GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y DE TRANSPORTE



Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT), El Salvador

Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

Informe Final, junio de 2025

Official Use Only

INDICE

Página

ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS **12**
RESUMEN EJECUTIVO **14**
INTRODUCCIÓN **16**
1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **19**
1.1 ANTECEDENTES 20
ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL DE ALTERNATIVAS. **20**
Criterios Técnicos Empleados 20
Criterios Ambientales empleados 23
Criterios sociales empleados 24
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. EVALUACIÓN 25
ALTERNATIVA ELEGIDA 37
1.2 UBICACIÓN 40
1.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO 41
1.3.1. Área constructiva del Proyecto 41
1.3.2. Identificación de actividades asociadas e infraestructuras básicas 50
1.3.3. Identificación de instalaciones existentes vulnerables 50
1.3.4. Implementación de infraestructuras temporales o centro de apoyo del Proyecto 50
1.3.5.Estimación de los volúmenes de residuos a ser generados. 54
1.3.6.Movimiento de Tierras, Excedentes y consideraciones Ambientales Asociadas 55
1.3.7. Cronograma de ejecución de la obra 56
1.3.8. Aspectos de diseño de resiliencia a cambio climático para el Proyecto 56
2 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES APLICABLES AL PROYECTO **58**
2.1 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES INCLUIDOS EN EL PROYECTO. 59
2.2 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y SU VINCULACIÓN CON LOS ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES 63
2.3 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO Y SOSTENIBILIDAD OPERATIVA 73
2.4 INSTRUMENTOS AMBIENTALES Y SOCIALES APLICABLES AL PROYECTO 74
2.5 ACCIONES DEL PROYECTO VINCULADAS CON LOS EAS 77
2.5.1. Actividades relacionadas con Adquisición / Uso de tierras y desplazamiento. 77
2.5.2. Actividades relacionadas con Igualdad de Género del MOPT 79
2.5.3. Actividades de Participación y Divulgación de información 80
2.5.4. Manejo de Consultas, Quejas, Reclamos e Inquietudes 82
2.5.5. Pueblos indígenas 82
2.5.6. Disposición final de materiales sobrantes de construcción 82
2.5.7. Materiales de construcción 84
2.5.8. Gestión y control de riesgos sustanciales 89
2.5.9. Presupuesto y gestión del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) 89
2.5.10. Instalaciones asociadas 90
3 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL **91**
3.1 PERMISOLOGÍA AMBIENTAL Y SOCIAL QUE REQUIERE EL PROYECTO 91
3.2 NORMATIVIDAD NACIONAL AMBIENTAL Y SOCIAL APLICABLE AL PROYECTO 93
3.3 EVALUACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES QUE REQUIERE EL PROYECTO 97
3.4 POLÍTICAS INSTITUCIONALES DEL MOPT EN MATERIA AMBIENTAL, SOCIAL, LABORAL Y DE SALUD OCUPACIONAL 97
3.5 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL MOPT (SGAS-MOPT) 103

3.6 MECANISMOS DE CONSULTA PÚBLICA/PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN EL PROYECTO. 106
3.7 CONVENIOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL Y SOCIAL RATIFICADOS POR EL SALVADOR APLICABLE AL PROYECTO 108
3.8 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES DEL BM APLICABLES AL PROYECTO 109
3.9 GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES 111
3.10 MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO 113
4 DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO 115
Metodología para la delimitación de las áreas de influencia 116
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 122
4.1.1. Área de influencia directa e indirecta 123
4.1.2 Linea base ambiental y social 125
4.1.3. Factores Fisicos 130
4.1.4. Factores biológicos 220
4.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA 248
4.2.1. Población en el área de influencia del Proyecto 248
4.2.2. Información Socioeconómica 249
4.2.3. Consulta con partes interesadas 272
4.2.4. Patrimonio cultural 276
4.2.5 Gestión de afectaciones prediales 278
5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO. 281
5.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS 281
5.1.1.Metodología para evaluar y valorar los Riesgos del Proyecto 283
5.1.2. Identificación de las actividades que pueden generar impactos ambientales y sociales 284
5.1.3.Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto 287
5.1.4. Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto 301
6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS) 321
6.1. MARCO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL CICLO OPERATIVO DEL PGAS. 322
Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva 322
Gestión Socioambiental en Fase Constructiva 322
Gestión Socioambiental en Fase Operativa 323
6.2. ENTIDADES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO 323
6.3. MARCO INSTITUCIONAL, AMBIENTAL Y SOCIAL (ROLES Y FUNCIONES) 324
6.4. JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL CICLO DEL PROYECTO 325
6.1.1 Medidas en la fase constructiva 326
Medidas en la fase operativa 326
6.5. PROGRAMAS Y PLANES DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL 327
6.5. PLANES PARA LA GESTION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 329
6.5.1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. 329
6.5.2. Plan de Manejo de Materiales Peligrosos 332
6.5.3. Plan de control de erosión y sedimentación. 335
6.5.4. Plan de estabilización de taludes 338
6.5.5. Plan de Control de Emisiones Atmosféricas, Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Olores Molestos 341
6.5.6. Plan de Manejo de Ruido 347

Official Use Only

6.5.7. Plan de Manejo, Conservación y Calidad del agua 349
6.5.8. Plan de Manejo y Monitoreo de la Biodiversidad 352
6.5.9. Plan de Manejo y Monitoreo de la fauna en la etapa de operación 356
6.5.10. Plan de control de especies invasoras 358
6.5.11. Plan de Cierre y Abandono 360
6.6. Planes de Gestion Social del Proyecto 362
6.6.1 Plan de relaciones comunitarias. 362
6.6.2 Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas). 367
Programa de compensación social 370
6.6.3 Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos 370
6.6.4 Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos 371
6.6.5 Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto 372
6.6.6 Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades 373
6.6.7 Plan de afectación a terrenos y estructuras en DDV 374
6.6.8 Afectación a la circulación vehicular y peatonal 375
6.6.9 Plan de atención de quejas y reclamos (resumen PPPI) 376
6.6.10 Plan de acción para prevenir la violencia de genero 380
6.11 Plan de manejo de contratistas 388
6.12 Plan de contratación de mano de obra local 396
6.6.13 Plan de gestión de la conducta ambiental y social de la mano de obra durante la construcción (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM) 397
6.7 PLANES DE GESTION LABORAL DEL PROYECTO 399
6.7.1 Plan de seguridad y salud ocupacional, (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM) 399
6.7.2 Plan de seguridad, tráfico y señalización 406
6.8 PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL SOCIO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS DEL PROYECTO 415
6.8.1 Métodos de control 415
6.8.2 Inspecciones y auditorias 416
6.8.3 Monitoreo socio ambiental de los planes del PGAS del Proyecto 416
6.8.4 Indicadores de cumplimiento del PGAS 418
6.8.5 Herramientas de seguimiento y control 419
6.8.6 Informe de cumplimiento socio ambiental por parte del MOPT al BM 422
6.8.7 Informes de cumplimiento socio ambiental por parte de la firma supervisora al MOPT 422
6.8.8 Informes de cumplimiento socioambiental de la empresa contratista a la firma supervisora 422
6.8.9 Costo estimado para la implementación de la gestión ambiental y social 423
6.8.10 Cronograma de ejecución del PGAS. 426
7 CONCLUSIONES Y CONDICIONES PARA LA VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO 428
REFERENCIAS 430

TABLAS

Tabla N°. 1. Criterios y pesos considerados para la evaluación de alternativas. 23
Tabla N°. 2. Evaluación de criterios 24
Tabla N°. 3. Criterios de evaluación ponderados 25
Tabla N°. 4. Matriz de evaluación de criterios 25
Tabla N°. 5. Descripción de Impactos Ambientales y Sociales para la Condición Sin Proyecto, como las Alternativas 1 y 2. 32
Tabla N°. 6. Criterio 1, análisis de alternativas 35
Tabla N°. 7. Criterio 2, análisis de alternativas 35
Tabla N°. 8. Criterio 3, análisis de alternativas 36
Tabla N°. 9. Criterio 4, análisis de alternativas 36
Tabla N°. 10. Criterio 5, análisis de alternativas 36
Tabla N°. 11. Criterio 6, análisis de alternativas 37
Tabla N°. 12. Criterio 7, análisis de alternativas 37
Tabla N°. 13. Matriz de evaluación de alternativas en base a riesgos 38
Tabla N°. 14. Estructuras de puentes propuestos 43
Tabla N°. 15. Obras de Drenaje Consideradas en el Proyecto. 43
Tabla N°. 16.Obras proyectadas en taludes 46
Tabla N°. 17. Obras menores complementarias 47
Tabla N°. 18. Obras de protección 47
Tabla N°. 19. Estimación de Volúmenes de Residuos Generados por Etapa del Proyecto y su Clasificación por Tipo. 54
Tabla N°. 20. Actividades del Proyecto por Etapa y su Vinculación con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial 66
Tabla N°. 21.Estimación de personal que estará laborando en el proyecto. 75
Tabla N°. 22. Población en Área de Influencia Indirecta 78
Tabla N°. 23. Matriz permisos ambientales y sociales que requiere el Proyecto 91
Tabla N°. 24. Matriz de normatividad ambiental y social aplicable al Proyecto 93
Tabla N°. 25. Matriz de evaluaciones ambientales y sociales requeridas por el Proyecto 97
Tabla N°. 26. Políticas y procedimientos socioambientales del MOPT 97
Tabla N°. 27. Matriz del SGAS del MOPT 104
Tabla N°. 28. Matriz de Mecanismos de Consultas y Participación Ciudadana 107
Tabla N°. 29. Matriz de convenios internacionales aplicables al Proyecto 108
Tabla N°. 30. Estándares Ambientales y Sociales del BM aplicables al Proyecto 110
Tabla N°. 31. Matriz de relación institucional que participan en la implementación del Proyecto 113
Tabla N°. 32. Matriz de comparación de factores ambientales y sociales del proyecto. 119
Tabla N°. 33.Población en área de influencia directa 120
Tabla N°. 34. Población en Área de Influencia Indirecta 122
Tabla N°. 35. Población en área de influencia directa 124
Tabla N°. 36. Población en Área de Influencia Indirecta 124
Tabla N°. 37. Inicios y finales de Estaciones Climáticas en El Salvador 130
Tabla N°. 38. Intensidad De Precipitación Máxima Anual 134
Tabla N°. 39. Variables climáticas Registradas por la Estación Meteorológicas de Ilopango 135
Tabla N°. 40. Parámetros Fisiográficos de Cuencas Menores del Proyecto 145
Tabla N°. 41. Parámetros Fisiográficos de las Cuencas Hidrográficas en Traza del Proyecto y Tiempos de Concentración. 147
Tabla N°. 42. Estimación del Coeficiente de Escorrentía 147

Official Use Only

Tabla N°. 43. Estimación del Coeficiente de Escorrentía 148
Tabla N°. 44. Carga Admisible en la Entrada de las Obras de Drenaje Transversal Proyectadas. 149
Tabla N°. 45. Resultados de Laboratorio 159
Tabla N°. 46. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona 164
Tabla N°. 47. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona de Influencia Directa 164
Tabla N°. 48. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona de Influencia Indirecta 164
Tabla N°. 49. Distribución Espacial de los Materiales Geológicos de la Zona. 166
Tabla N°. 50. Distribución espacial de los materiales geológicos en la zona de influencia directa 167
Tabla N°. 51. Distribución espacial de los materiales geológicos en la zona de influencia indirecta. 168
Tabla N°. 52. Parámetros de la NSO 13.11.01:01 171
Tabla N°. 53. Parámetros y Límites de las Guías Generales y Medio Ambiente del IFC 171
Tabla N°. 54. Tabla Comparativa de los Límites de NSO vs. Valores Guías IFC 172
Tabla N°. 55. Resultados de medición y concentración de Monóxido de Carbono (CO), Línea base 2023. 175
Tabla N°. 56. Resultados de medición de la concentración de Dióxido de Azufre (SO2) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) de línea base de la calidad del aire ambiental 2023. 176
Tabla N°. 57. Resultados de medición de la concentración de Material Particulado (PTS-PM10-PM2.5) de línea base de la calidad del aire ambiental 2023. 178
Tabla N°. 58. Comparaciones de los valores permisibles de la calidad del aire en el área del proyecto. 181
Tabla N°. 59. Regulación Salvadoreña Pertinente para el Control del Ruido Ambiental, 2024. 184
Tabla N°. 60. Guía Medio Ambiente IFC sobre Niveles de Ruido 186
Tabla N°. 61. Resultados de Medición de Ruido Ambiental en Áreas de Influencia Directa e Indirecta, octubre 2024 190
Tabla N°. 62. Valores de referencia de equipos para Construcción, Manual de Ruido de la Construcción. 192
Tabla N°. 63. Resultados de Medición de Ruido, agosto 2024. 194
Tabla N°. 64. Clasificación de Intensidad Sísmica por Mercalli Modificada. 209
Tabla N°. 65. Caracterización de la Intensidad Sísmica de la zona por Años. 210
Tabla N°. 66. Especies Arbustivas Registradas en el Proyecto 223
Tabla N°. 67. Listado representativo de la flora existente en el proyecto 224
Tabla N°. 67. El Salvador: Estimaciones de superficie forestal por tipo, 1978-2002 (Hectáreas) 225
Tabla N°. 69. Cantidad vegetación afectada por la ejecución del proyecto 227
Tabla N°. 70. Listado de Especies de Árboles Afectados por la ejecución del Proyecto 227
Tabla N°. 71. Listado de Especies de Arbustos Afectados por la ejecución del Proyecto 228
Tabla N°. 72. Fauna (Anfibios) identificada en las inmediaciones del Proyecto 231
Tabla N°. 73. Fauna (Reptiles) identificada en las inmediaciones del Proyecto 232
Tabla N°. 74. Fauna (Mamíferos) identificados en las inmediaciones del Proyecto 234
Tabla N°. 75. Distancias de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Conservación 239
Tabla N°. 76. Población Total Entrevistada Por Caserío 250
Tabla N°. 77. Población total según sexo, cantón y caserío 251
Tabla N°. 78. Parentesco con el jefe de Hogar 253
Tabla N°. 79. Estado familiar de la población 253
Tabla N°. 80. Parentesco con el Pariente en el Exterior 254
Tabla N°. 81. Cantones del Distrito de Tonacatepeque 258
Tabla N°. 82. Población urbana y rural del municipio 258
Tabla N°. 83. Oferta de Servicios Educativos 259
Tabla N°. 84. Cantones del Distrito 261
Tabla N°. 85. Población urbana y rural del Distrito de Ciudad Delgado 261
Tabla N°. 86. Oferta de Servicios Educativos 262

Official Use Only

Tabla N°. 87. Matricula por Secciones por Nivel Educativo 262
Tabla N°. 88. Cantones del Distrito 264
Tabla N°. 89. Población urbana y rural del Distrito 265
Tabla N°. 90. Datos de epidemiologia del Distrito de Tonacatepeque 267
Tabla N°. 91. Datos de epidemiologia del Distrito de Apopa 267
Tabla N°. 92. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado 268
Tabla N°. 93. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado 268
Tabla N°. 94. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado 269
Tabla N°. 95. Datos de Cobertura Educativa del Distrito de Ciudad Delgado 271
Tabla N°. 96. Consultas públicas realizadas por la Consultora en el área de influencia del proyecto. 273
Tabla N°. 97. Distancia de Sitios de Bienes con Valor Cultural 277
Tabla N°. 98. Criterios para la valoración de impactos 282
Tabla N°. 98. Definición del nivel de riesgo 284
Tabla N°. 99. Criterios para la valoración de riesgos 284
Tabla N°. 100. Matriz de Impactos 287
Tabla N°. 101. Matriz de riesgo 301
Tabla N°. 102. Marco institucional y ambiental del Proyecto 324
Tabla N°. 103. Medidas para la fase operativa 326
Tabla N°. 104. Resumen de planes de gestión ambiental, social, laboral y de seguridad y salud ocupacional del PGAS328
Tabla N°. 105. Monitoreo socio ambiental 417
Tabla N°. 106. Indicadores y Metas del Proyecto 418
Tabla N°. 107. Herramientas de seguimiento y control 419
Tabla N°. 108. Modelo de Plan de acción 421
Tabla N°. 109. Prespuesto de Planes y Medidas Ambietales y Sociales 424
Tabla N°. 110. Cronograma de actividades establecidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social 426

FIGURAS

Figura N° 1. Mapa De Riesgos Por Deslizamientos Y Procesos De Ladera. 21
Figura N° 2. Mapa De Riesgos Hidrológicos 22
Figura N° 3.Ubicación De Las Alternativas 1 Y 2 Del Proyecto. 27
Figura N° 4. Uso De Suelo De Los Terrenos Por Donde Se Ubican Las Alternativas 1 Y 2. 28
Figura N° 5. Zonas Habitacionales En La Zona De Influencia Del Proyecto. 29
Figura N° 6. Mapa Geológico De La Zona De Estudio 29
Figura N° 7. Fallas Detríticas Ubicadas En El Paso Del Río Las Cañas, En La Alternativa 1. 30
Figura N° 8. Mapa De Microcuencas De La Zona De Estudio Referente Al Plan Nacional De Gestión Integrada De Los Recursos Hídricos De Marn (2017) 30
Figura N° 9. Ubicación De La Alternativa 2 Del Proyecto. 39
Figura N° 10. Ubicación De Trazos De Alternativas 1 Y 2 39
Figura N° 11. Ubicación De Poblados En Relación Con Traza De Alternativas 39
Figura N° 12. Ubicación Del Proyecto 41
Figura N° 13. Diseño Geométrico Por Carril Del Proyecto. 42
Tabla N°. 14. Estructuras De Puentes Propuestos 43

Official Use Only

Figura N° 15. Sección Típica - Puente Atirantado 46
Figura N° 16. Senda Peatonal En Puente Sobre Río Las Cañas 48
Figura N° 17. Sitio Propuesto Para La Ubicación Del Campamento Provisional Del Proyecto. 52
Figura N° 18. Sitio Propuesto Para Plantel E Instalaciones Auxiliares 52
Figura N° 19. Sitio Propuesto Para Plantel E Instalaciones Adicionales 53
Figura N° 20. Ubicación De Sitio 1 Para Disposición Final Propuesto. 83
Figura N° 21. Ubicación Del Sitio 2 Para Disposición De Excedentes De Materiales Propuestos. 83
Figura N° 22. Ubicación De Extracción De Material Selecto, Distrito De Tonacatepeque, San Salvador Este. 84
Figura N° 23. Ubicación De Suministro De Materiales Pétreos Gravablock. Distrito De Tejutla, Chalatenango Centro 85
Figura N° 24. Ubicación De Suministro De Materiales Pétreos Pedrera La Norteña. Distrito De Guazapa, San Salvador Norte 85
Figura N° 25. Ubicación De Suministro De Cemento Plantel El Ronco - Holcim. Distrito De Metapán, Santa Ana 86
Figura N° 26. Ubicación De Planta De Producción De Concreto - Pavicon. Distrito De Nejapa, San Salvador Oeste 87
Figura N° 27. Ubicación De Planta De Producción De Concreto San Andrés - Holcim. Distrito De Colón, La Libertad Oeste 87
Figura N° 28. Ubicación De Planta Asfáltica - Pavicon. Distrito De San Pedro Perulapán, Cuscatlán Norte. 88
Figura N° 29. Ubicación De Fábrica De Aceros - Corinca. Distrito De Quezaltepeque, La Libertad Norte. 88
Figura N° 30. Limite Preliminar Del Área De Influencia Directa Del Proyecto. 121
Figura N° 31. Limite Preliminar Del Área De Influencia Indirecta Del Proyecto. 122
Figura N° 32. Objetivos De Los Eas Del Bm Con Relevancia En El Proyecto. 126
Figura N° 33. Recorridos De Campo Para Conocer El Trazo Del Proyecto Y Reuniones Con Líderes Comunales Para Saber Opiniones. 127
Figura N° 34. Recorridos De Campo Multidisciplinarios Y Entrevistas Con Los Lugareños Del Área De Influencia Del Proyecto 128
Figura N° 35. Recorridos De Campo Interdisciplinarios Para Analizar Fenómenos Ambientales En Conjunto. 128
Figura N° 36. Visitas A Sitios Específicos Para La Obtención De Datos De Línea Base. 128
Figura N° 37. Entrevistas Con Lugareños Para Analizar La Dinámica Ambiental De La Zona De Influencia Del Proyecto. 129
Figura N° 38. Consultas Públicas Masivas Para Escuchar Opiniones Y Recomendaciones Relacionadas Con El Proyecto. 129
Figura N° 39. Mapa De Zonas Climáticas De El Salvador. 131
Figura N° 40. Mapa De Precipitación Promedio Entre 1991 – 2020 De El Salvador. 132
Figura N° 41. Mapa De Humedad Relativa Promedio Entre 1991 – 2020 De El Salvador. 132
Figura N° 42. Mapa De Las Temperaturas Mínimas Promedio Entre 1991 – 2020 De El Salvador. 133
Figura N° 43. Número De Eventos Que Sobrepasan El Umbral De 100 Mm Acumulados En A) Dos Días (Área Azul), B) Cinco Días (Área Verde) Y C) 10 Días (Área Roja) De Lluvias En La Estación De Ilopango, En El Salvador, Durante El Periodo 1971 – 2011. 137
Figura N° 44. Cambios Porcentuales De La Precipitación Anual Proyectados Por El Ensamble Multimodelo Para Los Periodos 2,021 – 2,050: Escenario (A) Rcp 2.6 Y (B) Rcp 8.5; Y 2,071 – 2,100: Escenario (C) Rcp 2.6 Y (D) Rcp 8.5. 137
Figura N° 45. Climatologías Futuras De La Temperatura Media Anual, Proyectadas Por El Ensamble Multimodelo Para Periodos 2,021 – 2,050: Escenario (A) Rcp 2.6 Y (B) Rcp 8.5; Y 2,071 – 2,100: Escenario (C) Rcp 2.6 Y Rcp 8.5. 138
Figura N° 46. Tendencias De La Temperatura En El Salvador Y En La Zona De Estudio 138
Figura N° 47. Mapa De Cuencas De El Salvador. 141
Figura N° 48. Ubicación Del Proyecto En La Cuenca Hidrográfica Río Las Cañas 142

Figura N° 49. Mapa De Microcuencas De La Zona De Estudio. 143
Figura N° 50. Mapa De Red Hídrica De La Zona De Estudio. 144
Figura N° 51. Cuencas Menores De 1.5 Km^2. 145
Figura N° 52. Cuenca Mayor De 1.5 Km^2. 146
Figura N° 53. Mapa De Ríos Del Trazo Del Proyecto 149
Figura N° 54. Mapa Hidrogeológico De El Salvador. 152
Figura N° 55. Extracto De Mapa Hidrogeológico En El Área De Estudio 152
Figura N° 56. Mapa Hidrogeológico De La Zona De Estudio. 153
Figura N° 57. Capacidad De Recarga Hídrica De La Zona En Estudio. 154
Figura N° 58. Capacidad De Recarga Hídrica De La Zona En Estudio 154
Figura N° 59. Puntos De Muestreo De Agua 156
Figura N° 60. Toma De Muestra Del Río Arenal (13°47'05" N 89°09'43" W) 157
Figura N° 61. Toma De Muestra Del Pozo Artesanal (13° 47' 06" N 89° 09' 44" W) 157
Figura N° 62. Toma De Muestra Del Manantial (13° 47' 17" N 89° 09' 24" W). 157
Figura N° 63. Toma De Muestra Del Río Las Cañas (13° 47' 50" N 89° 09' 18" W). 158
Figura N° 64. Vista De Turbiedad Y Sedimentación Del Río Las Cañas Y El Arenal. 160
Figura N° 65. Vista De Turbiedad Y Sedimentación Del Manantial Y El Pozo Artesanal. 161
Figura N° 66. Resumen Del Marco Metodológico Para El Análisis De Factores Físicos. 163
Figura N° 67. Limite Preliminar Del Área De Influencia Indirecta Del Proyecto. 164
Figura N° 68. Panorámica Del Suelo En El Transecto Sur De La Obra 166
Figura N° 69. Mapa Geológico De La Zona De Estudio. 167
Figura N° 70. Metodología Para El Desarrollo Del Estudio De Calidad De Aire, Octubre 2024. 169
Figura N° 71. Receptores Del Área De Influencia Del Proyecto. 174
Figura N° 72. Receptores De Área De Influencia Del Proyecto. 174
Figura N° 73. Ubicación Del Punto De Muestreo De La Calidad Del Aire Del Proyecto. 174
Figura N° 74. Metodología Para El Desarrollo Del Estudio De Ruido, Octubre 2024. 183
Figura N° 75. Calle De Acceso Al Área De Influencia Directa Del Proyecto, Calle A Las Cabañas 187
Figura N° 76. Circulación De Vehículos Livianos Circulando En El Área De Influencia Directa Del Proyecto 187
Figura N° 77.. Circulación De Camión Que Transporta Arena Extraía Del Rio Las Cañas 187
Figura N° 78. Calle De Acceso Al Área De Influencia Indirecta Del Proyecto, Calle Antigua A Guazapa. 188
Figura N° 79. Uso De Suelo En El Área De Influencia Directa E Indirecta Del Proyecto. 188
Figura N° 80. Ubicación De Los Sitios De Muestreo Línea Base (Puntos Amarillos), Junio 2024. 189
Figura N° 81. Ubicación De Los Sitios De Toma De Muestra De Ruido De Referencia Carretera Troncal Del Norte (Puntos Rojos), Agosto 2024 194
Figura N° 82. Medición De Ruido En Troncal Del Norte Cerca Desvío Apopa 195
Figura N° 83. Medición De Ruido En Troncal Del Norte Frente A Pericentro 195
Figura N° 84. Medición De Ruido En Troncal Del Norte 196
Figura N° 85. Mapa De Procesos Geodinámicos De La Zona De Estudio. 197
Figura N° 86. Mapa De Riesgos Geomorfológicos De La Zona De Estudio. 199
Figura N° 87. Mapa De Zonas Vulnerables Ante Las Variaciones Morfodinámicas. 200
Figura N° 88. Mapa De Tipos De Suelos En La Zona Del Proyecto 202
Figura N° 89. Uso Actual Del Suelo En La Zona Aledaña Al Proyecto. 202
Figura N° 90. Panorámica Sobre El Uso Del Suelo De La Zona De Influencia Directa Del Proyecto. 203
Figura N° 91. Presencia De Importantes Zonas Cubiertas Con Cultivos De Granos Básicos 203
Figura N° 92. Diferencia Entre Zona Urbana Y Zona Rural Agrícola. 204
Figura N° 93. Sondeos En Las Estaciones 0+520 Y 1+000 205

Official Use Only

Figura N° 94. Sondeos En Las Estaciones 2+240 Y 4+280 205
Figura N° 95. Tectónica De Centroamérica. 207
Figura N° 96. Proceso De Subducción Ente Placas Oceánicas Y Continentales, Generador De Sismos Y Vulcanismo Regional. 207
Figura N° 97. Mapa De Zona De Influencia Sísmica Y Volcánica De La Zona De Estudio 208
Figura N° 98. Gráfico Del Registro Sísmico De La Zona De Influencia. 210
Figura N° 99. Evolución De Los Epicentros Sísmicos Según Periodos De Mayor Actividad. 212
Figura N° 100. Mapa De Magnitudes Sísmicas De La Zona De Estudio. 213
Figura N° 101. Resumen De Los Datos De Magnitud Sísmica Máxima Y Mínima 214
Figura N° 102. Mapa De Profundidad De Sismos En La Zona De Estudio. 214
Figura N° 103. Resumen De Los Datos De Profundidad Sísmica Máxima Y Mínima De La Zona. 215
Figura N° 104. Mapa De Riesgos Por Potenciales Inundaciones En El Proyecto 216
Figura N° 105. Mapa De Riesgos Por Deslizamientos 216
Figura N° 106. Mapa De La Distancia Radial Entre Los Principales Centros Eruptivos Cercanos Y La Zona De Estudio. 218
Figura N° 107. Mapa De Susceptibilidad Por Lahares Y Flujos De Escombros Hacia La Zona De Estudio. 218
Figura N° 108. Mapa De Susceptibilidad Por Flujos Piroclásticos Hacia La Zona De Estudio 219
Figura N° 110. Distribución De La Vegetación En El Sitio De Estudio Y Representación Gráfica De Las Frecuencias Por Familia. 223
Figura N° 111. Zonas De Vida Según El Doctor Holdridge Presentes En El Proyecto. 236
Figura N° 112. Zonas De Vida Presentes En El Proyecto. 236
Figura N° 113. Fotografías Del Estado Actual Del Río En El Punto De Observación 1 (Zona Baja) Del Río Las Cañas. 237
Figura N° 114. Fotografías Del Estado Actual Del Río En El Punto De Observación 2 (Zona De Construcción) Del Río Las Cañas. 238
Figura N° 115. Fotografías Del Estado Actual Del Río En El Punto De Observación 3 (Zona Alta) Del Río Las Cañas. 238
Figura N° 116. Mapa De Ubicación De Áreas Naturales Protegidas Y Áreas De Conservación En La Zona Del Proyecto. 239
Figura N° 117. Vistas De La Zona Rural Del Proyecto. 240
Figura N° 118. Vistas De La Zona Sobre El Río Las Cañas. 241
Figura N° 119. Área De Influencia Del Proyecto. 241
Figura N° 120. Pasivos Ambientales En El Proyecto. 244
Figura N° 121. Cantera Actualmente Sin La Implementación De Medidas De Mitigación Ambiental. 245
Figura N° 122. Población Total Entrevistada Por Sexo 249
Figura N° 123. Población Total Entrevistada Por Cantón. 249
Figura N° 124. Población Total Por Sexo. 250
Figura N° 125. Sexo De La Población Por Cantón 251
Figura N° 126. Rangos De Edades De La Población 252
Figura N° 127. Jefaturas De Hogar Por Sexo 252
Figura N° 128. Parientes En El Exterior 254
Figura N° 129. País De Residencia Del Familiar En El Exterior 255
Figura N° 130. Comunicación Con Familiar En El Exterior 255
Figura N° 131. Medio De Comunicación Con Familiar En El Exterior 256
Figura N° 132. Ayuda Económica Del Familiar En El Exterior 256
Figura N° 133. Frecuencia De La Ayuda Económica Del Familiar En El Exterior 256
Figura N° 134. Distrito De Tonacatepeque Y Sus Cantones 257
Figura N° 135. Distrito De Ciudad Delgado Y Sus Cantones 260

Official Use Only

Figura N° 136. Tasa Del Crecimiento Poblacional Del Distrito De Ciudad Delgado 262
Figura N° 137. Distrito De Apopa Y Sus Cantones 264
Figura N° 138. Tasa Del Crecimiento Poblacional Del Distrito De Apopa 265
Figura N° 139. Ubicación De Instituciones Educativas En Área De Influencia Del Proyecto 269
Figura N° 140. Ubicación De Patrimonio Cultural En La Zona Del Proyecto 278

Official Use Only

ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

AAS-PGAS	Análisis Ambiental y Social / Plan de Gestión Ambiental y Social
ASC / MASC	Análisis Socio Cultural / Marco de Análisis Socio Cultural
AAS	Análisis Ambiental y Social Complementario
AASC	Análisis Ambiental y Social Complementario
ADESCOs	Asociaciones de Desarrollo Comunal Locales
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AP	Área Protegida
ARL	Aseguradora de Riesgos Laborales
ASSS	Ambiente, Social, Seguridad, y Salud
BM	Banco Mundial
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEDAW	Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
CFI	Corporación Financiera Internacional
CLPI	Consentimiento Libre, Previo e Informado
CPI	Consulta y Participación Informada
COVID-19	Corona Virus
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
DGS	Dirección de Gestión Social
DOP	Dirección de Obras Públicas
DPOP	Dirección de Planificación de la Obra Pública
DR	Densidad Relativa
EAS	Evaluación Ambiental y Social
EEP	Equipo de Protección Personal
EIAS	Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales
FR	Frecuencia de Relativa
EPI	Equipo de Protección Individual
GEI	Gases de Efectos Invernaderos
GIIP	Guías Buenas Prácticas Industriales Internacionales
ICA	Índice de Calidad de Agua
IF	Índice de frecuencia de accidentes
IG	Índice de accidentes graves
IM	Índice de accidentes mortales
IVIab	Índice de Valor de Importancia Absoluta
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social
MGQ	Mecanismo de Gestión de Quejas
MAS	Marco de Políticas Ambientales y Sociales
LMP	Procedimientos de gestión laboral
MRI PRI	Marco de Reasentamiento Involuntario / Plan de Reasentamiento Involuntario
MIVI	Ministerios de Vivienda

Official Use Only

MOPT	Ministerio de Obras Publica y Transporte
MSDS	Material Safety Data Sheet
EAS / ESS	Estándares Ambientales y Sociales / Environmental and Social Standards
OE	Organismo Ejecutor
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSHA.	Occupational Safety and Health Administration
PAAS	Planes de Acción Ambiental y Social
PAB	Plan de Acción de Biodiversidad
PACI	Plataforma de Análisis de Capacidad Institucional
PAR	Plan de Reasentamiento Involuntario
PGDN	Plan de Gestión de Desastres Naturales
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PGASC	Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo
PGS	Programa de Gestión Social
PPI	Plan de Pueblos Indígenas
PPRE	El Plan de preparación y respuesta ante emergencias
PRMS	Plan de Restablecimiento de Medios de Subsistencia
SGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social
SGAIRI	Subdirección de Gestión de Adquisición de Inmuebles y Reasentamientos Involuntarios
SNSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
SST	Salud Seguridad en el Trabajo
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
UEP	Unidad Ejecutora del Proyecto
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
VMVDU	Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
ZCIT	Zona de Convergencia Inter Tropical

Official Use Only

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) ha sido elaborado con el propósito de identificar, evaluar y proponer medidas frente a los impactos que podrían derivarse de la ejecución del proyecto “Construcción del Bypass Apopa, entre las carreteras SAL38E y CA04N”, ubicado en los municipios de Ciudad Delgado, Apopa y Tonacatepeque, departamento de San Salvador. Esta iniciativa, liderada por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), tiene como finalidad mejorar la conectividad vial en la zona central del país, facilitando el tránsito entre regiones de alta movilidad como San Salvador y Chalatenango. El proyecto es financiado por el Banco Mundial y su formulación responde tanto a los Términos de Referencia nacionales como a los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial (ESS), particularmente el ESS1, que establece los requisitos generales para la evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales.

La obra contempla la apertura de un tramo vial de 4.83 kilómetros, diseñado con una plataforma de 21.80 metros que aloja cuatro carriles de circulación, hombros, separador central, obras de drenaje y elementos de inclusión vial. Uno de los elementos más destacados es la construcción de un puente atirantado de 400 metros de longitud, distribuido en dos tramos, que exigirá apoyos estructurales de gran altura, debido a las condiciones topográficas del sitio.

El área de influencia directa se ha definido en 300 metros a ambos lados del eje vial, y la indirecta en 500 metros. Para la identificación de impactos se integraron fuentes primarias y secundarias, incluyendo recorridos técnicos, entrevistas comunitarias y revisión documental. Se identificaron impactos ambientales como la remoción de vegetación, afectación a cuerpos de agua, emisión de polvo y ruido durante la construcción, así como alteración del paisaje natural. En el componente social, se destacan procesos de reasentamiento físico y económico, afectación temporal a los medios de vida, cambios en la movilidad y potenciales conflictos en la reorganización territorial.

Se ha elaborado una caracterización detallada de los componentes ambientales y sociales del área de influencia, incluyendo aspesctos físicos, geológicos, clima, hidrología, calidad del aire, bióticos, flora, fauna, ecosistemas, y aspectos socioeconómicos.

El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) ha sido elaborado con el objetivo de identificar, evaluar y gestionar los posibles efectos ambientales y sociales derivados de la implementación del proyecto,en cumplimiento con la normativa nacional vigente y los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial.

Para un mayor análisis el documento se divide en 7 capitulos que se resumen a continuación:

Descripción del Proyecto: El Proyecto de Transporte e Infraestructura Resiliente de El Salvador, financiado por el Banco Mundial, busca mejorar la eficiencia del sector transporte y la infraestructura vial en el país, con un enfoque en la resiliencia y la inclusión social. El proyecto incluye la construcción de una circunvalación en el nodo logístico de Apopa, así como intervenciones complementarias de seguridad vial y conectividad.

El Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT) es el organismo ejecutor del Proyecto de Transporte e Infraestructura Resiliente de El Salvador, el proyecto se divide en cuatro componentes: 1. Mejora de la conectividad de la zona metropolitana norte de San Salvador, 2. Desarrollo de capacidades institucionales para una infraestructura de carreteras resilientes al clima, segura e inclusiva, 3. Gestión del Proyecto, 4. Componente de Respuesta a Emergencia Contingente (CERC)

El Proyecto permitirá la construcción de una infraestructura vial clave para fortalecer la eficiencia del sistema de transporte en un lugar estratégico de la carretera CA-04 y conectar mejor el norte de la región de San Salvador con los corredores Interoceánico-C5 y Guatemala-El Salvador.

Official Use Only

Estándares Ambientales y Sociales Aplicables al Proyecto
El proyecto se rige por la legislación ambiental nacional, así como por los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, destacando los siguientes:

- EAS 1: Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales.
- EAS 2: Trabajo y condiciones laborales.
- EAS 3: Uso eficiente de los recursos y prevención de la contaminación.
- EAS 4: Salud y seguridad de la comunidad.
- EAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario.
- EAS 6: Conservación de la biodiversidad.
- EAS 7 y 8: Pueblos indígenas y patrimonio cultural, si aplican. Estos estándares guían el enfoque preventivo, de mitigación y de inclusión social del proyecto.
- EAS 10: Participación de las partes interesadas

Marco Institucional y Legal

El proyecto se desarrolla bajo el marco normativo ambiental del país, en cumplimiento con leyes, reglamentos y procedimientos establecidos por la normativa ambiental nacional. También se consideran ordenanzas locales, instrumentos internacionales ratificados, y políticas institucionales del organismo ejecutor. La coordinación institucional incluye a entidades sectoriales, municipales y organizaciones comunitarias clave.

Diagnóstico y Caracterización del Área de Influencia y Beneficiarios
Se ha realizado un diagnóstico físico, biótico y socioeconómico del área de influencia directa e indirecta del proyecto. El entorno presenta características particulares en cuanto a recursos hídricos, cobertura vegetal, biodiversidad y vulnerabilidad social. Se identificaron grupos prioritarios entre los beneficiarios, incluyendo mujeres, jóvenes y comunidades rurales, quienes serán considerados en la implementación de medidas inclusivas y de participación.

Identificación y Evaluación de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
A través de metodologías participativas y técnicas de análisis multicriterio, se identificaron los principales impactos durante las fases de construcción y operación del proyecto.

Como respuesta a estos hallazgos, el documento presenta un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que contempla once subplanes orientados al manejo de residuos, restauración ambiental, control de erosión, gestión social y monitoreo. Las medidas incluyen cronogramas, responsables institucionales, indicadores de desempeño y estimaciones presupuestarias. Además, el estudio incorpora un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) conforme a la ESS5, que define criterios de elegibilidad, mecanismos de compensación diferenciados, rutas de apelación y procedimientos de participación.

En apego al ESS10, el proceso de elaboración del EIAS incluyó espacios de participación para partes interesadas, tales como comunidades directamente afectadas, líderes locales y representantes institucionales. Se realizaron reuniones informativas, entrevistas y talleres comunitarios. También se diseñó un mecanismo de recepción y atención de quejas, aunque se reconoce la necesidad de fortalecer su operatividad mediante acciones coordinadas con el MOPT y actores territoriales.

En términos generales, se concluye que los impactos ambientales y sociales identificados son mitigables mediante la implementación efectiva de las medidas propuestas, y que el proyecto es viable desde una perspectiva ambiental y social, en la medida que se fortalezcan los componentes de seguimiento, participación y gestión de reasentamiento.

Official Use Only

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) constituye un instrumento técnico-normativo elaborado por mandato del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), en cumplimiento con los Términos de Referencia aprobados por esta entidad y con los requisitos del Marco Ambiental y Social (MAS) del Banco Mundial. Su función es identificar los impactos del proyecto, establecer medidas de gestión socioambiental y asegurar su implementación a lo largo del ciclo de vida del proyecto, conforme a los Estándares Ambientales y Sociales (ESS) del Banco Mundial.

Este proyecto responde a la necesidad urgente de mejorar las condiciones de movilidad en el municipio de Apopa y su entorno metropolitano, afectadas por una creciente saturación vehicular y una red vial urbana que ha alcanzado sus límites operativos. El Bypass Apopa busca ofrecer una solución estructural al desvío del tráfico de paso, permitiendo una conexión fluida entre dos corredores de alta demanda sin necesidad de atravesar el centro urbano.

El proyecto se enmarca en el Componente 1 del Programa de Conectividad del Área Metropolitana Norte de San Salvador, que a su vez forma parte del "Proyecto de Infraestructura Segura y Resiliente de El Salvador". Su ejecución cuenta con financiamiento del Banco Mundial, bajo un esquema de cumplimiento con los diez Estándares Ambientales y Sociales (ESS), los cuales guían la evaluación de riesgos y la formulación de medidas de gestión en cada etapa del proyecto.

La obra consiste en la apertura de una vía de 4.83 kilómetros con cuatro carriles de circulación, conectores en ambas intersecciones con la SAL38E y la CA04N, rampas de incorporación, drenajes y dos puentes: uno atirantado sobre el río Arenal y otro de cajón sobre el río Las Cañas. La longitud geométrica total, considerando accesos y obras auxiliares, asciende a 10.65 km. El diseño incorpora criterios de resiliencia climática, movilidad sostenible (infraestructura para bicicletas) y adaptación a riesgos sísmicos, siguiendo los lineamientos técnicos del MOPT y del Banco Mundial.

Desde una perspectiva ambiental y social, este EIAS articula una serie de instrumentos fundamentales que permiten gestionar los impactos identificados: la Línea Base Ambiental y Social; el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS); el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI); el Plan de Participación Continua de Partes Interesadas; y el Mecanismo de Quejas y Reclamos. Estos instrumentos, estructurados en coherencia con los ESS, constituyen herramientas operativas que garantizan la mitigación de impactos, la transparencia institucional y la protección de los derechos de personas y comunidades potencialmente afectadas.

Objetivo general

Formular un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) como instrumento técnico-normativo para la identificación, evaluación y gestión de los impactos ambientales y sociales del Proyecto de Construcción del Bypass Apopa (SAL38E – CA04N), en cumplimiento con la legislación ambiental nacional, el Marco Ambiental y Social del Banco Mundial y sus Estándares Ambientales y Sociales (EAS), y en articulación con los instrumentos operativos requeridos para su implementación, seguimiento y mejora continua a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental y social del Proyecto.

Objetivos específicos

- Analizar la información de campo para la construcción de la línea base ambiental y social del Proyecto, obtenida de las consultorias previas y la consolidación de los estudios previos.

Official Use Only

- Caracterizar los componentes físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales del área de influencia del Proyecto, a fin de orientar su desarrollo en armonía con el ambiente y con salvaguardas adecuadas para las comunidades.
- Delimitar el área de estudio, el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, con base en criterios técnicos y normativos.
- Preparar el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), priorizando la prevención y minimización para reducir los riesgos y en los casos que sea necesario restaurar y/o compensar, lo que permitirá identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales positivos y negativos generados en el proyecto de manera adecuada, conforme a la jerarquía de mitigación del MAS y a los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial.
- Integrar en este documento los Estándares Ambientales y Sociales aplicables (EAS), las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Grupo Banco Mundial, aplicando las Nota de Buenas Prácticas en Seguridad Vial y las buenas prácticas internacionales de la industria.
- Desarrollar procesos de consulta y participación informada con partes interesadas, para incorporar sus recomendaciones en el diseño y gestión del Proyecto.
- Incorporar, según corresponda, todos los instrumentos complementarios creados para el proyecto en cumplimiento a los Estandares Ambientales y Sociales, tales como el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos, de conformidad con el ESS5 y ESS10 del Banco Mundial, entre otros

Metodología

El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) del Proyecto “Construcción del Bypass Apopa, entre las carreteras SAL38E – CA04N, Departamento de San Salvador”, fue elaborado mediante una metodología mixta que combina actividades de campo, análisis documental y trabajo técnico de gabinete. Este enfoque se desarrolló conforme a los Términos de Referencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) y a los lineamientos del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial (MAS), garantizando una evaluación técnica alineada con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) aplicables al proyecto, asi como con los Instrumentos Ambientales y Sociales creados, siendo estos: el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) y su documento de Anexos, Marco de Planificación para Pueblos Indígenas (MPPI), Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), el Marco de Reasentamiento Involuntario y el Prodedimiento de Gestión de la Mano de Obra (PGMO) con el propósito de considerarlos en la ejecución del proyecto, logrando así que se incluyan aspectos importantes como la no discriminación, protección de la biodiversidad, implementación de las condiciones laborales adecuadas, la salud y la seguridad de la comunidad, asi como la participación y atención a todas las partes interesadas relacionada al proyecto.

Además dentro del análisis metodológico se consideraron los estudios de ingeniería y diseño técnico del Proyecto, los que permitieron delimitar el área de influencia, identificar actividades críticas y orientar la caracterización inicial de impactos. Este estudio se consolida a partir de levantamientos y diseños técnicos previos cuya integración técnica estuvo a cargo INGENYARSE S.A de C.V. en el año 2023.

Official Use Only

En el caso de la línea base ambiental y social, mediante recorridos de campo se constato que no hay afectaciones ambientales adicionales a las descritas en este documento y no hay grupos vulnerables afectados adicionales a los que se han incluido en el PRI.

La información fue organizada por componentes físico, biótico y social, integrando criterios de evaluación de riesgos, aplicación de la jerarquía de mitigación (prevención, minimización, compensación) y formulación de medidas proporcionales a los impactos identificados.

Durante la formulación del estudio, se aplicaron las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Grupo Banco Mundial (GMASS), las Notas de Buenas Prácticas en Seguridad Vial y las Buenas Prácticas Internacionales de la Industria (BPII), según la aplicabilidad en cada componente.

Official Use Only

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto “Construcción del Bypass Apopa, entre carreteras SAL38E – CA04N, Departamento de San Salvador” tiene por objeto mejorar la conectividad vial en el área metropolitana norte de San Salvador, descongestionando los flujos vehiculares del municipio de Apopa y fortaleciendo la movilidad entre la zona central y la zona norte del país.

El proyecto consiste en la apertura de un nuevo tramo vial de aproximadamente 10.65 km de longitud total, que incluye un eje central de 4.83 km, rampas de conexión, derivadores de acceso, y estructuras mayores. La sección transversal contempla una plataforma de 21.80 metros de ancho, integrada por cuatro carriles de circulación (dos por sentido), separador central de 1.20 m, hombros interiores de 1.00 m y exteriores de 2.00 m.

Las interconexiones se diseñan para conectar con la carretera SAL38E (Carretera de Oro) y con la CA04N (Carretera Troncal del Norte), mediante rampas de incorporación y salida de longitudes variables. En el sector norte se construirá un sistema de trébol derivador y un conjunto de rampas adicionales para mejorar el flujo local y regional.

En materia de estructuras, el proyecto contempla dos puentes principales: un puente atirantado de 320 metros y un puente convencional de 80 metros sobre el río Las Cañas, además de otras obras de paso necesarias a lo largo del trazado. También se desarrollarán obras de drenaje menor y mayor, revegetación, plantación de grama, y estabilización de taludes.

El proyecto se desarrollará en tres fases operativas: diseño, construcción y operación-mantenimiento.

Fase de diseño: ya finalizada, incluye los estudios de ingeniería, hidrología, estructuración vial y trazado.

Fase de construcción: comprende una variedad de actividades que abarcan:

- Preparación del sitio, incluyendo limpieza, desmonte, descapote, y remoción de estructuras existentes.
- Movimientos de tierra, conformación de subrasantes y estructuras de base.
- Obras estructurales, como instalación de pavimentos, construcción de puentes, obras de paso y separadores.
- Sistemas de drenaje, tanto mayores como menores, y adecuación hidráulica.
- Infraestructura complementaria, como ciclovía, señalización, revegetación de taludes con especies adecuadas, y control de erosión.
- Unidades de apoyo, incluyendo campamentos, bancos de materiales, zonas de disposición de residuos y reubicación de servicios.

Estas actividades están organizadas técnicamente en los documentos de ingeniería y sirven de base para el diseño de las medidas de mitigación dentro del PGAS. Las actividades de obra descritas en esta sección constituyen la base operativa sobre la cual se estructuró el PGAS. Por tanto, fueron trazadas con claridad frente a sus respectivas medidas de mitigación, prevención y compensación dentro de las matrices de planificación ambiental del proyecto.

Fase de operación y mantenimiento: contempla el mantenimiento vial, monitoreo estructural, conservación ambiental, atención a quejas, y cumplimiento con las medidas de mitigación post-construcción.

Desde el punto de vista ambiental y social, el proyecto involucra impactos potenciales relevantes, tanto positivos como negativos. Entre los beneficios destacan la mejora en la conectividad, la reducción de tiempos de viaje y los efectos indirectos en el desarrollo económico local. Entre los

Official Use Only

riesgos destacan: afectaciones a propiedades, fragmentación del territorio, generación de residuos y emisiones, alteración del drenaje, pérdida de cobertura vegetal, conflictos sociales puntuales y riesgos asociados al reasentamiento involuntario.

Para gestionar estos impactos, el proyecto cuenta con un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que organiza las medidas de mitigación, prevención y compensación en función de las fases del proyecto y de los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) aplicables.

1.1 ANTECEDENTES

La carretera que conecta a Apopa con la zona norte y el resto de la zona central (San Salvador) del país, posee en la actualidad un fuerte congestionamiento vial debido a la densidad poblacional y por la carga que proviene de la frontera El Poy y los habitantes de Chalatenango.

Según el Censo de 2007, la población total del Distrito de Apopa fue de 131,286 habitantes, manifestando una concentración total en el área urbana. La tasa de crecimiento poblacional del periodo intercensal (15 años) fue de un 20%. Es importante manifestar que los datos del censo 2007 desaparece la categoría de población rural, debido a que oficialmente el Censo 2007 considera al municipio de Apopa totalmente urbano.

De acuerdo con el estudio de tráfico realizado, tomando en cuenta diferentes sitios de la vía de acceso a Apopa, se observó que con la actual carga vehicular, se tiene sobresaturación en la red vial, lo que provoca: congestionamiento, traslado del exceso de tráfico a otras vías alternas, altos costos en el consumo de combustibles, excesivos tiempos para trasladarse, además de accidentes frecuentes descendiendo notablemente la comodidad y confort de los usuarios.

Con relación al trazo proyectado, el uso actual de la mayor parte de parcelas es agricultura intensiva de época lluviosa; especialmente granos básicos y pequeñas áreas dedicadas a la crianza de especies animales como cabras y ganado vacuno sin ninguna tecnificación.

Estos antecedentes permiten identificar factores estructurales que justifican la intervención vial planteada y explican parte de los riesgos sociales y ambientales que se abordarán en el EIAS, incluyendo afectaciones asociadas al tránsito vehicular, transformación del uso agrícola del suelo, presión urbana sobre áreas vulnerables y sobrecarga en la infraestructura local.

ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL DE ALTERNATIVAS.

Sobre la base de la información proporcionada por el titular del proyecto, para el presente Estudio de Impacto Ambiental y Social, se citan los antecedentes relevantes sobre diagnósticos, estudios y criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, que permitieron definir el Diseño Final de Ingeniería del Proyecto.

Considerando que el diseño del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño de las Carreteras 3ra Edición, SIECA, 2011 (MCNDG) así como los EAS del Banco Mundial, sobre desarrollar la apertura, se realiza el análisis ambiental y social de las dos alternativas.

Criterios Técnicos Empleados

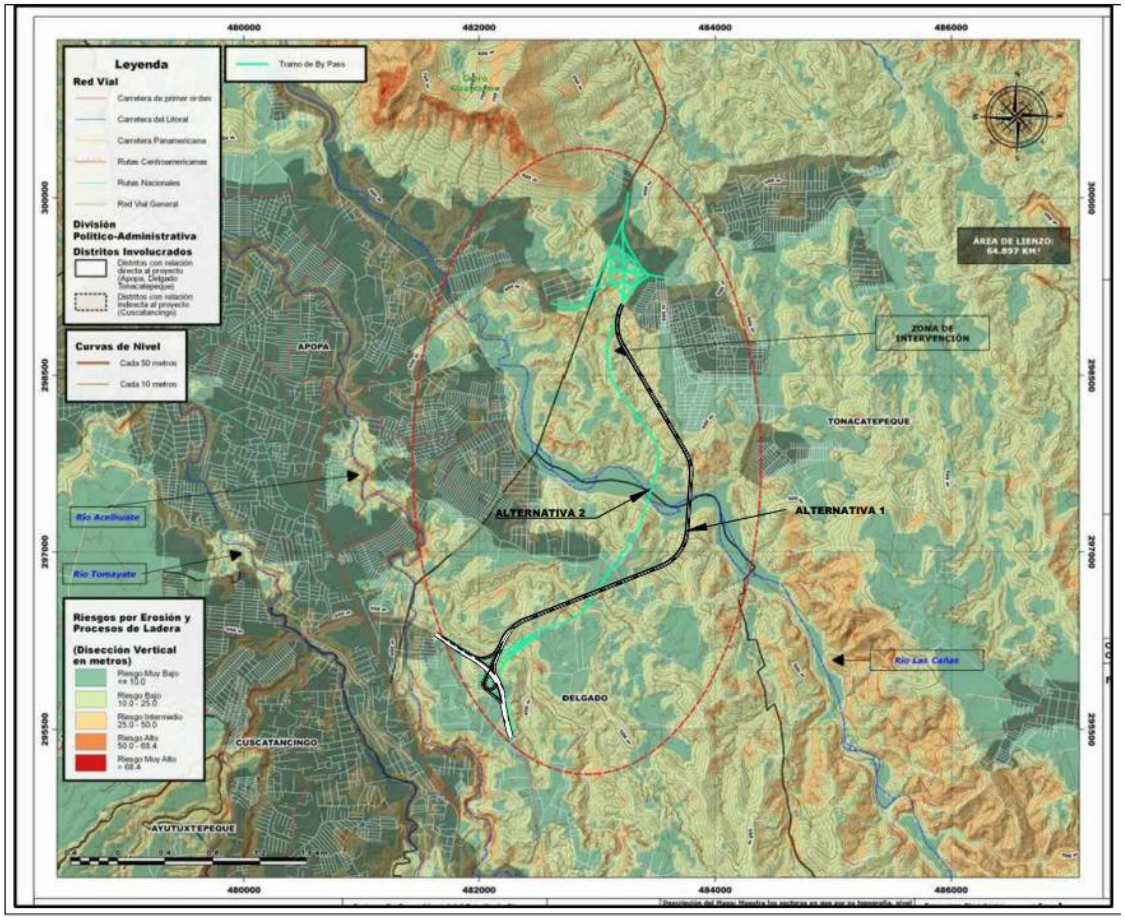
Para la evaluación de las alternativas se ha realizado un análisis multicriterio, es decir se han conjugado criterios técnicos de diseño, criterios ambientales y sociales, así como de paisaje y riesgo, de acuerdo con lo requerido por los EAS 1, 3, 4 y 6).

Official Use Only

Basado en el sistema de información geográfico, se hace referencia a los mapas de riesgos por deslizamientos, además de los mapas hidrológicos, los cuales han permitido formular criterios técnicos y ambientales a considerar para el planteamiento de las alternativas.

La formulación de alternativas ha tomado en consideración la identificación de los factores condicionantes y detonantes a eventos de peligrosidad ambiental, los cuales están controlados por la geología, geomorfología, uso del suelo y pedología, tales eventos detonadores cambian sus propiedades mecánicas, incidiendo con ello de forma negativa al proyecto (EAS 1); dicho sea de paso, factores como variaciones significativas en la precipitación, sequias meteorológicas y la sismicidad regional.

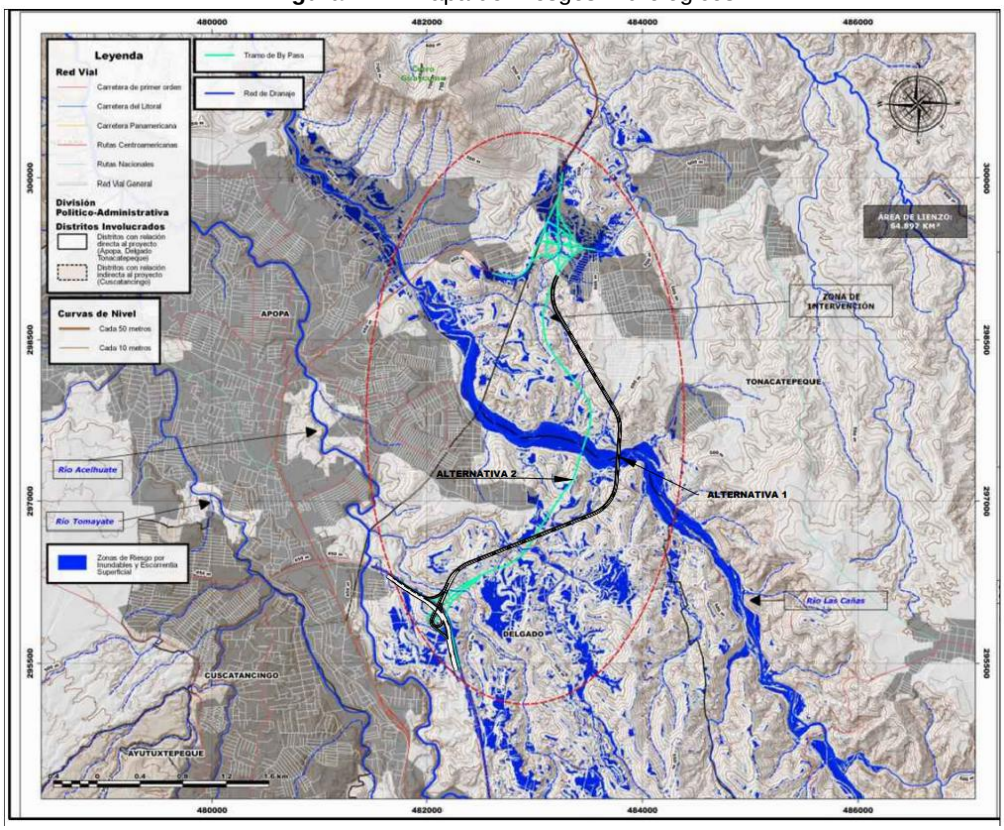
Figura N° 1. Mapa de Riesgos por Deslizamientos y Procesos de ladera.



Fuente: SIG-Elaboración propia

Official Use Only

Figura N° 2. Mapa de Riesgos Hidrológicos



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Por lo representado en las figuras anteriores, se puede observar que la dinámica de las aguas superficiales controlada por los aportes de precipitación y escorrentía, la geomorfología de la zona es muy dinámica, los criterios de diseño deben considerar que los factores topográficos, energía del relieve, densidad y diversidad ecosistémica pueden verse severamente impactados ante cambios no regulados dentro del proceso de desarrollo del proyecto (EAS 1, 4 y 6).

Por lo tanto, se formulan los siguientes criterios técnicos y ambientales a considerar:

- Entre los criterios técnicos de diseño se han propuesto los siguientes:
  - Longitud y delimitación del tramo
  - Geometría Horizontal y Vertical
  - Sección Típica
  - Tránsito vehicular y nivel de servicio
  - Velocidad de operación
  - Intersecciones, accesos y retornos
  - Revestimiento de la vía
  - Drenaje menor
  - Drenaje mayor
  - Señalización y seguridad vial
  - Taludes
  - Equipamiento y Facilidades

Como fue manifestado al inicio del capítulo, el diseño del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño de las Carreteras 3ra Edición,

Official Use Only

SIECA, 2011 (MCNDG), de esta manera se procede a la evaluación de las alternativas tomando en cuenta aspectos ambientales y sociales, propiciando condiciones que generen pérdida de bienestar de la población aledaña, así como deterioros significativos de las alternativas en comparación.

Criterios Ambientales empleados

Los criterios utilizados para el análisis de alternativas son los siguientes:

- **Cambio de uso del suelo** (EAS 1, 4 y 6). Se establecen comparaciones por la extensión que resulta cambiando el uso de suelo actual (impermeabilizaciones), así como la remoción de suelo fértil (descapote).
- **Alteración geológica** (excavaciones y terraplenes en el proyecto (EAS 1 y 6). Es referido a la magnitud de las excavaciones las cuales se encuentran relacionadas con las pendientes del terreno y genera un facto desagregarte de alternativas.
- **Pérdida de biodiversidad en el proyecto** (EAS 1 y 6). Por el deterioro que propiciará cada una de las alternativas en cuanto a servicios ecosistémicos, perdida de hábitat y alteración de la biota y fauna de la región.
- **Afectaciones a la calidad del aire** (EAS 1, 2, 3, 4, 6). Estableciendo los posibles receptores por alternativa, la cual se relaciona por el número de viviendas existentes en cada alternativa planteada.
- **Alteración del clima de la zona** (EAS 1, 2, 3, 4, 6). Por efecto de las talas de árboles y el incremento de áreas impermeabilizadas.
- **Alteración del paisaje actual** (EAS 1, 2, y 4), por ser un proyecto de apertura.

La metodología bajo la cual se analizó estos criterios se presenta a continuación:

Tabla N°. 1. Criterios y pesos considerados para la evaluación de alternativas.

ID Criterio	Descripción de Criterio	%
1	Cambio de uso del suelo y perdida de suelo fértil	20
2	Pérdida de biodiversidad en el proyecto	20
3	Alteración geológica	20
4	Generación de ruido y alteraciones a la calidad del aire	20
5	Alteración del clima de la zona	10
6	Alteración del paisaje actual	10
TOTAL		**100%**

Fuente: Equipo técnico multidisciplinario

La propuesta de criterios ha sido definida tomando en cuenta los impactos más relevantes identificados, producto del trazo del By Pass en la zona de influencia del proyecto. Al evaluar cada uno de los criterios bajo una matriz de evaluación de riesgos, respecto a la probabilidad de su ocurrencia y la severidad con la cual puede presentarse, los puntajes varían entre un máximo de 9 y el mínimo de 1.

Official Use Only

Tabla N°. 2. Evaluación de criterios

PROBABILIDAD	SEVERIDAD		
	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3
ALTA 3	3	6	9
MEDIA 2	2	4	6
BAJA 1	1	2	3

Fuente: Equipo técnico multidisciplinario

Criterios sociales empleados

Se ha hecho uso de una metodología de evaluación de riesgos aplicada a criterios sociales, en la cual se establecen criterios de evaluación ponderados internamente de acuerdo con relevancia de cada uno. Los resultados son vaciados en una matriz general, en la cual, la alternativa que obtenga un puntaje más bajo es la alternativa seleccionada, pues significa que es la alternativa que presenta menores riesgos.

Los criterios sociales que se han determinado para la evaluación de alternativas en el marco de este proyecto son:

1. **Viviendas afectadas.** Se toma en cuenta la cantidad de viviendas y propiedades que se afectan en cada una de las alternativas.
2. **Condiciones sociales de riesgo**. Se refiere a requerimientos de obra o actividades constructivas que potencien riesgos para la población.
3. **Afectación al tránsito local**. La afectación a caminos vecinales, cortes del tránsito que se traduzcan en mayores tiempos de viaje y espera para la población usuaria de estos caminos y calles existentes.
4. **Servicios sociales afectados**. Cantidad de servicios sociales que cada alternativa afecta, entre estos: agua potable, suministro de energía eléctrica, telefonía e internet.
5. **Riesgo de incremento de enfermedades gastro intestinales y respiratorias**. Relacionado a la exposición de la población residente y usuaria a las actividades que generen incremento de particulados o actividades constructivas que se traduzcan en afectaciones a fuentes de agua potable, cultivos, pesca, etc.
6. **Incremento de factores de riesgo asociados a poblaciones móviles**
7. **Riesgo de accidentes de tránsito**.

Cada criterio de evaluación se pondera para obtener el peso relativo de cada uno. La ponderación se realiza a discrecionalidad del ponderador, de acuerdo con la importancia dada a cada criterio con relación al proyecto. La tabla de ponderación se muestra a continuación:

Official Use Only

Tabla N°. 3. Criterios de evaluación ponderados

ID Criterio	Descripción de Criterio	%
1	Viviendas Afectadas	20
2	Condiciones Sociales de Riesgo	20
3	Afectación de Tránsito Local (Vehicular y Peatonal)	15
4	Afectación de Servicios Básicos	15
5	Incremento de Enfermedades Gastro-Intestinales y Respiratorias	10
6	Incremento de Factores de Riesgo Asociados a Poblaciones Móviles (ITS, entre otros)	10
7	Incremento de Accidentes de Tránsito	10
TOTAL:		100%

Fuente: elaboración propia

La ponderación interna de cada criterio se obtiene a partir de una matriz de evaluación de riesgos, en la cual cada criterio de evalúa respecto a la probabilidad de su ocurrencia y la severidad con la cual puede presentarse, obteniendo un puntaje en el cual el valor máximo obtenible es 9 y el menor es 1.

Tabla N°. 4. Matriz de evaluación de criterios

PROBABILIDAD	SEVERIDAD		
	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3
ALTA 3	3	6	9
MEDIA 2	2	4	6
BAJA 1	1	2	3

Fuente: elaboración propia

ALTERNATIVAS PROPUESTAS. EVALUACIÓN

Tanto la alternativa 1 como la 2, tienen los mismos criterios técnicos, los cuales se describen a continuación:

- **Criterios técnicos**

✓ Longitud y delimitación del tramo

El proyecto de apertura de la sección de la vía será desarrollado sobre un terreno a campo traviesa (apertura) manteniendo una longitud de 4.83 km para el tramo, con inicio en la estación del proyecto 0+00 (Carretera SAL38E) y finalizando en estación 4+830 (Carretera CA04N).

✓ Geometría Horizontal y Vertical

Official Use Only

Cumpliendo con los lineamientos de diseño, la geometría horizontal y vertical proyectada se configura sobre el terreno existente bajo los criterios técnicos establecidos para una obra de 4 carriles.

- ✓ Sección Típica

La apertura proyectada, incorpora 4 carriles para generar dos carriles de circulación por sentido, divididos por un separador central de 0.60 metros, dos hombros internos de un (1.00) metro cada uno y externos de 2.60 metros, alojando el cordón cuneta en ambos lados de la obra.

- ✓ Tránsito vehicular y nivel de servicio

Del estudio de tránsito, proyecciones y análisis del nivel de servicio, durante el año 2022, el TPDA determinado para el Punto 1 redondel de Apopa acceso Norte fue de 10,554 vehículos, el acceso Poniente de 6,196 vehículos y el acceso Oriente de 6,530 vehículos. En el caso del Punto 1 paso a desnivel Apopa se determinó un TPDA de 12,482 vehículos en el sentido Norte – Sur y un TPDA de 8,777 vehículos para el sentido Sur – Norte. Para el punto 2 ubicado en la Carretera Troncal del Norte se obtuvo un TPDA de 12,030 vehículos en el sentido de Norte a Sur y un TPDA de 12,858 vehículos de Sur a Norte. Con un nivel de servicio “C”, asegurando condiciones de operatividad aceptable durante la vida útil del proyecto. Se estima que los vehículos que utilizarán el By Pass, en su primer año de operación, será, por lo menos un 80% del total de lo informado anteriormente.

- ✓ Velocidad de operación

Con el número considerado de carriles por sentido, se tendrá velocidad de operación segura.

- ✓ Intersecciones, accesos y retornos

Dada su localización, el proyecto no considera la configuración de intersecciones principales. Para las conexiones extremas de inicio y final del tramo, se prevé generar intersecciones con las vías existentes. El proyecto no incluye la construcción de retornos en ambos sentidos de circulación, si no al inicio y al final, para resolver la incorporación o cambio de sentido en la circulación.

- ✓ Revestimiento de la vía

Para la estructura de revestimiento proyectada, se incluye pavimento flexible (rodadura de concreto asfáltico + base estabilizada con emulsión + sub base de suelo cemento).

- ✓ Drenaje menor

El proyecto considera la construcción de 19 obras existentes de drenaje menor transversal.

- ✓ Drenaje mayor

Para alojar toda la sección de la vía, el proyecto incluye la construcción de 9 puentes nuevos.

- ✓ Señalización y seguridad vial

El proyecto considera la instalación de la señalización y seguridad vial, mediante la colocación de señales verticales de tipo preventivo, restrictivo e informativo, instalación de barrera rígida central para la separación de sentidos de circulación, instalación de barreras laterales de resguardo, más la aplicación de líneas y vialetas reflectantes para la delimitación de carriles, demarcación de pasos peatonales, flechas, bahías de paradas de buses, entre otras.

- ✓ Taludes

Producto de la apertura de la sección transversal, para alojar cuatro carriles de acuerdo con las secciones transversales del proyecto, algunos taludes serán intervenidos mediante el corte, perfilado, conformación de bermas o construcción de muros de retención, según aplique. Los taludes de corte o relleno generados por la ampliación de la sección serán revegetados para evitar procesos erosivos.

Official Use Only

Producto de la apertura de la sección transversal, para alojar cuatro carriles de acuerdo con las secciones transversales del proyecto, algunos taludes serán intervenidos mediante el corte, perfilado, conformación de bermas o construcción de muros de retención, según aplique. Los taludes de corte o relleno generados por la ampliación de la sección serán protegidos con Obras de Protección Ambiental, tales como engramados con grama común (Paspalum notatum) y zacate vetiver (Chrysopogon zizanioides) para el control de la erosión del suelo en los mismos.

- ✓ Equipamiento y Facilidades

El proyecto prevé la construcción de bahías de parada de buses en la zona de inicio y final de la obra vial.

- **Criterios ambientales.**

Debido a que ambas alternativas, 1 y 2, están consideradas sobre la misma región como puede apreciarse en la Figura 3.

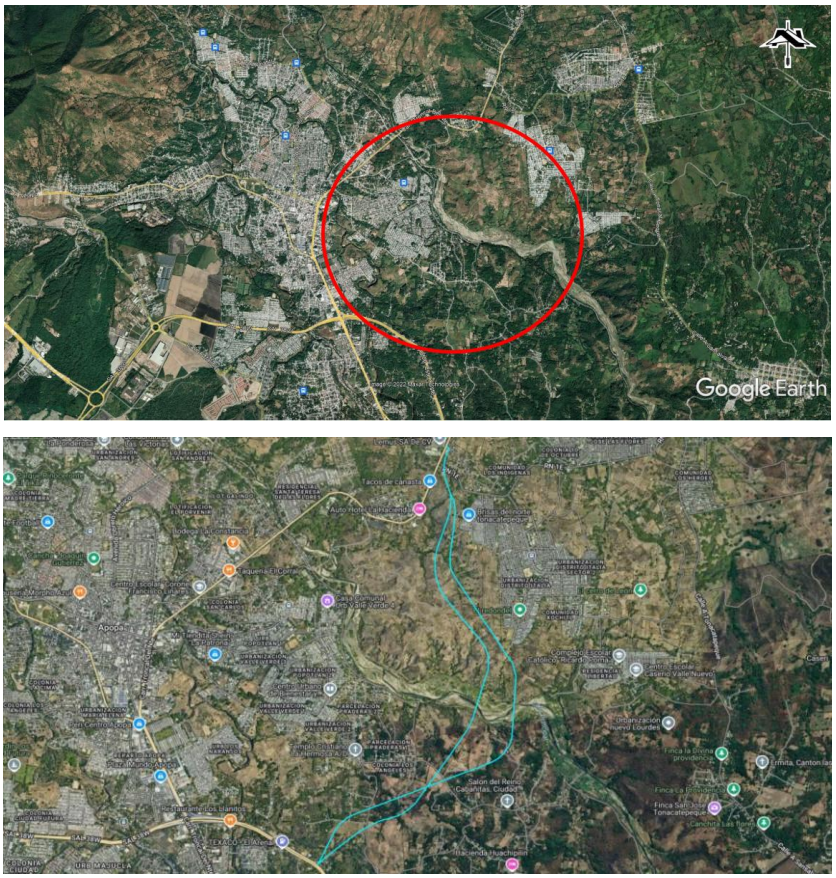


Figura N° 3. Ubicación de las alternativas 1 y 2 del proyecto**.**

Nótese que ambas se encuentran en forma cercana en su trazo. La Alternativa 2, se encuentra señalizada en la Ilustración.

Official Use Only

Al analizar los factores ambientales que podrían resultar impactados negativamente, se encuentra los siguientes:

-Vegetación, para ambas alternativas el número de árboles que serán afectados será de forma similar por la cercanía de trazo de ambas alternativas, los cuales rondarán los 514 árboles y 133 arbustos, debido a que la zona es muy marcada por áreas con ocupación de cultivos agrícolas especialmente granos básicos (EAS 6).

-Fauna terrestre y avifauna. Este componente guarda relación directa con la alteración de la vegetación, especialmente la avifauna la cual tendrá alteración en su hábitat y alimento, situaciones similares se tendrá en las dos alternativas (EAS 6).

-Cambios en el uso de suelo, el cual será de agrícola a vial, generándose incrementos en la escorrentía superficial, que por similaridad de diseño entre ambas alternativas se considera que las pérdidas de infiltración serán de igual comportamiento. Tanto la alternativa 1 como la 2 tendrán un cambio de uso de suelo a lo largo de 4.83 km (4,830 m) en una superficie total de 21.568 has. Sin embargo, al analizar la demanda de carpeta asfáltica, la alternativa 1 requerirá de 23,307.24 m^3, en contraste con la alternativa 2 que demandará 22,389.00 m^3, basados en los pequeños cambios morfológicos existentes en el terreno en forma comparativa entre las dos alternativas (EAS 1, 4 y 6).



Figura N° 4. Uso de suelo de los terrenos por donde se ubican las alternativas 1 y 2.

Official Use Only

-Perdidas de infiltración de aguas lluvias. Analizando el área de 21.568 has que será modificado el uso de suelo, especialmente de agrícola a vial impermeabilizado.

-Incrementos en los niveles de ruido y alteraciones a la calidad del aire, que según la ubicación de las alternativas 1 y 2, respecto a los sitios poblados, siendo comunidades, caseríos, etc., tendrán similar impacto durante la etapa de construcción y funcionamiento, de acuerdo con estudios realizados con anterioridad no sobre pasan los 75 dB en la mayor parte del proyecto, siendo un valor por debajo del normado tanto por la legislación salvadoreña como la de la OMS (EAS 3, 4 y 6).



Figura N° 5. Zonas habitacionales en la zona de influencia del proyecto.

Como se muestra en la figura 5 la zona de influencia del proyecto que podrían resultar afectados por el incremento en los niveles de ruido y particulados generados por cualquiera de las alternativas evaluadas.

-Riesgos. Tomando de base al levantamiento geomorfológico, en la alternativa 1 los riesgos geológicos son mucho mayores, ya que considera zonas de mayor pendiente comparado con la alternativa 2, lo que resulta más favorable para el proyecto pues conlleva a generar mayores taludes de corte y de relleno propiciando alteraciones en la geología de la zona (EAS 1).

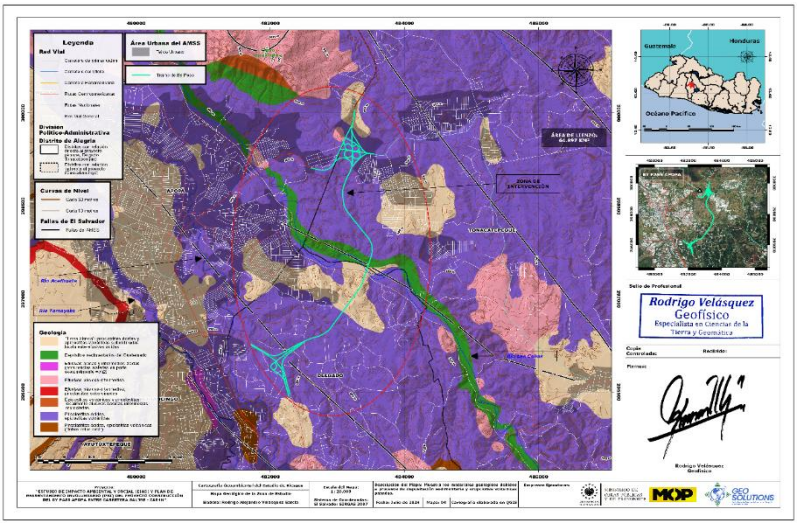


Figura N° 6. Mapa Geológico de la zona de estudio

Official Use Only

-La geología, presenta una sección con alta meteorización química y procesos de reptación por los constantes cambios en los niveles de saturación de los estratos superficiales que componen los taludes existentes dentro del tramo a intervenir, por lo que para ambas alternativas, el cambio brusco en el uso del suelo, retiro de vegetación nativa y aumento de la escorrentía superficial aumentaría el nivel peligrosidad ambiental relacionado a este factor.

Hidrología. Un punto que es considerado con mayor criticidad es el sitio del cruce del río las cañas en donde se ubicará un puente, para el caso de la alternativa 2, resulta más favorable, debido a que en el punto de cruce considerado en la alternativa 1, se ubican fallas detríticas que si bien son estables, podrían requerir de una mayor cantidad de obras de protección y al observar la dinámica fluvial histórica del rio Las Cañas, por medio de las imágenes satelitales, podrían requerir de obras de encauzamiento que serían sumamente costosas (EAS 1).

Lo anterior queda evidenciado en los mapas de levantamiento geomorfológico (Ilustración 4), principalmente en la zona norte, al poniente del distrito Italia.

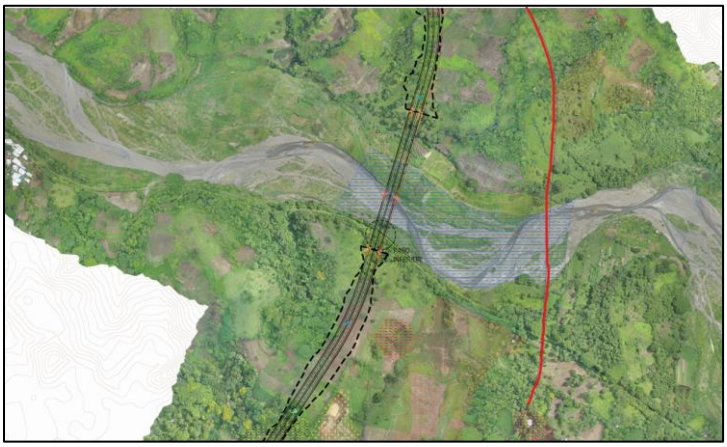


Figura N° 7. Fallas detríticas ubicadas en el paso del río las cañas, en la alternativa 1.

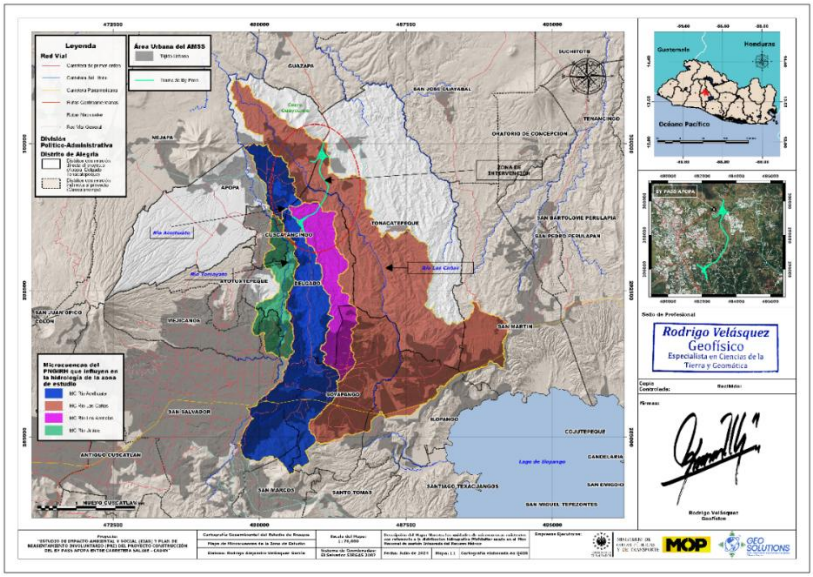


Figura N° 8. Mapa de microcuencas de la zona de estudio referente al Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de MARN (2017)

Official Use Only

Es de observar que la dinámica hidrológica es compleja, debido a que el sistema de drenaje recoge aguas superficiales provenientes de una sección o plataforma de periplanicie ondulada altamente diseccionada, por lo que son sectores que aunque sus dominios hidrográficos en función de la topografía no indiquen una conexión morfológica, se estaría generando una variación significativa en los caudales máximos instantáneos de la zona, así como también modificaciones entre las zonas de aporte y recepción de las aguas superficiales hacia sus tributarios dependientes, generando en las zonas de cuenca baja aun aumento en la vulnerabilidad a inundaciones, desbordamiento y erosión fluvial (EAS 1).

- Excavaciones y terraplenes. En la alternativa 1, el volumen que será necesario excavar para conformar la vía, incluyendo taludes de corte es de 935,660.41 m^3, para el caso de la alternativa 2 será de 598,109.19 m^3, existiendo una diferencia de 337,551.22 m^3 que se convertirá en un menor impacto al suelo y a la geología de la zona generada por movimientos de tierra. Al analizar los terraplenes que deberán realizarse se tiene que la alternativa 1 generará 1,180,261.82 m^3 de movimiento de tierra entre la excavada en el proyecto y la que será trasladada de bancos de materiales fuera de la zona de influencia del mismo. Para la alternativa 2, será de 1,033,428.21 m^3, generándose una diferencia de 146,833.61 m^3 en reducción de movimientos de tierra que en términos de transporte propiciará una disminución de 9,789 viajes de un camión volqueta de 15 m^3 de capacidad, lo cual se traduce en menor circulación de equipo en el proyecto y disminución de agentes contaminantes del aire (EAS 1, 2, 3, 4 y 6).

- **Criterios económicos.**

El propósito de la evaluación económica de proyectos viales es seleccionar entre las alternativas planteadas, las que generen mayores retornos económicos de la inversión. El tamaño de la inversión está determinado por los costos de construcción y mantenimiento anual, generalmente cubiertos por el estado y los retornos económicos, dados principalmente por los ahorros de los usuarios originados por la provisión de mejores facilidades viales.

El método de evaluación simula la interacción existente entre las normas de construcción y mantenimiento, con los efectos ambientales y de cargas de tráfico, con el fin de pronosticar la tendencia que tendrá la condición de la vía. La condición o estado de la vía conjuntamente con las normas geométricas de la misma tienen un efecto directo sobre las velocidades vehiculares y los costos de operación vehicular. Es común considerar tales costos o beneficios sobre un período de análisis mayor o igual que el periodo de diseño del proyecto, de ahí se deriva el término de análisis del costo del “ciclo de vida”.

La ejecución del proyecto supone aceptables niveles de retorno de la inversión, reflejado por una alta tasa interna de retorno tanto para la alternativa de trazo 1 como para la alternativa de trazo 2, con valores de 20.3% y 24.7% y, 21.2% y 24.9% para puente atirantado o puente con vigas respectivamente para las alternativas de trazo 1 y 2. Por otra parte, en términos de flujo de beneficios a valor presente, evaluado para una tasa social de descuento del 12%, tanto la alternativa de trazo 1 como la alternativa de trazo 2 suponen una ganancia en términos económicos para el estado, obteniendo valores actuales netos de $61.08 Millones y $84.11 Millones y, $64.91 Millones y $81.66 Millones para puente atirantado o puente con vigas respectivamente para las alternativas de trazo 1 y 2. En conclusión, a partir de los indicadores de rentabilidad del proyecto, se confirma que la ejecución del mismo supone un alto beneficio económico, siendo la alternativa de trazo 2 la más recomendada a partir del análisis de los indicadores de rentabilidad.

En la Tabla 1, se describen para la condición SIN proyecto y Con proyecto, bajo dos alternativas de trazo, los impactos positivos y negativos esperados por las acciones de construcción y operación del proyecto, sobre los factores ambientales y sociales de la zona.

Official Use Only

Tabla N°. 5. Descripción de Impactos Ambientales y Sociales para la Condición Sin Proyecto, como las Alternativas 1 y 2.

Impacto	Con Proyecto		Sin Proyecto
	Alternativa 1	Alternativa 2	
Cambio de uso de suelo	▪ Cambió en el suelo de uso agrícola a vial en 21.57 has. ▪ Perdidas de infiltración por impermeabilización de zonas en m^3, los cuales serán drenados del futuro proyecto, generando incrementos en los caudales de los cuerpos de agua presentes en el trazo. ▪ El volumen que será necesario excavar para conformar la vía, incluyendo taludes de corte es de 935,660.41 m^3. ▪ Los terraplenes que deberán realizarse tendrán una demanda de 1,180,261.82 m^3 de movimiento de tierra entre la excavada en el proyecto y la que será trasladada de bancos de materiales fuera de la zona de influencia de este.	▪ Cambió en el suelo de uso agrícola a vial en 21.57 has ▪ Perdidas de infiltración por impermeabilización de zonas en m^3, los cuales serán drenados del futuro proyecto, generando incrementos en los caudales de los cuerpos de agua presentes en el trazo. ▪ el volumen que será necesario excavar para conformar la vía, incluyendo taludes de corte es de 598,109.19 m^3. ▪ Los terraplenes que deberán realizarse tendrán una demanda de 1,033,428.21 m^3 de movimiento de tierra entre la excavada en el proyecto y la que será trasladada de bancos de materiales fuera de la zona de influencia de este.	▪ Zonas agrícolas tal cual están en la actualidad con problemas para el acceso de insumos y movilización de las cosechas a mercados más rentables por parte de los productores agrícolas. ▪ No se generará ningún impacto por movimientos de tierra, más que los producidos por la labranza que se realiza con equipo agrícola como parte de las labores culturales requeridos por los básicos que son considerados como cultivos limpios dejando la superficie de la tierra expuesta a fenómenos erosivos especialmente hídricos durante la época lluviosa.
Alteraciones geológicas.	▪ Considera zonas de mayor pendiente situación que conlleva a generar mayores taludes de corte y de relleno propiciando alteraciones en la geología de la zona, lo cual es confirmado con el volumen de suelo que será necesario excavar, así como los necesarios para llevar a cabo los terraplenes.	▪ Considera zonas con alguna pendiente situación que conlleva a generar taludes de corte y de relleno propiciando alteraciones en la geología de la zona, lo cual es confirmado con el volumen de suelo que será necesario excavar, así como los necesarios para llevar a cabo los terraplenes.	▪ Actualmente solo existen algunas canteras mediante las cuales se ha comercializado tierra blanca, pero en general no existen alteraciones geológicas en la mayor parte de la zona en donde se ubican los trazos, la condición podría mantenerse al no seguir aumentando el número de canteras en la región.
Contaminación del Suelo	▪ Posible contaminación del suelo en la etapa de construcción por la presencia de desechos sólidos comunes y peligrosos provenientes de los trabajadores y del equipo que laborará en el proyecto. Entre más equipo se presente en el proyecto, mayor será la posibilidad de	▪ Posible contaminación del suelo en la etapa de construcción por la presencia de desechos sólidos comunes y peligrosos provenientes de los trabajadores y del equipo que laborará en el proyecto. Entre más equipo se presente en el proyecto, mayor será la posibilidad	▪ Posible contaminación del suelo por prácticas ambientales no adecuadas, especialmente relacionadas con el uso de agroquímicos en los cultivos agrícolas de la zona.

Official Use Only

Impacto	Con Proyecto		Sin Proyecto
	Alternativa 1	**Alternativa 2**	
	generarse desechos de tipo especial.	de generarse desechos de tipo especial.	
Generación de Ruido	▪ De acuerdo con estudios realizados con anterioridad los niveles obtenidos no sobre pasan los 75 dB en la mayor parte del proyecto, siendo un valor por debajo del normado tanto por la legislación salvadoreña como la de la OMS.	▪ De acuerdo con estudios realizados con anterioridad los niveles obtenidos no sobre pasan los 75 dB en la mayor parte del proyecto, siendo un valor por debajo del normado tanto por la legislación salvadoreña como la de la OMS.	▪ No se prevé un cambio sustancial en los niveles de ruido existentes.
Calidad del aire.	▪ Las actividades de terracería son las que estarían generando particulados que propiciarían enfermedades de tipo respiratorio tanto en los trabajadores de la obra como a las comunidades aledañas. Con una demanda de 1,180,261.82 m^3 de movimiento de tierra en el proyecto se prevé la presencia de mayor movimiento de equipos trasportadores que pueden ser 78, 684 viajes de camiones volquetas de 15 m^3 de capacidad además del equipo excavador propiciando mayores condiciones de contaminación del aire, tanto por ruido como por gases y particulados.	▪ Las actividades de terracería son las que estarían generando particulados que propiciarían enfermedades de tipo respiratorio tanto en los trabajadores de la obra como a las comunidades aledañas. Con una demanda de 1,033,428.21 m^3 de movimiento de tierra en el proyecto se prevé la presencia de mayor movimiento de equipos trasportadores que pueden ser 68, 895 viajes de camiones volquetas de 15 m^3 de capacidad además del equipo excavador propiciando mayores condiciones de contaminación del aire, tanto por ruido como por gases y particulados.	▪ Existe generación de polvo por la existencia de varios transportes de tierra y arena de la zona, especialmente en el camino rural que conduce al distrito de Tonacatepeque. La zona agrícola no presenta este tipo de impactos.
Alteraciones hidrológicas.	▪ Perdidas de infiltración de aguas lluvias en las 21.57 has que será modificado el uso de suelo, especialmente de agrícola a vial impermeabilizado. ▪ El punto de paso del puente sobre el río las cañas se ubican fallas detríticas que, si bien son estables, podrían requerir de una mayor cantidad de obras de protección y al observar la dinámica fluvial histórica del rio Las Cañas, por medio de las imágenes satelitales, podrían requerir de obras de encauzamiento que serían	▪ Perdidas de infiltración de aguas lluvias en las 21.57 has que será modificado el uso de suelo, especialmente de agrícola a vial impermeabilizado. ▪ Sitio de ubicación del puente sobre el río las cañas no son ubicadas fallas que puedan conducir a mayores demandas de intervención en el cauce, asi como obras de encauzamiento, siendo un punto más seguro y de menor impacto sobre el río.	▪ Existen perdidas de infiltración especialmente durante las labores de los cultivos agrícolas, en donde existe remoción de los suelos, las cuales son difícil de calcular porque depende la pendiente de cada una de las parcelas en donde se cultivan los granos básicos. ▪ Actualmente las aguas de los cuerpos presentes en la zona presentan cierta contaminación, especialmente de tipo bacterial, siendo caso excepcional el río las cañas

Official Use Only

Impacto	Con Proyecto		Sin Proyecto
	Alternativa 1	**Alternativa 2**	
	sumamente costosas y con mayor intervención en el cauce.		cuyo caudal transporta aguas negras de todas las comunidades aledañas al mismo y otros, volviéndolo de una calidad muy contaminada.
Alteración de la Flora y fauna terrestre como avifauna.	▪ Tala árboles y arbustos en zonas en terrenos con pendientes pronunciadas con riesgos erosivos del suelo mayores, con la consecuente pérdida de hábitat para la avifauna y fauna terrestre que posee sus nidos y alimentos en la misma.	▪ Tala de 514 árboles y 133 arbustos en zonas en donde los terrenos poseen menores pendientes, propiciando más control sobre los fenómenos erosivos que se presenten en la etapa constructiva del proyecto, con la consecuente pérdida de hábitat para la avifauna y fauna terrestre que posee sus nidos y alimentos en la misma.	▪ Hay depredación de los árboles de la zona para consumo de leña, siendo una actividad bastante común en la familia rural, la demanda de leña desde el sector residencial como industrial proveniente de las zonas boscosas, de acuerdo con Current y Juárez (1992)[1], Consultor de la FAO, el déficit de leña asciende a 574,968 toneladas equivalentes a 766, 624 m^3 en El Salvador, equivalentes a la plantación de 51,108 has de bosque para satisfacer esa demanda.
Indicadores económicos	▪ La ejecución del proyecto supone aceptables niveles de retorno de la inversión, reflejado por una alta tasa interna de retorno con valores de 20.3% y 24.7% para el puente atirantado o puente con vigas respectivamente. Por otra parte, en términos de flujo de beneficios a valor presente, evaluado para una tasa social de descuento del 12%, supone una ganancia en términos económicos para el estado, obteniendo valores actuales netos de $61.08 Millones y $84.11 Millones para puente atirantado o puente con vigas, respectivamente.	▪ La ejecución del proyecto supone aceptables niveles de retorno de la inversión, reflejado por una alta tasa interna de retorno con valores de 21.2% y 24.9% para puente atirantado o puente con vigas respectivamente. Por otra parte, en términos de flujo de beneficios a valor presente, evaluado para una tasa social de descuento del 12%, supone una ganancia en términos económicos para el estado, obteniendo valores actuales netos de $64.91 Millones y $81.66 Millones para puente atirantado o puente con vigas, respectivamente.	▪ Las condiciones se mantienen iguales bajo una agricultura minifundista de subsistencia para las familias que producen en la zona de influencia del proyecto.

****

[1] https://www.fao.org/4/ad397s/AD397s07.htm

Official Use Only

Criterios componente social

La aplicación de la evaluación de alternativas 1 y 2 en cada uno de los criterios definidos, dio como resultado las siguientes matrices:

1. **Viviendas afectadas.** En la parte intermedia del proyecto, con el cambio en la traza del proyecto, la alternativa 2 afecta menos viviendas que la alternativa de solución 1. Dado que la afectación existe en ambas alternativas, la diferencia existente entre ambas es en cuanto a la severidad de la afectación.

Tabla N°. 6. Criterio 1, análisis de alternativas

Alternativa 1					**Alternativa 2**				
Viviendas afectadas	Severidad			Puntaje	Viviendas Afectadas	Severidad			Puntaje
Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	9	Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	6
Alta 3	3	6	9		Alta 3	3	6	9	
Media 2	2	4	6		Media 2	2	4	6	
Baja 1	1	2	3		Baja 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

2. **Condiciones sociales de riesgo.** En el marco del proyecto, dentro de este criterio se considera el aspecto de cercanía de la traza de la carretera a poblados. La alternativa 2 se encuentra próxima a dos asentamientos, mientras que la traza definida para alternativa 2 se aleja de estos asentamientos en las estaciones 1+400, 1+950 y 2+900, dando como resultado una puntuación media-alta para alternativa 1 y media-media para la alternativa 2.

Tabla N°. 7. Criterio 2, análisis de alternativas

Alternativa 1					**Alternativa 2**				
Condiciones Sociales De Riesgo	SEVERIDAD			Puntaje	Condiciones Sociales De Riesgo	SEVERIDAD			Puntaje
Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	6	Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	4
Alta 3	3	6	9		Alta 3	3	6	9	
Media 2	2	4	6		Media 2	2	4	6	
Baja 1	1	2	3		Baja 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

3. **Afectación al tránsito local**. En cuanto a este criterio, se consideran dos aspectos, el primero de ellos se relaciona a la cantidad de viajes necesarios para la movilización de tierras durante la etapa de terracería y el segundo son la intervención de vías existentes durante la construcción. Bajo el primer aspecto, la alternativa 1 requiere un volumen de movimiento de tierras de 1,180,261.82 m3, equivalente a 78,684 viajes en volquetas con capacidad de 15m3, mientras que la alternativa 2 requerirá un 12.5% menos (68,895 viajes). En cuanto al segundo aspecto, la alternativa 1 requiere la intervención en 6 puntos de caminos vecinales, mientras que la alternativa 2 interviene en 5 puntos.

Official Use Only

Tabla N°. 8. Criterio 3, análisis de alternativas

Alternativa 1					Alternativa 2				
Afectación de Tránsito Local (Vehicular y Peatonal)	SEVERIDAD			Puntaje	Afectación de Tránsito Local (Vehicular y Peatonal)	SEVERIDAD			Puntaje
Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3		Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	
Alta 3	3	6	9	6	Alta 3	3	6	9	4
Media 2	2	4	6		Media 2	2	4	6	
Baja 1	1	2	3		Baja 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

4. **Afectación a servicios básicos.** En este criterio, ambas alternativas representan igual nivel de probabilidad y severidad de afectación.

Tabla N°. 9. Criterio 4, análisis de alternativas

Alternativa 1					Alternativa 2				
Afectación de Servicios Básicos	Severidad			Puntaje	Afectación de Servicios Básicos	Severidad			Puntaje
Probabilidad	BAJO 1	Medio 2	Alto 3		Probabilidad	BAJO 1	Medio 2	ALTO 3	
Alta 3	3	6	9	6	Alta 3	3	6	9	6
Media 2	2	4	6		Media 2	2	4	6	
Baja 1	1	2	3		Baja 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

5. **Incremento de enfermedades Gastrointestinales y respiratorias.** Debido a que la alternativa 1 requiere una mayor movilización de tierras y además se ubica en determinados puntos más cerca de zonas pobladas que la alternativa 2, está representa un mayor riesgo afectación por polvo, ruido y ocurrencia de enfermedades.

Tabla N°. 10. Criterio 5, análisis de alternativas

Alternativa 1					Alternativa 2				
Incremento de Enfermedades Gastro-Intestinales y Respiratorias	Severidad			Puntaje	Incremento de Enfermedades Gastro-Intestinales y Respiratorias	Severidad			Puntaje
Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3		Probabilidad	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	
Alta 3	3	6	9	6	Alta 3	3	6	9	4
Media 2	2	4	6		Media 2	2	4	6	
BAJA 1	1	2	3		BAJA 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

Official Use Only

6. **Incremento de factores de riesgo asociados a poblaciones móviles.** En cuanto a este criterio, ambas alternativas evaluadas presentan el mismo nivel de riesgo de ocurrencia.

Tabla N°. 11. Criterio 6, análisis de alternativas

Alternativa 1					Alternativa 2				
Incremento de Factores de Riesgo Asociados a Poblaciones Móviles (ITS, entre otros)	SEVERIDAD			Puntaje	Incremento de Factores de Riesgo Asociados a Poblaciones Móviles (ITS, entre otros)	SEVERIDAD			Puntaje
PROBABILIDAD	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3		PROBABILIDAD	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3	
ALTA 3	3	6	9	4	ALTA 3	3	6	9	4
MEDIA 2	2	4	6		MEDIA 2	2	4	6	
BAJA 1	1	2	3		BAJA 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

7. **Incremento de accidentes de tránsito.** Aunque la alternativa 1 requiere una mayor cantidad de viajes para la movilización de material, se considera que ambas alternativas presentan similares condiciones en cuanto al riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito vinculados al proyecto.

Tabla N°. 12. Criterio 7, análisis de alternativas

Alternativa 1					Alternativa 2				
Incremento de Accidentes de Tránsito	SEVERIDAD			Puntaje	Incremento de Accidentes de Tránsito	SEVERIDAD			Puntaje
PROBABILIDAD	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3		PROBABILIDAD	BAJO 1	MEDIO 2	ALTO 3	
ALTA 3	3	6	9	4	ALTA 3	3	6	9	4
MEDIA 2	2	4	6		MEDIA 2	2	4	6	
BAJA 1	1	2	3		BAJA 1	1	2	3	

Fuente: elaboración propia

ALTERNATIVA ELEGIDA

Desde el punto de vista ambiental y con el objetivo de solucionar la problemática de transporte de la región, así como generar valor agregado por medio de la plusvalía o por el acceso a mercados más rentables, se considera de mejor beneficio la Alternativa 2. Ambientalmente es la menos depredante de los recursos naturales de la región.

A partir de los datos anteriores en el componente social, se obtiene la puntuación general para cada alternativa. Como se expresó en la metodología, para el análisis social se toma como mejor evaluada la alternativa que obtiene la menor calificación, al ser está la que menor afectación presenta. De esta forma, es la **alternativa 2** la que obtiene una calificación menor, siendo esta la alternativa seleccionada.

Official Use Only

Tabla N°. 13. Matriz de evaluación de alternativas en base a riesgos

ID Criterio	Descripción de Criterio	Puntaje Máximo	Ponderación	Puntuación		Valor ponderado	
				Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
1	Viviendas Afectadas	9	20%	9	6	0.20	**0.13**
2	Condiciones Sociales de Riesgo	9	20%	6	4	0.13	**0.09**
3	Afectación de Tránsito Local (Vehicular y Peatonal)	9	15%	6	4	0.10	**0.07**
4	Afectación de Servicios Básicos	9	15%	6	6	0.10	0.10
5	Incremento de Enfermedades GastroIntestinales y Respiratorias	9	10%	6	4	0.07	0.04
6	Incremento de Factores de Riesgo Asociados a Poblaciones Móviles (ITS, entre otros)	9	10%	4	4	0.04	0.04
7	Incremento de Accidentes de Tránsito	9	10%	4	4	0.04	0.04
TOTAL:		63	100%	41	32	0.69	**0.52**

Fuente: elaboración propia

Ambientalmente se justifica la alternativa 2, desde el punto de vista físico, es la que menor cantidad de suelo removerá en la etapa de terracería, esto traerá como resultado menor movimiento de equipo de construcción y así mismo de generación de ruido, gases y particulados, para el caso hidrológico ambas alternativas no tendrán influencia en los cuerpos de agua existente, a excepción de la alternativa 1, que el punto de cruce (puente) sobre el rio las cañas llevará a mayor impacto sobre el cauce por la necesidad de estabilizar las fallas detectadas y prevenir riesgos en el mismo.

Es importante hacer notar que la alternativa 1, considera zonas con mayores pendientes, por lo tanto, los fenómenos de arrastre de suelo durante la etapa constructiva en época de lluvias se consideran mayor que en la alternativa 2 que su trazo propone un terreno con menores pendientes, generando una ventaja comparativa en la deposición de sedimentos en los cuerpos de agua existentes en la zona.

La necesidad de fuentes de material selecto es más fuerte en la alternativa 1 que en la 2, lo cual demandará mayor circulación de transporte de este de las afueras del proyecto, al interior del mismo, especialmente de bancos de préstamo que serán impactados por las extracciones que sean necesarias para suplir la demanda.

Respecto al impacto que sufrirá la vegetación y la fauna tanto terrestre y avifauna, las dos alternativas son depredante en similar cuantía, el manejo de la misma será en primera instancia por medio de corredores biológicos identificados que en ambas alternativas están presentes.

Desde el punto de vista económico y de acuerdo con los análisis financieros la alternativa 2 (ver Ilustración 5) tiene ventaja en los retornos internos como en el valor actual neto, generando mayores beneficios al país, obviamente por las diferencias de inversión que tiene la alternativa 2 respecto a la alternativa 1 siendo esta última más costosa, asimismo en cuanto a la generación de mayor beneficio económico a nivel local y nacional, la alternativa 2, genera un mayor beneficio ya que se proyecta dentro del diseño actual la construcción del puente atirantado, el cual generará un mayor afluencia turística (interna y externa), lo que se espera dinamice en gran medida la economía local.

Official Use Only

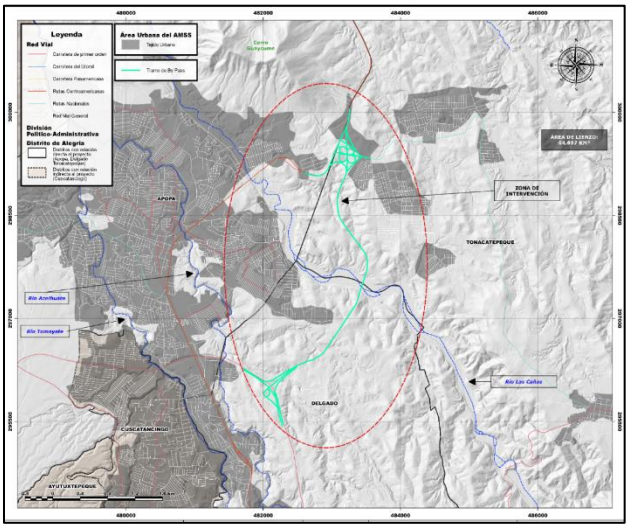


Figura N° 9. Ubicación de la Alternativa 2 del proyecto.

Al considerar los criterios definidos para la evaluación de las alternativas desde el punto de vista social, es la alternativa 2 la que representa un menor riesgo social, ya que presenta menores afectaciones a viviendas y propiedades, resultado que la alternativa 1 afectaba más viviendas, mientras que la traza definida para la alternativa 2 redujo esta afectación en por lo menos 8 estructuras, las cuales se presentan en la ilustración siguiente.

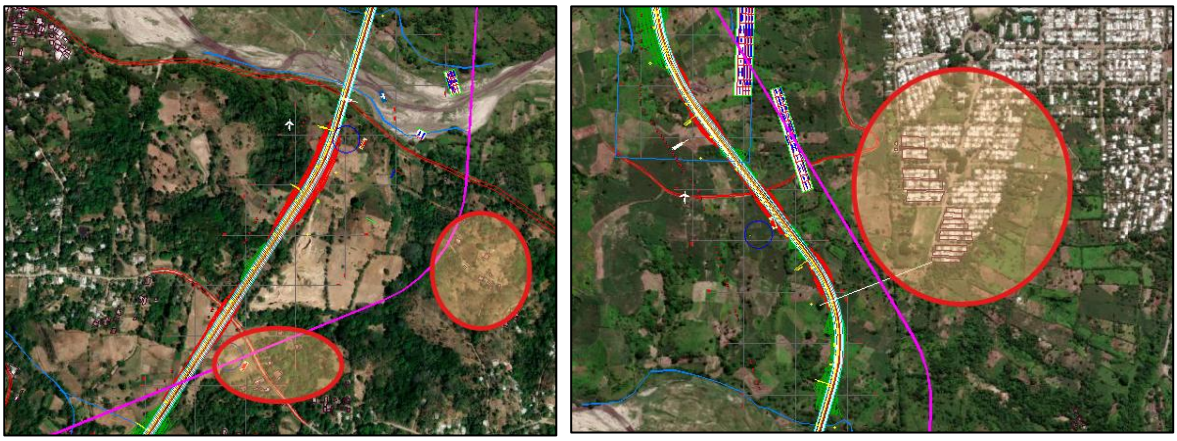
Figura N° 10. Ubicación de trazos de alternativas 1 y 2



Otro elemento que brindo una mejor evaluación de alternativa 2 sobre la alternativa 1 fue la distancia de áreas pobladas. En al menos tres puntos el trazo de la alternativa 2 se aleja de poblados, en 1+400 (Caserío Bola de Monte), 1+950 (Cabañitas) y 2+900 (Distrito Italia). Esto se traduce en menor riesgo de exposición ante impactos negativos como enfermedades y molestias a la salud y cotidianidad de la población local por la generación de polvo y ruido producto de actividades constructivas.

Además, una mayor distancia de los frentes de trabajo hacia población residente también disminuye la ocurrencia de incidentes como invasión de áreas de trabajo por residentes y transeúntes.

Figura N° 11. Ubicación de poblados en relación con traza de alternativas



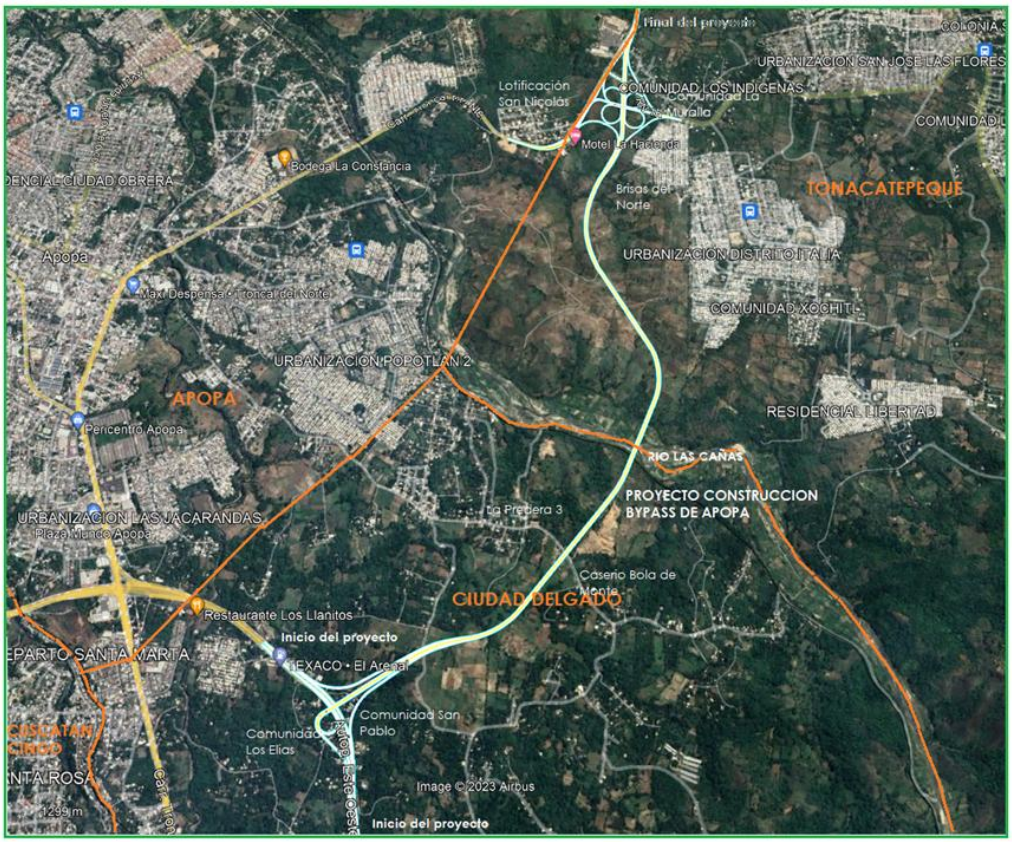
1.2 UBICACIÓN

El proyecto **"CONSTRUCCIÓN DEL BYPASS APOPA, ENTRE CARRETERAS SAL38E - CA04N, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR",** se encuentra ubicado en la cabecera departamental de San Salvado Centro, entre los distritos de Ciudad Delgado, municipio de San Salvador Centro, Distrito de Apopa en el municipio de San Salvador Oeste y Distrito de Tonacatepeque en el municipio de San Salvador Este, teniendo su inicio sobre la carretera conocida como Carretera de Oro (SAL38E), aproximadamente en el km 14+920 de esta ruta, entre las comunidades San Pablo y Los Elías, coordenadas Lat.: 13°46'59.90" N Lon.: 89° 9'48.40" O y finaliza en el km 16+900 de la carretera Troncal del Norte CA04N, a la altura del desvío hacia Tonacatepeque (intersección con RN01E) y la comunidad La Muralla, coordenadas Lat.: 13°48'56.67" N, Lon.: 89° 9'15.12" O. (Figura 1).

El proyecto se desarrolla dentro del Área Metropolitana de San Salvador. El área de influencia directa está conformada por la franja de terreno ubicada a ambos lados del eje vial proyectado, en una banda de anchura definida técnicamente por el trazado y los componentes de obra, que será intervenida de forma física directa. El área de influencia indirecta abarca los distritos, comunidades, servicios e infraestructuras sociales, económicas y ambientales cercanas que pueden experimentar impactos relacionados con la construcción o funcionamiento del proyecto, sin ser intervenidas físicamente (según los criterios establecidos en los Términos de Referencia del estudio). Consultar las áreas de influencia directa e indirecta (Figura 6 y 7).

Official Use Only

Figura N° 12. Ubicación del Proyecto



Fuente: Imagen Google Earth Pro.

Coordenadas geográficas

Inicio del proyecto: Lat.: 13°46'59.90" N, Lon.: 89° 9'48.40" O

Final del proyecto: Lat.: 13°48'56.67" N, Lon.: 89° 9'15.12" O

1.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Área constructiva del Proyecto

De acuerdo con el diseño geométrico, la ruta se desarrolla en 100% de apertura, conectando en sus puntos terminales con SAL38E y CA04N. A lo largo de su recorrido atraviesa dos cuerpos de agua de significativa envergadura, tal es rio Arenales y rio Las Cañas, de los cuales se prevé la construcción de puentes para librar su paso, además, existen cuatro caminos de conexión local, en los cuales se considera la implementación de pasos elevados y deprimidos para mantener la conectividad local sin que el desarrollo del proyecto los interrumpa, pero restringiendo el acceso para no disminuir su nivel de servicio.

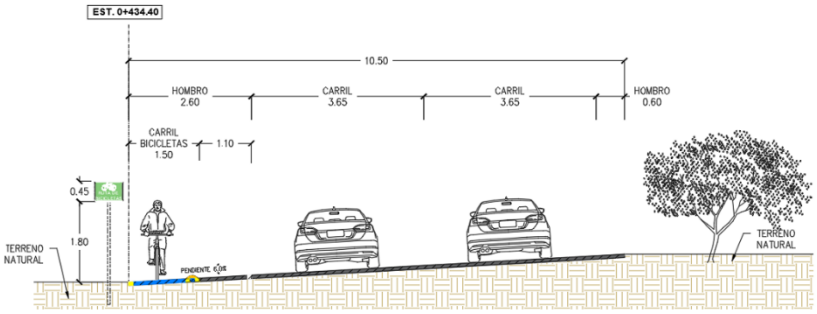
El proyecto por su naturaleza y posición geográfica atraviesa durante su recorrido diferentes condiciones de terreno, determinándose su clasificación a partir de la cuantificación de la pendiente

Official Use Only

natural del camino (plano, ondulado y montañoso), las cuales van desde menores de 5% hasta mayores del 30%.

Este trazado fue definido considerando las condiciones topográficas del terreno, los elementos hidrológicos presentes y las necesidades de conectividad vial regional. Su desarrollo ha implicado la evaluación de riesgos sociales y ambientales, incluyendo accesibilidad comunitaria, fragmentación del territorio, presión sobre ecosistemas y riesgo de erosión. Estas variables han sido consideradas en el levantamiento de la línea base y el diseño del PGAS, mediante la incorporación de medidas específicas de gestión alineadas con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial.

Figura N° 13. Diseño geométrico por carril del proyecto.



Fuente: FOVIAL - MOPT

Este diseño geométrico constituye un insumo clave para la planificación ambiental y social del proyecto. La definición del ancho de vía, los elementos funcionales y las obras complementarias ha sido estructurada tomando en cuenta los criterios establecidos en los Términos de Referencia del EIAS. Asimismo, las áreas de influencia directa e indirecta, definidas a partir de este diseño, orientan al levantamiento de la línea base ambiental y social, así como del PGAS y de los análisis de riesgo, impacto y mitigación incluidos en el presente estudio.

Además, la intersección entre las vías SAL38E y el Bypass proyectado, se compone de un derivador tipo “trompeta” el cual consta con todos los giros entre las dos vías interceptadas, cada uno de estos tramos poseen geometría diseñada tomando de base las particularidades de la zona.

- Estructuras, Obras de Arte y Drenaje del Proyecto

Esta sección presenta las estructuras, obras de arte y drenajes que forman parte integral del diseño vial del proyecto. Estas incluyen tanto puentes y pasos a desnivel (obras de arte mayores), como las obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias para manejar de forma segura la escorrentía superficial y proteger la infraestructura y su entorno.

El diseño de estas estructuras responde a las condiciones topográficas e hidrológicas del área de intervención, pero también deberá incorporar criterios de resiliencia frente a eventos climáticos extremos y variabilidad climática, en coherencia con el enfoque de riesgos del EIAS y en articulación con la sección de cambio climático del PGAS.

Además del componente técnico, el proceso de participación llevado a cabo durante las diferentes etapas del proyecto ha permitido identificar información relevante desde las comunidades, en particular sobre zonas recurrentemente afectadas por inundaciones, escorrentías concentradas o

Official Use Only

inadecuado drenaje en temporadas de lluvia. Esta información constituye un insumo valioso para validar el diseño hidráulico y ajustar la ubicación o capacidad de ciertas obras, especialmente en áreas de paso de cauces, zonas bajas o cruces viales. La memoria local ha sido útil para reconocer puntos de riesgo no siempre reflejados en mapas técnicos o modelos digitales.

El proyecto por tratarse de una apertura de vía no demanda la proyección de colectores para la evacuación de aguas lluvias, siendo la solución al drenaje la utilización de los puntos de descarga existentes en el trazo. En donde se requiera la adición o proyección de alguna obra de drenaje, deberá de diseñarse la respectiva obra.

