (Spread sobre inflación) | 8.00%   |
| DSCR   | 1.25 x  |
| Fee de estructuración                                  | 2.00%   |
| Comisión de disponibilidad                             | 1.00%   |
| Cuenta de reserva de Deuda Senior                      | 6 meses |
| Cuenta de reserva de OPEX                              | 6 meses |
| Cuenta de reserva de Mantenimiento Mayor               | 6 meses |

Tabla 10-9. Supuestos de Financiación

Fuente: Elaboración propia

#### 10.4.6 Supuestos Contables

El modelo financiero se ha construido siguiendo los lineamientos contables de las Normas Internacionales de Información Financiera (IFRS, por sus siglas en inglés) y en particular la CINIIF 12 aplicable a concesiones, la norma IFRS 15, sobre determinación del ingreso en contratos e IFRS 9, sobre instrumentos financieros, así como la que aplican para las diversas situaciones que se tienen en una concesión vial. En general la CINIIF 12 determina la contabilización de los acuerdos de concesión de servicios públicos a un operador privado y regla principalmente el tratamiento de los derechos del operador sobre la infraestructura, así como el reconocimiento y medición de la contraprestación que recibirá el operador privado. Bajo la norma CINIIF 12, se prevé que el Proyecto se contabilice como un activo financiero, considerando que los PPD representan un derecho contractual incondicional a recibir efectivo. La IFRS 15 determina la manera en que la contraprestación se debe distribuir de acuerdo con las obligaciones y derechos adquiridos por el operador privado. La IFRS 9 determina el tratamiento contable de los cobros (o pagos) a largo plazo durante la vida del contrato. Esta última aplica tanto para la contabilización de la contraprestación así como para la contabilización del endeudamiento proyectado del Proyecto.

#### 10.4.7 TIR del Cierre del Modelo Financiero

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo de la modelación financiera es definir el valor de los PPD que debe realizar el gobierno, para que la rentabilidad obtenida por el inversionista sea igual a su costo de capital.

En este sentido, para el cálculo del costo de capital se considera la metodología *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), que es ampliamente aceptada en la estructuración de proyectos.

#### 10.5 Evaluación de la Viabilidad Financiera

En esta sección se presentan los resultados de la modelación financiera para el Proyecto. El fin de la modelación es establecer los Pagos Por Disponibilidad (PPD) necesarios para obtener una tasa de retorno del accionista del Contratista APP que iguale su costo de capital, dadas las características del Proyecto y la estructura de financiación planteada, en la que se requieren aportes de capital propio y de deuda en el mercado financiero.


Como resultado de la aplicación de estos supuestos, así como los montos expuestos en la Tabla 10-2. Supuestos Macroeconómicos y Tributarios, en la Tabla 10-3. Supuestos Temporales, en la Tabla 10-4. Supuestos de CAPEX, en la Tabla 10-5. Supuestos de Mantenimiento Mayor, en la OPEX en la Tabla 10-6. Supuestos de OPEX, en la Tabla 10-7. Supuestos de Gastos de Administración, en la Tabla 10-8. Supuestos de Fondeos y Fianzas y en la Tabla 10-9. Supuestos de Financiación, así como las consideraciones de rentabilidad, la estructura final de financiación resulta en lo siguiente:

| FUENTES DE FINANCIACIÓN                                | B/. EN CORRIENTES  |
|--|--------------------|
| Aportes de capital                                     | 118,538,779        |
| Deuda  | 276,590,483        |
| <b>Total, fuentes de financiación</b>                  | <b>395,129,262</b> |
| Plazo total de la deuda                                | 14.08              |
| Cola de deuda (años)                                   | 9.42               |
| Tasa de interés de referencia (Spread sobre inflación) | 8.00%              |

Tabla 10-10 Características de la Financiación  
Fuente: Elaboración propia

De esta forma, los resultados de la modelación arrojan que el Proyecto propuesto bajo modalidad de APP requiere financiamiento de los costos en etapa de Construcción, que serán recuperados en etapa de Operación. Los flujos del Proyecto resultantes de los supuestos descritos anteriormente y las necesidades de caja en la etapa de Construcción se presentan en la Tabla 10-12. Fuentes y Usos.

| NECESIDAD DE FINANCIACIÓN                                 | B/. EN CORRIENTES |
|---|-------------------|
| CAPEX en etapa de construcción                            | 303,656,727       |
| Fondeos y Fianzas en construcción                         | 1,565,173         |
| OPEX incurrido en Construcción y Gastos de Administración | 15,513,707        |
| Fee de Estructuración                                     | 5,531,810         |
| Comisión de Disponibilidad                                | 5,074,825         |



| NECESIDAD DE FINANCIACIÓN                 | B/. EN CORRIENTES  |
|---|--------------------|
| Intereses de Deuda                        | 31,449,629         |
| Cuentas de Reserva                        | 32,337,391         |
| <b>Total, necesidades de financiación</b> | <b>395,129,262</b> |
| FUENTES DE FINANCIACIÓN                   | B/. EN CORRIENTES  |
| Aportes de capital                        | 118,538,779        |
| Deuda                                     | 276,590,483        |
| <b>Total, fuentes de financiación</b>     | <b>395,129,262</b> |

Tabla 10-11 Fuentes y Usos  
Fuente: Elaboración propia

El uso de los recursos en la etapa de Construcción corresponde a:

- **Inversión inicial:** Corresponde al monto de la inversión en la etapa de Preconstrucción y de Construcción ajustado por inflación, pero sólo hasta el momento en que inicia la construcción. Se supone que, en ese momento, el Contratista APP firma un contrato de ingeniería, procura y construcción (CIPC) con un tercero, a precio global fijo, siguiendo la práctica común en los proyectos de asociación público - privada para ejecución de proyectos viales.
- **Fondos y fianzas:** Corresponde a los montos incurridos en la etapa de Preconstrucción y Construcción por el Contratista APP calculados como se presentan en la sección 10.4.4 Supuestos de Gastos de Administración
- **OPEX y Gastos de Administración incurridos en la etapa de Construcción:** Corresponde a los montos incurridos en la etapa de Construcción (incluyendo la etapa de Preconstrucción) por el Contratista APP relacionados con la operación y mantenimiento del Proyecto. Es importante resaltar que se está suponiendo que el Contratista APP está realizando un mantenimiento de los corredores viales razonable mientras realiza sus diseños y obtiene la financiación correspondiente. Asimismo, está considerado que el Contratista APP incurre gastos de administración y gestión. Se ajustan por la inflación correspondiente durante toda la etapa de Preconstrucción y la etapa de Construcción.
- **Comisión de estructuración:** Corresponde al monto que el Contratista APP debe pagar a las entidades financieras para que ellas y sus asesores puedan gestionar la aprobación del correspondiente cierre financiero.
- **Comisión de disponibilidad:** Tasa cobrada por las entidades financieras calculada sobre el monto no desembolsado del crédito total aprobado.
- **Intereses de deuda:** Tasa cobrada por las entidades calculada sobre el monto desembolsado.
- **Cuentas de reserva:** Corresponde al fondeo inicial de las cuentas de reserva de servicio de deuda de OPEX y de gastos en la etapa de Operación y Mantenimiento Mayor requeridas por las entidades financieras.
- **Ingresos comerciales:** En fase de Prefactibilidad no se han considerado ingresos comerciales al no ser predecibles y por lo tanto no están asegurados.

Todos estos supuestos son estimados en fase de Prefactibilidad de acuerdo con las mejores prácticas y montos usados en otros proyectos en la región. En fase de Factibilidad, si el presente ITI es aprobado por el Ente Rector, se deberán realizar confirmaciones de los supuestos mediante sondeos de mercado y discusión y presentación del proyecto a participantes del sector.

Los recursos estipulados para el reembolso de las obligaciones adquiridas por el Contratista APP para el desarrollo del Proyecto tendrán como fuente el presupuesto del MOP, definido, en términos de la Ley No. 93, como un modelo de APP cofinanciado. En tal sentido, se propone un esquema de contratación de pago por disponibilidad sujeto al cumplimiento de estándares de desempeño, con lo que se busca garantizar que el Contratista APP cumpla con un conjunto de estándares que optimicen el nivel de servicio de las carreteras a su cargo.



Considerando las necesidades de financiación, la TIR de Cierre del Modelo, así como los supuestos de OPEX combinados con los supuestos de repago de la financiación obtenida, se obtiene que el Proyecto requiere un PPD de B/. 61.4 millones constantes de diciembre 31 de 2022. Se ha estimado que los PPDs serán pagados de manera semestral proporcionalmente y serán indexados el 100% por inflación a lo largo de la vida del Proyecto. El flujo de PPD estimado se muestra a continuación:

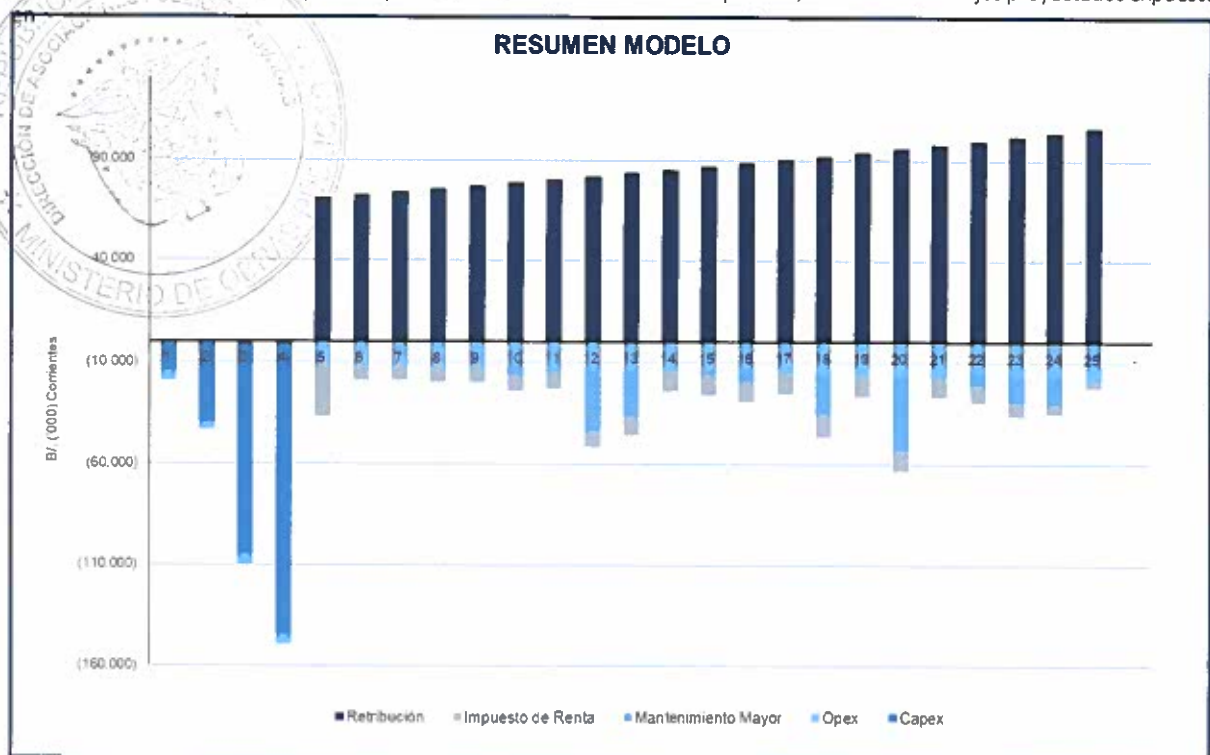
| PERÍODO      | PAGOS POR DISPONIBILIDAD (PPD) |                      |
|--------------|--------------------------------|----------------------|
|              | CONSTANTES<br>(Dic 31/2022)    | CORRIENTES           |
| 1            | -                              | -                    |
| 2            | -                              | -                    |
| 3            | -                              | -                    |
| 4            | -                              | -                    |
| 5            | 61,415,405                     | 70,320,439           |
| 6            | 61,415,405                     | 71,726,848           |
| 7            | 61,415,405                     | 73,161,384           |
| 8            | 61,415,405                     | 74,624,612           |
| 9            | 61,415,405                     | 76,117,104           |
| 10           | 61,415,405                     | 77,639,446           |
| 11           | 61,415,405                     | 79,192,235           |
| 12           | 61,415,405                     | 80,776,080           |
| 13           | 61,415,405                     | 82,391,602           |
| 14           | 61,415,405                     | 84,039,434           |
| 15           | 61,415,405                     | 85,720,222           |
| 16           | 61,415,405                     | 87,434,627           |
| 17           | 61,415,405                     | 89,183,319           |
| 18           | 61,415,405                     | 90,966,986           |
| 19           | 61,415,405                     | 92,786,326           |
| 20           | 61,415,405                     | 94,642,052           |
| 21           | 61,415,405                     | 96,534,893           |
| 22           | 61,415,405                     | 98,465,591           |
| 23           | 61,415,405                     | 100,434,903          |
| 24           | 61,415,405                     | 102,443,601          |
| 25           | 61,415,405                     | 104,492,473          |
| <b>Total</b> | <b>1,289,723,511</b>           | <b>1,813,094,178</b> |