Actualmente, en el tramo de apertura del ByPass de Apopa existen 14 cauces que atraviesan la traza del proyecto, los cuales evacuarán satisfactoriamente la escorrentía generada por cada cuenca, en el respectivo punto de interés

Las obras de paso consideradas en el diseño del proyecto son las siguientes:

Tabla N°. 14. Estructuras de puentes propuestos

No.	ESTRUCTURA	DESCRIPCION	LONGITUD
1	SALIDA BYPASS - SAL38. Eje C.	Puente de Vigas 10 claros	Entre 25.7 m y 37.50 m.
2	INGRESO BYPASS - SAL38. Eje D.	Puente de Vigas 9 claros	34.96 m y 37.50 m.
3	PASO INFERIOR 1, EST. 0+540.	Puente de Vigas 1 claro	43.70 m.
4	PUENTE QUEBRADA EST. 0+820.	Puente de Vigas 1 claro	30.00 m.
5	PUENTE QUEBRADA EST. 1+010.	Puente de Vigas 1 claro	35.00 m.
6	PASO INFERIOR 2, 1+400.	Puente de Vigas 1 claro	35.00 m
7	PUENTE SOBRE RÍO LAS CAÑAS.	Puente tipo cajón	~290 m. 2 claros de 80.00 m y 1 claro de 130.00 m.
8	PASO INFERIOR 3, 2+860.	Puente de Vigas 1 claro	35.00 m.
9	PUENTE QUEBRADA EST. 3+565.	Puente de Vigas de tres claros	Claros de 27 m, 35 m y 27 m.
10	PUENTE QUEBRADA EST. 3+710.	Puente de Vigas de cuatro claros	Claros de 20.33 m, 20.66 m, 35.66 m y 35.33 m.
11	PUENTE SALIDA TONACATEPEQUE, 4+165	Puente de Vigas 1 claro	35.00 m.
12	PASO INFERIOR CA04N.	Estructura tipo Box Culvert.	-

Fuente: FOVIAL-MOPT.

Las obras de drenaje consideradas en el proyecto son las siguientes:

Tabla N°. 15. Obras de Drenaje Consideradas en el Proyecto.

No.	ESTACION	UBICACIÓN	OBRA DE DRENAJE	TIPO DE OBRA	DIAMETRO (plg)	DIAMETRO (m)	NIVEL DE AGUA A LA ENTRADA	NIVEL DE FONDO A LA ENTRADA
1	0+144.30	EJE"B" - INT SAL 38	ODT-01	TUBERÍA	**ø42"**	1.0668	464.710	464.100
2	0+294.45	EJE CENTRAL	ODT-02	CANALIZACIÓN RECTANGULAR				

Official Use Only

3	0+529.24	EJE CENTRAL	ODT-03	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	462.520	462.160
4	0+694.07	EJE CENTRAL	ODT-04	TUBERÍA	**ø48"**	1.2192	459.890	458.520
5	0+842.32	EJE CENTRAL	ODT-05	TUBERÍA	**ø60"**	1.5240	452.970	451.640
6	1+023.88	EJE CENTRAL	ODT-06	CANALIZACIÓN RECTANGULAR				
7	1+503.88	EJE CENTRAL	ODT-07	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	461.150	460.900
8	1+595.22	EJE CENTRAL	ODT-08	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	457.800	457.460
9	2+452.87	EJE CENTRAL	ODT-09	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	440.070	439.680
10	2+510.85	EJE CENTRAL	ODT-10	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	443.860	443.490
11	2+662.26	EJE CENTRAL	ODT-11	TUBERÍA	**ø42"**	1.2192	444.470	443.900
12	2+700.59	EJE CENTRAL	ODT-12	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	446.020	445.720
13	3+574.07	EJE CENTRAL	ODT-13	CANALIZACIÓN RECTANGULAR				
14	3+738.38	EJE CENTRAL	ODT-14	CANALIZACIÓN RECTANGULAR				

Fuente: FOVIAL-MOPT.

Dentro de las principales consideraciones para las obras proyectadas, además de las normas y criterios vigentes, se pueden citar las siguientes:

- Que exista una salida de agua, sea mediante un derramadero bien definido o simplemente una descarga de la calzada hacia los terrenos aledaños.
- Que las obras de drenaje transversal propuestas estén acorte a la propuesta de drenaje longitudinal.
- Que las obras a considerar no representen peligro por sus dimensiones para los vehículos y personas que utilizan la ruta. Esto es particularmente notorio en el tipo de cunetas laterales, de tal forma que los taludes de estas adyacentes a la calzada sean suaves.
- Que todas las obras tengas sus obras de protección, tanto en la entrada como en la salida de las obras.

El drenaje longitudinal está incluido en la carretera; siendo una de las especialidades de mayor importancia. Con ello se asegura la durabilidad de la obra y se maneja el tráfico de forma permanente durante todo el año en condiciones aceptables.

La mayoría de las canaletas serán revestidas de concreto, pero en algunos casos específicos su revestimiento cambiará a un material con mayor rugosidad, esto obedece al control de velocidades en tramos de pendientes fuertes.

Dentro de las principales consideraciones para el diseño y ejecución de estas obras, además del cumplimiento de normas técnicas vigentes, se han integrado criterios de funcionalidad, seguridad y protección. Estas incluyen la necesidad de salidas de agua definidas, taludes laterales no agresivos, obras de protección en entradas y salidas, y la articulación entre drenajes transversales y longitudinales.

Desde el punto de vista ambiental y social, estas estructuras cumplen una función crítica en la gestión de escorrentía, la protección de la infraestructura y la prevención de impactos aguas abajo. El diseño deberá estar alineado con los escenarios climáticos actuales y futuros, integrando elementos como

Official Use Only

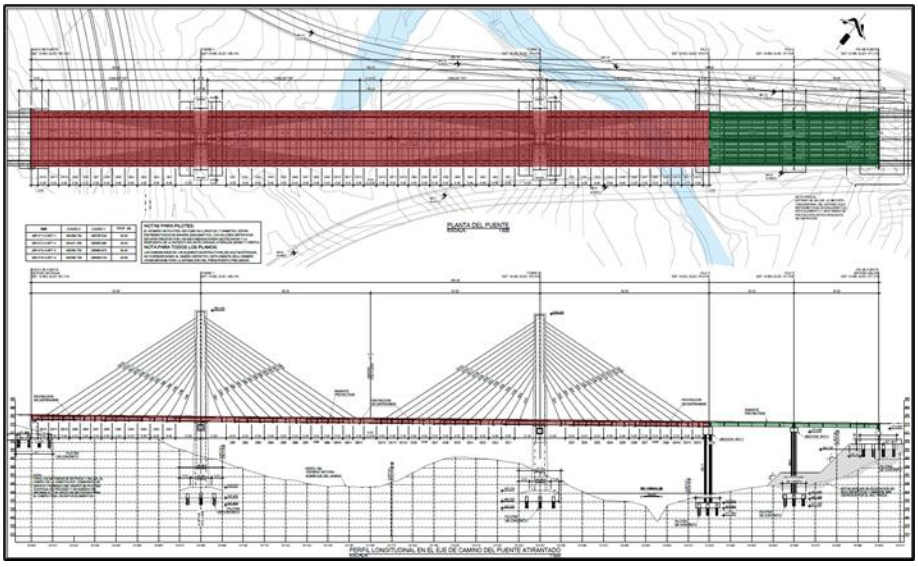
períodos de retorno actualizados, capacidad hidráulica reforzada y medidas de control de velocidades en pendientes.

El mantenimiento periódico de estas obras, su monitoreo técnico y su seguimiento social especialmente en zonas identificadas como críticas por las comunidades deberán formar parte del sistema de gestión ambiental y social del proyecto en su fase operativa.

-PUENTE ATIRANTADO

La estructuración está formada por un primer tramo de puente atirantado de 320 m de longitud y un segundo tramo de puente convencional de 80 m (para una longitud total de 400 m de puente). El primer tramo que inicia en la estación 0+000 y finaliza en la estación 0+320 de proyecto, está compuesto de 3 claros, uno central de 160 m y dos en sus extremos de 80 m cada uno, los cuales se encuentran apoyados en un estribo de entrada de 8.55 m de altura, dos torres intermedias de 83.50 m (sin contar el espesor de la zapata), sobre dichas torres se incluye un parapeto de 1.80 m y un apoyo intermedio (Pila 1) de 35.20 m (sin contar el espesor de la zapata) que es donde inicia el segundo tramo de puente convencional. El segundo tramo que inicia justamente en el último apoyo mencionado anteriormente está formado por dos claros de 40.00 m cada uno, la pila 1 cuenta con una altura de 35.20 m, pila 2 con una altura de 31.10 m (ambas sin contar el espesor de la zapata) y un estribo de salida de 9.10 m de altura (sin contar el espesor de la zapata). Como puede observarse en la figura siguiente, se requieren de apoyos intermedios de altura muy considerable, debido a las condiciones topográficas sobre las cuales se desarrolla el eje longitudinal del puente.

Figura N° 14. Estructuración del puente (Atirantado-Convencional).



La sección transversal típica del tramo de puente atirantado consta de un ancho de plataforma total de 25.80 m, en la cual se alojan cuatro carriles de circulación vehicular (2 por sentido), hombros

Official Use Only

internos y externos, área de circulación no motorizada y los espacios destinados a la colocación de los cables del atirantado, tal y como puede apreciarse en la figura siguiente.

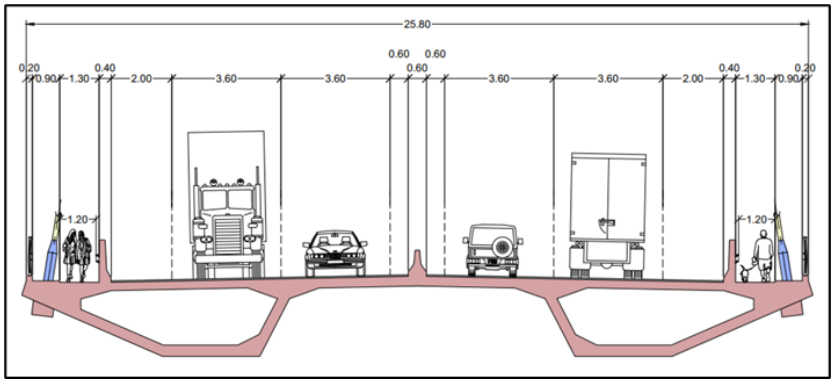


Figura N° 15. Sección típica - Puente Atirantado

Componentes exclusivos del puente atirantado:

A lo largo del desarrollo del proyecto se encuentran una serie de obras de las diferentes especialidades que se han diseñado en función de las necesidades inherentes a la solución que esta obra de ingeniería necesita, así podemos indicar de manera resumida lo siguiente:

- **Obras en Taludes:** Dado que el eje del proyecto se encuentra dentro de una topografía accidentada, los cimientos del puente proyectan taludes de excavaciones y relleno en cada uno de los apoyos con alturas aproximadas según se muestran en la tabla siguiente:

Tabla N°. 16. Obras proyectadas en taludes

Ubicación	Tipo	Altura máxima (m)	Tratamiento
Estribo 1 Est. 0+000	Excavación	11	Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	3.75	Revestimiento de Concreto Lanzado
Torre 1 Est. 0+080	Excavación	28.75	Talud con Refuerzo Compuesto*
			Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	3.40	Revestimiento de Concreto Lanzado
Torre 2 Est. 0+240	Excavación	24.25	Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	10.70	Revestimiento de Concreto Lanzado
Pila 1 Est. 0+320	Excavación	17.75	Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	6.85	Revestimiento de Concreto Lanzado
Pila 2 Est. 0+360	Excavación	12.85	Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	12.28	Revestimiento de Concreto Lanzado
Estribo 2 Est. 0+400	Excavación	3.75	Revestimiento de Concreto Lanzado
	Relleno	17.90	Revestimiento de Concreto Lanzado

***Talud adyacente a la Carretera SAL38E.**

Official Use Only

- **Obras Menores Complementarias:** En cuanto a las obras menores complementarias implementadas en el proyecto se muestran tabla siguiente:

Tabla N°. 17. Obras menores complementarias

Estructura	Tipología	Estación	Dimensiones (m)	Longitud (m)
Canalización Rio Arenales.	Canal de Concreto Armado	0+282	9.00 x 3.50	197.41
Canal de descarga de la ODT 1.	Canal de Mampostería	0+080	1.50 x 1.00	140.00
Drenaje Menor en Taludes de Corte y Relleno	Canaleta trapezoidal de concreto tipo CC-1	-	0.60 x 0.30	954.49
Drenaje Menor en Taludes de Corte y Relleno	Canaleta trapezoidal de concreto tipo CC-2	-	0.80 x 0.40	262.52
Drenaje Menor en Taludes de Corte y Relleno	Canaleta trapezoidal de concreto tipo CC-3	-	1.00 x 0.50	43.33

- **Obras de Protección y Retención:** Dado que el Proyecto se encuentra en una condición topográfica accidentada a lo largo del mismo, surge la necesidad en algunos puntos específicos la incorporación de obras de protección y mejorar las condiciones de seguridad del proyecto, el cual se presentan a continuación:

Tabla N°. 18. Obras de protección

Estructura	Tipología	Estación	Altura Max. /Área	Longitud (m)
Muro – Estribo 1	Muro de Concreto	0+012.30	Hmax=6 mts	54.33
Talud Reforzado – Torre 1	Talud con Refuerzo Compuesto	0+060	1,660.30 m²	-

Señalizacion e iluminacion del puente atirantado:

Adicionalmente, el proyecto será dotado con su sistema de señalización horizontal y vertical, así como de los elementos de seguridad correspondientes, en donde así lo señalen los planos respectivos. El puente también contara con un sistema de iluminación central de la vía principal e iluminación peatonal, ambas con tipo Led.

Además, el puente en el tramo atirantado contara con una iluminación arquitectónica en el que se resalta los pilones y cables tensores, tipo Led RGBW, cuyo concepto y principal finalidad es poder representar a través de colores, diferentes escenas y eventos, resaltando la forma estructural del puente y volviéndolo en un punto icónico de la zona.

-ESPACIOS PÚBLICOS

El proyecto busca no solo facilitar el desplazamiento de los vehículos conectando dos arterias de alta demanda, sino que a la vez pretende incorporar la movilidad blanda (bicicleta) para brindad otra opción que permita diversificar la movilidad de un punto a otro. En un entorno donde la circulación

Official Use Only

es totalmente vehicular, generar un espacio como este, fomenta una opción económica y sustentable de transporte, a la vez genera un área de esparcimiento en contacto con la naturaleza.

El diseño de la ciclovía consiste en la segregación de un carril exclusivo para el trayecto de los ciclistas; utilizando pintura termoplástica color azul se delimita un carril, el cual tiene una barrera de seguridad con franjas color amarillas sobre las que se colocan boyas metálicas que separan a los ciclistas de los vehículos, la elección de este tipo de barrera también permite que en casos de emergencia un vehículo pueda orillarse de ser necesario.

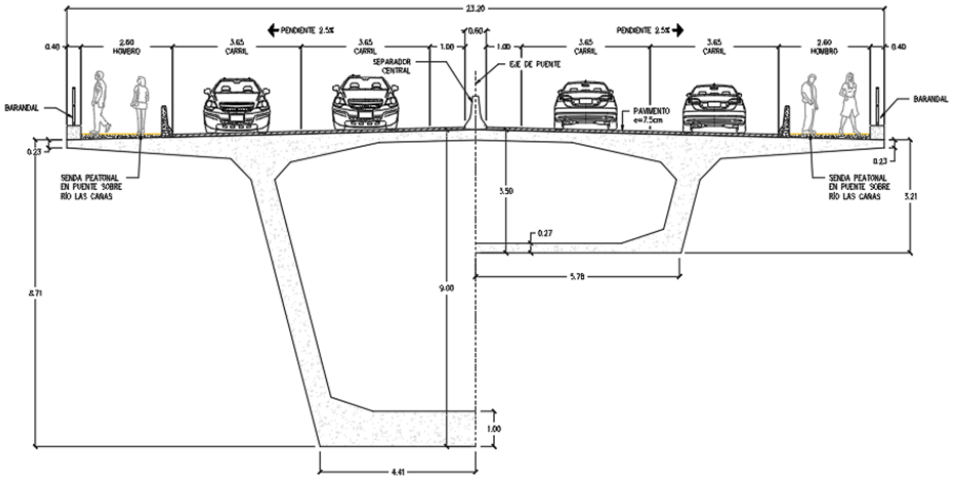
Este proyecto busca seguir la línea de inclusión hacia la diversidad de modalidades en cuanto a desplazamientos, no solo priorizando al vehículo automotriz, sino dando paso a incluir al ciclista como parte importante brindándole de un espacio adecuado para transitar.

La configuración técnica de los tramos de intervención descritos, incluyendo las soluciones viales específicas y la incorporación de infraestructura para ciclovías, constituye un componente clave del enfoque de inclusión y sostenibilidad del proyecto. Estos elementos han sido considerados en la línea base y en la formulación del PGAS, especialmente en lo relativo a la seguridad vial, conectividad, acceso a medios de transporte no motorizados y la reducción de riesgos para la comunidad.

Adicional a ello, como parte del diseño, se han incluido espacios de esparcimiento peatonal, considerándose la implementación de un espacio en un área sobre el puente del río Las Cañas, que por su ubicación y gran longitud permite generar este espacio amplio y agradable para el usuario, utilizando el hombro del puente, en el se proyecta una senda peatonal que permitirá el paso libre y seguro de las personas, funcionando también como un mirador hacia el cauce del río.

Con una longitud de 294.85 m y un ancho de 2.60 m., el hombro del puente es separado por una barrera que resguarda al peatón para crear esta senda en ambos sentidos; de esta manera se incorpora al puente con fin vehicular, un espacio para la circulación del peatón en donde pueda desplazarse de manera libre y segura, apreciando el entorno de la zona (ver Figura 2).

Figura N° 16. Senda Peatonal en Puente Sobre Río Las Cañas



Fuente: FOVIAL-MOPT.

Official Use Only

Esta intervención constituye un aporte importante a la integración del componente peatonal en el diseño vial del proyecto. Su incorporación responde a criterios de seguridad, accesibilidad y aprovechamiento del espacio público, y ha sido considerada en la planificación ambiental y social del proyecto. Este espacio ha sido integrado en el PGAS como parte de las medidas orientadas a la seguridad peatonal, al acceso inclusivo y a la valoración social del entorno intervenido, en cumplimiento con los estándares del Banco Mundial.

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) ha sido elaborado con el propósito de identificar, evaluar y proponer medidas frente a los impactos que podrían derivarse de la ejecución del proyecto “Construcción del Bypass Apopa, entre las carreteras SAL38E y CA04N”, ubicado en los municipios de Ciudad Delgado, Apopa y Tonacatepeque, departamento de San Salvador. Esta iniciativa, liderada por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), tiene como finalidad mejorar la conectividad vial en la zona central del país, facilitando el tránsito entre regiones de alta movilidad como San Salvador y Chalatenango. El proyecto es financiado por el Banco Mundial y su formulación responde tanto a los Términos de Referencia nacionales como a los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial (ESS), particularmente el ESS1, que establece los requisitos generales para la evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales.

La obra contempla la apertura de un tramo vial de 4.83 kilómetros, diseñado con una plataforma de 21.80 metros que aloja cuatro carriles de circulación, hombros, separador central, obras de drenaje y elementos de inclusión vial. Uno de los elementos más destacados es la construcción de un puente atirantado de 400 metros de longitud, distribuido en dos tramos, que exigirá apoyos estructurales de gran altura, debido a las condiciones topográficas del sitio.

El área de influencia directa se ha definido en 300 metros a ambos lados del eje vial, y la indirecta en 500 metros. Para la identificación de impactos se integraron fuentes primarias y secundarias, incluyendo recorridos técnicos, entrevistas comunitarias y revisión documental. Se identificaron impactos ambientales como la remoción de vegetación, afectación a cuerpos de agua, emisión de polvo y ruido durante la construcción, así como alteración del paisaje natural. En el componente social, se destacan procesos de reasentamiento físico y económico, afectación temporal a los medios de vida, cambios en la movilidad y potenciales conflictos en la reorganización territorial.

Como respuesta a estos hallazgos, el documento presenta un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que contempla once subplanes orientados al manejo de residuos, restauración ambiental, control de erosión, gestión social y monitoreo. Las medidas incluyen cronogramas, responsables institucionales, indicadores de desempeño y estimaciones presupuestarias. Además, el estudio incorpora un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) conforme a la ESS5, que define criterios de elegibilidad, mecanismos de compensación diferenciados, rutas de apelación y procedimientos de participación.

En apego al ESS10, el proceso de elaboración del EIAS incluyó espacios de participación para partes interesadas, tales como comunidades directamente afectadas, líderes locales y representantes institucionales. Se realizaron reuniones informativas, entrevistas y talleres comunitarios. También se diseñó un mecanismo de recepción y atención de quejas, aunque se reconoce la necesidad de fortalecer su operatividad mediante acciones coordinadas con el MOPT y actores territoriales.

En términos generales, se concluye que los impactos ambientales y sociales identificados son mitigables mediante la implementación efectiva de las medidas propuestas, y que el proyecto es viable desde una perspectiva ambiental y social, en la medida que se fortalezcan los componentes de seguimiento, participación y gestión de reasentamiento.

Official Use Only

1.3.2. Identificación de actividades asociadas e infraestructuras básicas

En algunos tramos puntuales, en especial durante el paso frente a pequeños poblados, será necesario ejecutar la reubicación de servicios públicos localizados dentro de la franja del derecho de vía, entre los cuales figura: Sistemas de distribución de energía eléctrica, cable, teléfono y abastecimiento de agua potable. La reubicación de los servicios públicos de electricidad, telefonía y cable se prevé serán ejecutadas por las entidades propietarias u operadoras y para las reparaciones y/o reubicaciones de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

Para minimizar el impacto en los usuarios por las interrupciones y asegurar la continuidad de los servicios, la intervención del Proyecto con dichos servicios se deberá ejecutar de acuerdo con las medidas definidas en el PGAS. El transporte local (incluido los servicios recolección de residuos) será afectado durante la construcción, se deberá implementar el plan de manejo de tráfico del Proyecto incluido en el PGAS. No se identifican escuelas en las inmediaciones del Proyecto que serían afectadas por las actividades del Proyecto, sin embargo, los trabajos en las vías afectarán el desplazamiento de los escolares y otros. Durante la construcción de los drenajes, se deberá garantizar la evacuación de las aguas lluvias para evitar inundaciones en las zonas de trabajo, casas, plantaciones de cultivos y otras instalaciones potenciales de existir.

Las intervenciones relacionadas con reubicación de servicios, drenajes y transporte deberán ser gestionadas conforme a los lineamientos establecidos en el PGAS, asegurando la mitigación de impactos ambientales y la continuidad de los servicios básicos.

1.3.3. Identificación de instalaciones existentes vulnerables

Tanto en el Estudio de Impacto Ambiental de 2023, como el presente EIAS durante el recorrido al Proyecto, no identifican instalaciones vulnerables existentes en la zona de intervención del Proyecto. Los factores que influyen para identificar este tipo de instalaciones son: sus características físicas (diseño, tipo de materiales, antigüedad), ubicación geográfica, es decir, si es propensa a sismos o inundaciones, es urbana o rural, con o sin accesos y además si se cuenta con un nivel aceptable de preparación de la comunidad ante una pronta respuesta a emergencias o es susceptible y vulnerable a amenazas naturales.
La verificación de instalaciones vulnerables deberá mantenerse activa durante la fase de construcción, en coordinación con actores locales, para identificar posibles elementos sensibles no detectados en etapas previas, incluyendo infraestructura ambiental o comunitaria menor.

1.3.4. Implementación de infraestructuras temporales o centro de apoyo del Proyecto

El **plantel** para utilizar por la empresa a la cual se le asigne el proyecto se ubicará de acuerdo con la estrategia para desplazarse a lo largo de la obra, por lo cual su ubicación definitiva y dimensiones, quedará sujeta por la logística que emplee la empresa constructora. Se le deberá exigir que cuente con los permisos respectivos. Las características de un plantel tipo se detallan a continuación:

Área destinada a **oficina** tanto de la empresa constructora como de la empresa supervisora y propietario, las cuales pueden ser prefabricadas, de sistema mixto, o por cuestiones de rapidez y tiempo, utilizar furgones o contenedores.

Oficina de Gestión Socio ambiental, la cual estará ubicada en el edificio administrativo del contratista.
Zona de taller. Dicha área deberá ser impermeabilizada para evitar contaminación del suelo, por lo general es un área abierta y de una cubierta elevada para facilitar el ingreso de maquinaria pesada y al menos una trampa de grasa para la recolección de las grasas y lubricantes que se manejan en el sitio. Aquí se desarrollarán actividades de mantenimiento del equipo, tales como cambios de

Official Use Only

aceite, engrase, reparación de llantas, etc.

Área de bodegas y almacén. En esta zona se guardan los repuestos, así como los materiales que se usan durante los diferentes procesos constructivos. Pueden utilizarse al igual que para la oficina, contenedores, los cuales deben contar con equipos de aire acondicionado.

Área para ubicación de la planta eléctrica, para ser utilizada en casos de emergencia, cuando existan fallas en el servicio suministrado por la Empresa Eléctrica de la zona, con las medidas de seguridad exigidas por la normativa correspondiente.

Espacios para parqueo de maquinaria y equipo. La cual es considerada como la zona más amplia en el diseño del plantel, con la respectiva señalización.

Áreas destinadas a la circulación. Esta área es considerada amplia para las maniobras que necesitan los camiones y vehículos.

Zona destinada a depósitos de combustible y de carga respectiva (bombas). Espacio en donde se colocará el tanque de combustible y las bombas para la carga de este a los equipos.

Sanitarios. Estos se encontrarán en lugares apropiados para el uso del personal, según los requerimientos del Ministerio de Trabajo, debe de haber uno por cada veinticinco.
Para la ubicación del plantel se han previsto sitios que se encuentran con cierto grado de perturbación, lo que permitirá ocasionar el menor daño posible.
Además, que el sitio cuente con acceso a servicios básicos, siendo estos: energía eléctrica, agua potable y recolección de desechos sólidos, para los cuales deberán ser tramitados los permisos respectivos con las entidades correspondientes por la empresa contratista, antes de iniciar las labores, debido a que no cuentan con ellos.

La implementación de las infraestructuras temporales o centros de apoyo del proyecto constituye un componente logístico clave, pero también una fuente potencial de impactos ambientales acumulativos si no es gestionada adecuadamente. Estas instalaciones concentran operaciones críticas como almacenamiento de combustibles, mantenimiento de maquinaria, generación de residuos, y circulación constante de vehículos pesados, lo que exige una planificación ambiental rigurosa.

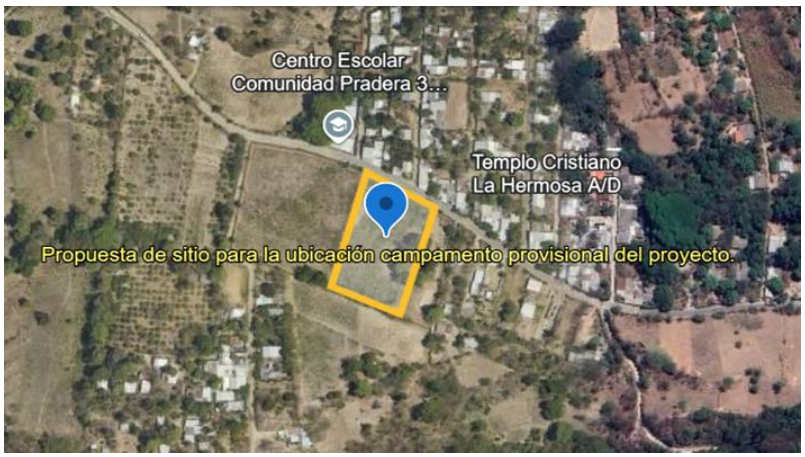
Se prevé que el sitio seleccionado para el plantel generará impactos principalmente relacionados con ruido, emisiones, residuos, contaminación del suelo, etc. Los cuales deberán ser gestionados mediante instrumentos de control: como PGAS, monitoreos específicos y permisos ambientales. La selección definitiva del sitio deberá tomar en cuenta criterios como grado de perturbación previa, cercanía a áreas sensibles, acceso a servicios básicos y podrán requerirse medidas de compensación o ajustes logísticos si se identifican afectaciones superiores a las previstas.

En el trazado del proyecto se han identificado provisionalmente al menos tres sitios para la ubicación del plantel, campamentos e instalaciones auxiliares provisionales del proyecto, que al mismo tiempo dos de ellos, son propuestas para sitios de disposición final de excedente de terracería, dada la magnitud de los terrenos siendo los siguientes:

Sitio 1. Campamentos y bodegas.

Es un terreno plano que ha sido utilizado para cultivos de granos básicos, siendo el propietario: Nayo Escobar, cuenta con un área total 5,800.23 m2, con facilidades de agua potable y luz eléctrica ubicado a 500 m del trazo del proyecto. Uso recomendado para campamento dormitorio de trabajadores.

Official Use Only



Ubicación Geodésica: 13°47'33"N 89°09'42"W

Figura N° 17. Sitio Propuesto Para la Ubicación del Campamento Provisional del Proyecto.
Sitio 2. Plantel e instalaciones auxiliares.

Propietario Sociedad González Portillo, Contacto del Administrador Mauricio Milla Navarrete Teléfonos 78660976 y 74802848, con una disponibilidad de espacio de 150,000.00 m2, cuenta con calle de acceso y pueden hacer llegar servicios de energía eléctrica y agua potable. Terreno actualmente utilizado para cultivos agrícolas de granos básicos. La empresa constructora deberá gestionar el permiso ambiental ante el MARN.



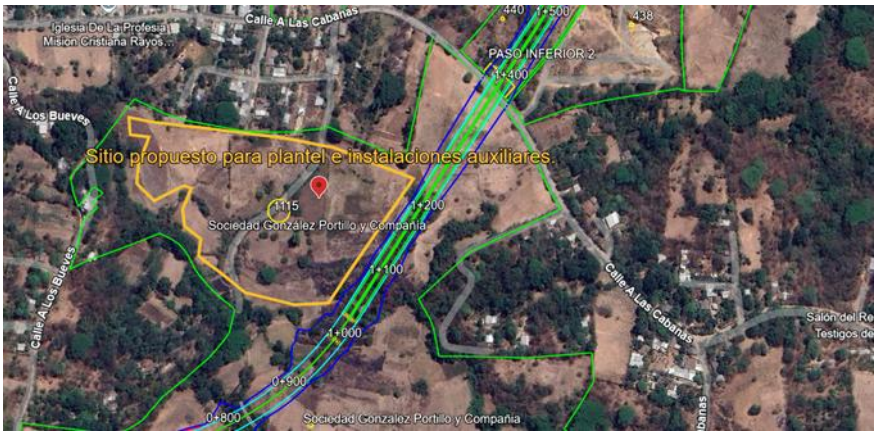
Ubicación Geodésica: 13°47'28"N 89°09'08"W

Figura N° 18. Sitio Propuesto Para Plantel e Instalaciones Auxiliares

Sitio 3. Plantel e instalaciones auxiliares.

Propietario Sociedad González Portillo, Contacto del Administrador Mauricio Milla Navarrete Teléfonos 78660976 y 74802848, con una disponibilidad de espacio de 175,000.00 m2.
Terreno actualmente utilizado para cultivos agrícolas de granos básicos, cuenta con calle de acceso y pueden hacer llegar servicios de energía eléctrica y agua potable.
La empresa constructora deberá gestionar el permiso ambiental ante el MARN.

Official Use Only



Ubicación Geodésica: 13°47’28” N 89°09’16”W

Figura N° 19. Sitio Propuesto Para Plantel e Instalaciones Adicionales

De igual forma de acuerdo con la necesidad, la empresa constructora del proyecto deberá realizar las gestiones para el uso de energía en los puntos que se requiera, por medio del comité de vigilancia y la brigada de seguridad del proyecto ante las instituciones que regulan el servicio.

El equipo a utilizarse en el proyecto, se resguardará en el plantel durante los períodos que no se encuentren laborando, o que se encuentre dañado mientras es reparado, este será transportado en forma adecuada, esta labor será monitoreada por la supervisión del proyecto, con la finalidad de prevenir parqueos de equipos a lo largo de la carretera en construcción o en cualquier sitio aledaño siendo terrenos vacíos, patios de casas etc., generando condiciones de riesgo a los que circulan por la vía.

Es importante hacer notar que para el equipo que necesite condiciones techadas, se deberá resguardar en las bodegas del plantel para tal fin.
En cuanto al personal, se considera que por la accesibilidad del proyecto la mayoría será de la zona, los cuales viajarán desde sus hogares al proyecto.

Para el personal provisional o permanente, fuera de la zona de influencia del proyecto y que tenga que habitar en la zona, la empresa constructora deberá rentar casas con los servicios básicos y que reúnan las condiciones de habitación o generar un campamento con todos los servicios básicos necesarios, manejo de aguas residuales y desechos sólidos comunes, generándoles las condiciones adecuadas para el descanso luego de las jornadas diarias. Esta actividad deberá ser monitoreada por la empresa supervisora, con la finalidad de que se cumpla con la disposición.
Con la finalidad de generar seguridad en las y los trabajadores del proyecto (EAS 2), así como a las comunidades aledañas al mismo, la empresa constructora pondrá en práctica las siguientes consideraciones:

- Garantizará a los trabajadores seguridad social, proporcionando condiciones de trabajo dignas que cumplan con todos los servicios básicos necesarios. La empresa proveerá todas las medidas preventivas para la salud y seguridad en el trabajo.
- Prevendrá la ocurrencia de accidentes y lesiones relacionadas con la operación de equipos que operen en la carretera, ejecutará todas las medidas establecidas en la legislación, EAS y el Programa de Gestión Ambiental y Social, con respecto a materiales peligrosos.
- Prevendrá el incremento del deterioro que actualmente presenta el ecosistema de la zona del proyecto, y lo mejorará o lo dejará igual que como estaba antes de la ejecución del proyecto.

- Evitará las acumulaciones de agua estancada y desechos sólidos, para no aumentar la proliferación de vectores transmisores de enfermedades existentes en la zona del proyecto, de acorde a las medidas de salud y ambientales.
- Ayudará a las comunidades afectadas, a las autoridades y otras organizaciones locales en la respuesta eficaz a situaciones de emergencia relacionadas con la construcción del proyecto.
- Contratará empresa de seguridad autorizada por las autoridades correspondientes, exigiendo la documentación probatoria del personal que laborará en el proyecto, que compruebe que dicho personal no haya estado implicado en abusos de derechos humanos, y/o delincuencia, y que demuestre el buen comportamiento del personal de seguridad contratado.

Asimismo, se cumplirá con los requisitos aplicables a afectaciones temporales o permanentes en el EAS 5, y de la EAS 6 del BM sobre la conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.

Las infraestructuras temporales como campamentos, bodegas, y planteles operativos, generan una concentración significativa de actividades con posibles impactos ambientales y sociales acumulativos. La elección definitiva del sitio, así como su habilitación y operación, deberá responder a criterios técnicos que prioricen la reducción de riesgos y el cumplimiento de las medidas del PGAS, incluyendo aquellas vinculadas a residuos, aguas residuales, servicios básicos, condiciones de alojamiento del personal y protección de la biodiversidad.
En función de las características de los sitios identificados, se prevé que el sitio seleccionado será utilizado como plantel principal, lo que implicará impactos ambientales relacionados con ruido, generación de residuos, tráfico pesado, alteración de suelo, etc. Para ello, se aplicarán medidas de gestión ambiental específicas como plan de manejo del sitio, medidas de mitigación, monitoreo, coordinación con comunidades, en cumplimiento del PGAS y conforme a los requisitos de los EAS aplicables.

1.3.5.Estimación de los volúmenes de residuos a ser generados.

La estimación de los volúmenes de residuos generados en el proyecto permite anticipar necesidades diferenciadas de gestión para residuos peligrosos, no peligrosos, orgánicos y comunes. Esta información ha sido calculada considerando las actividades previstas en la fase de construcción y mantenimiento, el número estimado de trabajadores y los elementos vegetativos a intervenir. La siguiente tabla presenta los volúmenes estimados, organizados por fuente generadora, tipo de residuo, unidad de medida y etapa del proyecto, en coherencia con las disposiciones establecidas en el PGAS y conforme al Marco Ambiental y Social del Banco Mundial.

Tabla N°. 19. Estimación de Volúmenes de Residuos Generados por Etapa del Proyecto y su Clasificación por Tipo.

Fuente generadora de residuos.	Tipo de Residuo		Unidad de medida	Total.
Fase de Construcción				
Material verde proveniente de la tala de los árboles	Residuo orgánico		m^3	Cantidad Variable
Residuos provenientes de remoción de carpeta y excedentes de corte y relleno.	Residuo no peligrosos		m^3	54,957.53
Papel, cartón, vidrio y restos alimenticios generados por los trabajadores del proyecto	Residuos sólidos comunes		Toneladas/año	55.44

Official Use Only

Fuente generadora de residuos.	Tipo de Residuo		Unidad de medida	Total.
Aguas residuales de tipo ordinario	Aguas negras y grises.		m^3/año	262.80
Talleres de mecánica (tierra contaminada con aceites, grasas)	Residuos peligrosos		Toneladas	Cantidad Variable
Fase de funcionamiento durante el mantenimiento				
Residuos (restos de materiales de construcción) proveniente del mantenimiento rutinario de la carpeta de concreto hidráulico de la carretera	Residuos no peligrosos		m^3	Cantidades mínimas variables, generadas por cada mantenimiento.
Botellas plásticas, vidrio, papel, provenientes de la limpieza del drenaje transversal y longitudinal	Residuos sólidos comunes		Toneladas/año	3.00
Desechos orgánicos provenientes de la limpieza del drenaje transversal y longitudinal	Material seco orgánico		Toneladas/año	2.50
Botellas plásticas, vidrio, papel y restos alimenticios, provenientes de los trabajadores del mantenimiento	Residuos sólidos comunes		kg/año	500.00
Aguas residuales de tipo ordinario.	Aguas negras y grises.		m^3/año	1.20

Fuente: Elaboración propia

En el caso del material proveniente de la tala de árboles, los volúmenes reportados como residuo corresponden a una estimación general de material orgánico. El posible aprovechamiento de estos residuos estará sujeto a la calidad del material y a las disposiciones del marco normativo ambiental vigente, incluyendo usos autorizados como leña o insumos comunitarios, si corresponde.

Asimismo, los residuos generados por la remoción de la carpeta existente según el método constructivo que se emplee podrían clasificarse como reutilizables, reciclables o como residuos no peligrosos. La proporción destinada a aprovechamiento o disposición final dependerá de pruebas técnicas por definir en la etapa de diseño ejecutivo.

También deberán considerarse los excedentes del balance de materiales de corte y relleno que no sean reutilizables.

Esta estimación constituye un insumo para el diseño del sistema de manejo de residuos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

1.3.6.Movimiento de Tierras, Excedentes y consideraciones Ambientales Asociadas

En el marco del diseño y planificación vial, el término “movimiento de tierras” abarca todas las actividades que implican la modificación del terreno natural, incluyendo desmonte, excavaciones,

Official Use Only

cortes, rellenos, transporte, disposición y preparación de capas estructurales. Dentro de este conjunto, la terracería representa una fase específica asociada a la conformación de la subrasante del pavimento, mediante cortes y rellenos. Esta sección adopta el enfoque ampliado del movimiento de tierras, a fin de incluir no solo los aspectos de terracería, sino también la gestión de excedentes, las distancias de acarreo y las implicaciones ambientales asociadas a estas operaciones.

El proyecto contempla la ejecución de trabajos de terracería bajo la modalidad de cortes y rellenos. El material resultante de los cortes será aprovisionado en sitios de resguardo para su posterior utilización en zonas de relleno, con el objetivo de conformar la subrasante del pavimento. La cantidad estimada de material a cortar es de 598,699.24 m³, mientras que la cantidad estimada para relleno es de 543,741.71 m³, resultando un excedente de 54,957.53 m³. Este volumen ha sido incluido en la estimación general de residuos del proyecto como residuo no peligroso, y requerirá la identificación de uno o más sitios de disposición final, preferentemente cercanos al trazo del proyecto.

Estos volúmenes son estimaciones preliminares sujetas a ajuste durante la etapa de ejecución, en función del comportamiento real del terreno. La ubicación específica de los puntos de generación del excedente influirá en las distancias de acarreo, lo cual tiene implicaciones ambientales, logísticas y presupuestarias, especialmente por el aumento de emisiones, ruido, circulación de maquinaria y costos asociados. El monitoreo de estos desplazamientos será clave para mitigar impactos ambientales.

Asimismo, se reconoce que el volumen excedente podría incrementarse en función de eventos no previstos en el balance inicial, tales como inestabilidad de taludes, derrumbes o rechazo de material proveniente de bancos de préstamo. Estas eventualidades deberán contemplarse dentro de los sistemas de gestión ambiental y social definidos para el proyecto.

1.3.7. Cronograma de ejecución de la obra

Las actividades para la etapa de construcción del Proyecto estiman realizarse durante el periodo de tres años. En concordancia, las actividades incluidas en el plan de manejo ambiental y social del Programa definen su ejecución observando el cumplimiento del cronograma general considerado para el Proyecto. La fecha de cierre será el 28 de diciembre de 2029, está definida en el Convenio de Préstamo, suscrito entre el MOPT y el BM.

La ejecución de las medidas del PGAS debe estar técnicamente alineada con el cronograma general del proyecto, pero también contar con mecanismos de seguimiento, ajuste y validación en caso de desvíos o ampliaciones del plazo original. Una planificación ambiental efectiva requiere no solo cronología, sino trazabilidad de cada hito crítico desde la perspectiva de gestión ambiental y social.

El PGAS se ejecutará en función del cronograma oficial del proyecto, en el que se detallará el período total previsto, con etapas clave. En caso de ampliaciones de plazo o ajustes sustantivos en la obra, el contratista deberá actualizar el cronograma del PGAS, garantizar su financiación, y someterlo a revisión del Administrador de Contrato

1.3.8. Aspectos de diseño de resiliencia a cambio climático para el Proyecto

La incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en el diseño de infraestructura vial es fundamental para reducir la vulnerabilidad ante eventos extremos y preservar la funcionalidad de la obra a largo plazo. Esta resiliencia no puede entenderse únicamente como cumplimiento normativo, sino como una integración efectiva dentro del diseño técnico, tomando en cuenta tanto los parámetros hidrometeorológicos como el conocimiento acumulado de las comunidades en torno a los efectos observados del cambio climático en la zona de intervención.

Official Use Only

En este contexto, el diseño del Proyecto deberá incluir medidas que aseguren su resiliencia frente a la variabilidad climática, especialmente en las obras hidráulicas y de drenaje, zonas susceptibles a inundaciones, taludes y puntos críticos identificados durante el análisis de vulnerabilidad. Estas medidas deben ser coherentes con los lineamientos establecidos en el Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la Infraestructura Vial en Centroamérica (SIECA, edición 2016) y la normativa ambiental nacional aplicable.

El aporte comunitario en la identificación de zonas sensibles, cambios en los patrones de escorrentía, frecuencia de eventos de inundación o afectación a vías de acceso deberá ser considerado como insumo válido dentro del proceso de diseño técnico final.

El proyecto incorporará criterios de adaptación al cambio climático en sus componentes hidráulicos y viales, conforme al Manual de SIECA (2016), aplicados a obras como alcantarillas, cunetas, pasos de agua, taludes, etc.

Cualquier modificación del trazo o rediseño deberá respetar estos criterios y actualizar los análisis de exposición y adaptación climática.

Official Use Only

2 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES APLICABLES AL PROYECTO

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) ha sido preparado como parte de la debida diligencia ambiental y social requerida para el Proyecto, en cumplimiento con el Marco Ambiental y Social (MAS) del Banco Mundial (BM), el cual cuenta con 10 Estándares Ambientales y Sociales (EAS), los que, al aplicarse al proyecto, establecen los requisitos ambientales y sociales a cumplirse por el Prestatario en la ejecución de las obras.

La aplicación de los EAS, ayuda al prestatario a centrarse en la identificación y la gestión de riesgos ambientales y sociales, permitiendo alcanzar buenas prácticas internacionales, aportando además al cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales establecidas en la legislación nacional.

Las principales medidas de prevención, mitigación y compensación que se identifiquen, se integrarán en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el cual fue acordado entre el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) y el Banco Mundial (BM) y será parte integrante del acuerdo de préstamo correspondiente.

Entre las acciones fundamentales definidas se encuentra el compromiso del MOPT de asignar los recursos presupuestarios y agregar en los documentos de licitación del Proyecto todo lo necesario para la implementación las medidas descritas en el PGAS, las acciones relacionadas a los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) aplicables al proyecto, y las Directrices del Grupo Banco Mundial sobre medio ambiente, salud y seguridad.

Los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) se detallan a continuación: (EAS1) Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales, (EAS2) Trabajo y condiciones laborales, (EAS3) Eficiencia en el uso de los recursos, prevención y gestión de la contaminación, (EAS4) Salud y seguridad de la comunidad, (EAS5) Adquisición de tierras, restricciones sobre el uso de la tierra y reasentamiento involuntario, (EAS6) Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos, (EAS7) Pueblos indígenas (EAS8) Patrimonio Cultural, (EAS9) Intermediarios financieros, y (EAS10) Participación de las partes interesadas y divulgación de la información. Todos los EAS son relevantes para este proyecto, con excepción del Estándar 9 sobre intermediarios financieros.

Asimismo, con el propósito de alinear su Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) con las exigencias del Banco Mundial, el MOPT mantendrá actualizados varios instrumentos clave. Entre ellos se incluyen: un mecanismo de reclamación accesible para los trabajadores del Proyecto, políticas integradas de salud, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social, y procedimientos para asegurar condiciones laborales justas y seguras en toda la cadena de suministro, conforme a la ESS2. También se prevé un plan de acción para el reasentamiento físico y económico, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la ESS5, así como un protocolo de prevención frente a la violencia de género y el acoso sexual, en consonancia con el Marco de Igualdad de Género del Programa. El SGAS, así como los instrumentos mencionados también se consideran dentro de la legislación nacional, lo que robustece su cumplimiento, monitoreo y seguimiento.

Del mismo modo, el MOPT implementará su Plan de Consultas y Participación Informada (CPI), basado en los principios de la ESS10, para garantizar el involucramiento efectivo de las partes interesadas a lo largo del ciclo de vida del Proyecto.

Official Use Only

2.1 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES INCLUIDOS EN EL PROYECTO.

A continuación, se detallan los EAS y su relación con el proyecto.

EAS 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) ha sido desarrollado en cumplimiento con el Estándar Ambiental y Social 1 (ESS1) del Banco Mundial, que establece los requisitos para la evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales asociados al Proyecto. Como parte de este enfoque, se ha identificado y evaluado la totalidad de los riesgos e impactos del Proyecto, incluyendo aquellos de carácter directo, indirecto y acumulativo.

El Proyecto contempla un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) como principal resultado de la evaluación, siendo este un instrumento operativo, el cual incluye medidas preventivas, mitigantes y compensatorias alineadas con la jerarquía de mitigación establecida por el Banco Mundial: prever, evitar, minimizar o compensar los impactos adversos sobre trabajadores, comunidades y el medio ambiente. Los planes incorporan indicadores de desempeño, metas verificables, recursos asignados y responsabilidades institucionales para su implementación.

Se identificaron impactos negativos asociados a la fase constructiva, como generación de polvo, ruido, residuos peligrosos y no peligrosos, afectaciones a flora y fauna, así como impactos sobre el tráfico, accesos, propiedades menores dentro del derecho de vía y riesgos de accidentes laborales y comunitarios. También se reconocen riesgos sociales asociados a quejas, conflictos con comunidades, compensaciones inadecuadas y posibles situaciones de violencia o contagio. Estos impactos han sido clasificados como localizados, temporales y no significativos, y pueden ser mitigados con las medidas propuestas en el PGAS.

Durante la fase operativa, los principales riesgos están relacionados con labores de mantenimiento, accidentes de tránsito, afectaciones a la fauna y mantenimiento de condiciones de seguridad. Estos han sido considerados como mínimos y gestionables mediante las medidas establecidas.

El Proyecto incluye un plan de monitoreo que permitirá el seguimiento continuo del cumplimiento de las acciones de mitigación, tanto por parte del MOPT como de contratistas y terceros involucrados. El cumplimiento de las obligaciones socioambientales requerirá garantizar los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios a lo largo del ciclo de vida del Proyecto.

El MOPT dispone actualmente de personal ambiental y social responsable de la supervisión del Proyecto, y cuenta con un mecanismo de quejas dirigido a las comunidades y partes interesadas. A su vez, deberá implementar y mantener un mecanismo específico para trabajadores, asegurando que los contratistas y terceros cuenten con uno propio o, en su defecto, adopten el mecanismo del MOPT.

La gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales se registrará además a través del Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del MOPT, el cual deberá mantenerse en alineación continua con los requisitos de la ESS1. En ese marco, este EIAS constituye el instrumento de referencia para la implementación ambiental y social del Proyecto. A su vez, se establecen los siguientes componentes clave: identificación y evaluación de riesgos; definición de programas de gestión a través del PGAS; preparación del Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo (PGAS-C) por parte del contratista; y establecimiento de mecanismos de seguimiento y evaluación del cumplimiento frente a los estándares del Banco Mundial.

EAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales

El Proyecto se desarrollará en cumplimiento con el Estándar Ambiental y Social 2 (ESS2) del Banco Mundial, relativo al trabajo y condiciones laborales. Por lo cual ha sido elaborado un Procedimiento

Official Use Only

de Gestión de Mano de Obra (PGMO) para establecer los procedimientos necesarios en la gestión del personal vinculado al proyecto "Infraestructura y transporte resiliente de El Salvador". Este instrumento tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales vigentes en materia laboral, así como los principios y requisitos establecidos en el Estándar Ambiental y Social número 2 del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial.

En ese marco, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) dispone de políticas y procedimientos de gestión laboral que regulan las relaciones de trabajo con su personal, en concordancia con la normativa nacional vigente. El MOPT cuenta con un acuerdo colectivo que establece condiciones laborales aplicables a todos los trabajadores, sin distinción entre migrantes y no migrantes, y que incorpora principios de igualdad de oportunidades y no discriminación.

El marco laboral institucional prohíbe expresamente el trabajo forzoso y el trabajo infantil, en concordancia con su Código de Ética. Asimismo, reconoce la libertad de asociación y la negociación colectiva como derechos laborales fundamentales. Las políticas laborales del MOPT también consideran disposiciones específicas para la protección de personas en situación de vulnerabilidad, incluyendo trabajadores con movilidad limitada.

El MOPT exige contractualmente a sus contratistas y subcontratistas el cumplimiento de sus propias políticas laborales, así como de las disposiciones nacionales en materia ambiental y social. Estas cláusulas contractuales garantizan que todos los actores involucrados en la ejecución del Proyecto se adhieran a condiciones laborales justas, seguras y equitativas.

Los riesgos e impactos en materia de salud y seguridad en el trabajo (SST) han sido evaluados como parte del presente EIAS. Actualmente, el MOPT incluye el cumplimiento de la normativa nacional en materia de SST dentro de su marco de gestión. Sin embargo, se reconoce la necesidad de formalizar e implementar una política de salud y seguridad específica para el Proyecto, alineada con la Guía General sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Banco Mundial.

La política laboral institucional contempla aspectos como: respeto por los derechos fundamentales de los trabajadores; condiciones equitativas de contratación; prevención de violencia y acoso; promoción de la igualdad de género; y cumplimiento con legislación sobre salarios, jornadas, descansos, licencias y beneficios sociales. Esta política será aplicable a todo el personal que participe en la ejecución del Proyecto, ya sea directamente o a través de terceros.

EAS 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos, Prevención y Gestión de la Contaminación

El Proyecto se alinea con el Estándar Ambiental y Social 3 (ESS3) del Banco Mundial, que aborda la eficiencia en el uso de los recursos y la prevención y gestión de la contaminación. Durante la fase constructiva, se prevé el uso de recursos hídricos y energéticos, particularmente para actividades relacionadas con maquinaria, procesos de construcción y funcionamiento de instalaciones temporales. Para ello, el PGAS establece medidas específicas para evitar impactos sobre la disponibilidad de agua en las comunidades cercanas. Por ejemplo, se contempla el abastecimiento de agua mediante camiones cisterna, asegurando que no se afecten las fuentes de captación locales utilizadas para consumo doméstico.

En materia de prevención de la contaminación, el Proyecto no contempla generación de emisiones o descargas significativas al medio ambiente, pero reconoce riesgos puntuales que requieren gestión. Entre ellos, se ha identificado la posibilidad de inundaciones en zonas de obra, lo que podría provocar erosión, deslizamientos y arrastre de sedimentos en condiciones de lluvias intensas. Asimismo, la operación de los campamentos y centros de apoyo generará aguas residuales y residuos peligrosos y no peligrosos, cuya recolección, tratamiento y disposición están definidos en los subplanes correspondientes del PGAS.

Durante la etapa operativa, el Proyecto contribuirá a la minimización de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Como parte de las buenas prácticas, se propone que el MOPT incorpore un monitoreo de emisiones de CO_2 en el marco del subplan de control de emisiones atmosféricas.

Official Use Only

Para reducir emisiones durante la fase de construcción, se exigirá que toda la maquinaria y equipos cuenten con mantenimiento preventivo actualizado y operen en condiciones óptimas.

El Proyecto no se desarrollará en áreas de importancia crítica para la biodiversidad ni contempla impactos trasfronterizos o acumulativos significativos. Tampoco contempla el uso de plaguicidas o agroquímicos. El PGAS incluye un plan de gestión específico para residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos, ajustado a los requisitos de la Guía General sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Grupo del Banco Mundial.

EAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad

El Estándar Ambiental y Social 4 (ESS4) del Banco Mundial establece la necesidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos e impactos que los proyectos puedan generar sobre la salud y seguridad de las comunidades. En el marco del presente Proyecto, se han identificado diversos riesgos sanitarios, naturales y operativos que requieren medidas específicas de prevención y control.

Durante la fase constructiva, la movilización de personal, equipos y el establecimiento de centros de apoyo pueden aumentar el riesgo de propagación de enfermedades infecciosas, incluyendo COVID-19 y otras patologías clasificadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El Proyecto contempla medidas específicas de bioseguridad alineadas con las recomendaciones de la OMS, integradas en el PGAS, para proteger tanto al personal como a las comunidades aledañas. Asimismo, se identificó el riesgo de proliferación de vectores como roedores, debido al movimiento de tierra y la generación de residuos, y mosquitos, debido al estancamiento de aguas en zonas de obra. Estos riesgos están contemplados en las medidas integradas de control sanitario del PGAS.

En términos geofísicos, la zona de intervención se encuentra expuesta a amenazas sísmicas que podrían generar deslizamientos de taludes y daños en la infraestructura vial. Adicionalmente, se ha identificado el riesgo de erosión e inundaciones en zonas planas y cruces de quebradas debido al drenaje superficial, especialmente durante eventos meteorológicos extremos como tormentas tropicales o huracanes. En ese contexto, el MOPT deberá asegurar que el diseño técnico del Proyecto incorpore códigos de ingeniería actualizados para carreteras, integrando consideraciones de seguridad vial, adaptación al cambio climático, drenajes, pendientes, peraltes, señalización y materiales constructivos.

Por otra parte, se reconoce el potencial de conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad asignado al Proyecto. Para mitigar estos riesgos, el MOPT deberá establecer requisitos específicos para contratistas o proveedores de seguridad, asegurando que cuenten con políticas y procedimientos alineados con principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales. Estos requisitos deberán cubrir aspectos como capacitación en normas de conducta, uso adecuado de equipamiento, supervisión efectiva, y mecanismos de rendición de cuentas. Asimismo, el Código de Ética del MOPT deberá ser extensivo al personal de seguridad, y se deberá adoptar un código de conducta aplicable a todos los proveedores del servicio. El mecanismo de quejas y reclamos del Proyecto deberá ser accesible para la comunidad en general y también aplicarse al personal de seguridad y su actuación.

EAS 5: Adquisición de Tierras, Restricciones sobre el Uso de la Tierra y Reasentamiento Involuntario.

En cumplimiento con el EAS5, el MOPT ha elaborado un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) que incorpora medidas específicas para restablecer los medios de vida y condiciones de vida de todos los grupos afectados. El cierre de los impactos identificados se llevará a cabo una vez se haya verificado el cumplimiento efectivo de las medidas de compensación, restitución y reubicación contempladas en el PRI. Esto incluye el reasentamiento de familias; pago justo y oportuno a propietarios y poseedores a valores de reposición, la provisión de asistencia y apoyo a ocupantes, propietarios y arrendatarios, y la implementación de acciones orientadas a la recuperación económica y laboral de los empleados afectados. El cierre técnico y social del proceso será validado

Official Use Only

a través de un mecanismo de monitoreo participativo y la aplicación de indicadores de resultado que permitirán evaluar el restablecimiento efectivo de las condiciones de vida previas al desplazamiento, conforme a los principios de proporcionalidad, equidad y sostenibilidad establecidos por el Banco Mundial.

Bajo el trazo del proyecto se identificó la afectación de 163 unidades físicas (terrenos y construcciones), dentro de las cuales existen 87 casos de afectaciones directas en mano de obra, conformados entre empleados de negocios e inquilinos de terreno destinados para cultivo que se verán afectados, sumando un total de 250 familias impactadas directamente. Los afectados se agrupan en tres grandes categorías: Propietarios/Poseedores (80 casos dentro de los cuales 12 pertenecen a sociedades), Ocupantes de viviendas y pequeños negocios (83 casos) y Arrendatarios/Empleados (87 casos).

En cuanto a la mayor cantidad de afectaciones por cada una de las categorías antes mencionadas, se tienen: Ocupantes de viviendas sin título de propiedad (71 casos), seguidos por Propietarios personas naturales (58) y Empleados de diferentes negocios afectados (63).

Las principales afectaciones, de acuerdo al grado de impacto, se concentran principalmente a viviendas y mejoras (69 ocupaciones totales y 18 parciales); seguidas por afectaciones de negocios, incluidos locales comerciales y estructuras removibles, (16 casos totales y 6 parciales). Además, se identifican 10 afectaciones combinadas vivienda-negocio.

Es importante recalcar que los 63 empleados que se ven directamente impactados, y que pertenecen a los negocios afectados, evidencia la dimensión laboral del proyecto y la necesidad de medidas de mitigación específicas para este grupo.

EAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

El Estándar Ambiental y Social 6 (ESS6) del Banco Mundial establece directrices para la conservación de la biodiversidad y la gestión sostenible de los recursos naturales vivos. En el marco del presente Proyecto, se ha llevado a cabo una evaluación de los posibles impactos sobre la biodiversidad mediante visitas de campo realizadas en 2023 y 2024, consultas con comunidades locales y revisión de información secundaria.

La identificación de hábitat crítico se tenía de forma preliminar considerando las especies que se reportaron en los listados con importancia en su estado de conservación, mediante recorrido de campo se verifico que existen condiciones similares las zonas aledañas al trazo y que existe la posibilidad que la especie pueda reestablecerse también en ellas sin causarle afectación por el proyecto. Descartamos definitivamente la existencia de hábitat critico en la zona del proyecto Bypass de Apopa.

En función de esta evaluación, el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) incluirá las medidas correspondientes para la conservación de la biodiversidad y la gestión de los hábitats presentes.

El PGAS contemplará subplanes para el manejo de residuos, el control de erosión y el monitoreo de especies sensibles durante la fase constructiva. Asimismo, se prevé la actualización de la línea base de biodiversidad para caracterizar de forma más precisa los hábitats presentes y ajustar las medidas de conservación.

El Proyecto no afecta directamente a ninguna Área Natural Protegida (ANP). Según el Visualizador de Información Geográfica del MARN, no se registran ANP dentro del área de influencia directa. La ANP Municipal Chantecuan se ubica a más de cinco kilómetros al norponiente del trazado propuesto.

Finalmente, se incluirán medidas de monitoreo y control orientadas a prevenir impactos indirectos, tales como la expansión de la frontera agrícola o la fragmentación de hábitats.

Official Use Only

EAS 7: Pueblos Indígenas

El Proyecto no encuentra presencia de comunidades indígenas en el área de influencia.

EAS 8: Patrimonio Cultural

En el marco del presente Proyecto, y considerando la naturaleza de las actividades constructivas previstas, existe la posibilidad de hallazgos fortuitos de elementos de valor cultural o arqueológico. En cumplimiento con la normativa nacional vigente y con el Estándar Ambiental y Social 8 (ESS8) del Banco Mundial, deberá establecerse e implementarse un procedimiento específico para la identificación, notificación y manejo adecuado de tales hallazgos. Este procedimiento esta integrado en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), articulado con los mecanismos de supervisión, capacitación y reporte del Proyecto.

EAS 10: Participación de las partes interesadas y Divulgación de Información

En cumplimiento con el Estándar Ambiental y Social 10 (ESS10) del Banco Mundial, el Proyecto incorpora un enfoque estructurado el Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) y la divulgación continua de información. El Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) ha realizado 3 asambleas comunitarias en las que se presentó información sobre los potenciales riesgos, impactos y beneficios del Proyecto, y se recopilaron percepciones y recomendaciones preliminares por parte de actores locales.

Durante la evaluación ambiental y social, el MOPT ejecutó 3 procesos de consulta para informar a la población sobre los impactos previstos, las medidas de mitigación y las acciones orientadas a maximizar los beneficios sociales. Estas acciones se recogen en el Plan de Participación y Consulta Continua, cuya implementación está prevista durante todas las fases del Proyecto.

El MOPT es responsable de asegurar que la empresa contratista mantenga actualizado dicho Plan durante la construcción, incluyendo actividades de comunicación sobre cronogramas de obra, variantes de diseño, riesgos asociados y medidas de mitigación. Se contempla el uso de canales de diálogos unidireccionales y bidireccionales con las partes interesadas.

El Proyecto cuenta con un mecanismo de quejas y reclamos aplicable tanto a comunidades como a trabajadores. Este mecanismo debe abarcar temas sensibles como reasentamiento, restitución de medios de vida, violencia de género, acoso sexual y abuso de menores. Se requiere que funcione con garantías de confidencialidad, gratuidad, accesibilidad, procedimientos definidos, y opciones para denuncias anónimas. El sistema también deberá canalizar los casos que lo requieran hacia las autoridades competentes.

El MOPT debe informar públicamente sobre el mecanismo de quejas y reclamos y el mecanismo de consulta e investigación. Esta divulgación debe realizarse durante las actividades participativas y mediante la página oficial del proyecto. Además, los documentos ambientales y sociales serán publicados tanto en el sitio web del MOPT como en el portal del Banco Mundial. El cumplimiento ambiental y social será reportado semestralmente a través de los departamentos sociales y de comunicación del MOPT, quienes también se encargarán de divulgar la información de forma periódica a la población.

2.2 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y SU VINCULACIÓN CON LOS ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES

El ciclo de vida del proyecto se organiza en cinco etapas principales: planificación y preconstrucción, construcción, cierre, operación y mantenimiento. Cada etapa contempla actividades específicas que pueden generar distintos tipos de impactos ambientales y sociales. En la siguiente tabla se detallan las actividades previstas, su descripción técnica y los posibles impactos asociados, así como su relación con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial (EAS).

Official Use Only

Las actividades descritas en esta sección tienen implicaciones diferenciadas en términos ambientales y sociales, y deben ser gestionadas conforme a las medidas establecidas en el PGAS y demás instrumentos de gestión, incluyendo aquellas orientadas a la prevención, mitigación, monitoreo y compensación según la fase de implementación del proyecto.

- **PLANIFICACIÓN**
- **PRECONSTRUCCIÓN**
- **CONSTRUCCIÓN**
- **CIERRE**
- **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

ETAPA DE PLANIFICACIÓN

En esta fase se detalla cómo se lograrán los objetivos del proyecto. Elaborando planes detallados que incluyen el cronograma, presupuesto, asignación de recursos, gestión de riesgos y estrategias de comunicación para el desarrollo del proyecto, asimismo en esta etapa se elaboran los documentos normativos, asi como los estudios necesarios para el cumplimiento de normativas y licenciamientos, los que además de ello, son parte de la toma de decisiones del dieño final de nuetsro proyecto.

Dentro de las actividades que desarrollamos en esta etapa, las cuales son vinculantes con los EAS se pueden mencionar:

- Elaboración de documentos marco del proyecto tales como el Plan de Compormiso Ambiental y Social (PCAS) y Marco deGestión Ambiental y Social con sus anexos (MGAS y anexos).
- Evaluación Ambiental y Social del Proyecto en la que se obtiene como resultado un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).
- Elaboración de Instrumentos Ambientales y Sociales, los que resultan de la evaluación desarrollada previamente en esta etapa (PGAS), los cuales son ejecutables para el proyecto, estos son: Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), Procedimientos de Gestión de la Mano de Obra (PGMO), Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI), Marco de Planificación de Pueblos Indígenas (MPPI).
- Diseños y/o carpetas técnicas con los documentos marco e instrumentos Ambientales y Sociales incluidos.

Todos los documentos citados son los lineamientos del cumplimiento de los EAS para la ejecución del proyecto y sus componentes.

ETAPA DE PRECONSTRUCCIÓN

La etapa de preconstrucción se puede considerar como la etapa que antecede a la ejecución del proyecto, cuando se tiene preparado el diseño, en esta se evalúan y adjudican los contratistas y supervisores entre otras actividades importantes en esta etapa, dentro de las acciones específicas vinculadas con los EAS se pueden mencionar:

- Inclusión de los compromisos ambientales y sociales, EAS e Instrumentos Ambientales y Sociales dentro de los documentos contractuales para la licitación.

Official Use Only

- Implementación del Plan de Reasentamiento Involuntario y demás afectaciones a la comunidad
- Implementación del Plan de Partes Interesadas informando a la comunidad de la etapa del proyecto.
- Elaboración de los Planes de Gestión Ambiental y Social del Contratista (PGAS- C) basado en el documento de PGAS del proyecto.

En esta etapa se finaliza con todos los preparativos previos al inicio de la obra, cumpliendo con los requerimientos ambientales y sociales del Banco Mundial, asi como la normativa nacional vigente.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades de construcción del Proyecto son las típicas para este tipo de infraestructuras, principalmente:

1. Instalaciones del labrador (campamento de obra), incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos.
2. Poda y tala de árboles a ser afectados por el Proyecto.
3. Adquisición de las franjas necesarias de derecho de vía.
4. Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos, tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.
5. Movimiento de tierra: incluido, desbroce, excavación y nivelación del camino existente, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con su respectiva nivelación y compactación, pruebas de calidad del compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.
6. Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a casas, propiedades, y entidades públicas, etc.
7. Excavación y confección de obras de artes, incluidos contenedores, drenajes, etc.
8. Colocación de emulsión asfáltica para la emprimación.
9. Colocación de asfalto y reductores de velocidad.
10. Colocación de señalización horizontal y vertical.
11. Implementación de actividades ambientales, como la revegetación y compensación de árboles, ahuyentamiento de fauna, así como, el acondicionamiento de áreas verdes del Proyecto.
12. Limpieza de la zona del Proyecto
13. Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales.
14. Entre otras actividades según el cronograma de actividades propuesto por el contratista.

En esta etapa todas las actividades descritas consideran el cumplimiento de los documentos marco, EAS e Instrumentos Ambientales y Sociales, ya que estos se incluyen en los documentos contractuales del contratista y supervisor.

Official Use Only

ETAPA DE CIERRE

En esta etapa del poryecto se retira máquinaria, se hace el cierre de los planteles, recepciones de obra, entre otros, se debe verificar el cumplimiento de todo lo detallado en los EAS e Instrumentos Ambientales y Sociales del proyecto.

ETAPA DE OPERACIÓN

Mantenimiento de los caminos: incluido, pintura, drenajes, poda de árboles, corrección de grietas, sustitución de señalización vertical, rehabilitación antes desastres naturales.

La etapa de operación constituye una fase clave en el sentir ambiental y social del proyecto, ya que es cuando los impactos se manifiestan de forma directa en el entorno y en la vida cotidiana de las comunidades. En esta etapa se evidencian los resultados reales de las medidas de gestión adoptadas, y puede requerirse el ajuste de estrategias si se identifican impactos residuales no previstos o mal percibidos.

Durante esta fase, se prevé que los principales riesgos e impactos estarán relacionados con escorrentía superficial, obstrucción de drenajes, incremento en accidentes viales, residuos acumulados, etc.

Estas situaciones deberán ser gestionadas y monitoreadas mediante los instrumentos o mecanismos: como PGAS, plan de mantenimiento, inspecciones de campo y podrán requerir ajustes correctivos según el comportamiento observado en terreno.

Tabla N°. 20. Actividades del Proyecto por Etapa y su Vinculación con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
Planificación y Preconstrucción	Planificación de la obra.	Reuniones de planificación, recorridos por la zona de influencia y elaboración de documento marco del proyecto	Son reuniones que se llevan a cabo entre los diferentes actores del proyecto, con la finalidad de tener conocimiento de los detalles de este, antes del inicio de las actividades de preparación de sitio. Se consideran que estas actividades no son impactantes al ambiente. La etapa de Preconstucción está orientada especialmente a los recorridos de campo para internalizar el diseño especialmente en las gerencias tanto del contratista como del supervisor (EAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, y 10).

****

[2] Se presenta una descripción cualitativa del posible impacto a generarse.

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
		Gestión para la adquisición de derechos de vía y Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI).	Gestiones para llevar a cabo el Plan de Reasentamiento Involuntario, el cual involucra tantas actividades administrativas y de campo, especialmente en mediciones y valúo, propiciando el desarraigo de su entorno social a las familias que serán beneficiadas con su reasentamiento. Perturbación en los nuevos terrenos en los componentes físico, biológico, socioeconómico y cultural de los inmuebles que sean obtenidos para llevar a cabo el reasentamiento involuntario. Todo este proceso se realizará previo a la ejecución de obra tal y como lo establece EAS-5. Seguimiento por parte de especialista social para prevenir generación de conflictos y apoyar en la gestión para liberación del DDV
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DE SITIO	Topografía y trazo.	Colocación de estacas, replanteo de estacas, cálculo y registro de los datos para el control del trabajo. Esto conllevará a generar actividades de brecheo, generando alguna perturbación a la biodiversidad de la zona especialmente en las áreas aledañas al rio Arenal y río Cañas, así como áreas aledañas a los drenajes naturales existentes en la traza (EAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, y 10).
		Gestiones ambientales para las unidades de apoyo.	Gestiones administrativas que conllevan a regular y obtener los permisos ambientales de los sitios que funcionarán como unidades de apoyo generando impacto sobre terrenos por el cambio de uso del suelo que estos se recibirán dependiendo de la actividad (EAS 1,2,3,4,6).
		Establecimiento del plantel e Instalaciones provisionales	Instalación de oficinas administrativas, laboratorios de control y aseguramiento de la calidad, bodegas y almacén, taller de mecánica, planta eléctrica, tanque de combustible, bomba dispensadora, parqueos, sanitarios, trituradora, etc., propiciando impactos sobre el suelo, aire, biota y socioeconomía aledaña al lugar donde estarán funcionando (EAS 2,3,4,6).
		Movilización de maquinaria.	Movilización, control de calidad, control del tráfico existente, seguridad e higiene industrial, trazado y replanteo topográfico, con posibilidades de impactar vías de acceso generando incrementos en el tráfico de la zona, así como incrementos de ruido, calidad del aire ambiental entre otros (EAS 1,2,4,6).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
		Adecuación y apertura de accesos temporales.	Identificación y adecuación de caminos provisionales, con posibilidades de generar cambios en la estructura ecosistema de los sitios, es decir al generarse aperturas de nuevos accesos el terreno impactado cambia en el uso actual, con posibilidades de incrementar perdidas en la vegetación y sus relaciones ecosistémicas con la fauna y avifauna, generando incrementos en el tráfico posibilitando mayores niveles de ruido y alterando la calidad del aire de la zona (EAS 1,2,4,6).
		Remoción y reubicación de servicios.	Distribución eléctrica, telefónica, drenajes, agua potable, etc., esta actividad posiblemente se esté generando al inicio y al final del proyecto, zonas actualmente con la presencia de ellos, cambiándolos hacia otros sectores que en la mayoría de las veces necesitan accesos provisionales y repercuten en pérdidas de vegetación (EAS 1,2,4,6).
		Limpieza y desmonte (Tala y destronconado)	Desmonte, limpieza y remoción de la cobertura vegetal, corta de los árboles y arbustos, necesarios para dar lugar a la construcción del proyecto y traslado de los restos a los sitios de disposición final. Esta actividad será de las más impactantes en la construcción del ByPass, especialmente por la cantidad de árboles y arbustos que brindan albergue y alimento a las especies de fauna y avifauna de la zona, generando suelos desprotegidos que durante la época de lluvias propician la formación de procesos erosivos, trasladando sedimentos a los cauces naturales, en algunos casos de época lluviosa y otros permanentes tendientes a alterar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas impactando la flora y fauna acuática, así mismo generan variaciones en el microclima propiciando impactos acumulativos y en algunos casos pasivos ambientales (EAS 2,4,6).
	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	Uso de maquinaria y equipo.	Para las diferentes actividades de la obra, con posibilidades de generar incrementos en los niveles de ruido, material particulado, así como deterioro de la calidad del aire de las zonas de trabajo, los cuales son considerados como impactos que duran el lapso de tiempo de la construcción (EAS 2,3,4).
		Descapote.	Eliminación de la capa fértil del suelo de la zona de la ampliación y de los sitios necesarios para el ByPass, con el cambio del uso del suelo actual de la actividad que en la capa fértil del mismo se genera (EAS 2,3,6).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	**Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].**
		Remoción de revestimiento/pavimentos.	Trituración del revestimiento o del pavimento para convertirlo en parte de la sub base, especialmente en las zonas del inicio y final del proyecto generando materiales que deberán ser manejados en sitios autorizados y regulados por el MARN para prevenir contaminantes especialmente por concreto asfaltico en zonas aledañas a drenajes o en las mismas vías de acceso (EAS 2,3,4).
		Demolición de edificaciones existentes.	Demolición de muros, viviendas, etc., procedentes del reasentamiento humano. Especialmente de las viviendas que serán beneficiadas con el proceso de reasentamiento involuntarios (inicio y final del proyecto) caso de las comunidades de San Pablo de la Cruz, Los Elías y la Muralla. Aparentemente la zona será limpiada de los impactos antrópicos como la generación de desechos sólidos comunes, aguas residuales, etc., pero al final será ocupada por la carpeta de concreto de la carretera con todos los impactos que conlleva la misma (EAS 2,3,4 y 5).
		Terracería.	Labores de nivelación del terreno que incluyen cortes y rellenos. Con posibilidades de generar incrementos en los niveles de ruido, material particulado, así como deterioro de la calidad del aire de las zonas de trabajo, los cuales son considerados como impactos que duran el lapso de tiempo de la construcción (EAS 2,3,4).
		Desalojo de los materiales sobrantes.	Desalojo de restos provenientes de la terracería que no serán utilizados en la nivelación del terreno. Con posibilidades de generar incrementos en los niveles de ruido, material particulado, así como deterioro de la calidad del aire de las zonas de trabajo, así como el incremento en el tráfico en la ruta del desalojo, los cuales son considerados como impactos que duran el lapso de tiempo de la construcción (EAS 2,3,4).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
		Uso de bancos de materiales y de sitios de disposición final.	Uso de los bancos de materiales para el proyecto y de los sitios de disposición final de material excedente para el depósito de los restos de materiales provenientes de la terracería y que no serán utilizados en el proyecto. Para el caso de los bancos de materiales, las probabilidades de que sean abastecidos de canteras que están siendo regulados por el MARN son grandes, para lo cual se identificarán los que operan fuera del proyecto, especialmente para arena, grava, piedra, etc., siendo sitios auditados por el MARN en cuento a su plan de explotación como en el cumplimiento de los programas de manejo ambiental que ellos manejan y tienen afianzados con el regulador nacional. Para el caso de los sitios de disposición final de materiales excedentes, si se propondrán lo más cercanos al trazo del proyecto y terrenos que cumplan con algunas características de deterioro o pasivo ambiental para que puedan ser impactados positivamente con la implementación de medidas ambientales recuperadoras, con esto se prevendrá incrementar el impacto que el proyecto pueda generar en los factores ambientales de la región (EAS 2,3,4, 6).
		Transporte de materiales.	Movilización de camiones con los materiales de construcción, con posibilidades de impactar vías de acceso generando incrementos en el tráfico de la zona, así como incrementos de ruido, calidad del aire ambiental entre otros (EAS 2,3,4).
		Preparación de subrasante y subbase.	Actividades de preparación de la vía, antes de la colocación del pavimento, con posibilidades de impactar vías de acceso generando incrementos en el tráfico de la zona, así como incrementos de ruido, calidad del aire ambiental entre otros (EAS 2, 3, 4,8).
		Excavación / compactación.	Excavación de sitios para dar paso al drenaje tanto mayor como menor y compactación de estos. Con posibilidades de generar incrementos en los niveles de ruido, material particulado, así como deterioro de la calidad del aire de las zonas de trabajo, los cuales son considerados como impactos que duran el lapso de tiempo de la construcción (EAS 2, 3, 4, 8).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
		Construcción de ByPass	Generación de accesos a los sitios de construcción de las bases, excavaciones, colocaciones de estructuras aéreas, pavimentación, etc. con posibilidades de generar cambios en la estructura ecosistema de los sitios, es decir al generarse aperturas el terreno impactado cambia en el uso actual, con posibilidades de incrementar perdidas en la vegetación y sus relaciones ecosistémicas con la fauna y avifauna, generando incrementos en el tráfico posibilitando mayores niveles de ruido y alterando la calidad del aire de la zona. También el incremento de procesos erosivos es inminente, especialmente si las labores de construcción se llevan a cabo en la época de lluvias, propiciando sedimentos a los cauces de los drenajes, posibilitando alteraciones de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos los subsecuentes impactos sobre las especies acuícolas de los mismos (EAS 2,3,4,6).
	DRENAJES	Construcción de obras de paso (drenaje mayor).	Construcción de estructuras de acero, concreto y mampostería (puentes y cajas). Posibles impactos sobre el río El Arenal especialmente en alteraciones a la calidad del agua y del cauce, con el aumento de solidos suspendidos productos de las actividades de preparación de sitio y construcción en las actividades del puente. Las riberas de los ríos y drenajes naturales de época de lluvias se consideran áreas vulnerables debido a que algunos de ellos funcionan como corredores biológicos (EAS 2, 4, 6, 8).
		Construcción de obras de drenaje menor (ampliación).	Construcción y ampliación de drenaje, tuberías, canaletas, bordillos, etc., con alteraciones de la vegetación adyacente o que necesite ser talada para dar paso a las obras de drenaje menor (EAS 2, 4, 6, 8).
		Instalación de pavimentos.	Pavimentos de comportamiento elástico: capa base, riego, pavimento asfáltico, capa de grava-emulsión. El impacto potencial que se generará es el cambio de uso del suelo, generando mayores pérdidas de agua lluvia por efectos de la escorrentía, así como cambios en la temperatura de la zona por efectos de impermeabilización de zonas (EAS 2,3,4).
		Construcción de ciclovía.	Pavimentos de comportamiento rígido: capa de grava-cemento, pavimento de concreto hidráulico. El impacto potencial que se generará es el cambio de uso del suelo, generando mayores pérdidas de agua lluvia por efectos de la escorrentía, así como cambios en la temperatura de la zona por efectos de impermeabilización de zonas (EAS 2,3,4).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
	VARIOS	Señalización.	Señalización horizontal: marcas sobre el pavimento, vialetas unidireccionales, etc. Señalización vertical: señales preventivas, restrictivas, informativas, etc. Se prevé que esta actividad genere mayores beneficios a la zona. Cumplimiento de las EAS 4.
		Colocación de separador central.	Colocación de separador tipo New Jersey (EAS 2, 4).
		Medidas de mitigación y compensación ambiental.	Compensación de árboles afectados por el proyecto, engramado de isletas, barreras vivas de vetiver, control de polvo, etc., con el objetivo de mitigar y compensar los impactos negativos que pudiesen generarse producto de la construcción de los trabajos (EAS 2,4 y 6).
		Medidas de prevención, mitigación y compensación social	Instalación y funcionamiento de oficina de Gestión Social del contratista, aplicación de Protocolo de atención a quejas y reclamos, Protocolo de atención a casos de acoso sexual y laboral, Estrategia de Comunicación y Participación Ciudadana. Aplicación del Plan de Implementación de Medidas Sociales (EAS 2,3,4,5 y 10)
CIERRE DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.		Cierre ambiental de las unidades de apoyo.	Desmantelamiento de plantel, finalización de las medidas ambientales de las unidades de apoyo (plantel, sitios de disposición final y banco de materiales). Se prevé que con esta actividad las condiciones de limpieza de la zona queden en cuanto a unidades de apoyo bastante cercanas a su originalidad (EAS 2,3,4 y 6).
		Limpieza del corredor vial.	Limpieza de materiales de construcción sobrantes, retiro de maquinaria y equipo, etc. Se prevé que con esta actividad las condiciones de limpieza de la zona queden con buen manejo de los desechos sólidos comunes (EAS 2,3,4 y 6).
ETAPA DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.		Mantenimiento rutinario la franja del derecho de vía y drenajes.	Limpieza del derecho de vía y los elementos de drenaje transversal y longitudinal. La actividad incluye la poda de la vegetación para asegurar una adecuada visibilidad, generando un impacto positivo sobre el manejo de los desechos sólidos comunes (EAS 2,3,4 y 6).
		Mantenimiento rutinario del rodaje, hombros y ciclovía	Las actividades involucradas y las frecuencias de intervención dependen del tipo de superficie de rodaje. Esta actividad incluye tareas de barrido de la superficie, sello de fisuras, sello de grietas y bacheos, resultando con mayor demanda sobre superficies asfálticas, generando un impacto positivo sobre el manejo de los desechos sólidos comunes (EAS 2,4).

Official Use Only

Etapa	Macro actividad	Actividades	Descripción de las actividades/posible impacto potencial a generar[2].
		Mantenimiento periódico del rodaje, hombros, ciclovía y drenajes.	Resello de juntas de losas, aplicada en 4 intervenciones durante el período de vida útil y espaciadas cada cinco (5) años después de la puesta en funcionamiento del proyecto. Cepillado de losas para el área de rodaje, aplicada en 2 intervenciones durante el período de vida útil. Generando un impacto positivo sobre el manejo de los desechos sólidos comunes (EAS 2,3,4).
		Mantenimiento periódico de la señalización vial.	Reemplazo de la señalización vial que se realiza en paralelo al mantenimiento con las intervenciones de mantenimiento periódico del rodaje y hombros (EAS 2,3,4).
		Mantenimiento de las obras ambientales (obras verdes).	Consiste en las actividades de poda, riego de agua, fertilización, control de plagas o reemplazo, según aplique, para todas las obras verdes plantadas con cargo al proyecto, con el propósito de asegurar su arraigo (árboles, zacate o engramados) (EAS 2,4).
		Operación de Maquinaria y Equipo	Para las diferentes actividades de mantenimiento de la obra. Se considera que por el volumen de trabajo y uso de esta en las actividades en la etapa de operación no tendrá impactos importantes en la zona (EAS 2,3,4).
		Tráfico vehicular.	Movimiento de los vehículos tanto livianos como pesados en el corredor vial en funcionamiento, para lo cual se estarán proponiendo medidas de monitoreo ambiental que conlleven a prevenir deterioros de la calidad del aire (EAS 2,3,4).

Fuente: Elaboración Propia

Esta sistematización permite establecer con claridad la relación entre las actividades previstas y los impactos potenciales del proyecto, constituyendo un insumo fundamental para la formulación del PGAS. Asimismo, sirve como base para el diseño de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ambiental y social a implementar durante todo el ciclo de vida del proyecto.

2.3 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO Y SOSTENIBILIDAD OPERATIVA

La vida útil estimada para la infraestructura vial y estructural del Proyecto es de 20 años, conforme a los criterios técnicos utilizados en el diseño geométrico, hidráulico, estructural y de pavimentos. Esta estimación considera las condiciones topográficas, climatológicas y de tránsito previstas, y podrá extenderse mediante la aplicación sistemática de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

La sostenibilidad operativa del Proyecto estará vinculada a la implementación efectiva del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), particularmente en los componentes asociados a:

• El mantenimiento periódico de la carpeta de rodaje, estructuras de drenaje, obras de retención y contención.

Official Use Only

• La operación y reposición de elementos de señalización e iluminación vial y peatonal.

• El monitoreo ambiental durante la etapa de operación y el cumplimiento de la normativa vigente.

• La continuidad de las medidas de gestión social, incluyendo el funcionamiento del mecanismo de quejas y reclamos, la atención a comunidades afectadas y el seguimiento de compromisos adquiridos durante la construcción.

Asímismo, el MOPT se asegurará de incluir en los documentos contractuales los compromisos de mantenimiento, gestión social y seguimiento ambiental, entre otros detallados y necesarios para cumplir con el PGAS en en todo el ciclo de la vida de la infraestructura, asimismo se incluirán las matrices presupuestarias, indicadores y monitoreo ambiental.

En cuanto a los costos operativos, en este documento se presenta un costo estimado de algunas medidas y herramientas de implementación para el PGAS, sin embargo, en los documentos de Licitación el oferente nuevamente presenta sus costos detallados y actualizados para la ejecución, los que en su momento serán debidamente evaluados.

2.4 INSTRUMENTOS AMBIENTALES Y SOCIALES APLICABLES AL PROYECTO

- **Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS):**

En el MGAS se incluye: (i) una Evaluación Social y Ambiental describiendo las condiciones de línea de base sociales y ambientales, identificando posibles riesgos ambientales y sociales, impactos y oportunidades asociados con las actividades propuestas, y formulando medidas de mitigación, gestión y monitoreo para abordar los posibles impactos; y (ii) los principios, lineamientos y procedimientos para llevar a cabo una investigación y evaluación específica del sitio, confirmando e incorporando medidas apropiadas de gestión y mitigación dentro de documentos de contrato, y proporcionando guía sobre implementación y monitoreo efectivos a nivel de sub proyectos, incluso a través de Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) específicos.

- **Procedimiento de Gestión de Mano de Obra (PGMO):**

Identifica y describe los diferentes tipos de trabajadores que se involucran en el Proyecto, los principales riesgos laborales y de salud y seguridad ocupacional asociados con el Proyecto y estableciendo los principales requisitos laborales del Estándar Ambiental y Social y las condiciones Laborales aplicables al Proyecto, incluyendo el sistema de gestión de quejas para trabajadores.

En el proyecto requerirá de recurso humano para su construcción, lo cual generará empleos tanto directos como indirectos, beneficiando a las personas que habitan en su cercanía, así como fuera de su área de influencia. El proyecto cuenta con los procedimientos necesarios en la gestión del personal vinculado al proyecto “Infraestructura y transporte resiliente de El Salvador”. Este instrumento tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales vigentes en materia laboral, así como los principios y requisitos establecidos en el Estándar Ambiental y Social número 2 del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial.

Objetivo del PGMO: El objetivo principal de este plan es asegurar que durante todo el ciclo de vida del proyecto se promuevan y garanticen condiciones laborales adecuadas. Esto incluye la seguridad y salud en el trabajo, el trato justo, la no discriminación y la igualdad de oportunidades para todos los trabajadores vinculados al proyecto.

Official Use Only

Cobertura del PGMO

Este plan aplica a todas las categorías de trabajadores relacionadas con el proyecto. Es decir:

- Trabajadores directos.
- Trabajadores contratistas.
- Trabajadores comunitarios.
- Trabajadores migrantes.
- Proveedores primarios.

Además, se presta especial atención a los grupos considerados vulnerables, incluyendo a mujeres, personas con discapacidad y menores en edad laboral, y se establece un mecanismo de atención a quejas y reclamos específico para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en el EAS2 del Banco Mundial.

La cantidad de mano de obra a la cual se estima que generará empleo el proyecto se considera en un promedio durante las etapas de preparación de sitio construcción y cierre de 308 trabajadores (106 mujeres y 202 hombres), siendo la población beneficiaria junto a sus familias; para las etapas de planificación el personal está más restringido a la parte técnica y especialistas, así como de dirección; en el mantenimiento dependerá de la actividad, pero es bastante pormenorizada.

Para la contratación se generarán igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

Los requisitos de contratación de las y los trabajadores no deberán efectuarse sobre la base de características personales (discriminatorias, por sexo, religión, raza, etc.) ajenas a las condiciones de cada puesto de trabajo.

Lo anterior se hace extensivo al reconocimiento y pago efectivo de las compensaciones (salarios y prestaciones), condiciones de trabajo y términos de empleo, acceso a capacitaciones, asignación de puestos, promociones despido o jubilación y prácticas disciplinarias.

Así, la empresa deberá implementar medidas para prevenir y enfrentar el acoso, la amenaza o la explotación, especialmente con las mujeres.

No se permitirá trabajo infantil de ninguna forma, por lo que no se empleará a menores de 18 años.

La empresa constructora deberá cumplir con la legislación laboral vigente, protegiendo los derechos humanos de las y los trabajadores contratados.

La cantidad de mano de obra a la cual se estima que generará empleo el proyecto se presenta en la Tabla 8.

Tabla N°. 21. Estimación de personal que estará laborando en el proyecto.

Detalle de Personal	**Número de trabajadores**	
	Mujeres	***Hombres***
Plantel		
Oficina de la empresa contratista	9	9
Oficina de la empresa supervisora	5	5
Titular	0	2
Talleres	2	6
Bodegas y almacén	8	5
Laboratorios	5	5
Total	**29.00**	**32.00**

Official Use Only

Detalle de Personal	Número de trabajadores	
	Mujeres	***Hombres***
Frentes de Trabajo		
Motoristas de Camiones	0	15
Operadores de Maquinaria	2	15
Albañiles, carpinteros y armadores.	10	35
Auxiliares de terracería	10	50
Inspectores	15	10
Personal de seguridad e higiene	10	10
Banderilleros	15	10
Personal Actividades varias	15	25
TOTAL	**77.00**	**170.00**

Fuente: Elaboración Propia.

En seguimiento a la Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de Discriminación contra las Mujeres (LIE, 2011) y la entrada en vigor de Ley Especial Integral para Una Vida Libre de Violencia para las Mujeres (2010) se estableció la obligación para instituciones públicas a la no discriminación, igualdad y equidad (Art 1 LEIV).

El MOPT asume la promoción de Equidad de Género e inicia un proceso para asegurar el cumplimiento de las disposiciones mediante algunas tareas, detalladas en el documento "Política de Igualdad y Equidad de Género del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Desarrollo Urbano 2015-2020 (hoy en día MOPT). Algunas de las tareas realizadas por el MOPT incluyen en el ámbito institucional y relacionamiento comunitario lo siguiente:

Creación de una Unidad para fortalecer el proceso de contratación de mujeres en actividades varias en obras y oficinas (2009);

Formación de Género con apoyo a asociaciones de desarrollo comunitario (2012);

Definición de acciones en base a diagnóstico para cerrar la brecha numérica de contratación entre mujeres y hombres;

Elaboración y ejecución de una Política de Género con principios que prohíben la discriminación debido a sexo, Género u orientación sexual, mediante un Plan de Acción;

Establecimiento de una Unidad de Género y la creación de un comité con competencias definidas a nivel de personal encargado.

La norma local considera la ejecución de actividades observando la equidad de género no sólo al interior de MOPT y su organización institucional interna, sino también en el ámbito de la gestión de obras públicas con Proyectos e inversiones del MOPT, así como en la relación con las comunidades en las zonas de influencia de los Proyectos. El MOPT deberá asegurar que la empresa contratista aborde las personas pertenecientes a las comunidades afectadas, no se encuentren desfavorecidas por identidades sexuales u orientaciones de género y tomen las medidas con una cuidadosa consideración para adaptar el proceso de participación en la toma de decisiones.

Al momento no se identifica la necesidad de restricciones de horarios durante el turno de trabajo diurno. Sin embargo, dependerá de la estrategia constructiva de la empresa que ejecute el proyecto con su respectivo programa de ejecución de las actividades del Proyecto, si se identifican posibles impactos, por ejemplo, viviendas, en estos casos se deberán disponer las acciones de mitigación correspondientes, incluyendo la provisión de información oportuna y la programación de los horarios de trabajo.

Por otra parte, no se recomienda la ejecución de trabajos nocturnos y en casos sea indispensable, se deberá previamente coordinar con las comunidades, sus representantes y las autoridades locales pertinentes.

Es importante destacar que este documento tiene un carácter dinámico del PGMO. Es decir, será revisado y actualizado de manera continua a lo largo de la ejecución del proyecto. Esto con el fin de adaptarse a los cambios que puedan surgir, tanto en el proceso de implementación como en el contexto legal, regulatorio o social del país.

Official Use Only

La implementación del PGMO será integral durante toda la ejecución del proyecto. Dentro del mecanismo de reclamos de los trabajadores existen procesos específicos para el abordaje de relacionadas explotaciones y el abuso sexual y el acoso sexual (EyAS/ASx). El PGMO cuenta con un proceso de revisión periódica permitirá responder adecuadamente ante modificaciones significativas en la legislación laboral o en las condiciones del entorno en El Salvador, para mayor referencia ver anexo 1.

- **Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI):**

Establece los procedimientos a seguir para la preparación de Planes de Acción de Reasentamiento (PARs), bajo el Estándar Ambiental y Social 5 “Adquisición de Tierras, Restricción al Uso de la Tierra y Reasentamiento Involuntario”, vinculado con el componente 3, así como también criterios de elegibilidad para personas afectadas, procedimientos y normas para compensación a costo total de reposición y asistencia en reubicación, y arreglos para consultas, presupuesto, y monitoreo, así como también cómo el MQR a nivel de proyecto abordará quejas relacionadas con reasentamiento involuntario. El PRI también incluye las acciones a realizar para la reubicación de los afectados previo a los trabajos de construcciónу todos sus pormenores.

- **Marco de Planificación de Pueblos Indígenas (MPPI):**

Identifica barreras al acceso y propone medidas para garantizar que los beneficios del proyecto sean culturalmente pertinentes. También destaca cómo deberían ser implementados los Planes de Pueblos indígenas (PPI) en caso de ser necesario de acuerdo con los criterios en el Estándar Ambiental y Social 7 “Pueblos Indígenas"

- **Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI):**

Tiene por funciones: (i) describe los grupos interesados del proyecto, haciendo una distinción entre aquellos afectados directamente por el proyecto y otros afectados indirectamente; (ii) describe la cronología y métodos de participación con los interesados clave a lo largo del ciclo de vida del proyecto, así como también procesos participativos planificados relacionados con las actividades de construcción; (iii) describe el tipo de información que será proporcionada a los interesados y cómo será solicitada y registrada la retroalimentación de los interesados; y (iv) describe el Mecanismo de Atención a Quejas a ser implementado por el Prestatario.

- **El Plan de Compromiso Social y Ambiental (PCAS):**

PCAS es un documento en el cual se establece un acuerdo legal entre el Banco y el Gobierno de ES, en el cual se establece los compromisos ambientales y sociales, derivados de los instrumentos ambientales y sociales y del MAS, estos se deben cumplir durante la ejecución del proyecto, incluye medidas específicas, acciones y plazos para abordar aspectos ambientales y sociales, y se implementa en conjunto con el acuerdo de préstamo

2.5 ACCIONES DEL PROYECTO VINCULADAS CON LOS EAS

2.5.1. Actividades relacionadas con Adquisición / Uso de tierras y desplazamiento.

Se ha elaborado un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI), aplicando los estándares ambientales y sociales del Banco Mundial. Tiene como premisa mayor el mitigar los impactos generados por el proyecto, de manera que las personas y/o familias afectadas sean compensadas

Official Use Only

a manera tal que como mínimo sus condiciones sean igualadas a las que tenían antes de la ejecución de la presente obra.

Bajo el trazo del proyecto se identificó la afectación de 163 unidades físicas (terrenos y construcciones), dentro de las cuales existen 87 casos de afectaciones directas en mano de obra, conformados entre empleados de negocios e inquilinos de terreno destinados para cultivo que se verán afectados, sumando un total de 250 familias impactadas directamente. Los afectados se agrupan en tres grandes categorías: Propietarios/Poseedores (80 casos dentro de los cuales 12 pertenecen a sociedades), Ocupantes de viviendas y pequeños negocios (83 casos) y Arrendatarios/Empleados (87 casos).

En cuanto a la mayor cantidad de afectaciones por cada una de las categorías antes mencionadas, se tienen: Ocupantes de viviendas sin título de propiedad (71 casos), seguidos por Propietarios personas naturales (58) y Empleados de diferentes negocios afectados (63).

Las principales afectaciones, de acuerdo al grado de impacto, se concentran principalmente a viviendas y mejoras (69 ocupaciones totales y 18 parciales); seguidas por afectaciones de negocios, incluidos locales comerciales y estructuras removibles, (16 casos totales y 6 parciales). Además, se identifican 10 afectaciones combinadas vivienda-negocio.

Es importante recalcar que los 63 empleados que se ven directamente impactados, y que pertenecen a los negocios afectados, evidencia la dimensión laboral del proyecto y la necesidad de medidas de mitigación específicas para este grupo. El siguiente cuadro resume la cantidad de afectaciones

Tabla N°. 22. Población en Área de Influencia Indirecta

	Tipo de familia afectada	Cantidad Total	Se afecta solo terreno	Cantidad	Se afecta terreno + vivienda + mejoras	Cantidad	Se afecta negocio	Cantidad	Se afecta negocio + vivienda	Cantidad	Se afecta empleado y/o inquilino	Cantidad	Se afecta terreno donde cultiva	Cantidad
Terrenos afectados	Propietario persona natural dueño de inmueble	58	Total	7	Total	15	Total	1	Total	1	Total	0	Total	0
			Parcial	22	Parcial	5	Parcial	5	Parcial	2	Parcial	0	Parcial	0
	Propietario persona jurídica (sociedad) como dueña de inmueble	12	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0
			Parcial	11	Parcial	0	Parcial	1	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0
	Poseedor como persona natural dueño de inmueble	10	Total	3	Total	3	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0
			Parcial	1	Parcial	3	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0
Viviendas de ocupantes afectadas	Ocupantes de vivienda que no poseen escritura de propiedad del terreno que ocupan actualmente	71	Total	0	Total	51	Total	3	Total	7	Total	0	Total	0
			Parcial	0	Parcial	10	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0
Ocupantes (Ramadas)	Ocupantes de estructuras (ramadas), ubicadas en el derecho de vía	12	Total	0	Total	0	Total	12	Total	0	Total	0	Total	0
			Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0
Inquilinos de locales de negocios /	Inquilinos de locales para negocio	6	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	2	Total	0
			Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	4	Parcial	0
	Inquilinos de terrenos para cultivos	18	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	15
			Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	3

Official Use Only

Tipo de familia afectada	Cantidad Total	Se afecta solo terreno	Cantidad	Se afecta terreno + vivienda + mejoras	Cantidad	Se afecta negocio	Cantidad	Se afecta negocio + vivienda	Cantidad	Se afecta empleado y/o inquilino	Cantidad	Se afecta terreno donde cultiva	Cantidad
Empleados de los diferentes negocios afectados	63	Total	0	Total	0	Total	0	Total	0	Total	11	Total	0
		Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	0	Parcial	52	Parcial	0
TOTAL	250	Subtotal	44	Subtotal	87	Subtotal	22	Subtotal	10	Subtotal	69	Subtotal	18
		250 FAMILIAS AFECTADAS POR EL PROYECTO											

En conjunto, el análisis muestra que la mayoría de las afectaciones son totales, lo cual plantea retos significativos para los procesos de compensación, reasentamiento y restauración de medios de vida, los cuales están diferenciados según el tipo de tenencia, vulnerabilidad y la naturaleza de los impactos.

El Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) integra una metodología de evaluación y adquisición de tierras, conforme a los procedimientos establecidos por el MOPT (legal, técnico, valuación y negociación), y de acuerdo con el EAS 5, que contempla los costos de reposición para la adquisición de tierras y la valoración de bienes. Este plan incluye dos sitios de reasentamiento para la reubicación de las familias afectadas por el proyecto, las cuales participaron en la selección de dichos sitios durante la etapa de formulación del PRI. Además, el PRI ofrece programas de compensación económica y social para las familias, con el fin de proporcionar alternativas que mitiguen los impactos sobre sus medios de vida. Los lugares donde se llevarán a cabo las urbanizaciones son terrenos agrícolas, los cuales únicamente poseen cultivos de subsistencia, están alejados de quebradas o condiciones de riesgo para sus habitantes. Lo que se busca con las urbanizaciones es brindar una mejora en la calidad de vida de las personas a ser reasentadas, a través de la tenencia de una vivienda digna.

Complementariamente, el PRI ofrece programas de compensación económica y social a fin de facilitar a las familias alternativas para mitigar los impactos en los medios de vida de las familias

2.5.2. Actividades relacionadas con Igualdad de Género del MOPT

En seguimiento a la Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de Discriminación contra las Mujeres (LIE, 2011) y la entrada en vigor de Ley Especial Integral para Una Vida Libre de Violencia para las Mujeres (2010) se estableció la obligación para instituciones públicas a la no discriminación, igualdad y equidad (Art 1 LEIV). El MOPT asume la promoción de Equidad de Género según lo definido en el Plan Quinquenal de Desarrollo e inicia un proceso para asegurar el cumplimiento de las disposiciones mediante algunas tareas, detalladas en el documento "*Política de Igualdad y Equidad de Género del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Desarrollo Urbano* 2015-2026 Algunas de las tareas realizadas por el MOPT incluyen en el ámbito institucional y relacionamiento comunitario lo siguiente:

- Creación de una Unidad para fortalecer el proceso de contratación de mujeres en actividades varias en obras y oficinas (2009);

- Formación de Género con apoyo a asociaciones de desarrollo comunitario (2012);

- Definición de acciones en base a diagnóstico para cerrar la brecha numérica de contratación entre mujeres y hombres;

- Elaboración y ejecución de una Política de Género con principios que prohíben la discriminación debido a sexo, Género u orientación sexual;

- Establecimiento de una Unidad de Género y la creación de un comité con competencias definidas a nivel de personal encargado.

-Elaboración de protocolo de actuación para hechos de discriminación y violencia contra las mujeres.

La norma local considera la ejecución de actividades observando la equidad de género no sólo al interior de MOPT y su organización institucional interna, sino también en el ámbito de la gestión de obras públicas con Proyectos e inversiones del MOPT, así como en la relación con las comunidades en las zonas de influencia de los Proyectos. El MOPT deberá asegurar que la empresa contratista aborde las personas pertenecientes a las comunidades afectadas, no se encuentren desfavorecidas por identidades sexuales u orientaciones de género y tomen las medidas con una cuidadosa consideración para adaptar el proceso de participación en la toma de decisiones.

Adicional a la política interna de equidad de género del MOPT se retoma la estrategia de Género del Banco Mundial, y la nota sobre buenas practicas vinculada al EAS 1 de como abordar la explotación y acoso sexual en proyectos de obras civiles.

2.5.3. Actividades de Participación y Divulgación de información

Según el Manual de Gestión Ambiental y Social (MGAS del MOPT, sección 2.4.7) el MOPT realiza, consultas públicas como parte del proceso de información y de participación, para involucrar a la población y grupos afectados con las políticas, planes, programas, actividades, obras o Proyectos, y obtener su opinión y ponderarlas, en la Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales (EIAS).

El Plan de Consultas y Participación continua que ha sido fromualdo e integrado en PPPI ha sido diseñado para el “Proyecto de Transporte e Infraestructura Resiliente de El Salvador”, financiado mediante el Contrato de Préstamo BIRF No. 9602-SV. Este plan está alineado con los principios y directrices del Estándar Ambiental y Social 10 (EAS10) del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, el cual establece la importancia de la participación temprana, inclusiva, informada y continua de todas las partes interesadas durante todo el ciclo del proyecto.

l EAS10 orienta a los responsables del proyecto a identificar de forma sistemática a las partes interesadas, incluyendo tanto a aquellas que puedan verse afectadas directamente por el proyecto, como a grupos que presentan condiciones de vulnerabilidad. En este contexto, el PPPI identifica y prioriza la atención de grupos tales como mujeres jefas de hogar, adultos mayores, jóvenes, niñez, población LGBTI+, personas con discapacidad, así como Pueblos Indígenas presentes en las zonas de influencia del proyecto.

La implementación de este plan busca, ante todo, generar mecanismos efectivos de comunicación e inclusión para garantizar que estos grupos participen de forma activa en los procesos de consulta, tengan acceso a información clara y oportuna, y se beneficien de manera equitativa de los impactos positivos del proyecto.

Uno de los pilares fundamentales del PPPI es el compromiso con la transparencia y el acceso a la información, conforme a la legislación nacional vigente, como la Ley de Acceso a la Información Pública (LAIP), la Ley de Procedimientos Administrativos (LPA), la Ley de Desarrollo y Protección Social (LDPS) y la Ley de Servicio Civil (LSC). Estas leyes permiten estructurar canales de comunicación adecuados y seguros, garantizando el derecho de la ciudadanía a conocer y participar en las decisiones que les afectan.

El PPPI detalla los siguientes componentes esenciales:

•Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MAQR): Diseñado para recibir, procesar y responder de manera eficaz a las consultas, quejas y reclamos relacionados con el proyecto.

•Identificación y análisis de partes interesadas: Un proceso continúo de mapeo y análisis para adaptar las estrategias de participación a los intereses y necesidades de cada grupo.

Official Use Only

•Ruta de atención para grupos vulnerables: Asegura la inclusión y participación activa de los grupos más expuestos a riesgos sociales o económicos.

•Protocolo de actuación frente a casos de acoso sexual: Herramienta preventiva y de atención frente a cualquier situación de violencia de género en el marco del proyecto.

El MOPT ha realizado en su proceso de implementación del PPPI ha desarrolloda procesos de consultas vinculadas con la formulación del PRI y debe continuar los prcoesos de participación de población vulnerable y documentando el proceso y los acuerdos logrados con afectados con respecto a las compensaciones a pagar por los impactos. Para ellos se ha elaborado un apartado específico en el PRI que contiene medidas de divulgación que permita una adecuada participación en alienación con el PPPI.

A fin de asegurar una amplia participación se hizo una convocatoria representativa de las diferentes Partes Interesadas, a quienes se les dio a conocer los aspectos principales del diseño del Proyecto, así mismo se les consultó y se le pidió sus opiniones, comentarios y sugerencias sobre el Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos, MAQR, el cual forma parte de los PGAS y de un apartado específico del actual EIAS

La primera de estas actividades consultivas se realizó el sábado 3 de junio de 2023 en la Casa Comunal Cooperativa La Muralla del municipio de Tonacatepeque. Se contó con la asistencia de 49 personas, la mayoría miembros de la comunidad La Muralla; también asistió el alcalde del municipio de Tonacatepeque y líderes evangélicos de dicho municipio.

La segunda consulta realizada el domingo 4 de junio de 2023 en la Iglesia “Manantial de Dios”, ubicados el kilómetro 13 de la Carretera de Oro, CA1, jurisdicción de Ciudad Delgado; en la que participaron 45 personas, quienes provenían del caserío de Los Elías y la comunidad San Pablo de la Cruz, también se contó con la presencia de un concejal de la alcaldía de la Ciudad Delgado.

La tercera consulta se llevó a cabo el lunes 5 de junio de 2023, esta tuvo lugar en el Polideportivo de Tonacatepeque, en donde asistieron representantes de varios sectores de los municipios de Tonacatepeque, Apopa y Ciudad Delgado, entre ellos, autoridades locales de la PNC, cooperativas de transporte de microbuses y buses, transportistas de Pick-ups los cuales son miembros de la Cooperativa Cabañitas; también asistieron de Protección Civil, personal del Complejo Educativo Los Naranjos, parte del concejo y el alcalde de Tonacatepeque, así como jefaturas y personal de la alcaldía de Apopa, entre ellos: seguridad de la mujer, del adulto mayor, gestión de riesgos y coordinador comunitario y juvenil y gestores comunitarios. En total participaron 47 personas.

La opinión general de los participantes es que consideran positivos los planes identificados para prevenir, minimizar y compensar los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto y que estarían a la expectativa de su cumplimiento. En cuanto a las inquietudes expresadas sobre los riesgos ambientales y sociales del proyecto, tales como la generación de polvo en la zona, la seguridad vial, la tala de árboles o la afectación de fuentes alternativas de abastecimiento de agua, como el nacimiento de agua localizado en la comunidad Los Ángeles, del caserío Los Ángeles del cantón Cabañitas, así como las medidas de protección, han sido registradas en el Análisis Preliminar de Riesgos ambientales y sociales (APR).

El Ministerio de Obras Públicas y Transporte, MOPT, elaboró un borrador de un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) para el Bypass Apopa según la normativa nacional; este fue socializado y consultado con las comunidades de Apopa y Tonacatepeque; y la comunidad San Pablo de la Cruz y el caserío de Los Elías, en Ciudad Delgado. Dichas actividades consultivas se reanalizaron los días 11 y 12 de agosto de 2023.

A partir de la fase de construcción, el Proyecto deberá mantener mecanismos activos de participación comunitaria enfocados en el seguimiento ambiental. Esto incluye la provisión de información

Official Use Only

actualizada sobre la gestión ambiental del Proyecto, el funcionamiento del Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MAQR) en aspectos ambientales, y el acompañamiento a procesos como el cumplimiento del licenciamiento y la implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

Estas actividades de participación deberán considerar las particularidades de las comunidades del área de influencia y asegurar espacios significativos de intercambio, conforme a lo establecido en el Estándar Ambiental y Social 10 (EAS10) del Banco Mundial.

2.5.4. Manejo de Consultas, Quejas, Reclamos e Inquietudes

El MOPT como parte del PPPI, cuenta con un Protocolo para el Manejo de Consultas Quejas e Inquietudes, en el que define las obligaciones de las empresas contratistas, encargadas de la gestión de la denominada Oficina de Gestión Social, el cual forma parte integro de un apartado del actual EIAS. Este mecanismo brida orientación y asesoría especializada a los usuarios, particularmente en lo que se refiere a los alcances y efectos en la etapa de la construcción, observando lo siguiente:

Proveer asesoría al reclamante, gestión ágil.

Asegurar los derechos de los demandantes y emitir las opiniones técnicas y recomendaciones que estime necesarias.

Realizar entrevistas o visitas domiciliarias, como parte de la investigación de la queja.

Prestar servicios gratuitos.

El MOPT tendrá que asegurar la ejecución efectiva y adecuada del Protocolo para el Manejo Quejas e Inquietudes, para el Proyecto, en consistencia con el EAS 10. El MOPT deberá asegurar el cumplimiento con los requisitos legales, cuando se requiere comunicar a las autoridades correspondientes.

A lo largo de todas las fases del proyecto incluyendo diseño, construcción, operación y cierre el mecanismo deberá permitir la recepción y gestión de quejas, reclamos o recomendaciones relacionadas con impactos ambientales, en coherencia con las medidas definidas en el PGAS y con los lineamientos del EAS10.

2.5.5. Pueblos indígenas

De acuerdo con la información recogida en campo y documentada, no se tiene la presencia de comunidades Indígenas en la zona del proyecto por lo que este no afectará a población indígena.

2.5.6. Disposición final de materiales sobrantes de construcción

Tal como se establece en los cálculos de los desalojos proporcionados por el MOPT, las actividades de terracería como material de aporte en la construcción de la subrasante proyectada y materiales existente en el lugar, generarán un volumen de excedente de 54,957.53 metros cúbicos de material pétreo de desecho, para lo cual se proponen dos sitios para su disposición final, los cuales se presentan a continuación.

Sitio 1 de disposición final de materiales excedentes.
Sitio propuesto para la disposición final de materiales excedentes cercano (no más de 100 m) al trazo del proyecto, siendo un pasivo ambiental que podría mejorar el actual impacto negativo causado por la explotación de material selecto en el pasado.
Propietario Señor Vicente Velázquez, el área es conocida como Cantera El Cueterío, con una disponibilidad de espacio de 15,055.74 m2 y un volumen aproximado para depósito de 130,000 m3.
Terreno muy impactado sin medidas ambientales mitigantes, puesto que era una cantera en donde se extrajo material de compensación.
El propietario no comentó sobre tener permiso ambiental, en caso de no existir la empresa

Official Use Only

constructora tendría que gestionarlo ante el MARN.



Coordenadas geodésicas: 13°47'28"N 89°09'08"W

Figura N° 20. Ubicación de sitio 1 para disposición final propuesto.

Sitio 2 de disposición final de materiales excedentes.

Propietario Señor Henrry carballo. El área es conocida como cantera la cabaña. Área total 4,167.23 m2. Con potencial volumen aproximado para depósito de 15,000 m3. Terreno impactado debido a que en el pasado era una cantera en donde se extrajo material selecto y no fue cerrada adecuadamente quedando con problemas que pudiesen ser mejorados con la colocación de excedentes bien manejados. Según el propietario cuenta con permiso ambiental pero no lo proporcionó. Tiene conexión al servicio de agua potable a una distancia de 200 m.



Coordenadas geográficas: 13°47'36"N 89°09'21"W

Figura N° 21. Ubicación del sitio 2 para disposición de excedentes de materiales propuestos.

La disposición final de materiales excedentes es una actividad crítica desde el punto de vista ambiental, debido a los riesgos de contaminación, inestabilidad de taludes, generación de sedimentos y conflictos por uso del suelo. Aunque los sitios propuestos se ubican sobre pasivos ambientales existentes, su aprovechamiento deberá realizarse bajo criterios técnicos claros y con plena trazabilidad en el marco del PGAS y del licenciamiento ambiental aplicable.

Se considera que el sitio 1 es el más adecuado para la disposición final de materiales excedentes, dado que mayor capacidad, menor distancia al trazo, acceso y las condiciones del terreno, etc.

Official Use Only

Las actividades de disposición deberán contemplar medidas de gestión ambiental como estabilización, control de escorrentía, monitoreo de compactación, cierre progresivo y estarán sujetas a los permisos correspondientes tramitados ante el MARN.

2.5.7. Materiales de construcción

Bancos de material de préstamo y Canteras

Para la ejecución del proyecto es necesario la aportación de diversos materiales pétreos naturales y/o fabricados en plantas de producción, para las diferentes actividades que se lleven a cabo para la construcción de la estructura de pavimento y obras conexas (obras hidráulicas).
Es por ello por lo que, se hace necesario la identificación y evaluación de estos materiales, específicamente de aquellas propiedades que intervienen en su comportamiento mecánico y si estos cumplen con los parámetros de calidad exigidos por las especificaciones técnicas de la obra.
Asimismo, es necesario conocer la ubicación de los sitios de explotación u operación (para el caso de las plantas) para tomar en cuenta aquellos que representen la mejor opción en cuanto al acarreo se refiere, es decir, que no encarezcan la obra por encontrarse alejadas de la zona del proyecto.

Suministro de Materiales Selectos

Para el suministro de material selecto (Tierra Blanca) se ha identificado un terreno donde se encuentra una buena cantidad de este material. Actualmente este terreno no cuenta con permiso ambiental para la explotación; sin embargo, esta gestión es factible que sea realizada por el Contratista de la obra. El terreno está ubicado aproximadamente a 3,015 m a partir del desvío de la carretera Troncal del Norte (Puente río Las Cañas) continuando sobre una calle principal hasta la Comunidad Praderas 3, Distrito de Tonacatepeque, municipio de San Salvador Este. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 47´28.85" N Longitud: 89º 09´12.34" O.
Figura N° 22. Ubicación de Extracción de Material Selecto, distrito de Tonacatepeque, San Salvador Este.