Tabla 10-12 Flujo Estimado de PPDs. 1314151617

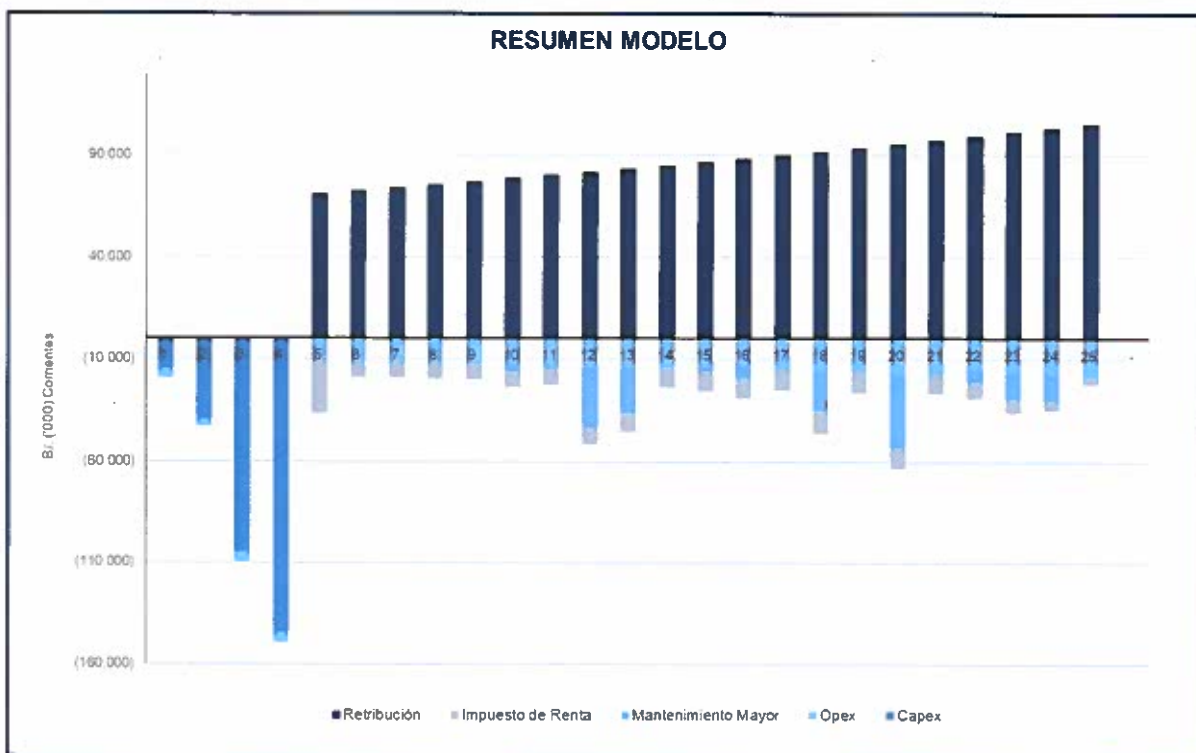
Fuente: Elaboración propia



La combinación de todos los supuestos y consideraciones anteriormente expuestos, resultan en los flujos proyectados expuestos



Gráfica 10-1 Resumen del Modelo Financiero – Cifras en B/. Corrientes.



Gráfica 10-1 Resumen del Modelo Financiero – Cifras en B/. Corrientes  
Fuente: Elaboración propia

A efectos de cumplir con lo establecido en la resolución MEF-RES-2023-1231 del 2 de mayo de 2023, se calcula el Valor del Proyecto:

| PERÍODO      | VALOR DEL PROYECTO<br>B/ CONSTANTES DE DICIEMBRE 31 DE 2022 |                    |                    |                              |
|--------------|---|--------------------|--------------------|------------------------------|
|              | CAPEX   | OPEX               | TOTAL              | TOTAL, DESCONTADO<br>@ 7.52% |
| 1            | 14,714,716  | 2,186,717          | 16,901,433         | 15,719,339                   |
| 2            | 88,018,903  | 1,717,285          | 89,736,188         | 77,622,764                   |
| 3            | 117,382,810   | 1,717,285          | 119,100,095        | 95,817,391                   |
| 4            | 58,691,405  | 1,717,285          | 60,408,690         | 45,200,412                   |
| 5            | -   | 7,435,906          | 7,435,906          | 5,174,729                    |
| 6            | -   | 7,740,232          | 7,740,232          | 5,009,778                    |
| 7            | -   | 7,375,372          | 7,375,372          | 4,439,756                    |
| 8            | -   | 7,472,573          | 7,472,573          | 4,183,658                    |
| 9            | -   | 7,375,372          | 7,375,372          | 3,840,437                    |
| 10           | 3,673,425   | 6,281,026          | 9,954,451          | 4,820,863                    |
| 11           | 661,740   | 8,138,708          | 8,800,449          | 3,963,903                    |
| 12           | 22,404,242  | 7,157,714          | 29,561,956         | 12,384,033                   |
| 13           | 16,377,269  | 7,389,596          | 23,766,865         | 9,260,013                    |
| 14           | -   | 7,472,573          | 7,472,573          | 2,707,825                    |
| 15           | 1,078,120   | 7,375,372          | 8,453,492          | 2,849,032                    |
| 16           | 3,796,803   | 6,587,672          | 10,384,475         | 3,255,041                    |
| 17           | -   | 7,375,372          | 7,375,372          | 2,150,139                    |
| 18           | 13,189,762  | 7,459,516          | 20,649,278         | 5,598,843                    |
| 19           | 23,288,537  | 7,441,260          | 30,729,796         | 7,749,324                    |
| 20           | -   | 7,562,842          | 7,562,842          | 1,773,781                    |
| 21           | -   | 8,039,337          | 8,039,337          | 1,753,662                    |
| 22           | 3,618,860   | 6,306,571          | 9,925,431          | 2,013,658                    |
| 23           | 7,721,882   | 7,375,372          | 15,097,254         | 2,848,689                    |
| 24           | 7,538,277   | 7,472,573          | 15,010,851         | 2,634,287                    |
| 25           | -   | 7,479,652          | 7,479,652          | 1,220,815                    |
| <b>Total</b> | <b>382,156,751</b>  | <b>161,653,183</b> | <b>543,809,933</b> | <b>323,992,171</b>           |

Tabla 10-18. Valor del Proyecto (VP)

Fuente: Elaboración propia

Se usa una tasa de descuento aplicable en el momento de 7.52%<sup>48</sup> aplicada al total de la inversión del proyecto (CAPEX más OPEX igual a B/. 543.8 millones constantes de diciembre de 31 de 2022), resultando en B/. 323.9 millones lo cual es mayor a los B/. 15 millones establecidos también en la Ley No. 03 de 2019 por lo que el Proyecto cumple para ser elegido un proyecto APP.

<sup>48</sup> Publicada en <https://www.superbancos.gob.pa/estadisticas-financieras/tasas-interes?page=0> y en la sección correspondiente a "Tasa sobre créditos" se obtuvo la correspondiente al sector de la construcción de julio de 2023.

## 10.6 Conclusiones

En la fase de Prefactibilidad, se ha considerado que el Proyecto se ejecute bajo la modalidad de APP cofinanciada, con ingresos provenientes de PPDs sujetos al cumplimiento de los niveles de servicio. El impacto del cobro a los usuarios por el uso de los carriles reversibles, así como su posible efecto en la remuneración, será analizado en la fase de Factibilidad.

De acuerdo con los análisis anteriormente presentados, según los supuestos asumidos de costos de inversión, mantenimiento, costos financieros y requerimientos de retorno de capital para el accionista del Contratista APP, los PPD obtenidos permiten lograr una TIR del Proyecto adecuada al mercado actual y sostenible en el tiempo, considerando los plazos, riesgos asumidos y transferidos, así como la estructura de financiación propuesta. En todo caso, sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberán realizar los estudios correspondientes, así como los sondeos de mercado respectivos para acotar y precisar los supuestos usados.

De igual manera, a partir de los flujos de caja libre del Proyecto y flujos de caja del Contratista APP, se calculó el indicador económico Valor Presente Neto (VPN), resultando en que los flujos que obtendría el Contratista APP descontados a la TIR del inversionista o TIR de cierre del modelo financiero (cálculo basado en la metodología CAPM), presenta un VPN del inversionista de cero, según se espera como condición de cierre, y un VPN del Proyecto positivo siendo descontado al WACC.

Para la ejecución del Proyecto, se requiere un monto a financiar vía patrimonio (patrimonio y deuda subordinada) del Contratista APP y créditos de entidades financieras de **B/. 395.1 millones** (B/. 118.5 millones provenientes del patrimonio del accionista del Contratista APP y B/. 276.6 millones provenientes de entidades financieras).

El Proyecto cumple con los límites fiscales y presupuestales según lo dispuesto en la Ley No. 93 del programa APP.



## 11. Análisis de Valor por Dinero en la Fase de Prefactibilidad

### 11.1 Introducción

Dentro de la reglamentación de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, bajo la cual se crea el Régimen de APP en Panamá, se estipula que en los estudios realizados en la fase de Prefactibilidad debe demostrarse la viabilidad, eficiencia y necesidad de ejecutar el Proyecto bajo la modalidad de APP.

Para tal efecto, se lleva a cabo la práctica más extendida para la selección y aprobación de proyectos bajo modalidad de APP y que consiste en el análisis de VpD, que se basa en la validación de que el Proyecto ejecutado bajo modalidad de APP resulta más ventajoso para el gobierno que bajo la contratación de obra pública tradicional.

En la fase de Prefactibilidad, esta evaluación se realiza de manera cualitativa comprobando si la modalidad de APP es adecuada para el Proyecto, y si las características de este son adecuadas para generar VpD.

### 11.2 Metodología de Análisis

Para realizar el análisis de VpD, el Ente Rector aprobó mediante Resolución No. ER-03-L2-2022 de 28 de abril de 2022 el “Manual para la Elaboración del Análisis de Valor por Dinero”, que se basa en la asignación de un puntaje para distintos criterios que tienen una ponderación diferente, dependiendo de su relevancia para el Proyecto y el impacto que tiene en la generación de VpD. En la Tabla 11-1. Puntaje para la Valoración de Criterios se presenta la escala para puntuación de cada criterio, y en la Tabla 11-2. Ponderación de Criterios Cualitativos se presenta la ponderación de cada criterio.

| VALORACIÓN                         | PUNTAJE |
|------------------------------------|---------|
| El proyecto no genera VpD          | 1       |
| El proyecto genera un VpD bajo     | 2       |
| El proyecto genera un VpD moderado | 3       |
| El proyecto genera un VpD alto     | 4       |
| El proyecto genera un VpD muy alto | 5       |

Tabla 11-1. Puntaje para la Valoración de Criterios

Fuente: Elaboración propia

| CRITERIO   | ¿QUÉ MIDE?   | PONDERACIÓN |
|--|--|-------------|
| Capacidad de financiamiento público para ejecutar el proyecto como obra pública                                  | Si la EPC cuenta con el financiamiento público suficiente para financiar el proyecto como obra pública.  | 25.00%      |
| Gestión eficiente de los costos y plazos   | Si el proyecto se ha estructurado de manera que permite y/o incentive una gestión más eficiente de los costos y plazos por parte del Contratista APP que por parte de la EPC, generando así una reducción del costo y los plazos del proyecto. | 15.00%      |
| Asignación presupuestaria para el aseguramiento de la operación y mantenimiento de los proyectos de obra pública | Si la EPC cuenta con la asignación presupuestaria suficiente para el aseguramiento de la operación y mantenimiento de los proyectos de obra pública.   | 10.00%      |
| Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC  | Si la EPC está debidamente preparada y capacitada para identificar, desarrollar, evaluar, implementar y monitorizar un contrato de APP.  | 10.00%      |
| Bancabilidad del proyecto  | En qué medida el proyecto bajo modalidad APP se ha estructurado de manera que resulta bancable, a la vez que se minimizan los aportes presupuestarios y los compromisos contingentes por parte de la EPC.                                      | 20.00%      |
| Competencia e interés inversor   | Si existe suficiente capacidad e interés en el sector privado para desarrollar el proyecto y se puede  | 10.00%      |

| CRITERIO                          | ¿QUÉ MIDE?  | PONDERACIÓN |
|-----------------------------------|---|-------------|
|                                   | crear un clima de competencia al momento de la adjudicación.  |             |
| Nivel de transferencia de riesgos | Si es posible identificar y asignar los riesgos entre la EPC y el sector privado de forma adecuada. | 10.00%      |

Tabla 11-2. Ponderación de Criterios Cualitativos

Fuente: Elaboración propia

Una vez asignado el puntaje de cada criterio y realizada la ponderación, se calcula el puntaje sobre un total de 100 puntos, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$P = \frac{r - 1}{4} * 100$$

Donde,

$P$ : corresponde al puntaje sobre un total de 100 puntos.

$r$ : corresponde al puntaje obtenido de multiplicar las puntuaciones por la ponderación de cada criterio.

Se considera que el Proyecto genera VpD y, por lo tanto, es adecuado llevar a cabo su implementación bajo la modalidad de APP, cuando el puntaje sobre el total de 100 puntos es igual o superior a 60 puntos.

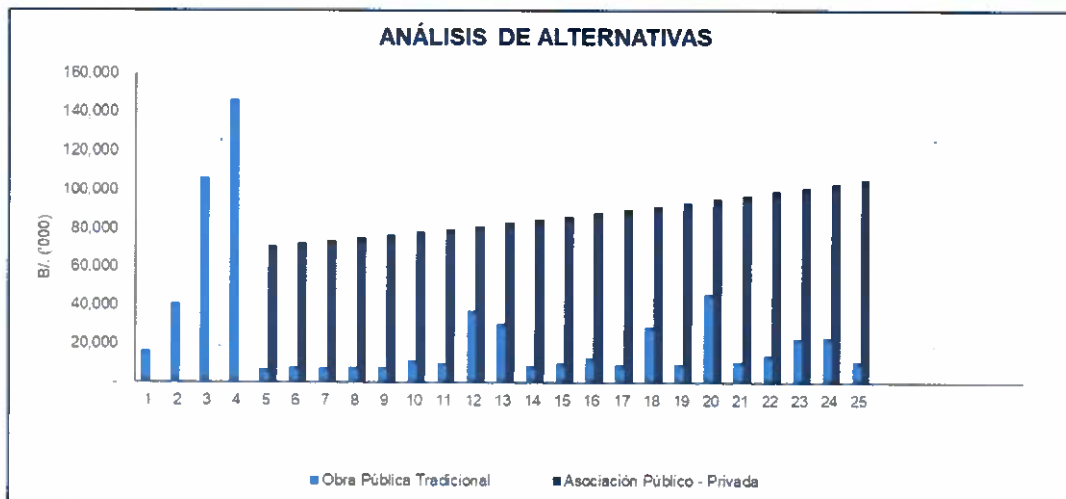
### 11.3 Alternativa de Obra Pública

La implementación del Proyecto bajo la modalidad de APP brinda diversos beneficios como la preservación de la calidad de las obras de rehabilitación y ampliación por medio de: un compromiso a largo plazo correspondiente a la etapa de Operación y Mantenimiento; el cumplimiento de estándares de desempeño; y la apropiada asignación de los riesgos identificados.