Suministro de Materiales Pétreos

El suministro de materiales pétreos, gravas y arena se propone a Industrias GRAVABLOCK S.A. de C.V. propietaria de la Cantera El Tecal con Resolución MARN-No. 20726-2014; la cantera está ubicada al costado poniente de carretera Troncal del Norte, Km 53.5, cantón El Aguaje Escondido, Distrito de Tejutla, municipio de Chalatenango Centro. Contacto: Cyndi Cisneros; 2347-9900/7748-7652. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 14º 07´23.76" N Longitud: 89º 09´14.48" O

Figura N° 23. Ubicación de suministro de materiales pétreos Gravablock. Distrito de Tejutla, Chalatenango Centro

Otra fuente de suministros de materiales pétreos y gravas se propone a la Pedrera La Norteña, con trámite de permiso ambiental DGA-8618; esta pedrera está ubicada en el cantón El Nance y San Cristóbal, Distrito de Guazapa, al costado oriente del kilómetro 30.5 de la carretera Troncal del Norte. Nombre del propietario: Durón-Carias S.A. de C.V., Contacto: 2225-0029. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 55´ 39.96" N Longitud: 89º 10´ 33.14" O

Figura N° 24. Ubicación de suministro de materiales pétreos Pedrera La Norteña. Distrito de Guazapa, San Salvador Norte

Official Use Only

Cemento.

El país cuenta con la Planta de Producción de Cemento “El Ronco” propiedad de la empresa HOLCIM, la cual se ubica en el departamento de Santa Ana, específicamente en el Distrito de Metapán. Para su producción utiliza la piedra caliza muy abundante en la zona de emplazamiento. Contacto: 2505-0000. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 14º 19´37.26” N Longitud: 89º 30´02.07” O

Figura N° 25. Ubicación de suministro de cemento Plantel El Ronco - HOLCIM. Distrito de Metapán, Santa Ana

El agua que se requiera por el Proyecto para las actividades constructivas y humectación de la zona de trabajo será suministrada por empresas autorizadas en camión cisterna con llave reguladora. Las humectaciones con agua en el corredor del Proyecto se prevén al menos tres (3) veces por día con mayor intensidad en los frentes de trabajo. Las fuentes de aguas no podrán ser las mismas utilizadas por la población si esto significa un riesgo de afectación del suministro normal para las comunidades.

Concreto hidráulico.

El proyecto se puede proveer de la planta de producción de concreto hidráulico de la empresa PAVICON S.A. de C.V. ubicada en el Km 17 1/2 Carretera Apopa-Nejapa, jurisdicción de San Salvador. Esta planta provee concreto hidráulico, lodocreto y concreto lanzado. Contacto: 2283-0809. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.

Official Use Only



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 48´11.24" N Longitud: 89º 12´38.55" O

Figura N° 26. Ubicación de Planta de Producción de Concreto - PAVICON. Distrito de Nejapa, San Salvador Oeste

Otra opción para proveer concreto hidráulico al proyecto es la planta de producción de concreto hidráulico de la empresa HOLCIM San Andrés S.A. de C.V. con Resolución MARN-No. 18395-104-2015, ubicada en el Km 25 Carretera Panamericana a Santa Ana, Lourdes, Distrito de Colón, Municipio de La Libertad Oeste. Esta planta es capaz de producir cualquier tipo de concreto y posee una capacidad de producción de 80 a 100 m3/h. Contacto: 2316-8000. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 45´56.75" N Longitud: 89º 22´07.67" O

Figura N° 27. Ubicación de Planta de Producción de Concreto San Andrés - HOLCIM. Distrito de Colón, La Libertad Oeste

Plantas y fábricas de productos para mezclas asfálticas.

El suministro de mezclas asfáltica en caliente será por medio de la Planta Asfáltica de PAVICON S.A. de C.V. con permiso ambiental Resolución MARN No. 21951-2016, ubicada sobre la carretera Panamericana a la altura del kilómetro 25.5 del Distrito de San Pedro Perulapán, Municipio de Cuscatlán Norte. La planta se ubica aproximadamente a 30.8 km de distancia del proyecto, sobre ruta de fácil acceso y es capaz de producir con los mejores tipos de asfaltos mezclas de TMN

Official Use Only

(Tamaño máximo nominal) ¾" y ½" para la pavimentación de parqueos, calles, carreteras, reciclado de pavimentos, bacheo superficial y profundo, etc. Contacto: 7851-6478/7601-5168. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 44´ 35.66” N Longitud: 88º 59´47.64” O

Figura N° 28. Ubicación de Planta Asfáltica - PAVICON. Distrito de San Pedro Perulapán, Cuscatlán Norte.

Plantas de productos de acero.

El principal productor de acero al carbono de refuerzo, varillas, alambres, malla ciclón y electrosoldada en el país, es la empresa CORINCA la cual tiene permiso ambiental según Resolución MARN No. 846-2000.

Produce principalmente barras corrugadas bajo la norma ASTM A 615, para el forjado de los diferentes diámetros se abastece de la importación de lingotes de acero.

CORINCA se encuentra en la ciudad de Quezaltepeque, sobre ruta de fácil acceso a 72 km del proyecto aproximadamente. Contacto: 2314-3300/2314-3370. En caso de identificarse riesgos asociados al transporte o a la extracción, deberán aplicarse medidas correctivas como cubrimiento de camiones, riego, rutas alternas, restricciones horarias, etc. De acuerdo con los compromisos definidos en el PGAS y conforme a la normativa ambiental vigente.



Coordenadas geográficas: Latitud: 13º 49´33.80” N Longitud: 89º 15´53.39” O

Figura N° 29. Ubicación de Fábrica de Aceros - CORINCA. Distrito de Quezaltepeque, La Libertad Norte.

Official Use Only

La selección, abastecimiento y transporte de materiales de construcción para el proyecto constituye un eslabón logístico clave, pero también una fuente potencial de impactos ambientales si no es gestionado adecuadamente. La evaluación técnica de cada proveedor, la existencia de permisos ambientales vigentes, el origen de los materiales y las rutas de acarreo deberán estar articulados con el PGAS y con los instrumentos de control establecidos en el EIAS.

2.5.8. Gestión y control de riesgos sustanciales

Las actividades con mayor potencial de generar riesgos de accidentes para la población y los trabajadores son: (i) el movimiento de tierra en general (excavación, traslado, compactación y disposición, por el movimiento de equipos pesados, y (ii) la colocación de alcantarillas; ya que incluye trabajo de demolición, levantamiento mecánico de carga, trabajo en caliente y trabajo en altura. Dichas actividades deberán ejecutarse aplicando las medidas definidas.

Las actividades consideradas como de riesgos sustanciales para la salud y seguridad de los trabajadores y la población circundante deben ser gestionadas con medidas técnicas específicas, supervisión constante y articulación plena con los instrumentos de gestión ambiental y social del proyecto. Estos riesgos no solo son operativos, sino también ambientales, y pueden afectar la estabilidad del terreno, el flujo de aguas, la calidad del aire y la seguridad vial.

Para las actividades de riesgo sustancial identificadas, se deberán aplicar medidas correctivas y de control como vigilancia directa, señalización, rutas diferenciadas, protocolos de emergencia, bajo responsabilidad del contratista/supervisor/ MOPT y en coordinación con el PGAS y los estándares del Banco Mundial, especialmente los relacionados con salud y seguridad (EAS 2 y EAS 4).

2.5.9. Presupuesto y gestión del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

Se define un presupuesto para implementar el PGAS. Dicho presupuesto podrá ser tomado como referencia para la ejecución del Proyecto, sin embargo, deberá ser revisado y actualizado para asegurar la consideración e inclusión de los recursos incrementales, cuando sea necesario, de acuerdo con este EIAS y los valores relacionados a la inflación hasta la fecha de inicio del Proyecto. En todo caso, el contratista deberá asegurar incluir en su presupuesto de obra el costo necesario para la implementación de PGAS de este EIAS y el cumplimiento con los requisitos de los EAS del BM y la normativa nacional aplicable.

La adecuada implementación del PGAS requiere que los recursos técnicos, humanos y financieros estén claramente definidos, actualizados y gestionados con criterios de suficiencia, trazabilidad y articulación contractual. El presupuesto debe reflejar no solo el cumplimiento normativo y de los EAS, sino también la capacidad de respuesta ante ajustes en el diseño, cambios en la duración del contrato o ampliación del alcance del proyecto. Además, el cumplimiento del PGAS deberá estar vinculado a mecanismos de supervisión, sanción y licenciamiento ambiental.

Asimismo, los oferentes de la licitación deberán presentar un anexo técnico- financiero con precios actualizados en función de inflación, modificaciones técnicas, etc.

El contrato deberá establecer la modalidad de ejecución presupuestaria ([por ejemplo: suma alzada, costos unitarios o modalidad mixta]), así como los mecanismos de control y sanción ante el incumplimiento parcial o total del PGAS, incluyendo su vinculación con el proceso de licenciamiento ambiental, según lo determine la autoridad correspondiente.

En caso de ampliación de plazo u obra adicional, el contratista deberá garantizar la adecuación proporcional del presupuesto y su cobertura plena durante toda la vigencia del contrato.

Official Use Only

2.5.10. Instalaciones asociadas

En el contexto del EIAS, se entiende por “instalaciones conexas” aquellas infraestructuras que, sin formar parte directa del diseño principal, resultan necesarias para la operación del proyecto o el cumplimiento de sus funciones (por ejemplo, accesos viales, redes de servicios básicos, instalaciones ejecutadas por terceros, etc.).

Basándonos en los criterios establecidos en EAS 1, en los que se hace referencia a las instalaciones o actividades que no están financiadas como parte del proyecto y a) están directa y significativamente relacionadas con el proyecto; b) se llevan a cabo, o se planea llevar a cabo contemporáneamente con el proyecto, y c) son necesarias para que el proyecto sea viable, y no se habrían construido, ampliado ni realizado si el proyecto no hubiera existido; se concluye que para el presente proyecto no se identifican instalaciones asociadas.

Official Use Only

3 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

Este capítulo presenta una recopilación amplia del marco legal e institucional aplicable al Proyecto, incluyendo leyes nacionales, reglamentos técnicos y convenios internacionales relevantes para los componentes ambientales, sociales y de gestión del proyecto. Esta referencia normativa es valiosa como punto de partida, pero su verdadero aporte dependerá de cómo estas disposiciones legales se traduzcan en acciones concretas a lo largo del ciclo del proyecto. Más que listar lo que la ley exige, es necesario identificar cómo estas obligaciones se implementarán, quién debe cumplirlas y con qué mecanismos se supervisará su cumplimiento. Si esta conexión no se establece de manera clara, existe el riesgo de que el marco legal permanezca como una referencia formal, sin incidencia efectiva en la toma de decisiones o en la ejecución de medidas ambientales y sociales.

A continuación, se resumen los temas principales que aborda el EIAS con relación al marco legal e institucional del Proyecto.

1. Análisis constitucional
2. Análisis legal integral
3. Ley de medio ambiente
4. Leyes y reglamentos nacionales
5. Reglamento especial de normas técnicas de calidad ambiental
6. Ley de conservación de vida silvestre, decreto No. 844
7. Reglamento general de transito
8. Ley y reglamento de urbanismo y construcción
9. Ley forestal
10. Código municipal
11. Ley de ordenamiento y desarrollo territorial
12. Análisis de convenios internacionales
13. Análisis jurídico sobre las ordenanzas de zonas de protección y recursos naturales y los Proyectos de interés nacional.

3.1 PERMISOLOGÍA AMBIENTAL Y SOCIAL QUE REQUIERE EL PROYECTO

La matriz a continuación define los requisitos de licencias ambientales, sociales, y otras autorizaciones necesarias para la ejecución de los Proyectos.

Tabla N°. 23. Matriz permisos ambientales y sociales que requiere el Proyecto

Licencias y autorizaciones que requiere el Proyecto	Responsable	Obtenidas	Vencidas	Faltantes
Ley de Medio Ambiente (Decreto 233, 4 de mayo de 1998) Art. 19.- Para el inicio y operación, de las actividades, obras o Proyectos definidos en esta ley, **deberán contar con un permiso ambiental**. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental,	MOPT			1. Permiso para el establecimiento del Plantel 2. Uso de botaderos autorizados por el MARN

Official Use Only

Licencias y autorizaciones que requiere el Proyecto	Responsable	Obtenidas	Vencidas	Faltantes
previa aprobación del estudio de impacto ambiental. Art. 20.- El Permiso Ambiental obligará al titular de la actividad, obra o Proyecto, a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, establecidos en el Programa de Manejo Ambiental, como parte del Estudio de Impacto Ambiental, el cual será aprobado como condición para el otorgamiento del Permiso Ambiental. Art. 22. El titular de toda actividad, obra o Proyecto que requiera de permiso ambiental para su realización o funcionamiento, ampliación, rehabilitación o reconversión deberá presentar al Ministerio el formulario ambiental que ésta requiera con la información que se solicite.				3. Bancos de préstamo, de sitios autorizados por el MARN
Ley Forestal (Decreto 852, 22 de mayo de 2002) Art. 15.- La regulación sobre **siembra, poda y tala de árboles en zonas urbanas** será de competencia exclusiva de la municipalidad respectiva. Art. 35.- Las infracciones a esta Ley y sus respectivas sanciones son las siguientes a) Talar sin la autorización correspondiente, árboles en los bosques naturales: 2 a 5 salarios mínimos por cada árbol talado.	Empresa constructora Alcaldías	No		Para la poda, tala y siembra de árboles si se requiere en el Proyecto, se deben obtener las autorizaciones de las alcaldías respectivas según corresponda al tramo del Proyecto. Así mismo, se deberán obtener los permisos necesarios para los planes de compensación forestal según aplique, por el MARN y firma supervisora.
Código de Salud, Art. 56. Sección de Saneamiento del Ambiente Urbano y Rural, reglamenta lo relacionado con los botaderos públicos de basura, medidas pertinentes para proteger a la población de contaminantes tales como: humo, ruidos y vibraciones, olores desagradables y gases tóxicos	Empresa Constructora, Subcontratista Proveedor de servicios sanitarios móviles	No		Autorización proveedores de servicios sanitarios móviles. Autorización para la disposición de residuos sólidos. Autorización empresas gestoras de materiales peligrosos.

Fuente: Elaboración propia

Official Use Only

Tramites de Permiso Ambiental

Conforme a la Ley de Medio Ambiente de El Salvador y su Reglamento, bajo el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental liderado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para la obtención del Permiso Ambiental se ingresa al ese Ministerio el Formulario Ambiental, el cual en su resolución emite la categorización ambiental oficial del proyecto c, para este caso el proyecto fue categorizado como : **N3- Proyecto de Impacto Ambiental Moderado a Alto,** lo que significó elaborar y presentar el Estudio de Impacto Ambiental de conformidad a los Términos de Referencia emitidos por el MARN, dicho Estudio se desarrolló por medio una consultoría externa y preliminar a este documento, la que contó con supervisión del Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) con apoyo del MOPT, al finalizarse se ingresó el Estudio de Impacto Ambiental a MARN y fecha nos encontramos a la espera de la resolución favorable en la que se nos otorgue el Permiso Ambiental para el proyecto Por otra parte se aclara que la legislación nacional contempla su propio seguimiento por medio de las medidas de cumplimiento y herramientas que en el documento del Estudio de Impacto Ambiental establecen, así como la fianza que MARN solicita previo a otorgar el Permiso Ambiental.

Con relación a los sitios para disposición final de materiales y Plantel provisional, estos no tienen permiso ambiental, por lo que la Contratista deberá realizar los trámites para la obtención de dichos permisos ambientales ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.2 NORMATIVIDAD NACIONAL AMBIENTAL Y SOCIAL APLICABLE AL PROYECTO

La matriz a continuación define las leyes y normativas aplicables a los aspectos ambientales, sociales, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad que aplican al Proyecto, y resalta algunos de los artículos principales de cada normativa.

Tabla N°. 24. Matriz de normatividad ambiental y social aplicable al Proyecto

Leyes y normativas aplicables
Ambientales
Ley de Medio Ambiente (Decreto 233, 4 de mayo de 1998) Art. 19.- Para el inicio y operación, de las actividades, obras o Proyectos definidos en esta ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental, previa aprobación del estudio de impacto ambiental. Art. 20.- El Permiso Ambiental obligará al titular de la actividad, obra o Proyecto, a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, establecidos en el Programa de Manejo Ambiental, como parte del Estudio de Impacto Ambiental, el cual será aprobado como condición para el otorgamiento del Permiso Ambiental. Art. 22. El titular de toda actividad, obra o Proyecto que requiera de permiso ambiental para su realización o funcionamiento, ampliación, rehabilitación o reconversión deberá presentar al Ministerio el formulario ambiental que ésta requiera con la información que se solicite.
Ley Forestal (Decreto 852, 22 de mayo de 2002) Art. 15.- La regulación sobre siembra, poda y tala de árboles en zonas urbanas será de competencia exclusiva de la municipalidad respectiva.
Ley de Áreas Protegidas (Decreto 579, 9 de febrero 2005) Art. 3. Declárase de interés social el establecimiento, manejo y desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas que forman parte del Patrimonio Natural del país. Art. 9. El Sistema de Áreas Naturales Protegidas, estará constituido por Áreas de propiedad del Estado, de las municipalidades y de entidades autónomas. Podrán formar parte del Sistema las propiedades privadas, de interés para la conservación, de conformidad a lo establecido en el artículo 11 de la presente ley.

Official Use Only

Leyes y normativas aplicables	
Los humedales continentales y artificiales, cráteres, lavas, farallones, lagos y lagunas, arrecifes coralinos y rocosos naturales o artificiales y acantilados forman parte del patrimonio natural del Estado, y mientras no se demuestre titularidad privada, se consideran bienes nacionales. Por lo tanto, el Ministerio calificará y determinará su incorporación al Sistema. Art. 19. Las zonas de amortiguamiento en terrenos públicos o privados se determinarán en el Plan de Manejo del Área Natural Protegida, definirá su extensión y regulando las actividades productivas de tal manera que sean compatibles con el objetivo de conservación del Área. El Ministerio autorizará las zonas de amortiguamiento y en las regiones de influencia de propiedad privada, el desarrollo de actividades que sean compatibles con los objetivos de las Áreas Naturales Protegidas, tomando en consideración lo establecido en el literal c) del artículo 8. Art. 27. Las Áreas Naturales Protegidas, independientemente de su categoría de manejo, podrán formar parte, de manera aislada o conjunta, del modelo de gestión establecido como Reserva de la Biosfera por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).	
Ley de protección al patrimonio cultural (Decreto 513, 26 de mayo de 1993) Art. 8: Los planes de desarrollo urbanos y rurales, los de obras públicas en general y los de construcciones o restauraciones privadas que de un modo u otro se relacionen con un Bien Cultural Inmueble serán sometidos por la entidad responsable de la obra a la autorización previa del Ministerio a través de sus respectivas dependencias	
Sociales	
Reglamento Interno y de funcionamiento del MOPT.	Incluidas en: Manual de Gestión Ambiental y social de VMOPT. Código de ética del MOPT
Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de la Discriminación contra las Mujeres (LI2021) Ley Especial Integral para Una Vida Libre de Violencia para las Mujeres (2010) se estableció la obligación para instituciones públicas a la no discriminación, igualdad y equidad (Art 1 LEIV)	Política de igualdad de género del MOPT
Ley de Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad	
Leyes y Normas para Derecho de vía y Reasentamiento - Constitución de la República de El Salvador, en vigencia en 1983, publicado en 2014, D.L. Nº 707, 12 de junio del 2014; publicado en el D.O. Nº 112, T. 403, 19 de junio del 2014 - Ley Expropiación y Ocupación de Bienes del Estado, Ley General de Caminos Vecinales, D.L. Nº 33, del 25 de julio de 1939, publicado en el D.O. Nº 174, Tomo 127, del 17 de agosto de 1939 - Disposiciones Generales del Presupuesto del GOES, D.L. Nº 3 publicado en el D, D.L. Nº 3 publicado en el D.O. Nº 239 TOMO: 281 del 23 de diciembre de 1983.O. Nº 239 TOMO: 281 del 23 de Diciembre de 1983 - Ley Bancos, L. No. 596, del 9 de febrero de 2011, publicado en el D.O. No. 28, Tomo 390, del 9 de febrero de 2011. - Ley de la Superintendencia del Sistema Financiero D.L. Nº 628, del 22 de noviembre de 1990, publicado en el D.O. Nº 278, Tomo 309, del 10 de diciembre de 1990. - La ley de Carreteras y Caminos Vecinales, D.L. Nº 463, del 17 de septiembre de 1969, publicado en el D.O. Nº 196, Tomo 225, del 22 de octubre de 1969 - La LACAP, Decreto Legislativo Nº 868, de fecha 5 de abril de 2000, publicado en el Diario Oficial Nº 88, Tomo Nº 347 del 15 de mayo del 2000 - El RELACAP, Decreto Ejecutivo No. 98, de fecha 20 de octubre de 2005, publicado en el Diario Oficial No. 200, Tomo No. 369, del 27 del 2005.	Política del MOPT Metodología de la gestión de, Derechos de vía, reasentamientos del MOPT

Official Use Only

<table>
<tr><th colspan="2">Leyes y normativas aplicables</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Ley de Catastro y Registro, Decreto Legislativo No. 1038 de fecha 27 de abril de 2006, publicado en el Diario Oficial No. 90, Tomo N° 371 de fecha 18 de mayo de 2006.
- Ley de Ingenieros Topógrafos, Decreto Legislativo S/N, aprobado el 29 de mayo de 1914 y publicado en el Diario Oficial N° 148, Tomo 76 con fecha 27 de junio de 1914
- Ley de ética gubernamental, Reglamento Interno Institucional, Decreto Legislativo No. 1038 de fecha 27 de abril de 2006, publicado en el Diario Oficial No. 90, Tomo N° 371 de fecha 18 de mayo de2006
- Manual de Políticas y Procedimientos MOPTVDU aprobado en el año 2008
- Ley del presupuesto del ramo de Obras Públicas, Cada año se aprueba.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Sobre trabajo y condiciones laborales</th></tr>
<tr><td>Código de trabajo de la República de El Salvador 1983</td><td rowspan="24">Política de igualdad de género del MOPT</td></tr>
<tr><td>Constitución de la Republica de El Salvador 2010</td></tr>
<tr><td>Ley Especial para una vida libre de violencia para la mujer 2010</td></tr>
<tr><td>Decreto Ejecutivo #56 Disposiciones para evitar toda discriminación en la administración pública, por razones de orientación sexual y/o identidad sexual 2010</td></tr>
<tr><td>Ley de igualdad, equidad y erradicación de la discriminación contra la mujer 2011</td></tr>
<tr><td>Instructivos sobre relaciones laborales en el órgano ejecutivo 2012</td></tr>
<tr><td>Guía para la prevención, atención y erradicación del acoso laboral en el sector publico 2013</td></tr>
<tr><td>Sistema de protección social universal – comunidades urbanas solidarias 2009</td></tr>
<tr><td>Política nacional de las mujeres 2010</td></tr>
<tr><td>Plan nacional de igualdad y equidad para las mujeres salvadoreñas 2012</td></tr>
<tr><td>Política nacional para el acceso de las mujeres a una vida libre de violencia 2013</td></tr>
<tr><td>Lineamientos institucionales para la igualdad sustantiva del instituto salvadoreño para el desarrollo de la mujer (ISDEMU) 2013</td></tr>
<tr><td>Política de igualdad de género del MOPT</td></tr>
<tr><td>Lineamientos institucionales para la igualdad sustantiva del instituto salvadoreño para el desarrollo de la mujer (ISDEMU) 2013</td></tr>
<tr><td>Declaración universal de los derechos humanos 1948 - 1993</td></tr>
<tr><td>Convención interamericana sobre la concesión de los derechos de la mujer</td></tr>
<tr><td>Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer 1951</td></tr>
<tr><td>Convenio sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW) 1981</td></tr>
<tr><td>Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer de la Organización de las Naciones Unidad 1993</td></tr>
<tr><td>Convención interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer (Convención de Belem do Pará) 1995</td></tr>
<tr><td>Convenio 111 de la OIT sobre la discriminación (empleo y ocupación) 1995</td></tr>
<tr><td>Convenio 100 de la OIT sobre sobre la igualdad de remuneración 2000</td></tr>
<tr><td>Convenio 156 sobre los trabajadores y responsabilidades familiares 2000</td></tr>
<tr><td>Resolución 1325 del consejo de seguridad de las Naciones Unidas 2000</td></tr>
<tr><th colspan="2">Sobre seguridad y salud ocupacional y de la comunidad</th></tr>
<tr><td colspan="2">Ley de Prevención de riesgos en lugares de trabajo (Decreto 254, 21 de enero 2010)
Art. 4.- La presente ley se aplicará a todos los lugares de trabajo, sean privados o del Estado. Ninguna institución autónoma podrá alegar la existencia de un régimen especial o preferente para incumplir sus disposiciones.

Art. 8.- Será responsabilidad del empleador formular y ejecutar el Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Ocupacionales de su empresa, de acuerdo con su actividad y asignar los recursos necesarios para su ejecución. El empleador deberá garantizar la participación efectiva de trabajadores en la elaboración, puesta en práctica y evaluación del referido programa.</td></tr>
</table>

Official Use Only

Leyes y normativas aplicables
Riesgos de Desastres y Cambio Climático
Política de Cambio Climático para el sector de la Obra Pública, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano 2018-2036, noviembre de 2017. La política fue preparada por El Fondo Verde del Clima en El Salvador, ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) El Salvador. Participó como donante el Gobierno Alemán, a través del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU).
Manual de uso de ficha de evaluación de la vulnerabilidad en puentes ante fenómenos hidrometeorológicos 2013. El manual se fue realizado bajo el marco de Proyecto GENSAI “Desarrollo de capacidades de la Dirección de adaptación al Cambio climático y Gestión Estratégica del Riesgo para el Reforzamiento de la Infraestructura Pública.”
Ley de protección civil, prevención y mitigación de desastres agosto 2005 El objetivo de la Ley es prevenir, mitigar y atender en forma efectiva los desastres naturales y antrópicos en el país y además desplegar en su eventualidad, el servicio público de protección civil, el cual debe caracterizarse por su generalidad, obligatoriedad, continuidad y regularidad, para garantizar la vida e integridad física de las personas, así como la seguridad de los bienes privados y públicos.

Fuente: Elaboración propia

Con base en la normativa detallada, se ha estructurado un plan de cumplimiento legal para el Proyecto, el cual será canalizado mediante cronograma de permisos y seguimiento desde la supervisión.

Se identifican como permisos actualmente pendientes:

- Permiso para el establecimiento del Plantel
- Uso de botaderos autorizados por el MARN
- Bancos de préstamo, de sitios autorizados por el MARN cuya obtención corresponde a MOPT

Los que corresponden a los contratistas, en coordinación con autoridad o municipal y de salud son los siguientes:

- Para la poda, tala y siembra de árboles si se requiere en el Proyecto, se deben obtener las autorizaciones de las alcaldías respectivas según corresponda al tramo del Proyecto.
- Así mismo, se deberán obtener los permisos necesarios para los planes de compensación forestal según aplique, por el MARN y firma supervisora.
- Autorización proveedores de servicios sanitarios móviles.
- Autorización para la disposición de residuos sólidos.
- Autorización empresas gestoras de materiales peligrosos.

En caso de que el proyecto experimente modificaciones sustanciales (en su trazo, alcance o duración), este marco normativo deberá actualizarse en consecuencia.

La implementación de este marco legal será integrada en los procesos de participación comunitaria y difusión institucional a través de mecanismos como plan de comunicación, módulo del PGAS, cronograma participativo, etc.

Official Use Only

3.3 EVALUACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES QUE REQUIERE EL PROYECTO

La matriz a continuación define los estudios y evaluaciones ambientales y sociales requeridos por el Proyecto.

Tabla N°. 25. Matriz de evaluaciones ambientales y sociales requeridas por el Proyecto

Estudios y evaluaciones ambientales y sociales requeridos para el Proyecto	Estatus
Programa de Manejo Ambiental	Evaluación ambiental y Social
Afectación de árboles	Plan de Revegetación y compensación ambiental.
Estudio de seguridad ocupacional	Evaluación ambiental y Social
Estudio de impacto social	Evaluación ambiental y Social
Estudio de riesgos	Análisis de riesgos e impactos

Fuente: Elaboración propia

La identificación de estudios y evaluaciones ambientales y sociales específicos permite garantizar que los riesgos del proyecto serán abordados de manera técnica y anticipada. Para que estos estudios cumplan su función, deben estar articulados con los instrumentos de planificación, seguimiento y gestión ambiental y social del proyecto, incluyendo el PGAS, el cronograma de ejecución, y los mecanismos de participación y supervisión.

Los estudios listados en la matriz anterior se encuentran actualmente en la siguiente situación:

Realizados: Estudio de riesgos, Programa de manejo Ambiental, Afectacion a arboles y Estudio de Impacto social.

Se han realizado por diferentes asociaciones consultoras bajo supervisión del MOPT.

Su integración con el PGAS y su cronograma se reflejará mediante ficha de seguimiento y deberá cumplir con los estándares del Banco Mundial aplicables, particularmente EAS 1, 2, 4, 6, según corresponda.

3.4 POLÍTICAS INSTITUCIONALES DEL MOPT EN MATERIA AMBIENTAL, SOCIAL, LABORAL Y DE SALUD OCUPACIONAL

Tabla N°. 26. Políticas y procedimientos socioambientales del MOPT

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
Reglamento interno y de funcionamiento del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.	✓ Reglamentos, disposiciones y funciones de los diferentes departamentos, divisiones y niveles de la institución ✓ Estructura organizativa, como parte de dicha estructura se resalta:

Official Use Only

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
	• Dirección de infraestructura inclusiva y social • Dirección de adaptación al cambio climático y gestión estratégico de riesgo • Gerencia de comunicaciones institucional • Unidad de acceso a la información publica • Dirección de gestión social • Gerencia ambiental • Gerencia de Género institucional • Gerencia de desarrollo y planificación institucional (Gestión de Recursos Humanos) • Gerencia de atención al usuario • Unidad de seguimiento y control • Unidad de gestión documental y archivo • Dirección legal • Dirección de Planificación de la Obra Pública, la cual incluye la Subdirección de Gestión Ambiental y la SGARI ✓ Responsabilidades y atribuciones de las divisiones y el personal del MOPT. Dentro de las cuales se resaltan: • Normas generales • Nombramientos, contrataciones, promociones, permutas traslados y destituciones del personal. • Jornadas, horarios de trabajo, asuetos y vacaciones • Otros derechos y prestaciones (Obligaciones del MOPT, prestaciones, licencias con y sin goce de sueldos) • Derechos, deberes y prohibiciones • Régimen disciplinario • Principios éticos • Aspectos generales
Política de igualdad y equidad de género del MOPT	✓ Diagnóstico de la situación de las relaciones del género en el MOPT, y en la empresa constructora ✓ Marco normativo y directrices del gobierno (internacional, nacional y del gobierno central) ✓ Marco conceptual ✓ Principios rectores de la política ✓ Objetivos ✓ Ejes estratégicos y líneas de acción ✓ Mecanismo de seguimiento y monitoreo hacia la igualdad
Manual de Políticas y Procedimientos del MOPT	✓ Elaboración del plan operativo (POA) trámite para obtener el permiso ambiental

Official Use Only

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
	✓ Gestión de monitoreo, evaluación y seguimiento de impacto de los Proyectos y programas ✓ Elaboración de informes de ejecución de programas ✓ Procedimientos para la elaboración de boletines informativos de seguimiento a la inversión pública del MOPT
Organigrama del MOPT	Ver descripción en el "Reglamento interno del MOPT" anterior. Se incluyen la estructura para gestionar los temas ambientales y sociales. Para Temas de Reasentamiento Involuntario ver Metodología de Gestión de Derechos de Vía.
Contrato colectivo de trabajo	Confirma la disposición del MOPT para apoyar el derecho a la libertad de asociación sindical y participación de negociación colectiva que tienen los trabajadores.
Instructivo para la gestión del riesgo	Gestión del riesgo. Dentro de esta sección se resalta: ✓ Identificación, análisis, evaluación, plan de respuesta matriz de gestión de riesgos. ✓ Procedimiento para dar seguimiento al plan de gestión de riesgos y Matriz de riesgo. ✓ De los tipos de riesgo que se analizan, se resaltan: riesgo operacional, legal y de imagen.
Manual de Organización institucional	El objetivo del manual es mostrar la estructura organizativa del MOPT, así como la organización, funciones y competencias de cada una de las unidades organizativas lo conforman.
Norma técnica de control interno del MOPT	Los objetivos del Sistema de Control Interno son: ✓ Promover la eficacia, efectividad, economía, excelencia y equidad de las operaciones bajo principios éticos y de transparencia; ✓ Garantizar la confiabilidad, integridad y oportunidad en toda la documentación e información; ✓ Cumplimiento de la Constitución de la República, leyes, reglamentos, disposiciones administrativas y otras regulaciones aplicables; y ✓ Proteger y conservar el patrimonio del Estado en el Ramo de Obras Públicas, Transporte y de Vivienda y Desarrollo Urbano, contra pérdida, ✓ Despilfarro, uso indebido, irregularidades o actos ilegales.
Manual de procedimientos para la administración del talento humano	Como parte de los procedimientos, selección y contratación se resaltan los siguientes: ✓ Políticas de: reclutamiento, selección, contrataciones, ✓ Procedimiento de: reclutamiento, selección del talento humano, evaluación

Official Use Only

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
	✓ Proceso de: inducción y entrenamiento del talento humano, rotación del talento humano.
Código de ética institucional del MOPT	Como parte del código de ética del MOPT, se resaltan declaraciones de compromisos frente a los siguientes temas: 1. **Generalidades, incluido:** Propósito general; Motivo y compromiso; Ámbito de aplicación; Coordinación y vigilancia; y Difusión y mejoras. – Bajo coordinación y vigilancia: se establece la responsabilidad al comité de ética de la institución, así como aplicar las sanciones aplicables según la violación, de acuerdo con la normativa vigente. – En cuanto a la difusión y mejora: se recomienda incluir la declaración de compromiso del MOPT frente el tráfico de personas, trabajo infantil y la explotación sexual y abuso de menores, para alinear con los requisitos de los EAS del BM. 2. **PRINCIPIOS Y VALORES, incluido:** Principios Éticos Institucionales y Valores Éticos Personales. – Bajo los principios, se incluye: Acceso a la información; Uso correcto de los bienes del Estado; Interés público; Rendición de cuentas; Solución de problemas; Lucha irreconciliable contra la corrupción; Legalidad; Participación ciudadana; e Inclusión. – Bajo los valores, se incluye: Respeto; Honradez; Humildad; Diligencia; Responsabilidad; Justicia; Compromiso; Equidad; Igualdad; e Imparcialidad. 3. **DECLARACIONES ÉTICAS, incluido:** Declaración Ética Institucional y Declaración Ética Personal. Las declaraciones de ética tanto institucional como personal se alinean con los requisitos de las EAS del BM. 4. **COMPROMISOS Y RELACIONES ÉTICAS, incluido**: – Entre funcionarios, funcionarias, empleados y empleadas del MOPT: Trato respetuoso; Actitud digna; Tranquilidad y seguridad; Uso de bienes institucionales; Alteración de documentación; Responsabilidad sindical; Puntualidad; Uso de autoridad; Prudencia; Actividades políticas; Beneficios a parientes; Prestaciones laborales; Uso de la tecnología; Actuar con diligencia; Acoso laboral; Acoso sexual; Abuso de poder; Ambiente colaborativo y honesto; Recibir o solicitar regalos o dádivas; Confidencialidad de la información; Medio ambiente y cambio climático; Ambiente libre de tabaco, alcohol y drogas; Entretenimientos. – Con la población y comunidades en general: Interés social; Transparencia; Servicio público; Datos abiertos; Decir la verdad; Priorizar; Prontitud; Calidez y buen trato; No pedir o aceptar regalías; Diligencia en los servicios; Inclusión social; Compromiso y cumplimiento; Confiabilidad y contraloría social; Empatía; Denuncias; Medio ambiente;

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
	Inversión de la obra pública; Criterios de elegibilidad de Proyectos. – Con las instituciones y dependencias del Estado: Respeto; Interés general; Conflicto de intereses; Honestidad; Eficiencia; Probidad; Transparencia; Responsabilidad; Mística de trabajo; Confidencialidad; Neutralidad; Honradez; Integridad; Buen uso de recursos; Diligencia; Sostenibilidad; Puntualidad; Cuidado del medio ambiente. – Con personas y empresas contratistas, supervisoras, consultoras y demás proveedoras de bienes y servicios: Claridad; Diligencia; Buena fe; Confidencialidad; Igualdad; Respeto mutuo; No aceptar o pedir dádivas o regalías; Imparcialidad; Idoneidad; Pagos Eficientes; Colusión; Evaluaciones objetivas; Género; Conservación del medio ambiente y adaptación al cambio climático; Transparencia en la solución de conflictos; Conflicto de interés.
Protocolo de atención de Quejas del MOPT	El objetivo del Mecanismo de atención de quejas del MOPT es contar con el mecanismo de atención y resolución de quejas y solicitudes, para brindar soluciones efectivas y en el tiempo adecuado a la población usuaria de la vía y residente en el área de influencia del Proyecto, a fin de prevenir el surgimiento de conflicto social. Las principales secciones del Mecanismo son las **siguientes**: Mecanismos de actuación y Formatos a utilizar. Para implementar este proceso se cuentan con 4 formatos los que registran según el caso. Formulario 1: Formulario de presentación de quejas Formulario 2: Formulario de inspección de visita de campo. Formulario 3: Formulario de Resolución de queja (primera instancia). Formulario 4: Finiquito o nota de conformidad. En relación a la gestión de quejas de los trabajadores, el MOPT debe formalizar, documentar y comunicar a los trabajadores, un mecanismo para atender a sus preocupaciones con relación al trabajo y condiciones laborales, incluidos los aspectos sobre salud y seguridad. En relación con impactos y riesgos físicos y económicos, abuso sexual, violencia sexual y de género el MOPT debe formalizar los mecanismos, asegurar la provisión de información a los afectados, asegurando, confidencialidad y evitando retaliación.
Metodología para Gestión de Derechos de Vía del MOPT	Objetivo: preparado por el MOPT y dirigido al Contratista para los Proyectos bajo la modalidad Diseño y Construcción, y consultores en sus estudios o el MOPT a través de la Subdirección de Gestión de Adquisición de Inmuebles y Reasentamientos Involuntarios (SGAIRI) que depende de la Dirección de Planificación de la Obra Pública (DPOP) del MOP, esta dirección asumirá directamente el seguimiento a la

Official Use Only

Políticas y procedimientos A&S del MOPT	Temas relevantes incluidos
	gestión del área técnica; y el área de gestión legal y la negociación con los afectados, será responsabilidad de la Gerencia Legal Institucional; ambas unidades son las garantes del seguimiento de la gestión con la Supervisión y el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de todas las actividades Inherentes a la Gestión de Derecho de Vía, la Unidad de Gestión Social también dará apoyo en los componentes sociales, como consultas públicas, resoluciones de quejas y serán coordinadas por el Director de la Planificación de la Obra Pública.
Manual de Gestión Ambiental y Social del MOPT Sección 12	Contiene contenidos de Términos de Referencia para los estudios sociales incluyendo Estudio de Impacto Social, Planes de Manejo y Plan de Gestión Social para la modalidad de contratos diseño y construcción; y definición del procedimiento para el desempeño (personal encargado de realizar observaciones y revisiones para: El Plan de Gestión Social: Documento que se elaboró sobre la base de los términos de referencia del Proyecto, e incluye una breve descripción del Proyecto, identificación y priorización de impactos sociales, la identificación de las medidas de mitigación, el planteamiento de la estrategia de comunicación y participación ciudadana, la estrategia de contingencia en caso de conflicto social, entre otras herramientas sociales. El Estudio de Impacto Social: elaborado sobre la base de los términos de referencia del Proyecto, e incluye la descripción del Proyecto, la metodología a implementar, la descripción del área de influencia y la caracterización de la población afectada, la descripción del uso de las vías de comunicación y la opinión de los pobladores sobre el Proyecto, la identificación y cuantificación de los impactos sociales, un programa de gestión social y el componente de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia

La existencia de políticas, protocolos e instancias organizativas en el MOPT constituye una base institucional sólida para la gestión ambiental, social y laboral del Proyecto. Para que estos instrumentos puedan ser aplicados de manera efectiva, resulta útil que este documento precise su grado de aplicabilidad operativa dentro del proyecto actual, su integración con el PGAS, y la forma en que se espera que contratistas, subcontratistas y otros actores los asuman como parte de su gestión.

En el contexto del presente Proyecto, se consideran plenamente aplicables los siguientes documentos institucionales: Política ambiental, Protocolo de Atención de Quejas, Instructivo de Gestion de Riesgos, Manual de Gestión Ambiental y Social, entre otros.

Su implementación será exigida contractualmente a contratistas, consultores, personal supervisor mediante instrumentos como por ejemplol: cláusulas contractuales, anexos técnicos, instructivos de inducción, entre otros, y su seguimiento estará a cargo de la supervisión y unidad de gestión ambiental, entre otros.

En caso de detectar desviaciones, se aplicarán medidas correctivas conforme a procedimiento interno del MOPT o medidas del PGAS.

Official Use Only

A continuación, se resume la matriz documental con la que cuenta el MOPT como parte de su sistema de gestión ambiental y social.

3.5 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL MOPT (SGAS-MOPT)

En este capítulo se amplía el marco legal e institucional aplicable al Proyecto, considerándose importante el detallar el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) de El Salvador, ya que este es un conjunto de procesos y procedimientos diseñados para asegurar que los proyectos de infraestructura que se llevan a cabo minimicen los impactos negativos en el medio ambiente y la sociedad. Este sistema busca integrar consideraciones ambientales y sociales en todas las etapas de los proyectos, desde la planificación hasta la ejecución y el cierre, siendo el propósito que se desarrollen de manera sostenible, minimizando los impactos negativos y maximizando los beneficios para el medio ambiente y la sociedad, en cumplimiento a la legislación nacional. Cuenta con sus propios elementos y mecanismos de Monitoreo, Seguimiento y Control Socio Ambiental

Este sistema busca identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales, por medio del análisis de los posibles efectos positivos y negativos de los proyectos en el entorno natural y en las comunidades, para luego implementar medidas de mitigación, atenuación o compensación, desarrollando y aplicando acciones para reducir o eliminar los impactos negativos, como la contaminación, la deforestación, el desplazamiento de comunidades, asimismo como acción no menos importante sino prioritaria persigue el adecuado involucramiento de las comunidades afectadas en la toma de decisiones y en el diseño de soluciones.

Por otra parte, persigue asegurar el cumplimiento de la normativa, leyes y regulaciones ambientales y sociales vigentes por medio de la verificación y seguimiento ambiental y social de los proyectos. además constituye una estructura formalmente definida: es decir, que cuenta con procedimientos estandarizados, responsables asignados, flujos de decisión, mecanismos de reporte y trazabilidad operativa.

En general el MOPT, en todos sus proyectos utiliza este sistema para asegurar que los diseños de las obras consideren aspectos ambientales y sociales, publicando las licitaciones para que las empresas constructoras participen en los proyectos cumpliendo con los requisitos del SGAS, realizar auditorías para garantizar la correcta ejecución de los proyectos.

En el marco del EIAS se considera relevante para una articulación operativa con el PGAS, ya que robustece el cumplimiento del componente ambiental y social de los proyectos a nivel institucional y legal.

Este sistema, tal como se presenta, no debe interpretarse como un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) institucional en sentido formal, sino como un conjunto de prácticas y lineamientos operativos que el MOPT aplica de manera sistemática en sus proyectos, y que contribuyen a la implementación de los compromisos asumidos en el marco del PGAS y del PCAS.

La matriz documental que se presenta a continuación forma parte del Sistema de Gestión Ambiental y Social del MOPT. Su valor radica en reflejar los instrumentos institucionales ya sea en condición operativa o en preparación que dan respaldo normativo, técnico y procedimental a la implementación de compromisos ambientales y sociales en proyectos de infraestructura.

Para que esta matriz tenga utilidad práctica en el contexto del presente Proyecto, es importante considerar los documentos que resultan aplicables directamente y que serán utilizados como base

Official Use Only

para la ejecución del PGAS y otros instrumentos de gestión, y qué mecanismos asegurarán su actualización durante todo el ciclo del proyecto.

Tabla N°. 27. Matriz del SGAS del MOPT

No.	Documento	Estatus	
		Operativo	En Preparación
Documentos Relacionados al Área Ambiental y Social			
1	Ley del Medio Ambiente	4 de mayo de 1998 (con reformas hasta el 2017)	
2	Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente	12 de abril del 2000 (con reformas al 2009)	
3	Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje	Decreto No. 527. Diario oficial Tomo No.426, 27 de febrero de 2020	
	Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos	Decreto No.41, mayo de 2000	
	Ley General de Recursos Hídricos	Decreto No.253, diciembre de 2021	
	Decreto No. 29 Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales	Diario Oficial. Tomo No. 425, San Salvador, martes 29 de octubre de 2019. Número 203	
	Acuerdo No. 130 Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales, Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales	Diario Oficial. Tomo No. 423, San Salvador, jueves 2 de mayo de 2019. Número 79	
	Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección	Decreto No. 50, de fecha 16 de octubre de 1987	
	Acuerdo 257, Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción	Diario Oficial, Tomo No.441, 18 de octubre de 2023	
	Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental	Decreto No.40, de fecha 30 de mayo del 2000.	
3	Normas Técnicas de Control Interno Específicas, del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y de Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU).	Se emitió mediante Decreto No. 121, de fecha diecisiete de julio de dos mil seis, publicado en el Diario Oficial No. 163, Tomo 372, de fecha 4 de septiembre de 2006. Versión actualizada Diario Oficial del 23-03-2012	
4	Manual de Políticas y Procedimientos de la Dirección de Planificación de Obras Públicas	21 de mayo del 2014	
5	Política de igualdad y Equidad de Género del MOPTVDU	2015	
6	Protocolo de actuación para hechos de discriminación y violencia contra las mujeres y personas de grupos vulnerables por razones de género en el MOPTVDU	2017	

Official Use Only

No.	Documento	Estatus	
		Operativo	En Preparación
7	Manual de Gestión Ambiental y Social del Viceministerio de Obras Públicas	Septiembre del 2021 (Documento interno de trabajo)	
8	Reglamento interno y de funcionamiento del Ministerio de Obras Públicas y Transporte	17 de noviembre de 2021	
9	Protocolo de Atención a Quejas e Inquietudes de la población	2021 (documento interno de trabajo)	
10	Acuerdo Ministerial Número Mil Trescientos Sesenta y Dos. Creación de la Subdirección de Gestión Ambiental	15 de diciembre 2021	
11	Política ambiental del MOPT	Mes de marzo del 2022	
Documentos Relacionados al Área Ambiental y Social (Documentos Relacionados con Reasentamientos Involuntarios)			
	Código de Trabajo, Decreto No.15	Diario oficla No.142, tomo No. 236, de fecha 31 de julio de 1972; Reforma Diario Oficial No.53, Tomo No.362, de fecha 17 de marzo de 2004	
	Ley General de Prevención de Riesgos en los lugares de Trabajo	Decreto Legislativo No. 254, de fecha 21 de enero de 2010, publicado en el Diario Oficial No. 82, Tomo No. 387, del 5 de mayo de 2010	
	Reglamento de Gestión de la Prevención de Riesgos en los lugares de Trabajo.	Decreto Legislativo No. 86, de mayo de 2012	
1	Convenio de Transferencia de Fondos entre el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y el Fondo Nacional de Vivienda Popular para la Ejecución del Programa de Reasentamiento y Ejecución de los Proyectos Viales. Y sus adendas respectivas.	Adenda vigente 10/01/2020	
2	Reglamento Interno y de Funcionamiento del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.	11/17/2021	
3	Reglamento Interno y de Funcionamiento del Ministerio de Vivienda	12/20/2019	
3	Programa de Reasentamiento del Ministerio de Vivienda (MIVI)	Junio 2019	
4	Ley de FONAVIPO y normativa aplicable al Programa de Contribuciones.	Dec-09	
5	Procedimiento Técnico Social del Programa de Reasentamiento	4/30/2018	
Documentos Relacionados a Pueblos Indígenas en El Salvador			
1	Política Pública para los Pueblos Indígenas de El Salvador	Primera edición: Secretaría de Cultura de la Presidencia de El Salvador, Dirección de Publicaciones e	

Official Use Only

No.	Documento	Estatus	
		Operativo	En Preparación
		Impresos, San Salvador, El Salvador, 2015	
2	Pueblos indígenas y la violencia social post Acuerdos de Paz en El Salvador.	Recibido: 20/04/18- Aceptado: 7/05/18	
3	"PROPUESTA DE LEY SOBRE DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN EL SALVADOR"	24-marzo de 2021	
4	Informe Situacional sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas en El Salvador	San Salvador, El Salvador, Centroamérica. Enero de 2012	
5	El reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas de El Salvador entre el genocidio continuado y el reencuentro de nuestras raíces.	Recibido en noviembre de 2015, aceptado en diciembre de 2015.	

Fuente: Elaboración propia

En el marco del presente Proyecto, se consideran plenamente operativos y aplicables los siguientes documentos del SGAS-MOPT: Ley del Medio Ambiente, Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente, Manual de Gestión Ambiental y Social del Viceministerio de Obras Públicas, Programa de Reasentamiento del Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU) entre otros, los cuales servirán como referencia directa para la implementación del PGAS, así como para el cumplimiento de compromisos ambientales, sociales y laborales del Proyecto.

Su aplicación se garantizará mediante instrumentos: anexos del PGAS, términos contractuales, instructivos de campo, etc. y su monitoreo estará a cargo de unidad técnica, supervisión o entidad correspondiente, como parte del sistema de seguimiento del proyecto.

3.6 MECANISMOS DE CONSULTA PÚBLICA/PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN EL PROYECTO.

En la Estrategia para la Participación Comunitaria en el Proyecto contenida en el Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), además en cumplimiento al EAS 10, en lo relativo a “Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información”, en su Nota 4.1. indica que “la participación de las partes interesadas es el proceso continuo e iterativo por el cual el Prestatario identifica, comunica y facilita un diálogo bidireccional con las personas afectadas por sus decisiones y actividades, así como con otras partes que tienen un interés en la implementación y los resultados de sus decisiones y del proyecto”, además, en su Nota 4.2 expone que “la participación significativa de las partes interesadas durante todo el ciclo del proyecto es un aspecto esencial de la buena gestión de los proyectos”; así mismo, pone el relieve el hecho “que las consultas a las partes interesadas aportan valor, información clave para varios de los instrumentos que acompañan a las diferentes etapas”; basado en ello, a continuación se presenta la matriz que – identifica los mecanismos de Consulta Pública y Participación Ciudadana que serán implementados en el Proyecto. Además, resalta la información relacionada a los procesos necesarios de consulta pública y participación ciudadana como requerimientos para la construcción y operación del Proyecto.

Official Use Only

Tabla N°. 28. Matriz de Mecanismos de Consultas y Participación Ciudadana

Mecanismos de consultas públicas y participación ciudadana a ser implementados	Alcance	Población y/o grupos a ser consultados
Durante la etapa de prediseño MOPT	Proceso determinado por el proceso Gestión de Derechos de Vía del MOPT; participación durante los estudios de prefactibilidad, se identifican y cuantifican las afectaciones propietarios y ocupantes de los inmuebles que requerirá el trazo y se formulan los planes de acción de reasentamientos involuntarios estratégicos (preliminares). Intercambio de información, definición de preferencias y prioridades de los afectados por desplazamientos físicos y acuerdos sobre "ayudas" o asistencia por afectaciones económicas a población informal o vulnerable.	Población en al área de influencia del Proyecto afectada por desplazamiento físico y económico
Durante la Ejecución del Proyecto, empresa contratista y seguimiento/ monitoreo del MOPT	Los Contratistas gestionan, documentan y reportan al MOPT; MOPT asigna especialistas sociales para supervisión en campo. Herramientas de comunicación y consulta: Establece una Oficina atención al cliente e información del Proyecto (gestión social). Realizan reportes mensuales de las acciones que se han realizado. La oficina de atención servirá para atender las solicitudes, demandas, quejas o cualquier requerimiento de la población en torno al Proyecto. Estará instalada en el plantel, pero el encargado de la gestión social podrá movilizarse en los lugares donde ejecute el Proyecto. Contará con número de teléfono, computador, sillas y mesa de reunión para atender al público. Reuniones con Juntas Directivas de las comunidades con y sin conflicto. Concejos Municipales, reuniones de sensibilización a los y las trabajadores de la empresa. Página Web en la que se informará a la población del país, potencial turista sobre la ejecución y las actividades del Proyecto. Charlas para brindar información a la comunidad. Se hará durante la etapa constructiva y servirá para informar adecuadamente a la población sobre las actividades del Proyecto Reuniones con juntas directivas. Durante la ejecución del Proyecto y solamente en caso de que exista algún tipo de conflicto	Población afectada y partes interesadas
	Sistema de ejecución	Población afectada y partes interesadas

Official Use Only

Mecanismos de consultas públicas y participación ciudadana a ser implementados	Alcance	Población y/o grupos a ser consultados
Protocolo para Gestión de Quejas y Reclamos, empresa contratista	El contratista está obligado a dar un espacio definido para atender a la población beneficiaria (directa e indirecta) como del público en general que colinda con el Proyecto. La Oficina de Gestión Social, del contratista se implementará el Protocolo de quejas (MOPT) para lo cual seguirá los procedimientos de atención que conlleven a la satisfacción de la demanda, queja o solicitudes que el público demande del contratista y que tengan relación o se generen por la implementación del Proyecto. La Oficina de Gestión Social recibe todas las quejas, ambientales, sociales, de ingeniería y de cualquier índole relacionadas con el Proyecto. El contratista dará solución a todas las quejas, resultado de la implementación del Proyecto, que se presenten durante todo el período en que el Proyecto esté en ejecución. El Protocolo define plazos y formatos para la documentación correspondiente.	

Fuente: Elaboración propia

3.7 CONVENIOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL Y SOCIAL RATIFICADOS POR EL SALVADOR APLICABLE AL PROYECTO

La siguiente matriz presenta los convenios internacionales en materia ambiental, social y de condiciones laborales que han sido ratificados por El Salvador y que son relevantes para la implementación del Proyecto. Estos instrumentos comprometen al país a cumplir principios, estándares y obligaciones que deben reflejarse en el diseño, ejecución y seguimiento de los componentes del proyecto, especialmente en lo relativo al manejo de residuos peligrosos, biodiversidad, cambio climático y condiciones laborales. Su aplicación debe observarse de manera articulada con la legislación nacional vigente y con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, cuando corresponda.

Tabla N°. 29. Matriz de convenios internacionales aplicables al Proyecto

Convenio	Fecha de entrada en vigor	Ratificado por el país	Autoridad / Punto Focal
Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación	5 mayo 1992	13 de diciembre 1991	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono	1 enero 1989	2 de octubre 1992	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono	29 septiembre 1988	2 de octubre 1992	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	29 diciembre 1993	8 de septiembre 1994	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Official Use Only

Convenio	Fecha de entrada en vigor	Ratificado por el país	Autoridad / Punto Focal
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	4 de marzo 1994	27 de junio 1997	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	4 de noviembre 2016	27 de marzo 2017	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	16 diciembre 2005	30 de noviembre 1998	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	16 de mayo 2004	27 de mayo 2008	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Convenio de Minamata sobre el Mercurio	16 de agosto 2017	20 de junio 2017	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Fuente: Elaboración propia

En el contexto del presente Proyecto, los convenios internacionales más relevantes por su incidencia directa en el diseño o ejecución de medidas ambientales o sociales son: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Su aplicación será reflejada en instrumentos como el PGAS, planes específicos de gestión ambiental o medidas operativas adoptadas por los contratistas.

En los casos en que los convenios han sido internalizados mediante normativa nacional, se dará cumplimiento conforme a lo establecido en los artículos de la Ley Ambiental.

3.8 ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES DEL BM APLICABLES AL PROYECTO

Esta sección complementa la presentación general de los EAS incluida al inicio del documento, y desarrolla su aplicabilidad específica al Proyecto. La matriz identifica uno a uno los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial que son pertinentes en este caso, justificando su inclusión o no aplicación según las características del Proyecto.

Esta evaluación es fundamental para asegurar que los riesgos e impactos ambientales y sociales sean gestionados conforme al Marco Ambiental y Social del Banco. Para que tenga efecto práctico, los compromisos derivados de los EAS deben reflejarse en los instrumentos técnicos del Proyecto, como el PGAS, el Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), el Plan de Gestión de Mano de Obra (PGMO), el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI), los planes de biodiversidad y los protocolos operativos de gestión de riesgos.

Además, su implementación debe ser monitoreada a través de indicadores específicos, responsabilidades claras y mecanismos institucionales que aseguren su cumplimiento a lo largo del ciclo del Proyecto.

Tabla N°. 30. Estándares Ambientales y Sociales del BM aplicables al Proyecto

Estándares Ambientales y Sociales del BM	Aplicación en el Proyecto		Justificación
	Si	No	
Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales (EAS1);	x		La construcción y operación del Proyecto conlleva generación de riesgos e impactos ambientales y sociales negativos que deben ser evaluados y definir las medidas de mitigación pertinentes. Así mismo, se requiere definir una estructura de gestión ambiental y social para que el MOPT gestiones los implementos los Proyectos en cumplimiento con los EAS del BM. El MOPT debe implementar un sistema de gestión ambiental y social para la gestión de los riesgos e impactos de la operación.
Trabajo y Condiciones Laborales (EAS2)	x		El Proyecto requiere la utilización de personal del MOPT, contratistas y suplidores. Dicho personal podría estar expuestos a los riesgos definidos en la EAS 2 del BM y deberán ser evaluados para definir las acciones de mitigación adecuadas.
Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención Y Gestión de la Contaminación (EAS3);	x		El Proyecto utilizará recursos como, por ejemplo, agua y energía que deberán contar con un uso eficiente por el Proyecto. Además, podrá generar residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos que deben ser gestionados adecuadamente.
Salud y Seguridad de la Comunidad (EAS4)	x		El Proyecto se ejecutará en presencia de comunidades, por lo que se podría producir riesgos para estas que deben ser gestionados para mitigar las posibles afectaciones.
Adquisición de Tierras, Restricciones sobre el Uso de la Tierra y Reasentamiento Involuntario. (EAS5)	x		El análisis del Proyecto identificó afectación física y económica por la obra en el diseño conceptual, se deberá poner en marcha el Plan de Acción de Reasentamiento y un Plan para restablecimiento de Medios de Subsistencia, determina las medidas adecuadas. De igual forma requiere, definir la programación de comunicación, consulta informada y participación a ser ejecutada por la empresa constructora.
Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos (EAS6)	x		El Proyecto se considera de apertura, es inevitable la poda y tala de árboles, así como molestias a la fauna por el ruido de los equipos durante las actividades constructivas. Estas afectaciones deberán ser gestionadas con medidas adecuadas.
Pueblos Indígenas (EAS7)		x	El análisis confirmo que en el área de influencia del Proyecto no se identifica presencia de población indígena.
Patrimonio Cultural (EAS8)	x		En el área de influencia del Proyecto no se identifican sitios arqueológicos. Sin embargo, durante las actividades de excavación podrían encontrarse con algún tipo de restos arqueológicos que deberían ser gestionados adecuadamente.
Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información (EAS10)	X		Las actividades del Proyecto requieren ser consultadas e informadas a los afectados y otras partes interesadas y considerar su retroalimentación durante la implementación del Proyecto, para adaptar los temas referentes a impactos y riesgos, y medidas de mitigación, permitiendo recepción de inquietudes, recomendaciones y quejas/ reclamos, de forma continua durante

Official Use Only

Estándares Ambientales y Sociales del BM	Aplicación en el Proyecto		Justificación
	Si	No	
			el ciclo del Proyecto. Así mismo, se requiere proveer información oportuna, adecuada y transparente.
Políticas de Acceso a la Información.	X		El Proyecto requiere que se ponga a disposición de públicos los resultados de las evaluaciones ambientales y sociales del Proyecto, incluidas como las observaciones de las partes afectadas se han atendidos en el marco del Proyecto. Asimismo, se requiere que el MOPT presente información relevante ambiental y social durante la implementación del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Con base en los Estándares Ambientales y Sociales aplicables al Proyecto, se reconoce la necesidad de implementar instrumentos técnicos que viabilicen su cumplimiento durante el ciclo del Proyecto.

Entre los instrumentos de gestión ambiental y social que podrían estar vinculados a estos compromisos se encuentran, por ejemplo: el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), el Plan de Gestión de Mano de Obra (PGMO), el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI), así como otros planes temáticos que pudieran derivarse del análisis de riesgos específicos, tales como biodiversidad, salud comunitaria o gestión de residuos peligrosos.

La existencia, contenido y aplicabilidad de estos instrumentos deberá ser verificada conforme a los compromisos asumidos en el PCAS y a las exigencias regulatorias del país.

El seguimiento a su cumplimiento estará a cargo del MOPT, con trazabilidad mediante instrumentos de monitoreo o informes de seguimiento.

Esta matriz deberá ser actualizada en caso de cambios significativos en el diseño, trazo o cronograma del Proyecto.

3.9 GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial (Directrices EHS)3 constituyen un marco técnico complementario a los Estándares Ambientales y Sociales (EAS). En el contexto del presente Proyecto, estas directrices podrán ser consultadas y, cuando corresponda, integradas durante la planificación, ejecución, supervisión y cierre, especialmente en relación con medidas ambientales, salud ocupacional y seguridad comunitaria.

Su aplicación cobra especial importancia cuando no existan normas nacionales aplicables o cuando las Directrices EHS del Banco Mundial presenten estándares más exigentes. En tales casos, se adoptará el criterio más riguroso, conforme a los principios del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial y los compromisos establecidos en el PCAS (Plan de Compromiso Ambiental y Social).

Las directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial. Durante la ejecución del Proyecto se podrán consultar los temas relacionados a:

****

[1] https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-es.pdf

Official Use Only

Medio ambiente:

1. Emisiones al aire y calidad del aire ambiente
2. Conservación de la energía
3. Aguas residuales y calidad del agua ambiente
4. Conservación del agua
5. Manejo de materiales peligrosos
6. Manejo de residuos
7. Ruido
8. Suelos contaminados

Salud y Seguridad Ocupacional y seguridad ocupacional

1. Comunicación y formación
2. Riesgos físicos
3. Riesgos químicos
4. Riesgos biológicos
5. Riesgos radiológicos
6. Equipos de protección personal (EPP)
7. Entornos de riesgo especiales
8. Seguimiento

Salud y Seguridad de la comunidad

1. Calidad y disponibilidad del agua
2. Seguridad estructural de la infraestructura del Proyecto
3. Seguridad humana y prevención de incendios
4. Seguridad en el tráfico
5. Transporte de materiales peligrosos
6. Prevención de enfermedades
7. Plan de prevención y respuesta para emergencias

Para este Proyecto, se prevé el uso de las Directrices EHS del Grupo Banco Mundial como referencia técnica en los ámbitos de: manejo de residuos, prevención de riesgos ocupacionales, control de ruido, calidad del agua, etc.

La aplicación de estas guías deberá observarse especialmente en casos donde no existan normativas nacionales específicas, o cuando se requiera adoptar prácticas de mayor rigor técnico o preventivo.

La responsabilidad de su implementación recaerá en el contratista, equipo ambiental y supervisión, conforme a los compromisos establecidos en el PCAS y demás instrumentos del sistema de gestión ambiental y social del Proyecto.

Su seguimiento será parte del sistema de monitoreo técnico, mediante informes periódicos.

Official Use Only

3.10 MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO

La matriz siguiente presenta las principales entidades involucradas en la ejecución del Proyecto, con énfasis en sus funciones vinculadas a la gestión ambiental y social. Esta identificación permite entender cómo se distribuyen las responsabilidades en el ciclo del Proyecto, desde la aprobación del préstamo hasta la supervisión y cierre ambiental.

Para garantizar la efectividad de este marco, es importante que las funciones señaladas se articulen con los instrumentos operativos del Proyecto (como el PGAS, el PCAS y los contratos), y que exista una instancia técnica que supervise de forma integrada el cumplimiento de los compromisos ambientales y sociales.

En el marco del presente Proyecto, las responsabilidades que se presentan en la siguiente tabla serán integradas al sistema de gestión ambiental y social mediante instrumentos: convenios o actas de coordinación interinstitucional.

La articulación operativa entre las instituciones será facilitada por unidad técnica o mecanismo de coordinación, quien deberá velar por el cumplimiento coherente y oportuno de las obligaciones establecidas en el PGAS, el PCAS y los compromisos asumidos con el Banco Mundial.

Tabla N°. 31. Matriz de relación institucional que participan en la implementación del Proyecto

Institución	Responsabilidad / Función
Ministerio de Obras Públicas y Transporte	✓ Unidad ejecutora del Proyecto ✓ Preparación de términos de referencia y licitación del Proyecto ✓ Gestionar los riesgos ambientales y sociales del Proyecto a través de su SGAS ✓ Contratación de empresas y asegurar el cumplimiento socio ambiental de las mismas durante la ejecución del Proyecto ✓ Seguimiento y supervisión ambiental y social del Proyecto ✓ Asegurar el cumplimiento socioambiental del Proyecto de acuerdo con las normas nacionales aplicables y las políticas del BM ✓ Entrega de informes de cumplimiento ambiental y social al BM ✓ Atender las oportunidades de mejora identificadas por el BM
Banco Mundial	✓ Aprobación del préstamo ✓ Asesoramiento y monitoreo para que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las salvaguardias del Banco ✓ Revisión documental y aprobación del visto bueno para la implementación del Proyecto en cumplimiento con las políticas del BM en sus diferentes áreas técnicas y administrativas.
Ministerio de Hacienda	✓ Comunicación de disponibilidad de fondos
Asamblea Legislativa	✓ Ratificación del préstamo
Empresa constructora	✓ Ejecución del Proyecto en cumplimiento con los Estándares Ambientales y Sociales. ✓ Gestión de permisos: permisos ambientales de planteles, bancos de préstamo, de sitios de disposición final de los desechos, de tala de árboles, entre otros que requiera el Proyecto.

Official Use Only

Institución	Responsabilidad / Función
	✓ Atención a las oportunidades de mejoras identificadas en el Proyecto.
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	✓ Extender permiso ambiental para la ejecución del Proyecto. ✓ Aprobar Estudios de Impactos Ambientales y Sociales de los Proyectos, las solicitudes de instalación del Plantel, banco de préstamos y sitios de disposición de los desechos. ✓ Auditoría del Proyecto para verificación del Programa de Manejo Ambiental. ✓ Auditoría de cierre del Proyecto.
Ministerio de Vivienda (MIVI)	✓ Orienta sus acciones para garantizar el acceso a una vivienda digna. ✓ Desarrolla proyectos de Asentamientos Humanos. ✓ Apoyo en la escrituración ✓ traspaso a familia y acompañamiento social
Autoridades de los Distritos de Tonacatepeque, Ciudad Delgado y Apopa.	✓ Facilitación de permisos de tala, poda y siembra de árboles, de ser necesario. ✓ Apoyo en las consultas ciudadanas.

Official Use Only

4 DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El presente capítulo desarrolla la línea base ambiental y social del Proyecto, a partir de la caracterización del área de influencia previamente definida. Asimismo, se presenta la metodología para la delimitación de las áreas de influencia detallando los criterios técnicos considerados, asi como la matriz en la que se evaluan el proyecto en todas sus etapas con los componentes amientales y sociales que interactúan con el mismo, lo que da como resultado a delimitación de las áreas directas e indirectas del proyecto

Esta línea base constituye un insumo clave para la identificación de impactos, la formulación de medidas de mitigación, y la posterior evaluación de cumplimiento durante la ejecución del Proyecto.

La caracterización incluye tanto el medio físico y biológico (suelo, agua, aire, biodiversidad, paisaje) como las condiciones socioeconómicas, territoriales y demográficas de las comunidades en el área de influencia.

Se utilizaron fuentes de información secundaria y levantamiento de datos primarios en campo. Los resultados obtenidos constituyen la base para la formulación del PGAS, los planes específicos de gestión y los mecanismos de monitoreo asociados.

La estructura del capítulo permite distinguir entre la información ambiental y social, con el fin de facilitar la posterior trazabilidad de impactos y la vinculación con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial.

Esta línea base ha sido elaborada considerando la situación ambiental y social vigente al momento del diseño del Proyecto.

Se identifican como principales fuentes de información: estudios técnicos, monitoreos de campo, reportes institucionales, cartografía oficial, informes elaborados por consultoras durante los años de 2023 y 2024.

Metodología empleada para la elaboración de la línea base: Se realizaron entrevistas con el personal ambiental y social del MOPT para recicbir orientaciones e información detallada del proyecto.

Además, fueron retomados los siguientes estudios: hidrológico e hidráulico base para el diseño del proyecto, se actualizó el estudio de calidad de agua, se amplió el estudio geológico, de calidad de aire y de ruido, entre otros.

Asimismo, se realizaron visitas de campo de reconocimiento biológico, consultas públicas, grupos focales y encuestas sociales, recolección y análisis de datos, incluyendo monitoreos de campo, revisión de registros, análisis documental, etc.

Los responsables de su elaboración son:

INGENYARSE S.A. de C.V ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, noviembre 2023

CORRERA CONSULTORES ASOCIADOS S.A. de C.V., octubre 2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAS) Y PLAN DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PRI) DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL BY PASS APOPA ENTRE CARRETERAS SAL38E – CA04N

Equipo técnico del MOPT

Esta línea base constituye la referencia para:

– La identificación de impactos y riesgos ambientales y sociales,

– La definición de medidas de mitigación y compensación,

– Y el establecimiento de indicadores y medios de verificación para el seguimiento técnico del PGAS.

Official Use Only

Cualquier modificación en el trazo, alcance o cronograma del Proyecto deberá ir acompañada de una revisión de la línea base, con respaldo técnico documentado mediante informes de actualización, actas de validación interinstitucional, reportes de campo, etc.

La caracterización presentada en este capítulo constituye un insumo técnico de referencia para las decisiones de gestión ambiental y social a lo largo del ciclo del Proyecto, asegurando la trazabilidad de impactos y medidas, y permitiendo su implementación en coherencia con los compromisos normativos nacionales y los estándares internacionales aplicables.

Metodología para la delimitación de las áreas de influencia

La presente sección describe la metodología aplicada para delimitar las áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII) del proyecto, en cumplimiento con los requerimientos del Estándar Ambiental y Social 1 (ESS1) del Banco Mundial y los Términos de Referencia (TDR) establecidos para el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

La delimitación del área de influencia constituye un insumo fundamental del EIAS, ya que establece el marco espacial para el análisis de riesgos, impactos y medidas de mitigación. Esta delimitación permite identificar con mayor precisión los componentes físicos, bióticos y sociales que podrían verse afectados por la ejecución del proyecto en sus distintas fases (preparación, construcción, funcionamiento y cierre), y sustenta tanto la caracterización de línea base como el diseño del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

Al tratarse de un proyecto de apertura los impactos a generar serán en diferentes intensidades tanto en el ámbito ambiental como social. Con la finalidad de definir el área de estudio, así como el área de influencia directa e indirecta se ha tomado en cuenta la siguiente metodología.

El proyecto será ejecutado todo bajo apertura de una obra vial nueva, considerando el área de influencia directa en 300 m hacia ambos lados a partir del eje, y el área de influencia indirecta se ha definido en 500 m, a partir del mismo eje, áreas de incidencia que se tomarán en cuenta para determinar las potenciales afectaciones sociales.

El enfoque adoptado parte del reconocimiento de que los impactos del proyecto no se distribuyen uniformemente en el territorio, sino que su intensidad depende de múltiples factores, incluyendo las condiciones ecológicas preexistentes, la accesibilidad al sitio, el tipo de intervención y la fase del proyecto.

Para establecer los límites preliminares del AID y AII se aplicaron los siguientes criterios técnicos:

- Etapa del proyecto: diferenciando los tipos de intervención e intensidad del impacto esperado durante las fases de preparación del sitio, construcción, operación y cierre.
- Distancia y tipo de actividad: evaluando la proximidad de cada componente ambiental al eje vial proyectado, así como la naturaleza de la intervención (movimiento de tierra, tráfico, operación de maquinaria, etc.).
- Tipo y grado de perturbación del entorno: considerando el nivel de modificación que pueden experimentar los ecosistemas naturales, agroecosistemas o áreas habitadas adyacentes.
- Accesibilidad: entendida como la conectividad del sitio con áreas pobladas o productivas que podrían verse directa o indirectamente expuestas al proyecto.
- Límites geográficos y naturales: tomando en cuenta la presencia de barreras naturales (relieve, cuerpos de agua, cobertura boscosa) que pueden contener o amplificar los efectos del proyecto.

Official Use Only

Dado que el proyecto se desarrolla sobre un entorno predominantemente agrícola y semiurbanizado, se considera que los impactos más significativos se concentran en un radio de hasta 300 metros a partir del eje central del trazado vial, área definida como Área de Influencia Directa (AID). Los efectos menos directos pero aún relevantes se han estimado hasta los 500 metros, área que conforma el Área de Influencia Indirecta (AII). Esta zonificación preliminar será ajustada o validada conforme avance el análisis de impactos específicos por componente ambiental.

Factores físicos

El proyecto, al tratarse de una obra de apertura de trazo nuevo, implica una transformación significativa del uso actual del suelo, predominantemente agrícola o no urbanizado, hacia una infraestructura vial permanente. Esta transformación conllevará intervenciones sobre la topografía del terreno, generando cortes, rellenos y procesos de compactación que pueden desencadenar alteraciones geodinámicas y riesgos de erosión.

En particular, se espera que dichos procesos afecten áreas cercanas a cuerpos de agua, siendo el río El Arenal uno de los más relevantes por su cercanía al trazo y su estado físico relativamente conservado en época seca. Por el contrario, el río Las Cañas presenta signos visibles de deterioro, lo cual podría influir en su capacidad de respuesta a impactos adicionales.

Asimismo, se anticipa un incremento en las emisiones de partículas en suspensión (material particulado) y niveles de ruido ambiental, especialmente durante la fase de construcción. Estos efectos serán más notorios en las zonas colindantes al eje vial proyectado, con una mayor intensidad dentro del área de influencia directa (primeros 100 m), aunque podrían extenderse hasta 500 m según las condiciones topográficas y climáticas locales.

Factores bióticos

La vegetación presente en el área de emplazamiento del proyecto ha sido modificada respecto a su estado original, ya que el trazado propuesto se ubica mayoritariamente sobre parcelas agrícolas o terrenos alterados. No obstante, se identifican aún árboles aislados que deberán ser removidos dentro del derecho de vía para permitir la ejecución del proyecto. En las áreas asignadas para unidades de apoyo, el nivel de deterioro observado es más avanzado, por lo que no se prevén afectaciones adicionales por tala.

Durante la delimitación del área de influencia biótica, se priorizó la identificación de coberturas naturales que, por su densidad y estructura vertical, pueden funcionar como barreras vegetales o áreas de amortiguamiento, en particular en cercanías a drenajes naturales y cuerpos de agua. Estas coberturas cumplen un doble rol: además de ser receptoras de impacto directo, contribuyen a mitigar efectos como el desplazamiento de fauna ocasionado por el ruido y la operación de maquinaria.

Aplicando el principio de precaución, se ha considerado extender el área de influencia biótica hasta alcanzar la primera barrera natural que pueda contener o atenuar los impactos, sin dejar de tomar como referencia las distancias máximas establecidas por la dispersión, propagación o alcance de las perturbaciones asociadas al proyecto.

Entre los efectos esperados se encuentra la afectación a la fauna silvestre, que en esta zona de predominio agroecológico se representa principalmente por reptiles y una avifauna diversa. Es previsible que algunas especies respondan a la intervención desplazándose hacia zonas adyacentes con mayor cobertura vegetal o hacia corredores biológicos cercanos. La mayor intensidad del impacto se concentrará en los primeros 50 metros desde el eje vial proyectado, lo cual coincide con el área de influencia directa para este componente.

Official Use Only

Factores socioeconómicos y culturales

Debido a la presencia de comunidades tanto al inicio como al final del trazado del proyecto, así como a la fragmentación de parcelas necesarias para la construcción de la carretera, se prevé un impacto económico sobre los propietarios y sobre la limitada actividad comercial identificada en la zona. Durante la etapa de construcción, estos efectos serán significativos, especialmente hasta que se implementen las medidas contempladas en el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI). Se estima que el área de impacto se extiende hasta los 500 metros desde el eje central del proyecto.

La delimitación del área de influencia directa para este componente se ha establecido con base en los resultados de la línea base social, que incluyen variables como la composición demográfica, la presencia de grupos vulnerables, y los niveles de ingreso e infraestructura social en las comunidades potencialmente afectados.

Para estimar la magnitud de las afectaciones, se consideraron diferentes rangos de distancia desde el eje central de la carretera: menos de 300 metros y más de 300 metros. Se parte del principio de que el nivel de afectación disminuye con la distancia al eje vial.

En consecuencia, el área de influencia directa se ha definido en un radio de hasta 300 metros, mientras que el área de influencia indirecta comprende hasta 500 metros desde el borde de la vía.

En la Tabla 18 presenta una matriz cualitativa de interacción entre las principales actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales considerados en el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS). Estas interacciones se organizan por fase del proyecto (preparación, construcción, funcionamiento y cierre) y por componente del entorno.

Las celdas están clasificadas con las letras “D” e “I”:

“D” indica que el impacto asociado se produce en el Área de Influencia Directa (AID), definida como los primeros 300 metros desde el eje del proyecto.

“I” indica que el impacto se manifiesta principalmente en el Área de Influencia Indirecta (AII), estimada hasta 500 metros a cada lado del trazo.

La asignación de cada valor se realizó sobre la base de los siguientes criterios: Criterio técnico aplicado, análisis experto, distancia estimada o tipo de receptor ambiental.

Esta tabla no representa una jerarquía de impactos ni una cuantificación de intensidad. Debe ser leída en conjunto con:

El análisis narrativo desarrollado en la sección 1.2 de este EIAS;

La matriz de impactos ambientales y sociales.

Las medidas propuestas en el PGAS.

Official Use Only

Tabla N°. 32. Matriz de comparación de factores ambientales y sociales del proyecto.

		Factores y componentes ambientales y sociales																														
		Medio físico									Medio biológico					Medio socioeconómico																
		Aire			Agua			Suelo			Vegetación		Fauna terrestre		Ecología	Medio social									Medio cultural						
		Material particulado	Calidad del aire Ambiental	Ruido	Agua superficial	Agua subterránea	Caudal	Capa suelo húmico	Calidad de suelos	Geomorfología	Diversidad y abundancia	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Ecología	Población	Salud	Educación	Empleo	Capacidad adquisitiva	Vivienda	Urbanismo	Transporte y movilidad	Valores arqueológicos	Patrimonio intangible	Área recreativa	Turismo	Uso actual del suelo	Paisaje
Preparación del sitio	Retiro de propiedades e infraestructura																															
	Gestión para la adquisición de derechos de vía y plan de acción de reasentamiento Involuntario (PRI).	D	D	D	-	-	-	-	-	-	D	D	D	D	D	D	D	I	-	-	D	D	D	-	-	I	-	D	D
	Establecimiento del plantel e Instalaciones provisionales	D	D	D	D/I	-	-	D	-	-	D	D	D	D	D	-	-	-	-	-	-	D	D	-	-	I	-	D	D
	Limpieza y desmonte (Tala y destronconado)	D	D	D	D/I	-	-	-	-	-	D	D	D	D	D	-	-	-	-	-	-	D	D	-	-	-	-	D	D
	Preparación de sitios de disposición final de materiales excedentes.	D	-	D	D	-	-	D	D	D	D	D	D	D	D	-	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	D	D
	Abastecimiento de agua y energía	-	-	-	D/I	-	D/I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transporte y almacenaje de materiales	D/I	D/I	D/I	I	-	-	D/I	-	-	D/I	D/I	D/I	D/I	D/I	D	D	D	-	-	D	D	D	-	-	-	-	D	D
Construcción	Terracería	D	D	D	D/I	-	-	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	-	D	D	D	-	-	-	-	D	D
	Obra civil	D	D	D	D/I	D/I	-	D	I	D	D	D	D	D	D	D	I	I	-	-	I	D	D	-	-	-	-	D	D/I
	Instalación y servicios	-	-	-	D/I	-	D/I	-	-	-	D	D	D	D	D	I	I	I		-	I	I	I	-	-	-	-	I	I
	Desalojo de excedentes	D	-	D	I	-	-	D	D	D	D	D	I	D	D	D	D	-	-	-	D	D	D	-	-	-	-	D	D
Funcionamiento	Tráfico vehicular	D	D	D	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	D	I	I	I	D	D	D	-	-	-	D	D	D
	Operaciones paradas de buses	D	D	D	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	D	-	D	-	D	D	D	-	-	-	-	D	D
	Mantenimiento	-	D	D	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	D/I	D/I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I
Cierre	Retiro de maquinaria, equipos, plantel	D/I	D	D/I	-	-	-	-	D/I	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	D	D	D	-	-	-	-	-	D
	Limpieza y rehabilitación	D	-	D	D/I	-	-	-	D	D	-	-	-	-	-	D/I	D/I	-	-	-	D/I	D/I	D/I	-	-	-	-	D	D

D= Área de influencia directa.

I= Área de influencia indirecta.

Official Use Only

Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) corresponde a la franja territorial adyacente al trazo vial, donde los impactos derivados de las actividades del proyecto particularmente durante las fases de preparación de sitio, construcción y operación se manifiestan de forma directa y con mayor intensidad.

Esta delimitación responde a los criterios establecidos en los Términos de Referencia del estudio, que definen el AID como el área que incluye el emplazamiento del proyecto, las zonas de intervención directa y los sitios destinados a componentes auxiliares o procesos de reasentamiento físico.

En este sentido, el AID incorpora tanto las obras principales como las unidades de apoyo previstas, tales como el plantel de obra, plantas de concreto, sitios de disposición final de materiales excedentes y, en su caso, áreas designadas para el reasentamiento involuntario.

Para efectos del análisis socioeconómico, el AID se ha delimitado de manera preliminar en un radio de hasta 300 metros a ambos lados del eje central del trazo de la vía, abarcando los siguientes sectores:

– Cantón La Cabañita (distrito de Ciudad Delgado),

– Cantón Las Flores (distrito de Tonacatepeque),

– Cantón San Nicolás (municipio de Apopa).

El valor de 300 metros adoptado para definir el Área de Influencia Directa (AID) se sustenta en los criterios técnicos aplicados durante el desarrollo del estudio y se alinea con los parámetros observados en la línea base ambiental y social.

Entre los factores que respaldan esta delimitación se incluyen:

– La dispersión de material particulado registrada en el tramo hasta 300 metros,

– El alcance del ruido ambiental medido en zonas pobladas hasta 300 metros,

– La alteración de cobertura vegetal en la franja de 300 metros,

– Y la presencia de viviendas o infraestructura sensible dentro de un radio de 300 metros desde el eje vial.

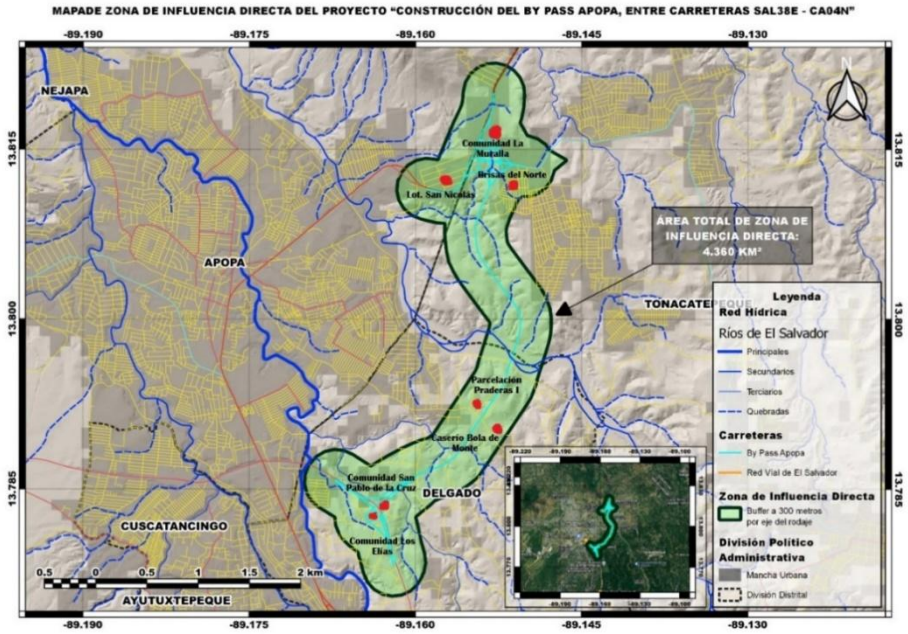
Este criterio también guarda coherencia con experiencias previas de proyectos viales en contextos territoriales comparables, donde el AID ha oscilado entre 300 metros, según la sensibilidad del entorno evaluado.

Tabla N°. 33. Población en área de influencia directa

Área Urbana/Cantón	Distrito	Población
San Pablo de la Cruz	Ciudad Delgado	76
Los Elías	Ciudad Delgado	72
La Pradera I	Ciudad Delgado	313
Bola de Monte	Ciudad Delgado	300
Urbanización Brisas del Norte	Tonacatepeque	3,177
Comunidad La Muralla	Tonacatepeque	588
Comunidad San Nicolas	Apopa	699
Total		**5,226**

Official Use Only

Figura N° 30. Limite preliminar del área de influencia directa del proyecto**.**



Fuente: Equipo Técnico CCAS.

Área de Influencia Indirecta (AII)

La delimitación preliminar del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto se ha establecido con base en los criterios definidos en la sección de metodología, incorporando además elementos territoriales adicionales como barreras naturales (ríos, formaciones montañosas), red vial de acceso, factores socioculturales y dinámicas económicas vinculadas al entorno comercial y productivo de la zona del trazado vial.

Bajo estas consideraciones, el área de influencia indirecta quedó definida preliminarmente por los siguientes límites geográficos: al norte, la carretera CA04N; al sur, la carretera SAL38E; al oriente, parcelas agrícolas colindantes; y al occidente, parcelas agrícolas y algunos centros poblacionales con conectividad limitada al trazo vial.

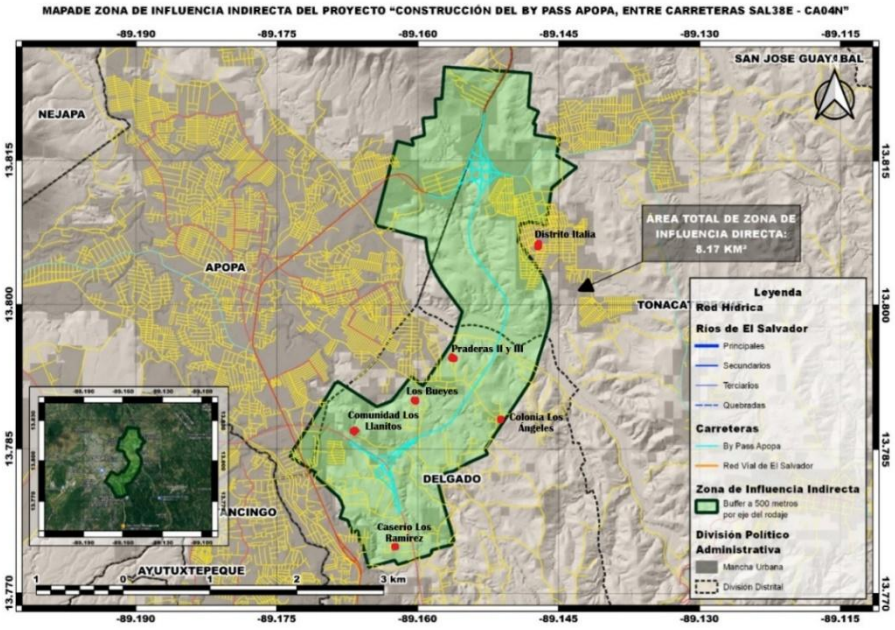
Desde el enfoque socioeconómico, se ha considerado un radio entre los 301 y 500 metros a ambos lados del eje central del proyecto.

Dentro del AII se identifican seis asentamientos: Caserío Los Ramírez, Los Llanitos, Los Bueyes, Colonia Los Ángeles, y Praderas II y III del cantón La Cabaña (Ciudad Delgado), así como el Distrito Italia (Tonacatepeque). La extensión preliminar del AII se estima en 8.17 km², correspondiente a los distritos de Delgado y Tonacatepeque.

Tabla N°. 34. Población en Área de Influencia Indirecta

Área Urbana/Cantón	Distrito	Población
Caserío Los Ramírez	Ciudad Delgado	67
Caserío Los Llanitos	Ciudad Delgado	76
Colonia Los Ángeles	Ciudad Delgado	108
Caserío Los Bueyes	Ciudad Delgado	78
La Pradera II y III	Ciudad Delgado	859
Distrito Italia	Tonacatepeque	9,046
Total		**10,234**

Figura N° 31. Limite preliminar del área de influencia Indirecta del proyecto.



Fuente: Equipo Técnico CCAS.

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La caracterización del medio ambiente presentada a continuación se basa en la delimitación del área de influencia definida en los capítulos anteriores. Se identifican los principales componentes físicos y biológicos del entorno, con base en datos primarios recolectados en campo, resultados de laboratorio y fuentes secundarias.

La estructura de esta sección permite evaluar las condiciones ambientales preexistentes que serán utilizadas como referencia para valorar los impactos del Proyecto.

4.1.1. Área de influencia directa e indirecta

La delimitación del Área de Influencia Directa (AID) y del Área de Influencia Indirecta (AII) se ha establecido con base en los criterios definidos en el capítulo 1.2, considerando aspectos como la distancia desde el eje del proyecto, la naturaleza de las actividades previstas, la sensibilidad del entorno y los lineamientos técnicos establecidos por el MARN y el Banco Mundial.

En el caso de este Proyecto, la AID comprende una franja de 300 m a cada lado del eje vial, mientras que la AII se extiende hasta los 500 m en función del grado de afectación esperado y la propagación de impactos indirectos.

Esta delimitación constituye el marco de referencia sobre el cual se estructura la línea base ambiental, orienta la recolección de datos en campo y define el alcance geográfico de los instrumentos de gestión ambiental y social, en particular el PGAS.

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o modificaciones (impactos). Dichas áreas son establecidas en función de las fases más relevantes del proyecto en las cuales hay mayor generación de impactos: construcción y funcionamiento.

El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en el funcionamiento del proyecto. El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa. Las Áreas de Influencia Directa e Indirecta están determinadas en el Estudio Social del proyecto.

Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto comprende la franja territorial aledaña al trazo vial, donde se concentran los impactos de mayor intensidad durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la obra.

Esta franja ha sido establecida en los Términos de Referencia del Proyecto con un alcance de 300 metros a cada lado del eje vial, criterio que responde tanto a la naturaleza de las actividades constructivas como a la propagación potencial de emisiones (ruido, material particulado, vibraciones) y la sensibilidad del entorno físico y social.

Dentro de esta área se incluyen no solo las actividades propias de la construcción, sino también las unidades de apoyo necesarias para su ejecución: planteles de obra, plantas de concreto, sitios de disposición final de materiales excedentes y los espacios destinados a procesos de reasentamiento involuntario, cuando aplique.

La delimitación espacial del AID para este Proyecto abarca parcialmente el cantón La Cabañita (distrito de Ciudad Delgado), el cantón Las Flores (distrito de Tonacatepeque) y el cantón San Nicolás (municipio de Apopa), con una superficie estimada de 4.36 km².

En la Tabla 21 se presenta el desglose de población incluida en esta área, totalizando 5,226 habitantes, distribuidos entre comunidades como San Pablo de la Cruz, Los Elías, La Pradera I, Bola de Monte, Urbanización Brisas del Norte, Comunidad La Muralla y Comunidad San Nicolás.

Esta delimitación constituye el marco geográfico sobre el cual se desarrollan los análisis técnicos de la línea base ambiental.

Official Use Only

Tabla N°. 35. Población en área de influencia directa

Área Urbana/Cantón	Distrito	Población
San Pablo de la Cruz	Ciudad Delgado	76
Los Elías	Ciudad Delgado	72
La Pradera I	Ciudad Delgado	313
Bola de Monte	Ciudad Delgado	300
Urbanización Brisas del Norte	Tonacatepeque	3,177
Comunidad La Muralla	Tonacatepeque	588
Comunidad San Nicolas	Apopa	699
Total		**5,226**

Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto corresponde a la franja territorial adyacente al Área de Influencia Directa, definida entre los 301 y 500 metros desde el eje central del trazo vial.

Esta delimitación considera criterios geográficos, sociales y funcionales, incluyendo la presencia de barreras naturales (ríos, formaciones montañosas), accesibilidad limitada a la vía proyectada, y dinámicas comerciales o productivas vinculadas al entorno vial.

Desde una perspectiva ambiental, la AII contempla los espacios donde podrían manifestarse impactos secundarios o acumulativos, tales como modificación de flujos de movilidad, presión sobre recursos naturales, o alteración de conectividad ecológica.

Esta franja abarca parcialmente el cantón La Cabaña (Ciudad Delgado) y el Distrito Italia (Tonacatepeque), con una superficie estimada de 8.17 km².

Se incluyen en esta zona seis asentamientos: Caserío Los Ramírez, Caserío Los Llanitos, Caserío Los Bueyes, Colonia Los Ángeles, La Pradera II y III (Ciudad Delgado), y el Distrito Italia (Tonacatepeque), que en conjunto suman una población aproximada de 10,234 habitantes, como se presenta en la Tabla 22.

La AII permite ampliar el alcance del análisis ambiental, incorporando factores que no se concentran en la franja inmediata de intervención, y constituye un insumo técnico complementario para la gestión participativa, territorial y preventiva del Proyecto.

Tabla N°. 36. Población en Área de Influencia Indirecta

Área Urbana/Cantón	Distrito	Población
Caserío Los Ramírez	Ciudad Delgado	67
Caserío Los Llanitos	Ciudad Delgado	76
Colonia Los Ángeles	Ciudad Delgado	108
Caserío Los Bueyes	Ciudad Delgado	78
La Pradera II y III	Ciudad Delgado	859
Distrito Italia	Tonacatepeque	9,046
Total		**10,234**

Official Use Only

4.1.2 Linea base ambiental y social

A continuación se describe la línea base para los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, Estos resultados fueron obtenidos de algunas de las consultorías previas realizadas para el proyecto, retomando a caracterización del sitio, así como los datos tomados en campo, sin embargo al momento de la ejecución de las obras, en los documentos de licitación y contractuales, se solicitará al contratista que se actualicen dichos datos (calidad de aire, agua y ruidos, recurso forestal, entre otros), con el propósito de verificar y/o complementar los datos actuales según aplique. Comentario: Quiza quepa ampliar a la posible actualizacion de la linea base social ya que unicamente nos estamos refiriendo a lo ambiental.

Metodología

En este apartado se realiza una descripción cualitativa y cuantitativa del medio ambiente actual, de los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales pertinentes dentro del área de influencia, que corresponde a los Datos de la Línea Base, los cuales serán la base para la identificación y cuantificación de los impactos negativos y las medidas de prevención, atenuación y/o compensación, las cuales quedarán estructuradas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (EAS 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8,10).

Para abordar los diferentes componentes de la línea base ambiental, fueron desarrolladas varias actividades, siendo en primera instancia la revisión de los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, de igual manera las Guías Generales sobre el medio ambiente, salud y seguridad (en adelante, GMASS), la Nota de Buenas Prácticas en Seguridad Vial y las buenas prácticas internacionales de la industria (BPII), para tener una caracterización que cumpla con los alcances de estos requerimientos, mencionándose entre estas.

En la figura 21, se pueden denotar los objetivos de los EAS que tienen relevancia en el proyecto.

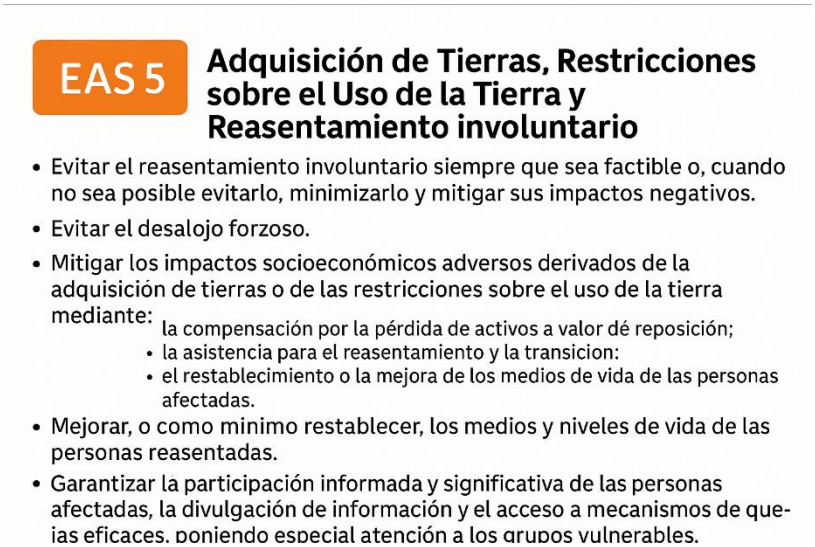
Official Use Only

EAS 1	EAS 2	EAS 3	EAS 4
Identificar, evaluar y gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto de manera coherente con los EAS. Adoptar un enfoque de mitigación para: a) Anticipar y evitar riesgos e impactos; b) cuando no sea posible evitarlos, minimizar los riesgos e impactos o reducirlos a niveles aceptables. c) una vez que los riesgos e impactos hayan sido minimizados o reducidos, mitigarlos d) cuando queden impactos residuales significativos, compensarlos o contrarrestarlos, cuando sea técnica y financieramente posible.	-Promover la seguridad y la salud en el trabajo. -Promover el trato justo, la no discriminación y la igualdad de oportunidades de los trabajadores del proyecto. -Proteger a los trabajadores del proyecto, incluidos los trabajadores vulnerables, como las mujeres, las personas con discapacidades, los niños (en edad laboral, de conformidad con este EAS) y los trabajadores migrantes, los trabajadores contratistas, los trabajadores comunitarios y los proveedores primarios, según corresponda. -Impedir el uso de todas las formas de trabajo forzado y trabajo infantil -Apoyar los principios de libertad de asociación y negociación colectiva de los trabajadores del proyecto de conformidad con las leyes nacionales. -Brindar a los trabajadores del proyecto medios accesibles para plantear inquietudes sobre condiciones laborales y trabajo.	-Promover el uso sostenible de los recursos, con inclusión de la energía, el agua y las materias primas. - Evitar o minimizar los impactos adversos en la salud humana y el medio ambiente reduciendo o evitando la contaminación proveniente de las actividades del proyecto. -Evitar o minimizar las emisiones de contaminantes climáticos de corta y larga vida vinculadas con el proyecto - Evitar o minimizar la generación de desechos peligrosos y no peligrosos. - Minimizar y gestionar los riesgos e impactos asociados con el uso de pesticidas	-Anticipar y evitar los impactos adversos en la salud y la seguridad de las comunidades afectadas por el proyecto durante todo el ciclo, tanto en circunstancias rutinarias como no rutinarias. - Promover la calidad, la seguridad y la atención a consideraciones relacionadas con el cambio climático en el diseño y la construcción de obras de infraestructura, incluidas las presas. - Evitar o minimizar la exposición de la comunidad a los riesgos que se deriven del proyecto en relación con el tráfico y la seguridad vial, enfermedades y materiales peligrosos. - Contar con medidas efectivas para abordar las emergencias. -Garantizar que se proteja al personal y los bienes de manera tal de evitar o minimizar los riesgos para las comunidades afectadas por el proyecto.

EAS 5	EAS 6	EAS 8	EAS 10
-Evitar el reasentamiento involuntario o, cuando no sea posible evitarlo, minimizarlo mediante la exploración de alternativas de diseño del proyecto. -Evitar los desalojos forzados -Mitigar los impactos sociales y económicos adversos derivados de la adquisición de tierras o las restricciones sobre el uso de la tierra mediante: • La compensación oportuna por la pérdida de activos a valor de reposición • La asistencia para el reasentamiento y transición • El restablecimiento o la mejora de los medios de vida de las personas afectadas -Mejorar, o como mínimo restablecer, los medios y niveles de vida de las personas reasentadas. -Garantizar la participación informada y significativa de las personas afectadas, la divulgación de información y el acceso a mecanismos eficaces poniendo especial atención a los grupos vulnerables.	- Proteger y conservar la biodiversidad y los hábitats. -Aplicar la jerarquía de mitigación4 y el enfoque preventivo al diseño y la ejecución de proyectos que podrían tener un impacto en la biodiversidad. - Promover la gestión sostenible de los recursos naturales vivos. - Respaldar los medios de subsistencia de las comunidades locales, incluidos los pueblos indígenas, y el desarrollo económico inclusivo a través de la adopción de prácticas que integran las necesidades de conservación y las prioridades de desarrollo	Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y respaldar su preservación. -Abordar el patrimonio cultural como un aspecto integral del desarrollo sostenible. -Promover la consulta significativa a las partes interesadas en relación con el patrimonio cultural. -Promover la distribución equitativa de los beneficios del uso del patrimonio cultural.	-Promover durante todo el ciclo del proyecto la participación inclusiva y eficaz de las partes afectadas en relación con las cuestiones que podrían tener impacto en ellas, y brindar los medios necesarios para dicha participación. -Garantizar que se divulgue información adecuada sobre los riesgos e impactos ambientales y sociales a las partes interesadas en un formato y de una manera que sean accesibles, oportunos, comprensibles y apropiados. -Proporcionar a las partes afectadas por el proyecto medios accesibles e inclusivos para plantear problemas y reclamos, y permitir que los Prestatarios respondan a dichos reclamos y los gestionen.

Figura N° 32. Objetivos de los EAS del BM con relevancia en el proyecto.

Official Use Only



Se realizó un análisis sobre la confiabilidad y las fuentes de los datos de cada uno de los estudios disponibles, los cuales han ayudado como punto de partida para el actual análisis de los componentes.

Además, fueron tomados los siguientes estudios: hidrológico e hidráulico base para el diseño del proyecto, se amplió el estudio geológico, de calidad de aire y de ruido, entre otros.

Asimismo, se realizaron visitas de campo de reconocimiento biológico, consultas públicas, grupos focales y encuestas sociales.

En las Figuras 22 a 27, se presentan algunas de las actividades llevadas a cabo a nivel de campo para fortalecer la información que fue recolectada en campo.

Figura N° 33. Recorridos de campo para conocer el trazo del proyecto y reuniones con líderes comunales para saber opiniones.



Official Use Only

Figura N° 34. Recorridos de campo multidisciplinarios y entrevistas con los lugareños del área de influencia del proyecto



Figura N° 35. Recorridos de campo interdisciplinarios para analizar fenómenos ambientales en conjunto.



Figura N° 36. Visitas a sitios específicos para la obtención de datos de línea base.



Official Use Only

Figura N° 37. Entrevistas con lugareños para analizar la dinámica ambiental de la zona de influencia del proyecto.



Figura N° 38. Consultas públicas masivas para escuchar opiniones y recomendaciones relacionadas con el proyecto.



Fue parte de la metodología revisar fuentes de información secundaria nacional e internacional. Entre las primeras, se examinaron las páginas web de Ramsar, Lista Roja de UICN, UNEP, entre otros, mientras que a nivel nacional se consultaron los sitios web de los organismos gubernamentales vinculados con el área de ambiente, salud, educación, seguridad, entre otros.

Se dispuso de capas de información geográfica, entre las cuales se incluyen las parcelas de tierra, ANP, poblados, caminos, microcuencas, entre otras, algunas de las cuales fueron obtenidas del Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental (VIGEA) del MARN.

Esta información permitió determinar la línea base cartográfica disponible y fue utilizada también para la evaluación de impactos. La data cartográfica preparada ha resultado de suma importancia para la elaboración del PGAS.

En el análisis de cada uno de los componentes de la línea base se agrega una descripción metodológica específica ampliada en los diferentes temas de los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural en cumplimiento a los EAS 1, 2, 3, 4, 6, 7,8 y 10. 4

****

4 Con relación a los temas del EAS 5, estos se incluyen en el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI)

4.1.3. Factores Fisicos

En esta sección se presentan los principales factores físicos del área de influencia, los cuales constituyen la base para comprender las condiciones naturales preexistentes que pueden influir en la manifestación de impactos del Proyecto o en la efectividad de las medidas de gestión ambiental.

Se inicia con la caracterización del clima, dada su importancia como condicionante transversal del comportamiento ambiental, la disponibilidad hídrica, la dinámica ecológica y la planificación de obras civiles.

Si bien su propósito principal es servir como insumo para el diseño del PGAS y la identificación de impactos ambientales, este análisis también resulta clave para programar técnicamente las fases del proyecto. En particular, permite definir qué actividades no deberían coincidir con la temporada de lluvias, o dónde se requerirán obras de protección para mitigar escorrentía o garantizar la estabilidad de taludes.

Su articulación con el cronograma, el PGAS y el sistema de monitoreo será esencial, para prevenir desviaciones en obra y potenciales reclamos contractuales por eventos previsibles.

Clima

Tipos climáticos

Según la clasificación de Köppen, Sapper y Lauer, (MAG, 1992), el proyecto, se encuentra ubicado dentro de la zona climática Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente (Awaig), comprendida desde 0-800 msnm.

Esta zona se caracteriza por presentar una estación seca en invierno (noviembre - todo abril), con temperatura máxima en el mes más caluroso de 22º C y más; temperaturas anuales según la altura, en las planicies costeras entre 22ºC y 27º C, y en las planicies internas de 22ºC y 28 ºC.

En la Tabla 23, se presentan los inicios y finales de las estaciones climáticas en el Salvador. El Mapa de Zonas Climáticas de El Salvador se presenta en la figura 28.

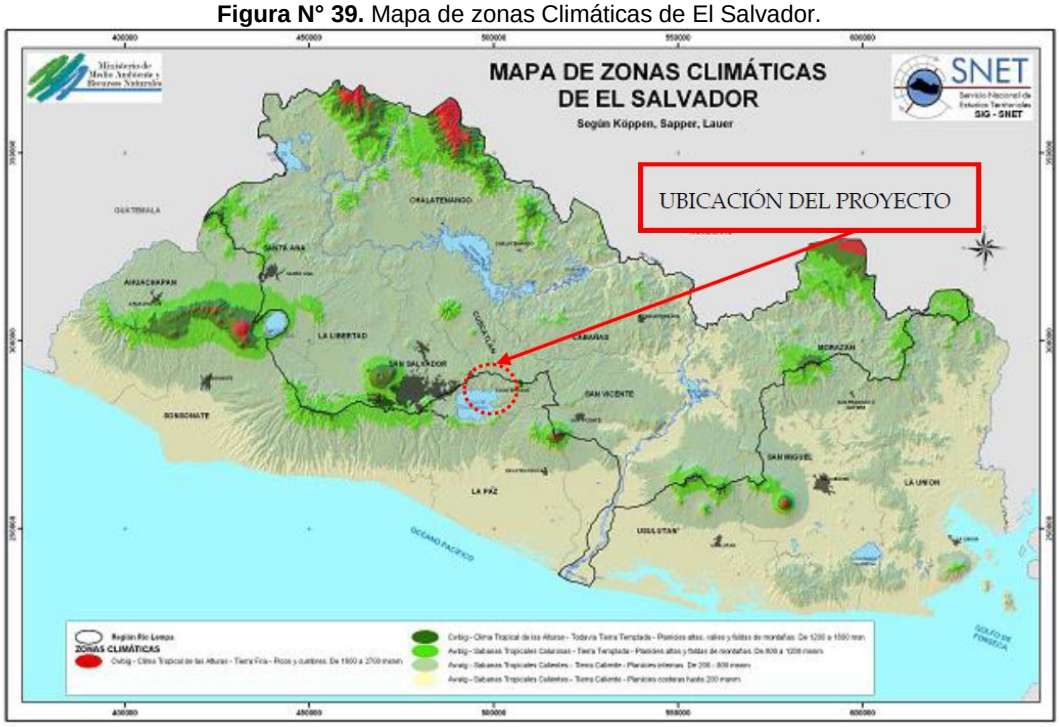
Tabla N°. 37. Inicios y finales de Estaciones Climáticas en El Salvador

Época del Año	Principio	Final	Duración	
			Días	Semanas
Estación Seca	14 de noviembre	19 de abril	157	22 ½
Transición Seca-Lluviosa	20 de abril	20 de mayo	31	4 ½
Estación Lluviosa	21 de mayo	16 de octubre	149	21
Transición Lluviosa- Seca	17 de octubre	13 de noviembre	28	4
TOTAL			365	52

Fuente: Almanaque Salvadoreño, 2000 y 1992 (Observaciones verificadas en San Salvador durante 50 años (1918-1967).

Official Use Only

Figura N° 39. Mapa de zonas Climáticas de El Salvador.



Fuente: Dirección General del Observatorio Ambiental, MARN.

Parámetros meteorológicos

A partir de los datos recopilados por la red hidrometereológica a nivel nacional, se han generado mapas de lluvia promedio, temperatura máxima, humedad relativa e índices de sequía para los años entre 1991-2020, de los cuales parte el presente análisis.

- **Condiciones Hidrometeorológicas de El Salvador e Incidencia Local.**

Precipitaciones Según Las Estaciones Hidrométricas.

A nivel nacional las lluvias promedio registran umbrales de entre 1000 a 3000 mm por año, encontrándose la zona de estudio, en un sector de moderada a intensa precipitación y alta recepción de escorrentía por su componente topográfica del tipo planicie aluvial.

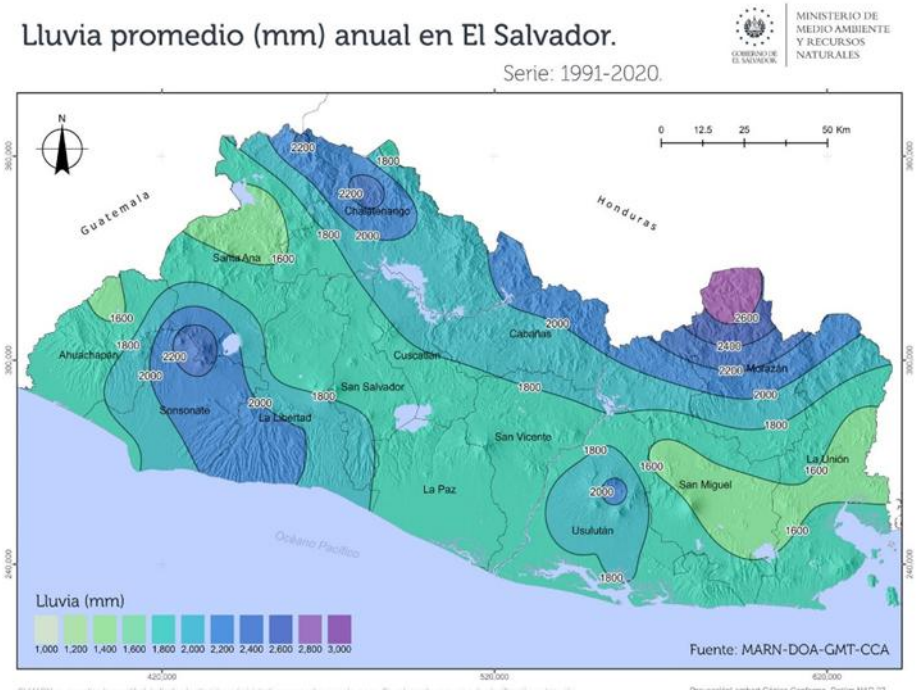
El proyecto, se encuentra en el umbral de entre 1600 a 1800 mm de lluvia por año, esto principalmente influenciado por los sistemas hidrometeorológicos del pacífico y en menor medida por los aportes del flujo del este, formador de procesos como huracanes desde el océano Atlántico.

Los procesos invernales generan escenarios de lluvia copiosa a muy intensa, incluyendo la formación de temporales, los cuales desestabilizan los taludes presentes a lo largo del cauce de los sistemas de red de drenaje hídrico natural o quebradas que interceptan al distrito; el cual, de forma local, desfoga todos sus recogimientos superficiales a través del río Las Cañas, río Acelhuate y río Taburete.

La relación entre la escorrentía y morfología local es que se almacenan grandes volúmenes de agua sobre vaguadas o sistemas de quebradas en zonas de ladera, los cuales son inminentemente generadores de procesos de erosión e inundación en los sectores de cuenca baja y desbordamientos o rebalses en los sectores aledaños a las vaguadas o quebradas existentes con alta disección local.

Official Use Only

Figura N° 40. Mapa de precipitación promedio entre 1991 – 2020 de El Salvador.



Humedad Relativa Promedio.

Este parámetro se mide en función del porcentaje de humedad presente en el entorno; es decir, el grado de agua suspendida en el aire a una temperatura definida, en intervalos de 0 al 100% de concentración.

La zona de estudio conserva hasta los datos de 2020, un porcentaje entre el 75% al 85%de humedad relativa. Este valor estaría indicando que el sector no debería presentar condiciones anómalas en términos del confort térmico, por el Volcán de San Salvador, Cerro Guaycume y Cerro Nejapa. Sin embargo, se estaría sobre un sector muy vulnerable a la sequía meteórica debido a su relación geográfica con el corredor seco centroamericano, por lo que es de vital importancia el desarrollo sostenible mediante obras verdes en la zona para garantizar que actual porcentaje de humedad se mantenga en el tiempo.

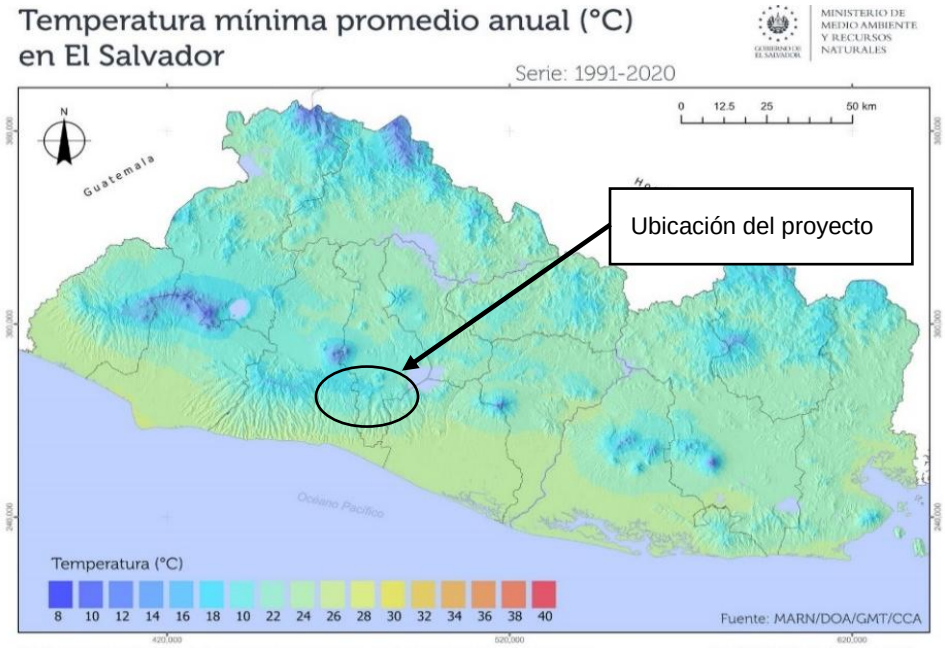
Figura N° 41. Mapa de humedad relativa promedio entre 1991 – 2020 de El Salvador.



Temperaturas Máximas Y Mínimas.

Las variaciones climáticas más severas están íntimamente relacionadas a la sequía meteorológica y pérdida de vegetación, los cuales tienen relación directa sobre la zona por su convergencia con el corredor seco centroamericano y cercanía con áreas urbanas.

Figura N° 42. Mapa de las temperaturas mínimas promedio entre 1991 – 2020 de El Salvador.



Fuente: DGOA - MARN

Las variables climáticas más representativos de los fenómenos que definen la climatología en el área de estudio se han tomado los datos facilitados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales – Gerencia de Meteorología – Centro de Clima y Agrometeorología. Los datos resumen de la estación meteorológica adoptada se muestran en el Tabla 24 y 25.

Tabla N°. 38. Intensidad De Precipitación Máxima Anual

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE OBSERVATORIO DE AMENAZAS Y RECURSOS NATURALES
GERENCIA DE METEOROLOGIA
CENTRO DE CLIMA Y AGROMETEOROLOGIA

INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA ANUAL (ABSOLUTA)
En mm/minuto para diferentes períodos.