La modalidad de APP cofinanciada considera condicionantes como la estructura de pagos por disponibilidad únicamente después de la finalización de las obras de rehabilitación y ampliación, lo que opera como incentivo para que el Contratista APP culmine las obras en el menor tiempo posible dentro de los estándares de calidad y servicio establecidos. Asimismo, la modalidad APP permite la reducción, de los costos de movilización para los usuarios y los riesgos referentes a seguridad vial al exigirle al Contratista APP la operación de la vía cumpliendo indicadores, dentro de los cuales están la calidad de la vía y la seguridad vial.

Además, como se pudo comprobar en el análisis de riesgos, hay una transferencia de riesgos hacia el sector privado, especialmente de categoría alta, que representa una disminución en los costos asumidos por el Estado, en relación con una modalidad de contratación de obra pública tradicional.

Adicionalmente, la modalidad de APP permite el desplazamiento de desembolsos de aportes estatales, como se puede observar en la Gráfica 11-1, en donde se presenta un comparativo de los flujos de aportes estatales entre Obra Pública Tradicional (OPT) y modalidad de APP, presentándose los costos más altos en los primeros años para el caso de OPT.



Gráfica 11-1 Comparativo de Flujo de Caja de Aportes Estatales al Proyecto entre Obra Pública Tradicional y Asociación Público-Privada

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, es posible concluir que la ejecución del Proyecto bajo la modalidad de APP, en todos los escenarios, optimiza los recursos públicos por medio del desplazamiento de los desembolsos estatales, y minimiza los riesgos para el sector público por medio de la transferencia de riesgos de categoría alta al sector privado. Igualmente, permite asegurar el mantenimiento de la vía a largo plazo cumpliendo estándares de calidad adecuados.

#### 11.4 Matriz Valor por Dinero

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la Tabla 11-2. Ponderación de Criterios Cualitativos, se plantean 13 preguntas clave que se incorporan dentro de una matriz. Según la respuesta dada a cada pregunta por el equipo estructurador se asigna un puntaje de 1 a 5 de acuerdo con la

| CATEGORÍA  | PUNTAJE | PONDERACIÓN | PUNTAJE PONDERADO |
|--|---------|-------------|-------------------|
| Capacidad de financiamiento público para ejecutar el proyecto como obra pública                                  | 4.00    | 25.00%      | 1.00              |
| Gestión eficiente de los costos y plazos   | 4.00    | 15.00%      | 0.60              |
| Asignación presupuestaria para el aseguramiento de la operación y mantenimiento de los proyectos de obra pública | 5.00    | 10.00%      | 0.50              |
| Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC  | 3.67    | 10.00%      | 0.37              |
| Bancabilidad del proyecto  | 4.00    | 20.00%      | 0.80              |
| Competencia e interés inversor   | 4.00    | 10.00%      | 0.40              |
| Nivel de transferencia de riesgos  | 4.00    | 10.00%      | 0.40              |

Tabla 11-4. Puntuación y Ponderación de Criterios, y se calcula el puntaje ponderado. Los resultados se presentan en la Tabla 11-5. Puntaje Total de Análisis VpD.

| NO | CATEGORÍA  | PREGUNTA  | PUNTUACIÓN | PONDERACIÓN | COMENTARIO SOBRE EL PUNTAJE   |
|----|--|---|------------|-------------|---|
| 1  | Capacidad de financiamiento público para ejecutar el proyecto como obra pública                                  | ¿Existe carencia de financiamiento público y/o espacio fiscal para financiar el proyecto como obra pública?                             | 4          | 25.00%      | El mecanismo de APP es la herramienta que, además de aliviar la presión fiscal, permite la transferencia de riesgos al privado, incluyendo el financiamiento y mantenimiento a largo plazo, permitiendo de igual forma al Estado optimizar estratégicamente el uso de sus recursos.   |
| 2  | Gestión eficiente de los costos y plazos   | ¿Existe un problema sistémico de incrementos en costos por imprevistos y sobre plazos en la obra pública en este tipo de proyectos?     | 4          | 15.00%      | En proyectos similares, desarrollados bajo la modalidad de inversión exclusivamente pública, se presentan niveles de sobre costos y sobre plazos altos.   |
| 3  | Asignación presupuestaria para el aseguramiento de la operación y mantenimiento de los proyectos de obra pública | ¿Existe un problema sistémico en la asignación eficiente de presupuestos para mantenimiento y rehabilitación en este tipo de proyectos? | 5          | 10.00%      | En los contratos llave en mano que incluyen mantenimiento, los períodos de los mismo resultan muy cortos debido a la normativa presupuestaria vigente. Resulta ineficiente realizar licitaciones en períodos demasiado cortos, además de la incertidumbre de la disponibilidad presupuestaria. En este sentido, es deseable que se garanticen estándares de calidad por un periodo más extendido, como sucede con los contratos APP, en los que resulta fácil definir los servicios a proveer y formular indicadores de desempeño para controlar su calidad. En cuanto a la asignación presupuestaria para proyectos de APP, es importante tener en consideración que de acuerdo a la Ley No. 93 del marco legal de los proyectos APP, en su artículo 19 dice "Las entidades públicas contratantes deberán incluir en su respectivo presupuesto anual el importe de los compromisos firmes y contingentes cuantificables, incluyendo proyectos de concesión contratados bajo la Ley 22 de 2006, la Ley 5 de 1988 u otras leyes especiales, cuyo cumplimiento de pago está bajo su responsabilidad." Por lo tanto, se asegura por ley la asignación de presupuesto dentro de la EPC. |
| 4  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC  | ¿Existe una mínima experiencia, estructura legal e institucional y capacidades para implementar APP?                                    | 4          | 1.67%       | El Proyecto es el tercero planeado para contratación bajo modalidad de APP, sin embargo, existe un marco normativo e institucional. Se ha creado una oficina para el manejo de los proyectos APP. Adicionalmente, el MOP recibe el apoyo de un asesor estructurador con experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos, por lo que se considera que las capacidades de implementación de proyectos de APP de la EPC son aceptables.   |
| 5  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC  | ¿El proyecto es complejo desde el punto de vista de la ingeniería?  | 4          | 1.67%       | Desde el punto de vista de la ingeniería no se consideran complejas las intervenciones por rehabilitación y ampliación requeridas.  |



| NO | CATEGORÍA   | PREGUNTA   | PUNTUACIÓN | PONDERACIÓN | COMENTARIO SOBRE EL PUNTAJE   |
|----|---|--|------------|-------------|---|
| 6  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC | ¿Existe experiencia en el MOP para gestionar el contrato o implementación del Proyecto?  | 3          | 1.67%       | Existen varios ejemplos de contrato de mantenimiento/obras de rehabilitación gestionados por el MOP. Ejemplos de contrato de mantenimiento en la región Este: Agua Fría – Santa Fe, Santa Fe – Metetí, Metetí – Canglón, Canglón – Yaviza, el ensanche, rehabilitación y mantenimiento de la carretera Panamericana en varios tramos entre Santiago y David.<br><br>El MOP cuenta con la Dirección de Mantenimiento la cuál dentro de sus funciones tiene el rehabilitar y mantener la red vial nacional, puentes y otras estructuras públicas, así como el proveer, administrar y mantener el equipo y maquinaria utilizado para la construcción y eficaz ejecución de las obras <sup>49</sup> . Para esto tiene dentro de sus funciones asignadas, el dar el debido seguimiento a los contratos por niveles de servicio a su cargo, así como el relevar los indicadores de actividades y rendimientos que son de utilidad en el seguimiento y control de las actividades técnicas de medición. Sin embargo, no existe experiencia en el país sobre el seguimiento y control en la operación de un contrato a largo plazo similar al del Proyecto.                               |
| 7  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC | ¿Existe experiencia en el MOP en el manejo y respuesta a peticiones de renegociación?  | 3          | 1.67%       | Existen algunos ejemplos de adendas a contratos como la Rehabilitación de la Carretera Panamericana (tramos I, II, III, IV y V) - entre la provincia de Veraguas y Chiriquí, Tramos en la Carretera Panamericana (Agua Fría – Yaviza) y El Corredor de las Playas. Adicionalmente, el MOP cuenta con la Dirección de Administración de Contratos que es la encargada de administrar, desarrollar, implementar y supervisar los proyectos de inversión del Ministerio, a través de "Licitaciones Públicas", o "Concursos de Precios" para la ejecución de obras por contrato. <sup>50</sup><br>A través de esta dirección, se administran todas las obras viales realizadas por el MOP y ejecutadas por las empresas contratistas, manteniendo el control de que la obra se realice de acuerdo con el contrato establecido. Esto permite llevar un registro y control del avance de las obras contratadas, evaluar los resultados para determinar y recomendar correctivos necesarios y los pagos parciales a los contratistas. Sin embargo, no existe experiencia en el país sobre el seguimiento y control en la operación de un contrato a largo plazo similar al del Proyecto. |
| 8  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC | ¿El MOP tiene experiencia con este tipo de proyectos, realizados como APP, no mostrando problemas significantes en su ejecución? | 4          | 1.67%       | Este Proyecto es uno de los primeros planteados bajo la modalidad de APP en Panamá, por lo que no existe registro acerca del comportamiento de este tipo de proyecto a lo largo de su desarrollo. Sin embargo, el MOP cuenta con experiencia en concesiones y con el apoyo de un equipo estructurador con experiencia en desarrollo de APPs.  |



| NO | CATEGORIA   | PREGUNTA  | PUNTUACIÓN | PONDERACIÓN | COMENTARIO SOBRE EL PUNTAJE   |
|----|---|---|------------|-------------|---|
| 9  | Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC | ¿Existe urgencia de acelerar el programa de inversiones en infraestructura en este sector?  | 4          | 1.67%       | El gobierno panameño tiene como objetivo dinamizar la economía del país, particularmente post pandemia, ejemplo de esto son la ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, por la cual se creó el Régimen de APP como incentivo a la inversión privada, al desarrollo social y a la creación de empleos y el Plan de recuperación económica (2020) que busca acelerar las inversiones. En este sentido, se pretende lograr una dinamización del sector utilizando el mecanismo de APP dada las limitaciones fiscales existentes y posibilidad de transferir ciertos riesgos al Contratista APP. El Proyecto está incluido dentro del Plan Quinquenal del Gobierno Panameño por lo que se espera celeridad en su trámite. Se contempla en la fase de Prefactibilidad una estructura financiera utilizada internacionalmente para proyectos con características similares y que corresponde al <i>Project Finance</i> Tradicional. De igual manera se plantea que los pagos por disponibilidad serán suficientes para la bancabilidad del Proyecto bajo las características presentadas en este ITI.  |
| 10 | Bancabilidad del proyecto                         | ¿El Proyecto es bancable? ¿Los recursos asignados al Contratista APP podrán pagar los costos del proyecto y generar una utilidad razonable? | 4          | 10.00%      | Se considera que existe un mercado de capitales local e internacional con fuentes adecuadas para financiar proyectos de APP en Panamá, tomando en consideración el perfil macroeconómico del país y la racionalidad financiera de proyectos de infraestructura bajo modalidad APP.<br>Como experiencias recientes en proyectos de <i>Project Finance</i> se tienen:<br>1. Aeropuerto Internacional de Tocumen el cual se colocaron en el 2021 \$1,855 millones en bonos con dos tramos uno con vencimiento en el año 2041 y el otro con vencimiento en el año 2061.<br>2. Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. realizó en el 2019 su primera emisión de bonos corporativos en el Mercado de Valores de Panamá por la suma de \$500 millones de los cuales \$103 millones provinieron del mercado de capitales panameño.<br>3. Empresa Nacional de Autopistas, S.A. (ENA) ha realizado varias emisiones de bonos para financiar el desarrollo de los corredores Norte la Ciudad de Panamá. En el 2021, ENA realizó la reapertura de sus bonos globales en el mercado de capitales con vencimiento en los años 2032 y 2060 por un monto de \$2,450 millones, como parte del plan de financiamiento para la vigencia fiscal 2021. |
| 11 | Bancabilidad del proyecto                         | ¿Existen fuentes adecuadas en el mercado de capitales para que el Contratista APP logre financiar el proyecto?                              | 4          | 10.00%      | El gobierno realiza actividades de promoción de inversión para el desarrollo de proyectos de infraestructura bajo distintas modalidades por medio del MOP y otras entidades gubernamentales. El MOP licitó un proyecto (Panamericana Este) y recibió manifestaciones de interés nacional e internacional de empresas de construcción e inversionistas interesados en proyectos como el propuesto, bajo la estructura de contratos por estándares y modalidad de APP. Asimismo, hubo 4 ofertas para Panamericana Este. Demostró esto que la licitación bajo el nuevo marco regulatorio de las  |
| 12 | Competencia e interés inversor                    | ¿Existe interés en el proyecto por parte del sector privado?  | 4          | 10.00%      |   |

| NO | CATEGORÍA                         | PREGUNTA   | PUNTUACIÓN | PONDERACIÓN | COMENTARIO SOBRE EL PUNTAJE  |
|----|-----------------------------------|--|------------|-------------|--|
| 13 | Nivel de transferencia de riesgos | ¿Se pueden transferir riesgos importantes como construcción, demanda y otros relevantes en este tipo de proyecto al Contratista APP? | 4          | 10.00%      | <p>APP permitirá una competencia internacional bajo reglas claras y acordes con prácticas internacionales.</p> <p>Bajo la modalidad APP en este Proyecto es factible transferir muchos de los riesgos identificados al Contratista APP, especialmente los clasificados como en zona de riesgo alta, excepto por el correspondiente a demoras en adquisiciones prediales o adquisiciones adicionales.</p> |