ESTACION: AEROPUERTO DE ILOPANGO INDICE: S- 10
LATITUD: 13° 41.9'
LONGITUD: 89° 07.1'
ELEVACION: 615 m.s.n.m.

AÑO	5'	10'	15'	20'	30'	45'	60'	90'	120'	150'	180'	240'	360'
1953	1.98	1.95	1.87	1.66	1.36	1.06	0.81	0.69	0.33	0.27	0.23	0.18	0.14
1954	3.00	2.10	1.56	1.53	1.11	0.78	0.66	0.45	0.34	0.24	0.21	0.17	0.10
1955	2.48	2.05	1.97	1.84	1.61	1.29	1.01	0.69	0.52	0.43	0.38	0.30	0.20
1956	2.12	2.03	2.00	1.78	1.36	1.01	0.78	0.57	0.44	0.37	0.31	0.24	0.24
1957	2.26	2.06	1.68	1.40	1.19	0.85	0.66	0.52	0.40	0.27	0.23	0.14	0.12
1958	2.38	1.89	1.65	1.43	1.16	0.84	0.68	0.49	0.38	0.32	0.27	0.21	0.14
1959	3.68	2.94	2.63	2.48	2.01	1.44	1.11	0.76	0.59	0.48	0.42	0.32	0.15
1960	2.02	2.00	1.91	1.52	1.29	0.91	0.72	0.55	0.44	0.36	0.31	0.24	0.19
1961	2.66	2.16	1.91	1.67	1.47	1.10	0.84	0.37	0.30	0.27	0.26	0.23	0.20
1962	2.58	2.25	1.97	1.62	1.41	1.08	0.85	0.59	0.46	0.38	0.32	0.24	0.17
1963	2.44	2.00	1.72	1.54	1.32	1.05	0.88	0.64	0.52	0.38	0.33	0.26	0.09
1964	2.22	2.02	1.89	1.82	1.54	1.23	0.99	0.67	0.50	0.42	0.20	0.14	
1965	3.42	2.83	2.27	1.88	1.38	0.94	0.74	0.51	0.40	0.33	0.28	0.22	
1966	2.05	2.02	1.68	1.51	1.34	0.95	0.74	0.47	0.41	0.34	0.28	0.12	
1967	3.14	1.90	1.49	1.28	1.01	0.80	0.70	0.59	0.48	0.40	0.34	0.16	0.07
1968	2.40	2.37	2.31	2.07	1.64	1.22	0.98	0.78	0.74	0.71	0.60	0.20	
1969	1.60	1.47	1.31	1.10	0.98	0.86	0.80	0.58	0.45	0.37	0.31	0.15	
1970	2.66	2.33	2.19	2.01	1.60	1.25	0.98	0.71	0.58	0.51	0.46	0.36	0.32
1971	2.74	2.37	1.97	1.54	1.47	1.08	0.82	0.57	0.44	0.37	0.32	0.25	0.04
1972	2.12	1.64	1.42	1.30	0.99	0.70	0.53	0.37	0.30	0.24	0.21	0.17	
1973	3.94	2.82	2.06	1.86	1.67	1.23	1.00	0.76	0.36	0.35	0.21	0.16	0.06
1974	2.00	1.94	1.64	1.46	1.25	0.93	0.76	0.51	0.39	0.32	0.27	0.26	0.20
1975	2.08	1.84	1.79	1.56	1.39	1.34	1.22	0.85	0.65	0.54	0.46	0.35	0.24
1976	3.46	2.43	1.81	1.48	1.11	0.83	0.71	0.54	0.46	0.37	0.31	0.24	0.19
1977	2.50	1.72	1.51	1.30	0.95	0.73	0.55	0.43	0.33	0.26	0.24	0.22	0.18
1978	2.70	1.75	1.55	1.31	1.30	0.97	0.78	0.64	0.52	0.45	0.39	0.21	0.16
1979	2.28	2.18	1.88	1.68	1.27	1.11	0.87	0.64	0.61	0.50	0.43	0.34	0.23
1980	2.22	2.12	2.09	2.06	1.61	1.10	0.84	0.58	0.47	0.40	0.34	0.26	0.17
1981	1.94	1.84	1.58	1.44	1.45	1.03	0.79	0.60	0.46	0.38	0.26	0.22	0.10
1982	2.06	1.93	1.62	1.45	1.35	1.13	0.87	0.59	0.45	0.36	0.31	0.26	0.23
1983	2.08	1.97	1.55	1.37	1.28	0.97	0.66	0.58	0.46	0.43	0.36	0.23	0.16
1985	2.48	2.21	1.93	1.64	1.57	1.12	0.86	0.57	0.43	0.34	0.30	0.17	0.06
1986	2.94	2.29	2.08	1.81	1.53	1.07	0.91	0.64	0.56	0.32	0.28	0.22	0.15
1987	2.48	1.91	1.54	1.39	1.17	0.85	0.70	0.48	0.37	0.30	0.27	0.21	0.14
1988	2.80	2.00	1.90	1.68	1.40	1.36	1.43	1.22	0.92	0.75	0.63	0.49	0.32
1989	2.60	2.10	2.19	1.99	1.74	1.35	1.05	0.71	0.57	0.46	0.40	0.31	0.21
1990	3.00	2.52	2.07	1.82	1.48	1.06	0.82	0.60	0.45	0.36	0.32	0.25	0.16
1991	2.12	1.67	1.38	1.38	1.29	0.92	0.70	0.38	0.31	0.25	0.22	0.18	0.13
1992	1.86	1.43	1.22	1.02	0.79	0.58	0.45	0.30	0.24	0.19	0.22	0.22	0.15
1993	2.10	1.25	1.04	0.91	0.76	0.69	0.57	0.39	0.31	0.26	0.22	0.16	0.12
1994	4.10	3.45	2.47	1.86	1.35	0.94	0.72	0.57	0.45	0.37	0.31	0.28	0.20
1995	2.50	2.05	1.80	1.93	1.48	1.06	0.81	0.55	0.44	0.36	0.30	0.23	0.15
1996	2.00	1.63	1.33	1.18	0.85	0.68	0.55	0.42	0.33	0.31	0.29	0.24	0.22
1997	2.90	2.40	2.13	1.87	1.58	1.40	1.15	0.78	0.59	0.47	0.39	0.29	0.20
1998	3.02	2.56	2.01	1.56	1.25	1.06	0.83	0.56	0.44	0.36	0.31	0.22	0.15
1999	2.56	2.01	1.89	1.67	1.40	1.23	1.03	0.69	0.54	0.43	0.37	0.28	0.20
2000	2.00	1.60	1.33	1.18	1.05	0.90	0.71	0.48	0.37	0.36	0.32	0.24	0.17
2001	1.80	1.25	1.12	1.00	0.83	0.65	0.49	0.34	0.26	0.22	0.19	0.14	0.09
2002	1.70	1.40	1.20	1.03	0.92	0.70	0.54	0.34	0.23	0.27	0.25	0.22	0.16
2003	2.12	1.92	1.59	1.44	1.05	0.85	0.66	0.61	0.57	0.46	0.40	0.20	0.14
2004	3.20	2.48	2.04	1.81	1.46	1.08	0.84	0.58	0.47	0.38	0.32	0.26	0.17
2005	4.92	3.56	3.04	2.78	2.29	1.64	1.24	0.87	0.70	0.57	0.54	0.42	0.30
2006	2.00	2.00	1.89	1.49	1.08	0.73	0.55	0.37	0.28	0.22	0.21	0.20	0.13
2007	3.00	1.69	1.42	1.38	1.05	0.88	0.69	0.46	0.35	0.28	0.23	0.19	0.13
2009	2.60	2.00	1.47	1.50	1.33	1.24	1.17	1.06	1.03	0.93	0.84	0.67	0.52
2010	2.02	2.00	2.00	1.94	1.61	1.19	0.92	0.75	0.72	0.66	0.61	0.47	0.31

Mostrándose en la Tabla 39, las variables climatológicas registradas para un año promedio.

Official Use Only

Tabla N°. 39. Variables climáticas Registradas por la Estación Meteorológicas de Ilopango

PARAMETROS / MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
Precipitación mm	1.7	1.0	5.3	23.5	153.1	286.8	318.5	332.1	335.8	185.0	57.0	9.0	1708.8
Temperatura Máxima Promedio °C	30.6	31.2	32.4	32.8	31.2	30.2	30.4	30.4	29.4	29.5	29.8	29.5	30.6
Temperatura Mínima Promedio °C	17.0	16.7	18.2	19.8	20.3	19.9	19.4	19.6	19.6	19.3	18.5	16.6	18.7
Temperatura Seca Promedio °C	22.7	23.1	24.0	25.0	24.7	24.0	24.0	23.8	23.3	23.3	23.0	22.9	23.7
Temperatura Humeda Promedio °C	18.4	18.2	19.4	21.1	21.9	21.8	21.5	21.5	21.5	21.0	20.1	19.2	20.5
Humedad Relativa %	67	65	66	71	79	82	80	82	85	82	76	71	76
Viento (escala Beaufort)	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.4	1.5	1.6	1.4
Nubosidad en /10	3	3	3	5	7	7	7	8	8	7	5	3	5.5
Luz Solar (horas)	9.5	9.6	9.6	8.6	7.3	6.4	8.2	7.8	6.2	7.4	8.3	9.5	8.2
Presión Atmosférica en milibares	3.7	3.2	3.0	2.8	2.6	2.8	3.4	3.4	2.6	2.1	3.4	3.7	3.1

En los distritos del área de influencia del proyecto, el promedio de temperatura anual es de 25.9°C, siendo su temperatura máxima promedio en la época del verano de 30.6°C y su temporada mínima de 18.7°C. El promedio de pluviosidad en el municipio es de 1,708.8 mm durante la época de invierno siendo los meses de enero y febrero en los que menos precipitaciones se dan con un promedio de 1.7 y 1.0 mm y los de mayor pluviosidad agosto y septiembre, este último con un promedio de 335.8 mm. En cuanto a la velocidad del viento, en los meses de octubre a febrero se registran los mayores valores, debido a las altas presiones que vienen del norte, oscilando entre los 1.4 y 1.6 (escala Beaufort). Durante los siguientes meses (marzo a septiembre) hay vientos provenientes del Sur y más que todo se sienten en horas de la tarde, con velocidades debajo de los 1.4.

Escenarios de cambio climático futuro

Esta sección presenta los principales escenarios climáticos proyectados para el país y su área de influencia, con base en modelos reconocidos y datos oficiales.

La información contenida aquí constituye un insumo relevante para la identificación de riesgos asociados al cambio climático, así como para el diseño de medidas de adaptación estructurales y no estructurales dentro del marco del Proyecto.

Su integración con los instrumentos técnicos del Proyecto, en particular el PGAS, el diseño final de las obras y los mecanismos de monitoreo, será clave para asegurar la resiliencia ambiental y social en todas las etapas del ciclo del Proyecto.

La geografía de El Salvador, está caracterizada por periodos de sequía y de fuertes precipitaciones que provocan inundaciones y deslizamientos. El país se encuentra en la trayectoria de tormentas tropicales que surgen del Atlántico y el Pacífico, tormentas que han aumentado tanto en frecuencia como en intensidad en los decenios recientes. Las zonas costeras, donde vive más del 30% de la población, son altamente vulnerables a la combinación del aumento del nivel del mar y los eventos de El Niño.

Son las lluvias irregulares las que caracterizan al país en buen porcentaje, convirtiéndolo en una de las zonas del mundo más susceptibles a la variabilidad y el cambio del clima (FAO, 2017).

La sequía en Centroamérica se relaciona más con la distribución anómala de la precipitación dentro del período lluvioso, especialmente cuando inicia la lluvia se manifiesta en las dos últimas semanas del mes de junio, en la segunda y tercera semana de julio y en las primeras semanas del mes de agosto.

Solo en los eventos más críticos, la anomalía aumenta por un déficit importante de precipitación total anual o se prolonga durante todo el período de la postrera.

Es decir, que la sequía meteorológica es suficientemente acentuada para convertirse en una sequía agrícola; sin embargo, la prolongación no suele ser tan grande como para convertirse en una sequía hidrológica severa, y muchos de los efectos de estrés hídrico derivados se deben generalmente a un mal

Official Use Only

manejo de cuencas, relacionados con otros aspectos como deforestación, uso inadecuado de suelos, pérdida de la capacidad de almacenamiento del suelo, de fertilidad, de capacidad de infiltración, de fuentes de agua, secado de ríos, bajo rendimiento de los cultivos, etc.

Para lograr la resiliencia de los sistemas productivos, lo esencial de la seguridad alimentaria tiene que estar basada en la retención de la humedad y la fertilidad de los suelos, el acceso al agua y la gestión del riesgo.

Para ello se requiere un enfoque de cuenca, subcuenca, microcuenca e incluso finca o parcela, pasando por la restauración ambiental de los ecosistemas, que permita mejorar el ciclo hidrológico como un objetivo estratégico regional (Plan Nacional de Gestión de Recurso Hídrico de el Salvador, con énfasis en zonas prioritarias, MARN 2017, p.165).

El calentamiento, combinado con precipitaciones reducidas y más variables, es susceptible de provocar estrés hídrico para una gran parte de la población de El Salvador.

Las proyecciones indican una reducción del agua de superficie (actualmente el 66 por ciento del suministro de agua), disminución de las tasas de recarga de aguas subterráneas para las aguas subterráneas (33 por ciento del suministro de agua), y una creciente necesidad de riego, llevando ello a una escasez de aguas.

La disminución de las escorrentías fluviales se proyecta en toda la región, incluyendo una disminución del 13% del río principal del país, el Lempa, a finales de este siglo (USAID, 2017).

La disminución de la recarga de aguas subterráneas se exacerba por el índice alto de deforestación en el país.

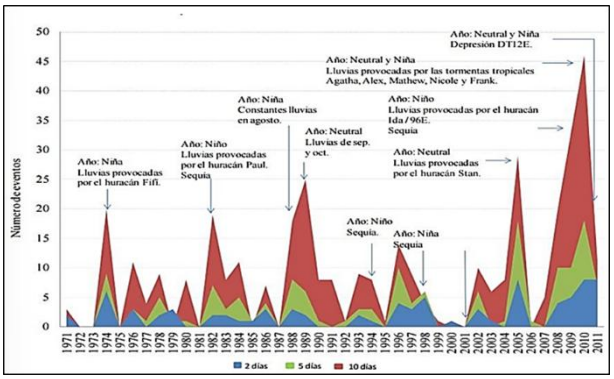
Tomando como referencia al documento “Modelos de Simulación y Escenarios Climáticos para El Salvador” de MARN (2017), es posible constatar que los escenarios por cambios climáticos están relacionados a las variaciones en la intensidad y tiempo de duración de eventos hidrometeorológicos locales, los cuales tienen una correlación directa con la meteorología regional.

Estos efectos se ven reflejados en la ocurrencia de periodos de sequía más prolongados y recurrentes, incidiendo en gran manera en la formación de islas de calor en zonas urbanas y pérdida del potencial productivo de los suelos debido al déficit de precipitación que se genera por el efecto de La Niña.

Sus impactos son más evidentes en las zonas rurales, puesto que se configura una mayor susceptibilidad a la meteorización física y biológica en los suelos que han sido usados con anterioridad para fines agrícolas; los cuales, ante el cambio de estación por efecto de El Niño, tienden sobresaturase y lavarse ante eventos de precipitación intensos y de corta duración.

Official Use Only

Figura N° 43. Número de eventos que sobrepasan el umbral de 100 mm acumulados en a) dos días (área azul), b) cinco días (área verde) y c) 10 días (área roja) de lluvias en la estación de Ilopango, en El Salvador, durante el periodo 1971 – 2011.

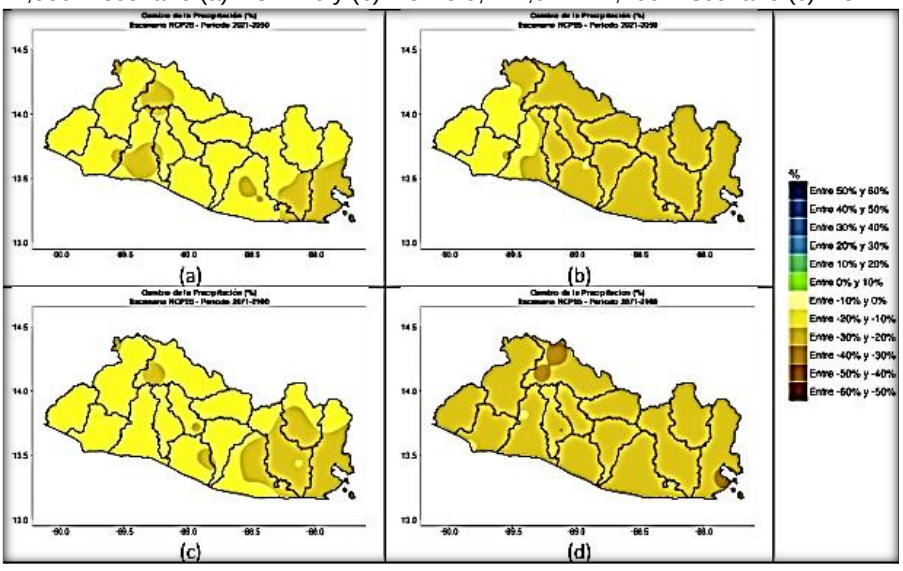


Fuente: DGOA-MARN, 2013

De forma general, existen estimaciones que indican un aumento gradual y generalizado de las temperaturas a nivel nacional, siendo el único componente estable, las zonas de ladera o montañas, las cuales si no se hacen buen uso y protección de los recursos boscosos, estarían muy expuestos a la contención de radiación solar, incidiendo directamente en el aumento significativo de las temperaturas locales y por ende en la capacidad de recarga hídrica y la tasa de evapotranspiración emitida hacia la superficie.

A partir de modelamiento numérico, fue posible definir por MARN (2017), escenarios de variaciones climáticas regionales para los períodos de 2021-2050 y 2071-2010, demostrando a partir del comportamiento registrado por las estaciones hidrométricas de país, una tendencia a la disminución de las precipitaciones y un aumento considerable de las temperaturas, esquematizado en las siguientes figuras.

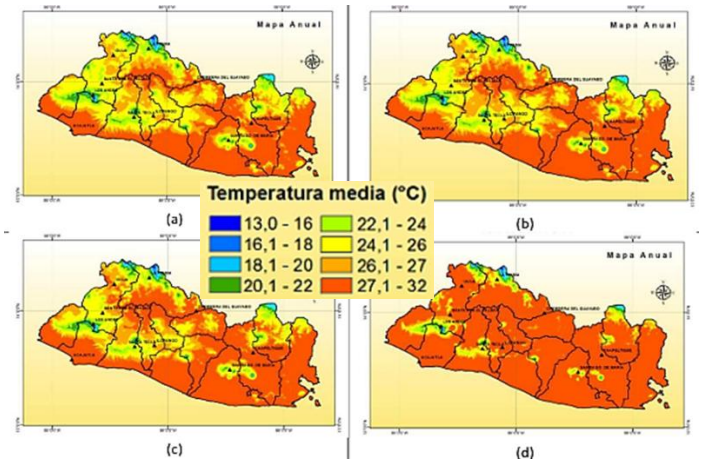
Figura N° 44. Cambios porcentuales de la precipitación anual proyectados por el ensamble multimodelo para los periodos 2,021 – 2,050: Escenario (a) RCP 2.6 y (b) RCP 8.5; Y 2,071 – 2,100: Escenario (c) RCP 2.6 y (d) RCP 8.5.



Fuente: DGOA – MARN, 2017.

Official Use Only

Figura N° 45. Climatologías futuras de la temperatura media anual, proyectadas por el ensamble multimodelo para periodos 2,021 – 2,050: Escenario (a) RCP 2.6 y (b) RCP 8.5; y 2,071 – 2,100: Escenario (c) RCP 2.6 y RCP 8.5.

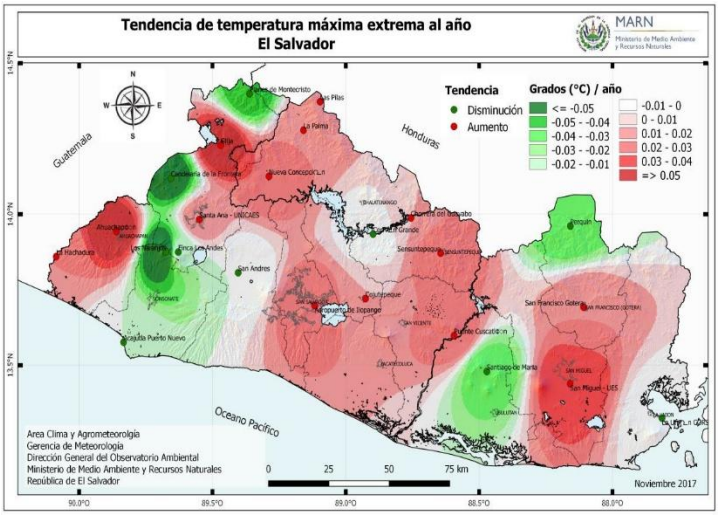


Fuente: DGOA-MARN, 2017

De forma local en la zona de estudio, a partir del mapa de Tendencias de Temperatura Máxima Extrema al Año de MARN, se puede observar que los gradientes de variación temperatura anual rondan entre los -0.05 a +0.05 grados Celsius por año, estando la zona estudio por su afectación indirecta referente a la desarrollo y expansión de la mancha urbana (AMSS) en una región de aumento de temperatura critica (ver Figura 35).

Se proyecta que dicho sector aumenta +0.05 grados Celsius anuales (Figura 35), lo que conllevaría como efecto catalizador al aumento de las temperaturas, la disminución no controlada o planificada de la vegetación del sector; el cual, si bien es cierto es dominantemente del tipo irrigado agrícola que conserva una sucesión boscosa muy propia de ambientes fluviales que tienen la capacidad de estabilizar las temperaturas locales. Por tanto, es necesario que exista un plan de manejo forestal para que se promuevan como cuerpos controladores climáticos a los micro corredores biológicos existentes en la zona, incentivando además proyectos no solo de reforestación sino también de arborización con especies nativas para conservar la capacidad mecánica e hidráulica de los suelos y mitigar los impactos por escorrentía superficial y erosión aluvial.

Figura N° 46. Tendencias de la Temperatura en El Salvador y en la Zona de Estudio



Fuente: MARN.

Hidrología e hidráulica fluvial

Esta sección presenta el análisis hidrológico e hidráulico del área de influencia del Proyecto, incluyendo la caracterización de cuencas, métodos de escurrimiento, parámetros fisiográficos y resultados de modelamiento de caudales. Se describe además la calidad del agua superficial, el estado de las subcuencas principales y la relación entre la traza vial y la red hidrográfica existente.

La información contenida constituye un insumo técnico clave para el diseño y dimensionamiento de obras de drenaje, así como para la evaluación de impactos asociados al manejo de aguas lluvias y la escorrentía superficial durante la fase constructiva y operativa del Proyecto.

Los resultados hidrológicos e hidráulicos presentados se integran con: Las medidas de control de erosión, sedimentación o protección de cauces establecidas en el PGAS; Las decisiones constructivas priorizadas en zonas de mayor vulnerabilidad hídrica; Y los instrumentos de monitoreo ambiental definidos para el seguimiento de escorrentía, calidad de agua y estabilidad hidráulica. La información se basa en fuentes secundarias / modelación hidrológica, recopilada mediante recorridos de campo / simulaciones / registros oficiales, etc.

El trazo de la vía proyectada es atravesado por ríos y pequeñas vaguadas y quebradas de invierno. Dichas quebradas recogen las lluvias en pequeñas cuencas, siendo sus cauces, afluentes de ríos importantes.

Estas cuencas tienen un comportamiento hidrológico e hidráulico torrencial muy particular a lo largo y ancho de sus cauces, debido a la irregularidad topográfica de sus secciones transversales en donde se advierte un estrangulamiento de estas, en la parte alta de la cuenca y una leve ampliación en la parte media de su recorrido. Esta variabilidad de dimensiones provoca durante la ocurrencia de las lluvias; en el primer caso, el arrastre de materiales gruesos y presencia de erosión fluvial en el lecho y márgenes del cauce, y en el segundo caso, se observan depósitos de materiales de arrastre como consecuencia de una disminución significativa de las velocidades del flujo.

La morfología de la zona de influencia de la traza del proyecto se desarrolla en su gran mayoría básicamente en la cabecera de los cauces que drenan el sector. En tal sentido, ante la existencia de dichos cauces bien definidos a lo largo del proyecto, se hace necesaria la construcción de obras de drenaje con la finalidad de mantener la vía en óptimas condiciones y sea perfectamente transitable durante la estación lluviosa.

La identificación de puntos de descarga del escurrimiento superficial es una tarea que se ha efectuado en campo con el apoyo de la cartografía generada para el proyecto a escala 1:1,000, cartografía proporcionada por el Centro Nacional de Registros a escala 1:5,000; 1:10,0000 y 1:25,000.

Esta información ha sido digitalizada mediante el uso de software AutoCAD y levantamientos topográficos específicos, determinándose las áreas de recogimiento para el diseño de las obras de drenaje longitudinal y las cuencas hidrográficas para la evaluación de cada una de las obras de drenaje transversal existentes.

Mediante ese procedimiento y con el uso de las herramientas de cálculo que brinda el software, se procedió al cálculo de las respectivas áreas de recogimiento y cuencas, la longitud de los cauces más largos, así como las elevaciones máximas y mínimas de cada una de las cuencas en estudio y en general todos los parámetros fisiográficos necesarios para la determinación del tiempo de concentración que permitió definir la duración de la tormenta de diseño.

Dado que el tamaño de las áreas de recogimiento en estudio puede considerarse como pequeñas, el método de escurrimiento adoptado es la Fórmula Racional ya que trata de reproducir el fenómeno hidrológico con base en la estimación de los parámetros meteorológicos y morfológicos del área de estudio.

Este método, no considera el almacenamiento que puede ocurrir en la cuenca, lo que la hace aplicable en nuestro medio hasta un área máxima de cuenca de 1.5 km2.

Official Use Only

Esta restricción se fundamenta en el régimen de precipitación existente, que, a duraciones de tormentas cortas, se producen precipitaciones altas, lo cual hace que no se genere almacenamiento en la cuenca y por consiguiente que no sea notorio o significativo el retardo de la avenida para cuencas dentro del rango antes mencionado.

En el caso de cuencas con área de recogimiento mayor a 1.5 km2, se utilizó como modelo de escurrimiento el Método del Hidrograma Triangular, este método considera que el comportamiento del escurrimiento en función del tiempo es en forma de triángulo, o sea que las curvas de ascenso y descenso del Hidrograma se convierten en líneas rectas, las cuales en su punto de convergencia representan el caudal máximo

Este modelo ha sido utilizado en el país para cuencas con áreas de recogimiento considerables, existiendo investigaciones en donde ha sido aplicado hasta cuencas de 100 Km2 brindando resultados satisfactorios de acuerdo con el Trabajo Final de Grado “GENERACIÓN DE UN MODELO PARAMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE CRECIDAS EN PEQUEÑAS CUENCAS”, Universidad de El Salvador (1989)).

Por otra parte, el Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para Infraestructura Vial en Centroamérica, primera edición 2016, cita en su apartado Métodos Basados en Hidrogramas Unitarios que el Manual de Carreteras de Perú recomienda utilizar este método en cuencas no superiores a 30 Km2, en tal sentido se estima que para el tamaño de cuencas que conforman el proyecto, el método es válido.

A nivel de región hidro geográfica, la dinámica de las aguas superficiales se ve controlada por el rio Acelhuate, el cual es uno de los tributarios principales provenientes del Lempa y del que a su vez se desprende el rio Las Cañas, que desemboca en el mismo.

El rio Acelhuate se forma a partir de la confluencia de los ríos Hiloapa, Matalapa y el Garrobo en el sector sureste de la ciudad de San Salvador a altura del Parque Saburo Hirao y la subcuenca comprende los siguientes distritos:

- Antiguo Cuscatlán.
- San Salvador.
- Nueva San Salvador.
- Mejicanos.
- Soyapango.
- Ciudad Delgado.
- Cuscatancingo.
- Ayutuxtepeque.
- Tonacatepeque.
- Guazapa.
- San Martín.
- Apopa.
- Nejapa.
- Aguilares.
- San Marcos.
- Suchitoto.
- San José Guayabal.
- Oratorio de Concepción.

Conforma una red de drenaje del tipo dendrítico, generando ramificaciones menores, las cuales conforman las unidades de microcuenca delimitadas por el parteaguas y escurrimientos superficiales de las zonas de ladera del AMSS y las laderas de la zona sur pertenecientes a la Cordillera del Bálsamo.

La subcuenca, cuya extensión aproximada es de 1,072.98 km2, que constituye el 5.1% del área del país, cuenta 1,235,451 habitantes, correspondiendo al 24.1% del total del país.

El río Acelhuate, forma parte del sistema hidrográfico del río Lempa, y en su trayecto hacia la desembocadura, recibe el aporte de varios afluentes, entre ellos, la quebrada Montserrat, Arenal de

Official Use Only

Mejicanos, quebrada Tutunichapa -Tomayate, y los ríos Ilohuapa, Las Cañas, río Matalapa, Guazapa y Tasajera.

El área del río es de 733.0 km2, o sea, 3.5% de la superficie total del país.

En el período del 2002 al 2005, se realizó por medio del MARN-BID, un diagnóstico de calidad sanitaria de las aguas superficiales de El Salvador, para el cálculo del Índice de Calidad de las Agua General (ICA), encontrándose entre los sitios del estudio el río Matalapa (Nacimiento, río Matalapa contiguo a parque Saburo Hirao en San Salvador, a 59.49 km antes de la desembocadura).

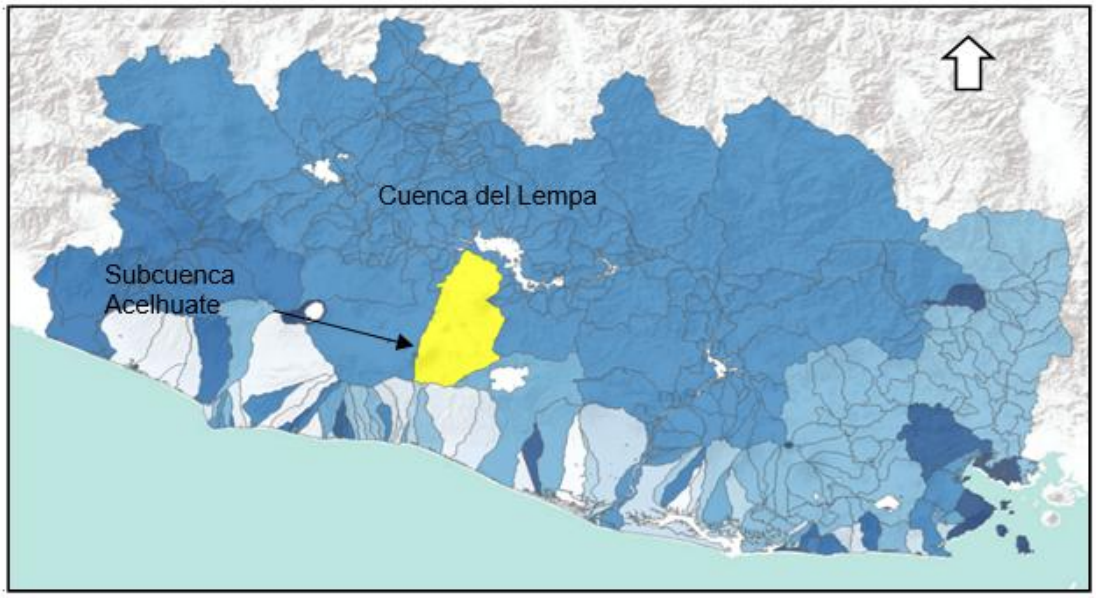
Los resultados obtenidos a nivel de subcuenca del río Acelhuate mostraron que la calidad del agua, desde su nacimiento hasta su desembocadura va de pésima a mala calidad; la investigación determina que el agua es una amenaza para los pobladores que tienen contacto con ella y limita el desarrollo de vida acuática.

Los niveles de contaminación fecal para el año 2005 a través de los coliformes fecales llegan hasta 30,000,000 NMP /100ml; el máximo para el contacto humano es de 1,000 bacterias/100 ml se puede ver que este límite máximo está incluido 30,000 veces en la cantidad de bacterias que transporta el río.

Esta carga de contaminación fecal ingresa al Embalse del Cerrón Grande, impactando la calidad sanitaria de los productos alimenticios generados con esa agua, de acuerdo con el estudio la subcuenca del río Acelhuate presenta deterioros en la calidad del agua, encontrándose muy impactado al momento.

En la Figura 36, puede observarse la cuenca del rio lempa y la ubicación de la subcuenca del río Acelhuate.

Figura N° 47. Mapa de Cuencas de El Salvador.



Fuente: SIG – Elaboración Propia

Desde el punto de vista hidrográfico, todos los cauces que cortan la traza de proyecto pertenecen a la cuenca del Río Las Cañas y a la gran cuenca del Rio Acelhuate.

Official Use Only

La cuenca del río Las Cañas es afluente del río Acelhuate, que a su vez desemboca en el río Lempa. El centro de la cuenca está aproximadamente a los 89°10' longitud oeste y 13º45' latitud norte, extendiéndose al norte del lago de Ilopango y de la ciudad de San Salvador, con un área de 7.503,5 hectáreas y un perímetro de 70.969,73 metros.

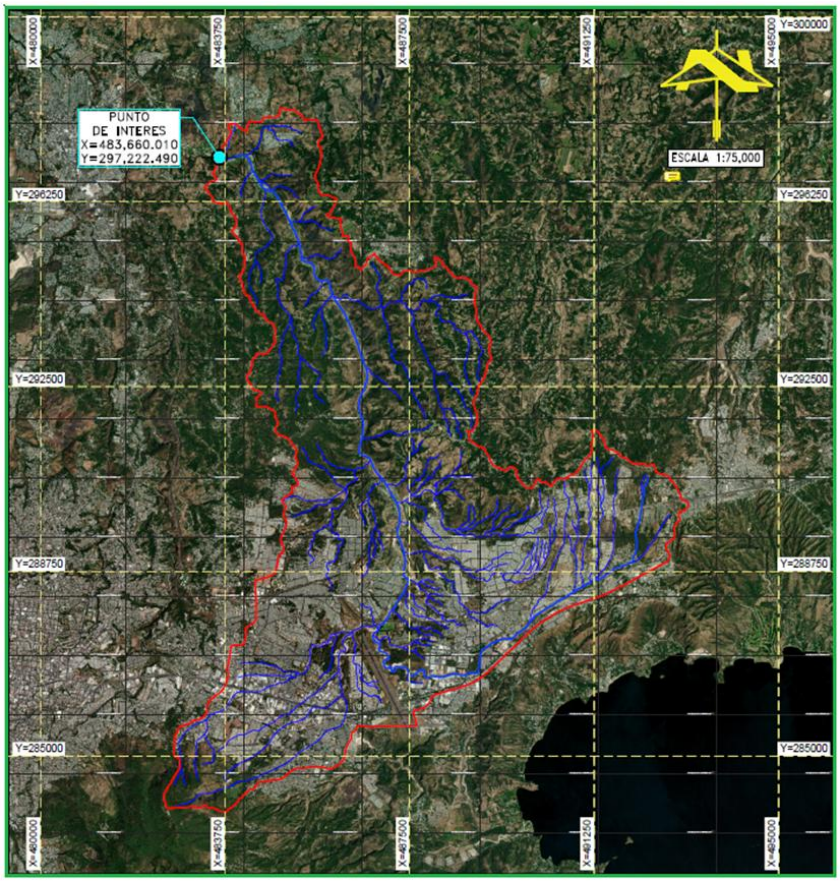


Figura N° 48. Ubicación del Proyecto en la Cuenca Hidrográfica Río Las Cañas

Fuente: Segundo Informe de Hidrología e Hidráulica del proyecto Construcción Bypass de Apopa. INGENYARSE Ago-22.

La morfología de la zona de influencia de la traza del proyecto, se desarrolla en su gran mayoría básicamente en la cabecera de los cauces que drenan el sector. En tal sentido ante la existencia de dichos cauces bien definidos a lo largo del proyecto, se hace necesaria la construcción de obras de drenaje con la finalidad de mantener la vía en óptimas condiciones y sea perfectamente transitable durante la estación lluviosa.

El sistema hidrográfico de la microcuenca Las Cañas está conformado por 17 segmentos de cuenca, siendo la longitud del cauce principal de 21.5 Km. El río Las Cañas nace en el Distrito de Ilopango, a 1.9 kms al Oeste de la ciudad de Ilopango; corre de Sureste a Noreste y desemboca en el río Acelhuate; recibe la confluencia de ríos y quebradas, como son:

- Ríos: Sumpa, Los Chorros, La Estacada, La Campanera, Ismatapa o La Presa, El Sauce, El Pacún, El Chorro, Zapotitán, El Chorro, Los Chorros, Seco y Las Perras, El Limón, El Jocote, El Jaguen o El Pital, Chantecúan, Agua Blanca o El Coyolar.
- Quebradas secas: Santa Lucía, Arenal San Bartolo, Arenal Seco,

El trazado de la vía proyectada es traspasado por pequeñas vaguadas y quebradas de invierno. Dichas quebradas recogen las lluvias de pequeñas áreas identificadas como pequeñas cuencas, y sus cauces son afluente de ríos importantes como se explicó anteriormente. Estas cuencas tienen

Official Use Only

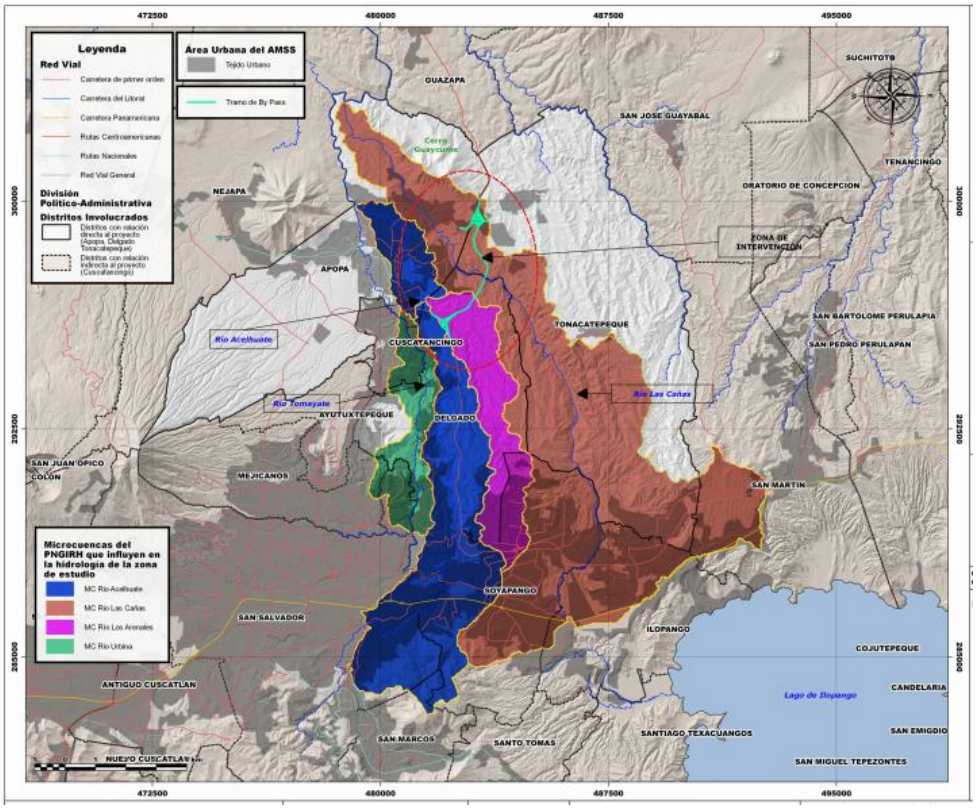
un comportamiento hidrológico e hidráulico torrencial muy particular a lo largo y ancho de sus cauces, debido a la irregularidad topográfica de sus secciones transversales en donde se advierte un estrangulamiento de estas, en la parte alta de la cuenca y una leve ampliación en la parte media de su recorrido.

Esta variabilidad de dimensiones provoca durante la ocurrencia de las lluvias; en el primer caso, el arrastre de materiales gruesos y presencia de erosión fluvial en el lecho y márgenes del cauce, y en el segundo caso, se observan depósitos de materiales de arrastre como consecuencia de una disminución significativa de las velocidades del flujo.

Riegan al distrito de Tonacatepeque los ríos: Las Cañas, Chamulapa, Guazapa, El Sillero, Mistancingo, Agua Caliente, Guaycume, Los Naranjos, Ismatapa, Los Chorros, Agua Blanca, El Chorro, El Borbollón, Zapotitán, Los Plátanos, El Guaza, Chantecuán, El Jaguén o El Pital, Perulapía, Pacún y El Jocote; las quebradas: La Calzada, Las Pavas, El Arenal de Malacoff, El Peche, El Pital, El Callejón, San Juan, El Zambullido y El Amate.

Según la información del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, se forman unidades de microcuenca más locales por medio del método “Pfafstetter”; el cual, para la zona de estudio, converge sobre las zonas aporte de flujos superficial hacia el rio Acelhuate, mediante la microcuenca del rio Guaycume, tal cual se había indicado anteriormente.

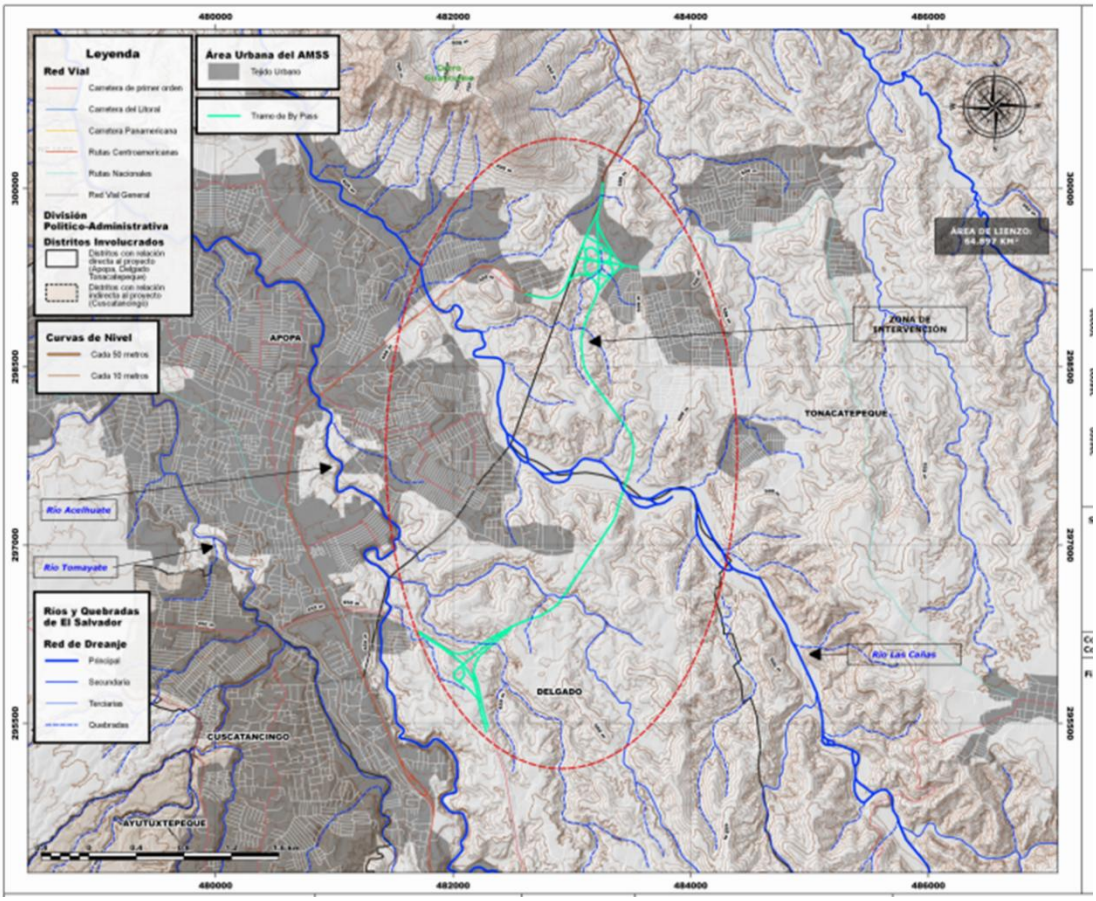
Figura N° 49. Mapa de Microcuencas de la Zona de Estudio**.**



Fuente: SIG-Elaboración propia

Official Use Only

Figura N° 50. Mapa de Red Hídrica de la Zona de Estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia

El trazo de la vía proyectada es atravesado por pequeñas vaguadas y quebradas de invierno. Dichas quebradas recogen las lluvias de pequeñas áreas identificadas como pequeñas cuencas, y sus cauces son afluente de ríos importantes como se explicó anteriormente. Estas cuencas tienen un comportamiento hidrológico e hidráulico torrencial muy particular a lo largo y ancho de sus cauces, debido a la irregularidad topográfica de sus secciones transversales en donde se advierte un estrangulamiento de estas, en la parte alta de la cuenca y una leve ampliación en la parte media de su recorrido.

Esta variabilidad de dimensiones provoca durante la ocurrencia de las lluvias; en el primer caso, el arrastre de materiales gruesos y presencia de erosión fluvial en el lecho y márgenes del cauce, y en el segundo caso, se observan depósitos de materiales de arrastre como consecuencia de una disminución significativa de las velocidades del flujo.

En las figuras 40 y 41, se muestran las cuencas hidrográficas de cauces existentes, trazadas en la cartografía propia del proyecto. De igual manera, en la Tabla 26 se presentan los valores de área para cada cuenca hidrográfica y sus respectivos parámetros fisiográficos.

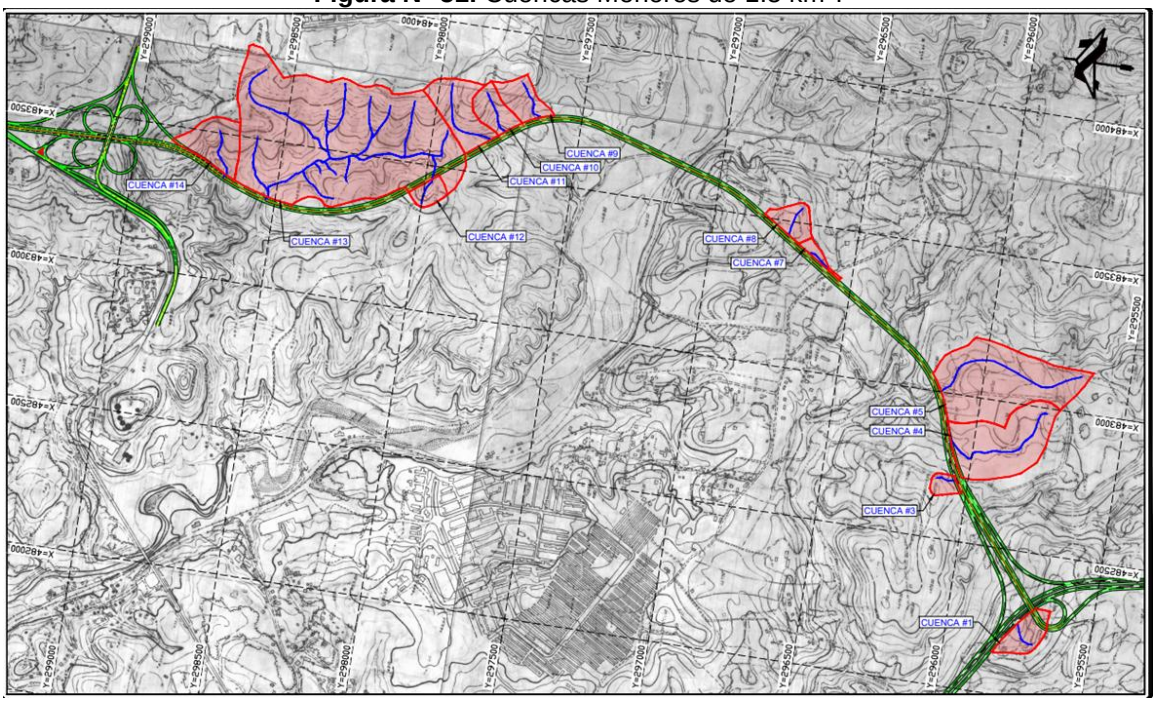
Official Use Only

Tabla N°. 40. Parámetros Fisiográficos de Cuencas Menores del Proyecto

No.	CUENCA	ÁREA CUENCA (Km^2)	PERIMETRO (Km)	LONG. CAUCE (Km)	H. max. (m.s.n.m)	H min. (m.s.n.m)	H. media (m.s.n.m)	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE (%)
1	CUENCA-01	0.0169	0.555	0.095	483.300	466.000	474.65	18.12
2	CUENCA-02	7.9870	20.974	9.837	675.000	442.000	558.50	2.37
3	CUENCA-03	0.0061	0.305	0.082	487.000	467.000	477.00	24.49
4	CUENCA-04	0.0669	1.122	0.460	480.000	434.000	457.00	9.99
5	CUENCA-05	0.0996	1.412	0.575	495.000	460.000	477.50	6.08
6	CUENCA-06	1.8917	8.867	4.164	605.000	445.000	525.00	3.84
7	CUENCA-07	0.0043	0.423	0.100	474.000	462.000	468.00	12.02
8	CUENCA-08	0.0134	0.476	0.118	471.100	462.000	466.55	7.71
9	CUENCA-09	0.0177	0.596	0.164	503.300	444.000	473.65	36.13
10	CUENCA-10	0.0163	0.529	0.163	503.300	444.000	473.65	36.39
11	CUENCA-11	0.0327	0.850	0.302	500.000	444.000	472.00	18.54
12	CUENCA-12	0.0085	0.363	0.110	479.000	455.000	467.00	21.74
13	CUENCA-13	0.2992	2.398	0.838	504.500	425.000	464.75	9.49
14	CUENCA-14	0.0280	0.709	0.175	485.000	430.000	457.50	31.39

Fuente: FOVIAL-MOPT.

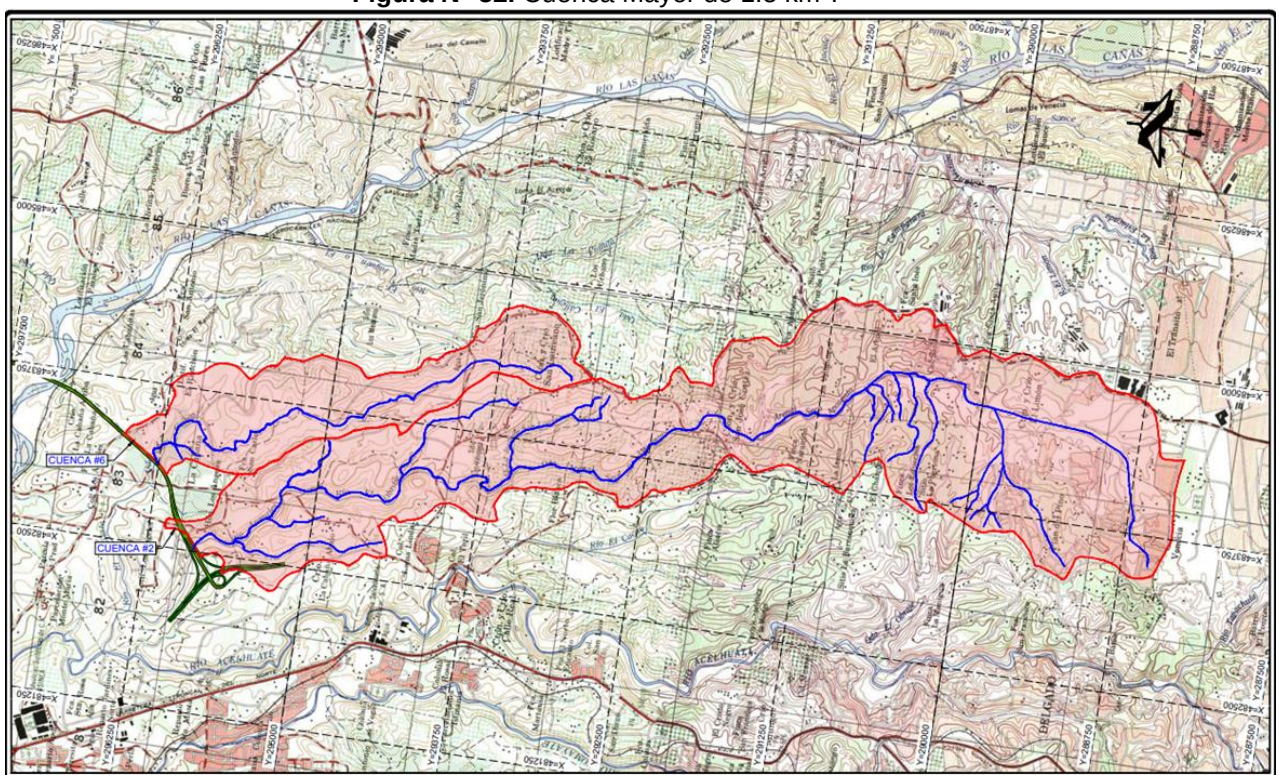
Figura N° 51. Cuencas Menores de 1.5 km^2.



Fuente: FOVIAL-MOPT.

Official Use Only

Figura N° 52. Cuenca Mayor de 1.5 km^2.



Fuente: FOVIAL-MOPT.

El tiempo de concentración Tc, que se define como el tiempo transcurrido desde que comienza la escorrentía superficial, hasta que todas las precipitaciones efectivas sobre la cuenca contribuyen a incrementar el caudal en la sección de desagüe, constituyendo uno de los parámetros de mayor incidencia en la estimación de Caudales Máximos Instantáneos, ya que los métodos hidrometeorológicos comúnmente utilizados consideran que la duración de la tormenta de diseño es igual al tiempo de concentración y es en ese tiempo en donde toda la cuenca en estudio aporta al escurrimiento superficial generado ante un evento meteorológico extremo. Este parámetro está influenciado principalmente por el área de la cuenca, la longitud del cauce más largo y la diferencia de elevación del punto de análisis y el punto más elevado de la cuenca, entre otros como la forma de la cuenca y el sentido de recorrido de la tormenta a lo largo del área a drenar, aspectos que son muy difíciles de evaluar. Los tiempos de concentración calculados se presentan en la Tabla 27.

Official Use Only

Tabla N°. 41. Parámetros Fisiográficos de las Cuencas Hidrográficas en Traza del Proyecto y Tiempos de Concentración.

No.	CUENCA	ÁREA CUENCA (Km^2)	PERIMETRO (Km)	LONG. CAUCE (Km)	H. max. (m.s.n.m)	H min. (m.s.n.m)	H. media (m.s.n.m)	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE (%)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN		
									ECUACIÓN DE CALIFORNIA	ECUACIÓN DE KIRPICH	ECUACIÓN DE GIANDOTTI
1	CUENCA-01	0.0169	0.555	0.095	483.300	466.000	474.65	18.12	1.26	1.26	0.89
2	CUENCA-02	7.9870	20.974	9.837	675.000	442.000	558.50	2.37	97.79	97.66	52.51
3	CUENCA-03	0.0061	0.305	0.082	487.000	467.000	477.00	24.49	0.99	0.99	0.65
4	CUENCA-04	0.0669	1.122	0.460	480.000	434.000	457.00	9.99	5.32	5.31	3.13
5	CUENCA-05	0.0996	1.412	0.575	495.000	460.000	477.50	6.08	7.64	7.63	3.81
6	CUENCA-06	1.8917	8.867	4.164	605.000	445.000	525.00	3.84	41.88	41.82	23.48
7	CUENCA-07	0.0043	0.423	0.100	474.000	462.000	468.00	12.02	1.53	1.52	0.70
8	CUENCA-08	0.0134	0.476	0.118	471.100	462.000	466.55	7.71	2.06	2.06	0.96
9	CUENCA-09	0.0177	0.596	0.164	503.300	444.000	473.65	36.13	1.47	1.46	1.23
10	CUENCA-10	0.0163	0.529	0.163	503.300	444.000	473.65	36.39	1.45	1.45	1.21
11	CUENCA-11	0.0327	0.850	0.302	500.000	444.000	472.00	18.54	3.03	3.03	2.06
12	CUENCA-12	0.0085	0.363	0.110	479.000	455.000	467.00	21.74	1.31	1.31	0.84
13	CUENCA-13	0.2992	2.398	0.838	504.500	425.000	464.75	9.49	8.60	8.59	5.91
14	CUENCA-14	0.0280	0.709	0.175	485.000	430.000	457.50	31.39	1.63	1.62	1.42

Fuente: FOVIAL-MOPT

El caudal máximo instantáneo, está directamente relacionado con el volumen de agua que puede escurrir en una cuenca, para un evento meteorológico determinado. Este volumen, puede ser calculado en términos de la relación existente entre el agua escurrida y el agua precipitada, relación que se conoce como coeficiente de escorrentía y depende del tipo de suelo, la cobertura vegetal del terreno y la pendiente media de la cuenca en el caso de estudio por tratarse de áreas con uso de suelo agrícola y pastos con pendientes medias, se ha utilizado un coeficiente de escorrentía de 0.40 para áreas permeables, mientras que para las áreas semipermeables un coeficiente de 0.65.

Con base a todos los elementos descritos anteriormente y utilizando el modelo de escurrimiento del Hidrograma Triangular para un periodo de retorno de 100 años, como puede observarse, el caudal generado está dentro del rango normal según el comportamiento meteorológico de la región.

Tabla N°. 42. Estimación del Coeficiente de Escorrentía

CALCULO DE CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO - ODT BYPASS APOPA											
No	ESTACIÓN	AREA CUENCA (Km^2)	Tc (min)	DURACIÓN (min)	Tp (min)	Tr (min)	Tb (min)	I (mm/min) (100 AÑOS)	COEFICIENTE ESCORRENTIA	VOLUMEN (100 AÑOS) (m3)	CAUDAL MAX. (100 AÑOS) (m3/seg)
2	CUENCA-02	7.9870	97.79	98.00	107.68	179.82	287.50	1.05	**0.65**	534,210.50	**61.938**
6	CUENCA-06	1.8917	41.88	42.00	46.13	77.03	123.16	1.68	**0.65**	86,760.93	**23.482**

Fuente: FOVIAL-MOPT.

Mientras que para el resto de las cuencas se utilizó el modelo de escurrimiento de la Formula Racional, generando resultados igualmente dentro del rango normal. Esto se muestra a continuación en la tabla 29.

Official Use Only

Tabla N°. 43. Estimación del Coeficiente de Escorrentía

CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - ODT BYPASS APOPA											
No	NOMBRE	AREA CUENCA Km²	Tc (min)	DURACIÓN (min)	ESTACIÓN DE INFLUENCIA	I (mm/min) 25 años	I (mm/min) 50 años	C ESCORRENTIA	METODO DE CÁLCULO	Qmax (25) (m³/seg)	Qmax (50) (m³/seg)
1	CUENCA-01	0.0169	1.26	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.546**	**0.605**
3	CUENCA-03	0.0061	0.99	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.197**	**0.218**
4	CUENCA-04	0.0669	5.32	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**2.161**	**2.396**
5	CUENCA-05	0.0996	7.64	8	SANTA TECLA	3.25	3.53	0.50	F. RACIONAL	**2.698**	**2.930**
7	CUENCA-07	0.0043	1.53	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.139**	**0.154**
8	CUENCA-08	0.0134	2.06	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.433**	**0.480**
9	CUENCA-09	0.0177	1.47	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.572**	**0.634**
10	CUENCA-10	0.0163	1.45	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.50	F. RACIONAL	**0.527**	**0.584**
11	CUENCA-11	0.0327	3.03	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.60	F. RACIONAL	**1.268**	**1.405**
12	CUENCA-12	0.0085	1.31	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.60	F. RACIONAL	**0.330**	**0.365**
13	CUENCA-13	0.2992	8.60	9	SANTA TECLA	3.10	3.35	0.60	F. RACIONAL	**9.275**	**10.023**
14	CUENCA-14	0.0280	1.63	5	SANTA TECLA	3.88	4.30	0.60	F. RACIONAL	**1.086**	**1.203**

Fuente: FOVIAL-MOPT.

El proyecto por tratarse de una apertura de vía localizado en terreno semiurbanos y rurales, no se demanda la proyección de colectores para la evacuación de aguas lluvias, por lo que la solución al drenaje será la utilización de los puntos de descarga existentes en la traza del proyecto, sin embargo, donde se requiera la adición o proyección de alguna obra de drenaje, deberá de diseñarse su respectiva obra.

Actualmente, en el tramo de apertura del ByPass de Apopa existen 14 cauces que atraviesan la traza del proyecto. De tal forma que se procede a continuación al cálculo y dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal que se proyectan (14 obras) las cuales puedan evacuar satisfactoriamente la escorrentía generada por cada cuenca que desagua en dicho punto de interés.

Para realizar este dimensionamiento, fue necesario tomar los caudales máximos instantáneos de cada una de las cuencas hidrográficas, calculados en la tabla 28 y tabla 29, recalcando como un requerimiento en los criterios de diseño a implementar se utilizó el software HY-8 v7.60. Dicho software está acreditado por la FHWA y contempla que cada obra de drenaje (caja o tubería) deberá ser dimensionada como alcantarilla (Culvert y box Culvert) es decir, deben ser dimensionadas verificando o controlando los niveles de agua en la entrada y salida. De igual forma verifica la capacidad de la tubería y la velocidad en el cauce a la entrada y salida de la obra de paso.

A continuación, se muestra la tabla 30 “Carga admisible a la entrada de las obras de drenaje transversal proyectadas”.

Official Use Only

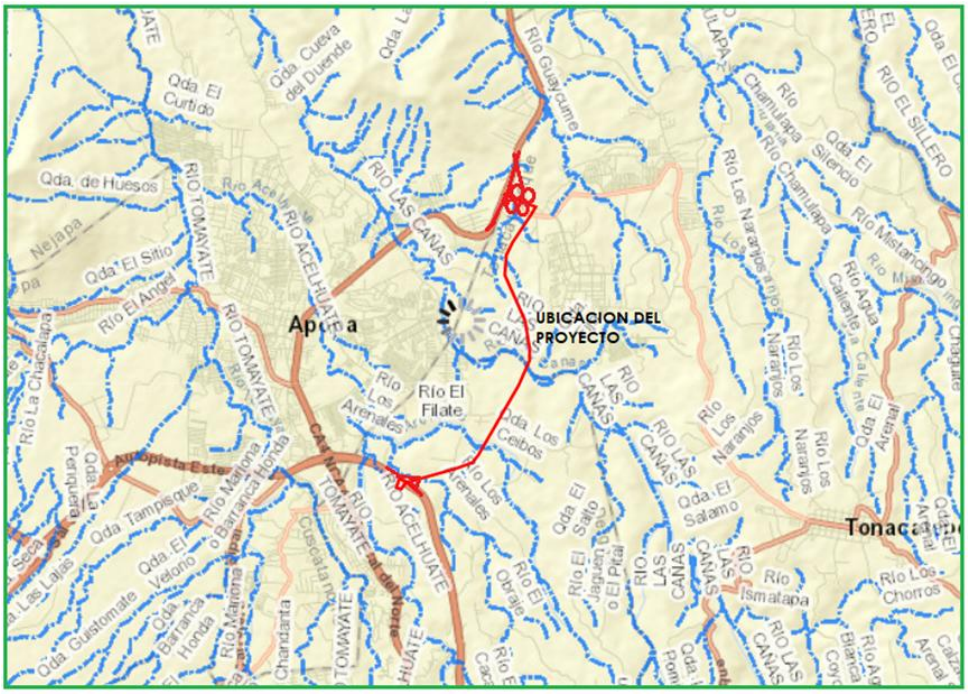
Tabla N°. 44. Carga Admisible en la Entrada de las Obras de Drenaje Transversal Proyectadas.

CARGA ADMISIBLE A LA ENTRADA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL PROYECTADAS													
No.	OBRA DE DRENAJE	CAUCE	CUENCA CON INFLUENCIA	CAUDAL TOTAL (m3/s)	TIPO DE OBRA	DIAMETRO (plg)	DIAMETRO (m)	NIVEL DE AGUA A LA ENTRADA	NIVEL DE FONDO A LA ENTRADA	Hw	Hw/D	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIÓN
1	ODT-01	SIN NOMBRE	CUENCA #1	**0.605**	TUBERÍA	**ø42"**	1.0668	464.710	464.100	0.61	**0.57**	**2.30**	CUMPLE
2	ODT-02	SIN NOMBRE	CUENCA #2	CANALIZACIÓN RECTANGULAR									
3	ODT-03	SIN NOMBRE	CUENCA #3	**0.218**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	462.520	462.160	0.36	**0.39**	**1.74**	CUMPLE
4	ODT-04	SIN NOMBRE	CUENCA #4	**2.396**	TUBERÍA	**ø48"**	1.2192	459.890	458.520	1.37	**1.12**	**3.23**	CUMPLE
5	ODT-05	SIN NOMBRE	CUENCA #5	**2.930**	TUBERÍA	**ø60"**	1.5240	452.970	451.640	1.33	**0.87**	**3.37**	CUMPLE
6	ODT-06	SIN NOMBRE	CUENCA #6	CANALIZACIÓN RECTANGULAR									
7	ODT-07	SIN NOMBRE	CUENCA #7	**0.154**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	461.150	460.900	0.25	**0.27**	**1.56**	CUMPLE
8	ODT-08	SIN NOMBRE	CUENCA #8	**0.480**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	457.800	457.460	0.34	**0.37**	**2.14**	CUMPLE
9	ODT-09	SIN NOMBRE	CUENCA #9	**0.634**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	440.070	439.680	0.39	**0.43**	**2.33**	CUMPLE
10	ODT-10	SIN NOMBRE	CUENCA #10	**0.584**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	443.860	443.490	0.37	**0.40**	**2.28**	CUMPLE
11	ODT-11	SIN NOMBRE	CUENCA #11	**1.405**	TUBERÍA	**ø42"**	1.2192	444.470	443.900	0.57	**0.47**	**2.85**	CUMPLE
12	ODT-12	SIN NOMBRE	CUENCA #12	**0.365**	TUBERÍA	**ø36"**	0.9144	446.020	445.720	0.30	**0.33**	**2.00**	CUMPLE
13	ODT-13	SIN NOMBRE	CUENCA #13	CANALIZACIÓN RECTANGULAR									
14	ODT-14	SIN NOMBRE	CUENCA #14	CANALIZACIÓN RECTANGULAR									

Fuente: FOVIAL-MOPT.

Con los datos de carga admisible obtenidos, se puede concluir que las obras de drenaje transversal proyectadas en la traza del proyecto cumplen hidráulicamente.

Caudal ecológico del río Las Cañas



Fuente: Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental - VIGEA

Figura N° 53. Mapa de Ríos del trazo del proyecto

Official Use Only

Rio Las Cañas

El río Las Cañas nace en el Distrito de Ilopango, a 1.9 kms al Oeste de la ciudad de Ilopango; corre de Sureste a Noreste y desemboca en el río Acelhuate; recibe la confluencia de ríos y quebradas, como son: río Sumpa, Los Chorros, La Estacada, La Campanera, Ismatapa o La Presa, El Sauce, El Pacún, El Chorro, Zapotitán, El Chorro, Seco y Las Perras, El Limón, El Jocote, El Jaguen o El Pital, Chantecúan, Agua Blanca o El Coyolar y muchas quebradas secas, tales como Santa Lucía, Arenal San Bartolo, Arenal Seco, etc. (IGN-CNR, 2000).

La microcuenca del río Las Cañas comprende los Distritos de: Soyapango, Ilopango, San Martin, Ciudad Delgado, Tonacatepeque y Apopa. La longitud de recorrido del río es de 30.5 km en los Distritos siguientes:

- Distrito de Apopa: 7.5 km
- Distrito de Soyapango: 5.5 km
- Distrito de Ilopango: 4.0 km
- Distrito de Tonacatepeque: 11.5 km
- Distrito de Ciudad Delgado: 2.0 km

En la cuenca del río Las Cañas según estudios, se han identificado fuentes de contaminación puntuales y fuentes de contaminación no puntuales a lo largo del rio. Las fuentes puntuales contaminantes están constituidas por vertidos industriales y por aguas residuales ordinarias. En las fuentes no puntuales se han identificado vertederos en las laderas de los ríos y quebradas con deposición de todo tipo de desechos: doméstico, industrial, de construcción, peligroso, entre otros.

En las fuentes contaminantes puntuales se han identificado tres tipos de agua residual:

i) La especial: derivada de actividad industrial específica.

ii) La ordinaria cuyo origen es la actividad doméstica, y

iii) Las descargas de colectores sanitarios ANDA, donde se transportan residuales domésticos, hospitalarios y diversas actividades industriales. Estas se considerarán también como especiales.

Las fuentes contaminantes no puntuales tienen la particularidad de ser magnos vertederos, clandestinos de uso de industrias, algunos de estos con desechos indeterminados, por estar empacados en bolsas. Cabe identificar como fuente no puntual el transporte de arena, por ser una actividad relevante en el cauce del rio Las Cañas, que contamina por derrame de aceite hidrocarburo.

De acuerdo con el tipo de obra de paso que será construida sobre el río las cañas, se considera que el flujo de agua que circulará en esa sección del proyecto no tendrá alteraciones por el tipo de puente a construirse que será sobre pilotes, por lo tanto, no serán consideradas represas o desviaciones de este, no teniendo afectaciones al ecosistema actual, tantas aguas arriba como aguas abajo del proyecto. Al no existir variabilidad en el caudal actual, el rio mantendrá sus características normales en las diferentes épocas del año, situación que deberá monitorearse durante la construcción de la obra.

Los resultados de la calidad de las aguas del río Las Cañas y las visitas realizadas en donde puede apreciarse el flujo de aguas residuales que provienen de la población aledaña al mismo, siendo en su mayor porcentaje sin tratamiento previo, puede afirmarse que la vida del cauce es muy limitada, situación que conlleva a requerir más que bien el calcular un caudal ecológico que conceptualmente es referido a la idea del volumen y calidad de agua que se debe mantener en un río para conservar su funcionamiento ecológico, es decir en un tramo de cauce de agua corriente, al flujo mínimo de agua necesario para preservar los valores ecológicos del cauce, tales como:

Official Use Only

- Los hábitats naturales que cobijan una riqueza determinada de flora y fauna,
- Las funciones ambientales como dilución de poluentes,
- La amortiguación de los extremos climatológicos e hidrológicos,
- La preservación del paisaje.

Una idea a futuro, buscar considerar un proyecto de descontaminación a gran escala de este, experiencias que en otros países los ha llevado muchos años en su lucha con inversiones importantes de recursos, tratando de generar niveles aceptables de calidad del agua, para el desarrollo de la vida.

Hidrogeología

Esta sección caracteriza de forma preliminar el contexto hidrogeológico del área de estudio, en base a mapas oficiales, referencias académicas y visualizadores técnicos del MARN. Se identifican las unidades acuíferas predominantes, la litología y capacidad de recarga, así como los materiales geológicos de origen volcánico y sedimentario que conforman el subsuelo. Esta información es relevante para comprender el potencial de almacenamiento subterráneo y la vulnerabilidad ante contaminantes.

Aunque no se ha identificado un estudio hidrogeológico específico para el trazo del proyecto, se reconoce la presencia del “Acuífero Volcánico Poroso de Gran Extensión y Productividad Media”, con características de porosidad, compuesto por roca volcánica fisurada y una capacidad de recarga estimada entre 241-300 mm anuales.

Es un hecho que el recurso hídrico subterráneo no se encuentra muy caracterizado en El Salvador, por varios motivos, siendo entre ellos la dificultad técnica de acceder al recurso hídrico subterráneo; la falta de claridad que existe en las leyes sobre las competencias en torno al control y protección de las aguas subterráneas, la falta de reglamentos para su ejecución, la falta de recursos tanto económicos, técnicos como logísticos para la caracterización de acuíferos y para la realización de campañas de monitoreo.

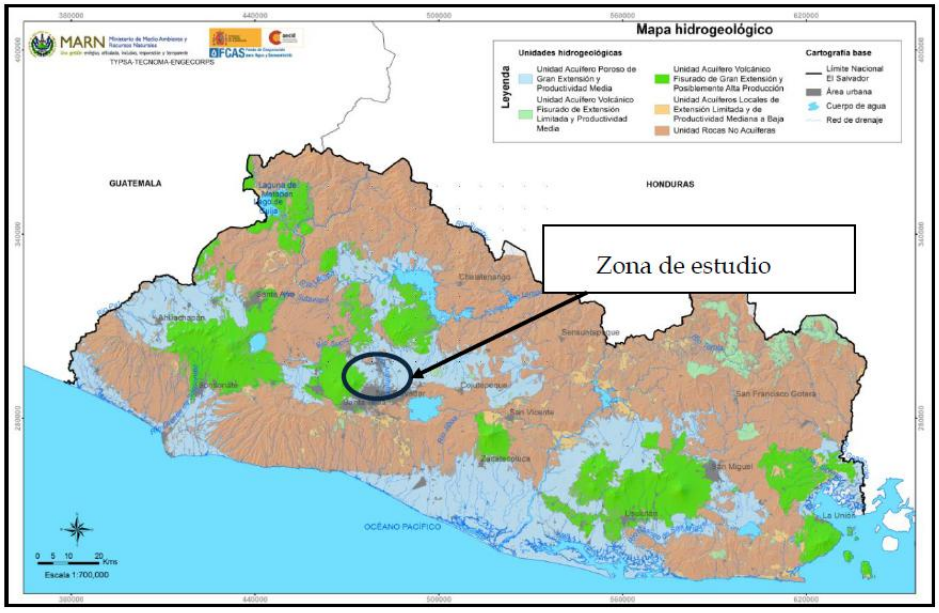
En los últimos años, se han realizado varios esfuerzos para subsanar esta situación, una prueba de ello es el Proyecto de Fortalecimiento Institucional de ANDA para la Investigación de Aguas Subterráneas (FIAS), en el cual se elaboró el Mapa Hidrogeológico de El Salvador a escala 1:1000, publicado en 2008.

Para la zona de estudio un hecho a considerar es la no realización de estudios, tesis o informes destinados a la caracterización de las aguas subterráneas que circulan dentro de su superficie. No obstante, sí existe información valiosa del llamado Acuífero de San Salvador. En las figuras 44 y 45, puede apreciarse la unidad hidro morfológica en donde se ubica el proyecto.

En el mapa hidrogeológico de El Salvador, puede notarse la ubicación del proyecto (ver figuras 43, 44 y 45).

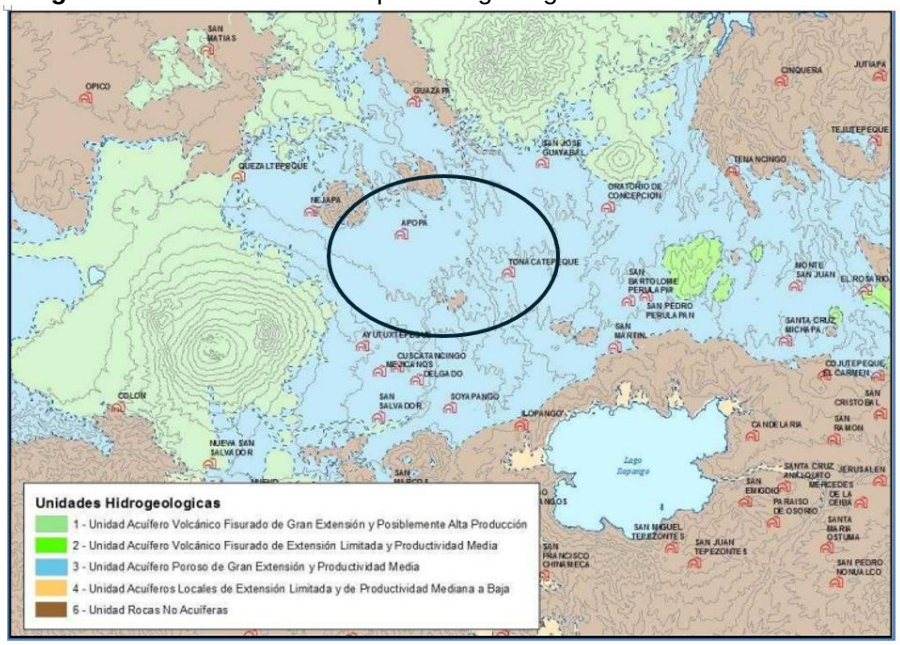
Official Use Only

Figura N° 54. Mapa Hidrogeológico de El Salvador.



Fuente: MARN.

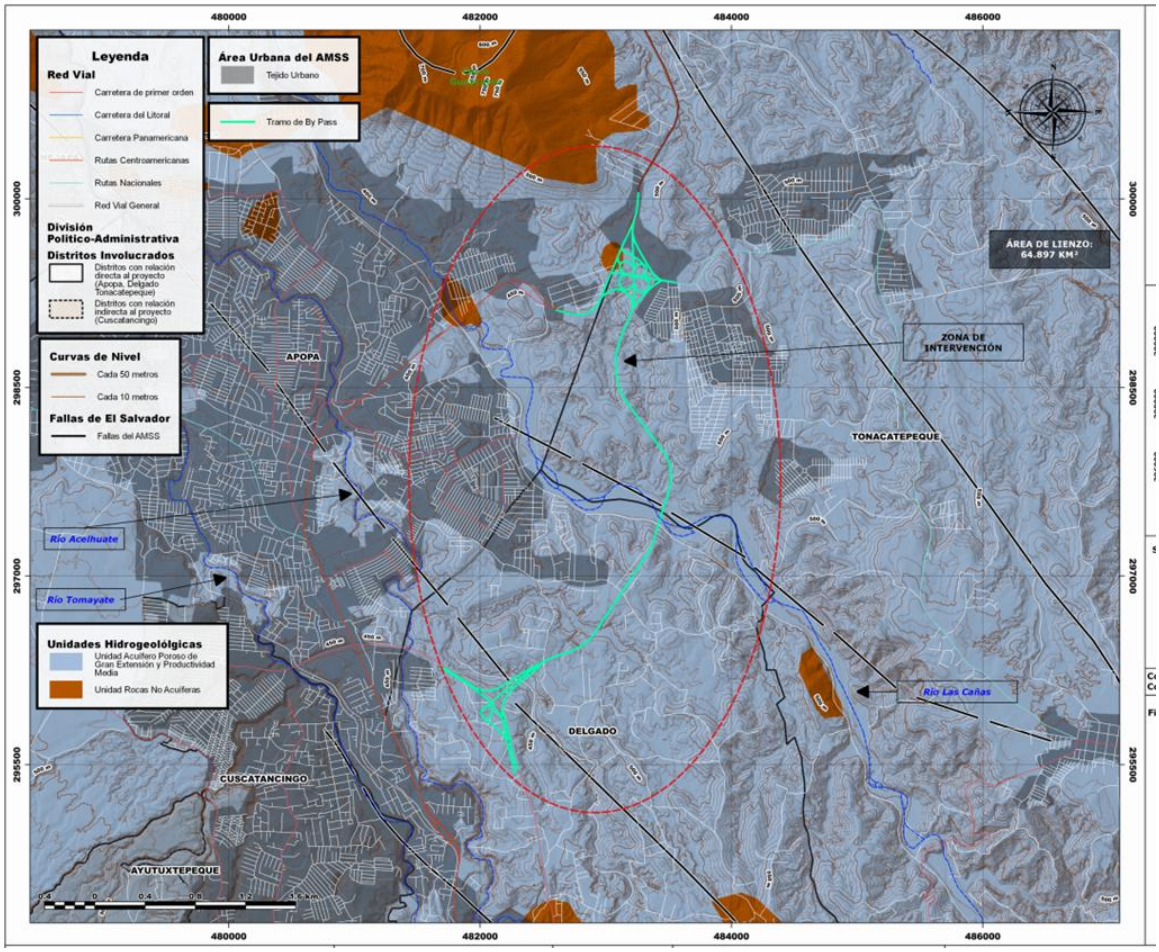
Figura N° 55. Extracto de Mapa Hidrogeológico en el Área de Estudio



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Official Use Only

Figura N° 56. Mapa Hidrogeológico de la Zona de Estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Los principales materiales que afloran en la zona de estudio corresponden con la Formación Cuscatlán (Plioceno-Pleistoceno) y con la Formación San Salvador (Pleistoceno Holoceno), materiales que según el mapa Hidrogeológico de El Salvador (ANDA_COSUDE) conforman la Unidad Acuífero Poroso de Gran Extensión y Productividad Media definida en el Mapa Hidrogeológico de El Salvador a escala 1:1000, publicado en 2008, correspondiendo con la Formación del Bálsamo (Terciario Superior).

La unidad hidrogeológica está representada por el acuífero fracturado correspondiente a las lavas andesíticas y basálticas con intercalaciones principalmente de piroclastos que se ubican en el sector suroeste, bordeando las faldas del volcán de San Salvador y la cordillera del Bálsamo.

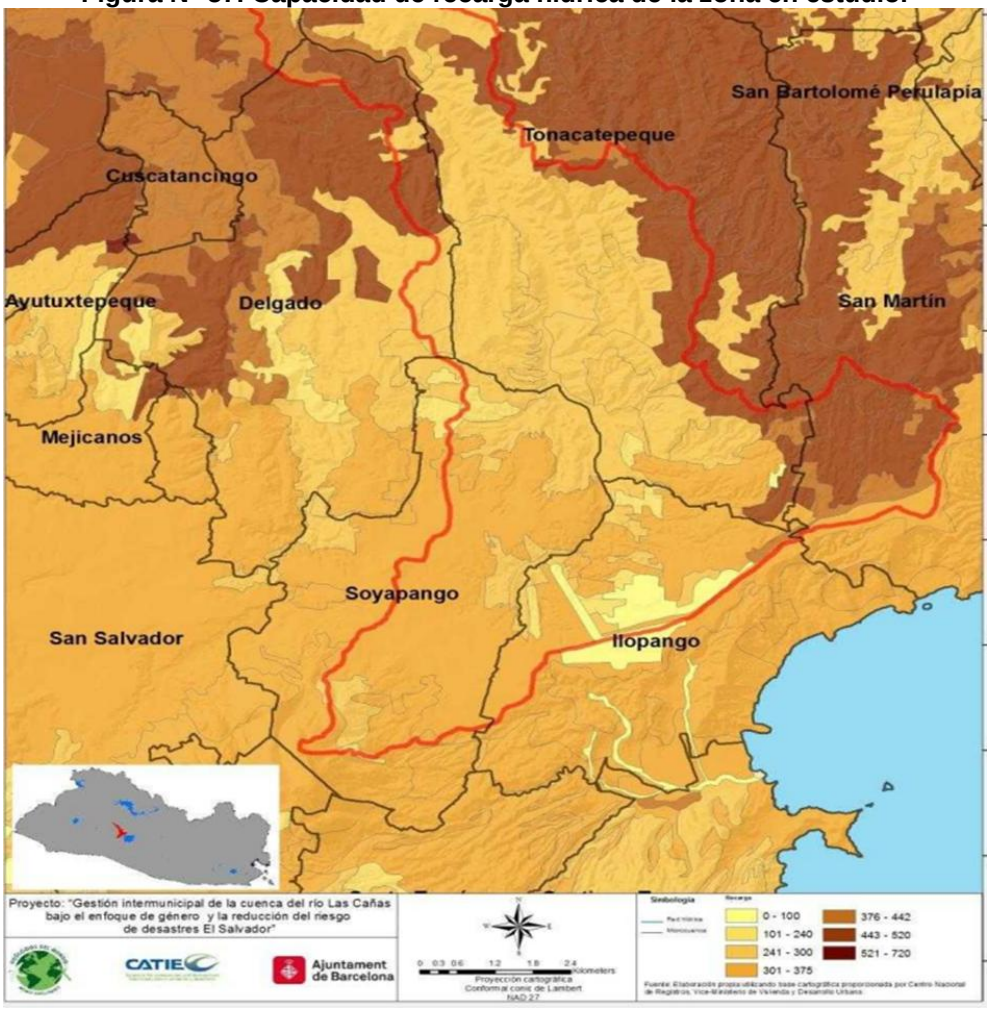
Desde un punto de vista geológico las microcuencas de la zona de estudio, está conformada por materiales jóvenes de origen volcánico y sedimentario, del Terciario superior y Cuaternario.

Estos materiales proceden de las diferentes fases y procesos asociados a la depresión central y a la cadena volcánica reciente.

Según la información de la figura 46, el territorio tiene una buena capacidad de recarga hídrica, siendo en promedio un nivel que oscila entre los 241-300 mm anuales, lo cual es congruente con lo reportado por el Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (ver figura 47).

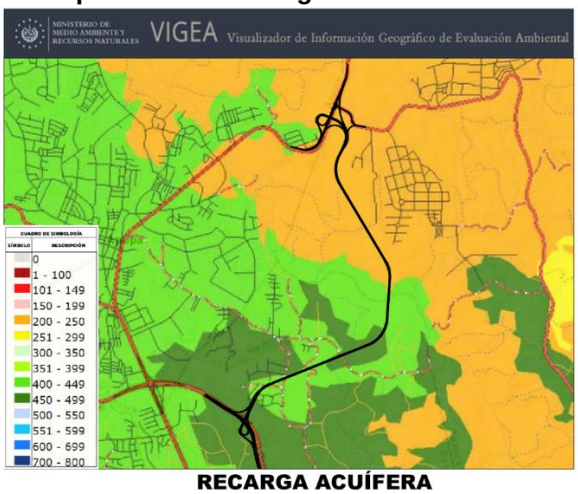
Official Use Only

Figura N° 57. Capacidad de recarga hídrica de la zona en estudio.



Fuente: Gestión intermunicipal de la cuenca del río Las Cañas bajo el enfoque de género y la reducción del riesgo de desastres El Salvador.

Figura N° 58. Capacidad de Recarga Hídrica de la Zona en Estudio



A nivel de aguas subterráneas, hace significativa presencia la unidad de “Acuífero Volcánico Poroso de Gran Extensión y Productividad Media”, haciendo con ello referencia al importante potencial de recarga acuífera que posee la zona al ser principalmente compuesta por roca volcánica fisurada.

En la zona de estudio las condiciones podrían cambian hacia un acuífero fisurado de alta productividad, lo que indica que las aguas no necesariamente varíen en su profundidad, pero si en el volumen disponible para uso puesto que se generan sucesiones litológicas de gran espesor que fungen como roca caja o estrato semiconfinante por el alto volumen de sedimentación que tiene la zona con respecto a la dinámica evolutiva del relieve.

Además, la alta porosidad de los estratos puede inducir problema con las arcillas en profundidad o aumentar la vulnerabilidad a que plumas de contaminantes superficiales pueden ejercer impactos negativos en las masas de agua relacionadas a la zona de estudio, por lo que es vital el cuido de las mismas ante la variación en el uso de los suelos.

En ese sentido, es recomendable el monitoreo periódico de la calidad de agua de los niveles estáticos y dinámicos ante el uso intensivo que este puede tener en el futuro próximo.

Calidad de Agua y Sedimentos

La calidad del agua se encuentra estrechamente relacionada con un estado de referencia considerado idóneo para el desarrollo de la vida en el ecosistema acuático y óptimo según los criterios de aprovechamiento para el uso por la población.

Las aguas superficiales pueden ser contaminadas por vertidos de efluentes cargados de sustancias orgánicas e inorgánicas, especialmente al atravesar los cauces existentes en el trazo del proyecto.

En el caso de la contaminación antropogénica, esta puede provenir de fuentes puntuales y no puntuales. Las fuentes puntuales son las que tienen un punto específico de origen y que llegan a los ríos por una salida estándar como una tubería o un canal.

Los asentamientos urbanos y los polígonos industriales se encuentran entre las fuentes antropogénicas de este tipo, ya que pueden ocasionar la modificación de los ríos, dado que sus actividades generan descargas de aguas residuales industriales y residenciales, muchas veces sin tratamiento previo causando la variación del ciclo hidrológico y la degradación de la calidad de sus aguas a escala local y regional.

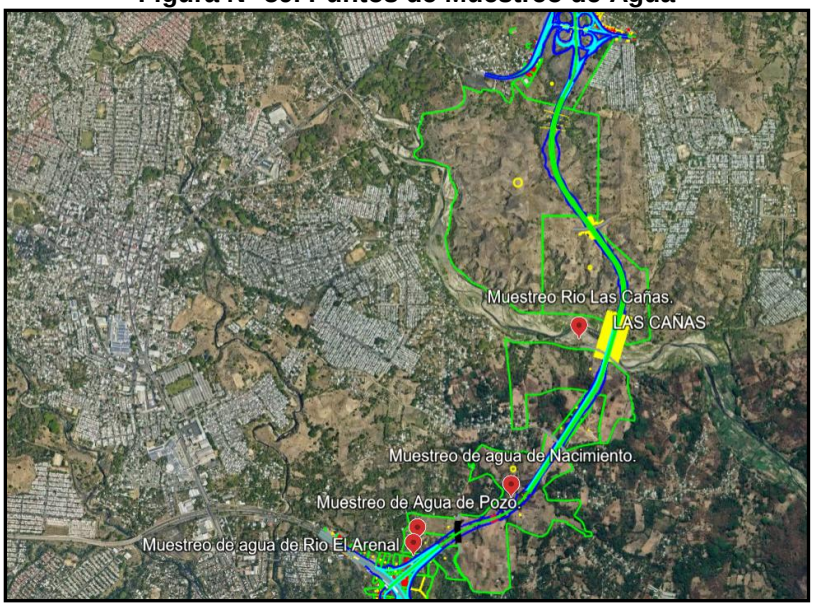
Para determinar la calidad del agua en la zona de influencia directa del proyecto, se realizaron recorridos de campo con la finalidad de verificar la existencia de los diferentes cauces que atraviesan el mismo, así como la presencia de pozos artesanales y nacimientos de agua cercanos.

Para el muestreo y análisis fueron seleccionados diferentes puntos ubicados en el área de influencia directa siendo estos el río El Arenal, río Las Cañas, manantial de agua subterránea conocido como La Pilona, y un pozo de agua artesanal, puntos potenciales identificados en campo, que podrían sufrir alguna afectación debido a que los cauces de los ríos serán interceptados y para el caso del manantial y pozo artesanal se encuentran cerca del borde del futuro Bypass.

Los parámetros monitoreados son los establecidos en el Reglamento de Normas Técnicas Calidad Ambiental (Decreto 40), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Capítulo V, calidad del agua como medio receptor, fundamentada en los parámetros de calidad para cuerpos de agua superficiales y aplicables a las actividades definidas en el proyecto que podrían generar alguna perturbación.

Official Use Only

Figura N° 59. Puntos de Muestreo de Agua



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Metodología de muestreo utilizada.

La base metodológica para el muestreo de las aguas se basó en el siguiente procedimiento:

- Se aplicaron los protocolos de seguridad e higiene ocupacional, utilizando guantes para el manipuleo de los envases, mediante los cuales se recolectó la muestra, previniendo contaminarla.
- Se utilizaron envases esterilizados transparentes de un (1) galón y un frasco esterilizado, además de un envase opaco de ¼ de litro, los cuales fueron proporcionados por el laboratorio acreditado por la OSA[5].
- Se midió la temperatura del agua en el sitio de muestreo, con termómetro escala grados Celsius y Fahrenheit.
- Los envases fueron sumergidos a una profundidad de entre 30 y 40 cm, de acuerdo con recomendación del laboratorio, retomando sitios donde el agua se observó fluida en los cauces de los ríos, caso diferente en el nacimiento (manantial) que fue en la zona intermedia del mismo y para el caso del pozo artesanal fue extraída mediante un recipiente de utilización diaria para esta labor por parte de la familia propietaria, extrayéndose la muestra en ese instante.
- Se etiquetaron los envases con la identificación del sitio de muestreo y su georreferenciación.
- Las muestras se almacenaron bajo hielo (hielera), manteniendo una temperatura fría para ser trasladada y así evitar su deterioro hasta su llegada al laboratorio en el mismo día de la toma, donde fue recibida por el laboratorio[6].

En las siguientes figuras puede observarse parte del procedimiento de muestreo utilizado en campo.

****

5 OSA: Organismo Salvadoreño de Acreditación y límites permisibles establecidos en las GMASS del BM.

6 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, apartado1060.

Official Use Only

Figura N° 60. Toma de Muestra del Río Arenal (13°47'05" N 89°09'43" W)





Figura N° 61. Toma de Muestra Del Pozo Artesanal (13° 47' 06" N 89° 09' 44" W)





Figura N° 62. Toma de Muestra del Manantial (13° 47' 17" N 89° 09' 24" W).





Official Use Only

Figura N° 63. Toma de Muestra Del Río Las Cañas (13° 47’ 50” N 89° 09’ 18” W).



Los parámetros analizados fueron los siguientes:

- **Potencial hidrógeno (pH):** Es el logaritmo base 10 de la actividad molar de los iones hidrógeno en una solución. Indica la acidez o alcalinidad del agua.
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días (DBO5):** Se define como el consumo de oxígeno tras 5 días a 20 °C. Este parámetro se adoptó como un compromiso entre un período de ensayo corto y la detección de un deterioro biológico prácticamente completa de los materiales orgánicos.
- **Aceites y grasas:** Sustancias químicas no miscibles en agua, pero solubles en solventes designados según los métodos de análisis recomendados en la norma aplicada.
- **Turbiedad (UNT):** Presencia de partículas suspendidas y disueltas, que pueden ser gases, líquidos o sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. Estas partículas varían en tamaño, desde el coloidal hasta partículas macroscópicas, dependiendo del grado de turbulencia.
- **Sólidos suspendidos totales (SST):** Incluyen elementos inorgánicos (principalmente de calcio, magnesio, potasio, sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica disuelta en el agua.
- **Oxígeno disuelto:** Cantidad de oxígeno presente en el agua a una temperatura determinada o porcentaje de saturación de oxígeno del agua.
- **Recuento de coliformes fecales:** Son bacilos gran negativos no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5 °C ± 0.2 °C en un periodo de 24 ± 2 horas. La especie más representativa en el grupo de coliforme fecal es la Escherichia coli.
- **Recuento de coliformes fecales totales:** Son bacilos gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos con propiedades similares de inhibición del crecimiento. Estos microorganismos no presentan citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído en un período de 24 a 48 horas.

Los resultados de los análisis de presentan en la Tabla 45.

Official Use Only

Tabla N°. 45. Resultados de Laboratorio[7]

Parámetro	Especificación	BM (GMASS)	Río Arenal	Río Las Cañas.	Manantial (Nacimiento de agua)	Agua de pozo artesanal
pH (1)	LMP: Debe mantenerse en un rango de 6.5 a 7.5 unidades o no alterar en 0.5 unidades de pH el valor ambiental natural	6 – 9	7.7	7.5	6.4	5.7
Demanda Bioquímica de Oxigeno (1)	LMP: No debe permitirse que el nivel de oxígeno disminuya de 5 mg/l.	30 mg/l.	9.3 mg/l.	13.7 mg/l.	< 5 mg/L	< 5 mg/l.
Aceites y Grasas (2)	<=20	10 mg/l.	<6 mg/l.	<6 mg/l.	<6 mg/l.	<6 mg/l.
Turbidez (1)	LMP: No deberá incrementarse más de 5 unidades de turbiedad sobre los límites ambientales del cuerpo receptor.	No disponible	1.4 UNIT.	121.1 UNIT.	109 UNIT.	35.3 UNIT.
Solidos suspendidos totales	No disponible	50	316 mg/l.	484 mg/l.	4 mg/l.	8 mg/l.
Oxígeno Disuelto (1)	LMP: Igual o mayor a 5 mg/l..		≥ 7 mg/l.	7.8 mg/l.	5.9 mg/l.	5.4 mg/l.
Recuento Coliformes Fecales (1)	LMP: Que no excedan de una densidad mayor a los 1,000 UFC por 100 ml de muestra analizada.	No disponible	2,200,000.00 CF/100 ml.	1,600,000.00 UCF/100 ml.	2 UCF/100 ml.	1 UCF/100 ml.
Recuento Coliformes Totales (1)	LMP: Que no excedan de una densidad mayor a los 1,000 UFC por 100 ml de muestra analizada.	400	1,300,000.00 UCF/100 ml.	3,200,000.00 UCF/100 ml.	13,000 UCF/100 ml.	12,000.00 UCF/100 ml.

(1) Reglamento especial de normas técnicas de calidad ambiental.
(2) Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.49.01:09 Agua residual tipo ordinario.
(3) Valores en amarillo fuera de norma (tanto nacional como del BM).

Fuente: Laboratorio especializado de control de calidad (LECC).

Análisis de Los resultados

Los resultados del potencial de hidrogeno (pH), aseguran que las aguas del río Arenal, es ligeramente alcalina, a diferencia del manantial muestreado y la del pozo artesanal la pilona, que presentan aguas ligeramente acidas o sea abajo del promedio en la escala de pH que es de 7, no

****

[7] Los resultados de laboratorio en los parámetros: pH, recuento de coliformes fecales, recuento de coliformes totales y turbidez, del río Las Cañas y el río Arenal, fueron reportados por el Titular en el Estudio de Impacto Ambiental presentados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Official Use Only

cumpliendo con el Reglamento especial de normas técnicas de calidad ambiental, pero si con los límites establecidos en las GMASS del BM. El Río Las Cañas se mantiene ligeramente alcalino, pero dentro de los rangos permisibles según las normas aplicadas tanto nacionales como la GMASS del BM.

Para el caso de los sólidos suspendidos totales, nótese valores elevados respecto al parámetro de las GMASS del BM, convirtiéndolo en aguas con abundantes sólidos en su cauce, casos del rio arenal y las cañas, no así para las aguas del manantial muestreado y la del pozo artesanal.

Los coliformes, superan ampliamente los Límites Permisibles establecidos en Reglamento especial de normas técnicas de calidad ambiental, así como lo establecido en las GMASS del Banco Mundial, convirtiéndola en agua contaminada y no apta para consumo humano en los cuatro sitios muestreados.

Sedimentos.

Los resultados presentados en la Tabla 31, para el caso de los sólidos suspendidos totales denotan valores más altos respecto al parámetro comparativo de la norma nacional y de las GMASS del BM, convirtiéndolo en aguas con abundantes sólidos en su cauce, en ese sentido, las aguas del río Las Cañas y El Arenal al ser recorridos en la zona del trazo, es observable un alto contenido de sedimentación en sus márgenes, actualmente en situación sin proyecto, los cuales provienen de los procesos erosivos de los suelos, especialmente de las zonas agrícolas aledañas del proyecto, presentando valores de turbidez para el caso del río las cañas por encima del resto propiciando retenciones de sedimentos en los márgenes, siendo evidenciado en algunos puntos del río las cañas por la presencia de texturas limosas.

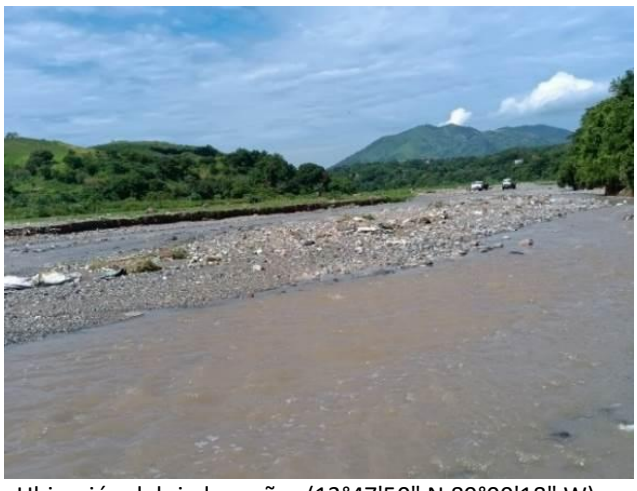
Los resultados de la caracterización de calidad de agua constituyen la línea base de referencia para la gestión ambiental del Proyecto. Su adecuada interpretación y trazabilidad serán fundamentales para el diseño de medidas de control, la programación de monitoreos, y la gestión de eventuales reclamos comunitarios o regulatorios.

En las Figuras siguientes puede notarse el aspecto de los cuerpos de agua muestreados y los sedimentos que se mantienen en los márgenes de los ríos que intercepta el trazo del proyecto.

Figura N° 64. Vista de Turbiedad y Sedimentación del Río Las Cañas y El Arenal.



Ubicación del rio arenal (13°47'05" N 89°09'43"W).



Ubicación del rio las cañas (13°47'50" N 89°09'18" W).

Official Use Only

Figura N° 65. Vista de Turbiedad y Sedimentación del Manantial y El Pozo Artesanal.



Vista del agua manantial (13°47'17" N 89°09'24" W)



Vista del agua del pozo (13°47'05" N 89°09'43"W)

El análisis de calidad de agua y sedimentos presentado en esta sección proporciona una referencia crítica para evaluar el estado físico-químico y bacteriológico de los cuerpos receptores ubicados en la traza del proyecto. Este tipo de información constituye un insumo clave para anticipar efectos ambientales durante las obras civiles, sustentar el diseño de medidas de control, y verificar alteraciones en los ecosistemas acuáticos y usos sensibles en la etapa de ejecución.

Los resultados de calidad de agua y sedimentos obtenidos permiten establecer una línea base técnica para:

– Evaluar los impactos esperados por escorrentía superficial, arrastre de sedimentos, descargas de sistemas de drenaje y efluentes operacionales sobre los cuerpos receptores.
– Identificar zonas críticas para el monitoreo ambiental durante la construcción y operación por ejemplo puntos de muestreo reiterativo o zonas aguas abajo.

– Reforzar las medidas de prevención, control y restauración incluidas en el PGAS.

– Establecer parámetros comparativos para verificar posibles alteraciones en la calidad del agua atribuibles al proyecto.

Esta información también puede respaldar la defensa institucional ante reclamos comunitarios o inspecciones regulatorias, siempre que se garantice una trazabilidad adecuada entre la línea base, el seguimiento y las medidas de control.

Bajo la Normativa de referencia: Reglamento de Normas Técnicas Calidad Ambiental (Decreto 40), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Capítulo V, e internacional aplicable conforme a las GMASS del Banco Mundial.

Geomorfología

Esta sección presenta la caracterización geomorfológica del área de influencia del proyecto, a partir del uso de cartografía oficial, modelos digitales de elevación y validaciones en campo. El análisis incluye la clasificación de pendientes, la identificación de zonas de riesgo geológico y la descripción del relieve dominante en función de la dinámica morfoestructural del terreno. Esta información resulta esencial para la planificación de obras viales, el diseño de sistemas de drenaje y las estrategias de gestión ambiental del proyecto.

Official Use Only

Los resultados geomorfológicos han sido obtenidos a partir de fuentes utilizadas CNR, LIDAR, mapas e imágenes satelitales, herramientas SIG de uso libre como QGIS y QFIELD con verificación en campo realizada en 2024. Se aplicaron criterios técnicos de clasificación de pendientes según Quesada & Barrantes (2017), Iñiguez de Heredia (2015) y se identificaron zonas críticas de riesgo geotécnico o erosivo en los sectores. Esta información debe incorporarse al diseño de obras de contención, estabilización de taludes, y otras medidas preventivas previstas en el PGAS.

La identificación del medio físico parte de la combinación en las fuentes de datos geográficas del Centro Nacional de Registro y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN); así como también su respectiva verificación en campo, con la finalidad de describir a los factores condicionantes y detonantes que conformarán a la estimación de los mapas de riesgo a calcular mediante la matriz de Saaty.

Se hizo uso de las siguientes bases de datos geográficas:

1. Mapa Geológico de El Salvador (1974), el cual se basa en el contexto geológico de El Salvador el cual fue fundamentado por investigadores de la Misión Geológica Alemana como Dürr (1960), Weisemann (1975), Weisemann et al (1978), Weber (1979) y Baxter (1984), quienes formularon el mapa geológico en escala 1:500,000 y del cual deriva el mapa de 1:100,000 que ha sido usado como información base para el siguiente análisis.
2. Modelo de Elevación Digital de alta resolución (2014), el cual fue formulado a escala nacional con tecnología LiDAR por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales el análisis, observación y detección de riesgos geológicos y geomorfológicos del país.

Se presenta a continuación un primer esboce metodológico, basado en investigaciones realizadas como Quesada & Barrantes (2017), Iñiguez de Heredia (2015), así como también en publicaciones científicas y tesis doctorales sobre análisis territoriales geomorfológicos, riesgos geológicos y análisis territorial.

El planteamiento metodológico se enfocó en la conjunción del trabajo analítico en gabinete, con los métodos de trabajo de campo, para establecer una correlación entre los productos preliminares y la información que sea levanta usando herramientas SIG de uso libre como QGIS y QFIELD, así como también con técnicas de topografía para caracterizar con mayor precisión las formaciones presentes.

Analizando a los autores como Quesada & Barrantes (2017), Iñiguez de Heredia (2015), se definió un protocolo de investigación geomorfológico basado en reconocimiento geológico y morfométrico de campo, que en combinación con los protocolos metodológicos de procesamiento SIG y de cartografía desarrollados por el Laboratorio de Geología de la Escuela de Física de la Universidad de El Salvador, de manera que los resultados a obtener pueden ser una herramienta sobre la gestión de riesgos geológicos relacionados a la dinámica evolutiva del terreno en donde se ubica el Bypass.

Se tomó como plan metodológico:

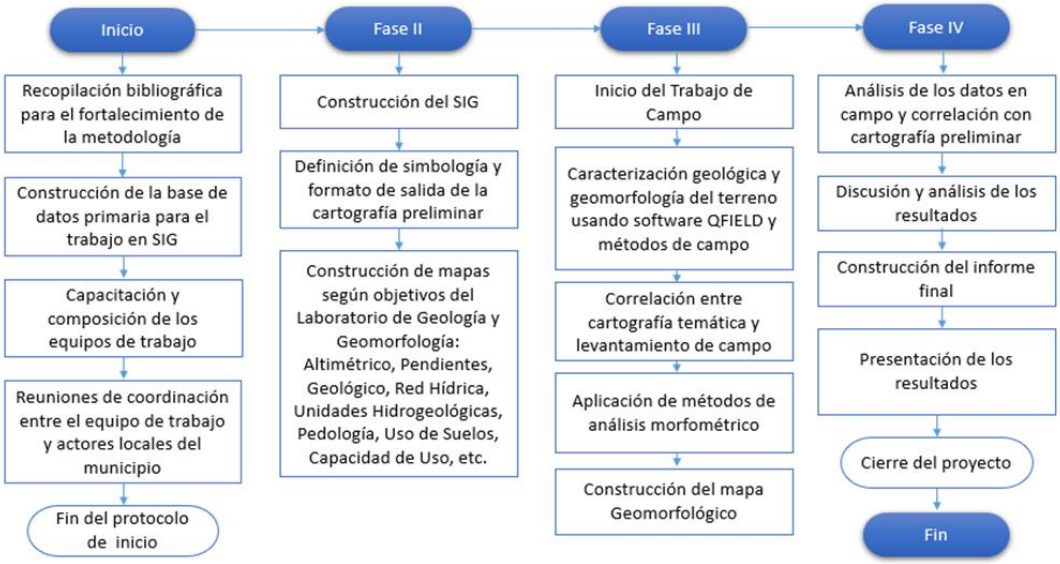
I. Aplicar el método morfométrico de análisis utilizando parámetros derivados de un modelo de elevación digital de alta resolución, los cuales son la densidad de disección, profundidad de disección, energía del relieve y riesgos morfológicos total usados por Quesada y Barrantes (2017), basándose en los planteamientos de Simonov (1985), Lugo (1988) y Zamorano (1990).
II. Trabajo de reconocimiento geológico de campo. Para lo cual se utilizó información cartográfica y topográfica del CNR, información obtenida de fotos satelitales y servicios como el Sentinel 2 o Landsat 8 para fotointerpretación e identificación de estructuras geológicas que incidan en los riesgos.

Official Use Only

III. Uso de un SIG tanto en oficina como en campo para la validación de los productos obtenidos, generando un análisis integral tanto a nivel geológico, geomorfológico y de riesgos sísmicos y volcánicos.

De forma general la metodología que se trabajó se expone de la siguiente manera:

Figura N° 66. Resumen del Marco Metodológico Para el Análisis de Factores Físicos.



Como producto final, se cuenta con la cartografía física descriptiva de la zona dentro de una grid cartográfica que permite analizar no solo la correlación del medio físico dentro de las zonas de influencia directa o indirecta, sino también su correspondencia con todos aquellos factores geográficos que condicionan a la dinámica geomorfológica de la zona que incida en la correcta evaluación de riesgos ambientales del estudio.

Descripción Geomorfológica Del Proyecto.

La morfología, cuantificada por medio del cálculo de las pendientes sobre un modelo digital de elevación LIDAR, permitió caracterizar al territorio como predominantemente ondulado a alomado, siendo esta una caracteristica principal de las plataformas volcánicas antiguas que han sido modeladas por los escurrimientos pluviales provenientes de los márgenes volcánicos circundantes y planicies onduladas formadas en graben central.

Son dominantes las pendientes entre los 25 a 50 grados de inclinación en la zona de laderes noreste del distrito, en donde aflora principalmente roca epiclástica.

Sobre la zona de estudio (referente al transecto de vía), dominan las pendientes de entre los 10 a 25 grados de inclinación en los sectores ocupados por los caseríos y casco urbano; los cuales están cimentados sobre los parteaguas de la red de microcuencas existentes y los cuales están en contacto directo con los planos de las quebradas locales, donde dominan nuevamente las pendientes entre los 25 a 50 grados, alcanzando en los sectores de dominio fluvial pendientes mayores a los 50 grados de inclinación.

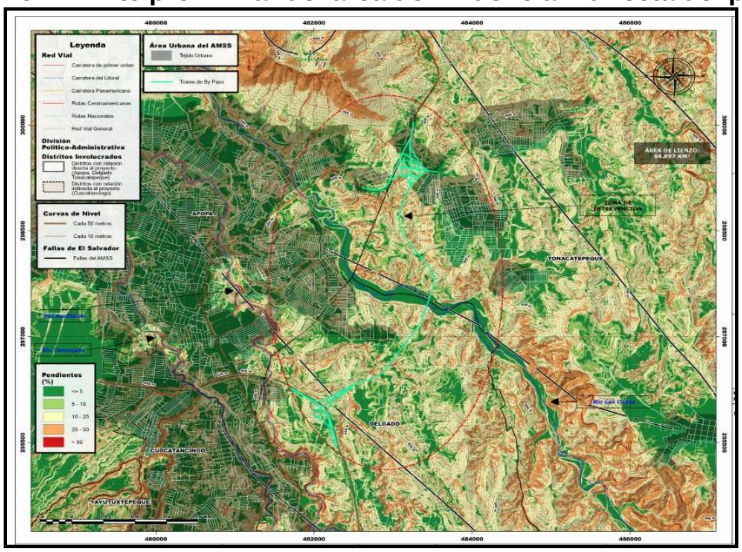
Official Use Only

Tabla N°. 46. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona

Geomorfología			Área (km²)	Porcentaje de Área
%	Tipo de Pendiente	Topografía		
< 5	Muy baja	Terreno plano	17.76	27.36 %
5 – 10	Baja	Terreno ondulado suave	12.61	19.43 %
10 – 25	Intermedia	Terreno ondulado	24.46	37.69 %
25 – 50	Moderada	Terreno alomado	9.77	15.05 %
> 50	Alta	Terreno quebrado	0.31	0.47 %
Total			**64.91**	**100.00 %**

Fuente: SIG – Elaboración propia

Figura N° 67. Limite preliminar del área de influencia Indirecta del proyecto.



A nivel de zona de influencia directa e indirecta las estadísticas reales de la distribución de pendientes es la siguiente:

Tabla N°. 47. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona de Influencia Directa

Geomorfología			Área (km²)	Porcentaje de Área
%	Tipo de Pendiente	Topografía		
< 5	Muy baja	Terreno plano	0.92	21.21 %
5 – 10	Baja	Terreno ondulado suave	1.01	23.12 %
10 – 25	Intermedia	Terreno ondulado	1.95	44.77 %
25 – 50	Moderada	Terreno alomado	0.47	10.77 %
> 50	Alta	Terreno quebrado	0.01	0.13 %
Total			**4.36**	**100.00 %**

Fuente: SIG – Elaboración propia

Tabla N°. 48. Distribución Espacial de las Pendientes de la Zona de Influencia Indirecta

Geomorfología			Área (km²)	Porcentaje de Área
%	Tipo de Pendiente	Topografía		
< 5	Muy baja	Terreno plano	1.81	22.11 %
5 – 10	Baja	Terreno ondulado suave	1.80	22.07 %
10 – 25	Intermedia	Terreno ondulado	3.58	43.86 %
25 – 50	Moderada	Terreno alomado	0.96	11.69 %

Official Use Only

Geomorfología			Área (km²)	Porcentaje de Área
%	Tipo de Pendiente	Topografía		
> 50	Alta	Terreno quebrado	0.02	0.26 %
Total			**8.17**	**100.00 %**

Fuente: SIG – Elaboración propia

Como se puede observar, la geomorfología de la zona de estudio, es dominantemente ondulada tanto para la zona de influencia directa como indirecta.

Las pendientes dominantes rondan entre los 10 a 25 %, siendo las pendientes mayores las correspondientes a las regiones de escarpe o taludes que circundan a la actual red de comunicación vial de la zona de estudio.

Es importante notar que la condición de pendiente intermedia, afecta a materiales litológicos poco consolidados, en donde también existen contactos o discordancias entre materiales porosos a materiales más consolidados, lo que produce planos de deslizamiento y flujos horizontales de agua, generadora de riesgos geológicos.

Geología

La caracterización geológica del área de influencia del Proyecto permite comprender mejor los riesgos naturales que pueden incidir en el diseño y ejecución de las obras. El terreno está compuesto principalmente por materiales volcánicos, incluyendo depósitos de Tierra Blanca y formaciones de origen piroclástico pertenecientes a las unidades Cuscatlán y San Salvador. Estos materiales cubren una extensión total equivalente al área de influencia directa e indirecta previamente definida, y presentan características que pueden afectar la estabilidad de taludes o la respuesta del suelo ante lluvias intensas. El estudio geológico identifica estas condiciones y permite articular sus resultados con las medidas de estabilización, drenaje y control de escorrentía incluidas en el PGAS. Asimismo, será importante priorizar zonas susceptibles a erosión o deslizamientos como parte del monitoreo durante la etapa constructiva.

Descripción Geológica Del Proyecto.

La geología de El Salvador se encuentra influenciada por la estructura regional denominada Graben Central, la cual es una estructura distensiva, limitada por fallas normales con dirección casi Este-Oeste, desarrollada por la interacción de la Placa de Coco bajo la Placa Caribe (zona de subducción: Fosa Mesoamericana), y por la interacción de la Placa Caribe con la Placa Norteamericana (Sistema de Fallas Motagua-Polochic).

Buena parte de los edificios volcánicos recientes están emplazados a través de dicha estructura, principalmente en su borde Sur. La geología de la zona de estudio se compone fundamentalmente de material de génesis volcánica de la formación San Salvador y de la edad pleistoceno a holoceno.

De forma general, la litología de la zona está conformada por materiales geológicos piroclásticos con textura fina y presencia de clastos, brecha volcánica epiclástica, y conglomerados, los cuales se encuentran retrabajados y erosionados en cauces de las quebradas existentes y en las zonas de influencia del rio Las Cañas, así como también presencia de flujos de debris provenientes de los sectores de mayor elevación, los cuales dan origen a los suelos sedimentarios depositado a lo largo del trayecto del rio Las Cañas y a las bases sur del Cerro Guaycume.

En los sectores de mayor elevación, son predominantes los depósitos de piroclásticas riolíticos (roca de mayor dureza, de coloración grisácea a rojiza y más joven) tanto de la formación Cuscatlán como de la formación San Salvador, los cuales se encuentran en sucesiones intercaladas con depósitos de Tierra Blanca.

Los suelos tienden a retener humedad y poseen buena capacidad para almacenar flujo subterráneo, puesto que su nivel de porosidad es alto, saturando rápidamente el grano porfídico presente. Sin embargo, al saturarse forma rápidos escurrimientos superficiales, los cuales tienen la capacidad de

Official Use Only

generar inundaciones o procesos erosivos críticos, originando desplomes de taludes o movimientos masicos de facies litológicas poco consolidadas.