Tabla 11-3. Matriz de VpD

Fuente: Elaboración propia



De acuerdo con la puntuación asignada en la matriz de VpD, se obtienen los siguientes puntajes ponderados por categoría:

| CATEGORÍA  | PUNTAJE | PONDERACIÓN | PUNTAJE PONDERADO |
|--|---------|-------------|-------------------|
| Capacidad de financiamiento público para ejecutar el proyecto como obra pública                                  | 4.00    | 25.00%      | 1.00              |
| Gestión eficiente de los costos y plazos   | 4.00    | 15.00%      | 0.60              |
| Asignación presupuestaria para el aseguramiento de la operación y mantenimiento de los proyectos de obra pública | 5.00    | 10.00%      | 0.50              |
| Capacidad de implementación y monitoreo de la EPC  | 3.67    | 10.00%      | 0.37              |
| Bancabilidad del proyecto  | 4.00    | 20.00%      | 0.80              |
| Competencia e interés inversor   | 4.00    | 10.00%      | 0.40              |
| Nivel de transferencia de riesgos  | 4.00    | 10.00%      | 0.40              |

**Tabla 11-4. Puntuación y Ponderación de Criterios**  
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se calcula el puntaje sobre un total de 100 puntos obteniendo el valor de 76.7 mostrado en la Tabla 11-5. Puntaje Total de Análisis VpD. Dado que este valor es superior a 60, se considera razonable seleccionar la modalidad de APP para la implementación del Proyecto.

| PUNTAJE TOTAL |       |
|---------------|-------|
| <b>r</b>      | 4.07  |
| <b>P</b>      | 76.67 |

**Tabla 11-5. Puntaje Total de Análisis VpD**  
Fuente: Elaboración propia

### 11.5 Conclusiones

Con base en los análisis realizados anteriormente, se concluye que la modalidad de APP propuesta en este ITI permite distribuir las obligaciones del gobierno en el tiempo, amortizándolas de forma que se crea un espacio fiscal sujeto a desempeño, y genera un compromiso a largo plazo con el Contratista APP para la preservación de la calidad de las obras, condicionando los pagos al cumplimiento de indicadores de servicio.

En este sentido, se demuestra que el Proyecto constituye una opción de mejora y preservación de la calidad de la carretera, optimiza el uso de los recursos públicos y minimiza los riesgos asumidos por el sector público. Se logra también llevar a cabo las intervenciones necesarias para la rehabilitación y ampliación, el mantenimiento y operación a largo plazo bajo estándares de calidad apropiados, optimizar el impacto fiscal en el Proyecto y generar valor para la sociedad en general.

Este documento es presentado por el MOP ante el Ente Rector con el fin de obtener la aprobación y proceder con la preparación de un ITD en la fase de Factibilidad, que cuente con el mayor detalle requerido en los aspectos técnicos, legales, financieros, ambientales y sociales.



## 12. Conclusiones generales

Para que la ejecución de un proyecto en modalidad de APP sea viable es fundamental cumplir con los requisitos de viabilidad técnica, ambiental, legal, económica, financiera y sostenibilidad fiscal. A continuación, se describen las principales conclusiones de cada uno de estos componentes para el Proyecto:

### Componente Técnico:

- Los resultados obtenidos en el estudio técnico corresponden a los esperados de acuerdo con la tipología de las intervenciones de rehabilitación y mantenimiento, y demanda existente, siendo acordes con otros proyectos del mismo perfil.
- En la fase de Factibilidad, sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, se deberá recolectar información más detallada con el fin de desarrollar una versión más pormenorizada del estudio técnico para la presentación de ofertas por parte de los potenciales Contratistas APP.

### Componente Social:

- La ejecución del Proyecto implica beneficios sociales superiores a las afectaciones positivas o negativas que puede causar y que pueden ser mitigadas, por lo que se considera socialmente viable.
- Dentro los beneficios de la ejecución del Proyecto se hayan la generación de empleos directos e indirectos y ahorros en costes de operación vehicular, tiempo de viaje y accidentes. Sujeto a la aprobación del presente ITI por parte del Ente Rector, en la fase de Factibilidad se deberá realizar el análisis detallado frente a los requerimientos de mano de obra directa, así como requerimientos de servicios adicionales que puedan generar impacto en el empleo local.

### Componente Ambiental:

- En la fase de Prefactibilidad se concluye que, con la adecuada implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados en el Informe Socioambiental, la ejecución del Proyecto es viable.
- No se hallaron regulaciones ambientales que obstaculicen o imposibiliten la ejecución del Proyecto.
- El Proyecto presenta viabilidad ambiental en la medida en que no existen prohibiciones legales para su desarrollo y se mitighen los impactos identificados en el estudio de impacto ambiental, por medio de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas.
- En todo caso, durante la fase de Factibilidad de ser aprobado el presente ITI por el Ente Rector, es necesario profundizar en la identificación de elementos climáticos que puedan contribuir al aumento de emisiones.

### Componente Legal:

- El Proyecto reúne las características que definen a un proyecto de APP, de conformidad con la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019 y el Decreto Ejecutivo 840 del 31 de diciembre de 2020, modificado mediante Decreto Ejecutivo No. 119 de 27 de abril de 2023 y el Decreto Ejecutivo 58 de 26 de junio de 2025, al momento de la elaboración del presente documento.
- El Proyecto cumple con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos atribuidos a la EPC, al proyecto y demás disposiciones que apliquen.
- Los análisis que, de acuerdo con el numeral 6 del artículo 27 de la Ley No. 93 de 19 de septiembre de 2019, fueron incluidos en el presente ITI, entre los que se encuentran adquisiciones y servidumbres, expropiaciones y obtención de permisos.
- Los recursos estipulados para el reembolso de las obligaciones adquiridas por el Contratista APP para el desarrollo del Proyecto tendrán como fuente el presupuesto del MOP, definido, en términos de la Ley No. 93, como un modelo de APP cofinanciado.
- En tal sentido, se propone un esquema de contratación de pago por disponibilidad sujeto al cumplimiento de estándares de desempeño, con lo que se busca garantizar que el Contratista APP cumpla con un conjunto de estándares que optimicen el nivel de servicio de las carreteras a su cargo.

### Análisis Costo – Beneficio:

- En la fase de Prefactibilidad, de los análisis realizados se concluye que el Proyecto tiene solidez económica, por lo que se recomienda continuar con su desarrollo dados los valores de Valor Actual Neto Social (VAN Social) y TIR Social obtenidos del análisis costo - beneficio, en los que el VAN es siempre positivo (B/. 779.1 millones) y la TIR social es mayor a la TDS (26.2%).

**Análisis de Riesgos:**

- En el análisis de riesgos realizado, se encontró un total de 39 riesgos, de los que 6 se localizan en zona de riesgo alto, 25 en medio, y 8 en bajo. De acuerdo con la asignación establecida para cada uno, en la Tabla 12-1. Distribución de Riesgos de Categoría Alta, se presenta la distribución de riesgos clasificados en zona alta.

| ASIGNACIÓN   | CANTIDAD TOTAL | PORCENTAJE DEL TOTAL | CANTIDAD EN CATEGORÍA ALTA | PORCENTAJE EN CATEGORÍA ALTA |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Público      | 9              | 23.08%               | 0                          | 0.00%                        |
| Privado      | 23             | 58.97%               | 6                          | 100.00%                      |
| Compartido   | 7              | 17.95%               | 0                          | 0.00%                        |
| <b>Total</b> | <b>39</b>      | <b>100.00%</b>       | <b>6</b>                   | <b>100.00%</b>               |

Tabla 12-1. Distribución de Riesgos de Categoría Alta

Fuente: Elaboración propia

- Es relevante mencionar que, del total de riesgos clasificados en zona alta, ninguno tiene asignación pública, lo que implica un beneficio para este sector, dado que, bajo una modalidad de contratación de obra pública tradicional, el 100.0% de estos riesgos deberían ser asumidos por el sector público.
- Hay una transferencia significativa de riesgos al sector privado, en dónde se identificó un total de 39 riesgos, en el que 8 corresponden a categoría baja, 25 a categoría media, y 6 a categoría alta, distribuyéndose estos últimos en un 100.0% para el sector privado.

**Indicadores de Servicio:**

- Los Indicadores de Servicio en la fase de Prefactibilidad se han usado de manera general para determinar el CAPEX y el OPEX correspondiente, pero su frecuencia exacta, unidad de medición, método de medida, valor de aceptación y tiempo máximo de corrección son parámetros que se deberá analizar de manera detallada en la siguiente fase del Proyecto, si este ITI es aprobado por parte del Ente Rector.

**Sostenibilidad y Factibilidad Financiera:**

- En el análisis realizado se encontró que el Proyecto cuenta con viabilidad financiera logrando una TIR del inversionista igual a la tasa de descuento de los flujos de capital, así como sostenibilidad fiscal. En la Tabla 12-2. Principales Parámetros del Análisis de Sostenibilidad Financiera se presenta el resumen de parámetros evaluados en el modelo financiero.

| CONCEPTO   | MONTO       |
|--|-------------|
| <b>Inversiones</b>                                 |             |
| CAPEX en etapa de Preconstrucción (B/. Corrientes) | 16,137,611  |
| CAPEX en etapa de construcción (B/. Corrientes)    | 284,037,223 |
| OPEX y gastos de administración (B/. Corrientes)   | 290,447,278 |
| Mantenimiento Mayor (B/. Corrientes)               | 150,273,503 |
| Fondeos y Fianzas (B/. Corrientes)                 | 24,761,417  |
| Plazo etapa de Preconstrucción (meses)             | 18          |
| Plazo etapa de Construcción (meses)                | 30          |
| Plazo etapa de Operación y Mantenimiento (meses)   | 252         |
| Plazo total del contrato (Años)                    | 25          |
| <b>Estructura financiera</b>                       |             |
| Porcentaje de aporte de capital                    | 30.00%      |

| CONCEPTO   | MONTO       |
|--|-------------|
| Monto de aporte de capital (B/. Corrientes)              | 118,538,779 |
| Porcentaje de deuda                                      | 70.00%      |
| Monto de deuda (B/. Corrientes)                          | 276,590,483 |
| <b>Condiciones de financiación</b>                       |             |
| Plazo total de la deuda (años)                           | 14.08       |
| Cola de deuda (años)                                     | 9.42        |
| Tasa de interés (Spread sobre inflación)                 | 8.00%       |
| Ratio (DSCR) mínimo                                      | 1.25        |
| <b>Criterio de viabilidad financiera</b>                 |             |
| Monto PPD anual (B/. Constantes de diciembre 31 de 2022) | 61,415,405  |

Tabla 12-2. Principales Parámetros del Análisis de Sostenibilidad Financiera

Fuente: Elaboración propia

- Es importante tener en cuenta que este Proyecto se ha concebido con un modelo de negocio esquema de remuneración que se basa en pagos diferidos en el tiempo como pagos por disponibilidad (PPD), lo que crea una obligación para la EPC. El cobro a los usuarios por el uso de los carriles reversibles y su efecto en las PPD se deberá realizar en fase de Factibilidad.
- Por otro lado, la estructura financiera utilizada, ampliamente implementada a nivel internacional para proyectos con características similares, y que corresponde al *Project Finance* tradicional, ofrece una dimensión de inversión y bancabilidad por medio de PPD, así como con un retorno de la inversión para el accionista (TIR del accionista) y las entidades bancarias (TIR de la deuda) que se consideran suficientes para captar a los participantes del mercado financiador y posibles interesados y eventual Contratista APP.

#### Valor por Dinero:

- En el análisis de VpD se obtuvo un puntaje de 76.7. Se considera adecuada la implementación de un proyecto bajo modalidad de APP con puntajes iguales o superiores a 60 puntos.

De acuerdo con la información disponible en la fase de Prefactibilidad, de los análisis de Costo-Beneficio, Valor por Dinero y Sostenibilidad y Factibilidad Financiera, es posible concluir que el Proyecto cuenta con la solidez económica necesaria para su ejecución bajo la modalidad de APP, presentando indicadores económicos favorables como un VPN Social positivo y una TIR Social superior a la TDS, lo que permite la optimización de los recursos públicos y la disminución de los riesgos asumidos por medio de la transferencia de estos al sector privado. Asimismo, no se encuentran aspectos técnicos, sociales, ambientales o legales que vayan en contra de la ejecución del Proyecto.

En este sentido, dados los resultados derivados de todos los análisis llevados a cabo en este informe, se recomienda que el Proyecto avance a la fase de Factibilidad, teniendo en cuenta que la presente conclusión se basa en la información que surge en la fase de Prefactibilidad.

Se concluye que el Proyecto cumple, de acuerdo con los análisis realizados en el presente ITI y sus resultados en la fase de Prefactibilidad, con las condiciones mínimas para su implementación bajo modalidad de APP, y se remite al Ente Rector en busca de la aprobación para avanzar a la fase de Factibilidad y, consecuentemente, proceder a la elaboración del ITD, modelo de Pliego de Cargos y modelo de Contrato de APP con sus respectivos anexos.