En la Figura 68, puede observarse una panorámica del suelo en el transecto sur de la obra, se muestra un suelo con cierto nivel de sequía producto del cambio de uso por actividad agrícola. Los suelos son mayormente limosos con cierto porcentaje de arcillas y material orgánico producto de los procesos de sedimentación posterior a la erosión hídrica de la zona.

Figura N° 68. Panorámica del Suelo en el Transecto Sur de la Obra



Es importante observar que la zona de estudio se ve afectada por fallas o por lineamientos morfoestructurales que indican zonas de desplazamientos relativos o superficies de deslizamiento, indicando una moderada susceptibilidad a la ocurrencia de sismos locales por ser un ambiente fracturado, pero morfología alomada y una alta vulnerabilidad a la generación de potenciales inundaciones o desbordamientos en los cursos de agua existentes en la zona.

Se presenta a continuación la distribución de la geológica con respecto a la grilla topográfica definida:

Tabla N°. 49. Distribución Espacial de los Materiales Geológicos de la Zona.

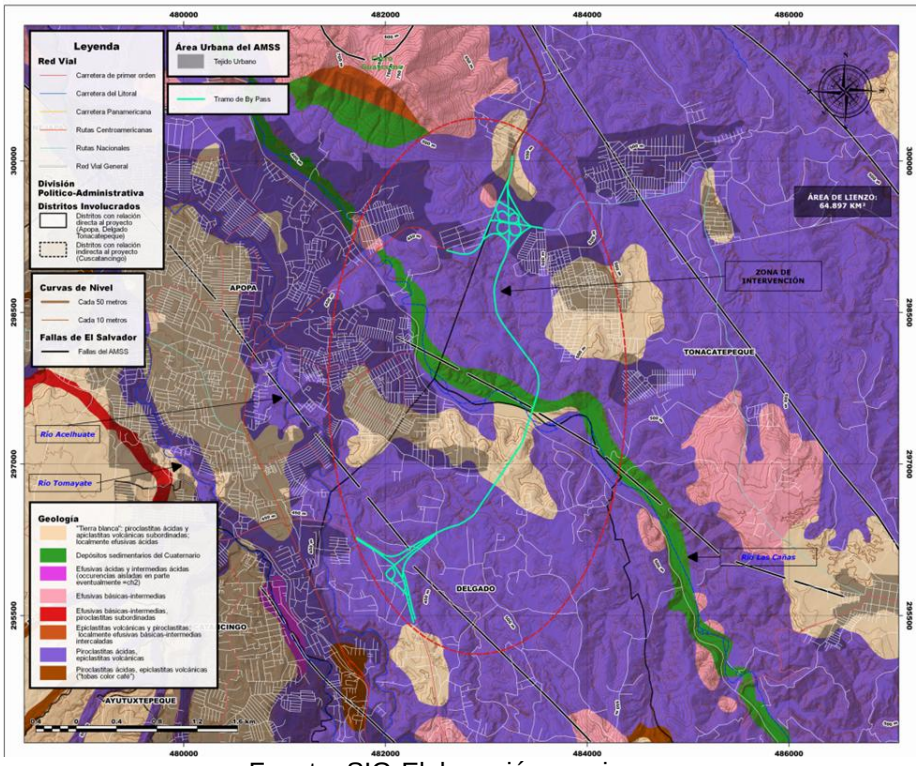
Geología	Área (Km²)	Porcentaje de Área
Bálsamo	3.220	0.050
Efusivas básicas-intermedias	3.000	0.046
Epiclásticas volcánicas y piroclastitas; localmente efusivas básicas-intermedias intercaladas	0.220	0.003
Cuscatlán	43.437	0.669
Efusivas ácidas e intermedias ácidas (ocurrencias aisladas en parte eventualmente	0.175	0.003
Efusivas básicas-intermedias	1.585	0.024
Piroclastitas ácidas, epiclásticas volcánicas	41.678	0.642
San Salvador	18.238	0.281
"Tierra blanca": piroclastitas ácidas y epiclásticas volcánicas subordinadas; localmente efusivas ácidas	15.436	0.238
Depósitos sedimentarios del Cuaternario	1.973	0.030
Efusivas básicas-intermedias, piroclastitas subordinadas	0.280	0.004

Official Use Only

Geología	Área (Km²)	Porcentaje de Área
Piroclastitas ácidas, epiclásticas volcánicas ("tobas color café")	0.549	0.008
Total	**64.895**	**100.00%**

Fuente: SIG-Elaboración propia.

Figura N° 69. Mapa Geológico de la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

A nivel de zona de influencia directa e indirecta las estadísticas reales de la distribución de geología es la siguiente:

Tabla N°. 50. Distribución espacial de los materiales geológicos en la zona de influencia directa

Geología	Área (Km²)	Porcentaje de Área
Bálsamo	0.031	0.71%
Efusivas básicas-intermedias	0.031	0.71%
Cuscatlán	3.557	81.59%
Piroclastitas ácidas, epiclásticas volcánicas	3.557	81.59%
San Salvador	0.771	17.69%
"Tierra blanca": piroclastitas ácidas y epiclásticas volcánicas subordinadas; localmente efusivas ácidas	0.676	15.50%
Depósitos sedimentarios del Cuaternario	0.096	2.20%
Total	**4.360**	**100.00%**

Fuente: SIG-Elaboración propia.

Official Use Only

Tabla N°. 51. Distribución espacial de los materiales geológicos en la zona de influencia indirecta.

Geología	Área (Km²)	Porcentaje de Área
Bálsamo	0.067	0.82%
Efusivas básicas-intermedias	0.067	0.82%
Cuscatlán	6.704	82.03%
Piroclastitas ácidas, epiclásticas volcánicas	6.704	82.03%
San Salvador	1.402	17.15%
"Tierra blanca": piroclastitas ácidas y epiclásticas volcánicas subordinadas; localmente efusivas ácidas	1.157	14.15%
Depósitos sedimentarios del Cuaternario	0.245	3.00%
Total	**8.173**	**100.00%**

Fuente: SIG-Elaboración propia.

Como se puede observar los dominios geológicos obedecen a una mayor dispersión de materiales volcánicos antiguos de la formación Cuscatlán, los cuál en su mayoría se encuentran ya erosionados o cubiertos por depósitos de tierra blanca.

Esto favorece tanto a la zona de influencia directa como indirecta, la generación de planos de deslizamiento, formación de lagrimales en taludes, reptación, desprendimiento y procesos de ladera por los contactos o discordancias litológicas entre estas formaciones; originando así una alta susceptibilidad a verse afectados por la geodinámica local, la cual es de dominio hídrico aluvial en las de cota o elevación mayor en la región de estudio y dominio hídrico fluvial en las quebradas, vaguadas o ríos existentes en la zona, los cuales erosiones constante a sus suelos circundantes.

Calidad de aire

La presente sección desarrolla la línea base de calidad del aire en el área de influencia del Proyecto, como insumo clave para la formulación de medidas de gestión ambiental y la definición de acciones de monitoreo durante las etapas de construcción y operación. El análisis considera tanto fuentes emisoras identificadas en el entorno como la normativa nacional vigente y guías internacionales de referencia, con el objetivo de establecer los niveles de referencia a partir de los cuales se evaluará el comportamiento ambiental del Proyecto. La información levantada permitirá identificar receptores sensibles, establecer umbrales críticos y orientar el diseño de mecanismos de control, en coherencia con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Tiene como finalidad desarrollar los elementos necesarios para la gestión ambiental sostenible de los niveles de Calidad de Aire generados durante todas las etapas del proyecto del “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N” a través de la evaluación de los niveles generados a través de programas computacionales que utilizan algoritmos predictivos de Calidad de Aire considerando las recomendaciones y condicionantes del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial detallados en sus Estándares Ambientales y Sociales 03 y 04 y sus Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad. Los resultados obtenidos serán la guía para el desarrollo del Plan de Monitoreo y Control de Calidad de Aire durante todas las etapas del proyecto.

Específicamente por medio del estudio fue realizado mapeo y caracterización de las fuentes de emisiones de contaminantes atmosféricos relacionadas con la construcción y operación del “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N” para establecer una línea base; al mismo tiempo evaluar los posibles impactos de la contaminación del aire en el medio ambiente, la salud humana de los que habiten cerca del área de influencia, así como los que laborarán en el proyecto y el medio ambiente.

Official Use Only

La metodología empleada para el desarrollo de este Estudio de Calidad de Aire del proyecto del "Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N" es la que se detalla en la figura 70.

Figura N° 70. Metodología para el Desarrollo del Estudio de Calidad de Aire, octubre 2024.



El alcance de cada una de las etapas de la metodología es la siguiente:

Localización de Sitio de la Actividad, Obra o Proyecto: Con esta etapa inicia el proceso de evaluación en la que se ubica el sitio donde se desarrollará el proyecto para identificar aquellas actividades que impacten a la de Calidad de Aire; en esta etapa se identifican los posibles receptores.

Regulación Vigente Aplicable: Después de haber identificado la localización de la actividad, obra o proyecto se verifica si el gobierno municipal ha desarrollado instrumentos ambientales o de convivencia en la que se incluye el control del agente ambiental. Si no existieran ordenanzas municipales relacionadas al control de la Calidad de Aire, se utilizarán los límites o niveles máximos permisibles de la Norma de Calidad del Aire Ambiental. Inmisiones Atmosféricas. NSO 13.11.01:01 que es aplicable a nivel nacional o en regulaciones internacionales de referencia que tengan semejanza con la actividad, obra o proyecto a evaluar.

Cuantificación de Fuentes Generadoras que Impactan la Calidad de Aire: En esta etapa del Programa se deberá tener un entendimiento específico de las actividades a realizar en la actividad, obra o proyecto ya sea utilizando valores de referencia de mediciones realizadas en condiciones similares ya sean estas medidas directamente o de referencias bibliográficas reconocidas. Los resultados de esta etapa son los insumos para el desarrollo de los modelos matemáticos de dispersión.

Medición de Línea Base: Esta actividad consiste en la utilización de equipos de medición de Calidad de Aire en el sitio donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto. Las muestras de campo de Calidad de Aire a recolectar son tomadas dentro del área de influencia directa e indirecta seleccionando los sitios de interés como receptores sensibles tales como casa de habitación, hospitales, clínicas, escuelas, hábitats entre otros.

Desarrollo de Modelo de Propagación o Dispersión de Calidad de Aire: La cuantificación de las actividades que impactan a la Calidad de Aire junto con las condiciones ambientales del sitio de la actividad, obra o proyecto, se alimenta el programa computacional de modelación que mostrarán el patrón de dispersión de los agentes ambientales que impactan a la Calidad de Aire generado por la

Official Use Only

actividad, obra o proyecto. Los resultados indicarán si hay afectación de receptores y se utilizarán para el desarrollo del plan de gestión ambiental.

Desarrollo de Plan de Gestión de Calidad de Aire Ambiental: Los resultados obtenidos son utilizados para el planteamiento de actividades de control y seguimiento del comportamiento de este aspecto ambiental. Las recomendaciones de la actividad, obra o proyecto forman parte del Plan de Manejo Ambiental y Social considerando con especial atención de las áreas naturales protegidas y no protegidas, planes de ordenamiento territorial considerando las recomendaciones y condicionantes del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial detallados en sus Estándares Ambientales y Sociales 03 y 04 y sus Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad.

Normativa De Referencia.

Como parte de los objetivos de este documento es establecer los límites de Calidad de Aire Ambiental que serán tomados para la gestión de este aspecto durante todas las etapas del proyecto, por tal razón en esta sección se realizará la revisión de la regulación vigente aplicable de la legislación salvadoreña y guías internacionales de referencia para luego establecer los criterios de gestión.

Regulación Salvadoreña.

Desde el año de 1998 en El Salvador se encuentra vigente la Ley de Medio Ambiente con el objetivo de garantizar la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales. Dentro del alcance de esta normativa está la protección de la atmósfera por lo que establece en el art. 47 de dicha ley el asegurar que no se sobrepasen los límites de concentración permisibles de contaminantes establecidos en las normas técnicas de calidad de aire que incluye sustancias químicas, combinación de estas, partículas, olores, vibraciones, radiaciones ya sea estas fijas o móviles.

Por tal razón todas las actividades, obras o proyectos deberán realizar un estudio de impacto ambiental para poder identificar aquellas fuentes generadoras de emisiones e inmisiones y desarrollar así los Planes de Manejo Ambiental cuyo cumplimiento se garantiza a través de la emisión del Permiso Ambiental.

Junto a la Ley de Medio Ambiente se cuenta con reglamentos técnicos y normativas de cumplimiento de carácter obligatorio cuyo objetivo es la protección, conservación y mejoramiento de la calidad del aire. Estos son los siguientes:

Decreto 40: Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental. El alcance de este reglamento es establecer los lineamientos para la elaboración de normativas técnicas que incluye específicamente las de calidad de aire. Este decreto en su art. 11 indica que chimeneas y ductos de fuentes fijas deben diseñarse en forma que garanticen la dispersión de los contaminantes emitidos, para evitar que sobre pasen los límites de calidad del aire ambiente.

Como parte de los requerimientos es el que todas las fuentes fijas o estacionarias de emisiones deberán instalar sistema de control y reducción de emisiones, sin prejuicio del empleo de medidas de minimización de la generación de emisiones.

Norma de Calidad del Aire Ambiental. Inmisiones Atmosféricas. NSO 13.11.01:01. Esta norma obligatoria entró en vigor en el año 2002 y es a través de ella se establece el concepto de inmisiones de los principales contaminantes ambientales y sus límites respectivos, así como las metodologías aceptables para su medición.

Los contaminantes regulados contenidos en esta norma, sus límites y criterios de medición se detallan en la siguiente Tabla 52.

Official Use Only

Tabla N°. 52. Parámetros de la NSO 13.11.01:01

Norma de Calidad de Aire Ambiente (inmisiones)				
Contaminante	**Símbolo**	**Unidad**	**Límite de Inmisión**	**Período de Medición**
Dióxido de azufre	SO2	µg/m3	80	Anual
			365	24 horas
Monóxido de carbono	CO	µg/m3	10 000	8 horas
			40 000	1 hora
Óxidos de Nitrógeno	NO2	µg/m3	100	Anual
			150	24 horas
Ozono	O3	µg/m3	235	1 hora
			120	8 horas
			60	Anual
Partículas Inhalables	PM10	µg/m3	50	Anual
			150	24 horas
	PM2.5	µg/m3	15	Anual
			65	24 horas
Partículas Totales Suspendidas	PTS	µg/m3	75	Anual
			260	24 horas
Plomo	Pb	µg/m3	0.5	Anual
			1.5	Trimestral

Guías Generales de Medio Ambiente para la Gestión Ambiental (Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC))

Las Guías Generales de Medio Ambiente de la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Grupo del Banco Mundial establece las guías para los proyectos que utilicen fuentes significativas de emisiones al aire y puedan causar impactos sustanciales en la calidad del aire ambiente deberán prevenir o reducir al mínimo éstos, garantizando que:

- Las emisiones que no produzcan concentraciones contaminantes que igualen o superen las permitidas por las normas y las guías sobre calidad del ambiente en aplicación de la legislación nacional, o en su ausencia, de las actuales Guías de Calidad del Aire de la OMS (véase Tabla 53), o de otras fuentes reconocidas internacionalmente,
- Las emisiones no contribuyan en un porcentaje significativo a alcanzar los niveles fijados en las guías o en las normas aplicables sobre calidad del aire ambiente. La presente Guía sugiere, como regla general, un 25 por ciento de dichos niveles, lo cual permitiría un futuro desarrollo sostenible en el área.

Tabla N°. 53. Parámetros y Límites de las Guías Generales y Medio Ambiente del IFC

Guías de Calidad de Aire Ambiente de la OMS		
Agente	**Período de Promedio**	**Valor guía en µg/m3**
Dióxido de azufre (SO2)	24-horas	125 (límite provisional-1) 50 (límite provisional-2) 24 (guía)
	10 minutos	50 (guía)
Dióxido de nitrógeno (NO2)	1-año	40 (guía)
	1-hora	200 (guía)
Materia Particulada PM10	1-año	70 (límite provisional-1) 50 (límite provisional-2) 30 (límite provisional-3)

Official Use Only

Guías de Calidad de Aire Ambiente de la OMS		
Agente	**Período de Promedio**	**Valor guía en µg/m3**
		20 (guía)
	24-horas	150 (límite provisional-1) 100 (límite provisional-2) 75 (límite provisional-3) 50 (guía)
Materia Particulada PM 2.5	1-año	35 (límite provisional-1) 25 (límite provisional-2) 15 (límite provisional-3) 50 (guía)
	24-horas	75 (límite provisional-1) 50 (límite provisional-2) 37.5 (límite provisional-3) 25 (guía)
Ozono	8 horas diarias máximo	160 (límite provisional-1) 100 (guía)

Las Guías Generales de Medio Ambiente de la Corporación Financiera Internacional (IFC) proporcionan valores límite de los parámetros ambientales como referencia en aquellos países donde no hubiera regulación vigente. El IFC recomienda tres fases para el mejoramiento del desempeño ambiental, siendo el límite provisional 1 mayor que el 3 que es donde se espera se hayan ejecutado las acciones compromiso.

En lo que respecta a las instalaciones, el IFC aconseja que el impacto se determine a través de evaluaciones cualitativas o cuantitativas utilizando un análisis de referencia de la calidad del aire, es decir información de referencia y modelos de dispersión atmosférica para calcular posibles niveles de concentración terrestre. El modelo de dispersión que se utilice deberá estar homologado internacionalmente, o al menos ser equiparable.

Niveles Permisibles de Calidad de Aire para la Gestión Ambiental

Para realizar la gestión de la Calidad de Aire se requiere adoptar valores límites que aseguren la no afectación del público y del medio ambiente durante todas las etapas de proyecto por lo que se requiere evaluar los valores de referencia y la normativa salvadoreña para adoptar los más restrictivos.

En la Tabla 38, se observan los valores límite de cada uno de los agentes ambientales y se tiene que la NSO 13.11.01:01 es la que presenta los valores más restrictivos e incluye parámetros que la OMS no ha considerado para la gestión ambiental.

Tabla N°. 54. Tabla Comparativa de los Límites de NSO vs. Valores Guías IFC

Agente Ambiental	**Unidad**	**Tiempo de Medición**	**Límites de Inmisiones**	
			OMS	**NSO 13.11.01:01**
Dióxido de azufre (SO2)	µg/m3	24 horas	125	365
Monóxido de Carbono	µg/m3	1 hora	No incluido	40 000
Dióxido de nitrógeno (NO2)	µg/m3		200 1 hora	150 24 horas
Material Particulado PM10	µg/m3	24 horas	150	150
Material Particulado PM2.5	µg/m3	24 horas	75	65
Partículas Totales Suspendidas	µg/m3	24 horas	No incluido	260

Official Use Only

Agente Ambiental	Unidad	Tiempo de Medición	Límites de Inmisiones	
			OMS	NSO 13.11.01:01
Plomo	µg/m3	Anual	No incluido	0.5
Ozono	µg/m3	8 horas	160	120

Es por esa razón que se tomará para el desarrollo de este estudio y los planes de gestión la Norma de Calidad del Aire Ambiental. Inmisiones Atmosféricas. NSO 13.11.01:01. Del listado de los agentes ambientales la NSO 13.11.01:01, no se considerará el plomo.

Establecimiento de la línea base para el proyecto.

Para el desarrollo de un estudio de Calidad de Aire fue requerido realizar un recorrido en el área de influencia del proyecto para identificar a los receptores y otras fuentes de emisión existentes en el área para determinar si existen fuentes adicionales que puedan estar impactando antes de la ejecución del proyecto.

Mapeo de los Receptores

Los receptores identificados son todos los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Identificación de Fuentes de Emisión

Durante las etapas del proyecto se generará emisiones de los agentes ambientales contemplados en la NSO 13.11.01:01 cuyos valores límites al ser sobrepasados se consideran alteración de la calidad del aire.

Para verificar la presencia de otros generadores de emisiones en el área previo al inicio del proyecto “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N”, se realizó un recorrido en el área de influencia del proyecto teniéndose los siguientes resultados:

- No se identificó la presencia de industrias o procesos productivos en el área de influencia directa e indirecta del proyecto que produjeran emisiones de fuentes fijas o de área.
- No se identificó la presencia de obras viales o de construcción en el área de influencia directa e indirecta del proyecto que pudieran generar emisiones de fuentes fijas.
- En el de área influencia directa e indirecta del proyecto se produce emisiones de fuentes móviles debido a la circulación de vehículos livianos particulares, motocicletas, autobuses del transporte público y transporte de carga.
- No se identificó el desarrollo de incendios forestales en el área influencia directa e indirecta del proyecto.
- En el área influencia directa e indirecta del proyecto se desarrollan actividades agrícolas, comercio formal e informal, y ventas de comida informales que utilizan material orgánico y leña como fuente de energía para la preparación de los alimentos.

En conclusión, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto no se identificaron fuentes de emisiones significativas diferente a un entorno comercial y habitacional por lo que no serán consideradas en este estudio. En las figuras 60 y 61, pueden observarse los receptores presentes en el proyecto.

Official Use Only

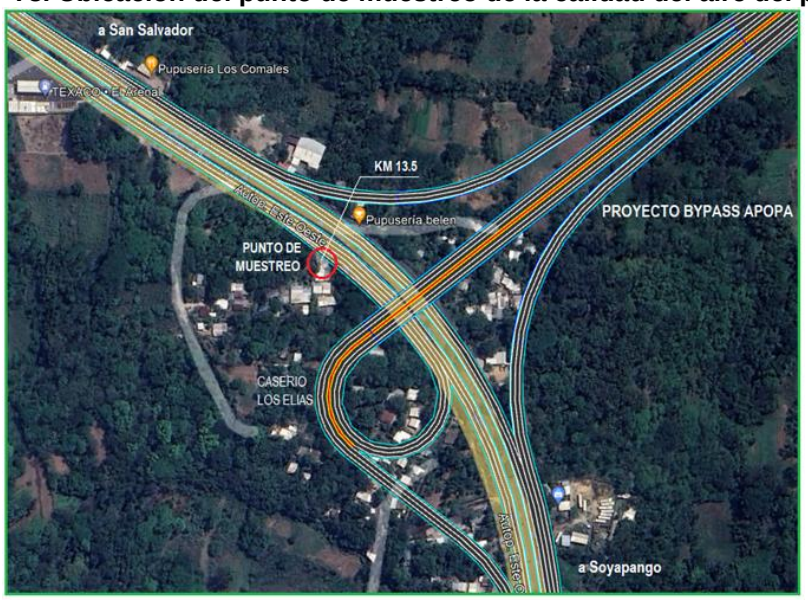
Figura N° 71. Receptores del Área de Influencia del Proyecto.



Figura N° 72. Receptores de área de influencia del proyecto.



Figura N° 73. Ubicación del punto de muestreo de la calidad del aire del proyecto.



Fuente: "Reporte de medición de la concentración de Material Particulado (PTS-PM10-PM2.5) de línea base de la calidad del aire ambiental". INGENYARSE. 2023

Resultados de la primera medición de calidad de aire:

Tabla N°. 55. Resultados de medición y concentración de Monóxido de Carbono (CO), Línea base 2023.

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Monóxido de Carbono (CO) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.

Punto 1.	
Punto de medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Fecha	13 de mayo 2023
Tipo de equipo	Monitor de gases Quest, modelo EVM – 7
Parámetro a monitorear	Monóxido de Carbono (CO)
Resultado de la medición	20 ppm
Concentración final del CO (µg/Nm³)	**22,891 µg/Nm³**
Norma aplicable para CO	40,000 µg/Nm³ en una hora

Sección 6: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos durante la medición de la concentración de Monóxido de Carbono (CO) de línea base de la calidad del aire ambiental en un punto del proyecto: "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", se determina que la concentración de Monóxido de Carbono (CO) ambiental medido, se encuentra conforme y dentro del límite de inmisión establecido en la Norma Salvadoreña de Calidad del Aire Ambiental, Inmisiones Atmosféricas. NSO 13.11.01:01, Conacyt, que establece un límite de 40,000 µg/Nm³ de CO para un periodo de medición de una hora.

Recomendaciones:

1. Monitorear el Monóxido de Carbono (CO) ambiental en el mismo punto durante la construcción y funcionamiento del proyecto, dando cumplimiento a la legislación ambiental y requerimientos de autoridades competentes.

Official Use Only

Tabla N°. 56. Resultados de medición de la concentración de Dióxido de Azufre (SO2) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) de línea base de la calidad del aire ambiental 2023.

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Dióxido de Azufre (SO2) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.	
Punto 1.	
Punto de Medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Fecha de medición	13 - 14 de mayo 2023
Equipo	Muestreador de Gases Ambientales, RAC–3.
Flujo promedio	0.18 lt /min
Parámetro a monitorear	Dióxido de Azufre (SO2) ambiental

Volumen de aire muestreado	**Tiempo de muestreo**	**Azufre en la muestra (µg)**
0. 2592 m^3	24 horas	14
Cálculo de la concentración	Concentración = $\frac{\text{Azufre muestreado (µg)}}{\text{Volumen de aire total } (m^3)}$	
Concentración encontrada de Dióxidos de Azufre (SO2)	**54.01 µg/Nm^3**	
Norma para SO2 ambiental	365 µg/Nm^3 en 24 horas	

Official Use Only

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Óxidos de Nitrógeno (NOx) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entreCarreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.	
Punto 1.	
Punto de medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Fecha de medición	13 - 14 de mayo 2023
Tipo de equipo	Muestreador de Gases Ambientales, RAC–3.
Flujo promedio	0.18 lt /min
Parámetro a monitorear	Óxidos de Nitrógeno (NOx) ambiental

Volumen de aire muestreado	**Tiempo de muestreo**	**Nitrógeno en la muestra (µg)**
0. 2592 m^3	24 horas	20
Cálculo de la concentración	Concentración = $\frac{\text{Nitrógeno muestreado (µg)}}{\text{Volumen de aire total } (m^3)}$	
Concentración encontrada de Óxidos de Nitrógeno (NOx)	**77.16 µg/Nm^3**	
Norma para NOx ambiental	150 µg/Nm^3 en 24 horas	

Sección 6: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos durante la medición de la concentración de Dióxido de Azufre (SO2) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) de línea base de la calidad del aire ambiental en un punto del proyecto: "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E-CA04, departamento de San Salvador", se determina que la concentración de Dióxido de Azufre (SO2) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) ambientales medidos en el punto seleccionado se encuentran conforme y dentro de los límites de inmisión establecidos en la Norma Salvadoreña de Calidad del Aire Ambiental, Inmisiones Atmosféricas. NSO 13.11.01:01, Conacyt, que fija el límite para Dióxido de Azufre (SO2) en 365 µg/Nm^3 y de 150 µg/N m^3 para Óxidos de Nitrógeno (NOx) durante un periodo de medición de 24 horas continuas.

Recomendaciones:

1. Monitorear el Dióxido de Azufre (SO2) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) de la calidad del aire ambiental en el mismo, durante la construcción y funcionamiento del proyecto, dando cumplimiento a la legislación ambiental nacional y requerimientos de autoridades competentes.

Official Use Only

Tabla N°. 57. Resultados de medición de la concentración de Material Particulado (PTS-PM10-PM2.5) de línea base de la calidad del aire ambiental 2023.

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Partículas Totales Suspendidas (PTS) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.

Punto: 1	
Punto de medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Realizado por	Tec. Héctor J. Romero
Fecha	11 - 12 de mayo 2023
Equipo	Muestreador de Partículas, BGI PQ 200

Flujo promedio	16.67 L/min
Parámetro a monitorear	Material Particulado PTS, ambiental
Temperatura promedio °C	27.3 °C
Presión Atmosférica (mmHg)	714 mmHg

Volumen de aire muestreado (m^3)	**Tiempo monitoreado (horas)**	**Peso inicial de filtro gramos (g)**	**Peso final de filtro gramos (g)**	**Partículas totales muestreadas gramos (g)**	**Peso total muestreado microgramos (µg)**
24.00	24	0.13620	0.14170	0.00550	5500
Fórmula cálculo de la concentración		Concentración = $\frac{\text{Partículas totales por muestra (µg)}}{\text{Volumen de aire muestreado (m}^3\text{)}}$			
Concentración de PTS muestreadas		229.16 µg/Nm^3			
Concentración de PTS muestreadas normalizadas		**245.76 µg/Nm^3**			
Norma PTS para 24 horas		260 µg/Nm^3 en 24 horas			

Official Use Only

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Material Particulado (PM10) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.

Punto: 1	
Punto de medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Realizado por	Tec. Héctor J. Romero
Fecha	12 - 13 de mayo 2023
Equipo	Muestreador de Partículas, BGI PQ 200

Flujo promedio	16.67 L/min
Parámetro a monitorear	Material Particulado PM10, ambiental
Temperatura promedio °C	26.60 °C
Presión Atmosférica (mmHg)	712 mmHg

Volumen de aire muestreado (m^3)	**Tiempo monitoreado (horas)**	**Peso inicial de filtro gramos (g)**	**Peso final de filtro gramos (g)**	**Partículas totales muestreadas gramos (g)**	**Peso total muestreado microgramos (µg)**
24.00	24	0.14460	0.14640	0.00180	1800
Fórmula cálculo de la concentración		Concentración = $\frac{\text{Partículas totales por muestra (µg)}}{\text{Volumen de aire muestreado } (m^3)}$			
Concentración de PM10 muestreadas		75.00 µg/Nm^3			
Concentración de PM10 muestreadas normalizadas		**80.47 µg/Nm^3**			
Norma PM10 para 24 horas		150 µg/Nm^3 en 24 horas			

Official Use Only

Sección 4: Datos y resultado de medición de la concentración de Material Particulado (PM2.5) de línea base ambiental. "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", INGENYARSE.

Punto: 1	
Punto de medición	Kilómetro 13 ½ Carretera de Oro, Caserío Los Elías, San Salvador
Coordenadas	13° 47' 01.7" N 89° 09' 50.8" W
Realizado por	Tec. Héctor J. Romero
Fecha	13 - 14 de mayo 2023
Equipo	Muestreador de Partículas, BGI PQ 200

Flujo promedio	16.67 L/min
Parámetro a monitorear	Material Particulado PM2.5, ambiental
Temperatura promedio °C	27.3 °C
Presión Atmosférica (mmHg)	714 mmHg

Volumen de aire muestreado (m^3)	**Tiempo monitoreado (horas)**	**Peso inicial de filtro gramos (g)**	**Peso final de filtro gramos (g)**	**Partículas totales muestreadas gramos (g)**	**Peso total muestreado microgramos (µg)**
24.00	24	0.38990	0.39180	0.00190	1900
Fórmula cálculo de la concentración		Concentración = $\frac{\text{Partículas totales por muestra (µg)}}{\text{Volumen de aire muestreado } (m^3)}$			
Concentración de PM2.5 muestreadas		79.16 µg/Nm^3			
Concentración de PM 2.5 muestreadas normalizadas		**84.90 µg/Nm^3**			
Norma PM2.5 para 24 horas		65 µg/Nm^3 en 24 horas			

Official Use Only

Sección 6: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos durante la medición de la concentración de las Partículas Totales Suspendidas (PTS), Material Particulado menor o igual a diez micrómetros (PM10) y Material Particulado menor o igual a dos punto cinco micrómetros (PM2.5) de línea base de la calidad del aire ambiental en un punto del proyecto "Diseño para la construcción del By Pass Apopa, entre Carreteras SAL38E - CA04, departamento de San Salvador", se determina que la concentración del Material Particulado (PTS y PM10) medidos, se encuentran conforme y dentro del límite de inmisión establecido en la Norma Salvadoreña de Calidad del Aire Ambiental, Inmisiones Atmosféricas, NSO 13.11.01:01, Conacyt, la concentración de Material Particulado (PM2.5), supera el límite de Inmisión establecido en la norma aplicada, que fija los límites para PTS en 260 µg/Nm3, para PM10 en 150 µg/Nm³ y para PM2.5 en 65 µg/Nm³, durante un periodo de medición de veinticuatro horas continuas.

Recomendaciones:

2. Reubicar en lo posible a residentes actuales del área del punto de medición.
3. Monitorear el Material Particulado (PTS, PM10 y PM2.5) de calidad de aire ambiental durante la construcción y funcionamiento del proyecto, dando cumplimiento de la Norma Salvadoreña aplicada y requerimientos de autoridades competentes.

Tabla N°. 58. Comparaciones de los valores permisibles de la calidad del aire en el área del proyecto.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR DE LA MUESTRA	VALOR PERMISIBLE NORMADO**	PERIODO MEDICIÓN
Material particulado $PM_{2.5}$	µg/Nm^3	84.90	65	24 horas
Material particulado PM_{10}	µg/Nm^3	80.47	15	24 horas
Partículas totales suspendidas	µg/Nm^3	245.76	150	24 horas
Dióxido de azufre (SO_2)	µg/Nm^3	54.01	365	24 horas
Dióxido de nitrógeno (NOx)	µg/Nm^3	77.16	150	24 horas
Monóxido de carbono (CO)	µg/Nm^3	22,891	10,000	8 horas

En conclusión. La calidad del aire de las emisiones de gases como dióxido de azufre (SO_2); dióxido de nitrógeno (NOx), se consideran un ambiente atmosférico de buena calidad en el periodo que reporta el análisis. En cuanto a los valores permisibles del monóxido de carbono (CO) para 24 horas de medición, las partículas totales suspendidas, material particulado (PM10 y PM2.5), estos valores superan a los valores permitidos por la Normativa vigente.

Official Use Only

Los resultados presentados en esta sección constituyen la línea base de referencia para la gestión del componente de calidad del aire durante todas las etapas del proyecto. Esta información deberá ser integrada al Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), a través de medidas específicas orientadas al control de emisiones y al monitoreo periódico en los puntos más sensibles del área de influencia.

Particular atención deberá prestarse a los parámetros que exceden los límites normativos vigentes, considerando acciones de mitigación durante la etapa de construcción y protocolos de seguimiento que permitan evaluar la evolución de la calidad del aire a lo largo del tiempo, en coherencia con los compromisos adquiridos por el Proyecto.

Ruido

El ruido ambiental es un factor transversal en proyectos de infraestructura vial, con impactos que pueden manifestarse tanto en la salud humana como en la dinámica comunitaria y la biodiversidad. En el contexto del proyecto de construcción del ByPass Apopa, el ruido se genera en distintas fases: preparación de sitio, movimiento de maquinaria pesada, posibles voladuras o perforaciones, tránsito de transporte de carga y posteriormente, por el flujo vehicular durante la operación.

Este ruido no solo afecta a los residentes en el área de influencia directa del proyecto, sino que también puede tener implicaciones en términos de salud ocupacional para los trabajadores, y afectar especies de fauna local sensibles a la presión acústica.

La gestión adecuada del ruido debe considerar tanto los niveles actuales (línea base) como los proyectados, e integrarse de forma clara en instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el Plan de Salud y Seguridad (PAS), y los mecanismos de participación comunitaria. Esta sección presenta los principales insumos para esa gestión.

El Estudio de Ruido Ambiental tiene como finalidad desarrollar los elementos necesarios para la gestión ambiental sostenible de este agente que puede ser generado durante todas las etapas del proyecto “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N” a través de la evaluación del mismo considerando las recomendaciones y condicionantes del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial detallados en sus Estándares Ambientales y Sociales 03 y 04 y sus Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad. Las isófonas obtenidas se usan de guía para el desarrollo del Plan de Monitoreo y su control durante todas las etapas del proyecto.

El estudio tiene como objetivo evaluar los niveles de ruido en el área influencia del proyecto con base en las normativas nacionales y las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad sobre exposición del ruido durante las etapas de construcción y funcionamiento, a fin de identificar las medidas de mitigación de ruido a desarrollar por parte de los diferentes actores involucrados en el proyecto “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N” en sus diferentes etapas, así como su relación con las actividades humanas y la biodiversidad existente en esa área.

Metodología

La metodología empleada para el desarrollo de este Estudio de Ruido del proyecto “Construcción del ByPass Apopa entre Carreteras SAL38E - CA04N” es la que se detalla en la siguiente figura:

Official Use Only

Figura N° 74. Metodología Para el Desarrollo del Estudio de Ruido, octubre 2024.



El alcance de cada una de las etapas es la siguiente:

Localización de Sitio de la Actividad, Obra o Proyecto: Con esta etapa inicia el proceso de evaluación en la que se ubica el sitio donde se desarrollará el proyecto para identificar aquellas actividades que son generadoras de ruido; en esta etapa se identifican los posibles receptores.

Regulación Vigente Aplicable: Después de haber identificado la localización de la actividad, obra o proyecto se verifica si el gobierno municipal ha desarrollado instrumentos ambientales o de convivencia en la que se incluye el control del agente ambiental. Si no existieran ordenanzas municipales relacionadas al control del ruido, se utilizarán los límites o niveles máximos permisibles de ruido indicados en sus Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad que tengan semejanza con la actividad, obra o proyecto a evaluar.

Medición de Línea Base: Esta actividad consiste en la utilización de equipos de medición de ruido ambiental en el sitio donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto. Las muestras de campo de ruido a recolectar son tomadas dentro del área de influencia directa e indirecta seleccionando los sitios de interés como receptores sensibles tales como casa de habitación, hospitales, clínicas, escuelas, hábitats entre otros.

Cuantificación de Fuentes Generadoras de Ruido: En esta etapa del Programa se deberá tener un entendimiento específico de las actividades a realizar en la actividad, obra o proyecto ya sea utilizando valores de referencia de mediciones realizadas en condiciones similares ya sean estas medidas directamente o de referencias bibliográficas reconocidas. Los resultados de esta etapa son los insumos para el desarrollo de los modelos matemáticos de dispersión.

Desarrollo de Modelo de Propagación o Dispersión de Ruido: La cuantificación de las fuentes de generación de ruido junto con las condiciones ambientales del sitio de la actividad, obra o proyecto, se alimenta el programa computacional de modelación para la obtención de las isófonas que mostrarán el patrón de dispersión del ruido generado por la actividad, obra o proyecto. Los resultados indicarán si hay afectación de receptores y se utilizarán para el desarrollo del plan de gestión ambiental.

Desarrollo de Plan de Gestión de Ruido Ambiental: Los resultados obtenidos serán utilizados para el planteamiento de actividades de control y seguimiento del comportamiento de este aspecto ambiental. Las recomendaciones deberán ser adoptadas por el Titular de la actividad, obra o proyecto como parte de su Plan de Gestión Ambiental y Social considerando con especial atención de las áreas naturales protegidas y no protegidas, planes de ordenamiento territorial considerando

Official Use Only

las recomendaciones y condicionantes del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial y sus Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad.

Normativa De Referencia.

Como parte de los objetivos es establecer los límites de ruido ambiental que serán tomados para la gestión de este aspecto durante todas las etapas del proyecto, por tal razón en esta sección se realizará la revisión de la regulación vigente aplicable de la legislación salvadoreña y regulaciones internacionales de referencia para luego establecer los criterios de gestión.

Regulación Salvadoreña.

Dado que el ruido por arriba de los límites tolerables o permitidos es considerado un contaminante ambiental, el Estado Salvadoreño a través de varios instrumentos legales tales como el Código de Salud y Ley de Medio Ambiente señala que este agente es sujeto a regulación. A pesar de indicar que este agente contaminante atmosférico es sujeto de regulación, no existe alguna norma técnica de calidad ambiental vigente oficializada que establezca los niveles permisibles de exposición.

La regulación salvadoreña relevante vigente al control de ruido ambiental, se encuentra detallada en la siguiente Tabla 45.

Tabla N°. 59. Regulación Salvadoreña Pertinente para el Control del Ruido Ambiental, 2024.

Regulación	Artículo	Texto
Código de Salud	78	El Ministerio, directamente o por medio de los organismos competentes tomará las medidas que sean necesarias para proteger a la población de contaminantes tales como: humo, ruidos, vibraciones; olores desagradables, gases tóxicos; pólvora u otros atmosféricos.
Ley de Medio Ambiente	47	La protección de la atmósfera se regirá por los siguientes criterios básicos: a) Asegurar que la atmósfera no sobrepase los niveles de concentración permisibles de contaminantes, establecidos en las normas técnicas de calidad del aire, relacionadas con sustancias o combinación de estas, partículas, ruidos, olores, vibraciones, radiaciones y alteraciones lumínicas, y provenientes de fuentes artificiales, fijas o móviles; b) Prevenir, disminuir o eliminar gradualmente las emisiones contaminantes en la atmósfera en beneficio de la salud y el bienestar humano y del ambiente; y c) El Ministerio, con apoyo del Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, elaborara y coordinara la ejecución, de Planes Nacionales para el Cambio Climático y la Protección de la Capa de Ozono, que faciliten el cumplimiento de los compromisos internacionales ratificados por El Salvador.

Official Use Only

Regulación	Artículo	Texto
Reglamento Especial Normas Técnicas de Calidad Ambiental	17	La norma técnica de calidad ambiental y de emisión referente a ruidos establecerá los límites de emisión de ruido por fuentes fijas o móviles según intensidad y frecuencia. En cumplimiento al Art. 42 de la Ley del Medio Ambiente, los titulares de actividades, obras o proyectos serán responsables del cumplimiento de los límites establecidos en la norma técnica de calidad ambiental y de emisión respectiva, según se establece en este Reglamento.
Decreto No. 661 Ley Marco para la Convivencia Ciudadana y Contravencionales Administrativas	25	c) Evitar los ruidos, sonidos u otras manifestaciones que perturben la tranquilidad pública o alteren la paz vecinal en días y horas establecidos en las ordenanzas municipales;
	27	g) Cumplir con las ordenanzas municipales establecidas para el control de ruidos. Las reuniones sociales, artísticas, religiosas, deportivas, entre otras, deberán ceñirse a estas mismas normas.
	82	Realizar ruidos que perturben la tranquilidad de las personas, cerca de lugares como hospitales, escuelas, servicios de emergencia, zonas residenciales; así como, perturbar el normal desarrollo de las actividades comerciales, religiosas o actos oficiales. Perturbar el descanso, la convivencia o la tranquilidad pública mediante ruidos por medio de volumen, persistentemente o reiterado en horas nocturnas.
	83	Realizar contaminación frecuente con humo, ruido o ambos, con su vehículo en zonas habitacionales, causando molestias a la salud de las personas.

En la revisión de la normativa salvadoreña aplicable, no se identificó la existencia de una ordenanza que establezca los valores máximos permitidos para el control del ruido ambiental en el distrito de Apopa, Ciudad Delgado y Tonacatepeque, donde se desarrollará el proyecto.

Guías Generales de Medio Ambiente para la Gestión Ambiental (Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Official Use Only

Las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Grupo del Banco Mundial establece las Guías de Nivel de Ruido para proyectos en general, en su sección 1.7 en indica los siguientes lineamientos:

"Los impactos de ruido no podrán superar los niveles recogidos en la Tabla 20, ni podrán derivar en un incremento máximo de los niveles del ruido de fondo de 3 dB en el receptor más próximo. Los ruidos altamente molestos, como el ruido de los aviones que sobrevuelan una determinada zona y el paso de los trenes, no se tienen en cuenta a la hora de establecer los niveles de ruido de fondo".

Tabla N°. 60. Guía Medio Ambiente IFC sobre Niveles de Ruido

Receptor	Horario	Límite Máximo
Habitacional, hospitalaria, educativa e institucional	7:00 a 22:00 22:00 a 7:00	55 dBA 45 dBA
Industrial y Comercial	7:00 a 22:00 22:00 a 7:00	70 dBA 70 dBA

Niveles permisibles de ruido para la gestión ambiental.

Para la gestión de estos aspectos ambientales durante todas las etapas del proyecto, se requiere establecer los niveles máximos permisibles considerando el uso de suelo y las regulaciones de referencia. Los valores de referencia para la gestión se detallan a continuación.

Ruido

Debido a la ausencia de límites de ruido para el distrito de Apopa, Ciudad Delgado y Tonacatepeque, se utilizará como referencia los niveles de ruido contenidos en las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad que fueron establecidos para receptores en áreas habitacionales, hospitalarias, educativas e institucionales debido al uso actual del suelo por donde se desarrollará el proyecto.

Establecimiento de la Línea Base.

Diagnóstico de los receptores.

La principal fuente de ruido identificada es el tráfico de transporte público, liviano y pesado, actividades agrícolas y comerciales de la zona, no se identificaron procesos industriales.

Official Use Only

Figura N° 75. Calle de acceso al área de influencia directa del proyecto, calle a Las Cabañas

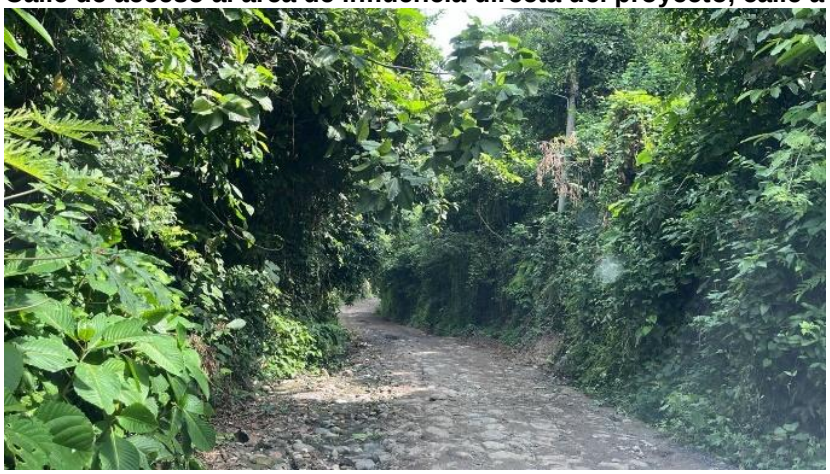


Figura N° 76. Circulación de vehículos livianos circulando en el área de influencia directa del proyecto



Figura N° 77.. Circulación de camión que transporta arena extraía del rio Las Cañas



Official Use Only

Figura N° 78. Calle de acceso al área de influencia indirecta del proyecto, calle antigua a Guazapa.

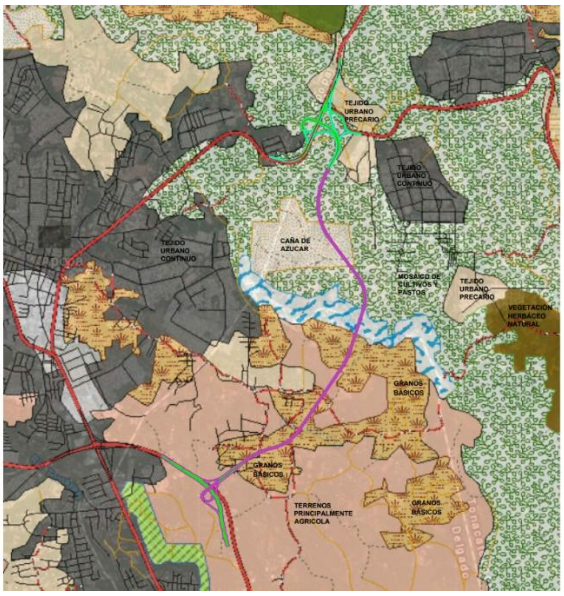


Durante los recorridos en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto se identificaron complejos habitacionales de uno o dos niveles en los tejidos urbanos en la zona que se muestra en las figuras 64 a la 67, dentro de los tejidos urbanos se identificó que existen centros escolares, iglesias y pequeños comercios locales y ventas informales.

No se identificó fuentes de ruido como procesos industriales u otras actividades como extracción de minerales, exceptuando la extracción de arena del río Las Cañas. Esta extracción se realiza de manera manual desde la ribera del río hasta los camiones los cuales circulan a través del área de influencia directa e indirecta. Debido al peso de la arena húmeda y el estado de la red vial la velocidad promedio de dichos camiones es de 30 km/h.

El principal uso del suelo es agrícola donde se encuentra caña de azúcar, mosaico de cultivos y pastos. No se identificaron edificios sensibles o históricos.

Figura N° 79. Uso de suelo en el área de influencia Directa e Indirecta del proyecto.



Fuente: VIGEA, MARN 2024.

Official Use Only

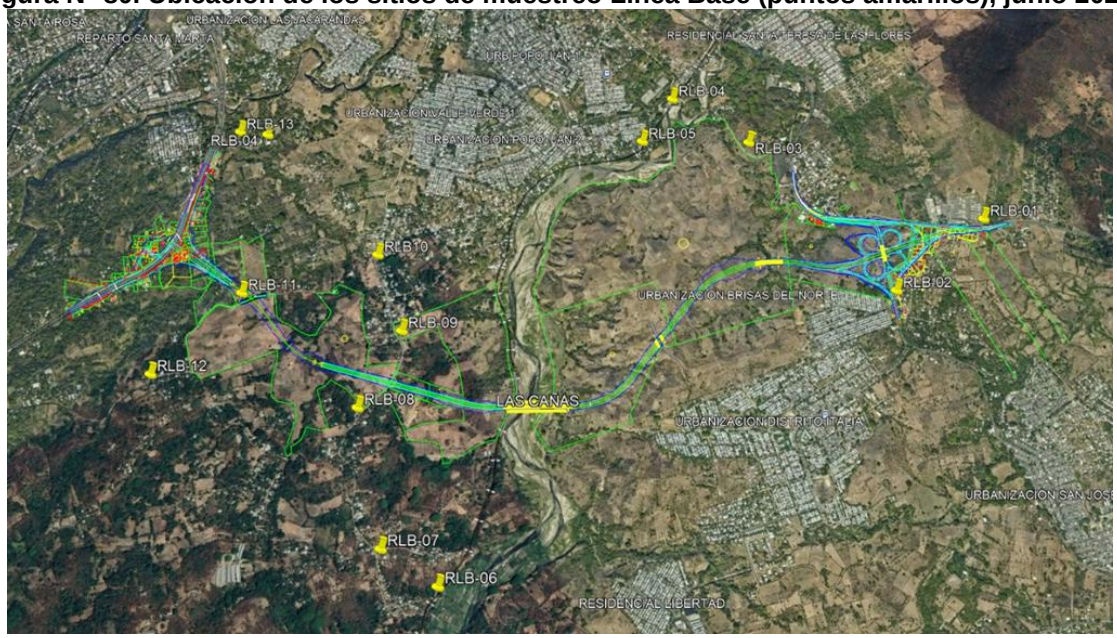
Línea Base De Ruido Ambiental.

De acuerdo con Harris (1995) debe realizarse muestreos que colecten datos suficientes y estadísticamente independientes cuando existe una fuente concreta a evaluar para asegurar que se mide todo el sonido producido por esta sin contribución de otras fuentes extrañas como proyectos de corta duración o sucesos eventuales.

El levantamiento de la línea base del área donde el proyecto se ejecutará no ha requerido muestreos extenso ya que no se identificaron fuentes de ruido significativas, condiciones temporales o sucesos que alteren el ruido ambiental medido como línea base.

Las actividades de campo para el establecimiento de línea base fueron iniciadas el 5 de octubre de 2024 desde las 8:00 pm hasta la 1:30 pm. Los puntos muestreados se presentan en la figura 69 (Puntos amarillos).

Figura N° 80. Ubicación de los sitios de muestreo Línea Base (puntos amarillos), junio 2024.



El alcance de la medición de ruido de línea base es valorar el nivel de ruido actual de la zona para después evaluar el impacto a través de la modelación predictiva de dispersión en referencia al ruido actual. A través de la modelación se valora la influencia de las condiciones climáticas en la dispersión y como parte del Plan de Gestión Ambiental.

Los valores reportados fueron tomados en modo lento que representan valores promedios medidos (Leq) considerando el ruido de fondo generado por las actividades antropogénicas de la zona. Se colectaron 14 muestras en horario diurno para determinar la principal fuente de ruido de la zona.

Official Use Only

Tabla N°. 61. Resultados de Medición de Ruido Ambiental en Áreas de Influencia Directa e Indirecta, octubre 2024

Ítem	Coordenada		NPSeq (Leq) dBA Horario Diurno 8:00 am 1:00 pm	Comentarios
	Latitud	Longitud		
RLB-01	13°49'6.73"N	89° 9'10.90"W	51.6	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-02	13°48'48.96" N	89° 9'4.81"W	50.0	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-03	13°48'34.57" N	89° 9'36.34"W	51.6	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-04	13°48'27.81" N	89° 9'48.64"W	54.3	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-05	13°48'18.33" N	89° 9'42.14"W	50.3	Sin actividad antropogénica
RLB-06	13°47'25.68" N	89° 8'39.88"W	58.5	Ruido de tráfico en horario diurno
RLB-07	13°47'19.49" N	89° 8'48.72"W	50.1	Ruido de tráfico, automóviles y rastras en horario diurno
RLB-08	13°47'21.14" N	89° 9'10.15"W	51.6	Ruido de fondo en horario diurno
RLB-09	13°47'31.66" N	89° 9'19.60"W	69.9	Ruido de tráfico de motocicletas, autobuses y vehículos livianos en horario diurno
RLB-10	13°47'31.13" N	89° 9'34.82"W	55.7	Fábricas de hielo de la zona en horario diurno
RLB-11	13°47'5.96"N	89° 9'35.75"W	51.6	Sin actividad antropogénica debido a su proximidad al área protegida.
RLB-12	13°46'52.57" N	89° 9'26.44"W	51.3	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-13	13°47'14.73" N	89°10'3.04"W	60.3	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno
RLB-14	13°47'19.85" N	89°10'1.76"W	51.6	Ruido de fondo, tráfico en horario diurno

Los resultados de las mediciones realizadas indican que el ruido que se genera en la zona, como resultado de las actividades antropogénicas actuales, es estable y acorde con las actividades identificadas en las áreas de influencia que básicamente consiste en actividades comerciales, transporte de vehículos agrícolas, transporte público, vehículos particulares y transporte de arena extraída del río Las Cañas.

Official Use Only

Los equipos utilizados para realizar el levantamiento de la línea base son los que se detallan en el Anexo 5. También se incluye los certificados de calibración como referencia y dar confiabilidad de los resultados obtenidos.

Desarrollo del modelo de ruido.

En este estudio se desarrollan los modelos predictivos para las etapas de construcción y operación del proyecto, por lo que se establecen las condiciones y referencias que son consideradas en la línea base.

Para el desarrollo de un modelo predictivo de dispersión de ruido se requiere utilizar información de referencia de las actividades a evaluar recolectada en campo bajo condiciones similares esperadas o información provista por el fabricante de la fuente o provenientes de fuentes bibliográficas confiables.

Debido a que no se cuenta con información previa, se realizó un levantamiento del ruido generado por el Tráfico de la carretera Troncal del Norte debido a que el tráfico actual de esta carretera será el que circulará por el proyecto cuando se encuentre en su etapa de operación. Al mismo tiempo se está tomando como referencia información de equipos utilizados en la construcción para la obtención de los valores base de referencia para la etapa de construcción del proyecto.

Referencias de Ruido de la etapa de construcción.

En la etapa de construcción se considerarán las siguientes actividades como las principales fuentes generadoras de ruido ambiental:

- Preparación del terreno, excavaciones y cimentación
- Transporte de materiales de construcción
- Construcción de las pistas, terminales y otras infraestructuras.
- Instalación de sistemas de iluminación, seguridad y servicios básicos.

Los niveles de ruido generados por piezas individuales de equipos de construcción y operaciones de construcción específicas forman la base para la predicción de los niveles de ruido relacionados con la construcción. Cada una de estas actividades conlleva el uso de herramientas y desarrollo de procesos generadores de ruido los que pueden verse aumentados cuando se desarrollan de manera paralela.

Para poder realizar la modelación se requiere utilizar información de referencia por tal razón para este Programa se aplicará la información desarrollada por la Administración Federal de Carreteras del Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América; dicha información está contenida en el Manual de Ruido de la Construcción. Estos datos trascienden el período que comienza en la década de 1970 hasta 2006. Esta información existe tanto para fuentes estacionarias como móviles y para generadores de ruido de tipo constante, intermitente y de impulso.

Los equipos estacionarios consisten en equipos que generan ruido desde un área general e incluyen elementos como bombas, generadores, compresores, etc. Estos tipos de equipos operan a un nivel de ruido constante en condiciones normales de funcionamiento y se clasifican como equipos sin impacto. Otros tipos de equipos estacionarios, como martinetes, martillos neumáticos, rompedores de pavimento, operaciones de voladura, etc., producen niveles de ruidos variables y esporádicos y, a menudo, producen ruidos de tipo impacto.

Los equipos de impacto son equipos que generan ruido impulsivo, donde el ruido impulsivo se define como ruido de corta duración (generalmente menos de un segundo), alta intensidad, inicio abrupto, rápida decadencia y, a menudo, composición espectral que cambia rápidamente. En el caso de los

Official Use Only

equipos de impacto, el ruido se produce por el impacto de una masa sobre una superficie, que normalmente se repite en el tiempo.

Los equipos móviles, como topadoras, traíllas, niveladoras, etc., pueden funcionar de forma cíclica en la que a un período de máxima potencia le sigue un período de potencia reducida. Otros equipos, como los compresores, aunque generalmente se consideran estacionarios cuando están en funcionamiento, pueden trasladarse fácilmente a otra ubicación para la siguiente operación.

Como parte del proceso de desarrollo del modelo de dispersión de ruido se requiere identificar las fuentes que puedan estar presentes en la construcción del proyecto. Adicionalmente se deben conocer los valores de referencia de ruido generado por cada uno de los equipos empleados en la construcción que puedan ser las fuentes.

El Manual de Ruido de la Construcción Administración Federal de Carreteras del Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América cuenta con inventario de base que será utilizado como referencia para la modelación de dispersión de ruido. Los valores de referencia se muestran en la tabla 62.

Tabla N°. 62. Valores de referencia de equipos para Construcción, Manual de Ruido de la Construcción.

Descripción del Equipo	Equipo de Impacto	Factor de uso acústico (%)	Medición desde el lado más ruidoso, Lmax a 50 pies (dBA, lento)	Mediciones Reales Lmax @ 50 pies (dBA, lento) (Muestras Promedio)	Número de muestras de ruido colectadas
Todos los demás equipos > 5 HP	No	50	85	N/A	0
Equipo de perforación de barrena	No	20	85	84	36
Retroexcavadora	No	40	80	78	372
Doblador de barras	No	20	80	N/A	0
Voladura	Si	N/A	94	N/A	0
Unidad de alimentación de gato aburrido	No	50	80	83	1
Sierra de cadena	No	20	85	84	46
Pala mecánica (goteando)	Si	20	93	87	4
Compactador (tierra)	No	20	80	83	57
Compresor (aire)	No	40	80	78	18
Planta dosificadora de concreto	No	15	83	N/A	0
Camión hormigonera	No	40	85	79	40
Camión bomba de concreto	No	20	82	81	30
Sierra de concreto	No	20	90	90	55
Grúa	No	16	85	81	405
Topadora	No	40	85	82	55
Camión perforador	No	20	84	79	22
Mezclador de tambor	No	50	80	80	1
Camión de la basura	No	40	84	76	31
Excavador	No	40	85	81	170

Official Use Only

Descripción del Equipo	Equipo de Impacto	Factor de uso acústico (%)	Medición desde el lado más ruidoso, Lmax a 50 pies (dBA, lento)	Mediciones Reales Lmax @ 50 pies (dBA, lento) (Muestras Promedio)	Número de muestras de ruido colectadas
Camión de plataforma	No	40	84	74	4
Cargador frontal	No	40	80	79	96
Generador	No	50	82	81	19
Generador (<25KVA)	No	50	70	73	74
Gradal	No	40	85	83	70
Motoconformadora	No	40	85	N/A	0
Garfio (en retroexcavadora)	No	40	85	87	1
Gato hidráulico de perforación horizontal	No	25	80	82	6
Ariete rompe hidras	Si	10	90	N/A	0
Conductor de pila de impacto	Si	20	95	101	11
Martillo neumático	Si	20	85	89	133
Ascensor	No	20	85	75	23
Escarificador de pavimento	No	20	85	90	2
adoquín	No	50	85	77	9
Camioneta	No	40	55	75	1
Herramientas neumáticas	No	50	85	85	90
Zapatillas	No	50	77	81	17
Unidad de refrigerador	No	100	82	73	3
Pistola picadora	Si	20	85	79	19
Perforadora	No	20	85	81	3
Rodillo	No	20	85	80	16
Chorro de arena (boquilla única)	No	20	85	96	9
Raspador	No	40	85	84	12
Visillos (en retroexcavadora)	No	40	85	96	5
Planta de purines	No	100	78	78	1
Máquina zanjadora de lodo	No	50	82	80	75
Equipo de perforación de mezcla de suelos	No	50	80	N/A	0
Tractor	No	40	84	N/A	0
Excavadora de vacío (Vac- Truck)	No	40	85	85	149
Barredora de calles con aspiradora	No	10	80	82	19
Ventilador	No	100	85	79	13
Tolva Vibrante	No	50	85	87	1

Official Use Only

Descripción del Equipo	Equipo de Impacto	Factor de uso acústico (%)	Medición desde el lado más ruidoso, Lmax a 50 pies (dBA, lento)	Mediciones Reales Lmax @ 50 pies (dBA, lento) (Muestras Promedio)	Número de muestras de ruido colectadas
Mezclador de concreto vibratorio	No	20	80	80	1
Conductor de pila vibratorio	No	20	95	101	44
Bocina de advertencia	No	5	85	83	12
Soldador/Antorcha	No	40	73	74	5

Referencia de ruido para la etapa de operación.

En la etapa de operación se consideran que la principal fuente de ruido es el tráfico en la vía que circula desde el norte hacia el área metropolitana de San Salvador.

Las mediciones fueron realizadas con el mismo equipo utilizado para la medición de línea base en el sitio del proyecto, por lo que en esta sección no se retomarán las especificaciones técnicas ni su estatus de calibración.

Los datos de ruido fueron recolectados el 1 y 2 de agosto del 2024 en horario diurno y nocturno en los sitios que se detallan en la Figura 81.

Figura N° 81. Ubicación de los sitios de toma de muestra de ruido de referencia Carretera Troncal del Norte (puntos rojos), agosto 2024



Tabla N°. 63. Resultados de Medición de Ruido, agosto 2024.

Ítem	Localización		Resultado Medido Leq promedio (dBA)		Observaciones
	Latitud	Longitud	Horario Diurno	Horario Nocturno	
R-01	13°47'1.01"N	89°10'13.64"O	71.4	74.9	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-02	13°47'36.70"N	89°10'31.62"O	79.7	83.3	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-03	13°47'51.55"N	89°10'33.58"O	77.2	80.5	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-04	13°48'7.78"N	89°10'27.14"O	77.1	76.4	Ruido de fondo por circulación de vehículos

R-05	13°48'32.24"N	89° 9'55.99"O	84.3	80.4	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-06	13°48'36.12"N	89° 9'19.41"O	74.0	80.5	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-07	13°49'24.00"N	89° 8'58.17"O	71.1	69.9	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-08	13°48'58.76"N	89° 9'17.42"O	81.5	83.4	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-09	13°48'50.66"N	89° 9'47.26"O	63.1	60.5	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-10	13°48'7.44"N	89°10'39.89"O	67.9	68.2	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-11	13°47'46.63"N	89°10'41.77"O	67.8	65.5	Ruido de fondo por circulación de vehículos
R-12	13°47'17.00"N	89°10'35.99"O	80.2	77.8	Ruido de fondo por circulación de vehículos
Valores Promedio			74.6	75.1	

Figura N° 82. Medición de ruido en Troncal del Norte cerca desvío Apopa



Figura N° 83. Medición de ruido en Troncal del Norte frente a Pericentro



Figura N° 84. Medición de ruido en Troncal del Norte



Los resultados obtenidos en este estudio se integran al sistema de gestión ambiental y social del Proyecto, con el fin de:

– Identificar los puntos críticos de exposición al ruido,

– Establecer medidas de control y monitoreo diferenciadas por etapa,

– Y asegurar la trazabilidad del cumplimiento normativo nacional e internacional.

El análisis de ruido ambiental contribuye tanto a la dimensión comunitaria como ocupacional del Proyecto, y será considerado como insumo técnico en la definición de acciones preventivas, correctivas y de respuesta durante la ejecución.

Los efectos acústicos sobre la fauna silvestre se consideran como parte del análisis de biodiversidad.

Procesos Geodinámicos

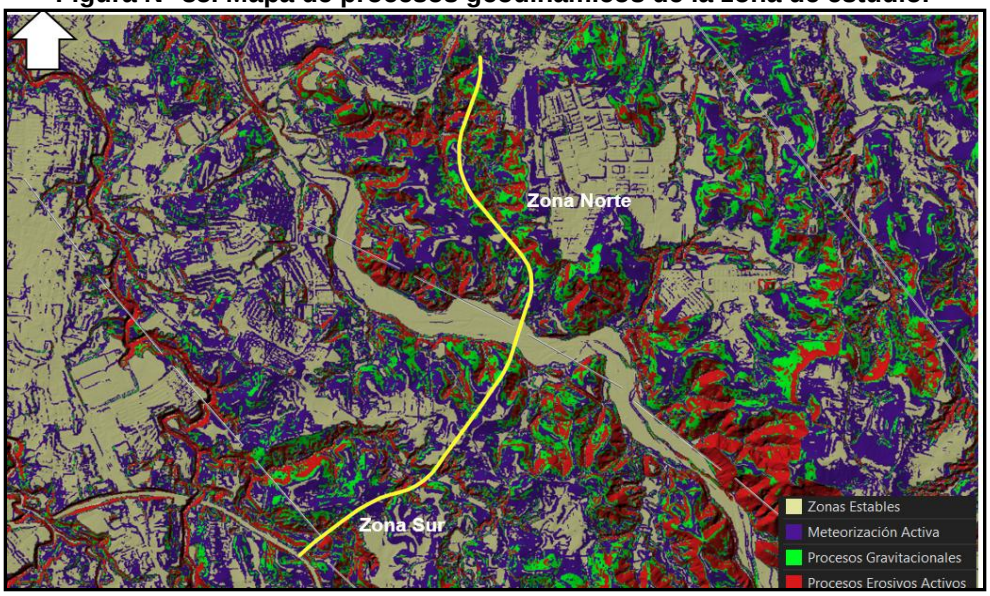
Dinámica interna del terreno

Esta sección presenta la caracterización de los procesos geodinámicos en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la identificación de zonas susceptibles a deslizamientos, erosión y deformaciones del terreno. El análisis se basa en la observación de variables físicas como la forma del relieve, las pendientes del terreno y los tipos de suelo presentes, que permiten anticipar escenarios de riesgo que podrían afectar la estabilidad de la infraestructura vial. Los hallazgos permiten establecer prioridades para la gestión de riesgos físicos, en coherencia con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, en particular el ESS1 y el ESS4.

La zona de estudio, al ser dominantemente un terreno ondulado al sur del rio Las Cañas y de alomado a escarpado al norte del mismo; permite inferir el estado evolutivo del relieve y como los agentes formadores externos le afectan directamente. A partir del análisis de la disección vertical del terreno y su correlación con las pendientes, fue posible calcular el mapa de Procesos Geodinámicos, el cual dio por resultado lo siguiente:

Official Use Only

Figura N° 85. Mapa de procesos geodinámicos de la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Se logró determinar que para la región sur del Bypass, el comportamiento geodinámico está actualmente dominado por la generación de procesos gravitacionales en las cercanías del cauce del rio Las Cañas, el cual se traduce en la formación de deslizamientos o desprendimientos de tierra, producto de la interacción entre la debilidad morfoestructural de los taludes y pendientes topográficas de la zona, con respecto a las variaciones en la saturación del suelo, produciendo con ello una alta inestabilidad mecánica de la roca que conforma al territorio.

En los sectores aledaños a la carretera SAL38E el comportamiento es más estable, puesto que es morfológicamente condicionado por llanuras onduladas aluviales, estos sectores tienden a acumular humedad en las zonas de hundimiento o existen vaguadas, las cuales han sido aprovechadas para agricultura y ha permitido que el suelo no genere procesos de licuefacción.

Sin embargo, la generación de sedimentos en diversos tramos fue visible, principalmente al pie de los taludes circundantes a la red de comunicación vial.

Con ello se estaría definiendo que, para el sector sur del trayecto de Bypass, los procesos geodinámicos actualmente se rigen por la dinámica de las aguas superficiales, siendo mayormente los sectores de morfología plana u ondulada suave, regiones de mucha estabilidad energética, no generando así grandes procesos de variaciones geográficas como alta disección vertical o erosión severa.

Las zonas que se ven mayormente afectadas son aquellas correspondientes a taludes o elevaciones compuestas primariamente por materiales geológicos del tipo Tierra Blanca, los cuales al estar contacto con depósitos de toba café, generan contactos litológicos leves, produciendo en esos puntos desde reptación hasta desprendimientos, condicionados por la escorrentía superficial y la actual taza de precipitación.

Para el caso de la zona hacia el norte del rio Las Cañas, su geodinámica es más activa y se ve fuertemente condicionada por la formación de procesos erosivos a nivel de ladera, generando deposición sedimentaria hacia el rio producto de la debilidad estructural de taludes y laderas, en donde la formación de toba por acción hídrica, se encuentra en un estado crítico de erosión.

Official Use Only

Es importante notar que las condiciones topográficas de la zona estarían también condicionando a la geografía local, puesto que morfológicamente obedecen a zonas elevadas, escarpadas y diseccionadas por acción de la escorrentía, las cuales es las zonas de cota mayor se ven conformadas por planicies onduladas, en donde afloran materiales geológicos del tipo tierra blanca, produciendo erosión hacia el sur de sus taludes y favoreciendo la erosión fluvial en los meandros del rio Las Cañas.

Principales Procesos Geodinámicos en el Área de Influencia del Proyecto

A partir del análisis de la disección vertical del terreno y su correlación con las pendientes, fue posible calcular el mapa de Procesos Geodinámicos (Figura 75), el cual dio por resultado lo siguiente:

La Geodinámica Local Dentro de la Zona de Influencia Directa, se establece de la siguiente manera:

Para La Zona Sur

- Meteorizaciones moderadas en la zona de laderas onduladas
- Procesos gravitaciones activos en los taludes compuestos por tierra blanca y azolvados por toba que circundan a los accesos viales existentes
- Procesos erosivos activos en las zonas de ladera, los cuales pueden catalogarse como de intensidad moderada a severa ante las variaciones de humedad del suelo y presencia de diaclasas o fracturas generadas por la expansión mecánica de la roca que se produce durante la meteorización.
- Se cataloga a la zona como de geodinámica moderada con alta susceptibilidad a los deslizamientos y procesos de ladera.

Para La Zona Norte.

- Meteorización y erosión de moderada a alta debido a los efectos de la escorrentía superficial que drena hacia el rio Las Cañas.
- Procesos erosivos activos en las zonas de ladera que drenan hacia el rio Las Cañas.
- Procesos gravitacionales reflejados en los desplomes de tierra blanca, formación de cicatrices de coronación en el techo de los taludes, permitiendo identificar con ello la reptación activa de la zona.
- Formación de cárcavas.

Los procesos geodinámicos descritos en esta sección evidencian la presencia de condiciones del terreno que podrían comprometer la estabilidad de la infraestructura vial o generar afectaciones indirectas a terceros. En este sentido, su caracterización no solo cumple una función descriptiva, sino que debe ser considerada una referencia técnica transversal en:

- El diseño estructural de obras civiles, especialmente en zonas de ladera o con evidencia de fracturamiento tectónico.
- La planificación y ejecución de medidas de estabilidad de taludes, drenajes y manejo de escorrentías.
- Y la integración de criterios preventivos dentro del PGAS y de los instrumentos de gestión asociados, incluyendo el diseño geométrico, las medidas de control de erosión y la prevención de deslizamientos o asentamientos.

Official Use Only

Su articulación con medidas de prevención de la contaminación, control de escorrentía superficial y protección comunitaria será fundamental para evitar efectos acumulativos o no anticipados, en coherencia con los planes técnicos y ambientales del Proyecto.

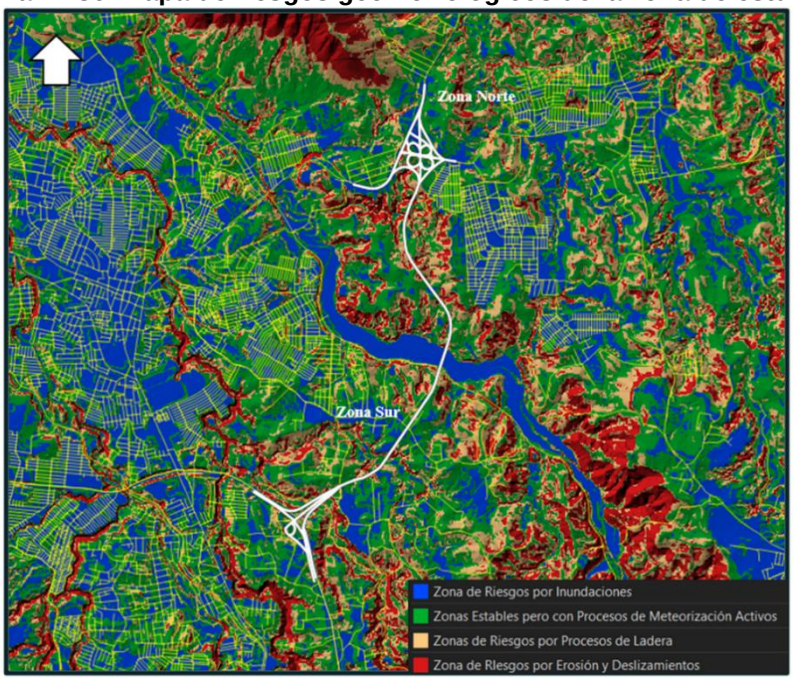
Factores morfodinámicos

Dinámica superficial del terreno

Esta sección describe las condiciones de la dinámica superficial del terreno en el área de influencia del proyecto, considerando la evolución del relieve en función de procesos de erosión, escorrentía y alteración de los materiales superficiales. Estos factores permiten identificar zonas con mayor susceptibilidad a deslizamientos, pérdida de suelos y afectaciones a la estabilidad de la infraestructura proyectada.

Los factores morfodinámicos obedecen a la evolución morfológica del relieve en función de la acción de los procesos evolutivos del mismo como la erosión y la meteorización, permitiendo con ello el cálculo del mapa de riesgos geomorfológicos de la zona (ver Figura 75).

Figura N° 86. Mapa de riesgos geomorfológicos de la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Principales procesos geodinámicos en el Área de Influencia del Proyecto ¡Error! Marcador no definido.

Como se puede observar en la figura anterior y en consonancia con los procesos geodinámicos, la zona sur del proyecto obedece a la conformación de zonas estables, pero con meteorización activa debido a la acción de la escorrentía, conformando así planicies onduladas debido al arrastre de todos los materiales finos que componen al suelo, dejando expuesta únicamente a la roca más competente.

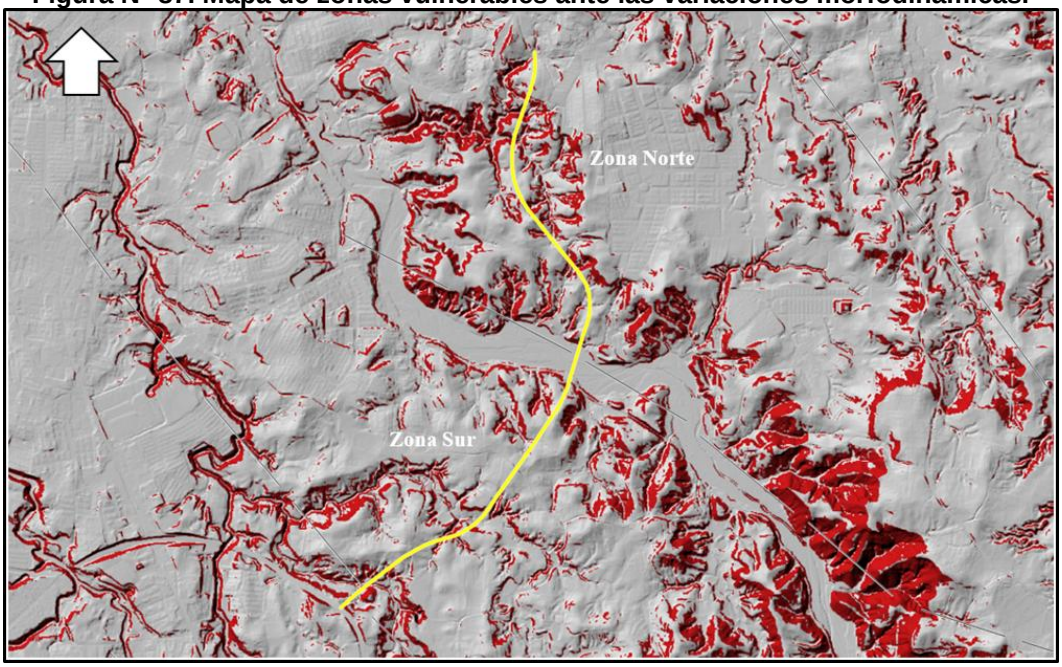
Se conforma además zonas planas las cuales tienen el potencial a generar una retención anómala de humedad; en donde al seguir la dinámica hídrica superficial, se puede observar la formación de planicies y escarpes de erosión debido a la disección vertical de la zona hacia el rio Las Cañas.

Official Use Only

La conformación de planicies de inundación en la zona de dominio del rio Las Cañas en menor. Sin embargo, la presencia de arenales y meandros amplios, sugiere a formación de caudales rápidos, los cuales afectan desde el punto de vista de la geomorfología al tramo zona norte.

Al considerar los efectos de la geodinámica local, pendientes y estructuras geológicas presentes, se define como zonas vulnerables ante la evolución morfológica del relieve, a los sectores compuestos por quebradas, taludes y laderas, los cuales sufren modificaciones principalmente por las variaciones de la humedad relativa de los estratos; así como también, por la escorrentía superficial.

Figura N° 87. Mapa de zonas vulnerables ante las variaciones morfodinámicas.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

La presencia de fallas sugiere bloques de debilidad tectónica que pueden ceder ante actividad sísmica local, tanto por efectos naturales (dinámica interna de la Tierra), como por efectos antrópicos, por lo que el manejo del suelo durante el desarrollo de la obra debe de ser monitoreado constantemente para no detonar eventos de deslizamiento o desprendimiento de suelos.

Como correspondencia espacial, se puede evidenciar que es la zona sur actualmente más estable tanto desde la geodinámica como la morfodinámica y la zona norte las activa, principalmente por la influencia de las pendientes y sus condiciones geológicas relacionadas a materiales poco consolidados y contactos litológicos entre estratos porosos y azolvados, lo cual influye directamente en la formación de planos de deslizamientos producto de la existencia de flujos laminares de agua.

El análisis de los factores morfodinámicos proporciona una base técnica para prever riesgos relacionados con erosión, escorrentía superficial y estabilidad del terreno. Estos insumos deberán ser considerados tanto en el diseño definitivo del proyecto, como en los instrumentos de gestión ambiental y social.

En particular, se deberán definir medidas preventivas y correctivas que minimicen los efectos negativos sobre los ecosistemas y las comunidades cercanas, incluyendo controles de erosión, manejo de escorrentía y refuerzo de taludes.

Official Use Only

Estos hallazgos deben articularse con el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), los criterios de diseño de la vía, y los planes específicos del proyecto como el Plan de Higiene y Seguridad (PHS), el Plan de Salud y Seguridad Comunitaria, o el Plan de Prevención de Contaminación, asegurando coherencia con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial y los requerimientos nacionales.

Suelos

El análisis de los suelos en el área de influencia del proyecto es fundamental para comprender la interacción entre las características edáficas locales, los usos actuales del suelo y los impactos potenciales que podrían derivarse de la ejecución de obras civiles. Esta caracterización proporciona insumos clave para identificar áreas con potencial productivo, zonas con limitaciones geotécnicas y territorios vulnerables a procesos como la erosión, licuefacción o compactación. La información aquí contenida debe integrarse a las decisiones de diseño y a las estrategias de gestión ambiental, con énfasis en la protección de suelos agrícolas, la estabilidad de taludes, el manejo de escorrentías y la sostenibilidad del uso del territorio.

El territorio es predicantemente rural, con una componente agrícola y de siempre importante y una distribución de suelos ocupados por pastos, vegetación irrigada o arbustiva baja y mosaicos de cultivos dispersos, así como también una componente minoritaria de tejido urbano.

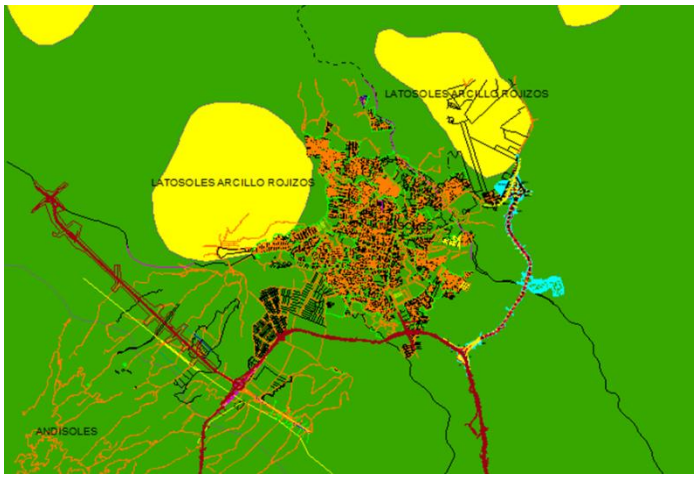
Es importante mencionar que el sector de trayecto correspondiente a la vía SAL38W (zona al sur del río Las Cañas), según diseño estaría interceptando un sector de componente agrícola con espacios de vegetación especialmente en la galería de los drenajes naturales, mientras que trayecto norte ligado a Apopa y Tonacatepeque a una zona de mosaico de cultivos y pastos, junto con una mayor influencia de zonas urbanas.

Los suelos según su capacidad agrícola, tienen aptitud para diferentes usos, propiedades como permeabilidad, salinidad y su composición. En la siguiente ilustración del Mapa de Suelos, el trazado del proyecto en dos tipos de suelos, siendo:

- ✓ **Latosoles Arcillo – Rojizos**: son suelos arcillosos de color rojo presentes en lomas y montaña. Son suelos bien desarrollados con estructura en forma de bloques con un color generalmente rojo, aunque algunas veces se encuentran amarillentos o cafesosos, esta coloración se debe principalmente a la presencia de minerales de hierro de distintos tipos y grados de oxidación. La textura superficial es franco arcilloso y el subsuelo arcilloso. La profundidad promedio es de un metro, aunque en algunos sitios se observa afloración de roca debido a los procesos de erosión. La fertilidad puede ser alta en terrenos protegidos pudiendo utilizar maquinaria agrícola cuando la pendiente es moderada. Son suelos aptos para casi todos los cultivos.
- ✓ **Andisoles:** Suelos originados de cenizas volcánicas, de distintas épocas y en distintas partes del país, tienen por lo general un horizonte superficial entre 20 y 40 centímetros de espesor, de color oscuro, textura franca y estructura granular. Su capacidad de producción es de alta a muy alta productividad, según la topografía son aptos para una agricultura intensiva mecanizada para toda clase de cultivos.

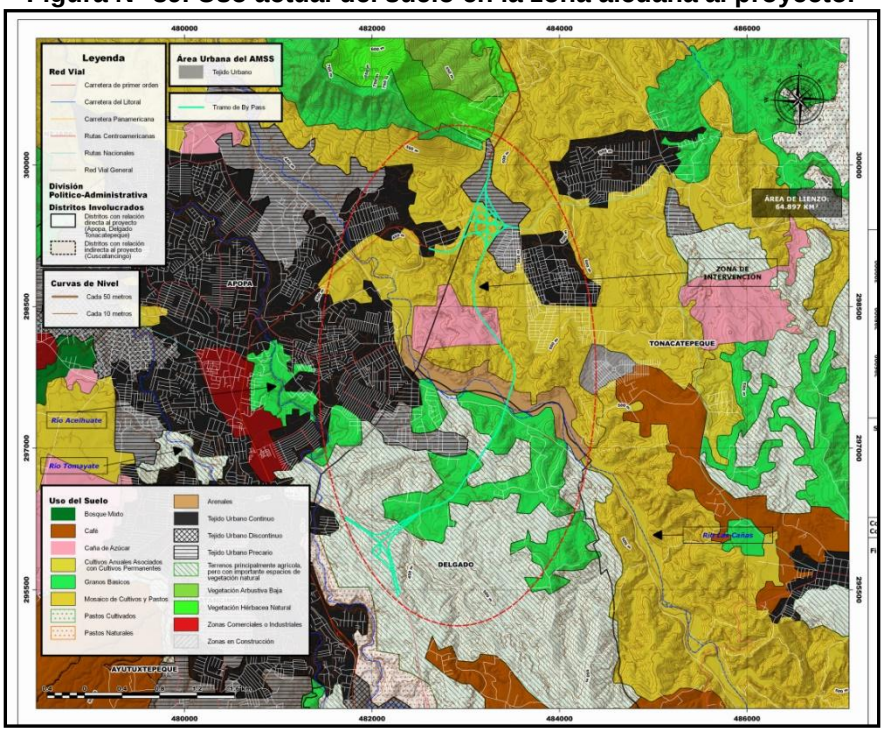
Official Use Only

Figura N° 88. Mapa de tipos de suelos en la zona del Proyecto



Fuente: Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental - VIGEA

Figura N° 89. Uso actual del suelo en la zona aledaña al proyecto.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Figura N° 90. Panorámica sobre el uso del suelo de la zona de influencia directa del proyecto.



Figura N° 91. Presencia de importantes zonas cubiertas con cultivos de granos básicos



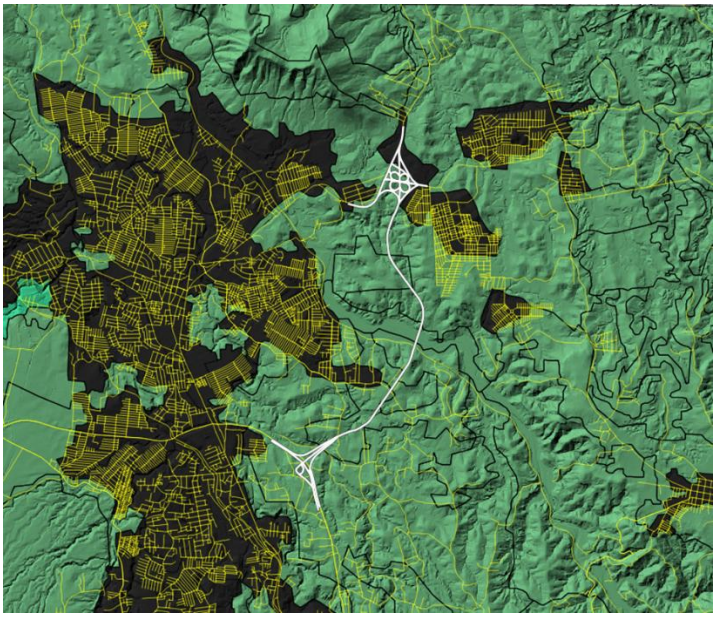
La zona presenta una relación inestable en términos de la gestión de peligros por deslizamientos; puesto que, si no se conservan coberturas vegetales y pastos naturales, se acelerarían los procesos de erosión, licuefacción y desprendimientos de tierra en el sector.

Es importante resaltar que aproximadamente el 28% del territorio es urbano y aproximadamente un 72% del mismo es zona de cultivos por lo que cualquier proyecto que modifique intensivamente el

Official Use Only

uso y ocupación del suelo debe ser gestionado con planes integrales de desarrollo local para no dañar el alto nivel productivo de los mismos.

Figura N° 92. Diferencia entre zona urbana y zona rural agrícola.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

El Proyecto se encuentra, predominantemente, sobre suelos de tipo Andisoles. Para la descripción de los suelos se utilizó la base cartográfica del MARN, la misma que se presenta a continuación:

Son suelos originados de cenizas volcánicas, de distintas épocas, tienen por lo general un horizonte superficial entre 20 y 40 centímetros de espesor, de color oscuro, textura franca y estructura granular. Su capacidad de producción es de alta a muy alta, según la topografía es aptos para la agricultura para toda clase de cultivos. Sobre estos suelos se ubica el proyecto.

Se derivan de los procesos de meteorización y erosión de los materiales epiclásticos riolíticos de la zona y estos recubren el 93.551% del territorio. Se encuentran a lo largo del transecto de vía.

Características edáficas

Los suelos de acuerdo a la estratigrafía de la zona están compuestos ampliamente por texturas limosas, en algunos sectores arena limosa desde la estación 0+000 hasta 1+990 donde se ubica el puente sobre el rio las cañas, en ese sector varía a texturas arcilla arenosa y arena limosas, en adelante se encontraron texturas de areno limosas hasta el final del proyecto.

Los suelos limosos tienen gránulos de tamaño intermedio son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos. Por lo general, los suelos limosos no son plásticos, debido a que el limo se origina a partir de rocas, a menudo es denso y se asienta en el fondo de aguas estancadas. Para el cultivo de cosechas, los suelos limosos son óptimos porque a menudo contienen muchos nutrientes requeridos por las plantas. Más importante aún, el limo promueve la retención de agua y la circulación de aire ya que el suelo es denso, pero no se une. Aunque el limo es excelente para los entornos agrícolas, puede ser un suelo desafiante para la construcción debido al tamaño de las partículas de limo y su densidad. Esto hace que sea difícil compactarlo y que se mueva cuando está mojado.

Official Use Only

En las figuras 82 y 83, se presentan sitios en donde fue llevada la campaña de geotecnia del proyecto.

Figura N° 93. Sondeos en las estaciones 0+520 y 1+000



Figura N° 94. Sondeos en las estaciones 2+240 y 4+280



Clasificación de las tierras según su Capacidad de Uso Mayor

Para la determinación de las clases de suelo que existen en la huella del Proyecto, se utilizó la base cartográfica del MARN y se observa que existen las siguientes clases: Clases IV, V, VI y VII, siendo tres de ellas las predominantes: Clases IV, VI y VII. A continuación, se presenta la descripción de estos suelos:

Clase IV: Son tierras de regular a buena calidad y poco aptas para la labranza intensiva, con pendiente de 12% - 25%, que corren riesgo de erosión y poseen características desfavorables, puede o no necesitar de prácticas de conservación y correcciones muy intensivas, son recomendables para agricultura semi intensiva; se encuentran en buen porcentaje en el proyecto, especialmente en la parte central del mismo.

Clase V: Tienen escaso o ningún riesgo de erosión, pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma práctica y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales. Los suelos de esta Clase son casi planos, demasiado húmedos o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas, encontrándose en el proyecto en los márgenes del rio las cañas.

Official Use Only

Los suelos son planos o plano inclinado y que por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse, pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él, es decir suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para producción de pasto.

Clase VI: Son tierras aprovechables, no aptas para cultivos intensivos a causa de la pendiente que tiene un rango de 25% - 45%, siempre y cuando el suelo tenga una profundidad efectiva mayor de 60 cm; por eso, poseen peligro muy grave de erosión, se utilizan para cultivos permanentes con el empleo de adecuadas prácticas de conservación; se encuentra en buen porcentaje en el proyecto, especialmente en las zonas medias antes y después del rio las cañas.

Clase VII: Estas son tierras de utilidad restringida, que a causa del peligro de erosión se usan únicamente para vegetación natural y no para el uso agropecuario, esto debido a las fuertes pendientes que van desde 45% - 60% y la limitada profundidad efectiva menor a los 25 cm. en adelante.

Las características físicas y químicas de los suelos descritas en esta sección tanto en términos de su origen volcánico, capacidad de uso, distribución espacial y composición textural deben ser consideradas de manera articulada en el diseño técnico del proyecto y en sus instrumentos de gestión ambiental y social. Particular atención merece la proporción significativa de suelos con vocación agrícola activa, así como la presencia de pendientes y materiales poco consolidados, que exigen medidas específicas de protección, drenaje y estabilización. Esta información también será de utilidad para establecer medidas de conservación del recurso suelo durante la etapa constructiva, especialmente en lo relativo al movimiento de tierras, disposición de materiales excedentes y control de la escorrentía. La integración de estos aspectos en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), contribuirán a minimizar impactos sobre la funcionalidad ecológica y productiva del suelo.

Sismicidad

La caracterización sísmica desarrollada en esta sección tiene una relevancia directa para la planificación y sostenibilidad del proyecto, particularmente en lo relacionado con los criterios de diseño estructural de la vía y sus estructuras críticas. La identificación de zonas de debilidad estructural, como las asociadas al Complejo Volcánico de San Salvador y a la Falla Guaycume, debe ser integrada como insumo técnico tanto para la ingeniería del trazado como para el diseño de cimentaciones, taludes y obras de paso. Además, estos hallazgos son esenciales para alimentar el desarrollo del Plan de Contingencias del proyecto, en el marco del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), y para fortalecer la resiliencia del proyecto ante eventos sísmicos de origen local o regional. Aunque no se han identificado riesgos sísmicos directos de alta magnitud en el área inmediata del trazado, la recurrencia de eventos en el entorno regional y las características geológicas locales justifican una atención técnica continua y medidas de adaptación preventivas.

A nivel regional, la actividad sísmica y volcanológica está íntimamente relacionada debido a la dinámica de la tectónica de placas en el istmo centroamericano.

Según el Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidad de El Salvador (DGOA MARN, 2017), los países de América Central se ubican dentro de los límites convergentes de las Placas Norteamericana, Cocos, Caribe y Nazca (ver figura 84).

Official Use Only

Figura N° 95. Tectónica de Centroamérica.



Fuente: Tomado de “Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidad de El Salvador, 2017

Estas estructuras tectónicas presentan movimientos de entre 2 a 9 cm por año y son las responsables de la recurrente sismicidad y vulcanismo activo de la región.

A nivel local, los esfuerzos compresionales entre la placa de Cocos y Caribe generan un plano de convergencia en el cual la placa más densa y de menor espesor (suelo oceánico) subduce a la placa de menor densidad y de mayor espesor (corteza continental).

Este proceso es el desencadenante de los sismos más destructores en la región y del constante suministro de magma a las cámaras magmáticas del arco volcánico centroamericano, a taza de 7 a 8.5 cm por año, producto de la interacción entre las placas tectónicas antes mencionadas, a nivel continental surge dentro de una zona de debilidad tectónica (relacionada con la proyección en superficie de la región de ascenso de un nuevo magma generado por la subducción a nivel de litósfera), el arco volcánico centroamericano y del cual forma parte la cadena volcánica de El Salvador, originada sobre una estructura tectónica local, conocida como el Graben Central (ver figura 96).

Figura N° 96. Proceso de subducción ente placas oceánicas y continentales, generador de sismos y vulcanismo regional.



Fuente: Anónimo

Por ello, para la correcta caracterización de los riesgos sísmicos y volcanológicos a nivel local es de vital importancia analizar el marco regional de los mismos.

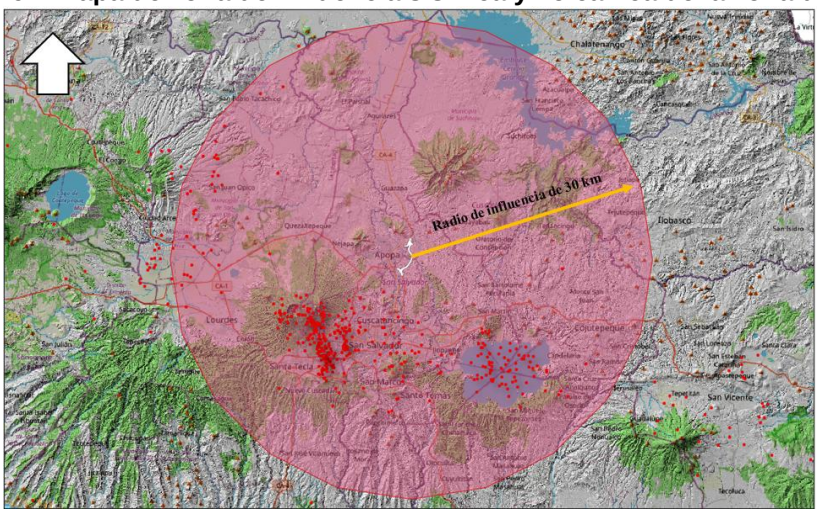
La evaluación de riesgos sísmicos, se basará en el análisis del registro histórico de los sismos que lleva la Dirección General del Observatorio de Amenazas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DGOA-MARN), en términos de su intensidad, magnitud y ritmo de sucesión de eventos.

Es Importante considerar:

- En función del comportamiento del registro sísmico y la distancia con respecto al centroide de obra a implementar hacia los principales centros eruptivos y epicentros sísmicos, se ha definido como zona de amortiguamiento o influencia, un radio de 30 km.
- Se analizará el registro sísmico referente a la zona de amortiguamiento definida
- Se aclara que la sismología no puede predecir cuándo ocurrirá un sismo y su magnitud, pero con el registro histórico se podrá estimar un periodo de recurrencia relativo de eventos, en función de los sismos acontecidos dentro de la zona de influencia a definir.

En la figura 86, se presenta la zona de influencia sísmica y volcánica de la zona de estudio.

Figura N° 97. Mapa de zona de influencia sísmica y volcánica de la zona de estudio



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Evaluación de la Intensidad Sísmica de la Zona

La intensidad sísmica hace referencia a los efectos adversos que la onda sísmica produjo en el territorio, su escala de medida se basa en la designación de números romanos del I al XII, refiriéndose a las escalas menores como la sensación del sismo por parte de las personas y las escalas mayores los daños estructurales acontecidos (ver Tabla 50).

Official Use Only

Tabla N°. 64. Clasificación de Intensidad Sísmica por Mercalli Modificada.

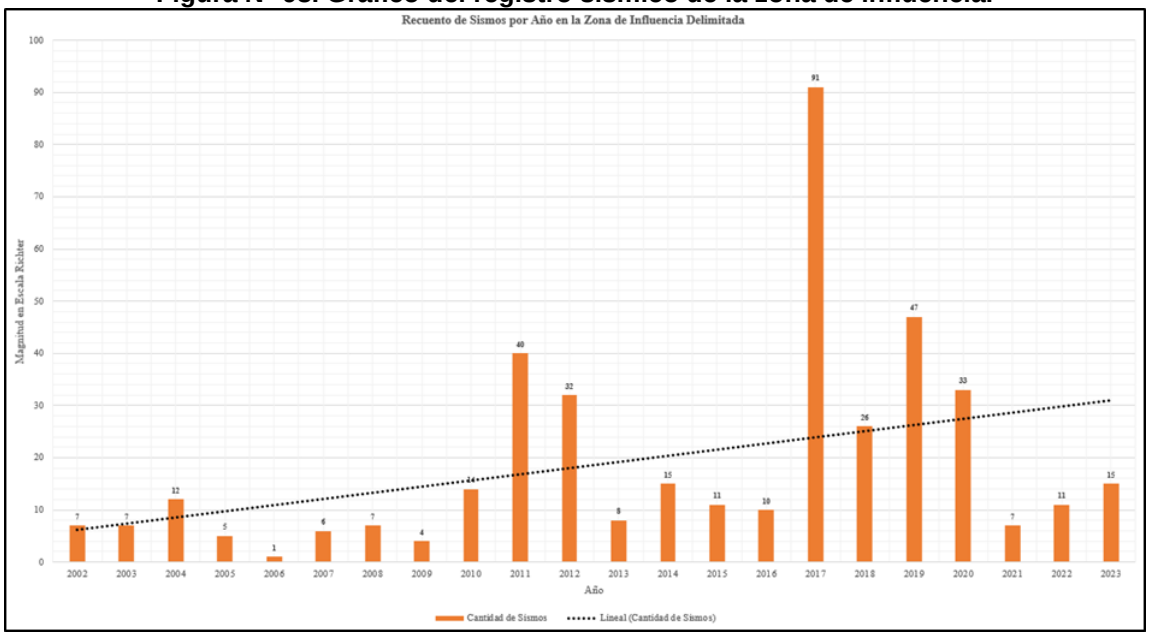
Intensidad	Descripción
I	No sentido.
II	Sentido solamente por algunas personas en posición de descanso, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos oscilan un poco.
III	Sentido en el interior. Muchas personas no lo reconocen como un temblor. Automóviles parados se balancean. Vibraciones como el paso de un camión pequeño. Duración apreciable.
IV	Sentido en el interior por muchos, en el exterior por pocos. Ventanas, platos, puertas vibran. Las paredes crujen. Vibraciones como el paso de un camión grande; sensación de sacudida como de un balón pesado. Automóviles parados se balancean bastante.
V	Sentido por casi todo el mundo; muchos se despiertan y se protegen. Algunos platos, ventanas, etc. se rompen; algunas casas de mampostería se agrietan. Objetos inestables volcados. Los péndulos de los relojes se detienen. Las puertas se balancean, se cierran, se abren. Árboles, arbustos se sacuden visiblemente.
VI	Sentido por todos; muchos se asustan y se protegen. Es difícil caminar o sostenerse. Ventanas, platos y objetos de vidrio se rompen. Algunos muebles pesados se mueven; se caen algunas casas de mampostería; chimeneas dañadas. Daños leves.
VII	Daños muy pequeños en edificios de buen diseño y construcción; daños leves a moderado en estructuras bien construidas; daños considerables en las estructuras pobremente construidas; algunas chimeneas se rompen. Es sentido por conductores.
VIII	Daño leve en estructuras especialmente diseñadas para terremotos; daño considerable hasta con colapso parcial en edificios; daños mayores en estructuras pobremente construidas. Los paneles de las paredes se salen de los marcos. Se caen chimeneas, monumentos, columnas y paredes. Se viran muebles pesados. Pequeños deslizamientos de arena y fango. Cambios en el caudal de fuentes y pozos. Difícil conducir.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño y construcción buena, estructuras bien diseñadas, desplazadas de sus cimientos; daños mayores en edificios con colapso parcial y total. Amplias grietas en el suelo. Expulsión de arena y barro en áreas de aluvial. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunas estructuras bien construidas en madera y puentes destruidos, la mayoría de las construcciones y estructuras de armazón destruidas con sus cimientos. Grietas grandes en el suelo. Deslizamientos de tierra, agua rebasa las orillas de canales, ríos, lagos, etc. Arena y barro desplazados lateralmente.
XI	Colapso de la mayoría de las estructuras de cemento y hormigón. Puentes y otras vías de transporte seriamente afectadas.
XII	Pérdida total en la infraestructura. Grandes masas de rocas desplazadas. Objetos pesados lanzados al aire con facilidad.

Fuente: Adaptado de Museo de Ciencias de Puerto Rico.

Según el registro sísmico de la DGOA-MARN, entre los años de 2003 al 2024, se observa que:

Official Use Only

Figura N° 98. Gráfico del registro sísmico de la zona de influencia.



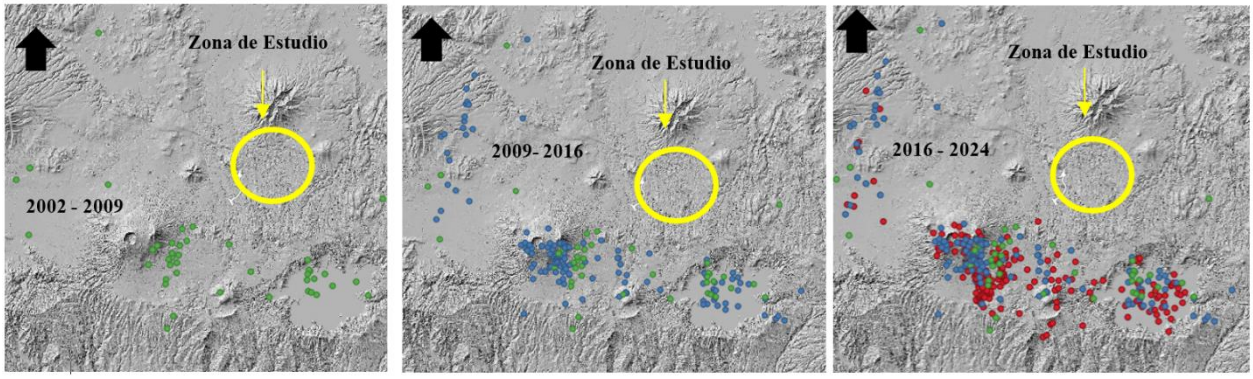
1. Existen al menos 13 periodos con un registro de más de 10 sismos a nivel local, referido a los años de 2004, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023.
2. La sismicidad entre 2002 a 2008 hace referencia a un momento de estabilidad tectónica o acumulación de esfuerzos después del eventos acontecido en 2001, originando que estructuras como el fallamiento base de Cordillera El Bálsamo al sur del AMSS y falla Guaycume acumularan esfuerzos compresionales con rumbo NE-SO, generando esfuerzos extensionales con rumbo NO-SE, los cuales inestabilizan a la zona de fracturas del Complejo Volcánico de San Salvador, originando finalmente un evento de gran magnitud en 2017 suscitado en la zona de influencia del volcán.
3. Entre los años 2009 a 2016 la recurrencia sísmica aumenta hasta un promedio de entre 8 a 10 sismos locales por año. Sin embargo, es a partir del año 2015 que la intensidad sísmica disminuyo relativamente.
4. En año 2017 se originó un sismo local mayor a 4 grados en escala Richter relacionado a la liberación de esfuerzos tectónicos, produciendo un enjambre sísmico, el cual daños materiales en gran parte del AMSS
5. A la fecha los efectos de la sismicidad han sido más ligados a las zonas de influencia volcánica tanto de del CVSS como de Ilopango, produciendo dos de los sismos de mayor escala para el periodo de registro. Sin embargo, no se ha detectado una afectación directa sobre la zona de estudio.

Tabla N°. 65. Caracterización de la Intensidad Sísmica de la zona por Años.

<table>
<tr><td colspan="6">Intensidad Sísmica por Año</td></tr>
<tr><td colspan="6">Total de Sismos Acontecidos Por Intensidad</td></tr>
<tr><td>33</td><td>266</td><td>83</td><td>8</td><td>15</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="6">Registro de Intensidades Sísmicas</td></tr>
<tr><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>II-III</td><td>IV</td><td>V - VI</td></tr>
<tr><td>2002</td><td>2002</td><td>2002</td><td>2017</td><td>2002</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>2011</td><td>2003</td><td>2003</td><td>2018</td><td>2003</td><td rowspan="20">Evento de muy alta intensidad que genero un enjambre sísmico que afecto a los distritos de Antiguo Cuscatlán, San Salvador, Santa Tecla</td></tr>
<tr><td>2012</td><td>2004</td><td>2004</td><td>2019</td><td>2004</td></tr>
<tr><td>2013</td><td>2005</td><td>2005</td><td>2020</td><td>2012</td></tr>
<tr><td>2014</td><td>2006</td><td>2007</td><td>2023</td><td>2014</td></tr>
<tr><td>2015</td><td>2007</td><td>2008</td><td rowspan="19">Intensidad producto del aumento del ritmo sísmico local, posible influencia por actividad volcánica local del Complejo Volcánico de San Salvador,

Fuente generadora de los eventos: Enjambre sísmico de 2017 en Antiguo Cuscatlán</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>2010</td><td>2010</td><td>2019</td></tr>
<tr><td rowspan="18">Sismicidad recurrente de leve intensidad</td><td>2011</td><td>2011</td><td rowspan="18">Eventos de alta intensidad relacionado a eventos de enjambres sísmicos locales influencia de la actividad sismo-tectónica en la zona de la zona de debilidad estructural del Graben Central</td></tr>
<tr><td>2012</td><td>2012</td></tr>
<tr><td>2014</td><td>2013</td></tr>
<tr><td>2015</td><td>2014</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>2015</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>2016</td></tr>
<tr><td>2018</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>2019</td><td>2018</td></tr>
<tr><td>2020</td><td>2019</td></tr>
<tr><td>2021</td><td>2020</td></tr>
<tr><td>2022</td><td>2021</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Sismicidad recurrente relacionada a periodos de desestabilización tectónica local y generación de enjambres sísmicos</td><td>2022</td></tr>
<tr><td>2023</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Sismicidad recurrente relacionada a periodos de desestabilización tectónica local y generación de enjambres sísmicos</td></tr>
</table>

Figura N° 99. Evolución de los epicentros sísmicos según periodos de mayor actividad.



En conclusión

1. La principal fuente de peligrosidad sísmica, es la zona de fracturas del complejo volcánico de San Salvador, el cual además de tener afectaciones por la acumulación de esfuerzos tectónicos locales debidas al sistema de fallas del AMSS, tiene afectaciones por el intercambio energético dentro de la cámara magmática aun actividad del volcán San Salvador, región que se ha visto más afectada en los últimos años.
2. A nivel regional, la actividad sísmica de la zona de subducción tiene influencia indirecta en la inestabilización tectónica del sistema de fallas locales, el cual históricamente se ha afectado a la zona con enjambres sísmicos locales de magnitud 2 a 3 en escala Richter, pero no se registran afectaciones o daños en la zona de estudio.
3. En la figura 68, se puede observar que entre 2002 a 2009, la dispersión geográfica de la sismicidad es muy local, teniendo una movilización dominante de sus hipocentros sísmicos sobre la zona de fracturas del Complejo Volcánico de San Salvador.
4. La influencia de la falla Guaycume, la cual es la estructura geológica dominante de la zona de estudio, ha sido baja de forma local, puesto que no se registran sismos cerca del sector, los cuales obedecen únicamente a la interacción tectónica local-dinámica interna o volcánica referente al Volcán de San Salvador y la Caldera de Ilopango, sectores que han registrado los sismos más profundos y potentes de forma local dentro de la zona de influencia definida para el estudio.
5. En promedio, la intensidad sísmica ronda entre II a III en escala de Mercalli, y considerando que de forma local han acontecidos escasamente eventos de intensidad mayor a V, definiendo que la zona del proyecto posee bajo riesgo por sismicidad ante efectos locales, sus afectaciones obedecen a la dinámica la zona de influencia indirecta. Sus impactos estarían más relacionados a eventos anómalos que detonen procesos de ladera o gravitacionales bajo ciertas condiciones de humedad relativa y estado de la erosión actuante de la zona.

Magnitud Sísmica De La Zona De Estudio.

Retomando la zona de influencia expuesta en la figura 86, se analizan los sismos de influencia directa dentro de un radio de 30 km de afectación con respecto al centroide del área de influencia, con la finalidad de comprender tanto temporalmente como cuantitativamente la ocurrencia de eventos significativos.

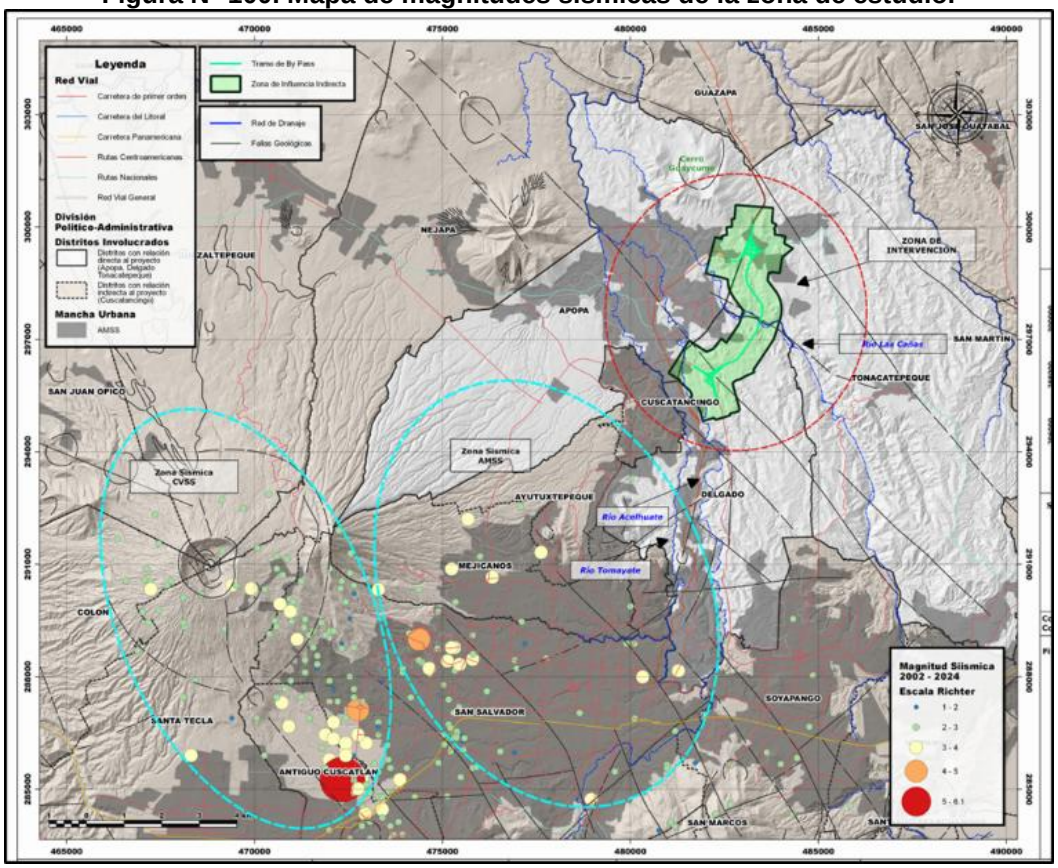
Official Use Only

La magnitud sísmica, está definida como una escala del tamaño o fuerza de un sismo producto de la liberación energética durante un momento de tensión tectónica, registrada por los desplazamientos del terreno a través de la red sismológica nacional.

A nivel de riesgos sísmicos, en función de la magnitud, interviene principalmente la profundidad del sismo y recurrencia de eventos, con lo que se podrán definir regiones sísmicas que tengan influencia con la zona de estudio.

Como resultado del presente planteamiento, se obtuvo lo siguiente:

Figura N° 100. Mapa de magnitudes sísmicas de la zona de estudio.



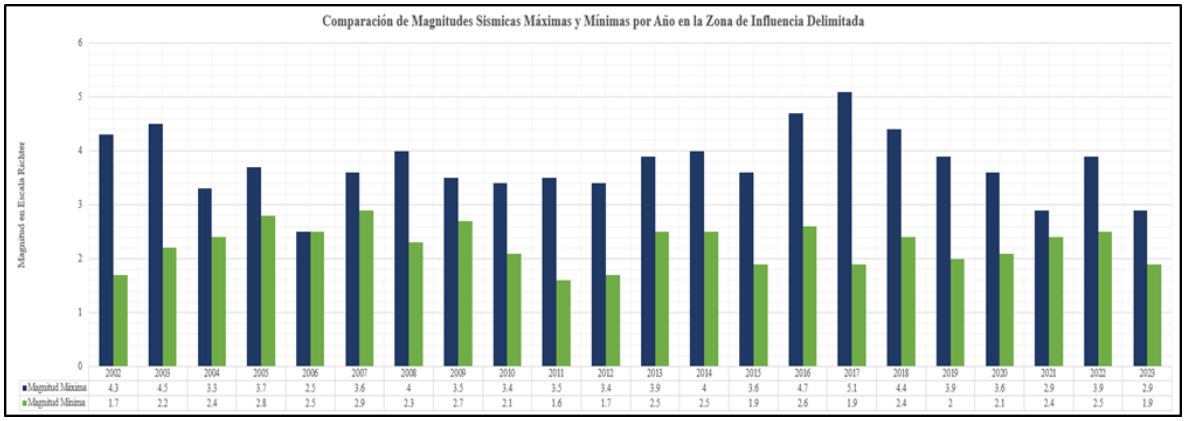
Fuente: SIG-Elaboración propia.

Se logra evidenciar que la mayor densidad de sismos ocurre en la zona de influencia volcánica dominada por un sistema de fallas locales, generando sismos con magnitud de 2 a 4 en escala Richter.

Los sismos de mayor magnitud han obedecido a zonas técnicamente más inestables debido a una mayor densidad de fallas locales, principalmente en los dominios tectónicos del Complejo Volcánico de San Salvador y Zona de Fallas del AMSS, el cual por su cercanía puede influir en el aumento de sismicidad en la zona del proyecto debido a una posible reactivación o desestabilización estructural de los sistemas de fallas locales, más relacionados a estructuras diferenciadas en taludes compuestos por toba y tierra blanca; es por ello que sus efectos no están asociados a enjambres sísmicos sino más bien a procesos gravitacionales.

Official Use Only

Figura N° 101. Resumen de los Datos de Magnitud Sísmica Máxima y Mínima

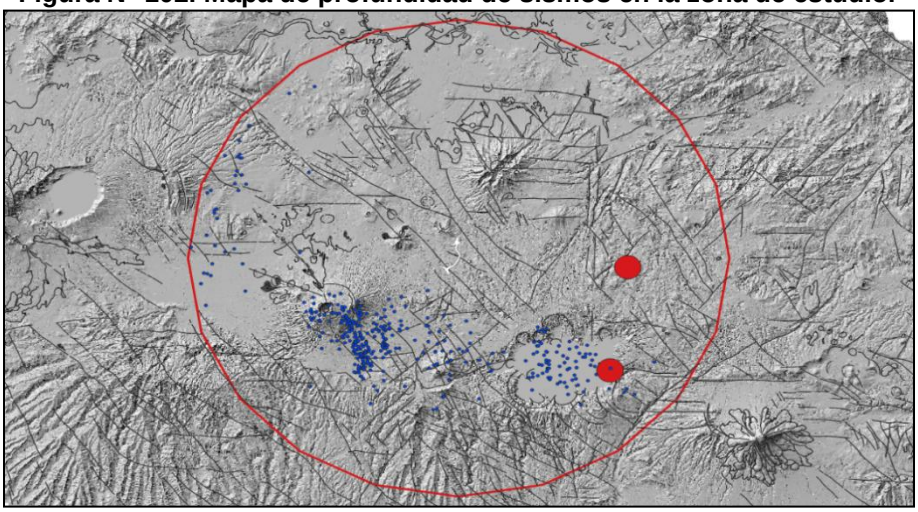


Correlacionado el registro de magnitud sísmica expuesto en las figuras 91 y 92, se puede observar que la profundidad promedio de ocurrencia de sismos tanto a nivel de distrito como en la zona del proyecto ronda los 2 a 30 km de profundidad con magnitudes entre los 2 a 3 en escala Richter e intensidad promedio de entre II a III.

La mayor concentración de sismos se da en la zona de fracturas del Complejo Volcánico de San Salvador y Caldera de Ilopango, pudiendo ser la zona de estudio influenciada mayormente por la actividad de la Zona de Fallas del AMSS.

No se observan registros sísmicos recientes que indiquen actividad o afectación directa; probablemente el sistema de fallas que intercepta a la zona de estudio, obedece a un sistema antiguo fracturado y denudado por los agentes erosivos, dejando un sistema de fracturas expuesto, más relacionado a la desestabilización de taludes o afloramiento de los escarpes de falla o cursos de rio abandonado, logrando explicar con ello la discontinuidad del sistema de fallas locales.

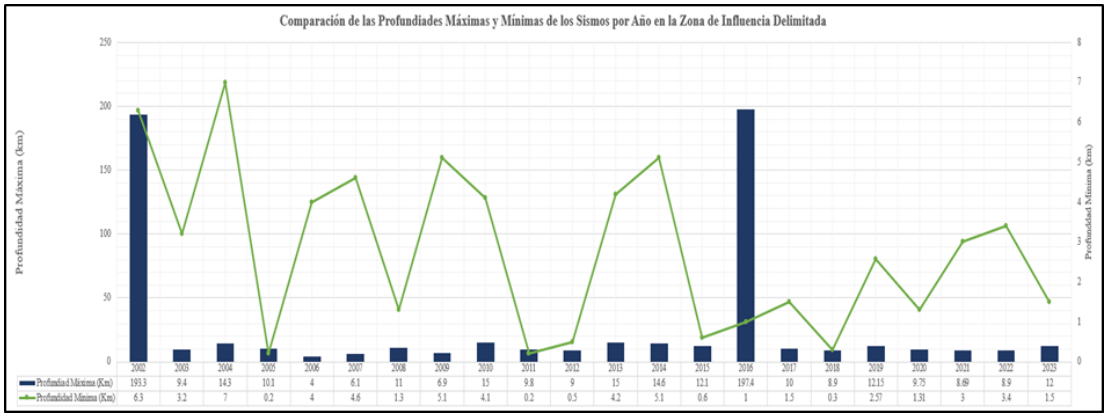
Figura N° 102. Mapa de profundidad de sismos en la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Official Use Only

Figura N° 103. Resumen de los datos de profundidad sísmica máxima y mínima de la zona.



Vulnerabilidad a desastres naturales e inundaciones

La vulnerabilidad física del territorio frente a eventos naturales es un factor clave para el diseño, localización y mantenimiento de la infraestructura vial propuesta. En esta sección se caracterizan los principales factores de riesgo geodinámico, hidrometeorológico y volcánico que pueden incidir sobre la obra, tanto desde una perspectiva estructural como de afectación indirecta en las zonas de influencia. La información aquí presentada resulta clave para definir criterios de diseño, gestión del suelo, planificación de contingencias y medidas preventivas dentro del PGAS.

La susceptibilidad a los deslizamientos y procesos de ladera de los distritos de la zona de influencia del proyecto, está íntimamente relacionada con los agentes modeladores del terreno (erosión y meteorización), pero también con las condiciones hidrometereológicas locales.

Se pudo constatar en campo que la litología entre los sectores urbanizados y zona en donde se ubicara el bypass de Apopa, son dominantemente limosos, las cuales sufren por la meteorización química y mecánica.

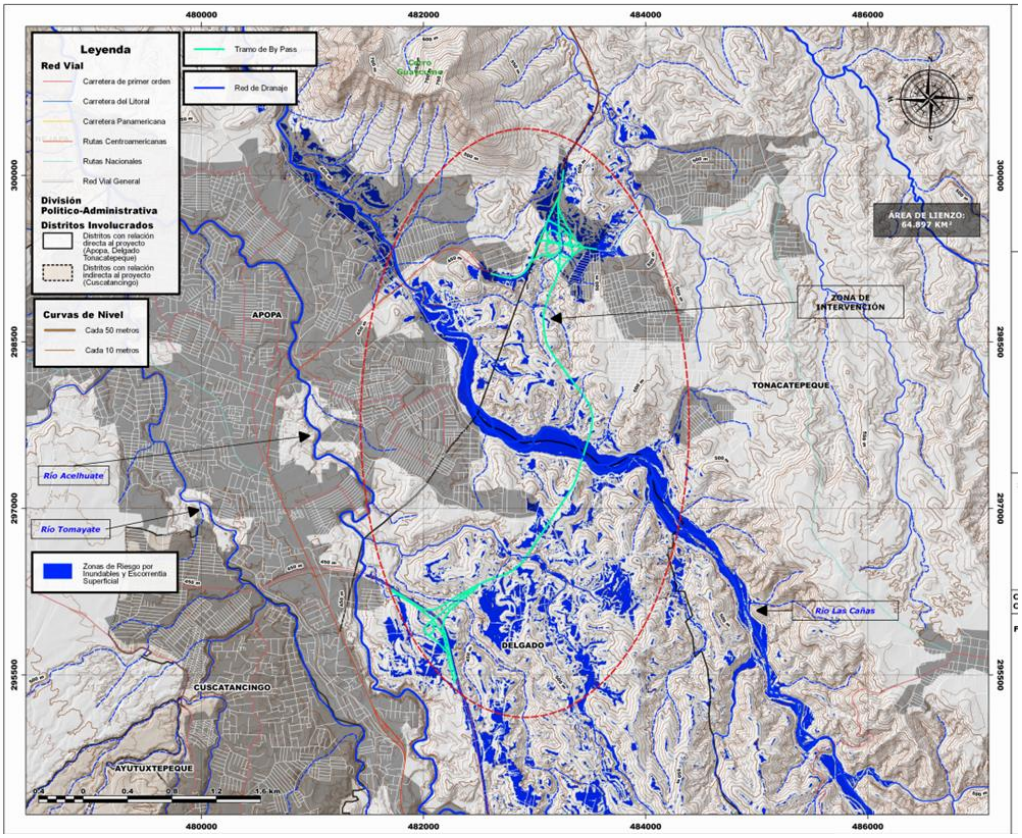
A su vez, son suelos que en la actualidad se encuentran con una componente de vegetación muy dispersa pero que la acción de las pendientes no se configura como un factor condicionante debido a la morfología plana la zona; por lo que, la susceptibilidad a deslizamientos es baja pero podría verse condicionada a eventos de licuefacción si se hace un uso inadecuado del suelo o una perdida vegetal intensiva junto con la incorporación de una carga de obra gris no adecuada, por lo que debería de realizarse geofísica de prospección somera para identificar el nivel de saturación y su relación con el nivel freático de aguas subterráneas para no generar licuefacción o formación de cárcavas.

En consonancia con el mapa de riesgos por escorrentía superficial e inundaciones, sector en donde se construirá el Bypass, se presenta como un territorio de alta susceptibilidad a deslizamientos, proceso de ladera y erosión hídrica por lo que deberá de regularizarse el uso del suelo para que no ceda ante la carga estructural.

Los sectores que mayores impactos presentan por deslizamientos son los cercanos a la cadena montañosa de los distritos y el sistema de quebradas que se origina por la misma por erosión fluvial, incluyendo al rio Las Cañas, Acelhuate y Tomayate, como se presenta en las figuras 104 y 105.

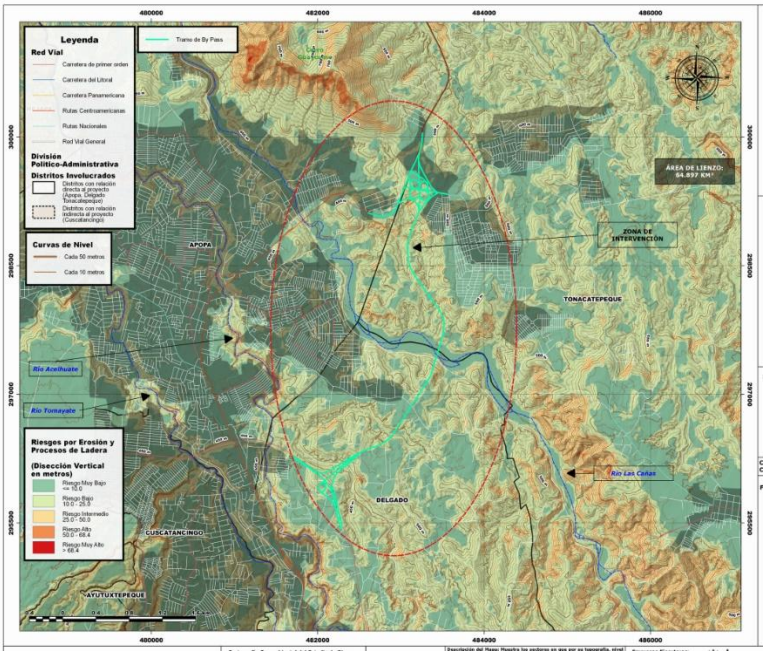
Official Use Only

Figura N° 104. Mapa de riesgos por potenciales inundaciones en el proyecto



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Figura N° 105. Mapa de riesgos por deslizamientos



Official Use Only

Validado con el análisis de riesgos hidrometeorológicos, son los sectores de cuenca baja los que mayor se pueden ver afectados por los procesos de inundaciones y escorrentía superficial.

Sin embargo, en función de los caudales naturales y morfología, se tienden a generar sistemas de quebradas que funcionan como sectores de alto escurrimiento, las cuales son máximos en la microcuenca del río Las Cañas y río Acelhuate. Las condiciones de inundación sobre la zona del proyecto están más relacionada a la transmisión del flujo por el efecto de las pendientes, impactando con severidad ante los aportes por la variación en el ritmo de precipitación y la tasa de infiltración de los suelos, originando rebalses en el rio Las Cañas y problemas de la capacidad hidráulica en los sectores aledaños.

Se debe de tomar especial precaución con el sector en donde se implementará la construcción del Bypass, su ubicación converge con una zona riesgo por problemas de capacidad hidráulica e inundaciones, los cuales favorecen los procesos de erosión y arrastre de materiales en las quebradas que interceptan a la zona de estudio.

Evaluación de la susceptibilidad del terreno ante eventos volcánicos

La selección del epicentro eruptivo más cercano correlacionable con la componente de riesgo volcánico hacia la zona de estudio, depende directamente de la tendencia en la migración de los hipocentros sísmicos sobre sus regiones tectónicas hacia la zona de estudio y el historial de eventos.

Como se pudo constatar en la figura que hacía referencia la dispersión histórica de los sismos en la región, es evidente que la sismicidad de la zona ha dependido principalmente de la inestabilidad tectónica local y no directamente por eventos eruptivos locales del Complejo Volcánico de San Salvador en la actualidad.

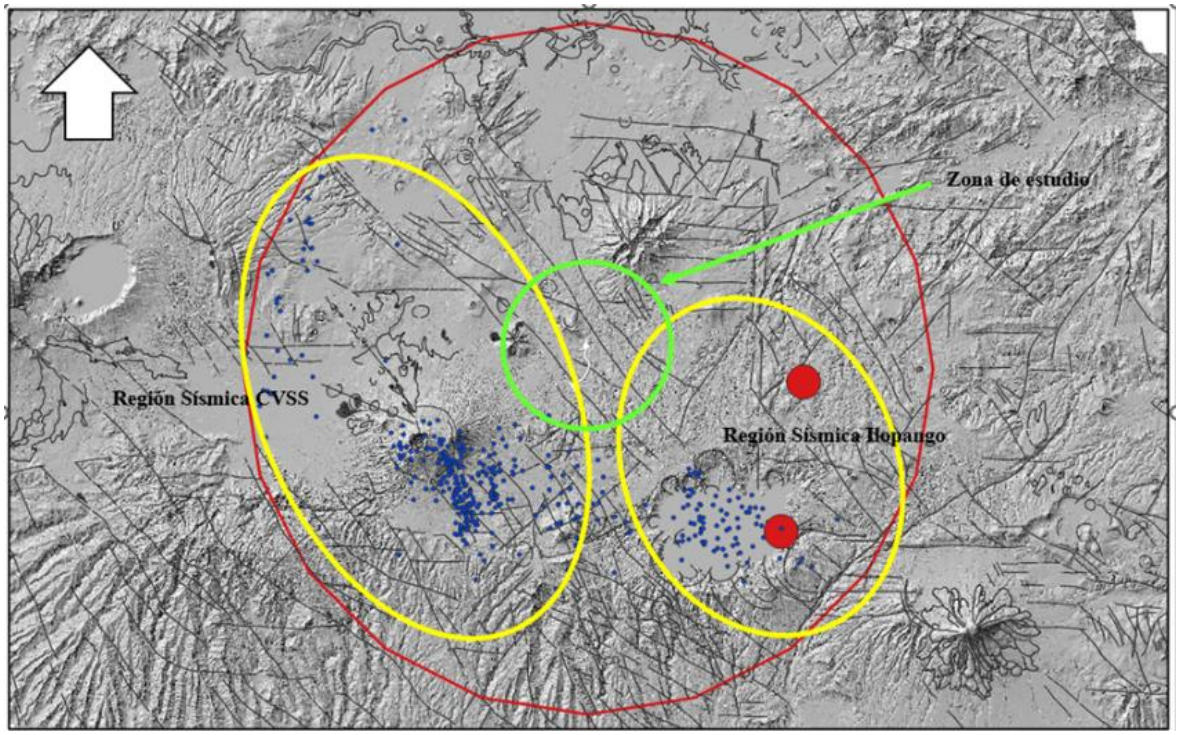
Los riesgos volcánicos están asociados a los centros eruptivos localizados en un radio de 30 km alrededor del centroide de la zona de estudio, por lo que se analizarán los riesgos relacionados al volcán de San Salvador e Ilopango.

Las figuras que se exponen a continuación determinan:

- La zona estudio no se ve directamente afectada por los riesgos volcánicos del CVSS, tales como flujos piroclásticos o lahares, los cuales son producto tanto de erupciones fisúrales como cratérico-centrales.
- La zona de estudio posee riesgos volcánicos más relacionados la caída de ceniza o materiales finos producto de erupciones por cráter central; es importante aclarar que la influencia de Caldera de Ilopango de directa. Sin embargo, en la actualidad la zona referente a Ilopango es predominante sísmica y no volcánica.
- La influencia de los flujos de lahar o piroclastos podrían afectar directamente a las vecindades de los ríos Tomayate y Acelhuate por relación directa con las quebradas Arenal y sus derivadas.
- La zona de estudio posee bajo nivel de exposición a riesgos volcánicos, por lo que sus principales están más relacionados a la afectación indirecta inducida por la sismicidad tanto local como referente a la zona de subducción.

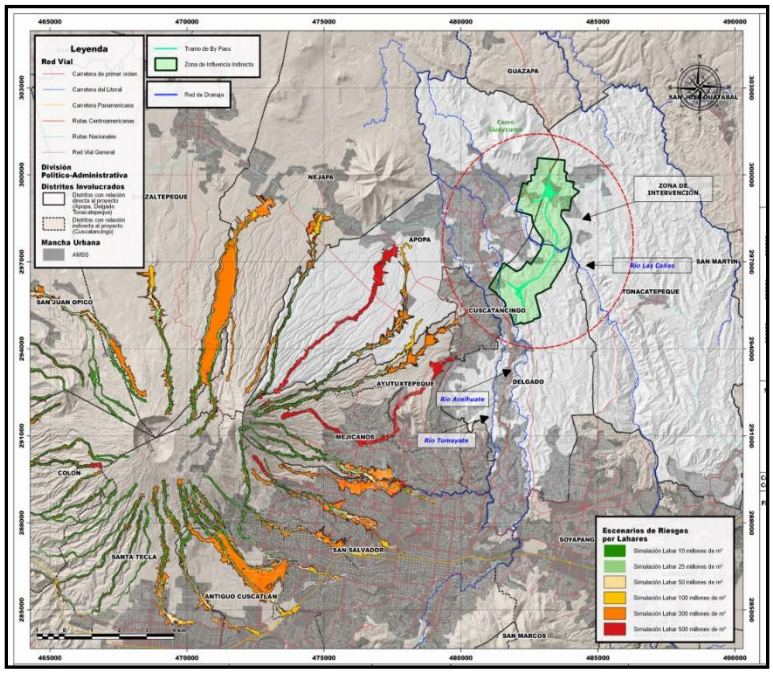
Official Use Only

Figura N° 106. Mapa de la distancia radial entre los principales centros eruptivos cercanos y la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

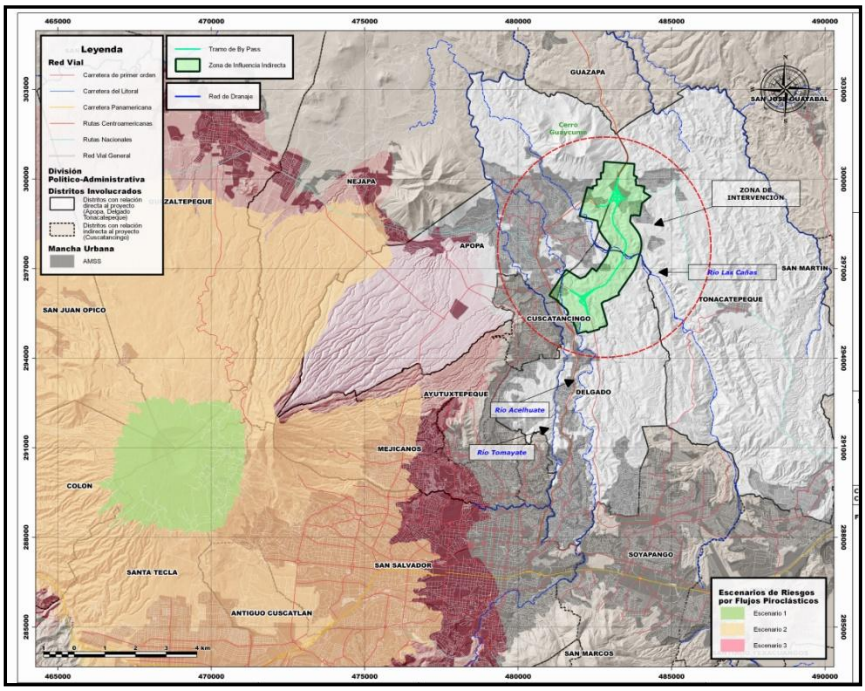
Figura N° 107. Mapa de susceptibilidad por lahares y flujos de escombros hacia la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

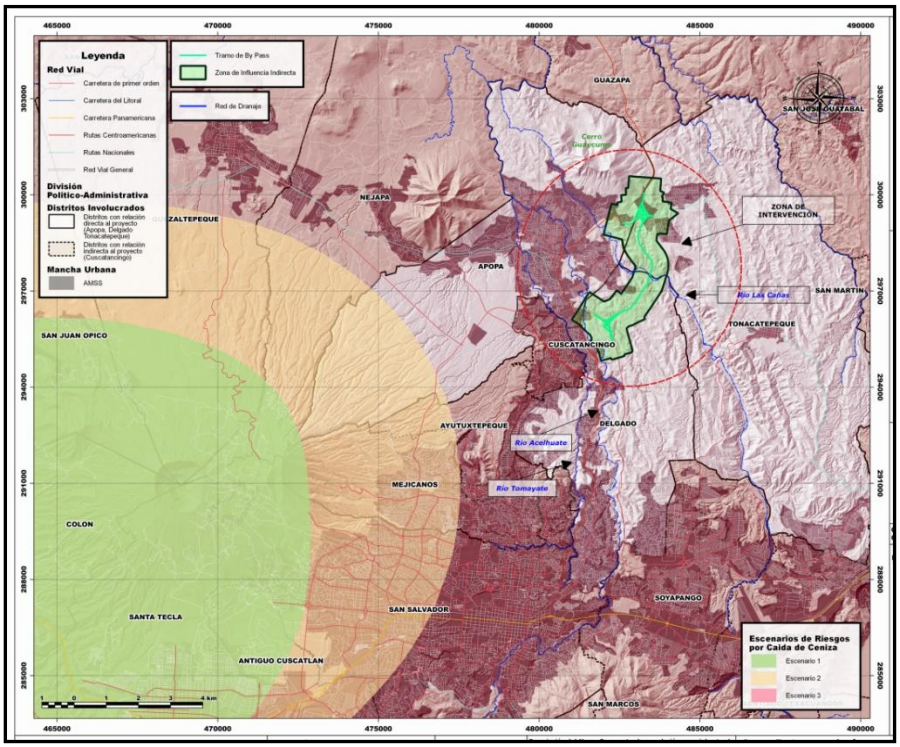
Official Use Only

Figura N° 108. Mapa de susceptibilidad por flujos piroclásticos hacia la zona de estudio



Fuente: SIG-Elaboración propia.

Figura N° 109. Mapa de susceptibilidad por ceniza hacia la zona de estudio.



Fuente: SIG-Elaboración propia.

De lo observado en las figuras anteriores se puede afirmar lo siguiente:

Official Use Only

- Susceptibilidad por Lahares o Flujos de Escombros: Susceptibilidad Nula.
- Susceptibilidad por Flujos Piroclásticos: Susceptibilidad Nula
- Susceptibilidad por Ceniza: Susceptibilidad de Moderada a Alta.

La caracterización de riesgos naturales e hidrometeorológicos presentada en esta sección ofrece una base técnica clave para orientar decisiones de diseño, localización y gestión de la infraestructura vial. Los hallazgos relacionados con la escorrentía superficial, la capacidad hidráulica de los cauces y la posible activación de procesos de inestabilidad del terreno deben ser considerados en la selección y dimensionamiento de obras de drenaje, estabilización de taludes y control de erosión. Asimismo, la identificación de zonas con susceptibilidad moderada a alta ante eventos de inundación o licuefacción, aun cuando no presenten amenazas volcánicas directas, es esencial para incorporar medidas preventivas y criterios de adaptación al cambio climático.

Estos riesgos deben articularse también con los mecanismos institucionales y comunitarios de respuesta ante emergencias y contingencias, tanto en términos de la sostenibilidad estructural del proyecto como de la seguridad de las poblaciones circundantes. Esta información se convierte en un insumo técnico relevante para el diseño del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como para los instrumentos complementarios que definan protocolos de actuación en situaciones de riesgo, desde una perspectiva de prevención, mitigación y atención.

4.1.4. Factores biológicos

El análisis de los factores biológicos en esta sección parte de una lectura consolidada y funcional del entorno natural, reconociendo la interdependencia ecológica entre biodiversidad, ecosistemas frágiles y servicios ecosistémicos. Por esta razón, se agrupan los componentes florísticos y faunísticos, integrando además elementos del paisaje, ecosistemas acuáticos y aspectos relacionados con la regulación climática, a fin de evitar repeticiones innecesarias y facilitar una lectura coherente y técnica.

Desde esta perspectiva unificada, la información presentada en este bloque temático constituye un insumo fundamental para el diseño de medidas de conservación, mitigación y restauración. Asimismo, fortalece la implementación del Plan General de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y permite asegurar la coherencia con los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, en especial el ESS6 relativo a la conservación de la biodiversidad y la gestión sostenible de los recursos naturales vivos. Estos elementos son críticos para garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto y para la toma de decisiones informadas a lo largo de su ciclo de vida.

A partir de los estudios de campo realizados para el componente biológico, se sistematizan a continuación los principales hallazgos en materia de biodiversidad, hábitats, ecosistemas y servicios ambientales clave para el análisis de impacto del proyecto. Este resumen consolida los resultados obtenidos durante el levantamiento de línea base ecológica, y servirá como eje articulador para orientar las estrategias de conservación, mitigación, compensación y restauración dentro de los instrumentos de planificación y gestión ambiental.

Especies de flora con valor de conservación se tienen nueve especies con categoría especial de conservación. Entre estas se encuentra en Peligro: Samanea saman “carreto”. Las especies con categoría de amenazadas son: Cedrela odorata “cedro”, Diphysa americana “guachipilín”, Annona purpurea “sincuya”, Albizia adinosephala “polvo de queso”, Lonchocarpus minimiflorus “chaperno”, Lonchocarpus salvadorensis “cincho”, Pouteria campechiana “guaycume” y Oreopanaz germinatus “mano de león”.

Especies de fauna registradas, en los anfibios se reporto por medio de entrevista Dermophis mexicanus “Tepelcúa” tiene categoría de amezada, se registraron especies de reptiles incluidas como “amenazadas” Ctenosaura similis, Iguana iguana y Micrurus nigrocinctus “coral”. En el listado de aves destacan: “catalnica” Brotogeris jugularis, “chocoyo” Eupsittula canicularis y “pericón verde” Psittacara strenuus. Entre ellas, el “chocoyo” Eupsittula canicularis se encuentra protegida internacionalmente por UICN al encontrarse en la lista de especies vulnerables (VU). Se registraron nueve especies de mamíferos distribuidos en igual número de familias, algunos registrados por observación directa, entrevista y excreta.

Official Use Only

Los resultados del muestreo de macroinvertebrados acuáticos y las condiciones de ecosistemas acuáticos nos indican lo siguiente: Se recolectaron pocos individuos, apenas 32 ejemplares correspondientes a tres familias (Muscidae, Ceratopogonidae y Chironomidae), lo que denota un alto nivel de contaminación orgánica, que permite la vida de algunas familias de macroinvertebrados que son bioindicadores de aguas con alta contaminación orgánica.

De forma preliminar se describia la existencia de hábitats críticos por que se observaron especies con categoría de amenazados o en peligro en la zona, pero mediante recorrido de campo se determino que existen zonas con características similares que no serán intervenidas por el proyecto donde estas especies posiblemente puedan optar y no causar mayor daño a la fauna. En las cercanías del proyecto o en la zona de influencia y conectividad biológica no se localizan áreas naturales protegidas.

La cobertura forestal en la zona se ve intervenida por la realización de cultivos agrícolas, en algunas zonas la presion antrópica es alta ya que algunos pobladores aun utilizan leña para cocinar.

Algunos de los servicios ecosistémicos claves identificados en la zona de estudio son regulación hídrica, control de erosión, polinización y captura de carbono.

A partir del análisis funcional del entorno ecológico y la revisión técnica de los factores ambientales, la presente sección se organiza bajo cinco ejes temáticos interrelacionados, los cuales permiten una lectura integrada del sistema ecológico en su conjunto y orientan la toma de decisiones en materia de conservación, restauración y sostenibilidad del proyecto:

1. Cobertura vegetal: Incluye información sobre flora arbórea y arbustiva, cobertura forestal, deforestación histórica, y afectación de vegetación vinculada al proyecto, así como medidas de compensación.
2. Fauna terrestre y acuática: Comprende los registros de macroinvertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, detallando la riqueza, abundancia y categoría de conservación de las especies, junto con los hábitats identificados en la zona.
3. Ecosistemas terrestres y acuáticos: Abarca los ecosistemas evaluados, incluyendo ríos, quebradas y zonas riparias, su estado de conservación, calidad del agua y amenazas antrópicas (extracción, contaminación), así como el análisis de áreas protegidas y corredores biológicos.
4. Servicios ecosistémicos: Desarrolla los servicios de provisión, regulación, soporte y culturales relevantes en el área de estudio, tales como regulación hídrica, control de erosión, polinización, captura de carbono, provisión de alimentos y valor paisajístico.
5. Condiciones climáticas y ambientales globales: Incorpora la caracterización climática, vulnerabilidad al cambio climático, presencia de pasivos ambientales, y emisiones de gases de efecto invernadero con su posible relación con los factores ecológicos locales.

La información recopilada en campo permitió identificar alrededor de 83 especies de árboles, pertenecientes a 36 familias botánicas, en el caso de la fauna, se reportan 82 especies de aves, 9 especies de mamíferos, 16 especies de reptiles y 3 especies de anfibios. Para el caso de los macroinvertebrados acuáticos, se tuvo registros del orden Díptera, la cual es indicador de una calidad de agua muy pobre.

Los hallazgos encontrados corresponden a ecosistemas con un grado considerable de perturbación y fragmentación de la cobertura boscosa, por otro lado, a nivel paisajístico, la matriz del proyecto es heterogénea y está fragmentada por caminos, cultivos, núcleos de casas e infraestructura vial, condiciones del ecosistema que condicionan de manera directa la configuración de las comunidades de plantas y animales.

Los potenciales impactos identificados a las comunidades de flora y fauna no obstante podrían atenuarse considerando acciones de ahuyentamiento o rescate de fauna, reforestación y adecuación del medio a conseguir algún nivel de conectividad interna.

Official Use Only

Dentro de la flora y fauna observada y predominante en los contornos del Proyecto se puede mencionar algunos de los más importantes, como se resume en las siguientes subsecciones.

1. Cobertura vegetal:

Flora

La caracterización de la cobertura vegetal asociada al trazo del Bypass de Apopa y su zona de influencia responde a los lineamientos del Estándar Ambiental y Social EAS6 del Banco Mundial, y permite identificar los ecosistemas, formaciones vegetales y especies más susceptibles a los impactos del proyecto. Este análisis técnico constituye un insumo clave para orientar las decisiones de manejo ambiental en el diseño del proyecto, así como para la definición de medidas de compensación y conectividad ecológica.

El esfuerzo de muestreo se enfocó en el trazo del bypass Apopa y su zona de influencia. Dentro del trazo se realizó un barrido total de especies, registrando la vegetación arbórea con Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) igual o mayor a 20 cm. Para cada especie arbórea se registró el nombre común, nombre científico, DAP, altura y puntos de georreferencia.

Adicionalmente, se realizó un levantamiento de información del estrato arbustivo, el cual consistió en el montaje de parcelas de 5 metros de largo por 5 metros de ancho equivalente a 25 m^2. El muestreo evidenció una cobertura vegetal fragmentada, con predominio de especies secundarias y pioneras, particularmente en zonas cercanas a cultivos y asentamientos. Esta condición refleja una pérdida progresiva de estructura y diversidad florística en el área de influencia directa.

Para atender la legislación ambiental nacional relacionada y los estándares ambientales y sociales del Banco Mundial, específicamente el EAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos; donde se reconoce la importancia de mantener las funciones ecológicas centrales de los hábitats, incluidos los bosques y la biodiversidad que estos sustentan, se ha realizado una caracterización de la vegetación existente para conocer el estado de desarrollo e importancia.

Vegetación Arbórea

La vegetación registrada en el sitio de estudio está compuesta por 2,000 individuos, distribuidos en 83 especies y 36 familias.

Las familias Fabaceae (n=641), Boraginaceae (n=316) y Anacardiaceae (n=268) presentaron el mayor número de individuos. La especie con el mayor número de individuos registrados fue *Cordia alliodora* “laurel” con 181 registros. Además, se destacan las siguientes especies con frecuencias mayores a 100 individuos: *Mangifera indica* “mango” (n=162), *Cordia dentata* “tigüilote” (n=135) y *Erythrina berteroana* “pito”(n=101).

Con relación a la distribución horizontal (DAP) de la vegetación observada, los valores oscilan entre 0.3 a 400 cm, siendo más frecuente el DAP de 30 cm. La especie con mayor DAP registrada en el estudio fue una *Ceiba pentandra* “ceiba” (DAP=400 cm).

Las alturas de los árboles se encuentran entre los ámbitos de 3 m a 16 m, siendo más frecuente la observación de árboles de 6 m.

La especie con la mayor altura registrada fue una *Ceiba pentandra* “ceiba”, mismo individuo con el mayor DAP registrado en el estudio.

Importante detallar el registro de nueve especies con categoría especial de conservación. Se encuentra en Peligro: Samanea saman “carreto”. Las especies con categoría de amenazadas son: Cedrela odorata “cedro”, Diphysa americana “guachipilín”, Annona purpurea “sincuya”, Albizia adinosephala “polvo de queso”, Lonchocarpus minimiflorus “chaperno”, Lonchocarpus salvadorensis “cincho”, Pouteria campechiana “guaycume” y Oreopanaz germinatus “mano de león”.

Official Use Only

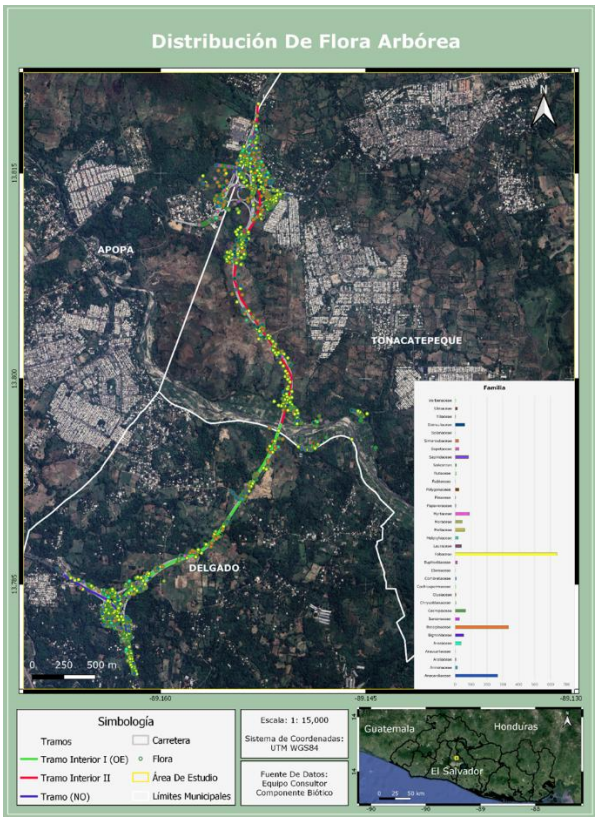


Figura N° 110. Distribución de la vegetación en el sitio de estudio y representación gráfica de las frecuencias por familia.

Vegetación Arbustiva

Con relación a la vegetación arbustiva, totalizando la información obtenida en las seis parcelas establecidos para su estudio, se registraron 516 individuos, distribuidas en nueve familias y 13 especies. Las especies más abundantes para este estrato fueron el “santa maría” Piper auritum el “chichipinse” Hamelia patens con 132 y 130 individuos respectivamente.

Tabla N°. 66. Especies Arbustivas Registradas en el Proyecto

N°	N. común	Especie	Familia	AB
1	"chile chilpepe"	*Capsicum annuum var. glabriusculum*	Solanaceae	5
2	"cola de alacrán"	*Heliotropium* sp.	Boraginaceae	10
3	"cuajachote"	*Cordia inermis* (mill.) i.m. johnst.	Boraginaceae	26
4	"flor amarilla"	*Lasianthaea fruticosa* (l.) k. becker	Asteraceae	45
5	"mora"	Solanum nigrum L.	Solanaceae	10
6	“achotillo”	*Rivina humilis* L.	Phytolaccaceae	3
7	“chichipinse”	*Hamelia patens Jacq.*	Rubiaceae	130
8	“chululo”	*Iresine calea* (Ibáñez) Standl.	Amaranthaceae	30
9	“cinco negritos”	*Lantana camara* L.	Verbenaceae	10
10	“hipacina”	*Petiveria alliacea* L.	Phytolaccaceae	67
11	“santa maría”	*Piper auritum* Kunth	Piperaceae	132
12	“vara hueca”	*Critonia morifolia* (Mill.) R. M. King & H.Rob	Asteraceae	38
13	s/n	*Boehmeria caudata* sw.	Urticaceae	10
			Total	**516**

Fuente: Estudio de Impacto ambiental 2023.

Official Use Only

Tabla N°. 67. Listado representativo de la flora existente en el proyecto

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORIA* MARN, 2015
ÁRBOLES			
1	mango	Mangifera indica	No está en listado
2	**carreto**	**Samanea saman**	**En peligro**
3	**guachipilín**	*Diphysa americana*	**Amenazada**
4	guarumo	Cecropia peltata	No está en listado
5	laurel	Cordia alliodora	No está en listado
6	jiote	Bursera simarouba	No está en listado
7	aguacate	*Persea americana*	No está en listado
8	**cedro**	***Cedrela odorata***	**Amenazada**
9	amate	*Ficus citrifolia*	No está en listado
10	tempisque	*Sideroxylon capiri*	No está en listado
11	conacaste	Enterolobium cyclocarpum	No está en listado
12	ceiba	*Ceiba pentandra*	No está en listado
13	copinol	*Hymenaea courbaril L.*	No está en listado
14	chilamate	*Sapium macrocarpum*	No está en listado
15	almendro de rio	Andira inermis	No está en listado
16	mamón	*Melicoccus bijugatus*	No está en listado
17	aceituno	Simarouba glauca	No está en listado
18	**cincho**	***Lonchocarpus salvadorensis***	**Amenazada**
19	pito	Erythrina berteoana	No está en listado
20	maquilishuat	Tabebuia rosea	No está en listado
21	madrecacao	*Gliricidia sepium*	No está en listado
22	sauce	*Salis humboldtiana*	No está en listado
23	**chaperno**	***Lonchocarpus minimiflorus***	**Amenazada**
24	ujushte	*Brosimum alicastrum*	No está en listado
25	mulato	*Triplaris melaenodendron*	No está en listado
26	pepeto de río	*Inga punctacta*	No está en listado
ARBUSTOS			
1	bambú	Bambusa vulgaris	No está en listado
3	ixcanal	Acacia hindsii	No está en listado
4	tigüilote	Cordia dentata	No está en listado
5	jocote	*Spondias purpurea*	No está en listado
6	tempate	Jatropha curcas	No está en listado
7	San andrés	*Tecoma stans*	No está en listado
8	mangollano	*Pithecellobium dulce*	No está en listado
9	caulote	*Guazuma ulmifolia*	No está en listado
10	cerezo de Belice	*Syzygium cumini*	No está en listado
11	guayaba	*Psidium guajava*	No está en listado
12	pie de venado	Bauhinia morandra	No está en listado

*Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o En Peligro de Extinción. Acuerdo No. 74. MARN

Official Use Only

Cabe mencionar que, en ANEXOS, Anexo 3, se presenta el listado de la vegetación arbórea y arbustiva registrada en el sitio del proyecto, con Número de identificación, Nombre común y científico, Familia, DAP, Altura, Categoría y coordenadas de su ubicación.

Recursos forestales

En 1978, la Dirección General de Recursos Naturales Renovables estimó la superficie con cobertura boscosa (excluyendo vegetación arbustiva y cafetales), encontrando que los bosques apenas sumaban unas 190,300 hectáreas (9% del territorio nacional). Estimaciones posteriores basadas en proyecciones (Núñez y otros, 1990) señalaban que la superficie de coníferas y latifoliadas se había reducido para 1990, a diferencia de las plantaciones que habían aumentado levemente. Las estimaciones de Cruz y Gómez (1996) citados en EPYPSA-IBERINSA (2003) también reflejaban una disminución en la cobertura de manglares y de plantaciones forestales.

La información del MARN para el año 2000 mostraba información de 1978, reflejando solamente una reducción en la superficie de manglares. Información más reciente sobre uso del suelo (2002) derivada de la interpretación de imágenes de satélite, refleja superficies mayores de cobertura boscosa que la existente en 1978. La falta de información sistemática relativa a la evolución de la cobertura forestal limita el entendimiento de la complejidad de factores que están incidiendo en la dinámica de la cobertura arbórea.

Tabla N°. 68. El Salvador: Estimaciones de superficie forestal por tipo, 1978-2002 (Hectáreas)

Tipo de bosque	1978 (DGRNR)	1990 (Núñez y otros)	1996 (Cruz y Gómez)	2000 (MARN)	2002 (Uso del suelo)
Coníferas	48,500	25,000	25,000	48,500	76,400
Latifoliadas	90,700	52,000	52,000	90,800	77,400
Manglares	45,300	45,000	39,200	35,800	41,500
Plantaciones	5,800	7,000	4,800	5,800	6,500
Sub-total	**190,300**	**129,000**	**121,000**	**180,900**	**202,000**
Café bajo sombra	187,200	164,900	164,900	195,000	160,900
Total	**377,500**	**293,900**	**285,900**	**375,900**	**362,900**

Fuente: Elaborado en base a DGRNR (1979), Núñez y otros (1990), MARN (2000), EPYPSA-IBERINSA (2003) y Banco Central de Reserva.

Considerando los nuevos escenarios presentados por la variabilidad climática, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) actualizó de forma participativa la Estrategia Forestal de El Salvador (EFSA), instrumento que define acciones estratégicas que permiten la ejecución de las líneas de acción establecidas en la Política Forestal.

La zona de estudio está caracterizada por ser agrícola en su mayor parte, dentro de los recorridos de campo efectuados no se han detectado plantaciones forestales bajo manejo, sin embargo, la demanda de combustible (leña) a nivel de campo sigue siendo fuerte en El Salvador y la zona de estudio no escapa a esta realidad.

Deforestación

Es importante comprender que la deforestación consiste en el proceso constante de la eliminación de bosques o masas forestales, usualmente causado por la actividad realizada por el ser humano sobre la naturaleza. Todo esto, mediante acciones puntuales como la tala de árboles para uso industrial o construcciones.

La deforestación en El Salvador ha tomado un rumbo muy acelerado, ya que el aumento poblacional es un factor que incrementa la incidencia de la problemática, y a medida avanza el tiempo, se utilizan mayor cantidad de recursos naturales. La demanda de una vivienda para cada familia es una de las problemáticas más influyentes en la deforestación, debido a esto, una gran cantidad de árboles y bosques han sido talados, para la construcción de casas en pro de la urbanización, dentro de las principales ciudades del país.

Official Use Only

La población urbana y rural, según un estudio de CEL, mostró una similitud en la forma que utilizan los recursos naturales, se menciona que, dentro de las zonas rurales, el 95% de la población utiliza madera, leña, para cocinar o para otra actividad en su cotidianidad. De igual forma, se advierte de un 70% de población urbana que también hace uso de leña para cocinar. Por esta razón, los bosques están desapareciendo a un ritmo del 22% anual.

Es fundamental hacer un recuento de las causas de la problemática, por eso, a continuación, se mencionan las más relevantes:

- Crecimiento poblacional.
- Aumento de terreno utilizado para la agricultura y ganadería.
- Tala de árboles para fines industriales.
- Incendios forestales a causa del cambio climático.
- Tala de bosques no sustentables.

Las consecuencias de la deforestación pueden ser muy graves, por esta razón se hace un recuento de las principales:

- Degradación de los suelos y pérdida de bosques.
- Pérdida de suelo fértil y su capacidad de absorción de agua y nutrientes para nuevas plantaciones.
- Pérdida de biodiversidad.
- Aumento de gases contaminantes.
- Extinción de animales debido a la pérdida de su hábitat natural.

Según informes de SALVANATURA, se establece que actualmente El Salvador cuenta con el 70% del territorio en estado grave, por la deforestación. La agricultura y la expansión territorial se plasman como actor principal en esta situación, aumentando la problemática y aportando al cambio climático.

En el departamento de San Salvador, los cinco (5) distritos responsables por el 56% de la pérdida total de cobertura arbórea entre 2001 y 2023, fueron: Aguilares tuvo la mayor pérdida relativa de cobertura arbórea con un 16%, seguido por Nejapa con el 14%, Ilopango con un 12%, Apopa con 11% y el Paisnal con el 7%.

Perdiendo desde el año de 2002 hasta 2023, 34 ha de bosque primario húmedo, lo que representa 1.7% de su pérdida total de cobertura arbórea en el mismo periodo de tiempo. El área total de bosque primario húmedo en San Salvador disminuyó en 38% en este periodo de tiempo.

La zona de estudio no escapa a esta realidad, debido a que parte de ella pertenece al distrito de Apopa, otra a ciudad Delgado y Tonacatepeque, donde aún el uso de la leña para diferentes actividades sea familiares o industriales es muy común.

Afectación de vegetación en el proyecto

Debido al desarrollo del proyecto vial, habrá una cantidad de árboles y arbustos afectados por la tala. En los análisis de las alternativas del diseño final se ha tomado en cuenta que el trazado no pase por zonas con frondosidad para evitar la tala masiva de árboles y arbustos. La propuesta del diseño, atraviesa terrenos con vegetación arbórea y arbustiva, por lo que, la cantidad de árboles y arbustos afectados son los siguientes:

Official Use Only

Tabla N°. 69. Cantidad vegetación afectada por la ejecución del proyecto

UBICACION	CANTIDAD DE ARBOLES	CANTIDAD DE ARBUSTOS	UBICACION	CANTIDAD DE ARBOLES	CANTIDAD DE ARBUSTOS	UBICACION	CANTIDAD DE ARBOLES	CANTIDAD DE ARBUSTOS
EJE CENTRAL			**EJE A**	47	16	**BYPASS TONACATEPEQUE-SUR**	8	5
0+000 – 0+500	38	6						
0+500 – 1+000	29	6	**EJE B**	37	9	**BYPASS TONACATEPEQUE-NORTE**	11	5
1+000 – 1+500	48	6						
1+500 – 2+000	29	3	**EJE C**	29	3	**BYPASS APOPA**	8	6
2+000 – 2+500	9	4						
2+500 – 3+000	26	9	**EJE D**	58	5	**TONACATEPEQUE - APOPA**	55	8
3+000 – 3+500	3	3						
3+500 – 4+000	28	15	**TREBOL**	25	18	**CONEXION**	8	0
4+000 – 4+800	18	6						
TOTAL	**228**	**58**		**196**	**51**		**90**	**24**

Según el diseño del proyecto, la cantidad de árboles afectados es de 514 entre forestales y frutales de diversos diámetros, de los cuales hay 111 protegidos y 403 no protegidos. De la cantidad de arbustos afectados se contabilizan 133 arbustos de diversas especies.

A continuación, se presenta el listado de las especies arbóreas y arbustivas afectadas por el proyecto.

Tabla N°. 70. Listado de Especies de Árboles Afectados por la ejecución del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	CONDICION AMBIENTAL*
ARBOL			
aceituno	*Simaruba glauca*	9	No aparece en listado
aguacate	*Persea americana*	16	No aparece en listado
aauguillo	*N/D*	1	No aparece en listado
almendra	*Terminalia catappa*	8	No aparece en listado
almendro del rio	*Andira inermis*	7	No aparece en listado
amate	*Ficus spp*	6	No aparece en listado
árbol de fuego	*Delonix regia*	3	No aparece en listado
brasil	*Oreopanax xalapensis*	4	No aparece en listado
carreto	*Samanea saman*	7	En peligro
cedro	*Cedrela odorata*	23	Amenazada
ceiba	*Ceiba pentandra*	4	No aparece en listado
cerezo	*Icalorea compressa*	40	No aparece en listado
chaperno	*Lonchocarpus spp*	18	Amenazada
chaquiro	*Colubrina ferruginosa*	1	No aparece en listado
chilamate	*Ficus glabrata*	3	No aparece en listado
chipilte	*Albizia adinocephala*	1	No aparece en listado
cincho	*Lonchocarpus salvadorensis*	39	Amenazada
conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	21	No aparece en listado
copinol	*Hymenaea ciurbaril*	6	No aparece en listado
comatal	*N/D*	2	No aparece en listado

Official Use Only

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	CONDICION AMBIENTAL*
cujin	*Inga oerstediana*	1	No aparece en listado
garrobo	*N/D*	1	No aparece en listado
guachipilín	*Diphysa robinoides*	17	Amenazada
guaycume	*Pouteria campechiana*	1	Amenazada
guarumo	*Cecropia sp*	27	No aparece en listado
jiote	*Bursera simaruba*	5	No aparece en listado
laurel	*Cordia alliodora*	78	No aparece en listado
lavaplato	*Solanum albidum*	1	No aparece en listado
madrecacao	*Gliricidia sepium*	9	No aparece en listado
mandarina	*Citrus reticulata*	1	No aparece en listado
mano de león	*Oreopanaz germinatus*	2	Amenazada
mamey	*Mammea americana*	1	No aparece en listado
mamón	*Meliocca bijuga*	18	No aparece en listado
mango	*Mangifera indica*	35	No aparece en listado
maquilishuat	*Tabebuia rosea*	7	No aparece en listado
marañón japones	*Eugenia malaccencis*	3	No aparece en listado
morro	Crescentia alata	1	No aparece en listado
mora	Morus alba	1	No aparece en listado
mulato	*Triplaris melaenodendron*	6	No aparece en listado
nance	Byrsonima crassifolia	11	No aparece en listado
nispero	*Manilkara zapota*	2	No aparece en listado
ujushte	*Brosimun alicastrum*	3	No aparece en listado
pacún	*Sapindus saponaria*	4	No aparece en listado
palo de hule	*Castilla elástica*	8	No aparece en listado
paterno	*Inga paterno*	2	No aparece en listado
peine de mico	*Apeiba tibourbou*	1	No aparece en listado
pepeto de rio	*Inga punctacta*	1	No aparece en listado
pito	*Eritrina berteroana*	32	No aparece en listado
polvo de queso	*Albizia adinosephala*	2	Amenazada
sincuya	Annona purpurea	2	Amenazada
sunza	Licania platypus	1	No aparece en listado
teca	*Tectona grandis*	3	No aparece en listado
tecomasuche	*Cochlospermun vitifolium*	1	No aparece en listado
zapote	*Pouteria sapota*	6	No aparece en listado
	TOTAL	**514**	

* Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o En Peligro de Extinción. Acuerdo No. 74. MARN.

Tabla N°. 71. Listado de Especies de Arbustos Afectados por la ejecución del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	CONDICION AMBIENTAL*
ARBUSTO			
anona	*Annona diversifolia*	3	No aparece en listado
anonillo	*Annona squamosa*	1	No aparece en listado
arrayán	*Myrtus communis*	1	No aparece en listado
capulín	*Muntingia calabura*	5	No aparece en listado
caulote	*Guazuma ulmifolia*	23	No aparece en listado
guayaba	*Psidium Guajaba L.*	4	No aparece en listado
guayabillo	*Eugenia salamensis*	5	No aparece en listado
ixcanal	*Acacia hindsii*	5	No aparece en listado
jocote	*Spondias sp.*	19	No aparece en listado
jocote Jobo	*Spondias mombin*	3	No aparece en listado
mangollano	*Pithecellobium dulce*	24	No aparece en listado
marañón	*Anacardium occidentale*	4	No aparece en listado

Official Use Only

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	CONDICION AMBIENTAL*
san Andrés	*Tecoma stans*	6	No aparece en listado
tigüilote	*Cordia dentata*	30	No aparece en listado
	TOTAL	**133**	

*Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o En Peligro de Extinción. Acuerdo No. 74. MARN.

La totalidad de árboles y arbustos a talar es el siguiente:
Total de árboles: 514
Total de arbustos: 133
TOTAL: 647

COMPENSACION AMBIENTAL

La ejecución de esta medida comprende la siembra de árboles y arbustos por el impacto negativo debido a la afectación de la cobertura vegetal, con la siembra de esta revegetación se pretende incrementar el hábitat, alimentación y anidación de la avifauna de la zona, así como mejorar el aspecto estético-paisajístico del área del proyecto.

Arboles ≥ 20 DAP: 196

Arboles ≥ 50 DAP: 318

Total arboles: 514

Total arbustos: 133

Total árboles y arbustos: **647**

La compensación será relativa a:

- ✓ 10:1 para árboles no protegidos,
- ✓ 25:1 para arboles protegidos y
- ✓ 1:1 para arbustos.

Tala de 111 árboles protegidos (25:1): 2,775 árboles

Tala de 403 árboles no protegidos y mayores a 20 y 50 DAP (10:1): 4,030 árboles

TOTAL: 6,805 árboles

Tala de 133 arbustos no protegido (1:1): 133 arbustos

TOTAL: 6,938 cantidad a compensar.

Considerando que la cantidad calculada de 6,805 árboles y 133 arbustos a compensar, no caben en los Derechos de Vía del proyecto, se proponen sitios siguientes:

Área Natural Protegida Municipal de Chantecuan en Distrito de Soyapango.

Parque Municipal La Ermita

Centro de Formación CEFOR

Fauna terrestre y acuática:
Fauna

Macroinvertebrados acuáticos

La recolecta de información de macroinvertebrados acuáticos y comunidades de peces se realizó en el área de influencia del proyecto sobre el río Las Cañas. Para la toma de datos en campo, se realizaron tres muestreos acuáticos correspondientes a una zona baja (punto 1), zona de construcción (punto 2) y zona alta (punto 3), tomando como referencia el sitio donde se realizará el proyecto y sus áreas de influencia.

Official Use Only

Para los tres sitios de muestreo se recolectaron pocos individuos, apenas 32 ejemplares correspondientes a tres familias, lo que denota un alto nivel de contaminación orgánica, que permite la vida de algunas familias de macroinvertebrados que son bioindicadores de aguas con alta contaminación orgánica.

- **Zona baja (Punto 1)**

La calidad de agua del río Las Cañas en la zona baja según el IBF-2010 para la estación tiene un valor de 8.2, el cual se traduce en una calificación de calidad de agua **MUY POBRE**, es decir, contiene un alto nivel contaminación orgánica severa; bajo esta condición no se permite la presencia de comunidades biológicas de vertebrados acuáticos con bajos requerimientos hídricos y de contaminación como peces y algunos mamíferos acuáticos. (Se encontraron 3 familias pertenecientes al Orden Diptera: Muscidae, Ceratopogonidae y Chironomidae).

- **Zona de construcción (Punto 2)**

Con respecto al punto 2 (zona de construcción), se observó similar condición que el punto anterior, la calidad de agua del río Las Cañas en esta zona según el IBF-2010 para la estación tiene un valor de 8.0, el cual se traduce en una calificación de calidad de agua **MUY POBRE**, es decir, contiene un alto nivel contaminación orgánica severa; bajo esta condición no se permite la presencia de comunidades biológicas de vertebrados acuáticos con bajos requerimientos hídricos y de contaminación como peces y algunos mamíferos acuáticos. (Se encontró una familia perteneciente al Orden Diptera: Chironomidae).

- **Zona alta (Punto 3)**

El punto 3 (zona alta), tiene similar condición que el punto anterior, la calidad de agua del río Las Cañas en esta zona según el IBF-2010 para la estación tiene un valor de 8.0, el cual se traduce en una calificación de calidad de agua **MUY POBRE**, es decir, contiene un alto nivel contaminación orgánica severa; bajo esta condición no se permite la presencia de comunidades biológicas de vertebrados acuáticos con bajos requerimientos hídricos y de contaminación como peces y algunos mamíferos acuáticos. (Se encontró una familia perteneciente al Orden Diptera: Ceratopogonidae).

Comunidades de peces dulceacuícolas

Los muestreos de peces en las tres zonas de estudio no registraron la presencia de individuos de este grupo, lo que resulta lógico, por lo reportado en el análisis de calidad de agua por contaminación orgánica por medio de macroinvertebrados acuáticos. Las condiciones fisicoquímicas y biológicas del agua del río no permiten el asentamiento de comunidades de peces provenientes de ríos afluentes que descargan en el río Las Cañas, debido al alto nivel de contaminación de las aguas.

Los resultados del análisis fisicoquímico y biológico del agua realizado en mayo del 2023 demuestran este alto grado de contaminación de río sobre todo en los parámetros de Coliformes totales y fecales que sobrepasan alcanzan los 160x108 (NTS 2009) un nivel extremadamente alto que no permite la vida acuática, los parámetros de turbidez y color aparente también mostraron niveles que sobrepasan los valores mínimos permitidos (NTS 2009).

Herpetofauna

El muestreo se ha desarrollado estableciendo transectos lineales mediante el método aleatorio estratificado, el cual consistió en realizar recorridos a una velocidad constante. Realizando búsquedas intensivas y encuentros visuales a fin de poder registrar diferentes especies por observación directa o a través de vocalizaciones (en el caso de los anuros). También se han utilizado técnicas indirectas como entrevistas a personas que trabajan en terrenos agrícolas y personas de las comunidades aledañas al proyecto.

Anfibios

Official Use Only

En total, para este grupo de vertebrados, se registraron tres especies, a través de observaciones directas, oviposturas y entrevistas. Adicionalmente, se observó un grupo de renacuajos de la familia Bufonidae en un pequeño estante formado por el agua que corre entre las colinas que atraviesan los cultivos de maíz. Se destaca la presencia de *Dermophis mexicanus* "tepelcúa", especie categorizada como Amenazada de extinción (MARN 2015).

Tabla N°. 72. Fauna (Anfibios) identificada en las inmediaciones del Proyecto

Composición de la comunidad de anfibios presentes en el sitio de estudio. **Estado de conservación**: NA: No amenazado, A: Amenazado. **Tipo de registro**: E: entrevista; R: Renacuajos; OD: Observación directa; OV: oviposición. MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Taxonomía de acuerdo con MARN (2018). Fuente: Estudio de Impacto Ambiental 2023

ORDEN Familia *Especie*	**Nombre común**	**Estado de conservación (MARN 2015)**	**Tipo de registro**	**Frecuencia**
GYMNOPHIONA				
Caeciliidae				
Dermophis mexicanus	Tepelcúa	A	E	-
ANURA				
Bufonidae	Sapos	-	R	-
Hylidae				
Smilisca baudini	Rana arborícola	NA	OD	1
Leptodactylidae				
Engystomops pustulosus	Ranita túngara	NA	OV	-

Total: 3 especies + 1 grupo de renacuajos de la familia Bufonidae.

Reptiles

Se observó un total de 16 especies distribuidas en 12 familias y 80 individuos. La especie más abundante fue *Aspidoscelis deppii* con 47 individuos, mientras que las menos frecuente fueron: *Anolis serranoi, A. wellbornae, Sceloporus malachiticus* y *Senticolis triaspis* (muda) todas las especies representadas por un individuo.

Durante el muestreo, a través de los diferentes métodos seleccionados para el estudio, se registraron especies incluidas como "amenazadas" en el listado de conservación del MARN (2015) *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana* y *Micrurus nigrocinctus* "coral".

El índice de diversidad de Shonnon-Wiener (H) fue de **1.489**, con un H máxima de **2.77**. Mientras que el valor para la dominancia de Simpson fue de: **0.37**.

Official Use Only

Tabla N°. 73. Fauna (Reptiles) identificada en las inmediaciones del Proyecto

Composición de la comunidad de reptiles presentes en el sitio de estudio. **Estado de conservación**: NA: No amenazado, A: Amenazado. **Tipo de registro**: E: entrevista; OD: Observación directa. MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Taxonomía de acuerdo con MARN (2018). Fuente: Estudio de Impacto Ambiental 2023

ORDEN **Familia** ***Especie***	**Nombre común**	**Estado de conservación (MARN 2015)**	**Tipo de registro**	**Frecuencia**
SQUAMATA				
Corytophanidae				
Basiliscus vittatus	Tenguereche	NA	OD	11
Dactyloidae				
Anolis serranoi	Bebeleche	NA	OD	1
Anolis wellbornae	Bebeleche	NA	OD	1
Iguanidae				
Ctenosaura similis	Garrobo	A	E	-
Iguana iguana	Iguana	A	OD	4
Phrynosomatidae				
Sceloporus malachiticus	Talconete	NA	OD	1
Mabuyidae				
Marisora brachypoda	Salarmarqueza	NA	OD	2
Sphaerodactylidae				
Gonatodes albogularis	Cantil	NA	OD	7
Teiidae				
Holcosus undulatus	Ameiva	NA	OD	5
Aspidoscelis deppii	Corredor rayado	NA	OD	47
Boidae				
Boa imperator	Masacuata	NA	E	-
Colubridae				
Masticophis mentovarius	Zumbadora	NA	E	-
Senticolis triaspis	Culebra oliva	NA	OD	1
Dipsadidae	Serpiente ojos de			
Leptodeira sp.†	gato	NA	OD	-
Elapidae				
Micrurus nigrocinctus	Coral	A	E	-
Typhlopidae				
Indotyphlops braminus †	Serpiente ciega	NA	OD	-

Total: 16 especies; incluyendo dos osamentas

Aves

El método para el estudio de la avifauna se realizó de acuerdo a los tipos de vegetación y de uso de suelo identificados en las áreas del proyecto. En las áreas donde se evidenciaron perturbaciones antrópicas se implementó el método de conteo por puntos; el cual consistió en permanecer en un punto fijo previamente seleccionado haciendo registro de las aves vistas y escuchadas en un área limitada durante un período de 30 minutos. Cada punto de conteo fue delimitado con un espacio de 250 m lineales estableciéndose a lo largo del trazo del proyecto.

En áreas donde se evidencio vegetación conglomerada se implementó el método de transectos en franjas, haciendo recorridos a una velocidad constante, registrando todas las aves observadas y escuchadas y deteniéndose o desviándose para identificar especies difíciles cuando era necesario.

Official Use Only

Los censos se realizaron en horarios de 06:00 am a 10:00 am y de 3:00 pm a 5:30 pm, debido a que estas son las horas de mayor actividad de las aves. Se tomaron registros de especies residentes o migratorias, uso de hábitat, interacciones ecológicas y con evidencia de reproducción, ya sea por su plumaje reproductivo o por la presencia de nidos.

Las especies se identificaron mediante la clasificación de sus vocalizaciones y la diferenciación de sus características con base a la observación directa, utilizando binoculares Bushnell 10 X 40 mm de aumento y tomando registro fotográfico con una cámara fotográfica Canon T5 55 – 300 mm.

También se utilizaron guías taxonómicas especializadas de avifauna, como “A Guide to the Birds of México and Northern Central America” (Howell & Webb, 1995), y “Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America” (Fagan & Komar, 2016).

El listado general de las especies identificadas suma 82 especies, agrupadas en 30 familias taxonómicas. Entre ellas destaca la presencia de tres especies protegidas por MARN (2023) por encontrarse en la lista de especies amenazadas, estas son: “catalnica” Brotogeris jugularis, “chocoyo” Eupsittula canicularis y “pericón verde” Psittacara strenuus. Entre ellas, el “chocoyo” Eupsittula canicularis se encuentra protegida internacionalmente por UICN al encontrarse en la lista de especies vulnerables (VU).

De acuerdo al listado de especies protegidas por CITES, son 11 especies las identificadas en el área del proyecto, siendo las siguientes: cuatro aves rapaces (Rupornis magnirsotris, Buteo brachyurus, Buteo plagiatus y Pandion haliaetus); dos halcones (Caracara plancus y Herpetotheres cachinnans); dos colibrís (Archilocus colubris, Amazilia rutila); y tres pericos (Brotogeris jugularis, Eupsittula canicularis y Psittacara strenuus).

*** El listado de especies registradas se encuentra en anexos.**

Mamíferos

El estudio de mamíferos se realizó mediante el método aleatorio estratificado, estableciéndose transectos lineales a lo largo del área del Proyecto. Recorriéndose a una velocidad constante de acuerdo con la naturaleza del terreno, estos transectos se ubicaron principalmente en ríos, quebradas y áreas donde se visualizó conglomerados de vegetación el desplazamiento por las zonas de interés para el registro de datos se realizó según la forma del paisaje del área de estudio (longitudes y velocidad variando según la naturaleza del terreno a muestrear).

Para los muestreos en general se usaron técnicas directas (observaciones y encuentros) e indirectas (observaciones de excretas, huellas y entrevistas), mediante una búsqueda intensiva acompañada por encuentros visuales. Se realizaron recorridos diurnos en los diferentes estratos vegetativos de la zona, promediando las horas de mayor actividad de las especies.

De igual forma se identificaron sitios con potencial de ser frecuentados por algunas especies sea por refugio, descanso o alimentación. Se utilizó equipo especializado como trampas cámara para compensar los muestreos nocturnos, instalándolas en sitios idóneos para la presencia de mamíferos de porte mediano a grande. Además, se entrevistó a personas que habitan la zona de influencia del proyecto con el fin de determinar la existencia y presencia de mamíferos, comparándola con la encontrada en los diferentes puntos de muestreo.

Se registraron nueve especies de mamíferos distribuidos en igual número de familias. De las especies observadas de manera directa (OD, s=2), la ardilla gris *Sciurus variegatoides* presentó el mayor número de individuos para el muestreo (n=6). A través de huellas en sitios cercanos al río arenal, se registraron individuos de mapache *Procyon lotor*; así mismo a través del análisis de excretas se determinaron individuos de zorra gris *Urocyon cineroargenteus.* El resto de las especies detalladas en el cuadro se registraron de manera indirecta por entrevistas.

Official Use Only

Tabla N°. 74. Fauna (Mamíferos) identificados en las inmediaciones del Proyecto

Composición de la comunidad de mamíferos presentes en el sitio de estudio. **Estado de conservación**: NA: No amenazado. **Tipo de registro**: E: entrevista; OD: Observación directa; Ex: Excreta; H: Huella. MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Taxonomía de acuerdo con MARN (2018). Fuente: Estudio de Impacto Ambiental 2023

ORDEN **Familia** ***Especie***	**Nombre común**	**Estado de conservación (MARN 2015)**	**Tipo de registro**	**Frecuencia**
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae	Tacuazín			
Didelphis marsupialis	negro	NA	E	-
CINGULATA				
Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus	Cusuco	NA	E	-
LAGOMORPHA				
Leporidae				
Sylvilagus floridanus	Conejo	NA	E	-
CARNIVORA				
Canidae				
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	NA	E, Ex	2
Procyonidae				
Procyon lotor	Mapache	NA	OD, E, H	3
Mephitidae				
Mephitis macroura	Zorrillo	NA	E	-
ARTIODACTYLA				
Cervidae	Venado cola			
Odocoileus virginianus	blanca	NA	E	-
RODENTIA				
Sciuridae				
Sciurus variegatoides	Ardilla	NA	OD, E	6
Dasyproctidae				
Dasyprocta punctata	Cotuza	NA	E	-

Total de especies: 9; individuos: 11.

Durante el proceso constructivo del proyecto se podría generar atropellamiento de fauna. El PGAS de este EIAS incluye medidas para mitigar dicho riesgo. Se espera que el Proyecto no afecte significativamente la fauna. Las medidas incluyen principalmente: (i) colocar señalizaciones de paso de fauna en los lugares donde se identifiquen potencial de paso de especies, (ii) velocidad de circulación a 25 km/h máximos en dichas zonas, prohibición de caza y que los trabajadores del Proyecto tomen como mascotas fauna de cualquier tipo, (iii) capacitación de los trabajadores del Proyecto sobre protección de fauna, (iv) inspecciones previa a la ejecución de las actividades en busca de nidos, otras guaridas y fauna presente, en su caso proceder a realizar el debido ahuyentamiento y posible traslado de fauna por profesionales experimentados en el tema, monitoreo de fauna en peligro y amenazadas.

De acuerdo con el resultados de las visitas realizadas en los años 2023 y 2024, en intercambio de información y consulta con los habitantes de la zona sobre la biodiversidad en el área, y adicionalmente, después de la revisión de documentación secundaria sobre la flora y la fauna de la zona donde se implementará el Proyecto, se pudo confirmar que en ésta se encuentra flora y fauna con valor significativo para la biodiversidad, identificándose presencia de especies amenazadas y en peligro de extinción.

Official Use Only

Identificación de ecosistemas frágiles y hábitats críticos

Son áreas específicas dentro del rango normal de distribución de una especie o población de una especie con condiciones particulares que son esenciales para su sobrevivencia, y que requieren manejo y protección especial; esto incluye tanto aspectos ecológicos como biofísicos tales como cobertura.

De forma prelimar se evaluo la posibilidad de que existieran hábitats críticos en la zona de influencia del proyecto ya que hay presencia de especies a conservar debido a su importancia, se destaca la presencia de *Dermophis mexicanus* “tepelcúa”, especie categorizada como Amenazada de extinción (MARN 2015). El registro se obtuvo de manera indirecta por entrevista.

Durante el muestreo, se registraron especies incluidas como “amenazadas” en el listado de conservación del MARN (2015) *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana* y *Micrurus nigrocinctus* “coral”. De estas especies, tanto *I. iguana* como *C. similis* Con relación a las aves se encontraron cuatro especies con categoría de conservación: amenazada. Tres de ellas pertenecen a la familia Psittacidae y una a la familia Vireonidae.

Mediante recorrido de campo se determino que estas especies podrían continuar desarrollándose en el sitio por sus características ambientales y en las zonas aledañas al trazo de proyecto se cuenta con zonas con características similares para su desarrollo, se descarta definitivamente la existencia de hábitats citicos en la zona del proyecto.

En el PGAS se incluyen medidas para asegurar que el proyecto, mitigue y maneje impactos negativos significativos para la biodiversidad de la zona del proyecto y se obtengan ganancias y cero pérdidas netas de la biodiversidad de la zona del proyecto.

Ecosistemas terrestres y acuáticos:

Zonas de vida

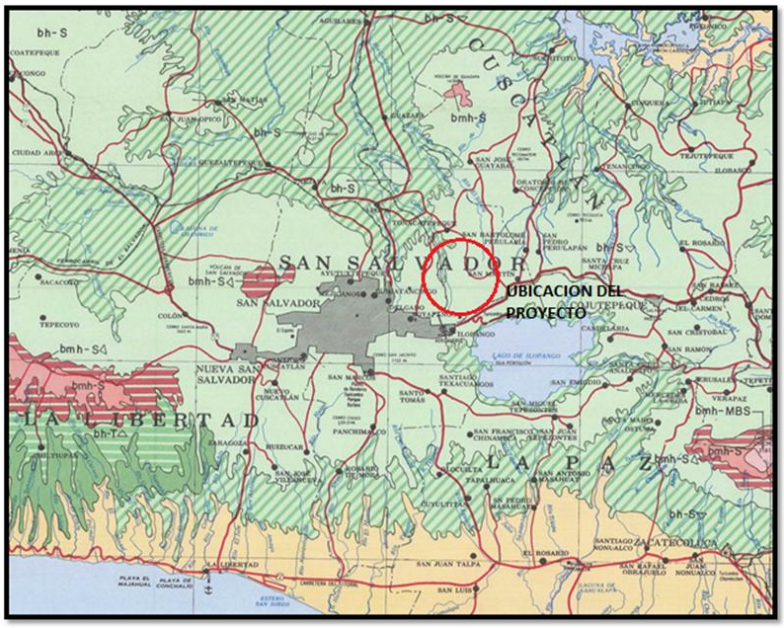
La zona de vida bajo la cual se ubica el proyecto, se acuerdo al Doctor Holdridge (1979) y al Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental (VIGEA) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), es Bosque húmedo subtropical, transición a tropical (con biotemperatura > 24°)

La zona se caracteriza por plantaciones de cultivos mixtos, especialmente de granos básicos, yuca, algunas hortalizas, caña de azúcar en pequeña escala, relictos de vegetación en las riberas de los ríos el arenal, las cañas y otros drenajes de época lluviosa. Es importante mencionar que el sector inicial del proyecto (0+000-0+400), cerca del sector medio (1+200-1+350) y al final del mismo (4+600 en adelante) se observa la presencia de asentamientos humanos.

En la Figura 102, se presenta la clasificación de zonas de vida según el Doctor Holdridge y en la figura 103, de acuerdo al Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental (VIGEA) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Official Use Only

Figura N° 111. Zonas de Vida según el Doctor Holdridge presentes en el Proyecto.



Fuente: Atlas de El Salvador, Instituto Geográfico Nacional “Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán”, Mayo 2000.

Figura N° 112. Zonas de Vida Presentes en el Proyecto.



Fuente: Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental (VIGEA) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (http://mapas.marn.gob.sv/VIGEA/nepamap.aspx?wherestr=COLON&searchtype=municipios)

Ecosistemas acuáticos

La poligonal proyectada para la construcción del Bypass de Apopa atraviesa los ríos: Los Arenales y Las Cañas en los cuales presentan un alto grado de contaminación debido a que en estos se drenan las aguas residuales y negras de las comunidades aledañas al cauce de los ríos, se realizaron 3 puntos de observación que se detallan a continuación:

- **Zona baja (1)**

En este punto de observción, se evidencian notables signos de alteración ambiental. No se observa vegetación ribereña circundante, y el río se ha reducido a un canal de tan solo 15 metros de ancho, a pesar de que el canal principal tiene una amplitud de 30 a 40 metros. En los 25 metros restantes, emergen las primeras señales de vegetación primaria, principalmente herbáceas como el ixcanal, que son las especies pioneras en colonizar zonas previamente perturbadas. Además, se aprecia la presencia de espuma en el agua, lo que sugiere indicios de contaminación en el entorno acuático; esta zona es utilizada ampliamente para la extracción de arena con fines de venta por mayor, la mayoría de extracción por camiones areneros de alto tonelaje, esta situación puede provocar un impacto en el entorno del río y de la geomorfología del cauce con repercusiones en la cuenca baja (Aguilera et al. 2003); se evidenciaron pequeñas tapadas con bambú y sacos de arena para formar pozas, las cuales retienen arena para la posterior extracción.



Figura N° 113. Fotografías del estado actual del río en el punto de observación 1 (zona baja) del río Las Cañas.

Zona de construcción (2)

En este segundo punto de observación, se observan condiciones análogas a las descritas previamente. El agua presenta espuma y un color grisáceo, junto con un desagradable olor que denota signos de contaminación orgánica. A diferencia del área anterior (Zona 1), en esta ubicación se constata una vegetación más abundante, con la presencia de pequeños árboles y arbustos (Figura 103). El ancho del canal mojado (con agua) no sobrepasa los 15m, y el cauce total tiene una anchura de hasta 50 m, lo que es llenado al haber desborde del río. Es evidente la presencia de cultivos a la orilla del río, mayoritariamente de hortalizas y maíz. Con respecto a la vegetación adyacente al cauce del río, destacan especies como el almendro de río y el san Andrés, que muestran cierta capacidad de adaptación a un entorno adverso. Además, se identifican especies vegetales adaptadas para el pastoreo de vacas, lo que sugiere una influencia antrópica en la zona. La combinación de estos factores sugiere una seria preocupación en términos de salud ambiental y calidad del agua en esta ubicación.

Official Use Only



Figura N° 114. Fotografías del estado actual del río en el punto de observación 2 (zona de construcción) del río Las Cañas.

- **Zona alta (3)**

En este tercer punto de observación, se constata la influencia directa de la actividad local en el río, siempre la extracción de arena en gran escala y la construcción de una pequeña represa (retenedor de arena) que ha modificado el entorno, y esto se refleja en la apreciación de múltiples indicadores preocupantes. El agua exhibe una notable cantidad de espuma, su color es oscuro y se detecta un desagradable olor, lo que sugiere una fuerte presencia de contaminantes. Además, se observa que las personas locales han cercado pequeños lotes para la siembra de cultivos y áreas de pastoreo para animales. Esto denota una clara intervención humana en la zona, lo que podría contribuir a la degradación del ecosistema fluvial. El ancho del río no sobrepasa los 9 m, a pesar de que su cauce circundante llega hasta los 60 m, los cuales se inundan en períodos de época de lluvia.



Figura N° 115. Fotografías del estado actual del río en el punto de observación 3 (zona alta) del río Las Cañas.

Identificación de los principales corredores ecológicos o biológicos, incluyendo vegetación ripiara y humedales.

Official Use Only

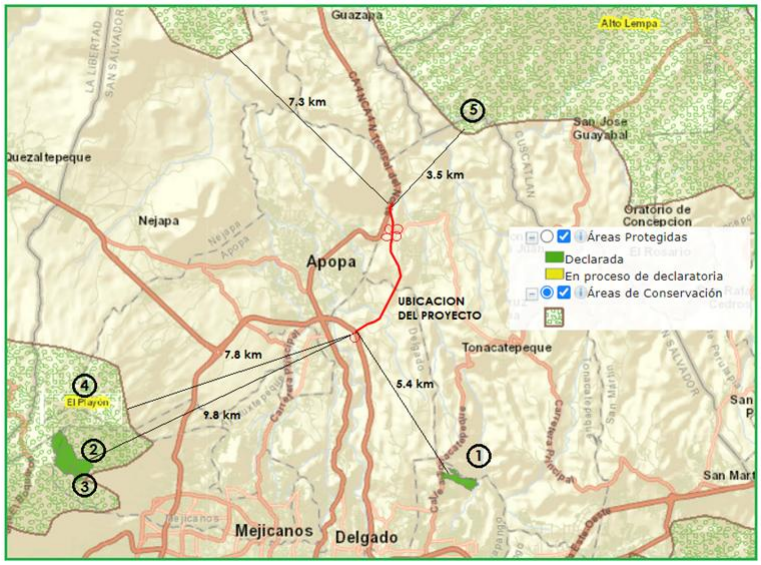
Las áreas de conservación son áreas naturales, principalmente terrestres, para su conservación y manejo, las cuales fueron seleccionadas para el Corredor Biológico (2003), debido a que se encuentran interrelacionadas con ecosistemas naturales similares. En el área de influencia indirecta y próximas a la zona del proyecto se han identificado dos áreas de conservación, siendo Alto Lempa y El Playón, sin embargo, estas áreas no tendrán incidencia por el desarrollo del proyecto tal como se observa en la Figura 105.

En el área de influencia del proyecto no fueron reportadas áreas naturales protegidas ni áreas en proceso de ser protegidas. A continuación, se presenta una Tabla de las distancias de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Conservación con respecto a la ubicación del proyecto.

Tabla N°. 75. Distancias de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Conservación

No.	NOMBRE	DISTANCIA (km)
1	ANP CHANTECUAN	5.4
2	ANP Santa María	9.8
3	ANP El Mirador	9.9
4	Área de Conservación EL PLAYON	7.8
5	Área de Conservación ALTO LEMPA	3.5 y 7.3

Figura N° 116. Mapa de ubicación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Conservación en la zona del proyecto.



Fuente. Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental, VIGEA – MARN.

Paisaje

Official Use Only

El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio y su fragmentación, es un proceso continuo y dinámico, cuyos efectos en la estructura pueden describirse mediante índices como el porcentaje de hábitat natural y número de fragmentos. Geográficamente, paisaje es un área de la superficie terrestre que nace como resultante de la interacción entre diversos factores (bióticos, abióticos y antrópicos).

Según proponen Hobbs y Wilson (1998), se puede distinguir un gradiente continuo con cuatro niveles de alteración del paisaje: intacto, salpicado, fragmentado y relicto. A medida que aumenta la pérdida de superficie de hábitat, disminuye la conectividad y se hace más acusado el efecto borde.

El paisaje de la zona de influencia del proyecto está constituido por vistas desde el tramo del proyecto hacia zonas agrícolas y bosques de galería en los principales ríos que lo circulan, con presencia de vegetación secundaria de escasa cobertura arbórea donde se ubican algunas viviendas dispersas por sectores.

Al Iniciar el proyecto puede notarse una comunidad la cual será reasentada, y se encuentra junto al río Arenales, con su bosque de galería, para luego encontrarse parcelas agrícolas cultivadas con maíz en la época de lluvias y luego es relevado por el cultivo de frijol, también pueden notarse pequeñas parcelas de hortalizas, especialmente berenjena, cultivo de yuca y otros que son parte de la socioeconomía de subsistencia de la zona.

En la estación 1+250, se encuentra un camino rural que conecta a la población que reside en esa zona con Apopa y San Salvador (zona metropolitana) la presencia de viviendas es notoria especialmente en los alrededores de la calle, la cual aún se mantiene en calidad de camino rural no pavimentado, posteriormente en el recorrido se encuentra el río las cañas, en el cual son vaciadas las aguas residuales de las comunidades ribereñas y población de los alrededores tanto aguas arriba como aguas abajo del trazo del proyecto, para finalizar en una serie ondulada de terrenos donde la presencia de cultivos agrícolas especialmente granos básicos en su mayoría es visible, finalizando en un asentamiento poblacional quienes serán beneficiados con el reasentamiento garantizándoles derechos de propiedad en sus nuevas propiedades.

En ese sentido, puede afirmarse que el paisaje de la zona es de tipo agro sistema con franjas de bosques de galería en los principales ríos que interceptan el proyecto, algunas viviendas especialmente en el sector inicial, estación 1+250 y final del proyecto.

Las figuras 106-108, ofrecen vistas panorámicas del paisaje rural en el tramo del proyecto, con uso de suelo actual.

Figura N° 117. Vistas de la zona Rural del Proyecto.



Official Use Only

Figura N° 118. Vistas de la Zona Sobre el Río Las Cañas.



Figura N° 119. Área de Influencia del Proyecto.



Todo lo anterior hace ver algunos recursos que para los transportistas pueden ser aprovechados desde el punto de vista visual, por el entorno que podrá apreciarse desde el corredor vial que pasará para áreas agrícolas, en ese sentido, una propuesta institucional es optar por implementar una ciclo-ruta adaptada a un carril exclusivo para bicicletas, también será atracción y punto de encuentro el puente con diseño atirantado que se construirá.

Las condiciones del proyecto hacen necesaria la utilización del hombro de calle para poder integrar una ciclo-ruta en la zona, esto debido a que no se cuenta con un área extra que pueda ser utilizada para este fin. El proyecto de ByPass Apopa busca no solo facilitar el desplazamiento de los vehículos conectando dos arterias de alta demanda, sino que a la vez pretende incorporar la movilidad blanda (bicicleta) para brindar otra opción que permita diversificar la movilidad de un punto a otro.

En un entorno donde la circulación es totalmente vehicular, generar un espacio como este, fomenta una opción económica y sustentable de transporte, a la vez genera un área de esparcimiento en contacto con la naturaleza

El diseño de la ciclo ruta consiste en la segregación de un carril exclusivo para el trayecto de los ciclistas; utilizando pintura termoplástica color azul se delimita un carril, el cual tiene una barrera de

Official Use Only

seguridad con franjas color amarillas sobre las que se colocan boyas metálicas que separan a los ciclistas de los vehículos, la elección de este tipo de barrera parte importante brindándole de un espacio adecuado para transitar, también permite que en casos de emergencia un vehículo pueda orillarse de ser necesario.

Este proyecto busca seguir la línea de inclusión hacia la diversidad de modalidades en cuanto a desplazamientos, no solo priorizando al vehículo automotriz, sino dando paso a incluir al ciclista.[8]

2. Servicios ecosistémicos:

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas.

Son ejemplos de ello la producción de agua limpia, la formación de suelo, la regulación del clima por parte de los bosques, la polinización, etc. A pesar de que muchos de ellos nos puedan pasar por alto, es imprescindible conservar los servicios ecosistémicos porque sustentan nuestra salud, nuestra economía y nuestra calidad de vida. Cuando no somos capaces de conservarlos, su degradación conduce a perjuicios significativos en el bienestar humano.

Se utilizan como indicadores de la calidad de nuestra interacción con el entorno. Existen cuatro tipos distintos de servicios ecosistémicos, según el beneficio que ofrecen:

1. Los servicios de aprovisionamiento son aquellos referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos.

2. Los servicios de regulación son aquellos que derivan de las funciones clave de los ecosistemas, que ayudan a reducir ciertos impactos locales y globales (por ejemplo, la regulación del clima y del ciclo del agua, el control de la erosión del suelo, la polinización, etc.)

3. Los servicios culturales son aquellos que están relacionados con el tiempo libre, el ocio o aspectos más generales de la cultura.

4. Los servicios de soporte, como la biodiversidad y los procesos naturales del ecosistema, que garantizan buena parte de los anteriores.

Los servicios ecosistémicos, por tanto, combinan la preservación del medio natural a la vez que se hace un uso y desarrollo sostenibles.

Además de los servicios existentes en la zona del Proyecto como, energía eléctrica, telefonía y agua potable, como se ha indicado existen actividades de los sectores agropecuarios e industrial que se practican en la zona del Proyecto. Algunas de las actividades de dichos sectores son:

- ✓ Producción de granos básicos
- ✓ Producción en hortalizas
- ✓ Producción de frutales
- ✓ Transformación de materias primas
- ✓ Agroindustriales, dentro del cual se encuentra el maíz y frijol.
- ✓ Fabricación de muebles de madera
- ✓ Industrias

Regulación hídrica: Los ecosistemas son fundamentales para la seguridad hídrica. Ellos proveen beneficios a la sociedad y las economías, y prestan múltiples servicios esenciales para aumentar la seguridad hídrica. Los beneficios y servicios incluyen el almacenamiento de agua dulce, la regulación de los caudales, la purificación del agua, la recarga del agua subterránea, la regulación de la calidad del aire y el clima, la protección del suelo, y la reducción de riesgos asociados a desastres

****

8 Tomado de documento Paisajismo del FOVIAL-MOPT.

Official Use Only

relacionados con el agua. Los ecosistemas también proveen agua para los cultivos y sostienen los medios de subsistencia.

Los ecosistemas de agua dulce y los bosques tropicales son los ambientes más biodiversos del mundo. Ellos contribuyen considerablemente al suministro de servicios ecosistémicos a través de procesos ecológicos. Sin embargo, la pérdida progresiva de la biodiversidad ocasiona que los ecosistemas sean más vulnerables, afectando su capacidad de adaptación.

A medida que la población humana crece y la demanda de bienes y servicios intensivos en agua aumenta, los ecosistemas se ven sometidos a una presión creciente por el uso insostenible de sus recursos y otras amenazas como cambios en el uso del suelo, contaminación, ampliación de la infraestructura y urbanización. Esto tiene repercusiones en la disponibilidad y calidad del agua y perjudica el bienestar de las personas que dependen de los bienes y servicios de los ecosistemas (por ejemplo: alimentación, materiales de construcción, agua y aire limpios, y protección ante desastres naturales). La naturaleza también necesita agua para garantizar una eficiente prestación de los servicios; por lo tanto, la seguridad hídrica depende de la conservación de los servicios ecosistémicos.

La polinización como servicio ecosistémico: La polinización es una interacción ecológica que provee múltiples beneficios al ser humano, contribuyendo a su bienestar, por lo que se considera un servicio ecosistémico y puede presentarse como un servicio de regulación (mantiene la variabilidad genética de las poblaciones de plantas nativas que sustentan la biodiversidad), de provisión (asegura el suministro confiable y diversificado de frutas, semillas, miel, entre otros) o culturales (promueve valores culturales relacionados con el conocimiento tradicional).

Por lo tanto, existen varias oportunidades para mejorar el servicio ecosistémico de la polinización, reducir las amenazas a los polinizadores y aumentar el valor agregado de los productos agrícolas asociados a la polinización animal.

Captura de carbono: La vegetación es la encargada de incorporar el C atmosférico al ciclo biológico por medio de la fotosíntesis. Los bosques tropicales capturan y conservan más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% del flujo anual de carbono entre la atmósfera y el suelo De igual manera, el suelo juega un papel muy importante en el ciclaje y almacén del carbono en estos ecosistemas y este se ve afectado por la deforestación, Las causas que más impacto tienen en la deforestación son el cambio en el uso del suelo a cultivos agrícolas.

Control de la erosión del suelo: La erosión del suelo, impulsada por actividades antropogénicas como la conversión de ecosistemas naturales en agroecosistemas y la labranza mecánica, tiene numerosos impactos adversos en los servicios ecosistémicos. Además de degradar la calidad del suelo y reducir la productividad agronómica/de biomasa in situ mediante una disminución en la eficiencia de uso de los insumos, los impactos externos de la erosión acelerada incluyen la eutrofización y la contaminación, la sedimentación de embalses y vías fluviales.

Hábitats para las especies: Los hábitats proporcionan todo lo que una planta o animal individual necesita para sobrevivir. Las especies migratorias necesitan hallar hábitats propicios a lo largo de su ruta migratoria.

Moderación de eventos climáticos extremos: Los ecosistemas y los organismos vivos crean amortiguadores frente a peligros naturales como inundaciones, tormentas o deslizamientos de tierras. Los árboles proporcionan sombra y eliminan contaminantes de la atmósfera. Los bosques influyen en las precipitaciones.

Las actividades antrópicas someten a grandes presiones a los ecosistemas naturales, afectados por el cambio en el uso del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua, la desaparición de especies y la reducción de sus hábitats, entre otros aspectos. Dichas alteraciones afectan tanto la estructura y el funcionamiento como la propiedad resiliente de los ecosistemas, al igual que la capacidad que estos tienen de ofrecer servicios a la sociedad.

Para minimizar dichas afectaciones este EIAS incluyen medidas relacionadas a la identificación de las redes existentes, movimiento planificado con las comunidades y las empresas suplidoras, mantener una comunicación fluida entre el Proyecto y la empresa de servicio de agua, eléctrica y de

Official Use Only

telefonía para corregir averías no planificadas. Asimismo, las fuentes de abastecimiento de aguas requeridas por el Proyecto no podrán ser las mismas utilizadas por las comunidades, esto representa un riesgo para la interrupción del servicio normal cotidiana, así como, la implementación del plan de manejo de tráfico del PGAS de este EIAS. El contratista debe identificar fuentes alternativas de abastecimiento de aguas que no afecten la continuidad del servicio a las comunidades. El agua deberá ser suministrada en camión cisterna con válvulas reguladores para minimizar el desperdicio del agua. El personal deberá ser entrenado en el uso eficiente de los recursos, incluido el agua.

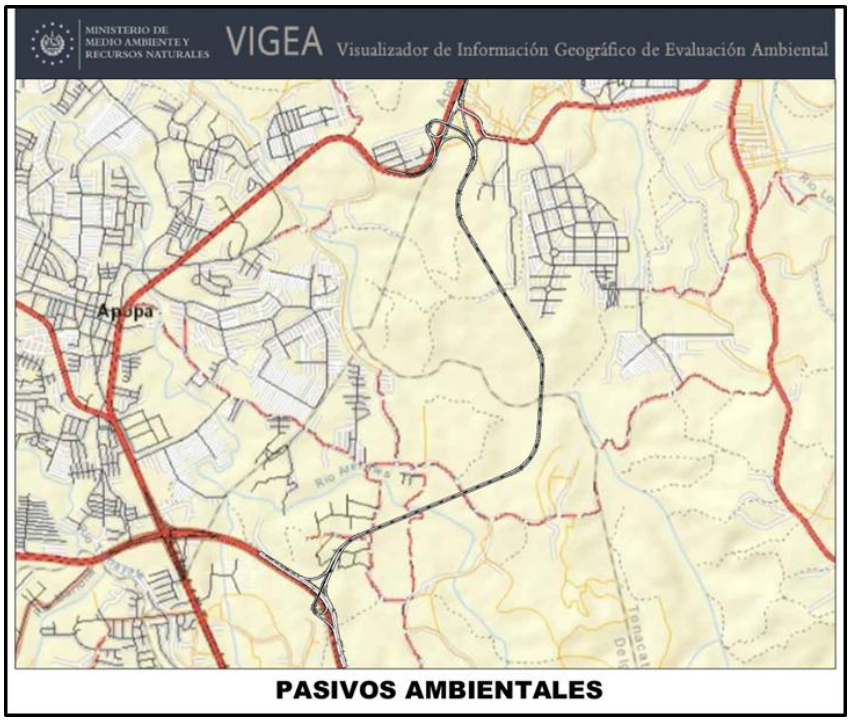
Los Contratistas deberán prever el agua necesaria para las actividades constructivas mediante camiones cisterna, los cuales deben ser llenados en sitios o proveedores autorizados sin que esto afecte la disponibilidad del agua para las comunidades de esa zona. Igualmente, el contratista deberá proveer agua potable de los trabajadores. La misma deberá ser adquirida en suplidores autorizados que garanticen que el agua sea potable.

Pasivos ambientales y sociales

Pasivo Ambiental puede definirse como aquella situación ambiental que, generada por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representa actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas; en otras palabras, un lugar o terreno impactado ambientalmente por una actividad histórica que ha cesado en el tiempo y sobre la cual no se ejerce un control, ya sea por desconocimiento, negligencia, o por accidentes.

En el proyecto y de acuerdo con la información oficial del Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) no reporta pasivos ambientales en la zona de influencia del proyecto, lo cual puede observarse en la Figura 109.

Figura N° 120. Pasivos Ambientales en el Proyecto.



Sin embargo, en los recorridos realizados, específicamente en el trazo donde ocurrirán directamente los impactos ambientales y sociales se pudo identificar una mina de tierra blanca o material selecto que se encuentra en la estación 1+450 LD, que por el momento se ve abandonada, luego de su explotación y sin la implementación de un programa de manejo ambiental o de restauración ambiental, por lo tanto en el presente estudio se ha considerado como un posible sitio para disponer

Official Use Only

finalmente materiales excedentes, el cual deberá funcionar con permiso ambiental emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), con su propio programa de manejo ambiental para corregir el actual deterioro que presenta. En la Figura 110, se presenta el estado actual de abandono y la cercanía con el proyecto de este posible pasivo ambiental.

Figura N° 121. Cantera actualmente sin la implementación de medidas de mitigación ambiental.



El Proyecto en su terminación deberá asegurar que no quedan pasivos ambientales o sociales por resolver.

Condiciones climáticas y ambientales globales:

El Proyecto contribuirá a minimizar la emisión de GEI. Durante la construcción los equipos y maquinarias deberán operar en buenas condiciones y contar con el mantenimiento preventivo al día. El MOPT debe medir y reportar al BM las emisiones de CO_2 de este Proyecto durante la fase constructiva. El MOPT durante la fase operativa, como buenas prácticas puede medir las emisiones de CO_2 como parte del Plan de control de emisiones del PGAS.

Desde el punto de vista de la infraestructura vial, las obras hidráulicas de paso del Proyecto deben ser diseñadas para caudales con periodos de retorno largos, en vista que la frecuencia de las precipitaciones fuertes tiene una alta probabilidad de ocurrencia, por otro lado, es recomendable el manejo de las microcuencas cercanas que influyen en el Proyecto, ya sea a cargo de este Proyecto, ya que la situación de manejo de la escorrentía superficial y de la infiltración puede mejorarse

Official Use Only

también a nivel agrícola, lo cual ocasionaría un menor impacto en las obras de infraestructura y en general aguas abajo.

El Salvador ha tenido una gran cantidad de eventos lluviosos fuertes en los últimos quince años, los cuales están totalmente fuera de los registros históricos anteriores, en vista del poco tiempo transcurrido, es difícil definir si este comportamiento se trata de una tendencia o de un fenómeno, es decir, que también es difícil afirmar que este aumento en la frecuencia de los eventos lluviosos fuertes es ocasionada por el cambio climático, sin embargo, si así fuera, es decir si lo ocurrido es parte de una tendencia, entonces resulta que los periodos de retorno típicos para definir los caudales de diseño de las obras de paso y los sistemas de drenaje superficial, basados en los datos históricos, no son representativos.

Como recomendación para este fenómeno, deben ampliarse los periodos de retorno para definir los caudales de diseño de todas las obras de hidráulicas del Proyecto, la magnitud de este aumento debe ser justificada por el especialista en hidrología del Proyecto.

Ya dentro del área de influencia de la vía, y atendiendo al desarrollo de la región, si como consecuencia del cambio climático se tiene un aumento de la intensidad y duración de las lluvias, esto provocaría inundaciones en algunas zonas comprendidas entre la carretera y los terrenos, aunque sin afectar la carretera misma.

De acuerdo con Haggarty (1988) El Salvador tiene un clima tropical con estaciones húmedas y secas pronunciadas, donde los valores de las temperaturas varían principalmente con la elevación y muestran poco cambio estacional. Hacia las tierras bajas o planicies del Pacífico suelen ser uniformemente calientes, mientras que, en la meseta central y las zonas de montaña, los valores son menos cálidos.

El régimen climático es influenciado por una serie de sistemas meteorológicos que permiten una caracterización de la variabilidad interanual en El Salvador, estos fenómenos son:

- ✓ Los frentes fríos provenientes de América del Norte
- ✓ La Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT)
- ✓ Las Ondas del Este
- ✓ Los Huracanes del Mar Caribe y el Pacífico oriental.

Así también, tanto el clima local como la marcha diurna meteorológica con frecuencia son influenciados directamente por sistemas ciclónicos tropicales migratorios, los cuales se acercan por el este o indirectamente cuando dichos sistemas se desplazan desde el golfo de Honduras hacia el oeste, llegando a atravesar el istmo de Tehuantepec en el sur del golfo de México, en su ruta hacia el océano Pacífico (MARN 2017).

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional de El Salvador, en el periodo de 1961 a 1990, la climatología interanual predominante ha sido:

- ✓ Precipitación temporal y espacial en los primeros cuatro meses del año, con un periodo relativamente seco, con valores que no superan los 75 mm mensuales y siendo el sur y el oriente del país las regiones con los menores valores.
- ✓ Entre Mayo a Octubre se presenta la temporada de lluvias, con valores mensuales superiores a los 100 mm en todo el país, y en el norte del mismo con valores mayores a los 200 mm.
- ✓ Los meses con mayores precipitaciones, son entre Junio a Septiembre, con valores entre 200 y 500 mm,
- ✓ En Julio y Agosto se evidencia la Sequía de Medio Verano (“Canícula”), con mínimos relativos mensuales de precipitación entre 100 y 300 mm.
- ✓ En la porción sur occidente, se presentan las mayores precipitaciones, con valores que superan los 2,000 mm anuales.

Official Use Only

En el caso de la temperatura, presenta cambios poco significativos en su marcha mensual, con excepción de la transición de Mayo a Junio y de Agosto a Septiembre donde hay zonas del país con cambios superiores a los 3°C, con una temperatura media entre los 15 y los 30°C, caracterizándose con valores máximos en Abril y Mayo que alcanzan los 19°C y hasta 38°C, mientras que los valores mínimos se presentan en Diciembre y Enero, con valores entre 15 y 28°C. Los valores de temperatura suelen apegarse a la orografía, indicando valores relativamente cálidos hacia las partes bajas o costeras, mientras que las planicies de mediana y alta montaña, los valores suelen ser menos cálidos e inclusive fríos. (MARN 2017).

La Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de El Salvador presentada en el año 2000, indicaba incremento del valor de temperatura del orden de 1.2°C (MARN 2017).

De acuerdo con la documentación disponible consultada, los impactos previsibles del cambio climático serán particularmente fuertes en la zona costera-marina y en el sector agropecuario. Se espera una reducción importante en los rendimientos de los principales cultivos de granos básicos en el largo plazo, mientras la presión sobre los recursos hídricos, las pérdidas de biodiversidad y los costos asociados a eventos extremos serán cada vez mayores. En la medida que los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas del país se agudicen, la reacción de la población humana ante este proceso amplifique tales efectos. El impacto de estos efectos sobre el ingreso, el desempleo, la migración y la seguridad humana se agravaría si se mantiene la tendencia ascendente de las emisiones y la temperatura media del planeta, y si el país no adopta las medidas necesarias de mitigación y adaptación en el corto, mediano y largo plazo (MARN 2018a, b).

De acuerdo con información del MARN (2013), las ocurrencias de periodos de sequías han aumentado teniendo evidencia en los años 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2010 y 2012. La sequía de 2001 afectó la mayor parte del territorio nacional y generó daños y pérdidas por unos US$31.4 millones. El sector agropecuario fue el más afectado, con el 81% del total de pérdidas. En la sequía de 2012 el departamento de La Unión al oriente del país sufrió un período seco de hasta 38 días, afectando a cuatro departamentos más: San Miguel, Usulután, San Vicente y Morazán. Las pérdidas para el sector agropecuario se calcularon en más de US$38 millones

Es recurrente en El Salvador el registro de lluvias extremadamente intensas y localizadas en zonas muy delimitadas. En noviembre de 2009, se estableció un récord de lluvia acumulada en seis horas, 350 mm en el Volcán Chichontepec en San Vicente, durante la Baja Presión E96 asociada al Huracán Ida. Este evento extremo, provocó un gran deslizamiento en el Municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, desbordamientos de ríos, destrucción de puentes, grandes daños a la agricultura, 199 personas fallecidas y 15 mil personas refugiadas (MARN 2013).

La vulnerabilidad socioeconómica del país ante el cambio climático está determinada por su ubicación geo-climática en una región recurrentemente afectada por sequías, huracanes y el fenómeno ENOS. El 88.7 % del territorio de El Salvador se considera zona de riesgo debido a su ubicación geográfica, las condiciones geológicas, la alta propensión a movimientos sísmicos, deslizamientos, inundaciones y actividad volcánica; mientras que el 95.4 % de la población se encuentra bajo condiciones de riesgo, situación favorecida por la elevada densidad de población, la pobreza, la precariedad urbana, la deforestación, y la falta de información técnica para mejorar la gestión de los riesgos (UNDAC 2010).

Según el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica y el Índice Municipal de Riesgo Manifiesto, 115 de los 262 municipios del país se encuentran en situación de vulnerabilidad media, alta y extrema. En esos municipios habita el 63.3 % de la población del país; el 9.2% de ella se encuentra en situación de vulnerabilidad socioeconómica extrema, concentrada principalmente en los departamentos de San Vicente y San Miguel (MARN 2018).

Aun cuando El Salvador emite una fracción casi desdeñable de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) del planeta, ya que sólo aporta el 0.04 % de las emisiones globales, es uno de los países más expuestos a las consecuencias del cambio climático, al igual que el resto de Centroamérica. En las últimas seis décadas, la temperatura promedio anual en el país se incrementó en más de 1.3 grados Celsius (MARN 2018)

Official Use Only

La información revisada y disponible indica que hay un cambio en la temperatura anual para El Salvador, indicándose en el futuro próximo, días y noches más cálidas. Por otra parte, la información sobre lluvias y sequías, indican un recurrente efecto de estas sobre todas las actividades productivas del país, siendo estas últimas, de una afectación directa sobre el sistema de carreteras, ya que las lluvias no sólo podrían inundar tramos, sino destruir o socavar puentes, así como provocar deslizamientos y daño sobre las carreteras, con el desprendimiento de rocas y árboles. El diseño del Proyecto deberá incluir consideraciones frente a las variables del cambio climático antes mencionadas.

Las sequías, por otra parte, reducirían el uso de las carretas con fines de transportar productos agropecuarios y a la larga, el aumento de la pobreza significaría un menor pago de impuestos, recursos con los cuales se podría dar mantenimiento al sistema vial.

La integración de los factores biológicos, paisajísticos y ecosistémicos analizados en esta sección resulta esencial para consolidar las estrategias de sostenibilidad ambiental del Proyecto. Además de respaldar el cumplimiento del Estándar Ambiental y Social 6 (ESS6) del Banco Mundial, estos elementos son clave para incorporar criterios de conservación en el diseño técnico del Proyecto, prevenir afectaciones innecesarias y fortalecer la viabilidad de largo plazo de las soluciones de infraestructura.

Asimismo, los hallazgos documentados sustentan el diseño de medidas específicas de mitigación, compensación y restauración ecológica, con incidencia directa en instrumentos como el PGAS y el Plan de Protección de la Biodiversidad dentro del cual se integrarán las medidas de reforestación pertinentes así como en estrategias de respuesta comunitaria y planes de contingencia frente a impactos acumulativos o fenómenos climáticos extremos.

La integración de los factores biológicos, paisajísticos y ecosistémicos analizados en esta sección resulta esencial para consolidar las estrategias de sostenibilidad ambiental del proyecto. Además de respaldar el cumplimiento del Estándar ESS6 del Banco Mundial, estos elementos son clave para incorporar criterios de conservación en el diseño técnico del proyecto, prevenir afectaciones innecesarias y fortalecer la viabilidad de largo plazo de las soluciones de infraestructura.

Asimismo, los hallazgos documentados sustentan el diseño de medidas específicas de mitigación, compensación y restauración ecológica, con incidencia directa en instrumentos como el PGAS, el Plan de Reforestación, el Plan de Protección de la Biodiversidad, así como estrategias de respuesta comunitaria y planes de contingencia frente a impactos acumulativos o fenómenos climáticos extremos.

4.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA

El proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL BYPASS APOPA, ENTRE CARRETERAS SAL38E - CA04N, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”, se encuentra ubicado en la cabecera departamental de San Salvado Centro, entre los distritos de Ciudad Delgado, municipio de San Salvador Centro, Distrito de Apopa en el municipio de San Salvador Oeste y Distrito de Tonacatepeque en el municipio de San Salvador Este, teniendo su inicio sobre la carretera conocida como de Carretera de Oro (SAL38E), aproximadamente en el km 14+920 de esta ruta, entre las comunidades San Pablo y Los Elías, coordenadas Lat.: 13°46'59.90" N Lon.: 89° 9'48.40" O y finaliza en el km 16+900 de la carretera Troncal del Norte CA04N, a la altura del desvío hacia Tonacatepeque (intersección con RN01E) y la comunidad La Muralla, coordenadas Lat.: 13°48'56.67" N, Lon.: 89° 9'15.12" O.

4.2.1. Población en el área de influencia del Proyecto

En esta sección se describe la situación socioeconómica en el área de influencia directa del proyecto, asociada a las particularidades y actividades de los distritos donde el trazado lo atraviesa. Generalmente se ha tomado a los Distritos de Apopa, Tonacatepeque y Ciudad Delgado como entorno al proyecto dada la facilidad de información a este nivel para la descripción de la línea base para el desarrollo de este tema se tendrán en cuenta diferentes fuentes bibliográficas.

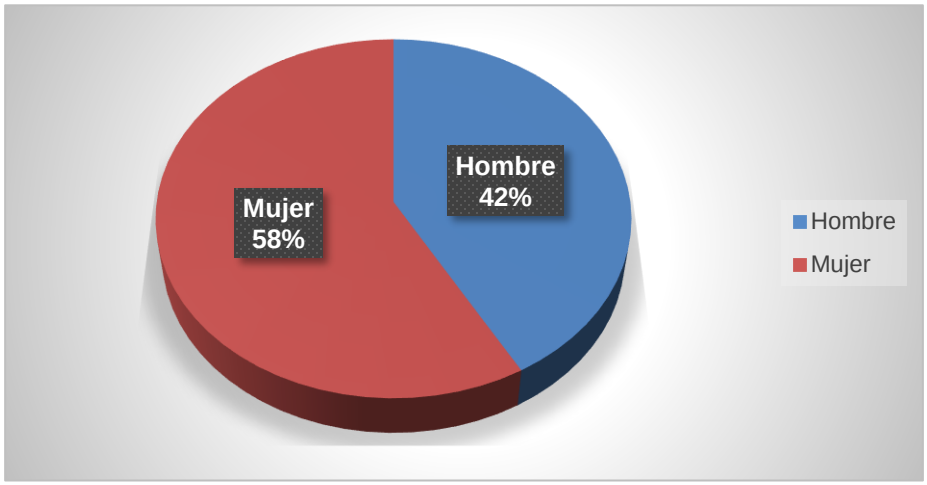
Official Use Only

Los aspectos relacionados con los datos generales de los distritos, población y demografía, educación y productividad para cada una de los distritos y comunidades que serán impactadas por el proyecto, se describen a continuación:

4.2.2. Información Socioeconómica

En el área de influencia directa del proyecto se aplicaron en total 170 encuestas, de las cuales 99 (58%) fueron aplicadas a mujeres y 71 (42%) se aplicaron a hombres.

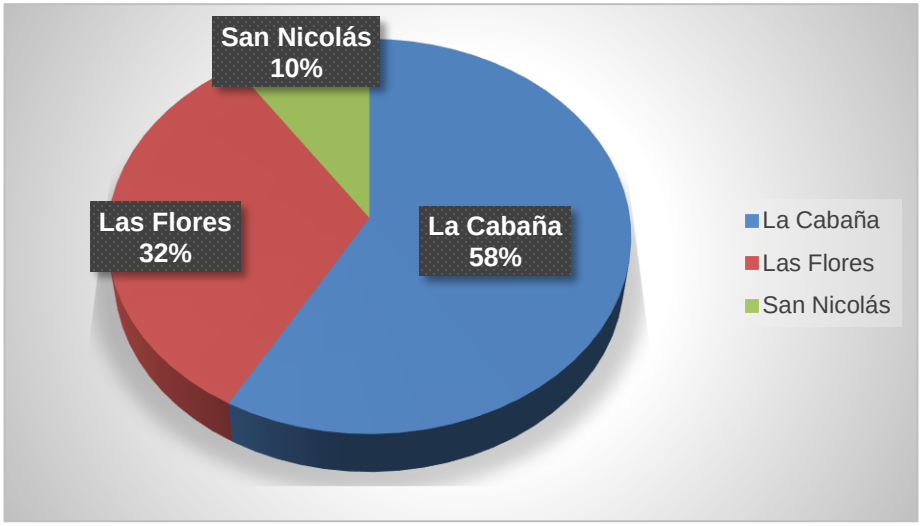
Figura N° 122. Población total entrevistada por sexo



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Al observar la procedencia de la población entrevistada según Cantón, se observa que proviene de 3 cantones: La Cabaña del distrito de Ciudad Delgado, Las Flores del distrito de Tonacatepeque y San Nicolás del distrito de Apopa. El 58% de la población proviene del Cantón La Cabaña; el 32% del Cantón Las Flores; y el 10% provienen del Cantón San Nicolas.

Figura N° 123. Población Total Entrevistada Por Cantón.



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Del Cantón San Nicolas 17 familias provienen de la Lotificación San Nicolas; mientras que del Cantón Las Flores las comunidades de procedencia son las siguientes: 21 familias de Urbanización Brisas del Norte y 32 familias de Comunidad La Muralla.

Las comunidades de procedencia del Cantón La Cabaña son: 20 familias de la comunidad San Pablo de la Cruz, 14 familias de Comunidad Los Bueyes, 21 familias de Comunidad Los Elías, 23 familias de Caserío Bola de Monte, una familia de La Cabañita, una familia de Lotificación La Finca, 18 familias de Parcelación Praderas.

Tabla N°. 76. Población Total Entrevistada Por Caserío

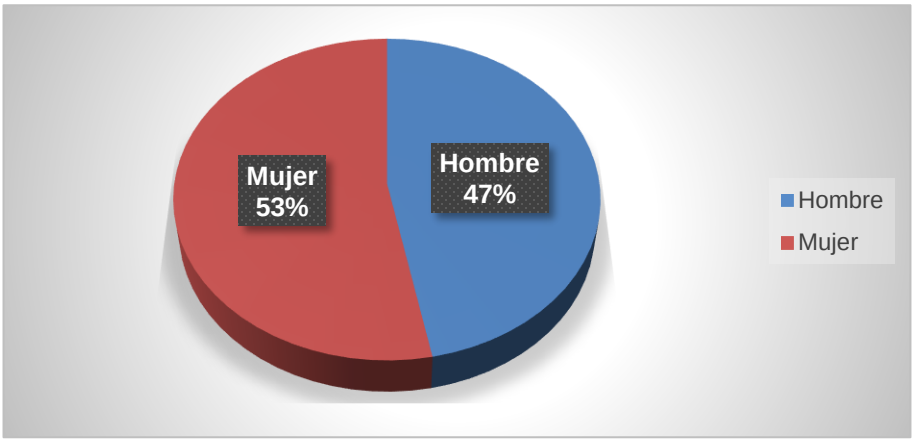
Cantón	Caserío/Comunidad	Entrevistado	%
San Nicolás	Lotificación San Nicolás	17	10
Las Flores	Brisas del Norte	21	12.4
	La Muralla	32	18.8
La Cabaña	San Pablo de La Cruz	20	11.8
	Los Bueyes	14	8.2
	Los Elías	21	12.4
	Bola de Monte	23	13.5
	La Cabañita	1	0.6
	Lotificación La Finca	1	0.6
	La Pradera	20	11.8
Total		**170**	**100**

Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

- **Demografía**

El total de la población fue de 582 personas de las cuales 309 (53%) son mujeres y 273 (47%) son hombres.

Figura N° 124. Población Total Por Sexo.



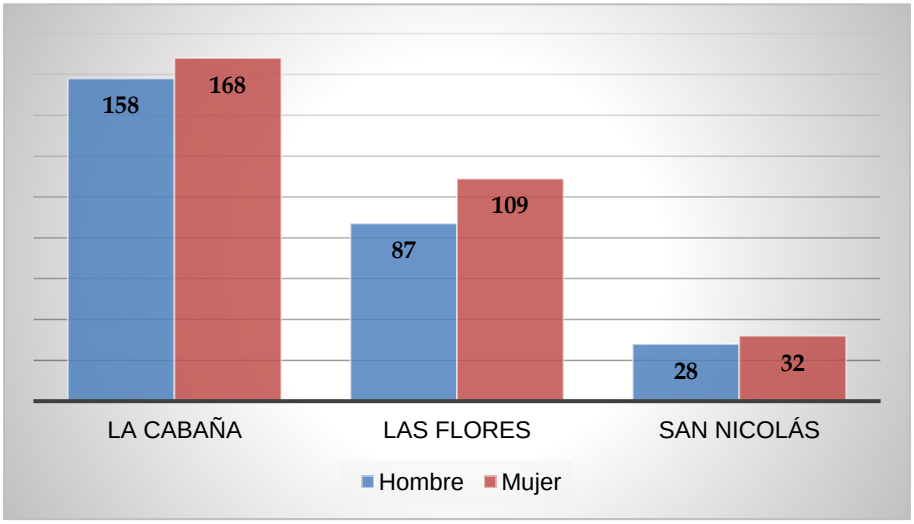
Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Official Use Only

Sexo de población encuestada

La población total del cantón La Cabaña es de 326 de las cuales 168 son mujeres y 158 son hombres. Del cantón Las Flores la población es de 196, de las cuales 109 son mujeres y 87 son hombres. La población del cantón San Nicolás es de 60 personas, de las cuales 32 son mujeres y 28 son hombres.

Figura N° 125. Sexo de la Población por Cantón



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

En la siguiente tabla se describe la población total identificada a partir de la aplicación de encuesta socioeconómica, divida por sexo, por cantón y caserío.

Tabla N°. 77. Población total según sexo, cantón y caserío

Cantón	Caserío	Hombres	Mujeres	Total
La Cabaña	San Pablo	35	41	76
	Los Bueyes	19	21	40
	Los Elías	28	39	67
	Bola de Monte	44	33	77
	La Cabañita	3	2	5
	Lotificación La Finca	1	2	3
	Pradera	26	28	54
	Pradera 3	2	2	4
	Total	158	168	326
Las Flores	Los Elías	1	4	5
	Lotificación San Nicolás	2	2	4
	La Muralla	52	63	115
	Brisas del Norte	32	40	72
	Total	87	109	196
San Nicolás	Lotificación San Nicolás	28	32	60
	Total	28	32	60
Total				**582**

Fuente: Elaboración propia

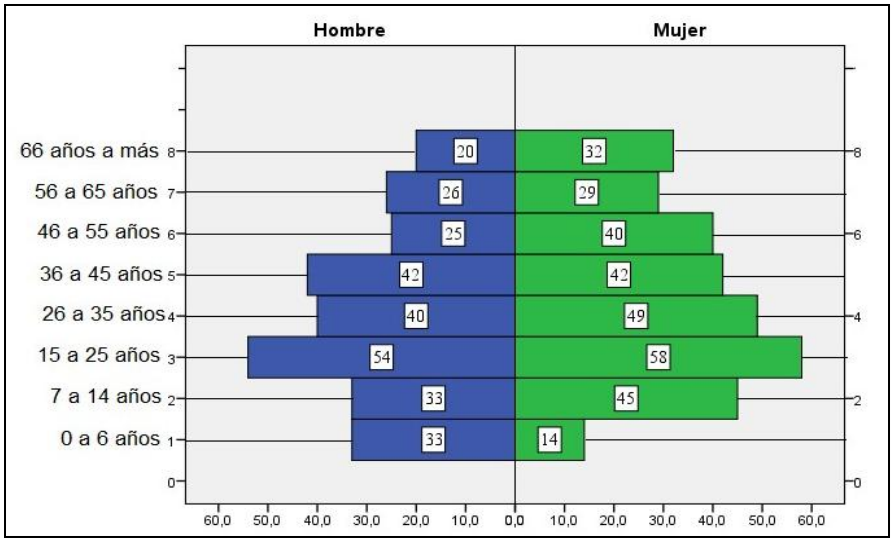
Rango de Edad de Población

El rango de edad de la población va de 0 a 93 años, con una edad promedio de 34 años.

Los grupos de edad con mayor concentración son: el de 26 a 35 años, que representa el 19% de la población, seguido del grupo de 15 a 25 años, que constituye el 18% del total.

El grupo de 36 a 45 años abarca el 15%, mientras que el de 7 a 14 años representa el 13% de la población.

Figura N° 126. Rangos de edades de la población

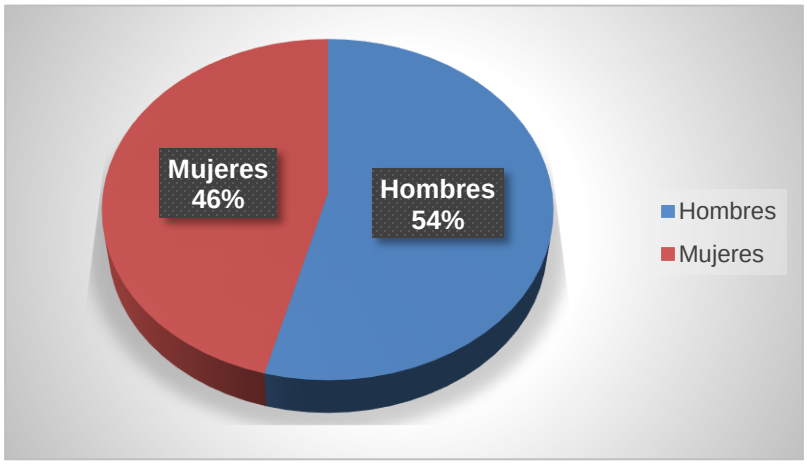


Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural.

Jefaturas De Hogar

De las 170 jefaturas, 92 están a cargo de hombres, lo que equivale al 54%, mientras que el 46% restante corresponde a mujeres.

Figura N° 127. Jefaturas de hogar por sexo



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Official Use Only

Relación De Parentesco Con Jefatura De Hogar

Las personas jefas de hogar representan el 29.2% de la población.

En cuanto a la relación de parentesco del resto de los miembros del hogar, se observó que el 38.1% son hijos o hijas del jefe de hogar, el 18.7% son cónyuges y el 6.5% son nietos o nietas.

Además, el 2.6% corresponde a madres o padres, y el 1.9% a hermanos o hermanas.

Tanto yernos como nueras representan el 1%, al igual que otros parientes. Otro 1% incluye suegros, sobrinos, cuñados y bisabuelos.

Tabla N°. 78. Parentesco con el jefe de Hogar

Parentesco	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Jefatura	93	34,1	77	24,9	170	29,2
Cónyuge	32	11,7	77	24,9	109	18,7
Hijo/hija	112	41	110	35,6	222	38,1
Madre/padre	4	1,5	11	3,6	15	2,6
Suegro/suegra	0	0	1	0,3	1	0,2
Hermano/hermana	5	1,8	6	1,9	11	1,9
Yerno/nuera	1	0,4	4	1,3	5	0,9
Nieto/nieta	22	8,1	16	5,2	38	6,5
Otro	4	1,5	7	2,3	11	1,9
Total	**273**	**100**	**309**	**100**	**582**	**100**

Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Estado Familiar De La Población

El 31% de la población manifiesta estar soltera, mientras que el 23% indicó estar acompañados.

Solo el 21% afirmó estar casada. Además, el 4% se identifica como viudo/a y el 3% como separado/a.

Solamente una persona manifestó estar divorciada.

Tabla N°. 79. Estado familiar de la población

Estado familiar	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Casado/a	58	21,2	66	21,4	124	21,3
Acompañado/a	68	24,9	67	21,7	135	23,2
Divorciado/a	0	0,0	1	0,3	1	0,2
Viudo/a	1	0,4	20	6,5	21	3,6
Separado/a	4	1,5	10	3,2	14	2,4
Soltero/a	86	31,5	95	30,7	181	31,1
Menor de edad	56	20,5	50	16,2	106	18,2
Total	**273**	**100**	**309**	**100**	**582**	**100**

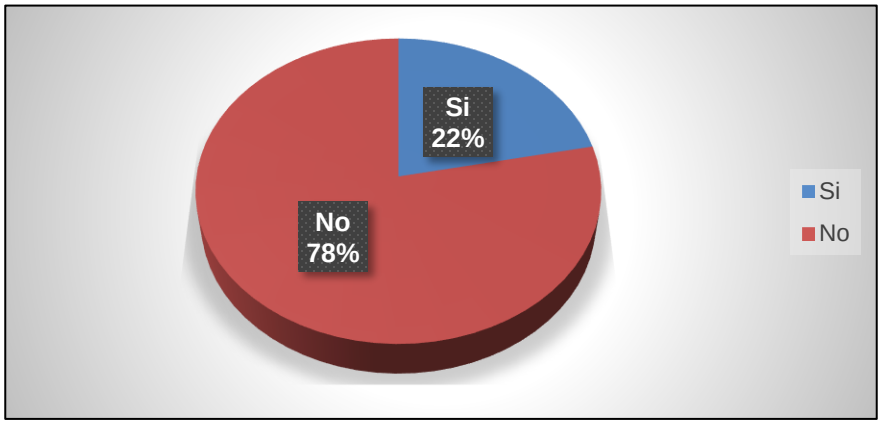
Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Official Use Only

Migración

Se consultó sobre la existencia de parientes en el extranjero, y el 22% respondió afirmativamente, esto equivale a 37 familias; mientras que el 78% indicó no tener parientes fuera del país.

Figura N° 128. Parientes en el Exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

En relación con el parentesco con el familiar que vive en el extranjero, el 46% respondió ser hijo/a, el 16% hermano/a, y el 11% tío/a. La madre representa el 8%, al igual que los primos. El 5% indicó que es el padre, mientras que el 3% mencionó al esposo/a y otro 3% a la nuera o el yerno.

Tabla N°. 80. Parentesco con el Pariente en el Exterior

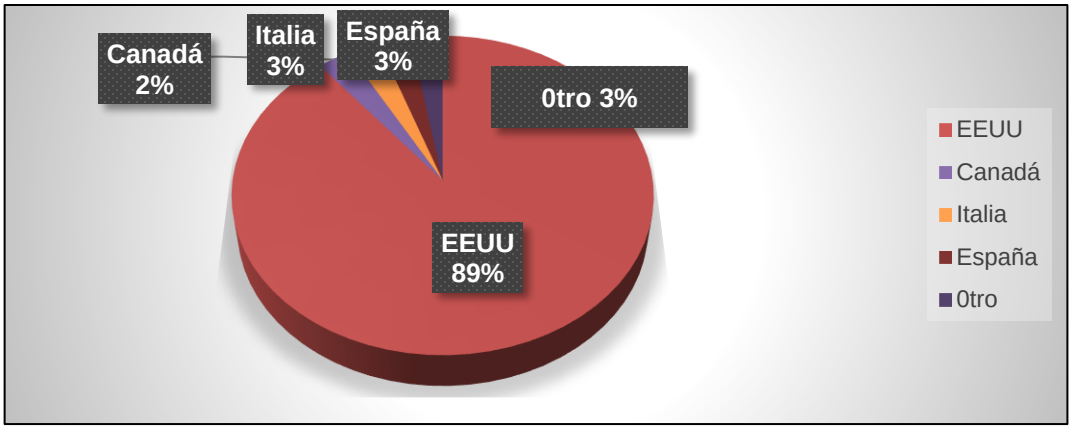
Estado familiar	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Padre	2	8,7	0	0,0	2	5,4
Madre	3	13,0	0	0,0	3	8,1
Hijo/a	9	39,1	8	57,1	17	45,9
Esposo/a	1	4,3	0	0,0	1	2,7
Hermano/a	2	8,7	4	28,6	6	16,2
Primo/a	2	8,7	1	7,1	3	8,1
Tío/a	4	17,4	0	0,0	4	10,8
Nuera/yerno	0	0	1	7,1	1	2,7
Total	**23**	**100**	**14**	**100**	**37**	**100**

Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

El principal país de residencia de los parientes que viven en el extranjero es Estados Unidos, que representa el 89% de los casos. Otros países mencionados, con porcentajes mucho menores, incluyen España, Italia y Canadá.

Official Use Only

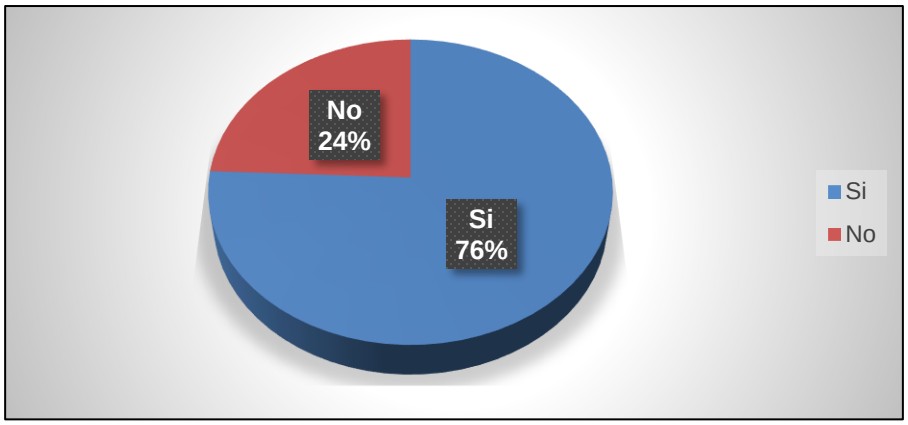
Figura N° 129. País de residencia del familiar en el exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

A las personas con familiares en el extranjero se les preguntó si mantienen comunicación con ellos. El 76% respondió que sí, mientras que el 24% indicó que no.

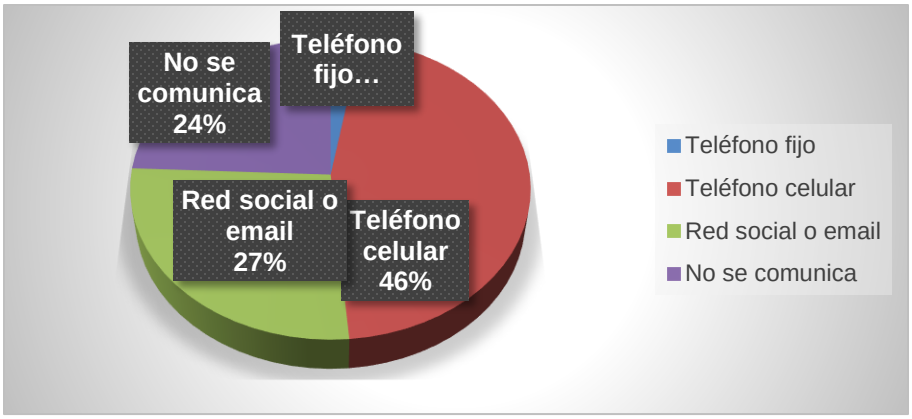
Figura N° 130. Comunicación con familiar en el exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

El principal medio de comunicación es el teléfono celular, utilizado por el 46%. Las redes sociales o el correo electrónico representan el 27%, mientras que solo el 3% utiliza el teléfono fijo. El 24% no mantiene comunicación.

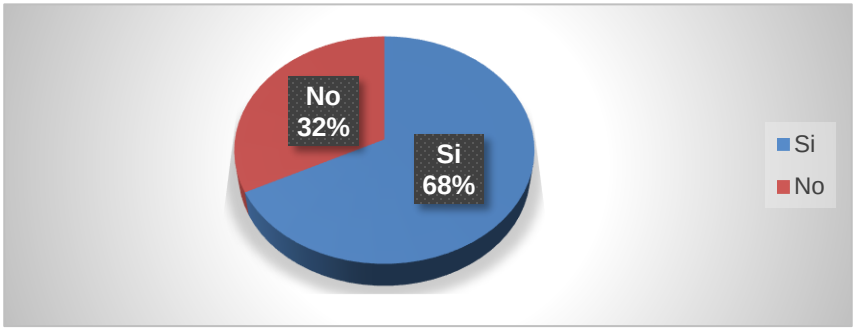
Figura N° 131. Medio de comunicación con familiar en el exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

De las 37 familias con parientes en el extranjero, solo 25 reciben ayuda económica, lo que equivale al 68%. En contraste, el 32% no recibe ningún tipo de apoyo.

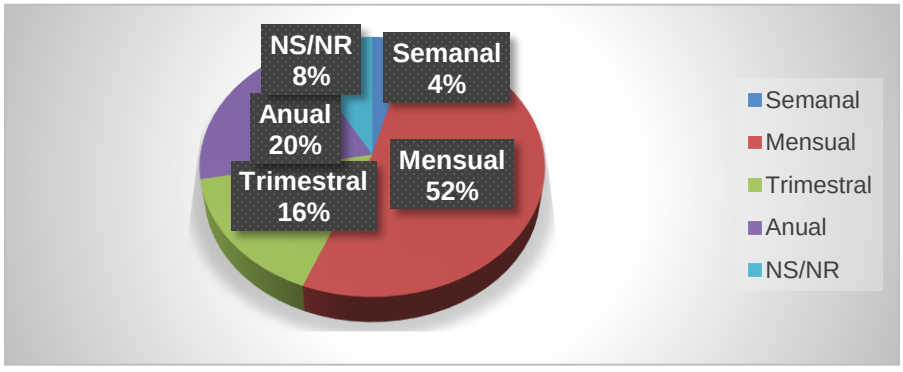
Figura N° 132. Ayuda económica del familiar en el exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

En cuanto a la frecuencia con la que las familias reciben ayuda económica, el 52% manifestó recibirla mensualmente, el 20% anualmente y el 16% trimestralmente. Solo el 4% indicó recibirla semanalmente, mientras que el 8% no sabe o no responde.

Figura N° 133. Frecuencia de la ayuda económica del familiar en el exterior



Fuente: Resultados de Encuesta socioeconómica y cultural

Se describe la situación socioeconómica en el área de influencia directa del proyecto, asociada a las particularidades y actividades de los distritos donde el trazado lo atraviesa. Generalmente se ha tomado a los Distritos de Apopa, Tonacatepeque y Ciudad Delgado como entorno al proyecto dada la facilidad de información a este nivel para la descripción de la línea base Para el desarrollo de este tema se tienen en cuenta diferentes fuentes bibliográficas.

Los aspectos relacionados con los datos generales de los distritos, población y demografía, educación y productividad para cada una de los distritos y comunidades que serán impactadas por el proyecto, se describen a continuación.

DATOS GENERALES DEL DISTRITO DE TONACATEPEQUE

El Distrito de Tonacatepeque pertenece al Municipio de San Salvador Este y forma parte del área administrativa y geográfica conocida como Área Metropolitana de San Salvador (AMSS)

Ubicación

Se encuentra ubicado a 12 km rumbo noreste de la ciudad San Salvador, a una altitud 620 msnm y entre las coordenadas geográficas centrales 13° 46’ 44” LN y 89° 07’ 01" LWG, con una extensión territorial de 67.5 km2. Limita al norte con el Distrito de San José Guayabal; al sur, con los Distritos de Ilopango y Soyapango; al oeste, con los Distritos Ciudad Delgado, Apopa y Guazapa; y al este, con el Distrito de San Martín.

Figura N° 134. Distrito de Tonacatepeque y sus cantones



Fuente: Plan de Competitividad del Municipio de Tonacatepeque

Official Use Only

Administración

En términos administrativos, el territorio distrital se encuentra dividido de la siguiente forma: la zona urbana está integrada por 4 barrios y colonias, mientas que la zona rural se compone de 8 cantones que se subdividen en 47 caseríos

Tabla N°. 81. Cantones del Distrito de Tonacatepeque

Nombre del cantón	***Área de influencia***
• El Sauce	No aplica
• El Rosario	No aplica
• El Tránsito	No aplica
• La Fuente	No aplica
• La Unión	No aplica
• Las Flores	Aplica
• Malacoff	No aplica
• Veracruz	No aplica

Población

Según el Censo de 2007, la población total del Distrito es de 90,896 habitantes, con una tendencia de concentración en el área urbana. En relación a la distribución de la población por sexos, el índice de masculinidad es de 89/100. Es decir, que por cada 100 mujeres existen 89 hombres en el Municipio. La densidad poblacional es de 920 habitantes/ km2. En consecuencia, Tonacatepeque es el segundo Distrito, después del Distrito de Nejapa, con menor densidad poblacional en el AMSS

Tabla N°. 82. Población urbana y rural del municipio

Distrito	**Zona Urbana**			**Zona Rural**		
	Total	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**
Tonacatepeque	78,158	36,526	41,632	12,738	6,252	6,486

Según las Estimaciones y Proyecciones Municipales de Población (DIGESTYC), para el Distrito de Tonacatepeque, la población para el año 2030 será de 102,443 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional del periodo intercensal (15 años) es de un 232%.

Educación

En Tonacatepeque la mayor cantidad de centros educativos ofrecen únicamente los años de escolaridad necesarios para completar el plan básico. No existen instituciones para la formación técnica y universitaria en el territorio distrital (ver Tabla 69); Sin embargo, tiene la ventaja de estar integrado al AMSS. Este territorio alberga la principal oferta e infraestructura educativa del país; para todo nivel, sea formal o técnica.

Official Use Only

Tabla N°. 83. Oferta de Servicios Educativos

Centros escolares (primaria y secundaria)			Institutos (nº de centros que ofrecen educación secundaria o bachilleratos)		
Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
28	25	53	6	4	10
Universidades	MEGATEC	Centros de Formación Técnica			
0	0	0			

Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) contempla e integra en su cálculo los logros promedios alcanzados por la población del país, departamento, región o municipio, en lo referente a tres dimensiones básicas de bienestar: disfrute de una larga y saludable vida, adquisición de conocimientos y el goce de un nivel decente de vida. El valor mínimo del IDH es de 0 y el máximo es de 1, mostrando en cada caso donde se encuentra el país, el departamento, la región o el municipio en relación a esa escala. Así, pues, en la medida el valor del IDH es más cercano a 1, indica un mejor posicionamiento relativo o un mayor nivel de desarrollo humano, y viceversa. Esta forma de cálculo le permite al IDH representar adecuadamente el hecho bastante frecuente de haber diferentes niveles de desarrollo humano entre distintos grupos poblacionales residentes al interior de un mismo territorio.

El IDH para Tonacatepeque, calculado por PNUD (2009), fue de 0.740, colocándolo en el lugar nº 32 dentro de los 262 municipios del país. El valor de su parámetro lo clasificaba dentro de la categoría de “desarrollo humano medio-alto”, por debajo del calculado para el departamento de San Salvador, 0.795 y por debajo del correspondiente al país en su conjunto. Con relación al promedio nacional, 0.742, el Distrito mostraba una desventaja de 0.002 puntos. Ello indica, en pocas palabras, que los residentes de Tonacatepeque tienen una situación similar al salvadoreño promedio, en términos de condiciones de vida y bienestar.

Productividad

Sector Agropecuario

Según el Censo Agropecuario 2007-2008, este sector se compone de un total de 2,609 productores, de los cuales únicamente el 21% produce con fines comerciales y el resto están clasificados como pequeños productores, es decir que producen básicamente para el autoconsumo. La actividad agropecuaria es la principal fuente de empleos en el área rural a nivel distrital. En su conjunto, genera un total de 6,835 puestos de trabajo, aunque debido a las dinámicas de producción propias del sector, la mayoría de estos empleos son de carácter temporal.

Agrícola

La información recabada por el IV Censo Agropecuario refleja una producción agrícola caracterizada por el predominio de los cultivos de granos básicos. El maíz y frijol ocupan 3,185 mz. (85%) de las 3,746 mz. utilizadas para labores agrícolas. Es en gran parte debido a este tipo de cultivos predominantes que los empleos en el sector agropecuario poseen un carácter temporal. El Distrito de Tonacatepeque como en el Municipio de San Salvador Este, la actividad agrícola es poco diversificada, siendo el maíz uno de los cultivos más predominantes.

Sector Industrial

Según los datos registrados por el Censo Económico 2005, el sector industrial del distrito es un parque compuesto por 407 establecimientos o empresas, clasificadas todas dentro del segmento microempresarial.

Los rubros dominantes comprenden empresas dedicadas a la transformación de materias primas tales como molinos de nixtamal, pupuserías, talleres de estructuras metálicas, panaderías, talleres de fabricación de calzado, sastrerías, entre otros. Este sector ocupa a un total de 575 personas, de

Official Use Only

las que son remuneradas 171. Por personal remunerado, la industria es la tercera actividad económica más importante en términos de generación de empleo en el nivel local.

Sector Comercio

El comercio representa la principal actividad y fuente de ocupación económica, de carácter permanente.

Existe un parque empresarial, compuesto por 1,361 establecimientos o empresas. De igual forma que ocurre con el sector industria, la actividad para este rubro está dominada por el sector micro empresarial.

Se trata de un giro económico diverso de empresas que incluye pequeñas tiendas o pulperías, tiendas grandes que venden al detalle o al por mayor, el mercado municipal, ferreterías, almacenes, casas comerciales, entre otros. Este sector ocupa un personal total de 1,972 personas de las que son remuneradas.

DATOS GENERALES DEL DISTRITO DE CIUDAD DELGADO

Ciudad Delgado es uno de los Distritos del Municipio de San Salvador Centro y forma parte del área geográfica y administrativa conocida como AMSS (Área Metropolitana de San Salvador).

Ubicación

Limita con los Distritos de: Apopa y Tonacatepeque al norte; al este con Tonacatepeque y Soyapango; al sur, con San Salvador y Soyapango y al oeste con Cuscatancingo y Mejicanos. El Distrito de Ciudad Delgado se encuentra a 3.5 km rumbo norte de la Ciudad de San Salvador en la zona central del país y a una altitud de 620 msnm. Sus coordenadas son: 13° 47’ 59” Latitud Norte y 89° 08’ 14” Longitud WG.

Administración

El territorio del Distrito se encuentra dividido de la siguiente forma: la zona urbana está integrada por 4 barrios: Las Victorias, San Sebastián, Paleca y Aculhuaca. La zona rural se divide en 8 cantones: Calle Real, El Arenal, El Callejón, La Cabaña, Milingo, Plan del Pino, San José Cortéz y San Laureano, estos cantones se subdividen en 174 caseríos. Su extensión territorial es de 33.42 km².

Figura N° 135. Distrito de Ciudad Delgado y sus cantones



Fuente: Plan de Desarrollo Local del Municipio de Ciudad Delgado

Official Use Only

Administración

Para su administración Ciudad Delgado se encuentra dividido en 8 cantones y 171 caseríos. Siendo sus cantones los siguientes y dentro de los cuales solo se ha identificado a uno como área de influencia del proyecto.

Tabla N°. 84. Cantones del Distrito

Nombre del cantón	Área de influencia
• El Arenal	No aplica
• El Callejón	No aplica
• La Cabaña	Área de influencia
• Calle Real	No aplica
• Milingo	No aplica
• San José Cortés	No aplica
• Plan del Pino	No aplica
• San Laureano	No aplica

Población

Su población según los censos nacionales, VI de Población y V de Vivienda 2007, reflejan que este distrito tiene un total de 112,161 personas, que están concentradas en la zona urbana y 8,039 del área rural. Según los datos que se reflejan el porcentaje de mujeres tanto en el área urbana como rural.

Tabla N°. 85. Población urbana y rural del Distrito de Ciudad Delgado

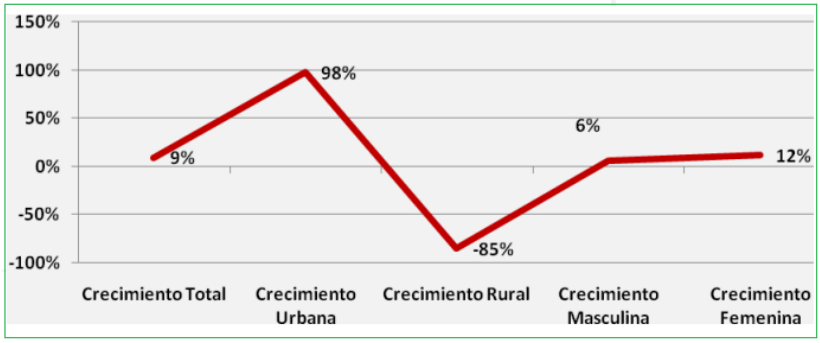
Distrito	Zona Urbana			Zona Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Ciudad Delgado	112,161	52,381	59,780	8,039	3,916	4,123

Según las Estimaciones y Proyecciones Municipales de Población (DIGESTYC), para el distrito de Ciudad Delgado, la población para el año 2030 será de 124,691 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional del periodo intercensal (15 años entre 1992 y 2007) es de un 9%.

Official Use Only

Figura N° 136. Tasa del Crecimiento Poblacional del Distrito de Ciudad Delgado



Educación

En Ciudad Delgado, cuentan con 47 centros educativos, con 871 secciones; 18 de los centros son privados. Estos son atendidos por 789 docentes. Los niveles educativos que se encuentran en el Municipio, son: Educación Inicial; parvularia; primero, segundo y tercer ciclo de Educación Básica, Bachilleratos General y Vocacional y Educación de Adultos.

La mayor cantidad de centros educativos ofrecen únicamente los años de escolaridad necesarios para completar el plan básico. Existen 8 centros escolares de educación media y/o, en los que se imparten los bachilleratos. No existen instituciones para la formación superior, técnica o universitaria; sin embargo, cuenta con una ventaja comparativa como municipio integrado al AMSS. Este territorio alberga la principal oferta e infraestructura educativa del país; para todo nivel, universitario o técnico.

Tabla N°. 86. Oferta de Servicios Educativos

Infraestructura y Oferta de Servicios Educativos en Ciudad Delgado					
Centros escolares (primaria y secundaria)			Institutos (Nº de centros que ofrecen educación media o bachilleratos)		
Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
25	22	47	7	1	8
Universidades		MEGATEC		Centros de Formación Técnica	
0		0		0	

La matrícula y secciones por nivel educativo, se presentan en la Tabla 73, encontrándose la mayor matrícula y cantidad de secciones en el Segundo Ciclo de Educación Básica.

Tabla N°. 87. Matricula por Secciones por Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	MATRICULA INICIAL 2009	SECCIONES
Educación Inicial	39	2
Parvularia	2,965	157
Primer Ciclo de Educación Básica	5,970	214
Segundo Ciclo de Educación Básica	6,138	226
Tercer Ciclo de Educación Básica	5,697	198
Bachillerato General	941	32
Bachillerato Vocacional	1,086	36
Educación de Adultos	74	6
TOTAL	**22,910**	**871**

Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) contempla e integra en su cálculo los logros promedios alcanzados por la población del país, departamento, región o municipio, en lo referente a tres dimensiones básicas de bienestar 10: disfrute de una larga y saludable vida, adquisición de conocimientos y el goce de un nivel decente de vida. El valor mínimo del IDH es cero y el máximo es de 1, mostrando en cada caso donde se encuentra el país, el departamento, la región o el municipio en relación a esa escala. Así, pues, en la medida que el valor del IDH es más cercano a 1, indica un mejor posicionamiento, indica un mejor posicionamiento relativo o un mayor nivel de desarrollo, y viceversa. Esta forma de cálculo le permite al IDH representar adecuadamente el hecho bastante frecuente de haber diferentes niveles de desarrollo humano entre distintos grupos poblacionales residentes al interior del mismo territorio.

El IDH para Ciudad Delgado, calculado por PNUD (2009), es de 0.770, colocándolo en el lugar 14 dentro de los 262 municipios del país. El valor de su parámetro lo clasificaba dentro de la categoría de “desarrollo humano medio-alto”, por debajo del calculado para el Departamento de San Salvador, 0.795 y por arriba del correspondiente al país en su conjunto, Con relación al promedio nacional, que es 0.742, el Municipio muestra una ventaja de 0.028 puntos. Ello indicaba, en pocas palabras, que los residentes en Ciudad Delgado tienen una ventaja, en términos de condiciones de vida y bienestar con respecto al salvadoreño promedio.

Productividad

Sector Agrícola

La actividad agrícola constituye una actividad económica de subsistencia. El Diagnóstico Prospectivo del AMSS (2006) reporta para este Distrito un cantón donde prácticamente la actividad agrícola ha desaparecido y tres más donde buena parte de la población vive de la fabricación de muebles de madera (FUNDE Y OPAMSS, 2006). Por su parte, el Censo Agropecuario 2007-2008 registró que existen un total de 1,534 productores del sector agropecuario; de los cuales únicamente el 11% produce con fines comerciales, y el resto está clasificado como pequeños productores dedicados al cultivo de granos básicos, frijol y maíz, y al cultivo de hortalizas.

En su conjunto, el sector agropecuario genera un total de 1,956 puestos de trabajo, aunque debido a las dinámicas de producción propias del sector, la mayoría de estos empleos son de carácter temporal.

Sector Industrial

Según los datos registrados por el Censo Económico 2005, el sector industrial representa, en tamaño, la tercera actividad económica para el Distrito. Con un total de 501 establecimientos o empresas, este sector ocupa a 2,561 personas, de las que 1,943 son remuneradas. La actividad para este rubro está dominada por las micro y pequeña industria. Se trata en gran parte de empresas familiares dedicadas a la transformación artesanal de materias primas, tales como talleres de corte y confección, molinos de nixtamal, pupuserías, talleres de estructuras metálicas, panaderías entre otras. Aunque también se registró 5 establecimientos clasificados como gran industria (más de 100 empleados), de estas 3 se dedican al maquilado de prendas de vestir, una a la confección y una a la fabricación de plásticos. Tomando como criterio el personal remunerado, la industria es la principal actividad económica de importancia en términos de generación de empleo.

Sector Comercio

El sector comercio constituye la actividad económica de mayor tamaño para Ciudad Delgado. El Censo Económico 2005 reporta un total de 2,092 establecimientos existentes en el Municipio. En su conjunto, este sector ocupa un personal total de 3,487 personas, de las 1,067 son personal remunerado. De igual forma que ocurre con el sector industria, la actividad para este rubro está dominada por el sector micro empresarial. Se trata de un giro económico que incluye pequeñas tiendas o pulperías, tiendas grandes que venden al detalle o al por mayor, supermercados, ferreterías, almacenes, casas comerciales, entre otros. Tomando como parámetro el personal remunerado, el comercio es la segunda actividad económica de importancia en términos de generación de empleo.

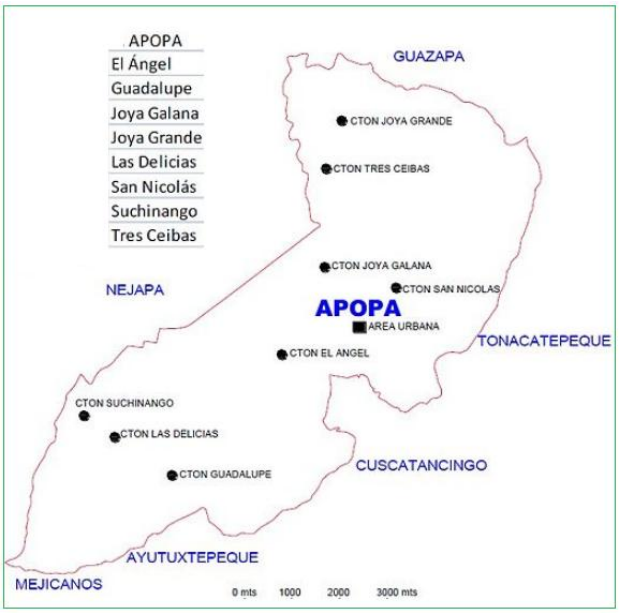
Official Use Only

DATOS GENERALES DEL DISTRITO DE APOPA

Apopa es un distrito del municipio de San Salvador Oeste, limita al norte con los distritos de Nejapa y Guazapa, al sur con los distritos de Mejicanos, Ayutuxtepeque y Cuscatancingo, al este con los distritos de Ciudad Delgado y Tonacatepeque y al oeste con el distrito de Nejapa.

Apopa tiene una extensión territorial de 51.84 kms, cuadrados, tiene una población de más de 131 mil habitantes y se encuentra a 432 metros de altura sobre el nivel del mar. Posee además el título de Ciudad, concedido en 1921, y se encuentra a una distancia de 12 kilómetros de San Salvador.

Figura N° 137. Distrito de Apopa y sus cantones



Fuente: Cantones de Apopa. Jpg. Wikipedia.

Administración

La cabecera del distrito es la ciudad de Apopa, la cual se divide en los barrios El Perdido, Centro, El Calvario , El Tránsito y San Sebastián y varias colonias y comunidades, entre las que están: Urbanización Lourdes, Jardines del Norte I y II, Reparto Apopa RA, Vista Bella, Colonia Cuscatlán, San Sebastián, La Obrera, Nueva Apopa, San Andrés, Madre Tierra, La Ermita, María Elena, Guadalupe, Las Orquídeas, Los Naranjos, Las Jacarandas, El Álamo, Santa Marta, Popotlán I y II, Valle Verde I, II, III, IV. Apopa cuenta con 8 cantones, los cuales se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N°. 88. Cantones del Distrito

Nombre del cantón	Área de influencia
• El Ángel	No aplica
• Guadalupe	No aplica
• Joya Galana	No aplica
• Las Delicias	No aplica
• Suchinango	No aplica
• Tres Ceibas	No aplica
• San Nicolás	No aplica
• Joya Grande	No aplica

Official Use Only

Además, cuenta con 38 caseríos, 31 urbanizaciones, 38 colonias, 49 lotificaciones, 12 comunidades, 7 residenciales y 4 parcelaciones, haciendo un total de 182 asentamientos poblacionales.

Como ya se ha mencionado antes, este distrito no tiene influencia directa con el proyecto, sin embargo, se ha considerado dentro del estudio su injerencia ya que el nombre del proyecto se denomina con el nombre de este, y ayudara a descongestionar el tráfico vehicular para el ingreso a este y uno de los ingresos al proyecto a traviesa una colonia populosa y con índice delincuencial.

Población

El distrito de Apopa tiene una superficie de 51,84 km² y una población de 131.286 habitantes según el censo oficial de 2007, lo que lo convierte en el sexto distrito más poblado de la nación.

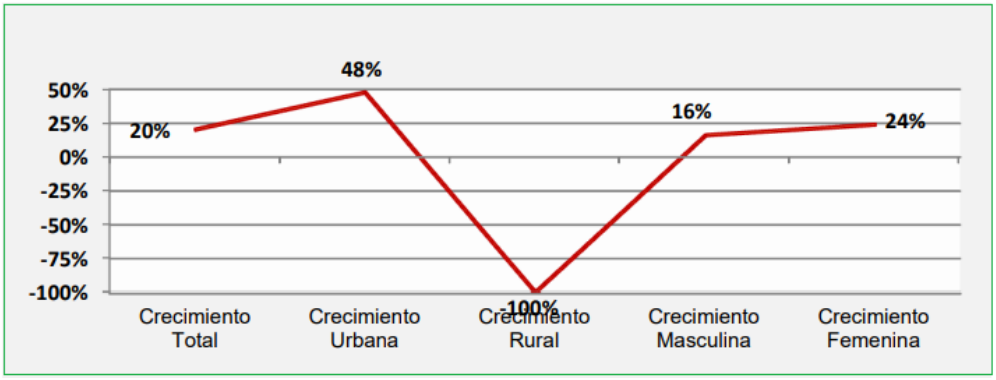
Tabla N°. 89. Población urbana y rural del Distrito

Distrito	Zona Urbana			Zona Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Apopa	131,286	61,172	70,114	0	0	0

Según las Estimaciones y Proyecciones Municipales de Población (DIGESTYC), para el distrito de Apopa, la población para el año 2030 será de 153,740 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional del periodo intercensal (15 años) es de un 20%.

El Gráfico muestra las tasas de cambio experimentadas en la población por área geográfica y sexo. Nótese que para los datos del año 2007 desaparece la categoría de población rural. Oficialmente el Censo 2007 considera al distrito de Apopa totalmente urbano.

Figura N° 138. Tasa del Crecimiento Poblacional del Distrito de Apopa



Educación

La escolaridad promedio en años para el departamento de San Salvador es de 7.5 años, la cual está por debajo del nivel de formación básica, que dura 9 años hasta completar el 9º grado. Por su parte, Apopa muestra una situación menos favorable, presentando un promedio de escolaridad total de 6.7 años, que en el nivel urbano sube hasta 6.9 años; estando en una leve ventaja la población masculina respecto de la femenina. La escolaridad promedio del Municipio, aunque por debajo del nivel de formación básica, supera el promedio de escolaridad nacional que es de 5.8 años.

En cuanto a la infraestructura para la educación, se encuentra que la mayor parte de centros educativos están orientados a la escolaridad básica, y en menor escala para la educación media o

Official Use Only

bachillerato y/o educación superior, ya sea universitaria o técnica, la cual no existe, y fundamentalmente los estudiantes universitarios o técnicos tienen que desplazarse hacia San Salvador, lo cual limita su acceso por las dificultades de horario, costos, inseguridad en ciertas zonas, etc.

Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) contempla e integra en su cálculo los logros promedios alcanzados por la población del país, departamento, región o municipio, en lo referente a tres dimensiones básicas de bienestar10: disfrute de una larga y saludable vida, adquisición de conocimientos y el goce de un nivel decente de vida. El valor mínimo del IDH es cero y el máximo es de 1, mostrando en cada caso donde se encuentra el país, el departamento, la región o el municipio en relación a esa escala. Así, pues, en la medida que el valor del IDH es más cercano a 1, indica un mejor posicionamiento, indica un mejor posicionamiento relativo o un mayor nivel de desarrollo, y viceversa. Esta forma de cálculo le permite al IDH representar adecuadamente el hecho bastante frecuente de haber diferentes niveles de desarrollo humano entre distintos grupos poblacionales residentes al interior del mismo territorio.

El IDH para Apopa es de 0.767, ocupando el puesto Nº15 en el nivel nacional (Almanaque 262, Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador 2009) y El Salvador ocupó la posición 106 en el Rankin mundial en el 2009, y su valor promedio es de 0.747, es decir que Apopa posee un valor superior al promedio nacional. (Almanaque 262, Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador 2009.)

Productividad

La ciudad de Apopa se caracteriza por ser un centro de desarrollo de la zona norte del Área Metropolitana de San Salvador y una de las ciudades clave del Plan de Desarrollo Territorial (2001-2015) para dicha zona. En este distrito se halla gran cantidad de fábricas que se dedican a la textilería, como la empresa INSINCA, elaboración de ladrillos de cemento, productos metálicos, etc. Así mismo tiene varios centros comerciales, entre ellos la nueva Plaza Mundo Apopa que abrió sus puertas en 2021, así como varios supermercados, farmacias, peluquerías, restaurantes de comida rápida, etc.

Sector Agrícola

Apopa ha sido declarado totalmente urbano según los criterios que utiliza el Censo de Población 2007. Sin embargo, una porción pequeña de esta población se dedica a las actividades agropecuarias dentro del territorio municipal, así lo registró el Censo Agropecuario de 2007-2008. Según esta fuente, existen un total de 1,732 productores agropecuarios, de los que el 32% produce con fines comerciales y el resto están clasificados como pequeños productores. La actividad agropecuaria, aunque pequeña es fuente de empleo para una parte de la población y forma parte de la estructura productiva En su conjunto genera un total de 5,173 empleos, aunque debido a las dinámicas de producción propias del sector la mayoría de estos empleos son de carácter temporal.

Sector agroindustrial

Según los datos recopilados por el Censo Económico 2005, la actividad económica en el Municipio es impulsada en mayor medida por los sectores industria, comercio y servicios. Sin embargo, aunque dicho censo solo registra una empresa agroindustrial, ésta juega un papel importante en la generación de empleo. Se trata del ingenio azucarero El Ángel, que dado su carácter de gran empresa genera un total de 628 empleos directos. Pero que además dinamiza la actividad económica de otras pequeñas empresas, como talleres mecánicos y comedores, que se articulan a la actividad del ingenio.

Sector Industrial

Según los datos registrados por el Censo Económico 2005, el sector industrial representa, en tamaño, la tercera actividad económica para el Distrito. Con un total de 582 establecimientos o empresas, este sector ocupa a 4,815 personas, de las que 3,930 son remuneradas, la actividad para

Official Use Only

este rubro está totalmente dominada por la micro industria. Se trata en gran parte de empresas familiares.

Sector Comercio

El comercio, por número de establecimientos registrados en el Censo Económico 2005, representa la principal actividad económica y la que genera mayor ocupación en el área urbana de Apopa. Existe un parque empresarial de 3,277 establecimientos, que ocupan un personal total de 5,473 de los que son remunerados 1,882. La actividad para este rubro está dominada por el sector micro empresarial. Se trata un conjunto bastante diverso de empresas que incluye: pequeñas tiendas o pulperías, tiendas grandes que venden al detalle o al por mayor, comercios del mercado municipal, supermercados, ferreterías, almacenes, casas y centros comerciales, entre otros.

Salud

La problemática de la salud en términos de enfermedades epidemiológicas y que abarca territorialmente a los 3 Distritos, Tonacatepeque, Apopa y Ciudad Delgado, vinculados al desarrollo del proyecto, estarán relacionados con las actividades constructivas del proyecto. Para el caso, las instituciones de salud no tienen registros de enfermedades epidemiológicas focalizadas por sectores o comunidades, la información registrada es en general, sin embargo, los datos de población afectada, sirve para tener un parámetro de salud de la zona donde se desarrollará el proyecto y la presencia de trabajadores en el mismo. Por lo tanto, se hace necesario que la Contratista establezca un método de vigilancia a través de la recolección de datos de la salud y facilitar el control y la prevención en los trabajadores del proyecto.

A continuación, se presenta los datos epidemiológicos de 2022 de los Distritos de Tonacatepeque, Apopa y Ciudad Delgado.

Distrito de Tonacatepeque

Tabla N°. 90. Datos de epidemiologia del Distrito de Tonacatepeque

No.	TIPO DE ENFERMEDAD	POBLACION AFECTADA
1	Infecciones respiratorias agudas	22,735
2	Diarrea gastroenteritis	1,836
3	Sospecha de COVID-19	682
4	Dengue	63
	TOTAL	**25,316**

Boletín Epidemiológico 2021-2022. MINSAL

Distrito de Apopa

Tabla N°. 91. Datos de epidemiologia del Distrito de Apopa

No.	TIPO DE ENFERMEDAD	POBLACION AFECTADA
1	Infecciones respiratorias agudas	25,683
2	Diarrea gastroenteritis	2,960
3	Sospecha de COVID-19	759

Official Use Only

No.	TIPO DE ENFERMEDAD	POBLACION AFECTADA
4	Dengue	179
	TOTAL	**29,581**

Fuente. Unidad de Acceso a la Información, Alcaldía Municipal de Apopa.2022

Distrito de Ciudad Delgado

Tabla N°. 92. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado

No.	TIPO DE ENFERMEDAD	POBLACION AFECTADA
1	Infecciones respiratorias agudas	3,850
2	Diarrea gastroenteritis	505
3	Sospecha de COVID-19	1,603
4	Dengue	17
	TOTAL	**5,975**

Fuente. Diagnóstico Situacional de Salud. Unidad de Salud Habitat-Confien/MINSAL.2022

Instituciones educativas en Área de Influencia del proyecto

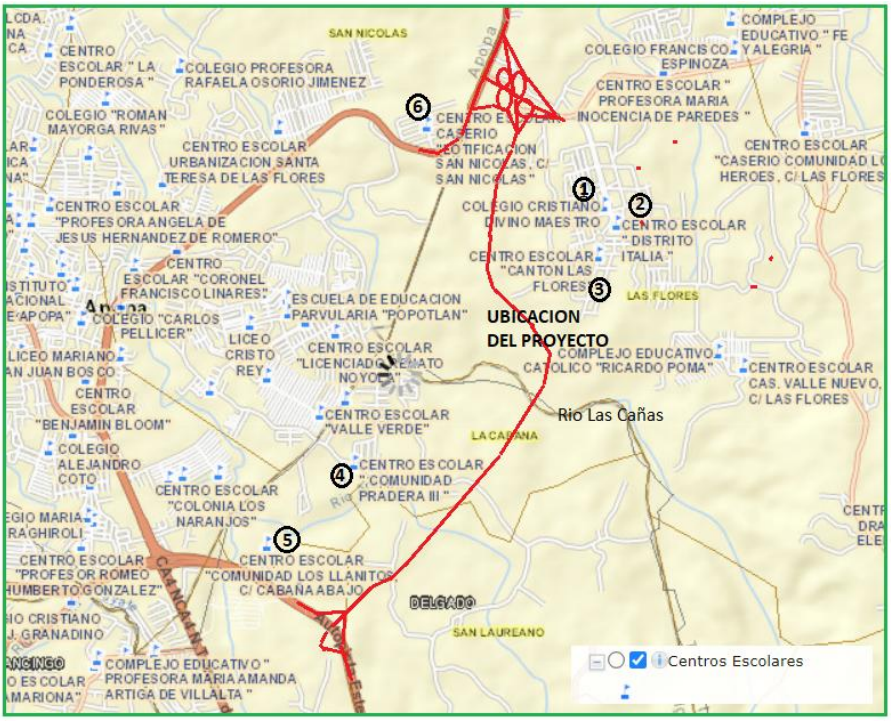
Las instituciones educativas de carácter estatal y privado que se encuentran presentes en el área de influencia del proyecto son las siguientes:

Tabla N°. 93. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado

No.	NOMBRE DE LA INSTITUCION	CANTON	DISTRITO
1	Colegio Cristiano Divino Maestro	Las Flores	Tonacatepeque
2	Centro Escolar Distrito Italia		
3	Centro Escolar Cantón Las Flores		
4	Centro Escolar Comunidad Praderas III	La Cabaña	Ciudad Delgado
5	Centro Escolar Comunidad Los Llanitos	Cabaña Abajo	
6	Centro Escolar Lotificación San Nicolas	San Nicolas	Apopa

Official Use Only

Figura N° 139. Ubicación de instituciones educativas en área de influencia del proyecto



Fuente: Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental-VIGEA. MARN.

Cabe mencionar que ninguna de las instituciones educativas mencionadas anteriormente será afectada directamente por la ejecución del proyecto.

Del total de la población de 5 años y más, el 95.7% (557 personas) tienen algún grado de escolaridad. De las cuales el 52.8% son mujeres y el 47.2% hombres. Por nivel educativo, el 12.6% se encuentra en educación inicial, el 18.7% estudio hasta primer ciclo de educación básica, el 21.5% lo hizo hasta el segundo ciclo de básica, el 21.2% estudio hasta tercer ciclo; un 22.8% se alcanzó el nivel de bachillerato, mientras que tan solo el 3.2% se encuentra en nivel universitario.

Tabla N°. 94. Datos de epidemiologia del Distrito de Ciudad Delgado

Nivel educativo	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
EIP	37	14.1	33	11.2	70	12.6
Primer ciclo	47	17.9	57	19.4	104	18.7
Segundo ciclo	54	20.5	66	22.4	120	21.5
Tercer ciclo	58	22.1	60	20.4	118	21.2
Bachillerato	62	23.6	65	22.1	127	22.8
Universitario	5	1.9	13	4.4	18	3.2
	263	100	294	100	557	100

Población estudiantil actual

De las personas de 5 años a más, un total de 134 personas se encuentran estudiando actualmente, de estas el 54% son mujeres y el 46% son hombres

Official Use Only

Alfabetización

Del total de la población de 5 años a más, 462 personas saben leer y escribir, lo que representa 84% de las personas, de las cuales el 45% son mujeres y el 39% son hombres. El 17.7% (101 personas) no saben leer y escribir, de estas el 7% son mujeres y el 5% son hombres.

Motivo de abandono de estudios

Un total de 389 personas manifestaron algún motivo por el cual abandonaron sus estudios, de estas el 54% son mujeres y el 46 son hombres.

El principal motivo de abandono de los estudios es la situación económica, la cual fue mencionada por el 67% de las personas, de las cuales 36% son mujeres y el 31 son hombres.

El 8% abandonó sus estudios por acompañarse o casarse, de las cuales el 4% son mujeres y otro porcentaje igual son hombres.

Por otra parte, el 7% no quiso continuar sus estudios, el 4% son mujeres y el 3% hombres.
Un 6% expresa que abandonó los estudios por trabajar, el 4% son hombres y el 2% son mujeres.
Otro 6% contesto otros motivos: cambio de vivienda, problemas de aprendizaje, ya no lo pusieron a la escuela y ya no había más grados.

Es importante destacar que solamente el 2% abandonó sus estudios por la situación de inseguridad.

Cobertura educativa

Se han identificado un total de doce centros educativos, los cuales, en su conjunto, atienden a 6,033 estudiantes, el 50.3% son hombres y el 49.7% son mujeres. Solamente tres de estos brindan oferta educativa hasta el bachillerato, dos a nivel técnico y uno a nivel general.

Official Use Only

Tabla N°. 95. Datos de Cobertura Educativa del Distrito de Ciudad Delgado

Distrito	Área Urbana/Cantón	Centro Escolar	Área		Población estudiantil		Total	Oferta educativa
			AID	AII	Hombre	Mujer		
Tonacatepeque	Cantón Las Flores	Centro Escolar "Profesora María Inocencia De Paredes"	X		370	326	696	Parvularia a noveno grado
	Cantón Las Flores	Complejo Educativo "Distrito Italia"		X	630	670	1300	Parvularia a bachillerato general
	Cantón Las Flores	Complejo Educativo " Fe y Alegría"		X	349	344	693	Parvularia a bachillerato técnico
	Cantón Las Flores	Colegio Cristiano Divino Maestro		X	18	11	29	Parvularia a noveno grado
	Cantón Las Flores	Centro Escolar "Cantón Las Flores"		X	241	239	480	Parvularia a noveno grado
	Cantón Las Flores	Centro Escolar Caserío Valle Nuevo, Cantón Las Flores		X	61	72	133	Parvularia a sexto grado
	Cantón Las Flores	Complejo Educativo Católico "Ricardo Poma"		X	556	539	1095	Parvularia a bachillerato técnico
Ciudad Delgado	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar "Comunidad Pradera III"	X		153	134	287	Parvularia a noveno grado
	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar "Isaura Hernández De Mayora"	X		131	118	249	Parvularia a noveno grado
	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar Comunidad Los Llanitos, Cantón Cabaña Abajo	X		95	99	194	Parvularia a noveno grado
Apopa	Área Urbana	Centro Escolar "Valle Verde"		X	388	414	802	Parvularia a noveno grado
	Cantón San Nicolas	Centro Escolar Caserío Lotificación San Nicolas, Cantón San Nicolas	X		40	35	75	Parvularia a noveno grado
Totales		12	5	7	3032	3001	6033	

Trabajo infantil

En el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), la prevalencia de trabajo infantil es relativamente menor que en zonas rurales (alrededor del 2.4 %), pero persisten focos invisibles donde niñas, niños y adolescentes siguen incorporándose a actividades productivas desde edades tempranas. Uno de esos focos es la ribera del río Las Cañas, entre los municipios de Apopa y Tonacatepeque, donde muchas familias dependen de la agricultura estacional y la extracción manual de arena para sobrevivir.

En esta zona, el trabajo infantil se manifiesta principalmente en el apoyo que los menores brindan a las actividades agrícolas familiares, especialmente durante los tiempos de siembra y cosecha de

Official Use Only

hortalizas. Aunque se realiza en tiempos marginales —fuera del horario escolar o en vacaciones—, esta participación representa una forma de trabajo infantil no remunerado, pero igualmente riesgosa por la exposición a tareas físicas exigentes, a condiciones climáticas extremas y, en algunos casos, al uso de agroquímicos.

A nivel nacional, más de 70,000 menores trabajan y más del 60 % lo hace en condiciones peligrosas. En zonas como la del río Las Cañas. Visibilizar estas formas de participación infantil es clave para diseñar estrategias de protección y acompañamiento comunitario que garanticen el derecho a una niñez plena y libre de explotación.

4.2.3. Consulta con partes interesadas

La consulta con las partes interesadas es una herramienta esencial para la identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, así como para la construcción de soluciones colectivas desde etapas tempranas del proyecto. En cumplimiento del Estándar Ambiental y Social 10 (EAS10) del Banco Mundial, esta sección documenta los procesos de participación desarrollados durante la fase de diseño. Estas instancias han permitido integrar observaciones locales al diseño del proyecto y han contribuido a la definición de medidas del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), del Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI) y del Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MAQR).

Durante el proceso de diseño del proyecto, se llevaron a cabo tres eventos de consulta pública en comunidades del área de influencia directa. Entre las principales preocupaciones expresadas se destacan: la posible afectación a viviendas y terrenos; el manejo de aguas lluvias y escorrentías; el polvo generado por tránsito de maquinaria; y el estado de las calles de acceso. Asimismo, se evidenció un interés en la contratación de mano de obra local y en el acceso a información técnica. Varias de estas inquietudes presentan implicaciones ambientales directas o acumulativas, y su consideración ha orientado ajustes al diseño, incorporación de medidas en el PGAS y seguimiento a través del MAQR. Otras demandas, como el mejoramiento de calles no incluidas en el trazado, serán derivadas a instancias pertinentes para evaluación interinstitucional.

Percepciones de afectados respecto a la rehabilitación de la vía

La Consulta Pública es un instrumento para el involucramiento de los individuos en el espacio público estatal y privado, desde su identidad como ciudadanos integrantes de una comunidad. En consecuencia, la Consulta Pública fortalece una ciudadanía activa y responsable, generalizando los procesos de toma de decisiones en las iniciativas públicas, posibilitando un mayor control social sobre la acción del Estado.

En las Consultas Públicas del proyecto participarán las autoridades locales, organizaciones comunitarias, grupos o individuos afectados y público interesado en el proyecto, cuyo propósito es obtener los puntos de vista y/o preocupaciones de los involucrados, afín de tener insumos necesarios para considerarlos en el diseño del proyecto y en las propuestas medidas ambientales a elaborar en el Programa de Manejo Ambiental del estudio de impacto ambiental del referido proyecto.

A continuación, se muestra un resumen de las 3 consulta públicas realizadas por la Consultora en el área de influencia del proyecto:

Official Use Only

Tabla N°. 96. Consultas públicas realizadas por la Consultora en el área de influencia del proyecto.

CONSULTA PUBLICA	OPINION O COMENTARIO	RESPUESTA
Primera Consulta Publica Fecha: 28 de enero de 2023. Lugar: "Teatro Yulkuikat", de la Fundación para la Educación Experiencial Pablo Tesak, Ciudad Delgado.	1. Afectación de viviendas y/o terrenos por el desarrollo del proyecto. 2. Conocer si serán afectados y tipo de afectación. 3. Si algunas opiniones serán tomadas en cuenta para el diseño final o ya está definido el Diseño. 4. Se puede modificar el acceso al proyecto en terrenos baldíos que están unos metros antes de la Comunidad San Pablo. 5. Propuestas de sitios para la reubicación será y el tiempo a realizarse. 6. Se tiene un diseño de vivienda con las condiciones y tamaño a la vivienda afectada. 7. Se tiene la experiencia de accidentes vehiculares y personas muertas por la carretera de Oro. 8. Tiene permiso ambiental este proyecto.	1. El diseño del proyecto puede modificarse, considerando las opiniones y sugerencia de la población, siempre y cuando sea de carácter técnico y se afecte la colectividad habitacional. 2. Para obtener información sobre la afectación sería importante comunicarse con técnicos del MOP en el área de Derechos de Vía y al Ministerio de Vivienda para que defina la opción de la compensación por afectación. 3. Uno de los beneficios de la construcción de la carretera movilizar unos 24,000 vehículos que atraviesan Apopa, así como minimizar los tiempos de la circulación de estos vehículos en el tramo de Apopa hacia el norte, centro, este, oeste y sur de la región. 4. Se ha elaborado un estudio de tráfico, el cual ha servido de base para el proyecto, en éste se ha considerado la señalización pertinente que permita evitar accidentes en la nueva vía. 5. Para el inicio de la construcción del proyecto, mencionó que es necesario disponer con todos los permisos institucionales y en especial el permiso ambiental, el cual se ha iniciado ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la presentación de estudio de impacto ambiental.
Segunda Consulta Publica Fecha: 11 de febrero de 2023. Lugar: "Centro de Capacitación Salesiano Valdocco", Apopa.	1. Es posible obtener un plano del proyecto para tener una idea de las afectaciones. 2. Cuando se tendrá información sobre la afectación de viviendas y/o terrenos por el desarrollo del proyecto. 3. En cuanto tiempo se deberá dejar la vivienda una vez avisado ya que hay persona que no tienen las posibilidades de hacerlo. 4. Darán ayuda para la reubicación; si hay personas que no tiene escritura de propiedad que hacer en ese caso.	1. El diseño del proyecto no se puede compartir en cuanto a planos, sin embargo, pueden acercarse a las oficinas de la consultora para explicar en detalle del diseño. 2. Se está trabajando en el levantamiento de la rasante y en las mediciones de los terrenos para individualizar cada caso afectado. 3. Para el inicio del proyecto, la empresa debe entregar el diseño final para aprobación institucional y luego buscar el financiamiento para luego entrar al proceso de licitación de la construcción, hasta llegar a la adjudicación a la empresa

Official Use Only

CONSULTA PUBLICA	OPINION O COMENTARIO	RESPUESTA
	5. Quienes aplican para reasentamiento o para compensación. 2. Cuanto es el avance del diseño del proyecto	constructora, este proceso no tiene un tiempo específico. 4. El tiempo para desocupar la vivienda será establecido por el Ministerio de Obras Publicas quienes visitaran a los propietarios afectados para legalizar la afectación. 5. El diseño del proyecto tiene a la fecha un avance del 80%. 6. En cuanto a la reubicación, se tiene lineamientos específicos por parte del propietario del proyecto en este caso el MOPT. 7. La persona que no cuenten con documentación legal de propiedad del inmueble afectado, la Unidad de Derechos de Vía del MOP, iniciara con los expedientes para registro en el CNR de la propiedad afectada. 8. La clasificación de reasentamiento o compensación de afectados se desarrolla en el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI), este se determinada por las condiciones y decisión propia de la población afectada.
Tercera Consulta Publica Fecha: 12 de mayo de 2023. Lugar: “Centro Escolar Praderas”, ubicada en la Comunidad Praderas 3	1. Que beneficio tiene para nuestras comunidades la ejecución del proyecto. 2. Se tomará en cuenta la contratación de mano de obra local. 3. Tenemos preocupación por las aguas lluvias del proyecto lleguen a afectar a nuestras comunidades. 4. Por qué no se ha incluido el mejoramiento de la calle principal de tierra. 5. Es necesario que se repare la calle de tierra ya que sufrimos enfermedades respiratorias por el polvo, principalmente por los camiones que transportan arena y tierra de la cantera todo el día. 6. Se ha solicitado a las alcaldías municipales que resuelvan la problemática de la calle. 7. Necesitamos que se arregle la calle de tierra, principalmente para un acceso rápido a las ciudades y por posibles	1. El beneficio del proyecto es descongestionar el tránsito en el tramo de Apopa y minimizar los tiempos y consumo de combustible. 2. El diseño del proyecto se contempla el diseño para el manejo de las aguas lluvias las cuales se descargarán a los drenajes naturales a lo largo del trazado y en ningún momento se hará la descarga a la calle. 3. La empresa constructora del proyecto quien beneficiaria a la población local en la contratación de mano de obra. 4. La situación de la calle de tierra, la cual no está incluida dentro del proyecto en mención, por lo que, deberían como comunidades acercarse a las instancias correspondiente para exponer la realidad de la problemática social y ambiental que genera la calle principal de tierra, en las condiciones de deterioro en que se encuentra

CONSULTA PUBLICA	OPINION O COMENTARIO	RESPUESTA
	emergencias y que nos conectemos a la nueva vía a construir. 8. El proyecto nos parece bien su ejecución, siempre y cuando nos arreglen esta calle de tierra.	

Con los resultados obtenidos en las tres Consultas Públicas y de las expresiones positivas, manifestadas por la población asistente a dichos eventos con relación a la exposición del proyecto, se concluye lo siguiente:

- Uno de los beneficios de la construcción de la carretera es movilizar unos 24,000 vehículos que atraviesan Apopa, así como minimizar los tiempos de la circulación de estos vehículos en el tramo de Apopa hacia el norte, centro, este, oeste y sur de la región.
- Se ha elaborado un estudio de tráfico donde se ha considerado una señalización que permita evitar accidentes en la nueva vía.
- Existió un interés en los aspectos de la compensación por la afectación de terrenos y viviendas, por parte de los asistentes a los eventos.
- Se mencionó que, en la gestión ambiental, para el inicio de la construcción del proyecto, mencionó que es necesario disponer con todos los permisos institucionales y en especial el permiso ambiental, el cual se ha iniciado con la elaboración del estudio de impacto ambiental.
- Con respecto a la calle de tierra las comunidades deben acercarse a las instancias correspondientes para exponer la realidad de la problemática social y ambiental que genera esta calle, dada las condiciones de deterioro en que se encuentra.
- Los habitantes y a población que reside en el área del trazado del proyecto, apoyan la ejecución del proyecto, por lo que se puede determinar que el proyecto tiene una aceptable viabilidad social para su ejecución.
- Los asistentes manifestaron su complacencia por el desarrollo en cada evento, ya que los temas abordados en la presentación del proyecto, fueron comprensibles y específicas, por lo que consideraron que el desarrollo del mismo será una realidad.

El proceso de consulta con las partes interesadas constituye una herramienta estratégica para la gestión ambiental y social del proyecto. Las consultas preliminares realizadas en las etapas iniciales han permitido conocer percepciones relevantes del entorno y han servido como insumo para el diseño de medidas ambientales y sociales. Conforme al Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), estas instancias continuarán durante la fase de ejecución, fortaleciendo un enfoque de gestión adaptativa. Las preocupaciones ambientales tanto las identificadas en fases previas como las que puedan surgir durante la implementación serán monitoreadas y canalizadas a través del Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MAQR), contribuyendo así a la eficacia del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y al cumplimiento progresivo del Estándar Ambiental y Social 10 (EAS10) del Banco Mundial.

Official Use Only

4.2.4. Patrimonio cultural

Aspectos culturales

Se refiere a todo lo que rodea a una sociedad y que influye en su forma de vida, costumbres, creencias y valores. Dentro de este entorno se incluyen elementos como las tradiciones, la religión y patrimonio cultural en los distritos del trazado del proyecto.

Distrito de Tonacatepeque

Tonacatepeque es una ciudad que posee un centro histórico de 24 manzanas, entre las cuales cuenta con edificios significativos para sus ciudadanos, entre ellos se encuentran los de mayor importancia: la iglesia San Nicolás y la iglesia El Calvario.

Tonacatepeque realiza actividades que se consideran patrimonio intangible, y se categorizan mayormente dentro del tipo de turismo cultural y religioso, ya que, como muchos pueblos de El Salvador, dentro de Tonacatepeque predomina la religión católica, lo que justifica las festividades realizadas en la ciudad.

Las Fiestas Patronales se celebran del 27 de noviembre al 6 de diciembre. Durante las mismas se desarrolla la novena en honor a San Nicolás y cuenta con la visita de Patronos de diferentes cantones del municipio.

El día de la calabiuza es una festividad cultural realizada en la ciudad de Tonacatepeque cada 1 de noviembre, en el día de los santos.

La zona de influencia directa del proyecto y contiguo al trazado del camino, no hay presencia de materiales culturales, muebles de interés arqueológicos y no se observan restos de estructuras o edificaciones prehispánicas, coloniales o republicanas con potencial arqueológico, sin embargo, existe una zona de interés cultural.

Declaratoria de Interés Cultural y Ampliación de Medidas de Protección

La Resolución RD-0610 BIS/2022 del 13 de septiembre de 2022, emitido por el Ministerio de Cultura, hace referencia de un hallazgo de un asentamiento prehispánico que se ubica bajo capas de ceniza de lo que fue la erupción del volcán de Ilopango. Este descubrimiento se localiza en la quebrada Pacún, en el municipio de Tonacatepeque, la cual es un brazo que conecta con el Rio Las Cañas en el municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador. Para el caso del Rio Las Cañas, en la fase de prospección no se encontraron indicios de vestigios que abarquen al mismo, sin embargo, como hallazgo seguirán los estudios y no se descarta que a futuro pueda ser vinculante esta zona con los hallazgos en mención.

Por lo tanto, las medidas de protección se ampliarán hasta el referido rio con el objeto de definir un área de protección que conlleve obras de mitigación, para definir una zona de amortiguamiento.

Con respecto al hallazgo cercano se menciona: a través de las inspecciones y reconocimiento técnico se aseveró que se trata de un asentamiento prehispánico y se observan tres estructuras o plataformas construidas en un basamento de tierra con posibles gradas, con paredes de bahareque y techo de zacate, con dimensiones desde un rango de 3.5 m de ancho hasta 6 m de largo. En cuanto al material cerámico identificado, se pudo determinar preliminarmente que la temporalidad del sitio se ubica en el **Clásico Temprano (400 al 600 d.C).**

En consideración a la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural de El Salvador y su Reglamento, que el asentamiento producto del hallazgo, reconocimiento y evaluación, identificación y registro de todos los elementos que lo constituyen, debe estar sujeta a esta Ley y su Reglamento; cualquier intervención a realizar en dicho asentamiento prehispánico, deberá ser normado por la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Que el referido asentamiento posee las siguientes valoraciones culturales: Valor histórico y de Antigüedad, Valor Científico, Valor Social, Valor Simbólico. Con lo anterior se establece un Sitio Arqueológico de Categoría Domestica, por lo tanto, la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural resuelve que el terreno se declara de **INTERES CULTURAL**.

Official Use Only

Distrito de Ciudad Delgado

Ciudad Delgado está formado por tres comunidades antiguas: Aculhuaca, Asunción Paleca y San Sebastián, en Delgado hay tradiciones muy arraigadas en el corazón de los delgadenses, siendo una de ellas las fiestas patronales, estas se celebran con todo fervor en honor a sus patronos del santoral. Las fiestas patronales el municipio se celebran en honor a Santiago Apóstol se desarrollan en la semana del 26 de julio de cada año. Las fiestas patronales destacadas a nivel de barrios y cantones son: Las fiestas del barrio San Sebastián, se celebran el 20 de enero de cada año, en honor a San Sebastián mártir La fiesta patronal del barrio Paleca en honor a nuestra señora de la Asunción, se celebra la semana del 15 de agosto.

La fiesta patronal del cantón Arenal, se celebra en honor a su patrono san juan bautista y se celebra en la semana del 24 de junio. En el cantón Calle Real, se celebra en honor a nuestra señora de Lourdes, en el mes de febrero.

La fiesta patronal del cantón San José Cortez, se celebran en honor a San José (padre adoptivo de Jesús), durante la semana del 19 de marzo.

Distrito de Apopa

Apopa posee una diversidad de elementos culturales destacando sus iglesias, parques, monumentos, y la Alcaldía cuya estructura es de estilo colonial entre otros, la evaluación cuidadosa de estos elementos tangibles como las iglesias El Calvario y Santa Catarina, mercado, portales, alcaldía, pupusódromo, parque Noé Canjura, parque Alameda Juárez, entre otros. Los elementos intangibles se encuentran costumbres, tradiciones, historia, mitos, creencias, su religión, modos de vida y su poesía que le brindan identidad cultural al municipio de Apopa todo lo antes mencionado conlleva a definir si el municipio tiene o puede llegar a obtener una capacidad turística cultural desarrollada o un potencial turístico que se pueda exponer o iniciar el desarrollo de nuevos proyectos turísticos

El 1 de abril de 2001, en las proximidades del Cementerio Municipal, junto al río Tomayate, se descubrió un yacimiento de fósiles, considerado como el más diverso y grande de Centroamérica.

Sus fiestas patronales son celebradas en honor a Santa Catarina Virgen y Mártir del 16 al 25 de noviembre. Sus Fiestas Copatronales son celebradas en honor a San Judas Tadeo Apóstol Y Mártir el 28 de octubre.

Patrimonio Cultural

Los bienes inmuebles que conforman el Patrimonio Cultural son: descubrimientos arqueológicos; lugares de interés arqueológicos; monumentos arquitectónicos, urbanos, jardines históricos, plazas, conjunto históricos y vernáculos, centros históricos, sitios históricos y zonas arqueológicas.

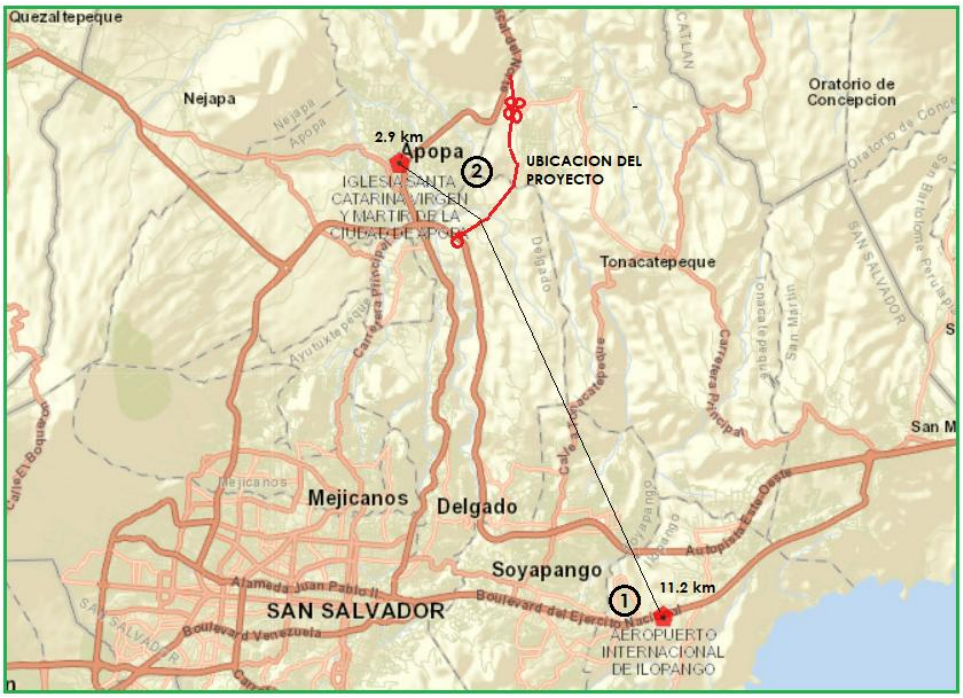
Consideran los aspectos antes descritos, en la zona del proyecto, no se encuentran bienes inmuebles con valor cultural ni arqueológicos a excepción de sitios con valor cultural. A continuación, se presenta una Tabla de las distancias de los bienes culturales con respecto a la ubicación del proyecto.

Tabla N°. 97. Distancia de Sitios de Bienes con Valor Cultural

No.	NOMBRE	DISTANCIA (km)
1	Aeropuerto Internacional de Ilopango	11.2
2	Iglesia Santa Catarina en Apopa	2.9

Official Use Only

Figura N° 140. Ubicación de Patrimonio Cultural en la zona del proyecto



Fuente. Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental, VIGEA – MARN

4.2.5 Gestión de afectaciones prediales

Caracterización de las infraestructuras afectadas y sus propietarios o poseedores

El proyecto por su naturaleza y posición geográfica atraviesa durante su recorrido diferentes condiciones de terreno, determinándose su clasificación a partir de la cuantificación de la pendiente natural del camino (plano, ondulado y montañoso), las cuales van desde menores de 5% hasta mayores del 30%.

La mayor parte del trazado lo integran parcelas cuyo uso actual es agricultura intensiva de época lluviosa; especialmente granos básicos y pequeñas áreas dedicadas a la crianza de especies animales como cabras y ganado vacuno sin ninguna tecnificación.

En el inicio del proyecto, donde se emplaza el puente sobre el rio Arenales, así como las rampas o ramales para dar paso al acceso y salida del ByPass Apopa hacia la carretera SAL38E, en dicha zona se ubican dos comunidades que se afectan con la nueva vía:

i) Comunidad San Pablo de La Cruz

ii) Caserío Los Elías

La primera es una comunidad que en su mayoría son familiares entre sí, compuesta por un total de 21 familias en igual número de viviendas, se ubican al costado izquierdo de la Carretera SAL38E en el estacionamiento 14+920, su estatus actual es de ocupantes, ya que no tienen derecho legal sobre la tierra que ocupan; mientras que el Caserío Los Elías se ubican en el lateral derecho siempre del

Official Use Only

mismo estacionamiento, con un total de 18 familias en igual número de viviendas, también tienen la característica de ser familiares entre sí, pero ellos, si poseen el status de propietarios irregulares que se encuentran actualmente en un proceso legal de aceptación de herencia y partición de inmueble para llegar a ser propietarios de las áreas de terreno que poseen en este momento.

Por lo tanto, estas familias no se han considerado desde la concepción del proyecto como casos de reasentamiento, ya que por ser propietarios pueden optar por la compensación de tierras y bienes afectados.

En los alrededores de ambas comunidades (a 1 kilómetro a su alrededor), existen elementos básicos de mercados de abasto, agua y energía eléctrica, pero no existe otra infraestructura comercial y comunal importante, como centros escolares de educación media, servicios de salud, servicios de comercio como bancos, alcaldías, policía, etc. por lo que se percibe este punto de inicio del proyecto como Zonificación Rural Lotificado.

Mientras que entre los estacionamientos 4+350 a 4+600 se ubica la Comunidad La Muralla, en la que preliminarmente se han identificado preliminarmente 56 familias que deberán ser reasentadas físicamente. Tanto la traza principal como las rampas o ramales de incorporación del Trébol a construir en este punto del proyecto recaen sobre las viviendas de las familias afectadas.

La comunidad se ubica al lateral derecho de la Carretera CA04N en el estacionamiento 17+000 estando al nivel de la carretera actual CA04N, en esta zona del proyecto se observan no solo zonas de abasto y consumo, servicios de energía eléctrica y agua potable, si no también acceso inmediato a fábricas, servicios financieros, servicios comunales, por lo que se percibe este punto de finalización del proyecto como zonificación semiurbana.

En la zona de finalización del proyecto también se afecta la comunidad La Muralla.

El EAS-5 establece, que la experiencia del Banco Mundial en proyectos similares denota que el desplazamiento físico y económico que causan los proyectos (incluyendo el presente ByPass de Apopa), si no se mitigan adecuadamente sus impactos pueden agravar riesgos económicos, sociales y ambientales.

En vista que el proyecto a ejecutar ha buscado minimizar los casos de familias afectadas, pero aun así ha sido imposible evitar el reasentamiento involuntario (debido a la tipología de “Apertura” del proyecto), entonces el presente Plan, está encaminado a desarrollar los máximos esfuerzos para planificar las medidas suficientes y necesarias para mitigar los efectos adversos del proyecto, tanto en las familias a ser sujetas de un desplazamiento físico como en las comunidades anfitrionas que pudieran verse involucradas por la operación de reasentamiento.

La preparación del PRI, y su posterior implementación, están sujetos al respeto y aplicación de las diferentes normas, directrices, mandatos y procedimientos para adicionar al proyecto no solo seguridad jurídica, sino que también aportan seguridad en cuanto a respetar los derechos fundamentales de las personas y familias afectadas, seguridad en cuanto a procesos constructivos de los bienes que recibirán en compensación, seguridad administrativa en cuanto al derecho de las personas a reclamar o presentar solicitudes o recursos que conlleven a satisfacer sus inquietudes.

En fin, la aplicación de la Legislación Nacional permite asegurar todas las acciones y operaciones que el PRI llevará a cabo durante todas las fases del proyecto a favor de los beneficiarios de la obra.

Primera Etapa: procedimiento administrativo para adquisición de tierras mediante la implementación del Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI). Se llevará a cabo la implementación de las políticas y disposiciones establecidas en este PRI, iniciando con un programa consensuado con las personas afectadas para minimizar los impactos adversos del proyecto a través de: Brindar compensación oportuna por la pérdida de bienes al costo de reposición.

Official Use Only

Se pondrá todo el énfasis en ayudar a las personas desplazadas en sus esfuerzos por mejorar o al menos, reestablecer sus medios de subsistencia y su nivel de vida, en términos reales, a los niveles anteriores al desplazamiento.

El Plan determinará las acciones necesarias para mejorar las condiciones de vida de las personas pobres o vulnerables que serán desplazadas por el proyecto, brindándoles vivienda adecuada, acceso a servicios y seguridad en la tenencia de los inmuebles a recibir en compensación.

El plan concebirá y ejecutará actividades de reasentamientos que incluyan programas de desarrollo sostenible. El plan asegurará que los afectados tengan participación plena, continua, organizada y repetitiva en la formulación del PRI. Se incluirán en el Plan otro tipo de asistencia para la transición como, por ejemplo: transporte, mudanza, pago por días laborales perdidos, etc.

El propietario del proyecto procurará llevar a cabo la adquisición de tierras para el proyecto, así como el reasentamiento físico, amparado al Plan preparado para el proyecto, poniendo su mejor esfuerzo para que el mayor porcentaje de personas afectadas y familias bajo el trazo se adhiera al Plan y se realice la adquisición de inmuebles para el proyecto bajo este beneficioso mecanismo.

Segunda Etapa: procedimiento judicial para la adquisición de tierras (proceso de expropiación). Si aun con todas las bondades y beneficios que ofrecerá el PRI, se identificaran casos de propietarios que manifestaran no estar de acuerdo en adherirse al Plan, y habiendo agotado todas las instancias y negociaciones con los afectados, entonces se procederá conforme al proceso de expropiación dictado en la Ley respectiva.

Official Use Only

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO.

La presente sección constituye un pilar central del Estudio de Impacto Ambiental y Social, al abordar de forma estructurada la identificación y valoración de los riesgos e impactos del Proyecto, con base en los componentes ambientales y sociales previamente diagnosticados. Se recurre a una metodología secuencial y diferenciada que permite priorizar aquellos impactos con mayor significancia según su magnitud, duración, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia. A través de las matrices desarrolladas, se presenta un panorama integral de las posibles afectaciones, brindando insumos clave para la posterior formulación de medidas proporcionales de mitigación y gestión. Estos hallazgos, al ser coherentes con la línea base técnica y social, se constituyen en insumos esenciales para la elaboración y ajuste del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), y su adecuada trazabilidad será determinante para asegurar la articulación efectiva entre diagnóstico, prevención y acción durante la fase de ejecución del Proyecto.

Se identifican impactos principalmente relacionados a la etapa de construcción, dichos impactos están relacionados con la afectación al suelo, el aire, el agua, el paisaje, la flora y la fauna, así como, conflictos y quejas de las comunidades del Proyecto.

En algunos casos, ciertos impactos previsibles del proyecto —como la generación de ruido por maquinaria durante la fase constructiva— pueden no estar plenamente respaldados por datos específicos de la línea base. Sin embargo, ello no exime la necesidad de establecer una trazabilidad clara entre los riesgos identificados y las medidas propuestas en el PGAS. Por ello, se reconoce que previo al inicio de las obras, el contratista deberá actualizar, cuando corresponda, los parámetros de línea base para complementar y fortalecer la justificación técnica de las medidas adoptadas. Esta práctica se concibe como una medida de refuerzo, pero no reemplaza la necesidad de una articulación metodológica sólida entre diagnóstico, jerarquización de impactos y formulación de acciones de gestión.

5.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS

A continuación, se presentan los riegos e impactos potenciales del Proyecto con relación al medio ambiente, las comunidades y los trabajadores. Como síntesis se construyen dos matrices (i) una de impactos y (ii) una de riesgo, que presentan los resultados, permitiendo visualizar las interacciones entre las acciones del Proyecto y los componentes ambientales y sociales del mismo.

Metodología para evaluar y valorar los impactos del Proyecto.

Las siguientes variables son combinadas en la matriz de impacto para realizar la clasificación del Impacto desde diferentes perspectivas permitiendo hacer una estimación de su magnitud.

1. **Factores:** abiótico, biótico, socioeconómico
2. **Sin Proyecto:** el impacto está presente sin que el Proyecto se ejecute
3. **Con Proyecto:** el impacto es generado por el Proyecto sobre los medios receptores
4. **Directo:** impacto ambiental causado por alguna acción del Proyecto
5. **Indirecto:** es el resultado del efecto producido por alguna acción del Proyecto
6. **Residual:** cuando el impacto persiste después de la aplicación de medidas de mitigación
7. **Signo del impacto**: impacto positivo (+) e impacto negativo (-)
8. **Duración del impacto**: se clasifica transitorio o permanente.
9. **Reversible e Irreversible:** depende de la posibilidad de regresar a las condiciones originales
10. **Temporal:** persiste por un período determinado

Official Use Only

11. **Permanente:** permanece de manera definitiva
12. **Acumulativo:** se analizan si representan una contribución o no para generar afectaciones acumulativas negativas o positivas con respecto a Proyectos, pasados, ya existentes o potenciales.
13. **Magnitud del impacto**: en forma cualitativa, se clasifican en significancia alta (rojo), media (naranja) o baja (amarilla) ver descripción a continuación.

Para reforzar la trazabilidad entre la metodología presentada y su aplicación en las matrices de evaluación, se incluye un ejemplo representativo de cómo se aplican los criterios metodológicos a un impacto específico:

El impacto identificado como “Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo” fue clasificado como directo, negativo, reversible, temporal y de magnitud baja. Esta clasificación consideró la duración limitada de la fase constructiva, su localización en zonas específicas y previamente definidas y la viabilidad de medidas propuestas en el PGAS respectivo.

Este enfoque de trazabilidad se retoma en el Capítulo 5 (PGAS), donde las medidas específicas de prevención, mitigación o compensación derivan de la clasificación presentada en las matrices de riesgo e impacto. La conexión entre ambas secciones se construye de forma explícita para facilitar la comprensión de cómo los impactos identificados informan directamente las acciones de gestión ambiental y social del Proyecto.

Tabla N°. 98. Criterios para la valoración de impactos

Consideraciones para la magnitud del impacto		
Magnitud del impacto	**Sobre el Medio Ambiente**	**Sobre el Medio Socioeconómico**
Alta	Aquel que afecta al medio ambiente sustancialmente, alterando sus características sin que este pueda ser utilizado en las condiciones anteriores en la modalidad y abundancia en que este era utilizado.	Impacto con larga duración (que persistirá sobre varias generaciones), o que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar un cambio significativo en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad que no volverá a los niveles pre- Proyecto por lo menos, hasta dentro de varias generaciones.
Media	Afecta al medio ambiente parcial o totalmente, alterando sus características en forma evidente, pero de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará significativamente la utilización del recurso en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Impacto que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud no significativa, como para provocar una alteración en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.
Baja	Afecta al medio ambiente parcial o totalmente, no alterando sus características significativamente, de modo que pueda presumirse que el	Impacto de corta duración o que afecta a un grupo reducido de personas en un área localizada, y que no implica una alteración evidente en la calidad de

Official Use Only

Consideraciones para la magnitud del impacto		
Magnitud del impacto	**Sobre el Medio Ambiente**	**Sobre el Medio Socioeconómico**
	impacto no imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado. Incluye también la categoría de impactos nulos o no existentes para el Proyecto.	vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad. Incluye también la categoría de impactos nulos o no existentes para el Proyecto.

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.Metodología para evaluar y valorar los Riesgos del Proyecto

Partiendo de la fórmula general de la estimación de riesgo, donde, Riesgo = Probabilidad x Consecuencia, (R=P x C), se define lo siguiente.

Severidad del daño, afectación o consecuencia: se clasifica en

1. Ligeramente dañino: afectación superficial y/o leve que no requiere mayor atención ni un seguimiento continuo.
2. Dañino: afectación importante o que podría convertirse en una consecuencia dañina para la persona, las instituciones o la población. Requiere atención urgente y seguimiento continuo.
3. Extremadamente dañino: afectación que podría tener resultados mortales, consecuencias irreversibles y con daños permanentes. Requiere atención inmediata, seguimiento continuo y permanente.

Probabilidad de que ocurra el daño, la afectación o la consecuencia: se clasifica en

1. Probabilidad alta: ocurrirá siempre o casi siempre
2. Probabilidad media: ocurrirá en algunas ocasiones
3. Probabilidad baja: ocurrirá raras veces

Presencia del Riesgo:

1. Sin Proyecto: si y/o no
2. Con Proyecto: si o no

El riesgo identificado como “Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra y uso de equipos”, fue calificado como riesgo medio. Esta clasificación consideró que el evento tiene una posibilidad concreta de ocurrencia durante las operaciones de maquinaria, y puede generar afectaciones relevantes al aire. Las medidas de control definidas incluyen la implementación de mantenmientos a la maquinaria de forma periódica y el monitoreo de la calidad de aire, como parte de los planes de manejo Plan de Control de Emisiones Atmosfeicas, Gases de Efecto Invernadero y Olores Molestos del PGAS.

Official Use Only

1. Determinación del nivel de riesgo:

Tabla N°. 99. Definición del nivel de riesgo

Niveles de Riesgos		Daño / Afectación / Consecuencia		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riegos Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)
	Media (M)	Riegos Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: Elaboración propia

2. Valoración del riesgo:

Tabla N°. 100. Criterios para la valoración de riesgos

Riesgo	Acción y Temporalización
Trivial (T)	El riesgo es nulo, mínimo y no se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Identificación de las actividades que pueden generar impactos ambientales y sociales

La identificación de actividades del Proyecto, organizada según las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y cierre, ha servido como base metodológica para la elaboración de las matrices de impacto y riesgo. Esta trazabilidad asegura que las acciones contempladas en el diseño del Proyecto se reflejan de manera estructurada en la valoración de impactos y, posteriormente, en la formulación de medidas dentro del PGAS.

Etapa de Diseño y Planificación /Pre-construcción

- No contar con los documentos marco e Instrumentos Ambientales y Sociales del proyecto podría ser causa de desconocimiento, mala interpretación, lo que podría resultar en inclumplientos de los compromisos contractuales adquiridos por el prestatario ante del Banco Mundial

Official Use Only

- No contar con los Estudios necesarios para la toma de decisiones adecuada a la hora de elaborar el diseño.
- La falta de información en los documentos de Especifícaciones técnicas, asi como en los contratos, podría causar que las empresas contratistas a la hora de la ejecución omitan el cumplimiento de los EAS en la ejecución.
- Evitar la evaluación ambiental y social del proyecto, podría generar a futuro cambios inesperados en el ecosistema local, pérdida o alteración del hábitat (degradación, fragmentación o pérdida completa), por factores biofísicos, sociales y económicos, resultante de las obras de infraestructura, ya que al no adoptar medidas que eviten los contaminantes, puede provocar daños en el suelo, agua, aire; en la flora, fauna; en las condiciones sociales, de salud, demográficas y económicas.
- No identificar y socializar el proyecto adecuadamente a todos los propietarios que se verán afectados, podría generar descontento, disconformidad o detención de las obras de parte de las comunidades aledañas al proyecto
- Contar con mecanismos eficaces de supervisión y fiscalización ambiental y social durante la ejecución del proyecto, a fin de asegurar el cumplimiento operativo de los compromisos establecidos en los instrumentos EAS.
- Identificar tempranamente restricciones ambientales y sociales en el entorno del proyecto (como áreas protegidas, zonas de recarga hídrica, presencia de patrimonio u otras limitaciones regulatorias) para evitar conflictos normativos o ajustes en etapas avanzadas.

- Etapa de construcción

- Instalaciones del Contratista (campamento de obra), incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.
- Desplazamiento físico y económico de familias o individuos, demolición de muros, comercios, parcelas agrícolas y otras y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de vías según el diseño aprobado del Proyecto.
- Poda y tala de árboles necesarios, a ser afectados por el Proyecto.
- Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.
- Movimiento de tierra: incluida excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación, pruebas de calidad del compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.
- Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a casas, comercios, propiedades, desvíos, etc.
- Excavación y construcción de obras de artes, incluidos cordones, drenajes, etc.
- Colocación de emulsión asfáltica para la emprimación.
- Colocación de asfalto y reductores de velocidad.
- Colocación de señalización horizontal y vertical.
- Implementación de actividades ambientales, como la revegetación y compensación de árboles, así como, el acondicionamiento de áreas verdes del Proyecto.
- Limpieza de la zona del Proyecto.

Official Use Only

- Etapa de cierre

- Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.

- **No asegurar el cierre técnico y ambiental adecuado de los instrumentos ambientales y sociales implementados durante el proyecto, así como del cumplimiento de las condiciones establecidas en el permiso ambiental**, como el plan de reforestación, los sitios de disposición final de materiales, los bancos de materiales, las áreas de préstamos, los sistemas de control de erosión, las obras de protección, los sitios de planta temporal o almacenamiento, los pasos de fauna instalados y otros, podría generar impactos residuales o persistentes en el medio ambiente y limitar el cumplimiento de las obligaciones post-operativas.

- Etapa de operación y mantenimiento

- Mantenimiento de los caminos: incluido, pintura, drenajes, poda de árboles, corrección de grietas, rehabilitación ante desastres naturales.
- Funcionamiento de los drenajes.
- Funcionamiento de la carretera mejorada.

Las matrices a continuación resumen los riesgos e impactos potenciales adicionales o complementarios identificados en el Proyecto para cada etapa y actividad, integrando la metodología descrita anteriormente.

Official Use Only

5.1.3.Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto

Tabla N°. 101. Matriz de Impactos

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO/ IMPACTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIRECTO	INDIRECTO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	ACUMULADO	RESIDUAL	SIGNO	DURACIÓN	MAGNITUD
DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	(EAS1-4, 6-8,10). Elaboración de especificaciones técnicas	Que en las especificaciones técnicas no se incluyan todos los requerimientos y procedimientos del EIAS y los documentos marco que aplican al Proyecto durante las obras.	La falta de información en los documentos podría causar que las empresas contratistas a la hora de la ejecución omitan el cumplimiento de los EAS en la ejecución.	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta
	(EAS1-4, 6-8,10). Elaboración de contratos	Que no se cuente con los aspectos específicos establecidos en los Instrumentos Ambientales y Sociales en los documentos contractuales para el cumplimiento por parte de las empresas contratistas.	La falta de información en los documentos contractuales, podría causar que las empresas contratistas no se preparen adecuada y suficientemente para cumplir con los compromisos de los documentos marco en materia Ambiental y Social, ocasionando descontento, disconformidad o detención de las obras de parte de la comunidad, en la etapa de ejecución del proyecto.	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta
	(EAS1-4, 6-8,10). Evaluación del componente ambiental y social en la etapa de planificación.	Daños a la biodiversidad en las áreas protegidas o áreas de conservación, así como generación de contaminación ambiental en todos los aspectos (suelo, aire y agua) y en todas sus categorías (física, química y biológica), pasivos ambientales en las áreas en las que se desarrollará el proyecto a intervenir por no desarrollar oportunamente la evaluación de Ambiental y Social.	Cambios inesperados en el ecosistema local, pérdida o alteración del hábitat (degradación, fragmentación o pérdida completa) por factores biofísicos, sociales y económicos, resultantes de las obras de infraestructura. Al no tomar medidas que eviten los contaminantes, puede provocar daños en el suelo, agua, aire; en la flora, fauna; en las condiciones sociales, de salud, demográficas y económicas.	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta

Official Use Only

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO/ IMPACTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIRECTO	INDIRECTO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	ACUMULADO	RESIDUAL	SIGNO	DURACIÓN	MAGNITUD
	(EAS5). Identificación de desplazamiento físico y económico de familias o Individuos y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de vías según el diseño final del Proyecto.	Afectación total o parcial a las propiedades de las familias o individuos que se encuentran en el trazo del diseño, debido a la demolición de viviendas, muros y otras infraestructuras.	No identificar y socializar el proyecto adecuadamente a todos los propietarios que se verán afectados, podría generar descontento, disconformidad o detención de las obras de parte de las comunidades aledañas.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	**Alta**

Official Use Only

Etapa	Actividades	Impacto	Descripción	Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversiblee	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
PRECONSTRUCCIÓN	Desplazamiento físico y económico de familias o individuos, demolición de muros, comercios, pacerlas agrícolas y otras y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de vías según el diseño final del Proyecto.	Afectación parcial o total permanente a propiedades por la demolición de viviendas, muros y otras infraestructuras.	Se tendrá un total de 63 afectaciones relacionadas a adquisición de derechos de vía.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	**Alta**
		Además del reasentamiento permanente, se contempla un reasentamiento provisional mientras se construyen las viviendas permanentes.	Se tendrán 54 casos de reasentamientos: 23 provenientes de Comunidad San Pablo de La Cruz y 31 de Comunidad La Muralla (esto aplicapara todos los casos, en ambas situaciones)	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	**Alta**
		Afectaciones parciales o totales de accesos a propiedades, a terrenos agrícolas, ranchos, viviendas.	Se ha identificado 280 accesos, de los cuales serán afectados 64 vehiculares y 46 peatonales, haciendo un total de 110 afectaciones.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Alta**
		Afectaciones temporales a terrenos durante la construcción para campamentos, áreas de préstamo, ubicación de maquinaria		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Baja**
		Afectaciones parciales o totales a árboles y sembradíos productivos		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Baja**

Official Use Only

		Afectaciones temporales o permanentes a actividades de subsistencia de población vulnerable.		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Alta**
		Afectaciones temporales o permanentes a actividades que generan ingresos como comerciales, ventas formales e informales	Se registran un total de 20 afectaciones a obras adicionales	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Alta**
		Afectaciones permanentes en el derecho de vía ocupados por actividades que generan ingresos a población vulnerable	Se tendrán doce afectaciones a construcciones informales de ocupantes.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	**Alta**
		Amenazas a la seguridad por agravamiento de conflictos relacionados a la tenencia de la tierra	Caso La Muralla	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	**Alta**
	Actividade comunes todo el Proyecto.	Generación de empleos temporales	Se espera que el Proyecto genere oportunidades de empleo que puedan ser aprovechadas por población local, tanto hombres como mujeres.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	**Alta**
		Impulso a negocios locales y emprendimientos	La llegada de fuerza laboral externapara las actividades del Proyecto requerirá el suministro de productos y servicios, principalmente de alimentos y alojamiento, generando un impacto positivo en la economía familiar de personas comerciantes y emprendedoras.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	+	T/ P	**Alta**
		Riesgo de acoso sexual a mujeres de la comunidad.	La llegada de fuerza laboral ajena a las comunidades podría ocasionar riesgo para las mujeres por acoso, por tanto se deberán tomar medidas	No	si	Si	No	Si	No	No	No	_	T	**Alta**

Official Use Only

	Establecimiento del plantel e Instalaciones provisionales (Instalaciones del obrador)	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	Afectaciones a la salud de trabajadores, población residente en área de influencia directa y población usuaria de la carretera debido a exposición prolongada a polvo, materiales de construcción y desecho provocados por maquinaria trabajando en para el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Movilización de maquinaria.	Interrupciones temporales a la circulación	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipo relacionados con la construcción, durante el acarreo de materiales, colocación de material, asfalto y ejecución del resto de actividades necesarias en la etapa de construcci	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Adecuación y apertura de accesos temporales.	Afectación a vías comunitarias utilizadas como desvíos temporales del tráfico y accesos temporales a unidades de apoyo al Proyecto		No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	**Alta**

	Remoción y reubicación de servicios.	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existente durante su traslado, reubicación o protección.	Cantoneras | Unidad | 2201	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Alta**
	Limpieza, desmonte y remoción de cercos y linderos	Afectación a cercos y linderos	Se requerirá la remoción de 5512.39 metros lineales de cercos y 268 m de valla metálica. Podría ser necesario remover una mayor cantidad en forma temporal en actividades como construcción de drenajes, limpieza de canales y desvíos temporales de tráfico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Movimiento de tierra: incluida excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación , pruebas de calidad del	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona, por la alteración de la calidad d aire debido a la generació de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra.	Afectación a trabajadores, población residente en área de influencia directay población usuaria de la carretera debido a exposición prolongada a polvo, materiales de construcción y desechos provocados por maquinaria trabajando en el Proyecto.	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	-	T	**Media**
		Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debid al movimiento de maquinarias y materiales la ejecución de las		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**

	compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.	actividades relacionadas al movimiento de tierra.													
		Contaminación del suelo yagua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante lasactividades relacionadas al movimiento de tierra,		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
		Afectación de la flora, debido a la tala y poda de árboles existente en la zona de intervención del Proyecto relacionadas a las actividades de movimiento de tierra.		No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	-	P	**Media**
		Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con la construcción, durante el acarreo de materiales, colocación de material,asfalto y ejecución de resto de actividades necesarias en la etapa de construcción.		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
		Riesgo de accidentes por presencia de escuelas en la zona de traslado de materiales y tránsito de maquinaria.	Se requiere tomar en cuenta el tránsito del alumnado de las escuelas de la zona de tránsito y traslado de maquinaria en la zona del proyecto, debido a la ubicación de escuelas en	No	Si	si	No	Si	No	No	No	-	P	
		Molestias a los propietarios de casas y		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**

Official Use Only

		propiedades por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.													
	Remoción de revestimiento/ pavimentos.	Afectación a la salud de la población por generación de polvo y ruido		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Demolición de edificaciones existentes.	Afectación a la salud de la población por generación de polvo y ruido	Demolición de muros, viviendas, etc., procedentes del reasentamiento humano. Serán extraídos desechos sólidos comunes, aguas residuales, etc., pero al final será ocupada por la carpeta de concreto de la carretera	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Uso de bancos de materiales y de sitios de disposición final.	Afectaciones a población residente cercana a unidades de apoyo por generación de polvo y ruido		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Construcción de obras de paso (drenaje mayor).	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el desvío temporal del tránsito.		No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	**Media**
	Construcción de obras de drenaje menor (ampliación).	Construcción y ampliación de drenaje, tuberías, canaletas, bordillos, etc., con alteraciones de la vegetación adyacente o que necesite ser talada para dar paso a las obras de drenaje menor (EAS 2, 4,6).												

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto															
Etapa	**Actividad**	**Factores:** Abiótico, Biótico y Socioeconómico	**Descripción del Impacto / Receptores**	**Clasificación del Impacto**											
				Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Directo**	**Indirecto**	**Reversible**	**Irreversible**	**Acumulativo**	**Residual**	**Signo**	**Duración**	**Magnitud**
Construcción	Instalaciones del Contatista (campamento de obra), incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles en dichos lugares.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat, si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Desplazamiento físico y económico de familias o individuos, demolición de muros, comercios, parcelas agrícolas y otras y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de	Socioeconómico	Afectación parcial o total permanente a propiedades por la demolición de muros y cercos.	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	-	P	Medio
		Socioeconómico	Afectaciones parciales o totales temporales en accesos a propiedades, a terrenos agrícolas y viviendas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Medio
		Socioeconómico	Afectaciones temporales a terrenos durante la construcción para campamentos, áreas de préstamo, ubicación de maquinaria.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Medio
		Biótico	Afectaciones parciales o totales a árboles y sembríos productivos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Medio

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto															
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
	vías según el diseño aprobado del Proyecto.	Socioeconómico	Afectaciones temporales o permanentes a actividades de subsistencia de población vulnerable.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P/ T	Medio
		Socioeconómico	Afectaciones temporales o permanentes a actividades que generan ingresos como, ventas formales e informales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P/ T	Medio
		Socioeconómico	Afectaciones permanentes en el derecho de vía ocupados por actividades que generan ingresos a población vulnerable.	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	-	P	Medio
	Poda y tala de árboles necesarios, a ser afectados por el Proyecto.	Biótico	Disminución de la flora por el corte y poda de árboles necesarios para la ejecución del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Medio
		Biótico	Cambio en el paisaje por el corte y poda de árboles necesarios para la ejecución del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Medio
		Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental durante el corte y poda de árboles necesarios para la ejecución del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Medio
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existente durante su traslado, reubicación o protección.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Movimiento de tierra: incluida excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación, pruebas de calidad del	Abiótico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades relacionadas al movimiento de tierra.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto																
Etapa	**Actividad**	**Factores:** Abiótico, Biótico y Socioeconómico	**Descripción del Impacto / Receptores**	**Clasificación del Impacto**												
				Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Directo**	**Indirecto**	**Reversible**	**Irreversible**	**Acumulativo**	**Residual**	**Signo**	**Duración**	**Magnitud**
	compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.	Biótico	Afectación de la flora por la tala y poda de árboles existente en la zona de intervención del Proyecto relacionada a las actividades de movimiento de tierra.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P/ T	Media
		Biótico	Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat, si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se ejecutarán las actividades de movimiento de tierra.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con la construcción, durante el acarreo de materiales, colocación de material, asfalto y ejecución del resto de actividades necesarias en la etapa de construcción.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación significativa a hábitats naturales, hábitats naturales modificados, áreas protegidas hábitats críticos. (No se espera que se conviertan o degraden significativamente los hábitats naturales de las inmediaciones del Proyecto. El Proyecto no afectara área protegida). Existe flora amenazada o en peligro en el área del proyecto, existe fauna en la categoría de amenazadas y en peligro que tienen el riesgo de sufrir atropellamientos accidentales durante la construcción y el funcionamiento de la vía. El Proyecto se implementará en cumplimiento con los requisitos del EAS 6.	Si	Si	No	Si	Si	No	SI	SI	-	T / P	Baja

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto															
Etapa	**Actividad**	**Factores:** Abiótico, Biótico y Socioeconómico	**Descripción del Impacto / Receptores**	**Clasificación del Impacto**											
				Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Directo**	**Indirecto**	**Reversible**	**Irreversible**	**Acumulativo**	**Residual**	**Signo**	**Duración**	**Magnitud**
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos y recursos naturales vivos. (No se identifican servicios ecosistémicos prioritarios en el área de influencia del Proyecto. Los servicios ecosistémicos del área del Proyecto son las fuentes de aguas de las comunidades. Se establecen medidas en el PGAS para evitar que el Proyecto afecte su disponibilidad. El Proyecto no contempla la producción primaria, recolección o compra de recursos naturales vivos.	No	Si	No	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a casas, comercios, propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento de equipos en las vías relacionados con la construcción, durante el acarreo de materiales, colocación de material, asfalto y ejecución del resto de actividades necesarias en la etapa de construcción.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los propietarios de casas y propiedades por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Excavación y construcción de obras de artes, incluidos cordones, drenajes, etc.	Abiótico	Afectación a los trabajadores y habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de excavación y terminación de las obras de artes.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades relacionadas a las obras de artes.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Colocación de emulsión. asfáltica para la emprimación.	Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de residuo asfaltico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión temporal del tráfico local durante las actividades de asfaltado de la carretera.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Colocación de asfalto y reductores de velocidad.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación de material particulado y gases de combustión durante la imprimación del camino	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto															
Etapa	**Actividad**	**Factores:** Abiótico, Biótico y Socioeconómico	**Descripción del Impacto / Receptores**	**Clasificación del Impacto**											
				Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Directo**	**Indirecto**	**Reversible**	**Irreversible**	**Acumulativo**	**Residual**	**Signo**	**Duración**	**Magnitud**
			y el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades de asfaltado.											
	Colocación de señalización horizontal y vertical.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones para la colocación de señalización horizontal y vertical e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo por la generación de residuos (pinturas y solventes) debido a la aplicación de la señalización horizontal.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Implementación de actividades ambientales, como la revegetación y compensación de árboles, el acondicionamiento de áreas verdes del Proyecto.	Biótico	Mejoramiento de la vegetación en la zona del Proyecto por la siembra de árboles por compensación forestal y mejoramiento paisajístico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	+	P	Baja
	Limpieza de la zona del Proyecto.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las actividades de limpieza e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión durante la limpieza mecánica de la zona del Proyecto y el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento de la visión paisajística.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Media
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Reutilización de los centros de apoyo para otras actividades.	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	+	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas intervenidas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Media

Official Use Only

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto														
Etapa	**Actividad**	**Factores:** Abiótico, Biótico y Socioeconómico	**Descripción del Impacto / Receptores**	**Clasificación del Impacto**										
				Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Directo**	**Indirecto**	**Reversible**	**Irreversible**	**Acumulativo**	**Residual**	**Signo**	**Duración**	**Magnitud**
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
Operación	Mantenimiento de los caminos: incluido, pintura, drenajes, poda de árboles, corrección de grietas, rehabilitación ante desastres naturales.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Funcionamiento de los drenajes.	Abiótico	Aporte de sedimentos a las quebradas/ríos con relación al Proyecto si algunos drenajes del Proyecto vierten directamente a las quebradas sin trampas de sedimentos construidas.	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Funcionamiento de la carretera mejorada.	Socioeconómico	Es posible que el mejoramiento de la carretera incremente las posibilidades de visitas al área y el potencial aumento de fronteras agrícolas por nuevos accesos, sin embargo, no se considera este incremento potencial genere impactos acumulativos negativos importantes sobre el área, por ejemplo, como la desforestación.	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	-	P	Baja
	Funcionamiento de la carretera mejorada.	Socioeconómico	Mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades debido a las oportunidades de desarrollo socioeconómico y productivo de la población rural beneficiada por el mejoramiento del camino, así como, el mejoramiento de la calidad de servicio y la resiliencia frente al cambio climático del camino.	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	+	P	Alta

Fuente: Elaboración Propia

Official Use Only

5.1.4. Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Tabla N°. 102. Matriz de riesgo

Etapa	Actividades	Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
PRECONSTRUCCIÓN	Desplazamiento físico y económicos de familias o individuos, demolición de muros, comercios, pacerlas agrícolas y otras y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de vías según el diseño final del Proyecto.	Incumplimiento en el cálculo de pérdidas de bienes, que indemnicen a costo de reposición y brinden compensación por afectaciones transitorias y permanentes.	Si	No	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento de restablecimiento de ingresos o medios de vida o subsistencia formales o informales, incluso por afectaciones transitorias.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Remplazo de viviendas sin considerarsugerencias y preferencias de afectados.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Realización del reasentamiento y restitución de medios de vida sin consultas adecuadas, inclusivas y culturalmente apropiadas.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Afectaciones temporales o permanentes a actividades de subsistencia de población vulnerable.	No	Si	Alta	Dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Falta de consideración de los impactos a terrenos necesarios para las obras de apoyo.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Conflictos con la empresa constructora y MOPT y afectados por desplazamientos físicos y económicos, por inconformidad con compensaciones, ayudas / apoyos o gestión deficiente de los pla pararestauración económica y restitución física, e incumplimiento e gestión del PAR.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**

Official Use Only

		Afectaciones extendidas por incumplimiento de calendarios de obras, tales como accesos a tierras, y propiedades e interrupciones a actividades de subsistencia y de generación de ingresos.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Afectaciones desproporcionadas en población vulnerable, por inequidad y exclusión por incumplimiento en la gestión del PAR.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Conflictos sociales por gestión deficiente del sistema de Quejas y Reclamos.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
+ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Riesgos comunes para todas las actividades constructivas del Proyecto	Riesgos a la salud de la fuerza laboral.Accidentes y afectación a la salud de los trabajadores durante el desplazamiento de equipos, manejo de materiales, manipulación de equipos y herramientas, excavaciones, trabajo en altura, levantamiento de carga manual y mecánica, limpieza, trabajo en caliente, manipulación de productos químicos y resto de actividades del proceso constructivo. Así mismo, existe el riesgo de afectación a la salud de los trabajadores, por el potencial riesgo bilógico, principalmente durante las actividades de excavación en drenajes, así como, por la manipulación dedesechos del Proyecto. Se debe tomar en consideración las actividades de evacuación de desechos como fo sépticas, pozos sépticos y otros en terrenos actualmente en uso habitacional.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**

		También, la salud de los trabajadores se podría ver afectada por la ocurrencia de incendios y explosiones durante la manipulación de productos químicoscomo, combustibles, asfaltado, pintura, etc.					
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del Banco Mundial sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política y procedimientos para la gestión de la salud y la seguridad de los trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con la legislaciónnacional y el EAS 2 del Banco Mundial si no se cuentan con políticas y procedimientos claros y comprensibles sobre las condiciones laborales y términos de empleo, y se les comunica de forma adecuada a los trabajadores sobre estos desde el comienzo de la relación laboral y cuando se produzca cualquier cambio sustancial.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del Banco Mundial si se prohíbe a los trabajadores de su libertad de asociación y sindical y derecho de negociación colectiva.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Violación a los derechos humanos, si no se cuenta con y mantienen políticas y procedimientos que confirman el compromiso de las empresas para respetar dichos derechos. El MPOT cuanta con políticas que apoyan losderechos humanos e incluyen en sub marco laboral los acuerdos sobre derechos humanos.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)

Official Use Only

		Violación de los derechos de lostrabajadores en el ámbito laboral y De empleo y cualquier convenio colectivo aplicable, si no se proporciona a los trabajadores información documentada, clara y comprensible, sobre sus derechos.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Discriminación y desigualdad de oportunidades para trabajadores migrantes, en términos de empleos ycondiciones laborales sustancialmente equivalentes a los de los trabajadores no migrantes que realizan labores similares, si no se cuentan con y aplican políticas y procedimientos que establezcan estos principios. El MOPT cuenta con políticas que establecen el principio de la no Discriminación e igualdad de oportunidades para todos los trabajadores (código de ética institucional).	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con legislación nacional y el EAS 2 del Banco Mundial sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política que establezca la edad mínima de 15 años para emplear a trabajadores menores y que prohíba emplear a menores de 18 años en trabajos peligrosos.	Si	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**

		Incumplimiento con legislación nacional y el EAS 2 del Banco Mundial sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política que establezca la prohibición del empleo de trabajo forzoso (cualquier tipo de trabajo o servicio que no se realiza de manera voluntaria y que se le exige a una persona bajo amenaza de fuerza o de castigo).	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con legislación nacionaln y el EAS 2 del Banco Mundial sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas).	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con legislación nacional y el EAS 2 del Banco Mundial Sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro (asfalto, material de cantera de préstamos, cemento, etc.) tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables.	Si	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOPT si no se cuenta con un código de conducta / código de ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**

		Impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQ), si no se cuenta con políticas y procedimientos que permitan la participación (consultas) y aprovechamiento de los beneficios del Proyecto de manera equitativa para todos los trabajadores	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la violencia de género por la presencia de trabajadores de otras comunidades.	Si	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la afectación desproporcionada a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género.	Si	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto, si en el contrato con la firma o personal de seguridad no se cuenta con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Afectación a las personas debido al consumo de agua por el Proyecto, si no se tiene un uso racional y utiliza el agua de las fuentes de abastecimiento de las comunidades.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Exposición de las comunidades a los riesgos derivados del Proyecto. (El Proyecto cuenta con un plan de gestión de tráfico durante la construcción y el diseño incluye diseño de seguridad vial.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**

Official Use Only

		Afectación a patrimonio cultural en la zona de implementación del Proyecto. (El Proyecto no se encuentra ubicado en una zona con presencia de patrimonio cultural. El MOPT contará con un procedimiento de hallazgo fortuito en línea con la normativa nacional aplicable, para tender en caso de hallazgos fortuitos durante las actividades de excavación).	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
	Topografía y trazo. Limpieza, desmonte y remoción de cercos y linderos	Riesgo de afectación a la privacidad de residentes y propietarios. Si no se realizan gestiones adecuadas para ingreso a las propiedades para realización de mediciones, levantamientos, etc.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
	Establecimiento del plantel e Instalaciones provisionales (Instalaciones del obrador)	Accidentes a los trabajadores durante las actividades para la instalación de campamento y resto de centro de apoyo.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Riesgo de afectación a población aledaña a unidades de apoyo por obstrucción de drenajes naturales si no se atiende en forma adecuada durante la instalación	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Aplicación poco efectiva por hacer cumplir el código de conducta para los trabajadores de las empresas.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo moderado

Official Use Only

		Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen los permisos y autorizaciones necesarias para instalar y operar cada una de las instalaciones de apoyo del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
	Poda y tala de árboles necesarios, a ser afectados por el Proyecto.	Accidente a los trabajadores, población en general durante la poda y tala de los árboles. Si no se realizan acciones preventivas para evitar el acceso de personas ajenas a las actividades constructivas a zonas de trabajos.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos, tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de traslado, reubicación o protección de los servicios si no se aplican medidas adecuadas de seguridad y salud ocupacional, manejo de tráfico y señalización durante la ejecución de los trabajos, aún y cuando sean realizados por terceros (propietarios de los servicios).	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Incomodidad de los habitantes de las comunidades si los trabajos de reubicación de servicios se extienden más de lo previsto o los cortes a los servicios planificados son demasiados extensos.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
	Movimiento de tierra y equipos: incluido excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación,	Riesgo de afectación a viviendas y otras construcciones cercanas al trazo del Proyecto principalmente por actividades de excavación y compactación por vibración con medios mecánicos.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Dificultad para cruzar la vía y riesgo a la seguridad de las personas, si no se realiza un adecuado mantenimiento de la ruta que permita un tránsito seguro durante toda la etapa constructiva.	Si	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)

Official Use Only

	compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.						
		Riesgos a la seguridad de conductores y peatones por trabajos de excavación y relleno de la vía si no se realiza un adecuado control de tráfico y señalización en frentes de trabajo y si no se cuenta con un adecuado plan de atención a eventualidades como derrames, atasco de vehículos, descarrilamiento, etc.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Quejas de la población por generación de polvo y ruido, incluidas las rutas de acceso a unidades de apoyo fuera del trazo de Proyecto como Bancos de préstamo, sitios de disposición final, talleres si no se realiza un adecuado plan de humectación y control de ruido.	No	Si	Alta	Dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Conflicto con población en área de influencia directa e indirecta si no se realiza un adecuado mantenimiento de caminos vecinales utilizados para traslado de materiales y equipos, desde y hacia unidades de apoyo al Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Accidente de tráfico por violación de los choferes a las medidas de seguridad implementadas en el en el plan de manejo de tránsito del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Erosión en la zona del Proyecto si se presentan precipitaciones fuertes de lluvias como para generar escorrentías. Así mismo, erosión en taludes durante el proceso constructivo.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)

Official Use Only

	Demolición de edificaciones existentes.	Afectación a la salud de la población por generación de polvo y ruido. Demolición de muros, viviendas, etc., procedentes del reasentamiento humano. Serán extraídos desechos sólidos comunes, aguas residuales, etc., pero al final será ocupada por la carpeta de concreto de la carretera	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
	Uso de bancos de materiales y de sitios de disposición final.	Riesgo de afectación a población por escorrentías o cambios en drenajes naturales.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
		Afectaciones a población residente cercana a unidades de apoyo por generación de polvo y ruido.	No	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)
	Construcción de obras de paso (drenaje mayor).	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el desvío temporal del tránsito.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
	Construcción de obras de drenaje menor, accesos, aceras y ciclovía.	Conflicto con población afectada si no se permite o se dificulta el acceso a parcelas y viviendas, al no considerar alternativas viables para acceder de forma temporal durante la construcción de los accesos permanentes.	No	Si	Alta	Extremadamente dañino	**Riesgo Intolerable (IN)**
	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Conflicto con habitantes en área de influencia directa si no se realiza una adecuada remoción y limpieza de todos los desechos, escombros y residuos provenientes de los trabajos de construcción.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	**Riesgo Importante (I)**
		Conflicto con propietarios de terrenos utilizados como planteles y otras unidades de apoyo si no se realiza un cierre adecuado y no se obtiene la conformidad por escrito del o los propietarios.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)

Official Use Only

	Limpieza del corredor vial.	Conflictos con población local si no realiza una adecuada limpieza del corredor vial.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado (MO)
Operación	Funcionamiento de la carretera mejorada.	Accidentes de tránsito. Podría incrementar debido a que los conductores podrían sobrepasar el límite de velocidad establecido en Ley de Tránsito, por el irrespeto a la señalización vertical y horizontal o señalización permanente inadecuada para el área de Proyecto.	Si	Si	Media	Dañino	Riesgo Moderado (MO)

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
Construcción	Riesgos comunes para todas las actividades constructivas del Proyecto.	Accidentes y afectación a la salud de los trabajadores durante el desplazamiento de equipos, manejo de materiales, manipulación de equipos y herramientas, excavaciones, trabajo en altura, levantamiento de carga manual y mecánica, limpieza, trabajo en caliente, manipulación de productos químicos y resto de actividades del proceso constructivo. Así mismo, existe el riesgo de afectación a la salud de los trabajadores, por el potencial riesgo bilógico, principalmente durante las actividades de excavación en puentes y drenajes, así como, por la manipulación de desechos del Proyecto. También, la salud de los trabajadores se podría ver afectada por la ocurrencia de incendios y explosiones durante la manipulación de productos químicos como, combustibles, asfaltado, pintura, etc.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta y mantiene una política y procedimientos para la gestión de la salud y la seguridad de los trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, con relación a los términos empleos y convenios colectivos, incluidos por ejemplo, los derechos de los trabajadores con respecto a los salarios y prestaciones; las deducciones salariales; las horas de trabajo; los acuerdos sobre las horas extra y su remuneración; los descansos y las licencias por enfermedad, maternidad, vacaciones o feriados, etc., si no se cuentan con políticas y procedimientos claros y comprensibles sobre las condiciones laborales y términos de empleo, y se les comunica de forma adecuada a los trabajadores sobre estos desde el comienzo de la relación laboral y cuando se produzca cualquier cambio sustancial. El MOPT cuenta con estos procedimientos.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si se prohíbe a los trabajadores de su libertad de asociación y sindical y derecho de negociación colectiva. El MOPT cuenta con convenio colectivo para los trabajadores.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Violación a los derechos humanos, si no se cuenta con y mantienen políticas y procedimientos que confirman el compromiso de las empresas	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
		para respetar dichos derechos. El MOPT cuenta con políticas que apoyan los derechos humanos e incluyen en su marco laboral los acuerdos sobre derechos humanos (ver sección de marco legal).					
		Violación de los derechos de los trabajadores en el ámbito laboral y de empleo y cualquier convenio colectivo aplicable, si no se proporciona a los trabajadores información documentada, clara y comprensible, sobre sus derechos. El MOPT cuenta con un convenio colectivo con el sindicato de los trabajadores. Debe asegurarse que todos los trabajadores del Proyecto tengan acceso a esta información.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Discriminación y desigualdad de oportunidades para trabajadores migrantes, en términos de empleos y condiciones laborales sustancialmente equivalentes a los de los trabajadores no migrantes que realizan labores similares, si no se cuentan con y aplican políticas y procedimientos que establezcan estos principios. El MOPT cuenta con políticas que establecen el principio de la no Discriminación e igualdad de oportunidades para todos los trabajadores (código de ética institucional)	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Discriminación y desigualdad de oportunidades para todos los trabajadores si no se establecen y mantienen políticas y procedimientos sobre la No discriminación e igualdad de oportunidades. El MOPT cuenta con políticas que establecen el principio de la no Discriminación e igualdad de oportunidades para todos los trabajadores (código de ética institucional).	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Afectación de los ingresos y calidad de vida de los trabajadores durante la reducción de la fuerza laboral colectiva, si no se realizará un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral, y en su caso no se desarrolla e implementa un plan de reducción de la fuerza laboral para mitigar dicha afectación. El MOPT debe desarrollar un procedimiento para disminución de la fuerza laboral colectivo.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política que establezca la edad mínima de 15 años para emplear a trabajadores menores (en El Salvador la edad mínima es 14 años) y que prohíba emplear a menores de 18 años en trabajos peligrosos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política que establezca la prohibición del empleo de trabajo forzoso (cualquier tipo de trabajo o servicio que no se realiza de manera voluntaria y que se le exige a una persona bajo amenaza de fuerza o de castigo). El MOPT cuenta con políticas que establecen este principio, (código de conducta).	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas). El MOPT debe desarrollar dicho procedimiento.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro (asfalto, material de cantera de préstamos, cemento, etc.) tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables. El MOPT debe desarrollar dicho procedimiento.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Conflictos entre los trabajadores y con los diferentes niveles del Proyecto, si no se cuenta con un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Así como, para los trabajadores contratados por terceros. El MOPT debe desarrollar dicho mecanismo.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOPT si no se cuenta con un código de conducta / código de ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto (existe un código de ética que debe ser complementado para reflejar la prohibición del tráfico de personas, trabajo infantil, y la explotación sexual y abuso de menores).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQ), si no se cuenta con políticas y procedimientos que permitan la participación (consultas) y aprovechamiento de los beneficios del Proyecto de manera equitativa para todos los trabajadores. El MOPT cuenta con dicho procedimiento (Política de igualdad de género del MOPT).	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la violencia de género por la presencia de trabajadores de otras comunidades. Riesgo de trabajo infantil y trabajo forzoso. El MOPT cuenta con un código de ética que incluye la restricción de estos temas para los trabajadores.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores de otras comunidades.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la afectación desproporcionada a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Contagio por COVID-19 y otras enfermedades infecciosas durante las actividades de construcción.	No	Si	Alta	Dañina	Importante
		Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto, si en el contrato con la firma o personal de seguridad no se cuenta con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectación a las personas debido al consumo de agua por el Proyecto, si no se tiene un uso racional y utiliza el agua de las fuentes de abastecimiento de las comunidades. El Proyecto utilizará agua pero no de las fuentes de abastecimiento de la población y energía para el proceso constructivo, sin embargo, no se prevé que sean cantidades significativas que afecten a la población.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Exposición de las comunidades a los riesgos derivados del Proyecto. (El Proyecto cuenta con un plan de gestión de tráfico durante la construcción y el diseño incluye diseño de seguridad vial. El Proyecto se diseñará siguiendo códigos de ingeniería para carreteras. El PGAS incluye un plan de gestión de materiales peligroso).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectación a patrimonio cultural en la zona de implementación del Proyecto. (El Proyecto no se encuentra ubicado en una zona con presencia de patrimonio cultural. El MOPT contará con un procedimiento de hallazgo fortuito en línea con la normativa nacional aplicable, para tender en caso de hallazgos fortuitos durante las actividades de excavación). Lo anterior en concordancia con el Estándar ambiental 8 del Banco Mundial.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
		Riesgo de afectación por las actividades del Proyecto a actividades fronterizas y aumento migratorio y tráfico de personas. El proyecto no se implementa en territorio fronterizo ni potencializa el tráfico de personas.	Si	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Existe flora con categoría de amenazada en el área del proyecto, que no se espera sea afectada. Asimismo, existe fauna en la categoría de amenazada y en peligro que tienen el riesgo de sufrir atropellamientos accidentales durante la construcción y el funcionamiento de la vía.	Si	Si	Baja	Dañino	Tolerable
	Instalaciones del Contratista (campamento de obra), incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales, parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Accidentes a los trabajadores durante las actividades para la instalación de campamento y resto de centro de apoyo.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Daño a los equipos y materiales durante la instalación de campamento y resto de centro de apoyo.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen los permisos y autorizaciones necesarias para instalar y operar cada una de las instalaciones de apoyo del Proyecto.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Inundación de los centros de apoyo si no se ubicaran en lugares sin riesgo de inundación.	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Moderado
	Desplazamiento físico y económicos de familias o individuos, demolición de muros, comercios, pacerlas agrícolas y otras y demás infraestructuras que puedan ser afectadas por coincidir con el derecho de vías según el diseño del Proyecto.	Incumplimiento en el cálculo de pérdidas de bienes, que indemnicen a costo de reposición y brinden compensación por afectaciones transitorias y permanentes. (El MOPT cuenta con procedimientos para avaluaos a precio de reposición)	No	Si	Baja	Extremadamente dañino	Moderado
		Incumplimiento de restablecimiento de ingresos o medios de vida o subsistencia formales o informales, incluso por afectaciones transitorias.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Ejecución de la restitución de medios de vida sin consultas adecuadas, inclusivas y culturalmente apropiadas.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Falta de consideración de los impactos a terrenos necesarios para las obras de apoyo.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Conflictos con la empresa constructora y MOPT y afectados por desplazamientos económicos, por inconformidad con compensaciones, ayudas / apoyos o gestión deficiente de los planes para restauración económica, e incumplimiento en la gestión del PRI.	No	Si	Media	Dañino	Moderado

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
		Afectaciones extendidas por incumplimiento de calendarios de obras, tales como accesos a tierras, y propiedades e interrupciones a actividades de subsistencia y de generación de ingresos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectaciones desproporcionadas en población vulnerable, por inequidad y exclusión por incumplimiento en la gestión del PRI.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Conflictos sociales por gestión deficiente del sistema de Quejas y Reclamos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
	Poda y tala de árboles necesarios, a ser afectados por el Proyecto.	Accidente a los trabajadores durante la poda y tala de los árboles.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos, tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de traslado, reubicación o protección de los servicios	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Quejas de los habitantes de las comunidades por interrupción de los servicios.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
	Movimiento de tierra: incluido excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación, pruebas de calidad del compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.	Accidente a los trabajadores y habitantes de las comunidades por la ejecución de las actividades de movimiento de tierra y desplazamiento de maquinarias.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Quejas de los habitantes de las comunidades por la generación de polvo, aumento del ruido ambiental, afectación a accesos a propiedades y casas, interrupción de servicios, entre otros, durante las actividades de movimiento de tierra.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de movimiento de tierra, etc.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Erosión en la zona del Proyecto si se presentan precipitaciones fuertes de lluvias como para generar escorrentías. (No se espera que este riesgo tenga afectación significativa debido a que la zona es seca y plana).	No	Si	Baja	Dañino	Moderado

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a casas, comercios, propiedades y desvíos, etc.	Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, debido a la implementación de las medias de seguridad del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Accidente de tráfico por violación de los choferes a las medidas de seguridad implementadas en el en el plan de manejo de tránsito del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Excavación y confección de obras de artes, incluidos, contenedores, drenajes, etc.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades relacionadas a las obras de artes.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Inundación en la zona de trabajo si no se mantienen los drenajes habilitados durante la construcción. Existe el riesgo de que el Proyecto aporte sedimentos a las quebradas por fuertes lluvias durante la construcción.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
	Colocación de emulsión asfáltica para la emprimación.	Accidente de tránsito por violación de los choferes a las medidas de seguridad implementadas como parte del plan de manejo de tránsito del Proyecto durante la ejecución de las actividades.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Colocación de asfalto y reductores de velocidad.	Accidentes a los trabajadores y de tránsito durante la ejecución de las actividades.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Colocación de señalización horizontal y vertical.	Accidentes a los trabajadores y de tránsito durante las intervenciones para la colocación de señalización horizontal y vertical e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Implementación de actividades ambientales, como la revegetación y compensación de árboles, así como, el acondicionamiento de áreas verdes del Proyecto.	Introducción de especies invasivas como parte de la compensación forestal y mejoramiento paisajístico.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Accidente a los trabajadores durante las actividades de compensación y mejoramiento paisajístico.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante

Official Use Only

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	**Actividad**	**Descripción del Riesgo**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**	**Probabilidad**	**Consecuencia**	**Nivel de Riesgo**
	Limpieza de la zona del Proyecto.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de limpieza de las zonas del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de limpieza.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones temporales.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
Operación	Mantenimiento de los caminos: incluido, pintura, drenajes, poda de árboles, corrección de grietas, rehabilitación antes desastres naturales.	Accidente a los trabajadores y tránsito local por la ejecución de las actividades de mantenimiento del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de mantenimiento.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, la generación de ruido y posible interrupción accidentes temporal de los servicios existentes, debido a desvío temporal del tránsito y el movimiento de equipos pesados durante el mantenimiento del Proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Aporte de sedimentos a las quebradas si el Proyecto no contempla en el sistema de drenaje trampas para retener sedimentos y /o si estas no son limpiadas periódicamente.	Si	Si	Media	Dañino	Moderado
		Existe fauna en la categoría de amenazadas y en peligro que tiene el riesgo de sufrir atropellamientos accidentales durante el funcionamiento de la vía.	Si	Si	Baja	Dañino	Tolerable

Fuente: Elaboración Propia

La sección ha presentado de forma estructurada los impactos y riesgos ambientales y sociales asociados al Proyecto, integrando variables clave para su clasificación y análisis. Estas matrices no deben entenderse como un producto cerrado, sino como una herramienta estratégica de gestión que orienta las acciones a lo largo del ciclo del Proyecto. Su utilidad dependerá de su apropiación por parte de los actores implementadores, así como de su efectiva vinculación con los instrumentos de planificación. En este marco, el capítulo siguiente

Official Use Only

representa un momento clave para mostrar cómo estos hallazgos fueron traducidos en medidas concretas de gestión ambiental y social, fortaleciendo así la trazabilidad y efectividad del sistema de gestión del Proyecto.

6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) representa una herramienta estratégica y operativa que permite traducir el análisis de riesgos e impactos del Proyecto en acciones concretas de mitigación, prevención, corrección o compensación. Su estructura responde a una lógica de trazabilidad que conecta las fases del diagnóstico, la planificación, la ejecución y el seguimiento ambiental y social. De este modo, el PGAS no se limita a un ejercicio técnico, sino que evoluciona hacia un instrumento anticipatorio y contractual, que guía la implementación del Proyecto conforme a las obligaciones establecidas en el marco normativo nacional y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

El PGAS consolida las medidas que deben ser adoptadas en cada etapa del Proyecto, define responsables, cronogramas, recursos y mecanismos de seguimiento, y se convierte en la principal evidencia del cumplimiento de los compromisos ambientales y sociales. En este sentido, su valor normativo y fuerza contractual es central: es el instrumento que regula las obligaciones de los contratistas y subcontratistas, sirve de base para las auditorías y fiscalizaciones institucionales, y delimita las consecuencias frente a posibles incumplimientos. Esta función requiere que el PGAS sea incluido en los pliegos de licitación, validado técnicamente, y supervisado durante toda la ejecución del Proyecto.

Su efectividad, sin embargo, dependerá de múltiples factores complementarios, entre ellos:

– La integración real de sus indicadores al sistema de monitoreo y evaluación del Proyecto, permitiendo una lectura dinámica y en tiempo real de los avances, alertas tempranas y correcciones necesarias.

– La existencia de un presupuesto operativo claro y realista, compatible con el alcance y complejidad de las medidas previstas, y debidamente incorporado en las propuestas técnicas y financieras de los ejecutores.

– La definición de un esquema robusto de fiscalización, con funciones claras para el MOPT, la firma supervisora y otras entidades nacionales, acompañado de mecanismos efectivos de aplicación de sanciones, medidas correctivas y cláusulas contractuales vinculantes.

– Y su capacidad de evolución y adaptación, es decir, de responder a cambios en el entorno o nuevos riesgos emergentes sin perder coherencia con el marco normativo y técnico que le da origen.

Por todo lo anterior, el PGAS debe ser entendido no solo como una medida de cumplimiento, sino como una herramienta de gestión estratégica, que condiciona el éxito del Proyecto en términos de sostenibilidad, legitimidad social, viabilidad normativa y eficacia operativa.

Las medidas de prevención, reducción, mitigación, control y compensación constituyen un conjunto organizado de acciones, complementarias e interrelacionadas entre sí, que optimizan el uso de los recursos, y permiten que el Proyecto se implemente en un marco de protección ambiental y social para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) es la herramienta que define las medidas de mitigación de los impactos y riesgos identificados para el Proyecto. Tiene como objetivo guiar al ejecutor en la implementación de buenas prácticas ambientales y sociales, para garantizar el cumplimiento de las normativas aplicables al Proyecto y corregir tempranamente las desviaciones que puedan ocurrir durante la implementación de los Proyectos.

Los objetivos específicos del PGAS son:

- ✓ Definir los criterios para el cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al Proyecto, en materia ambiental, social, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo.
- ✓ Identificar y definir las medidas de mitigación necesarias y establecer las pautas de monitoreo y control de su ejecución y toda otra que surja como necesaria, durante fase pre-constructiva, construcción y operativa del Proyecto.

El PGAS está constituido por una serie de medidas de mitigación, programas para cada etapa del Proyecto, junto con las definiciones de los roles y responsables de su implementación. El PGAS es aplicable para el Proyecto en toda su extensión y niveles de intervención y debe formar parte de los pliegos de licitación del Proyecto.

6.1. MARCO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL CICLO OPERATIVO DEL PGAS.

El correcto diseño y gestión ambiental y social del Proyecto está directamente relacionado con la mitigación de impactos en las fases constructiva y operativa. La incorporación de los aspectos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en todo el ciclo del Proyecto es, en consecuencia, fundamental para lograr una adecuada gestión de estos impactos.

Con el fin de cumplir con las normativas de aplicación presentadas en el "marco institucional y legal", mitigar, o compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales del Proyecto identificados en el Capítulo de "identificación de riesgos e impactos", es necesario establecer un sistema de gestión que defina los procedimientos, roles y actividades necesarias según la etapa del ciclo de Proyecto. A continuación, se describe este sistema de gestión.

En este sentido, el marco de gestión ambiental y social propuesto busca organizar las funciones y responsabilidades por etapa del ciclo de vida del Proyecto, y establecer un puente operativo entre los impactos y riesgos previamente identificados y las acciones requeridas para su mitigación efectiva. La funcionalidad de este marco dependerá, en gran medida, de su integración con las capacidades institucionales del MOPT, la supervisión técnica y los tiempos reales de ejecución del Proyecto, así como de su capacidad para adaptarse dinámicamente ante hallazgos o incidentes no previstos. Asimismo, permitirá brindar trazabilidad, control de cumplimiento normativo y soporte contractual para las medidas de gestión que los implementadores deben adoptar.

Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva

El Análisis ambiental documenta la consulta realizada en asamblea comunitaria en el marco de preparación del diseño conceptual del Proyecto, que documenta lo referente a recomendaciones de partes interesadas para mitigar ciertos riesgos y asegurar beneficios.

El MOPT prepara los pliegos de licitación del Proyecto, incorporando las cláusulas y requisitos ambientales, sociales, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo, de derechos humanos y enfoque de igualdad de género necesarios y otros temas de las EAS, tanto generales, como específicos del Proyecto, junto con los lineamientos de este PGAS, y los requisitos de informes y reportes periódicos. El MOPT debe asegurar que se tramiten y obtengan los permisos ambientales y acuerdos sociales requeridos por el Proyecto.

Los documentos de licitación deben delinear el contenido mínimo del PGAS a nivel constructivo, con la incorporación explícita (en el llamado a licitación de las obras) de las acciones de gestión socioambiental en el cálculo de costos. Las propuestas recibidas durante el proceso de licitación de las obras deberán contener un presupuesto que contemple el costo de la implementación y cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental, social, de trabajo y condiciones laborales y de seguridad y salud ocupacional que requiera el Proyecto, para garantizar el cumplimiento con los EAS del BM y normativa nacional aplicable.

Esta etapa inicial del ciclo del Proyecto representa una oportunidad estratégica para integrar, desde el diseño contractual, los compromisos ambientales y sociales establecidos en el marco normativo nacional y en el Marco Ambiental y Social del Banco Mundial. La incorporación clara y completa de estos compromisos en los pliegos de licitación contribuye a garantizar su implementación efectiva y medible, así como a establecer una trazabilidad que facilite el monitoreo y cumplimiento durante la ejecución del Proyecto.

Gestión Socioambiental en Fase Constructiva

Al inicio de la Fase Constructiva, la Empresa Contratista adjudicataria de las obras será la responsable de preparar e implementar el Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo (PGASC), así como de tramitar y mantener vigentes todas las habilitaciones ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional, y seguros obligatorios requeridos según el marco normativo nacional, por la duración de su contrato. Asimismo, será responsable de obtener las factibilidades de servicios públicos que requiera según las obras.

Antes del inicio de la obra, el Contratista deberá presentar ante el MOPT, para su aprobación, un PGAS a nivel constructivo. Este PGAS deberá contener, como mínimo, los programas detallados en este capítulo. El PGAS a nivel constructivo será revisado a nivel técnico por la firma supervisora y será aprobado por la UEP, el BM realizará la revisión para no objeción.

Official Use Only

Una vez aprobado el PGAS, la Empresa Contratista será responsable de su cumplimiento, bajo la supervisión del MOPT, arbitrando los medios necesarios para implementar los Programas que en su marco se formulan. La Empresa Contratista deberá contar con el personal social, ambiental, de seguridad, salud ocupacional, recursos humanos, necesario, quienes serán los responsables de llevar a cabo la implementación del PGAS. Asimismo, la contratista debe cumplir y hacer cumplir a contratistas, subcontratistas y suplidores primarios, todas las disposiciones contenidas en dicho plan, la legislación ambiental nacional y el MAS del BM, durante todas las etapas de la ejecución de las obras a su cargo.

La Empresa Contratista preparará informes mensuales al MOPT, detallando las acciones de ejecución y resultados de la implementación del PGAS a nivel constructivo. Las actividades de fiscalización, control y seguimiento del PGAS las realizará el MOPT, en colaboración con la firma supervisora. El MOPT podrá realizar visitas de inspección, elaborar informes de uso interno para el Proyecto, y determinar e imponer medidas correctivas cuando sea necesario, en base a las estipulaciones del pliego de licitación.

La autoridad ambiental podrá realizar supervisión de control de la obra, de acuerdo con sus competencias.

Al final de la obra, la Contratista debe presentar un Informe Final Ambiental y Social, donde se incorpore la información correspondiente a la implementación del PGAS a nivel constructivo, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de cumplimiento de los indicadores ambientales y sociales monitoreados durante la obra.

El MOPT, con el apoyo de la firma supervisora, deberán acompañar el proceso de diseño, construcción y operación del Proyecto desde el punto de vista ambiental y social, y asegurar el cumplimiento de las EAS del BM, presentando los avances en cuanto dicho cumplimiento en sus informes semestrales al BM.

La Fase Constructiva representa el momento más crítico para la manifestación de impactos y riesgos ambientales y sociales. Por ello, el PGAS constructivo no debe considerarse únicamente un instrumento de planificación técnica, sino una herramienta de gestión contractual, monitoreo estratégico y cumplimiento normativo. Su correcta implementación condiciona la calidad ambiental y social del Proyecto, así como su aceptación comunitaria y sostenibilidad a largo plazo. Es imprescindible asegurar una articulación continua entre el PGAS, los mecanismos de supervisión y el sistema de reporte ambiental-social, de modo que se facilite la trazabilidad entre los compromisos asumidos y las acciones ejecutadas en campo.

Gestión Socioambiental en Fase Operativa

Durante la etapa operativa, el MOPT será responsable de la operación y mantenimiento de las infraestructuras construidas por el Proyecto. Los departamentos ambientales y sociales del MOPT deberán asegurar el cumplimiento socioambiental durante la ejecución de las actividades de mantenimiento por realizarse, incluidas en el PGAS.

La fase operativa representa un momento clave para garantizar la sostenibilidad de los resultados del Proyecto. La eficacia del PGAS dependerá de su capacidad para mantenerse vigente, dinámico y adaptativo, especialmente en lo que respecta al seguimiento periódico de los compromisos asumidos. Esta fase exige una institucionalidad activa por parte del MOPT, que asegure el cumplimiento continuo de las medidas de mitigación, y una articulación clara entre mantenimiento vial, supervisión ambiental y relación con las comunidades.

6.2. ENTIDADES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

A continuación, se presentan las principales responsabilidades de los principales actores responsables de la gestión socio ambiental del Proyecto.

MOPT: La coordinación general de la gestión ambiental y social del Proyecto es responsabilidad del MOPT. En su carácter de Ejecutor, el MOPT es responsable de la implementación general del Proyecto y de la administración de los recursos del Préstamo. Para esto, debe ejercer una adecuada coordinación interinstitucional y tomar las previsiones necesarias para que el Proyecto se ejecute en el marco del cumplimiento con las Políticas y condiciones socio ambientales contractuales de la operación. Asimismo, deberá implementar y actualizar su SGAS según las necesidades de la operación a lo largo del ciclo de vida del Proyecto.

El MOPT tiene a su cargo la coordinación técnica y operativa del Programa, incluyendo: la programación de las intervenciones de cada componente; la ejecución de Proyectos, incluidas las acciones de gestión

ambiental y social; la verificación de que éstas cumplan en su formulación con los requerimientos socioambientales establecidos en el contrato de préstamo; y la supervisión ambiental y social de la ejecución de los Proyectos, durante la construcción y por un período de 3 años posterior a su finalización.

El MOPT, también es responsable de los aspectos ambientales y sociales vinculados con la preparación, ejecución y seguimiento del Proyecto, y tiene responsabilidad operativa para: (i) la contratación y seguimiento de las obras y otras actividades del Proyecto; (ii) la aprobación de informes de avance donde se incluyen los temas de gestión ambiental y social en obras; y (iii) la gestión de los pagos a consultores, proveedores y contratistas. El MOPT debe preparar informes semestrales de cumplimiento socio ambiental y presentarlos al BM para su validación y atender las oportunidades de mejora identificadas por el BM.

BM: El BM, por su parte, será encargado de revisar la implementación, de las medidas establecidas dentro del PCAS por parte del MOPT. Esto incluye la evaluación y No Objeción del PGAS a nivel constructivo preparado por la firma contratista. Asimismo, el BM evaluará la implementación del PGAS y el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental y social allí establecidas, a fin de asegurar el cumplimiento con el MAS. Esto incluye la revisión y aprobación de los informes semestrales de cumplimiento ambiental y social presentados por la UEP, como la realización de misiones de supervisión ambiental y social. Este seguimiento a consideración del BM se podrá realizar en todas las etapas del ciclo de Proyecto.

Empresa Constructora: Tiene la responsabilidad de la ejecución del Proyecto en cumplimiento con los EAS del Banco y los requisitos definido en el contrato a través del PCAS y del PGAS C. Así como, obtener los permisos y autorizaciones definidas en el contrato. También, debe atender en el Proyecto, las oportunidades de mejoras identificadas por el MOPT, la firma supervisora, el BM y las autoridades ambientales nacionales. Deberá presentar informes mensuales de cumplimiento para la validación de la firma supervisora.

Firma supervisora: Asesorar al contratista para el cumplimiento ambiental y social del Proyecto. Validar la incorporación en el diseño del Proyecto los aspectos ambientales y sociales. Preparar informes mensuales del avance, asegurando reportar sobre el cumplimiento socio ambiental en el Proyecto y presentarlo al MOPT para su validación durante las fases del Proyecto que correspondan.

Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano VMVDU: formula y dirige la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano, elabora Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, desarrollar proyectos de Asentamientos Humanos en El Salvador.

6.3. MARCO INSTITUCIONAL, AMBIENTAL Y SOCIAL (ROLES Y FUNCIONES)

A continuación, se presenta una tabla que resume las funciones y responsabilidades asignadas a las principales instituciones involucradas en la implementación del Proyecto, con base en las disposiciones del marco normativo nacional y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial. Esta síntesis permite visualizar el alcance institucional de cada actor y su contribución a la gestión ambiental y social del Proyecto.

Tabla N°. 103. Marco institucional y ambiental del Proyecto

Institución	Responsabilidad / Función
Ministerio de Obras Públicas y Transporte	✓Unidad Ejecutora del Proyecto ✓Preparación de condiciones técnicas, términos de referencia y licitación del Proyecto ✓Contratación de empresas y asegurar el cumplimiento socio ambiental de las mismas durante la ejecución del Proyecto ✓Seguimiento y supervisión ambiental y social del Proyecto ✓Asegurar el cumplimiento socioambiental del Proyecto de acuerdo con las normas nacionales aplicables y las políticas del BM ✓Entrega de informes de cumplimiento ambiental y social al BM ✓Atender las oportunidades de mejora identificadas por el BM ✓Gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales de la operación a través de la implementación del SGAS del Proyecto ✓Divulgación y Publicación de Documentos

Institución	Responsabilidad / Función
Banco Mundial BM	✓Aprobación del préstamo ✓Asesoramiento y monitoreo para que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con los estándares ambientales y sociales del Banco ✓Revisión documental y aprobación del visto bueno para la implementación del Proyecto en cumplimiento con las políticas del BM en sus diferentes áreas técnicas y administrativas. ✓Divulgación y Publicación de Documentos
Ministerio de Hacienda	✓Comunicación de disponibilidad de fondos
Asamblea Legislativa	✓Ratificación del préstamo
Empresa constructora	✓Ejecución del Proyecto en cumplimiento con las salvaguardias del Banco y nacionales ✓Gestión de permisos ✓Atención a las oportunidades de mejoras identificadas en el Proyecto.
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	✓Extender Permiso Ambiental para la ejecución del Proyecto ✓Aprobar el Programa de Manejo Ambiental, las solicitudes de instalación del Plantel, banco de préstamos y sitios de disposición de los desechos ✓Auditoría del Proyecto para verificación del Programa de Manejo Ambiental ✓Auditoría de cierre del Proyecto
Ministerio de Vivienda	✓Acompañamiento y asistencia técnica en el proceso de escriturización. ✓Acompañamiento social en todo el proceso de reasentamiento. ✓Garantizar enfoque integral de seguridad social ✓Coordinación interintitucional ✓Atención a necesidades especificas de ser necesario
Autoridades de los Distritos de Ciudad Delgado, Tonacatepeque y Apopa.	✓Facilitación de permisos de tala, poda y siembra de árboles, de ser necesario. ✓Apoyo en las consultas ciudadanas

6.4. JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL CICLO DEL PROYECTO

En esta sección se definen los lineamientos generales de las medidas de prevención, reducción, mitigación, o en su defecto compensación de impactos y riesgos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional del Proyecto, para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Jerarquía de Mitigación

La aplicación de la jerarquía de mitigación descrita no solo estructura las respuestas del Proyecto ante los impactos negativos, sino que también fortalece la lógica preventiva del PGAS. Esta jerarquía permite asegurar que las decisiones adoptadas prioricen la eliminación de riesgos desde el diseño y planificación, reforzando así el carácter anticipatorio y adaptativo del sistema de gestión ambiental y social. Asimismo, facilita una trazabilidad clara entre el análisis de impactos (capítulo 5) y las medidas operativas del PGAS, condición esencial para la efectividad normativa y contractual del instrumento.

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

La jerarquía de mitigación, establecida en este EIAS define que las medidas sean implementadas siguiendo la siguiente priorización. La implementación de las medidas debe aplicarse en todas las etapas del Proyecto. El MOPT deberá asegurar que las medidas por implementarse en el Proyecto mantengan esta jerarquía.

1. **Preventivas:** son definidas para ejecutarse normalmente en las etapas preliminares de ejecución de las actividades del Proyecto, (analizan alternativas para evitar los riesgos e impactos)

2. **Reductoras:** son definidas para reducir los efectos de los impactos y la materialización de los riesgos que no pudieron ser evitados con la implementación de medidas preventivas. Pueden incluirse en es esta categoría medidas correctivas para reducir los efectos de los riesgos e impactos.
3. **Mitigadoras:** son definidas para mitigar los efectos de los impactos y riesgos que no pueden ser reducidos o que el nivel de reducción no es suficiente para aceptarlos como riesgos e impactos tolerables.
4. **Compensatorias:** son definidas para restaurar o compensar los efectos de los impactos y riesgos que no se pueden evitar, reducir o mitigar.

6.1.1 Medidas en la fase constructiva

La fase constructiva representa el momento en que se materializan la mayoría de los impactos físicos y sociales identificados en el Proyecto. Sin embargo, se reconoce que muchos de estos efectos encuentran su origen en decisiones adoptadas en fases previas diseño, planificación, prefactibilidad, por lo que una adecuada gestión de impactos debe considerar la trazabilidad completa desde las etapas iniciales. En la fase constructiva, las medidas se concentran en evitar, reducir, mitigar o compensar los impactos negativos derivados de las obras. El MOPT y la firma contratista adjudicataria son responsables de implementar las medidas previstas en los planes del PGAS, las cuales deben dar respuesta a los impactos y riesgos previamente identificados.

El MOPT deberá considerar en lo relacionado a:

- ✓ Mantener zonas peatonales durante la construcción y operación de la calle.
- ✓ Brindar información a la población desde el inicio hasta el final cómo va el proyecto, para ir acomodando la maquinaria que se utilizará.
- ✓ Implementar medidas para mitigar el impacto por polvo y congestión del tránsito a la población.

Medidas en la fase operativa

Durante la etapa operativa, el enfoque de gestión debe sostenerse con igual rigurosidad, integrando las acciones preventivas y correctivas previstas para esta fase. Asimismo, es necesario reconocer que algunos impactos operativos pueden mitigarse eficazmente si fueron previstos desde fases anteriores, lo que refuerza la importancia de un enfoque transversal e integral en toda la planificación. Las medidas aquí descritas buscan prevenir nuevos impactos durante el mantenimiento y uso del camino, y consolidar los beneficios esperados del Proyecto en términos de sostenibilidad ambiental y bienestar comunitario.

La siguiente tabla incluye medidas para ser implementadas durante las actividades de mantenimiento del camino.

Tabla N°. 104. Medidas para la fase operativa

Aspecto	Impactos y Riesgos	Medidas de gestión	Responsable
Seguridad y Salud Ocupacional	Accidente de los trabajadores y de tránsito local por la ejecución de las actividades de mantenimiento del Proyecto y no respetar las velocidades y señales de la seguridad en el camino mejorado.	Implementar plan de manejo de tránsito y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores y de la comunidad. Mantener campañas de seguridad vial.	Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional
Ambiental	Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, equipos operando con liqueo durante las actividades de mantenimiento.	Mantener equipos con mantenimiento preventivo al día. Inspeccionar equipo previo al uso Aplicar plan de respuesta ante contaminación del suelo y agua y disponer el suelo y agua contaminada adecuadamente.	Especialista Ambiental

Aspecto	Impactos y Riesgos	Medidas de gestión	Responsable
	Generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	Implementar plan de gestión de residuos.	Especialista Ambiental
	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación de material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades de mantenimiento.	Mantener equipos con mantenimiento preventivo al día. Inspeccionar equipo previo al uso Humectar las zonas de trabajo cuanto las actividades generen material particulado	Contratistas Especialista Ambiental
	Aporte de sedimentos a las quebradas con relación al Proyecto, si algunos drenajes del Proyecto vierten directamente a dichas quebradas.	Realizar mantenimiento rutinario a los drenajes diseñados, incluidos a las trampas de sedimentos de los drenajes.	MOPT Especialista Ambiental
	Impactos indirectos relacionados a la protección de biodiversidad y especies invasoras.	Capacitar a la población sobre buenas prácticas para la protección de la biodiversidad y conocimiento de especies invasoras.	MOPT Especialista Ambiental
Social	Quejas y reclamos de los habitantes de las comunidades, usuarios de la vía, peatones, por la congestión temporal del tránsito debido a las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial, la generación de ruido y posible interrupción temporal de los servicios existentes, debido a desvío temporal del tránsito y el movimiento de equipos pesados, maquinaria durante el mantenimiento del Proyecto.	Mantener operativo el mecanismo de gestión de quejas para las partes interesadas. En lo posible, programar la ejecución de los mantenimientos en horarios de menor tráfico y con tiempos cortos.	Contratistas / MOPT Especialista Ambiental

Fuente: Elaboración Propia

6.5. PROGRAMAS Y PLANES DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El presente EIAS incluye medidas en el PGAS para asegurar alineación del Proyecto con relación a los requisitos de los Estándares Ambientales y Sociales del BM. La preparación del PGAS a nivel constructivo es responsabilidad de la firma contratista adjudicataria de las obras. Su aprobación está a cargo de la Firma Supervisora, previa revisión del MOPT y el BM. El PGAS incluirá las medidas de manejo identificadas para el Proyecto, y estará constituido por una serie de programas. Los programas y planes definen indicadores de desempeño, metas, seguimientos, y responsabilidades de su implementación.

La siguiente tabla resume los principales programas del PGAS, organizados según su enfoque ambiental, social, laboral y de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla N°. 105. Resumen de planes de gestión ambiental, social, laboral y de seguridad y salud ocupacional del PGAS

#	Programas, Planes o Medidas
6.5.1. Planes para la gestión ambiental	
6.5.1	Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
6.5.2	Plan de Manejo de Materiales Peligrosos.
6.5.3	Plan de Control de Erosión y Sedimentación.
6.5.4	Plan de estabilización de taludes.
6.5.5	Plan de control de emisiones atmosféricas, gases de efecto invernadero (GEI) y olores molestos.
6.5.6	Plan de manejo de ruidos.
6.5.7	Plan de manejo, conservación y calidad del agua.
6.5.8	Plan de manejo y monitoreo de la biodiversidad.
6.5.9	Plan de manejo y monitoreo de la fauna en la etapa de operación
6.5.10	Plan de control de especies invasoras.
6.5.11	Plan de cierre y abandono.
6.6. Planes para la gestión social	
6.6.1	Plan de relaciones comunitarias.
6.6.2.	Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas).
6.6.3.	Programa de compensación Social
6.6.4	Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos
6.6.5	Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos
6.6.6	Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto
6.6.7	Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades
6.6.8	Plan de gestión de Afectaciones por terrenos y estructuras DDV
6.6.9	Plan de gestipon afectación a la circulación vehicular y peatonal
6.6.10	Plan de atención de quejas y reclamos (resumen PPPI)
6.6.11	Plan de acción sobre violencia de género.
6.6.12	Plan de Manejo de contratistas
6.6.13	Plan de contratación de mano de obra local.
6.7Planes para la gestión de trabajo, condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo	
6.7.1	Plan de seguridad y salud ocupacional, incluyendo prevención del COVID-19 (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM).
6.7.2	Plan de seguridad, tráfico y señalización.
6.7.3	Plan de manejo de desastres naturales.
Plan de monitoreo, seguimiento y control socio ambiental de la implementación del PGAS del Proyecto	

Fuente: Elaboración Propia

La implementación efectiva de estos planes será clave para garantizar la trazabilidad, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad ambiental y social del Proyecto. Su ejecución debe articularse con los mecanismos de seguimiento, verificación, reporte y control previstos a lo largo del ciclo de vida del Proyecto.

Official Use Only

6.5. PLANES PARA LA GESTION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Los planes incluidos en esta sección desarrollan las medidas específicas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados a lo largo del ciclo del Proyecto. Su propósito es asegurar que los riesgos ambientales sean gestionados con un enfoque técnico y normativo consistente, garantizando el cumplimiento con el marco legal nacional y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Estos planes no son documentos estáticos: su aplicación debe responder al dinamismo del contexto del Proyecto, permitiendo ajustes en función de la aparición de impactos reales no previstos, la retroalimentación derivada de los mecanismos de quejas y reclamos, los procesos de consulta con comunidades, o las recomendaciones de autoridades ambientales competentes. Su flexibilidad no resta rigurosidad, sino que refuerza su pertinencia operativa y legitimidad social.

6.5.1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos										
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el manejo de los residuos sólidos y líquidos y no domésticos, que generará el Proyecto en las actividades constructivas.										
Metas: Manejar adecuadamente todos los desechos sólidos y líquidos, generados en el Proyecto durante las actividades constructivas.										
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento							
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Unidades de apoyo y frentes de trabajo en todo el Proyecto										
Impactos por gestionar: Contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas, contaminación por malos olores. **Riesgos por gestionar:** Quejas de los habitantes de las comunidades y los trabajadores por malos olores de las aguas residuales y efluentes generados en las actividades del Proyecto, si no se realizara un manejo y disposición adecuada. ✓ Aporte de sedimentos a las quebradas, si los drenajes temporales del Proyecto durante la construcción vierten directamente a las quebradas, sin decantación de sedimentos. ✓ Proliferación de insectos y roedores por el mal manejo de los desechos sólidos comunes										
Tipos de medidas:										
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación		
Acciones a implementar:										

Acciones	**Efecto por prevenir**	**Medidas ambientales mínimas a cumplir**	**Responsable**
Gestión de desechos sólidos comunes	Evitar la acumulación o su disposición en los alrededores de las instalaciones.	✓ Los residuos generados durante la adecuación de los planteles, resto de unidades de apoyo y frentes de trabajo, deberán estar dispuestos adecuadamente tan pronto sean generados de acuerdo con el tipo de residuo, evitando la acumulación o su disposición en los alrededores de las instalaciones; para esto el Contratista ubicará recipientes para almacenar temporalmente los residuos. Estos residuos deberán obedecer a un código de colores o codificación de acuerdo con el tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados. ✓ Se deberá construir un sitio de almacenamiento y disposición temporal de los residuos, que deberá ser techado e impermeabilizado y ubicado en el plantel, de un área de 60 m^2 como mínimo). ✓ Se deberá evitar que desechos sólidos como, basuras, restos de mamposterías, tubos removidos, bolsas de cementos, madera, metal, plástico y otros tipos que sean producidos durante la ejecución del Proyecto sean obstáculos al drenaje natural, al peatón o usuarios. ✓ El Proyecto deberá contemplar la instalación de barriles para almacenar los residuos reciclables, esto es el papel, el plástico y los residuos metálicos, las maderas, los que serán reutilizados, donados	Contratista / Supervisora

Nombre de medida: Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos			
		o vendidos a centros que comercializan este tipo de residuos. Se deberá implementar prácticas de reducción, segregación y reciclaje de materiales y desechos. ✓ Los residuos ordinarios o basuras, es decir aquellos materiales que no se reutilizarán o se reciclarán serán dispuestos en contenedores; estos recipientes serán llevados al sitio de entrega autorizado por la firma supervisora y autoridades locales correspondientes.	
Gestión de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos.	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Contaminación por malos olores.	✓ El plantel del proyecto, las unidades de apoyo o instalación provisionales deberán conectarse a la red de servicios públicos previa autorización por las entidades de servicios públicos correspondientes. Si no es posible la conexión al servicio público de alcantarillado, se deberá asumir el manejo temporal de residuos instalando, como mínimo, trampa de grasa, pozo séptico y filtro anaerobio. ✓ Durante la construcción se deberán mantener trampas de sedimentos como partes de los drenajes temporales. ✓ El diseño del Proyecto deberá incluir trampas de gases en los drenajes pluviales definitivos que viertan a las quebradas. El MOPT deberá realizar mantenimiento periódico de dichas trampas de sedimentos para asegurar su correcto funcionamiento. ✓ De utilizarse camiones de concreto estos deberán contar con un sitio adecuado para el lavado de los restos de cemento. En todo caso, los camiones no deberán ser lavado en los frentes de obras, si no en lugares destinados y habilitados para este fin. ✓ En lo posible no se deberán lavar equipos y maquinarias en el Proyecto. De ser necesario, se deberá habilitar un espacio impermeable y con trampas de grasas aprobadas por la firma supervisora. Deberá contarse con un programa de mantenimiento de dichas trampas de grasas.	Contratista / Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores debido a malos olores o manejo inadecuados de los efluentes	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El Contratista deberá archivar copia de los permisos de la empresa para disponibilidad de los interesados. Así mismo, de los registros de limpieza. Deberá además realizar inspecciones de las limpiezas realizadas para asegurar calidad. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reporta mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT / Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	La firma supervisora deberá asegurarse de que la empresa prestadora de servicios cuente con las autorizaciones necesarias para prestar los servicios de limpieza de baños y disposición final adecuadas de los efluentes, así como con los servicios municipales de recolección de los desechos sólidos comunes.	MOPT / Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de Seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Gestión de desechos sólidos comunes	Volumen de recolección semanal de los desechos sólidos comunes y traslado al plantel / Volumen de desechos sólidos comunes al sitio de disposición final autorizado por las municipalidades.	100 %

Nombre de medida: Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos		
Gestión aguas residuales y efluentes	Número de tipos de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto, gestionados de acuerdo con los requisitos de este plan / número de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Firma supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto estimado de la implementación del Plan:

Estimación de Volúmenes de Residuos Generados por Etapa del Proyecto y su Clasificación por Tipo.

Fuente generadora de residuos.	Tipo de Residuo	Unidad de medida	Total.
Fase de Construcción			
Material verde proveniente de la tala de los árboles	Residuo orgánico	m³	Cantidad Variable
Residuos provenientes de remoción de carpeta y excedentes de corte y relleno.	Residuo no peligrosos	m³	54,957.53
Papel, cartón, vidrio y restos alimenticios generados por los trabajadores del proyecto	Residuos sólidos comunes	Toneladas/año	55.44
Aguas residuales de tipo ordinario	Aguas negras y grises.	m³/año	262.80
Talleres de mecánica (tierra contaminada con aceites, grasas)	Residuos peligrosos	Toneladas	Cantidad Variable
Fase de funcionamiento durante el mantenimiento			
Residuos (restos de materiales de construcción) proveniente del mantenimiento rutinario de la carpeta de concreto hidráulico de la carretera	Residuos no peligrosos	m³	Cantidades mínimas variables, generadas por cada mantenimiento.
Botellas plásticas, vidrio, papel, provenientes de la limpieza del drenaje transversal y longitudinal	Residuos sólidos comunes	Toneladas/año	3.00
Desechos orgánicos provenientes de la limpieza del drenaje transversal y longitudinal	Material seco orgánico	Toneladas/año	2.50
Botellas plásticas, vidrio, papel y restos alimenticios, provenientes de los trabajadores del mantenimiento	Residuos sólidos comunes	kg/año	500.00
Aguas residuales de tipo ordinario.	Aguas negras y grises.	m³/año	1.20

El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

Manejo de desechos comunes.

Se instalarán depósitos metálicos (barriles de 55 galones), rotulados e identificados, con tapadera y bolsa de plástico removible en su interior para el acopio temporal de los desechos sólidos comunes, estos serán ubicados en los puntos de mayor concentración de trabajadores como plantel y frentes de trabajo.

En el plantel se colocarán 10 depósitos para acopio de desechos sólidos comunes (5 depósitos por año) en el área del Plantel del proyecto. Los desechos recolectados a diario en los frentes de trabajo, serán acopiados en los depósitos del Plantel del proyecto y entregados por medios propios a la Alcaldía Municipal de Tonacatepeque y Ciudad Delgado al menos cuatro veces por semana en bolsas negras para su disposición final en sitios autorizados. Los depósitos para el acopio de desechos sólidos comunes se identificarán de la siguiente manera:

- Color verde para desechos orgánicos (restos de comida y jardinería).
- Color gris para desechos de aluminio.
- Color amarillo para desechos de papel y cartón.
- Color azul para desechos de plásticos.
- Color blanco para desechos de vidrio.

Nombre de medida: Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Costo unitario del depósito plástico de 50 galones = $ 140.00 Costo de la Medida. $ 140.00 x 10 depósitos plásticos de 50 galones = **$ 1,400.00** Cabe mencionar que el proyecto considera la contratación máxima de aproximadamente 200 trabajadores para la etapa de construcción, por lo que se estima que se generarán 100 kg diarios (0.50kg/persona) de desechos sólidos comunes, lo que equivale a 550 kg semanales, es decir, 145.3 galones semanales de desechos comunes. Con la propuesta de la instalación de 5 depósitos de 50 galones cada uno por año, se tiene un volumen de 250 galones diarios de acopio temporal de desechos comunes por tipo de desecho. Se estima una generación de 52,800 kg de desechos sólidos durante la etapa de construcción con una duración de 24 meses, lo que equivales a 52.8 toneladas.

6.5.2. Plan de Manejo de Materiales Peligrosos

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Manejo de Materiales Peligrosos									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la gestión de materiales peligrosos generados por el Proyecto.									
Metas: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la gestión de materiales peligrosos generados por el Proyecto.									
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	x					
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Centros de apoyo y frentes de trabajo en todo el Proyecto donde se utilicen equipos, maquinarias y se realice movimiento de tierra, materiales y resto de actividades constructivas.									
Impactos por gestionar: Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos peligrosos. **Riesgos por gestionar:** ✓ Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen los permisos y autorizaciones necesarias y no se gestionan a través de empresas autorizadas por el MARN. ✓ Quejas por las comunidades si no se hiciera una disposición adecuada de los residuos del Proyecto.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	

Acciones a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir	Responsable
Gestión de Materiales peligrosos	Contaminación de suelos, agua y calidad del aire.	✓ Los residuos generados durante la construcción deberán ser almacenados temporalmente en recipientes sellados y sitios autorizados por la supervisión de obra. Estos residuos deberán obedecer a un código de colores o codificación de acuerdo con el tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados. ✓ Las zonas de almacenamiento deberán contar con contenedores para disponer grasas, aceites y lubricantes, de igual forma para aquellos materiales o residuos de carácter especial. Los contenedores en los cuales sean dispuestos deberán permanecer herméticamente sellados y debidamente rotulados. La zona de almacenamiento deberá ser techada, ventilada, con acceso restringido y la rotulación de seguridad correspondiente. ✓ Deberá asegurarse de que el almacenamiento temporal no se encuentre almacenados en conjunto residuos reactivos entre ellos. ✓ El Contratista no verterá ninguna sustancia química al suelo, al alcantarillado o a ningún cuerpo de agua. Las zonas de lavado de maquinaria deben contar con trampas de grasa y estar alejados al menos 300 metros de cursos y cuerpos de agua. ✓ Los generadores eléctricos deberán estar ubicados dentro de estructuras que garanticen la impermeabilidad a derrames, techado e	Contratista/ Supervisora

		impermeable, deberán contar con un kit para el manejo de vertidos accidentales, disposición de equipos contraincendios (extintores adecuados al riesgo, material aislante, etc.). ✓ Los parqueos deberán contar con un kit para el manejo de vertidos accidentales, disposición de equipos contraincendios (extintores, material aislante, etc.). ✓ Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas. ✓ La zona de almacenamiento deberá ser techada, ventilada, con acceso restringido y la rotulación de seguridad correspondiente. El almacenamiento de los productos deberá realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. ✓ Durante el abastecimiento o traspaso de alguna sustancia química de un recipiente a otro, el personal encargado de esta actividad deberá contar con los elementos necesarios para prevenir que la sustancia caiga al suelo y se presente una infiltración y se afecta su salud. El Contratista no verterá ninguna sustancia química al suelo, al alcantarillado o a ningún cuerpo de agua. ✓ El suministro de combustible en el Proyecto se deberá realizar en gasolineras, y en su defecto, mediante camión de distribución de empresa autorizada en cumplimiento con la regulación local aplicable. Deberá contener kit anti derrame y equipo contra incendio. El personal deberá estar capacitado para la tarea. ✓ La zona de almacenamiento deberá contar con equipo contra incendio y kit anti derrame. El personal deberá contar con los elementos de seguridad requerida para la manipulación de los productos. Deberá contar con la capacitación requerida para manejar el producto. ✓ El almacenamiento de productos peligrosos no podrá poner en riesgo a la comunidad. ✓ Los materiales peligrosos serán almacenados temporalmente en el plantel, luego deberán ser retirados por empresas autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), por lo que se deberán realizar las gestiones necesarias con dichas empresas, para el retiro, el reúso, reciclaje o la disposición final según el tipo.	
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que los productos peligrosos sean almacenados, trasladados y utilizados de acuerdo con los MSDS del fabricante.	Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores.	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los contratistas que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT / Contratista / Supervisora /

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta

Gestión de residuos peligrosos	Número de tipos de residuos peligrosos gestionados de acuerdo con las medidas de este plan / Número de residuos peligrosos generados en el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Firma supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto estimado de la implementación del Plan:

El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

Manejo de desechos peligrosos.

Los desechos sólidos denominados peligrosos como los envases vacíos de combustible o con residuos de aceite y lubricantes, filtros y materiales absorbentes, generados por las actividades del mantenimiento de los equipos y maquinaria, se acopiarán en 5 depósitos metálicos con capacidad de 55 galones por año, identificándolos así:

Estos depósitos metálicos se ubicarán en un área específica del Plantel, la cual se impermeabilizará y se protegerá de la intemperie con un techo metálico, así mismo, los barriles de acopio de aceites usados se colocarán sobre un contenedor metálico contra posibles derrames de líquidos.

2 Depósitos metálico color negro para los desechos peligrosos (material impregnados con aceite, lubricantes y combustibles).
4 Depósitos metálicos color negro para el acopio de aceites y lubricantes usados.
2 Depósito metálico color gris para almacenaje de envases vacíos con residuos de combustibles, aceites, lubricantes.
2 Depósitos metálico color gris para almacenaje de filtros usados.

Estos depósitos metálicos se ubicarán en un área específica del Plantel, la cual se impermeabilizará y se protegerá de la intemperie con un techo metálico, así mismo, los barriles de acopio de aceites usados se colocarán sobre un contenedor metálico contra posibles derrames de líquidos.



Modelo de depósitos metálicos



Contenedor de líquidos



Bandeja para cambio de aceite de motor

La cantidad de desechos peligrosos a generase en las actividades del proyecto serán manejados en un área específica y acopiados en depósitos adecuados en el Plantel del proyecto para que la empresa GEOCYCLE El Salvador, los retire, transporte y recicle por medio de un coprocesamiento de residuos y ser usados como combustibles de los hornos de la planta cementera HOLCIM. La referida empresa cuenta con permiso ambiental según Resolución MARN No. 18414-80-2017 y para la disposición final cuenta con permiso ambiental Resolución MARN No. 7849-164-2009 (Gestión de Residuos y Desechos).

Costo de la Medida.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Depósito metálico de 55 galones de capacidad	C/U	10	$ 25.00	$ 250.00

Bandeja recolectora de aceites proceso del mantenimiento	C/U	2	$ 125.00	$ 250.00
Contenedor metálico de aceites usados	C/U	2	$ 350.00	$ 700.00
Materiales absorbentes	Kit	6	$ 200.00	$ 1,200.00
			TOTAL	**$ 2,400.00**

Costo de la disposición de desechos peligrosos para el periodo de construcción del proyecto (GEOCYCLE): $ 1,150.00 por año.

CUADRO RESUMEN DE LOS COSTOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Manejo de los desechos peligrosos	SG	1	$ 2,400.00	$ 2,400.00
Disposición final de desechos peligrosos (GEOCYCLE)	SG	1	$ 2,300.00	$ 2,300.00
			Total	**$ 4,700.00**

Costo Total de la Medida: **$ 4,700.00**

6.5.3. Plan de control de erosión y sedimentación.

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de control de erosión y sedimentación										
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la erosión y sedimentación generados por el Proyecto.										
Meta: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la erosion y sedimentacion generados por el Proyecto.										
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento							
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Equipos de trabajo en todo el Proyecto donde se realicen cortes de suelo, materiales y resto de actividades constructivas.										
Impactos por gestionar: Disminuir eln riesgo de procesos erosivos y afectaciones por sedimentacion mediante medidas de control de la erosion y escorrentia superficial. **Riesgos por gestionar:** ✓ Control de la erosión, corrimientos o inestabilidad del terreno, así como inundaciones. ✓ Controlar y redirigir el caudal de agua procedente de las precipitaciones para evitar daños.										
Tipos de medidas:										
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación		

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Construccion de canales para el drenaje y cajas de rebalse.	Problemas de erosión y desbordamientos.	Para el control de la erosion y sedimentacion el Contratista debera considerar la ejecucion de la siguiente medida: Construccion de canales de drenaje y cajas de rebalse. ✓ Los canales provisionales para el drenaje, serán conformados sobre el terreno natural, siendo en forma de acequias con sección variable y de 100 metros de largo, ubicadas con un ángulo entre 20º y 30º a favor de la pendiente con el objeto de dirigir la escorrentía superficial hacia sitios en donde la erosión hídrica sea menor, por ser sobre terreno natural no será necesario la utilización de materiales de construcción, más bien serán excavados en el terreno. Las cajas de rebalse serán de 1 m de ancho por 1 m de largo por 1.20 m de profundidad conformadas y excavadas en el terreno, colocándose antes de la descarga de la escorrentía hacia un drenaje existente con el objeto de disminuir el caudal erosivo y atrapar sedimentos y sólidos. El único material de construcción que será necesaria su utilización es la grava No. 1 u otro material similar, con el cual se rellenará el fondo de la caja, hasta una altura de 0.60 cm que permita atrapar los sedimentos. La caja debe limpiarse al menos cada dos días después de la lluvia y retirar los desechos sólidos atrapados. La construcción de las cajas de rebalse será antes de cada drenaje natural, las acequias se han considerado 5 metros antes y después de cada caja para captar y conducir las aguas sin sedimentos a los drenajes naturales existentes. El Especialista Ambiental del Contratista deberá reportar en los informes mensuales entregados a supervisión el avance en la ejecución de estas medidas y en el informe final deberá entregar los planos finales de ubicación y cantidad de obra ejecutada.	Contratista / Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores.	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	El resultado del monitoreo de estas medidas deberá ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta el MOPT al Banco.	MOPT/ Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Obras de drenaje escorrentia superficial.	Obras de drenaje construidas/ El agua drena por la infraestructura propuesta sin ocasionar problemas de erosión.	100%
Control de la erosión del suelo.	Construcción de las asequias provisionales y limpieza de cajas de rebalse.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto estimado de la implementación del Plan:

El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

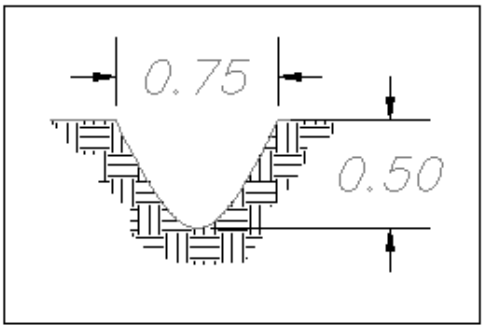
El manejo temporal de la escorrentía superficial durante la época lluviosa en las actividades constructivas del proyecto, será a cabo de conformación de canales o acequias temporales y cajas de rebalse, obras que pretenden drenar el agua fuera de las áreas de trabajo, evacuándolas hacia los drenajes existentes, previniendo la generación de procesos erosivos y cárcavas; así como la llegada de sedimentos y solidos a los cuerpos de agua.

Las obras a construir.

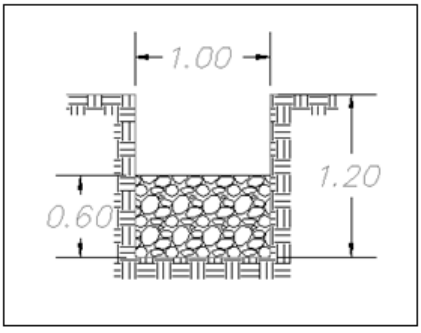
Los canales provisionales para el drenaje, serán conformados sobre el terreno natural, siendo en forma de acequias con sección parabólica de 0.75 cm de ancho y 1.00 cm de tirante hidráulico y de 100 metros de largo, ubicadas con un ángulo entre 20º y 30º a favor de la pendiente con el objeto de dirigir la escorrentía superficial hacia sitios en donde la erosión hídrica sea menor, por ser sobre terreno natural no será necesario la utilización de materiales de construcción, más bien serán excavados en el terreno.

Las cajas de rebalse serán de 1 m de ancho por 1 m de largo por 1.20 m de profundidad conformadas y excavadas en el terreno, colocándose antes de la descarga de la escorrentía hacia un drenaje existente con el objeto de disminuir el caudal erosivo y atrapar sedimentos y sólidos. El único material de construcción que será necesaria su utilización es la grava No. 1 u otro material similar, con el cual se rellenará el fondo de la caja, hasta una altura de 0.60 cm que permita atrapar los sedimentos. La caja debe limpiarse al menos cada dos días después de la lluvia y retirar los desechos sólidos atrapados. La construcción de las cajas de rebalse será antes de cada drenaje natural, las acequias se han considerado 5 metros antes y después de cada caja para captar y conducir las aguas sin sedimentos a los drenajes naturales existentes.

Detalle de ambas obras se presentan en las siguientes ilustraciones:



Detalle de la acequia



Detalle de la caja de rebalse

Ubicación de las cajas de rebalse y acequias en el trazado del proyecto

ESTACIÓN	LATERAL	CAJAS (Unidad)	ACEQUIAS (M)	CAJAS (Unidad)	ACEQUIAS (M)
0+290	Ambos	2	10	2	10

1+025	Ambos	2	10	2	10
1+940	Ambos	2	10	2	10
2+520	Ambos	2	10	2	10
3+580	Ambos	2	10	2	10
TOTAL		10	50	10	50

La construcción de las cajas de rebalse será antes y después de cada drenaje natural y ambos lados del trazado, las acequias se han considerado 5 metros de longitud antes de cada caja para captar y conducir las aguas sin sedimentos a los drenajes naturales existentes.

TIPO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Acequias	M	100	$ 2.99	$ 299.00
Caja de rebalse	C/U	20	$ 48.34	$ 966.80
			TOTAL	$ 1,265.80

Costo de la Medida: $ 1,265.80

6.5.4. Plan de estabilización de taludes

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de estabilizacion de taludes									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la estabilizacion de taludes generados por el Proyecto.									
Meta: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la estabilizacion de taludes generados por el Proyecto.									
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento						
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Terracería masiva y conformación de terraplenes durante la etapa constructiva.									
Impactos por gestionar: Prevenir deslizamientos de tierra provenientes de la erosión de los taludes de relleno generados por las actividades de terracería. **Riesgos por gestionar:** ✓ Alteraciones a la hidrología superficial, afectaciones a los cursos de agua por acumulación de sedimentos producto de la erosión. ✓ Las posibilidades de que se generen procesos erosivos producto de los movimientos de tierra.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Protección de taludes de corte y relleno por medio de la revegetación con zacate vetiver y grama negra. Tratamiento de taludes de corte con concreto lanzado en taludes considerados muy inestables.	Evita que los cortes de suelo se saturen con el peligro de derrumbes, deslizamientos. Prevención de la erosión de taludes.	La generación de taludes se encuentra asociada a la actividad de terracería del proyecto, la cual se ejecutará en toda la traza del mismo. Esta actividad conlleva a la formación de taludes con dimensiones y alturas variables según el movimiento de tierra que se lleve a cabo. La falta de cobertura de estos, puede generar problemas de erosión de suelos, por lo que el protegerlos brindará estabilidad, prevendrá fenómenos erosivos, propiciando condiciones favorables al recurso hídrico de la zona y evitando riegos de derrumbes durante la etapa de funcionamiento del proyecto. Las actividades de descapote y terracería incrementan el riesgo de desprendimientos de los taludes existentes el cual puede ser incrementado por lluvias intensas y prolongadas o por un sismo violento. ✓ Protección de taludes de corte y relleno con siembra de Grama negra y zacate Vetiver. Con el propósito de evitar los procesos erosivos en los cuerpos de los taludes de corte y relleno debido a los efectos de la escorrentía superficial, se protegerán con la siembra de material vegetativo. Para los taludes con alturas hasta 5.0 m se sembrará una hilera de zacate Vetiver distanciados a 1.00 m. a partir de la corona del talud hasta el pie del mismo y entre cada hilera de Vetiver se sembrará Grama negra. Para el cálculo del zacate Vetiver, al área de taludes se divide entre el factor de 1.25 (Densidad). Se deberá evaluar la protección con gramíneas en aquellos taludes de corte que por su inclinación o tipo de material no permitan que se implemente esta medida. De ser este el caso se deberá evaluar un tipo de protección distinto, que provea la estabilidad al talud. Para el establecimiento se debera preparar el terreno realizando una limpia manual de suelo, el material de siembra debera ser obtenido de sitios de propagacion natural, evitando la sustraccion de material a partir de taludes ya protegidos que originen problemas de erosion en dicha zona. Se deberá colocar una capa de material orgánico (tierra negra), que sirva de medio receptor al zacate. ✓ El Concreto lanzado facilita la construcción en áreas difíciles donde no es posible el colado en el lugar, o para la creación de elementos estructurales y protección de zonas con problemas de estabilidad. El Especialista Ambiental del Contratista deberá reportar en los informes mensuales entregados a supervisión el avance en la ejecución de estas medidas y en el informe final deberá entregar los planos finales de ubicación y cantidad de obra ejecutada.	Contratista / Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores.	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los contratistas que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en	MOPT/ Contratista / Supervisora

		conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.		
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	El resultado del monitoreo de estas medidas deberá ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta el MOPT al Banco.	MOPT/ Contratista / Supervisora	

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Taludes de relleno revegetados.	Cantidad de taludes de relleno generados en el proyecto/taludes revegetados y protegiendo la superficie de los procesos erosivos.	100%
Conservación del suelo en los taludes.	Conservación del suelo y la mitigación de la erosión/ Estabilidad en todos los taludes donde se uso la tecnica.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

A continuación, se presenta el cuadro de la ubicación de los taludes de corte y relleno, longitudes y áreas.

UBICACION	CORTE		RELLENO		TOTAL	
	Longitud (M)	Área (M2)	Longitud (M)	Área (M2)	Longitud (M)	Área (M2)
EJE A	363.84	1,667.54	174.56	519.92	**538.40**	**2,187.46**
EJE B	316.40	1,351.70	171.25	640.16	**487.65**	**1,991.86**
EJE C	634.08	1,145.23	39.93	216.84	**674.01**	**1,362.07**
EJE D	357.41	774.90	0	0	**357.41**	**774.90**
EJE CENTRAL	2,179.50	22,672.78	418.38	3,164.23	**2,597.88**	**25,837.01**
BYPASS SAN SALVADOR ESTE	0	0	222.88	1,863.42	**222.88**	**1,863.42**
BYPASS SAN SALVADOR ESTE	1,135.50	3,775.01	0	0	**1,135.50**	**3,775.01**
BYPASS SAN SALVADOR OESTE	1,237.50	3,170.19	0	0	**1,237.50**	**3,170.19**
TREBOL	0	0	234.63	4,939.78	**234.63**	**4,939.78**
TREBOL	40.00	138.07	0	0	**40.00**	**138.07**
TOTAL	**6,264.23**	**34,695.42**	**1,261.63**	**11,344.35**	**7,525.86**	**46,039.77**

Cálculo del costo unitario

El costo unitario de la Grama negra y del zacate Vetiver es el siguiente:

Costo unitario de la Grama negra: $ 5.99

Costo unitario del zacate Vetiver: $ 3.96

Costo de agua para riego: $ 120.00/mes x 5 meses= $ 600.00

Costo unitario de agua para riego: $ 1.25

Costo unitario de la Grama negra: $ 5.99 + $ 1.25 = $ 7.24

Costo unitario del zacate Vetiver: $ 3.96 + $ 1.25 = $ 5.21

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Siembra de Grama negra	M2	46,039.77	$ 7.24	$ 333,327.93
Siembra de zacate Vetiver	Ml	36,831.82	$ 5.21	$ 191,893.78
Insumos, transporte y siembra				$ 37,479.66
			TOTAL	**$ 562,701.37**

6.5.5. Plan de Control de Emisiones Atmosféricas, Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Olores Molestos

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Control de Emisiones Atmosféricas, Gases de Efecto Invernadero (GEI y Olores Molestos		
		Etapa:

Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con las emisiones y calidad del aire durenta la ejecución del Proyecto.	**Metas:** Ejecutar el Proyecto causando la menor emanación de emisiones contaminantes posibles.	Construcción	**X**
		Operación y Mantenimiento	**X**
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:	Frentes de trabajo en todo el Proyecto donde se utilicen equipos, maquinarias y se realice movimiento de tierra y materiales.		
Riesgos comunes para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto:	✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por la generación material particulado (polvo) y gases, durante las actividades de movimiento de tierra y resto de actividades constructivas. ✓ Afectación a la salud de los trabajadores por la exposición al polvo si no utilizan los equipos de protección personal correspondiente.		

Tipo de medida:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir	Responsable
Control de emisiones	Alteración de la calidad del aire y niveles de ruido ambiental. Afectación a la salud de los trabajadores por la exposición al polvo y ruido elevado.	✓ Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas. ✓ Deberá definirse y establecerse velocidad de desplazamiento en todos los frentes de obras. Dichas velocidades serán acordadas con la firma supervisora, en todo caso no deberá ser mayor a 40km por horas. ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que los equipos cuenten con los reportes de mantenimientos al día, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. ✓ La firma supervisora deberá realizar monitoreo de las velocidades de los equipos en la zona de trabajo. ✓ Se realizaran 4 mediciones de la calidad del aire (7 parámetros) y 2 mediciones de ruido, cada año, en los sitios propuestos en el cuadro en este PGAS. ✓ La zona de trabajo, circulación, entradas y salidas de vehículos y maquinarias pesadas deberán estar correctamente señalizadas. ✓ Deberán humectarse las zonas donde se ejecuten actividades de generación de material particulado. La frecuencia dependerá de la necesidad y será acordada con la firma supervisora. ✓ Los trabajadores deberán utilizar mascarillas, lentes y protecciones auditivas durante la exposición al polvo y ruido. El Contratista deberá dotar y reemplazar dichos elementos. Los trabajadores deberán ser entrenados en el uso correcto de estos elementos de seguridad. ✓ El agua requerida durante la ejecución del Proyecto debe ser provista por camiones cisterna. El agua no pude ser suministradas de las fuentes de abastecimiento de las comunidades si existe el riesgo de que el servicio se vea afectado por esta causa.	Contratista / Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reporta mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ El MOPT a través del Contatista, deberá medir trimestralmente las emisiones de CO2 del Proyecto durante la fase constructivas. Así mismo, como buena práctica durante la fase operativa el MOPT podría medir dichas emisiones. ✓ En cumplimiento con la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, el MOPT deberá realizar y reportar a las autoridades competentes las emisiones del Proyecto sobre el aire, el agua y el suelo. El resultado de las mediciones y monitoreo deberán ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta el MOPT al BM.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir	Responsable

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Mantenimiento de equipos y maquinarias	Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	100%
Monitoreo de velocidades	Número de monitoreo de velocidades realizado / Número de monitoreo de velocidades programadas según plan de monitoreo de velocidades tránsito.	100%
Humectación de la zona de trabajo	Número de humectaciones realizadas en los frentes de trabajo.	Control visual de ausencia de polvo
Calidad de aire	Número de mediciones de CO_2 del Proyecto realizadas al año / mediciónes estimadas al año.	100%
Calidad de agua	Número de aguas residuales del Proyecto gestionadas de acuerdo con el Plan de gestión de residuos / Número de aguas residuales generadas en el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPT, Firma supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto estimado de la implementación del Plan: El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

Parámetros	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Calculo Huella de carbono	S/G	1	$3,800.00	$3,800.00
Dióxido de Azufre **(SO2)**	Análisis	2	$400.00	$800.00
Monóxido de carbono **(CO)**	Análisis	2	$275.00	$550.00
Óxidos de nitrógeno **(Nox)**	Análisis	2	$400.00	$800.00
Material particulado **(**PM10**)**	Análisis	2	$400.00	$800.00
Material particulado **(**PM2.5**)**	Análisis	2	$400.00	$800.00
Partículas totales suspendidas	Análisis	2	$400.00	$800.00
TOTAL				**U$ 8,570.00**

Información adicional de la medida:
Consiste en medir en cuanto incide la operación de equipos, maquinarias y tráfico durante el proceso constructivo del proyecto, en la calidad del aire, cuando hay emisiones de gases y material particulado, incluyendo el cálculo de la huella del carbono, en especial el CO_2 emitido durante la etapa de construcción del proyecto.

- Cálculo de la huella de carbono
  El cálculo y la estimación de la huella de carbono (CO_2) en el proyecto, será responsabilidad del contratista el realizarla, a través de la contratación de una empresa especializada en este tipo de indicador y establecer el valor de estas emisiones.

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir	Responsable

a) Delimitar el alcance de cálculo de la huella de carbono, límite organizacional y operacional.
b) Definir factores de emisión para la estimación de la huella de carbono.
c) Estimación de CO_2 ton/mes generado por consumo de energía y combustible fósil.
d) Realizar el cálculo de la huella de carbono con base a los alcances definidos.
e) Realizar propuestas de reducción de huella de carbono.

Informes de huella de carbono durante el tiempo de construcción del proyecto

- Control de la calidad del aire

  El uso de maquinaria y equipo durante la etapa de construcción podría incidir directamente en la calidad del aire en las áreas aledañas al proyecto, por lo que se hace necesario realizar mediciones de calidad de aire determinando los parámetros siguientes:

  Emisiones de polvo
  - Material particulado PM10
  - Material particulado PM2.5
  - Partículas totales suspendidas PTS

  Emisiones de gases
  - NOx: Óxido de Nitrógeno
  - SO2: Dióxido de Azufre
  - CO: Monóxido de Carbono

La medida consiste en realizar mediciones de las inmisiones de los gases en puntos donde se encuentren viviendas a lo largo de la traza del proyecto, con el propósito de verificar la calidad del aire por las actividades de transporte de materiales, desalojos, movilización de maquinaria, terracería.

Los sitios del monitoreo serán en puntos de la traza del proyecto, siendo:

No.	ESTACIONAMIENTO	LATERAL	USO DEL SUELO	TIPO MONITOREO
1	0+600	Derecho	Habitacional	Calidad aire y ruido
2	3+900	Derecho	Agrícola-habitacional	Calidad aire
3	4+460	Derecho	Habitacional	Calidad aire
4	Troncal del Norte (Lotificación San Nicolas)	Derecho	Habitacional	Calidad aire y ruido

Se realizarán 4 mediciones de la calidad del aire (7 parámetros) y 2 mediciones de ruido, cada año, en los sitios propuestos en el cuadro anterior. La primera medición será al primer mes después de iniciar la etapa de construcción, la segunda medición será a los 6 meses de iniciada la etapa de construcción, la tercera medición se realizará a los 12 meses de iniciada la etapa de construcción en el primer año. En el segundo año, la primera medición será al primer mes después de iniciar la etapa de construcción, la segunda medición será a los 6 meses de iniciada la etapa de construcción, la tercera medición se realizará a los 12 meses previo a la finalización de la etapa de construcción del proyecto.

El total de mediciones será de 4 mediciones (7 parámetros) en los 4 puntos propuestos en cada año.
Las mediciones de los parámetros de la calidad del aire serán los siguientes:

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	PERÍODO DE MEDICIÓN
Dióxido de Azufre	SO_2	$\mu g/Nm^3$	80	Anual
		$\mu g/Nm^3$	365	24 horas
Monóxido de carbono	CO	$\mu g/Nm^3$	10,000	8 horas
		$\mu g/Nm^3$	40,000	1 hora
Óxidos de nitrógeno	NO_2	$\mu g/Nm^3$	100	Anual
		$\mu g/Nm^3$	150	24 horas
Partículas inhalables	PM_{10}	$\mu g/Nm^3$	50	Anual
		$\mu g/Nm^3$	150	24 horas
	$PM_{2.5}$	$\mu g/Nm^3$	15	Anual

Official Use Only

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir				Responsable
				µg/Nm^3	65	24 horas
Partículas totales suspendidas		PTS		µg/Nm^3	75	Anual
				µg/Nm^3	260	24 horas
Ruido		-		dB	100	24 horas
Opacidad		-				
Vehículos < 3.0 tm				%	60	
Vehículos diésel turboalimentado < 3.0 tm				% K*	70 2.8	
Vehículos ≥ 3.0 tm				% K	70 2.8	

* Coeficiente absorción de la luz por metro, utilizando como unidad internacional para la medición de la opacidad.
NSO 13.11.03:01 Emisiones Atmosféricas. Fuentes móviles. CONACYT.

Costo del monitoreo de la calidad del aire.

PARÁMETRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Partículas Totales Suspendidas (PTS)	Análisis	8	$ 2,700.00	$ 21,600.00
Material particulado (PM_{10})	Análisis			
Material particulado ($PM_{2.5}$) 2.5)	Análisis			
Dióxido de azufre (SO_2)	Análisis			
Óxidos de nitrógeno (NOx)	Análisis			
Monóxido de carbono (CO)	Análisis			
Opacidad*	Análisis			
			TOTAL	**$ 21,600.00**

*Opacímetro de flujo parcial para motores diésel.

Costo de la Medida: **$ 22,200.00.**

La humectación se realizará diariamente por aspersión, a través del uso de camiones cisternas al menos 3 veces al día y según la condición del material particulado en suspensión se podrá aumentar la frecuencia. En casos de lluvias suspender el riego.
Los riegos preventivos se realizarán a lo largo de los aproximadamente 10.8 km del proyecto, sin embargo, existen sitios donde se ubican núcleos habitacionales, congregaciones religiosas, donde se hará más frecuente la aplicación del riego.

Cuadro de distancia de sectores del proyecto

No.	SECTOR	LONGITUD
1	Norte	4,905.98 m
2	Eje central	2,745.92 m
3	Sur	3,149.23
	TOTAL	**10,801.13 m**

Cálculo de volumen de riego:
Un pipa con capacidad de 8 m3 de agua puede regar un promedio de 1 km de ida y vuelta a una velocidad moderara, por lo que, la longitud de riego en el proyecto seria:
Lámina de agua = 0.05 m
Sección típica de la vía: 24.40 m
Promedio de longitud de riego: 10,801.13 m x 0.05 m x 24.40 m x 3 veces = 39,532.13 m3
Promedio de volumen de riego en 1 km (ida y vuelta)
El costo unitario del riego se estima en $ 6.85/M^3.
Los sitios para la aplicación de riego preventivo con más frecuencia se presentan en la siguiente tabla.

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cumplir	Responsable

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Se realizará la humectación al menos 3 veces al día	M^3	39,532.13	$ 6.85/M^3	$ 270,795.13
			TOTAL	**$ 270,795.13**

Costo de la Medida: **$ 270,795.13**
Tiempo de ejecución: Por 6 meses (Época seca).

Seguimiento a humectación y control de ruido durante la construcción

Actividad generadora:

- ✓ Movimiento de tierra y equipos: incluido excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno.

Riesgo por prevenir:

- ✓ Quejas de la población por generación de polvo y ruido, incluidas las rutas de acceso a unidades de apoyo fuera del trazo de Proyecto como Bancos de préstamo, sitios de disposición final y talleres, si no se realiza un adecuado plan de humectación y control de ruidos.

Estándares de implementación

Esta medida será ejecutada en el marco de la implementación del Programa de Manejo Ambiental. La suspensión de finos puede contribuir a generar enfermedades respiratorias y gastrointestinales, tanto para población residente en zona de influencia directa de Proyecto como para trabajadores de empresa constructora. Por ello se considera necesario que durante etapa de construcción se realice humectación en zonas de trabajo. Dicha humectación debe ser al menos tres veces al día y de acuerdo con la necesidad de riego, considerando las actividades constructivas a desarrollar y la población usuaria y residente presente en cada frente de trabajo. Tanto el/la Especialista social como ambiental del Contratista deberán realizar seguimiento al cumplimiento de esta medida, realizar recorridos de verificación y mantener comunicación con la población susceptible de ser afectada con el fin de proponer ajustes y evitar la generación de quejas. En todo momento, deberá estar a disposición de la población el Mecanismo de Quejas y Reclamos y la atención oportuna por parte de la Oficina de Gestión Social del Contratista.

El medio de verificación será el reporte de seguimiento en informe mensual con registro fotográfico y cantidad de agua para control de polvo utilizada en el período

Responsable	Costo
Contratista	1. Costo de humectación: Incluido en Plan para el control de emisiones y calidad del aire.

Indicador de cumplimiento

Cantidad de metros cúbicos de agua para control de polvo utilizados en el mes / Cantidad de metros cúbicos de agua para control de polvo programados en el mes.

Cronograma de implementación

Planes y medidas sociales	Cantidad	Unidad de medida	Mes																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Seguimiento a humectación y control de polvo	24	Mes																								

6.5.6. Plan de Manejo de Ruido

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Manejo de Ruido									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el ruido duranta la ejecución del Proyecto.									
Metas: Ejecutar el Proyecto causando la menor emisiones de ruido posibles.									
Etapa:	Construcción	x		Operación y Mantenimiento	x				
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Uso de maquinaria pesada en los diferentes frentes de trabajo.									
Impactos por gestionar: Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental duran la ejecución de las actividades del Proyecto. **Riesgos por gestionar:** ✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por el aumento del ruido ambiental, durante las actividades de movimiento de tierra y resto de actividades constructivas. ✓ Afectación a la salud de los trabajadores por el ruido elevado, si no utilizaran los equipos de protección personal correspondiente.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Control de emisiones	Alteración de los niveles de ruido ambiental. Afectación a la salud de los trabajadores por la exposición al ruido elevado.	✓ Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas. ✓ Deberá definirse y establecerse velocidad de desplazamiento en todos los frentes de obras. Dichas velocidades serán acordadas con la firma supervisora, en todo caso no deberá ser mayor a 40km por horas. ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que los equipos cuenten con los reportes de mantenimientos al día, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. ✓ La firma supervisora deberá realizar monitoreo de las velocidades de los equipos en la zona de trabajo. ✓ No se deberá tocar bocinas de manera deliberada, el uso de bocinas será estrictamente en los casos necesarios para evitar accidentes. ✓ Deberán humectarse las zonas donde se ejecuten actividades de generación de material particulado. La frecuencia dependerá de la necesidad y será acordada con la firma supervisora. ✓ Los trabajadores deberán utilizar protecciones auditivas durante la exposición al ruido. La contratita deberá dotar y reemplazar dichos elementos. Los trabajadores deberán ser entrenados en el uso correcto de estos elementos de seguridad.	Contratista / Supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reporta mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que previo al inicio de los trabajos se realice un mapeo del ruido ambiental en el Proyecto y que se realice monitoreo de seguimiento. Deberá evitarse los trabajos en horarios nocturnos, en todo caso, se deberá comunicar a los afectados y las autoridades locales correspondientes.	Contratista / Supervisora

		✓ El resultado del monitoreo del ruido deberá ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta el MOPT al Banco.	

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Mantenimiento de equipos y maquinarias	Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	100%
Monitoreo de velocidades	Número de monitoreo de ruido realizado / Número de monitoreo de ruido programadas según plan de monitoreo de ruido	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

Parámetros	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Ruido ambiental	Análisis	4	$150.00	$600.00
TOTAL				**U$ 600.00**

Información adicional de la medida:
Descripción de la medida: Consiste en medir en cuanto incide la operación de equipos, maquinarias y tráfico durante el proceso constructivo del proyecto, en el ruido ambiental del trazo del proyecto.

Monitoreo del ruido ambiental
El uso de maquinaria y equipo durante la etapa de construcción podría incidir directamente en el aumento del ruido ambiental a lo largo de la vía a construir y lugares aledaños al proyecto, por lo que se hace necesario realizar mediciones del ruido ambiental:

PARÁMETROS DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

Contaminante	Unidad	Límite de inmisión	Periodo de medición
Ruido	dB	96 a 100	24 horas

Medición del ruido:

- La medición del ruido debe realizarse ubicando los puntos en la infraestructura más cercana al tramo en construcción y en el lindero del derecho de vía del camino. La medición debe ser tomada a 1 metro. sobre el nivel del suelo utilizando equipo decibelímetro, midiendo dB(A) con sonómetro Integrador Clase "2", debidamente calibrado y deberán ser practicados por una empresa especializada en mediciones Sonoras, de acuerdo a los requerimientos técnicos internacionales en materia de control de ruidos y tomando de referencia los valores recomendados por la Norma Salvadoreña NSO 13.01.01.01.

Sitios para el monitoreo del ruido ambiental

No.	ESTACIONAMIENTO	LATERAL	USO DEL SUELO	TIPO MONITOREO
1	0+600	Derecho	Habitacional	Calidad de ruido
2	Troncal del Norte (Lotificación San Nicolas)	Derecho	Habitacional	Calidad de ruido

Se realizarán 2 mediciones de ruido por año en los sitios propuestos en cuadro anterior.

6.5.7. Plan de Manejo, Conservación y Calidad del agua

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Manejo, Conservación y Calidad del Agua									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados al manejo, conservación y calidad del agua durante la ejecución del Proyecto.									
Meta: Ejecutar el Proyecto causando la menor afectación a la calidad del agua del entorno del proyecto									
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	x					
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Utilizacion de equipos, maquinarias que generen desechos peligrosos como aceites, lubricantes y vertidos de aguas residuales.									
Impactos por gestionar: Daños a la salud de los pobladores que habitan las comunidades aledañas al proyecto y cuerpos acuáticos aledaños a la carretera, disminución en la recarga de acuíferos. **Riesgos por gestionar:** ✓ Afectación a la salud de los trabajadores por la contaminación de los cuerpos de agua. ✓ Evitar la contaminación de suelo y mantos freáticos por las aguas residuales de tipo ordinario, generados por los trabajadores del proyecto.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Gestión de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos.	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Contaminación por malos olores	✓ Los sitios de unidades de apoyo deberá conectarse a la red de servicios públicos previa autorización por las Entidades de Servicios Públicos correspondientes. Si no es posible la conexión al servicio público de alcantarillado, se deberá asumir el manejo temporal de residuos instalando, como mínimo, trampa de grasa, fosa septica y pozo de absorción. ✓ Realizar muestreos de la calidad de los ríos que atraviesan el trazado del proyecto por posible contaminación debido a las actividades durante la etapa de construcción.	Contratista / Supervisora

		✓ Se deberán instalar en sitios estratégicos de los frentes de obras y unidades de apoyo, servicios higiénicos o baños móviles en proporción 1:20 (un baño por cada 20 trabajadores, separados e identificados para hombre y mujeres). Deberán ser limpiados por empresas autorizadas. La frecuencia de limpieza deberá ser acordada entre la firma supervisora y el Contratista de acuerdo con el uso y los efluentes generados. En todo caso, la limpieza no debe ser menor a 2 veces por semanas. ✓ Durante la construcción se deberán mantener trampas de sedimentos como partes de los drenajes temporales. ✓ El diseño del Proyecto deberá incluir trampas de grasas en los drenajes pluviales definitivos que viertan a las quebradas. El MOPT a través del Contratista deberá realizar mantenimiento periódico de dichas trampas de sedimentos para asegurar su correcto funcionamiento. ✓ De utilizarse camiones de concreto estos deberán contar con un sitio adecuado para el lavado de los restos de cemento. En todo caso, los camiones no deberán ser lavado en los frentes de obras, si no en lugares destinados y habilitados para este fin. ✓ En lo posible no se deberán lavar equipos y maquinarias en el Proyecto. De ser necesario, se deberá habilitar un espacio impermeable y con trampas de grasas aprobadas por la firma supervisora. Deberá contarse con un programa de mantenimiento de dichas trampas de grasas. El material de la limpieza deberá ser tratado como material peligroso y mejorarse mediante firma autorizada o metodología aprobada por la firma supervisora.	
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores debido a malos olores o manejo inadecuados de los efluentes	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El Contratista deberá archivar copia de los permisos de la empresa para disponibilidad de los interesados. Así mismo, de los registros de limpieza. Deberá además realizar inspecciones de las limpiezas realizadas para asegurar calidad. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reporta mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que la empresa prestadora de servicios cuente con las autorizaciones necesarias para prestar los servicios de limpieza de baños y disposición final adecuadas de los efluentes.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Manejo de aguas residuales.	Cantidad de aguas residuales del Proyecto gestionadas de acuerdo con el Plan de gestión de residuos / Número de aguas residuales generadas en el Proyecto.	100%
Calidad de agua	Número de muestreos de la calidad de los ríos que atraviesan el trazado del proyecto / 12 mediciones.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

✓ Realizar muestreos del agua.

Consiste en realizar muestreos del agua en el Rio Las Cañas y en la Quebrada El Arenal, cuyos drenajes atraviesan el trazado del proyecto y tiene el propósito de verificar la calidad del agua durante el proceso constructivo del proyecto. Cabe señalar que las aguas del Rio Las Cañas contine una considerable carga de contaminantes en su cauce principal. Para el caso de la Quebrada El Arenal se observa el agua que fluye es transparente.

Se realizarán 6 mediciones de la calidad del agua del rio y 6 mediciones en la quebrada (10 parámetros a medir), la primera medición será el primer mes después de iniciar la etapa de construcción, la segunda medición será a los 6 meses de iniciada la etapa de construcción, la tercera medición se realizará a los 12 meses de iniciada la etapa de construcción del primer año. Para el segundo año, la medición será el primer mes, la segunda medición será a los 6 meses y la tercera medición se realizará a los 12 meses previo a la finalización de la etapa de construcción.

Las mediciones se realizarán en dos puntos: 50 metros aguas arriba, a partir del estacionamiento 2+140 del centro del puente proyectado sobre el rio y en un punto específico de la quebrada El Arenal. El total de análisis será de 12 con 10 parámetros a medir, en los puntos identificados.

No.	ESTACIONAMIENTO	NOMBRE DEL DRENAJE	PUNTO MEDICION AGUAS ARRIBA
1	2+140 (Puente propuesto)	Rio Las Cañas	13º 47´47.25" N 89º 09´06.17" O
2	Estacionamiento 16+000 (Comunidad San Pablo), a 260 metros al norte de la Carretera SAL 38 E (carretera de Oro).	Quebrada El Arenal	13º 47´05.64" N 89º 09´42.84" O

Los parámetros que serán tomados en cuenta se presentan a continuación:

Parámetro	Límite Máximo Permisible
Coliformes totales	< 1.1 NMP/100 ml
Coliformes fecales	< 1.1 NMP/100 ml
pH	Debe mantenerse en un rango de 5.5 a 9.0 mg/l
Turbidez	No deberá incrementarse más de 5 unidades de turbiedad sobre los límites ambientales del cuerpo receptor
Color aparente	No se debe incrementar el color visible
Sustancias activas	-10 mg/L
Floruros	-5 mg/L
Fosforo	-15 mg/L
Mercurio	-0.01 mg/L
Plomo	-0.4 mg/L

Fuente: NSO 13.49.01:09 Aguas. Aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor.

Costos de los monitoreos de la calidad del agua.

PARÁMETROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Coliformes totales Coliformes fecales pH Turbidez Color aparente Sustancias activas Floruros Fosforo Mercurio Plomo	Análisis	12	$ 395.00	$ 4,740.00
			TOTAL	**$ 4,740.00**

Fuente: NSO 13.49.01:09 Aguas. Aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor

Costo de la Medida: **$ 4,740.00.**

✓ Instalación de servicios sanitarios portátiles.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Instalación de servicios sanitarios portátiles	C/U	10	$ 225.00/mes	$ 54,000.00
			TOTAL	**$ 54,000.00**

Información adicional de la medida: Esta medida consiste en la instalación de servicios sanitarios portátiles para el manejo de las aguas residuales de tipo ordinario por las evacuaciones fisiológicas de los trabajadores. El número de servicios sanitarios portátiles a instalar será en una relación a la cantidad de personal que labora en el proyecto a razón de 1 servicio sanitario por cada 20 personas, los cuales serán colocados en los diferentes frentes de trabajo y en el plantel.

6.5.8. Plan de Manejo y Monitoreo de la Biodiversidad

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Manejo y Monitoreo de la Biodiversidad									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el manejo y monitoreo de la biodiversidad durante la ejecución del Proyecto.									
Meta: Ejecutar el Proyecto causando la menor afectación a la biodiversidad del entorno del proyecto.									
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento						
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Utilización de equipo y maquinaria, movimiento de personas, remoción de tierra y vegetación, materiales y resto de actividades constructivas del proyecto.									
Impactos por gestionar: Alteración de flora, afectación fauna silvestre y paisaje. **Riesgos por gestionar:** ✓ Afectación significativa de flora inventariada en el área de influencia directa del proyecto. ✓ Afectación de vegetación, impermeabilización y afectación al paisaje y vida silvestre. ✓ Las actividades constructivas en el proyecto pueden generar una caza furtiva en las áreas donde hay presencia de fauna silvestre.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Establecer la compensación ambiental por los impactos ambientales causados por la construcción del proyecto. Compensar la pérdida de cobertura de vegetal eliminada en la zona del proyecto y aumentar la cobertura vegetal, el hábitat y anidación de la avifauna de la zona. Mitigar los impactos negativos que se pueden dar a la fauna por la caza furtiva, producto de las actividades del proyecto.	Tala de vegetación, Impermeabilización del suelo y afectación al Paisaje y vida silvestre. Tala de vegetación en área del trazado del proyecto. Evitar la cacería furtiva por parte de los trabajadores del proyecto.	✓ Consiste en la implementación de la compensación ambiental a través de la ejecución de medidas de compensación en áreas abiertas públicas que se ubiquen en las afueras del proyecto. ✓ Implementación de la compensación ambiental a través de la ejecución de medidas de compensación en un Área Natural Protegida que este autorizada y aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ✓ La compensación ambiental por la afectación por impermeabilización y afectación al paisaje y vida silvestre se ha calculado en $ 125,210.20 y a efecto de cumplir con esta compensación se propone realizarla en un Área Natural Protegida que este autorizada y aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ✓ La ejecución de esta medida comprende la siembra de árboles y arbustos por el impacto negativo debido a la afectación de la cobertura vegetal, con la siembra de esta revegetación se pretende incrementar el hábitat, alimentación y anidación de la avifauna de la zona, así como mejorar el aspecto estético-paisajístico del área del proyecto. ✓ Tomando en cuenta la importancia de los avistamientos de aves migratorias (*Vireo bellii)* y psitácidos amenazados de extinción a nivel local e internacional. Para garantizar la conservación de estas poblaciones, los hábitats de descanso y alimentación para este grupo (sitios cercanos a los ríos) deben experimentar el menor daño en términos de vegetación y recurso hídrico, para garantizar así, la conservación de estas poblaciones. ✓ Con el fin de evitar la cacería furtiva por parte de los trabajadores del proyecto se propone el control de la misma a través de una serie de actividades como capacitación y concientización de los trabajadores del proyecto, prohibición de cacería furtiva, prohibición de portación de armas de fuego, señalización de los frentes de trabajo entre otras. Charlas sobre protección y conservación de vida silvestre. Contenido: • Conocimiento de las leyes y normativas sobre la protección y conservación de la vida silvestre. • Gestión de los Recursos Naturales vivos. • Caza furtiva. • Procedimiento para la captura de la fauna silvestre. • Manejo de la fauna silvestre capturada. Cantidad de charlas: Una charla cada 3 meses, total 4 charlas. ✓ Deben tomarse medidas orientadas a evitar la mortandad de fauna durante las actividades de construcción, dichas medidas particularmente se sugiere sean de ahuyentamiento hacia núcleos inmediatos o parches de vegetación circundante o un plan de rescate además de recorridos previos en las zonas de intervención para identificar y reubicar nidos o sitios de resguardo que puedan verse afectados.	Contratista / Supervisora
Gestion de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo y monitoreo de la biodiversidad en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Minimizar posibilidad de Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ En cumplimiento con la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, el Contratista deberá garantizar el cumplimiento con las leyes y normas establecidas por el MARN, sobre protección a la fauna silvestre: Ley de Medio Ambiente y Ley de Conservación de La Vida Silvestre durante el proyecto.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Medidas de prevención y mitigación	Implementación de la compensación ambiental a través de la ejecución de medidas de compensación/ 15,651 árboles a sembrar.	100%
Aumento la cobertura vegetal, el hábitat y anidación de la avifauna de la zona.	Presentar avances de cumplimiento de la medida siembra de arboles /Informes mensuales, registro fotográfico de la actividad de la siembra de la vegetación y factura de la compra de las plántulas.	100%
Evitar o minimizar el impacto producido por la caza ilegal.	Presentar avances de la ejecución de la medida Control de Cacería Furtiva/ Informes mensuales, registro fotográfico de la actividad de las charlas y de la ubicación de la rotulación colocada.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

- Compensacion ambiental por tala e impermeabilizacion.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Por impermeabilización de suelo. Por afectación al paisaje y vida silvestre.	Ha Ha	21.567482 23.8674688	$4,721/ha $ 980/ha	$ 101,820.08 $ 23,390.12
			TOTAL	**$ 125,210.20**

Calculos segun la cantidad de suelo afectada.

Información adicional de la medida: A efecto de cumplir con esta compensación se propone realizarla en un Área Natural Protegida que este autorizada y aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Para establecer la propuesta de ejecución de la compensación en el ANP designada.

TIPO DE VEGETACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Arboles	C/U	15,651	$ 3.50	$ 54,778.50
			Subtotal	**$ 54,778.50**
Insumos, transporte, mano de obra y siembra			**Subtotal**	**$ 60,285.09**
			TOTAL	**$ 115,063.59**

Costos de la medida.

- Plan de revegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Arboles	C/U	6,805	$ 3.50	$ 23,817.50
Arbustos	C/U	133	$ 2.25	$ 299.25
			Subtotal	**$ 24,116.75**
Insumos, transporte, mano de obra y siembra			**Subtotal**	**$ 27,323.34**
			TOTAL	**$ 51,440.09**

Información adicional de la medida: El método de la siembra de la revegetación será en tresbolillo en tréboles y área natural y método de hilera en Derechos de Vía, a 4 a 5 metros entre cada plántula y en arbustos a cada 3 metros entre cada plántula.

- Control de Cacería Furtiva

Con el fin de evitar la cacería furtiva por parte de los trabajadores del proyecto se propone el control de la misma a través de una serie de actividades como capacitación y concientización de los trabajadores del proyecto, prohibición de cacería furtiva, prohibición de portación de armas de fuego, señalización de los frentes de trabajo entre otras.

Con el fin de evitar o minimizar el impacto producido por la caza ilegal, se propone la aplicación de las siguientes medidas durante la etapa de construcción:

- Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería dentro del área del proyecto.
- Prohibir o regular el uso de armas de cacería dentro de las áreas del proyecto.
- Cumplir con las leyes y normas establecidas por el MARN, sobre protección a la fauna silvestre: Ley de Medio Ambiente y Ley de Conservación de La Vida Silvestre (Decreto No. 844).
- Colocar 4 letreros provisionales de aviso sobre la prohibición de la cacería, así como la colocación de 4 afiches en el plantel y frentes de trabajo. Ver modelo de rótulos.
- Capacitar a través de charlas a los trabajadores sobre la Ley de Conservación de La Vida Silvestre. Las charlas serán impartidas por grupos en horas matutinas previo al inicio de las actividades durante la etapa constructiva (una cada charla cada 3 meses por 24 meses).

Charlas sobre protección y conservación de vida silvestre.
Contenido:

- Conocimiento de las leyes y normativas sobre la protección y conservación de la vida silvestre.
- Gestión de los Recursos Naturales vivos.
- Caza furtiva.
- Procedimiento para la captura de la fauna silvestre.
- Manejo de la fauna silvestre capturada.

Cantidad de charlas: Una charla cada 3 meses, total 4 charlas.

Rotulación prohibitiva.
Colocar 4 letreros provisionales de aviso que indiquen la prohibición de la cacería, los que estarán colocados en el trazado del proyecto durante la etapa de construcción y rotulación preventiva permanente para la etapa de funcionamiento, donde existan áreas vegetadas, según el siguiente cuadro de ubicación.

El criterio para la ubicación de la rotulación es que el trazado del proyecto atraviese áreas boscosas con vegetación perennifolia y que podría haber indicios de existencia de fauna silvestre en estas áreas.

Ubicación de los rótulos "PROHIBIDO CAZAR" y "PRESENCIA DE ANIMALES"

No.	ESTACIONAMIENTO	LATERAL	No.	ESTACIONAMIENTO	LATERAL
ROTULO "PROHIBIDO CAZAR"			ROTULO "PRESENCIA DE ANIMALES"		
1	1+700	Izquierdo	3	1+040	Derecho
2	1+800	Derecho	4	1+020	Izquierdo

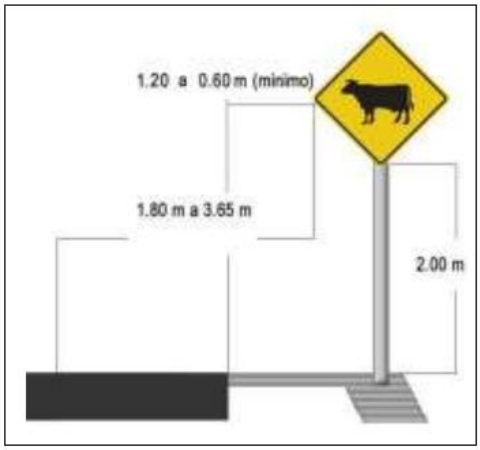
Diseño y característica del rotulo IR-2-9 y Rotulo P-10-1.
Los rótulos propuestos tienen las dimensiones de 0.46 m y 0.31 m lo que totaliza 0.77 m. de alto x 0.46 de ancho y una altura de 2.10 m del suelo natural. Su estructura de lámina lisa galvanizada calibre 16 y panel retroreflectivo de alta densidad tipo IV. Se sostendrá en un tubo cuadrado galvanizado calibre 16.

Official Use Only



Modelo de rotulo prohibición de la caza





DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Impartir charlas sobre la protección y conservación de la fauna silvestre existente en la zona del proyecto	C/U	8	$ 125.00	$ 1,000.00
Colocación de letreros provisionales	C/U	4	$ 150.00	$ 600.00
Colocación rótulos permanentes	C/U	4	$ 359.26	$ 1,437.04
			TOTAL	**$ 3,037.04**

Costo de la Medida: **$ 3,037.04.**

6.5.9. Plan de Manejo y Monitoreo de la fauna en la etapa de operación

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de Manejo y Monitoreo de la fauna en operacion
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el manejo y monitoreo de la fauna en operacion del Proyecto.

Meta: Ejecutar el Proyecto causando la menor afectación a la fauna del entorno del proyecto.

Etapa:	Construcción		Operación y Mantenimiento	x

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Paso de vehiculos y personas, tala de arboles, remoción de suelo, uso de maquinaria y equipo durante la etapa constructiva.

Impactos por gestionar: Desarrollar las metodologías para el estudio de la fauna que permitan caracterizar cuantitativa y cualitativamente las comunidades presente en la zona de estudio, así como identificar algunos de los posibles impactos generados por el proyecto.

Riesgos por gestionar:

- ✓ Que no se tomen las medidas necesarias de proteccion a la fauna local y migratoria.
- ✓ Riesgo de afectación de la fauna silvestre en la zona del proyecto por medio de charlas educativas y señalización, realizando labores de rescate en caso necesario.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección		Mitigación		Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Estudio y analisis de la fauna en la fase de operacion del proyecto.	Omitir la toma de medidas de proteccion a la fauna local y migratoria y en especial aquellas especies en estado de amanaza.	✓ Cuando el proyecto se encuentre en fase operativa se debera realizar un analisis de fauna en el sitio del proyecto tomando en cuenta las metodologias específicas para cada taxón utilizada en el estudio de Impacto ambiental con el fin de poder realizar comparaciones con los datos ya obtenidos y sumar registros nuevos, retomando las tres rutas y puntos de muestreo ya establecidos para segmentar el área principal de intervención y su zona de influencia, con el objetivo de optimizar la recopilación de datos y establecer las unidades de muestreo.	Contratista / Supervisora
Jornadas de educacion ambiental en los centros escolares de la zona.	Desconocimiento de la fauna local por parte de los habitantes.	✓ Conforme a los resultados instalar señalizacion de fauna y brindar educacion ambiental en los centros escolares de la zona para concientizar sobre la proteccion de la fauna y biodiversidad existente.	
Gestion de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo y monitoreo de la biodiversidad en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Minimizar posibilidad de Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ En cumplimiento con la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, el contratista deberá garantizar el cumplimiento con las leyes y normas establecidas por el MARN, sobre protección a la fauna silvestre: Ley de Medio Ambiente y Ley de Conservación de La Vida Silvestre durante el proyecto.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Estudio, analisis y comparacion de la fauna.	Estudio y analisis comparativo de la fauna encontrada en la fase operativa de proyecto y en el estudio de impacto ambiental / Analisis completo.	100%
Educacion ambiental	Jornadas de educacion ambiental en centros escolares de la zona del proyecto y señalizacion/ Numero de jornadas completadas y señalizacion.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

6.5.10. Plan de control de especies invasoras

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de control de especies invasoras									
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el control de especies invasoras del Proyecto.									
Meta: Disminuir los efectos negativos de las especies invasoras sobre la biodiversidad nacional.									
Etapa:	Construcción		x		Operación y Mantenimiento				
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Reproduccion descontrolada de especies que no se consideran nativas en la zona del proyecto.									
Impactos por gestionar: Reducir la competencia por el hábitat natural y disminuir el riesgo de pérdidas económicas por afectación a los cultivos una vez que una especie no nativa se convierte en plaga. **Riesgos por gestionar:** ✓ Riesgos de extinción de especies por efectos de competencia. ✓ Introducción y colonización de especies exóticas invasoras.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección		Mitigación		Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Acciones preventivas y mecanismos de detección y alerta Temprana.	Evitar la introducción y colonización de especies exóticas invasoras.	En el Estudio de Impacto Ambiental solo se identifico una especie considerada como invasora en el sitio del proyecto *Bubulcus ibis* (Garza garratarera), la observacion solo fue de 2 individuos, lo cual no representa problema en la zona, pero brinda un indicio para conocer sobre el tema y tener un plan de control. La capacitacion puede ser clave para detectar este problema a futuro y tener el control de la situacion con alguna especie considerada invasora. La formación es un componente clave para el éxito de las estrategias de prevención y gestión. Se sugiere la planificación de las siguientes capacitaciones: • Conocimientos sobre especies nativas e identificación de especies exóticas invasivas. • Reconocimiento de la presencia de nuevas especies. • Estrategia de prevención y gestión de respuesta.	Contratista / Supervisora
Gestion de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo y monitoreo de la biodiversidad en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Minimizar posibilidad de Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ En cumplimiento con la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, el contratista deberá garantizar el cumplimiento con las leyes y normas establecidas por el MARN, sobre protección a la fauna silvestre: Ley de Medio Ambiente y Ley de Conservación de La Vida Silvestre durante el proyecto.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Sistema de prevencion	Existencia de un sistema de prevención y vigilancia a nivel de paisaje, actuando de forma oportuna con las especies invasoras/ Impartir charlas a la poblacion.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Se ejecutará el procedimiento que permita la implementación de acciones ante hallazgos de especies invasoras en el sitio del proyecto, el procedimiento será por medio de 2 charlas a la población.	C/U	2	US$ 75.00	US$ 150.00
Refrigerio a 25 personas en cada charla (2 charlas)	C/U	25	US$ 2.00	US$ 50.00
TOTAL				**US$ 200.00**

6.5.11. Plan de Cierre y Abandono

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Nombre de medida: Plan de cierre y abandono.				
Objetivos: Limpieza y retiro de cualquier tipo de desecho o material de construcción que haya quedado disperso en sitios intervenidos y en el trazado del proyecto.				
Meta: El área del proyecto quedará completamente limpia y en condiciones semejantes al entorno.				
Etapa:	Construcción		Operación y Mantenimiento	x

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Demolición y desmantelamiento de instalaciones provisionales y transporte de desechos.

Impactos por gestionar: Restaurar las áreas ocupadas por las obras provisionales, alcanzando en lo posible las condiciones originales del entorno y evitando la generación de nuevos impactos ambientales.

Riesgos por gestionar:

- ✓ Impedir la dispercion en el area de los desechos sólidos comunes y peligrosos de las áreas de trabajo, así como material de construcción dispersos producto del proceso de construcción del proyecto.
- ✓ Evitar la contaminacion del entorno con el retiro de chatarra, los equipos y maquinarias, así como, desechos metálicos.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección		Mitigación		Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales minimas a cumplir	Responsable
Acciones a fin de restaurar las áreas ocupadas por las obras provisionales.	Evitar la dispersion de materiales y desechos en el area. .	Una vez concluida la etapa de construcción, se retirarán las instalaciones ocupadas temporalmente por el contratista, servicios provisionales, maquinaria, equipos y cualquier tipo de desechos proveniente de las diferentes actividades de construcción, tanto en el tramo vial como en las unidades de apoyo, los cuales deberán ser trasladados para su disposición final a los sitios autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El área del proyecto quedará completamente limpia y en condiciones semejantes al entorno y las medidas ambientales ejecutadas estarán finalizadas y funcionando adecuadamente. Actividades específicas:	Contratista / Supervisora

		• Desmantelar y demoler las instalaciones provisionales como plantel, campamento, servicios sanitarios fijos, accesos vehiculares, entre otros, que sirvieron de apoyo al proceso de construcción del proyecto. • Retirar los desechos sólidos comunes y peligrosos de las áreas de trabajo, así como material de construcción dispersos producto del proceso de construcción del proyecto. • Retirar chatarra, los equipos y maquinarias, así como, desechos metálicos. • Desalojar los depósitos de combustibles y lubricantes. • Limpieza del corredor vial construido.	
Gestion de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberá reportar el cumplimiento del plan de cierre y abandono en el Proyecto de esta gestión.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Minimizar posibilidad de Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ El resultado del monitoreo de estas medidas deberá ser parte del informe de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta el MOPT al Banco.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Cierre de instalaciones temporales.	Desmantelar y demoler las instalaciones provisionales que sirvieron de apoyo al proceso de construcción del proyecto /Areas del proyecto completamente limpias.	100%

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal ambiental y social del MOPT, Supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado: La firma Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Plan de cierre y abandono	C/U	1	$ 1,850.00	$ 1,850.00
			TOTAL	**$ 1,850.00**

SITIOS DISPONIBLES PARA EL PLAN DE CIERRE

Para realizar las actividades del plan de cierre, la empresa Contratista cuenta con los siguientes sitios autorizados:

NOMBRE	UBICACIÓN	TIPO DE DISPOSICIÓN
Sitios de disposición final de material pétreo	Los sitios identificados en el trazado del proyecto y que deben tener permiso ambiental tramitado por la Contratista	Excedentes de material pétreo y terreo, desechos de las demoliciones de obras provisionales
Plantel Central de la Contratista	Empresa constructora	Contenedores, equipo y maquinaria pesada
Alcaldía Municipal de Tonacatepeque	Relleno sanitario de MIDES a través de sitio de transferencia en Sensuntepeque	Desechos comunes, materiales reciclables
GEOCYCLE S.A.	Municipio de Metapán, departamento de Santa Ana.	Desechos y residuos peligrosos Aceites y lubricantes usados

6.6. Planes de Gestion Social del Proyecto

6.6.1 Plan de relaciones comunitarias.

Plan de participación y consultas informadas con partes interesadas				
Objetivos: a) Informar a la población afectada del área de influencia directa y otras partes interesadas sobre el desarrollo del Proyecto en sus diferentes fases de ejecución de las obras. a) Promover e implementar la participación permanente de población afectada y partes interesadas en el proceso constructivo que permita retroalimentar la implementación de las medidas sociales.				
Metas: Contar con un mecanismo de participación de personas afectadas y otras partes interesadas y de divulgación de información sobre el desarrollo del Proyecto durante sus diferentes fases				
Etapa:	Diseño, construcción y seguimiento	X	Operación y Mantenimiento	
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:				
Riesgos por gestionar: ✓ Quejas de la población afectada (propietarios de parcelas y viviendas) si no se notifica adecuadamente la realización de actividades. ✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por interrupción de los servicios si no se informa con anticipación sobre actividades de reubicación de servicios. ✓ Conflicto con la población en área de influencia directa e indirecta si no se realiza un adecuado mantenimiento y señalización de la ruta alterna definida para desvío provisional de tráfico.				

- ✓ Impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQ+), si no se cuenta con políticas y procedimientos que permitan la participación (consultas) y aprovechamiento de los beneficios del Proyecto de manera equitativa para toda la población.
- ✓ Conflicto con población afectada si no se permite o se dificulta el acceso a parcelas y viviendas, al no considerar alternativas viables para acceder de forma temporal durante la construcción de los accesos permanentes.
- ✓ Accidentes que involucren peatones y automovilistas por desconocimiento o irrespeto a la señalización temporal y permanente del Proyecto.

Población objetivo

a) Población beneficiaria del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
b) Partes interesadas en el Proyecto
c) Trabajadores de la empresa constructora y subcontratos

Información por divulgar

a) Ejecución y actividades del Proyecto
b) Ubicación de Oficina de Gestión Social
c) Dispositivos de control de tráfico y señalización. Precaución y zonas en la que conductores y peatones deberán tener especial cuidado.
d) Información a trabajadores sobre prácticas culturales en el área de influencia del Proyecto
e) Notificaciones sobre interrupciones a servicios públicos

Definición y diseño de las herramientas a ejecutar por el Contratista de la obra

Entre las principales herramientas se tienen:

- Rótulos de la Oficina de Gestión Social
- Visitas domiciliarias
- Hojas volantes
- Afiches
- Perifoneo o cuñas radiales
- Reuniones con Juntas Directivas
- Reuniones con Municipalidad
- Asambleas comunitarias
- Charlas de educación vial
- Charlas a trabajadores de la empresa Contratista y subcontratistas
- Sondeo de opinión

Comunicación y divulgación de información

Rótulos de la Oficina de Gestión Social

Se instalarán dos rótulos informativos para dar a conocer la ubicación, horarios de atención, número de teléfono de la Oficina de Gestión Social e información básica del Proyecto. Los rótulos estarán ubicados en lugares de mayor tránsito y presencia de personas. Los rótulos tendrán las siguientes características:

1. Dimensiones para rótulo de oficina de gestión social: 2x1 m:
2. Cantidad: 2 (1 al inicio del Proyecto, 1 al final)
3. Materiales: Lámina galvanizada calibre 26 sobre marco metálico de tubo industrial cuadrado de 1 pulgada, pintado con doble capa anticorrosiva.
4. Fondo: Amarillao, con una franja inferior color Pantone 432 C
5. Letras: Pantone 432 C
6. Logos: En la parte inferior, del lado derecho el logo del MOPT y del lado izquierdo los logos de empresa Contratista, Supervisora y ente financiador del Proyecto

En ***Anexo*** *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..* Para mayor detalle, ver Manual de Marca vigente del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Además, se diseñará y ubicará un banner, el cual será colocado fuera de la Oficina de Gestión Social en el caso que está sea ubicada en una vivienda o construcción independiente, de lo contrario se deberá colocar en la parte exterior del acceso a plantel donde se encuentre la Oficina. El banner deberá indicar el horario de atención y número de teléfono. Tendrá las

siguientes características:

Rótulo tipo banner de ubicación de Oficina de Gestión Social:

1. Dimensiones: 0.80x0.40 metros
2. Cantidad: 1
3. Materiales: Lona de poliéster microperforado para exteriores
4. Fondo: Amarillo, con una franja inferior color Pantone 432 C
5. Letras: Pantone 432 C
6. Logos: En la parte inferior, del lado derecho el logo del MOPT y del lado izquierdo los logos de empresa Contratista, Supervisora y ente financiador del Proyecto.

Visita Domiciliar

Se realizarán visitas domiciliares a la población dentro del área de influencia directa e indirecta de forma permanente, como mínimo se realizarán dos visitas por semana durante la ejecución del Proyecto. Tendrán como finalidad mantener informada a la población afectada y partes interesadas y aumentar la relación con población. Para ello llevará un registro de visitas el cual contendrá como mínimo: el objetivo de la visita, nombre del cliente/usuario/residente al que se visita, dirección, fecha de visita, logro obtenido, fotografías y las firmas tanto del Especialista social como de la persona visitada. En ***anexo*** *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se incluye el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Hoja Volante

El o la Especialista social elaborará tres hojas informativas durante ejecución del Proyecto. La primera hoja será diseñada y distribuida como máximo hasta el segundo mes de ejecución del Proyecto; la misma tendrá como propósito: Informar a la población sobre el inicio de las actividades del Proyecto, destacando su nombre, objetivos, monto, población beneficiaria, lugares beneficiados y el trazo del Proyecto.

La segunda hoja volante será diseñada y distribuida durante el quinto mes del Proyecto y en ella se informará a la población de los avances y las principales actividades constructivas desarrolladas.

La tercera hoja volante será diseñada y distribuida durante el último mes del Proyecto y en ella se informará sobre el estado final del Proyecto, los beneficios generados y las estructuras construidas. Se debe realizar un tiraje de 200 por cada hoja volante, haciendo un total de 600 ejemplares. El medio de verificación será un ejemplar de la hoja volante y fotografías de su distribución.

Afiches

Se distribuirán dos Afiches consistentes en un cartel o lámina de papel, cartulina o cartón que se exhibe en distintos contextos para dar a conocer un dato, promocionar algo o realizar un anuncio sobre eventos, productos o novedades referentes a una institución o individuo de relevancia social.

Previo al inicio del Proyecto se elaborará el diseño de cada uno y se someterá a la aprobación de la Gerencia de Comunicaciones Institucional de MOPT; se distribuirán 100 afiches del Proyecto. Serán diseñados en papel cuche o cartoncillo a full color, tamaño 60 x 90 cm; se distribuirán en dos momentos: al inicio y al final de la construcción.

El objetivo del primer afiche es informar a la población del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, sobre la apertura del proceso constructivo y detallar sus especificaciones, como una forma de preparación y aceptación de una actividad nueva en sus comunidades y, por último, el segundo afiche cierra con satisfacción el Proyecto ejecutado y terminado, dando importancia de su cuido y sostenibilidad por parte de toda la población beneficiada.

Es importante que el diseño de los afiches sea atractivo y refleje el avance del desarrollo local que implica: la participación ciudadana, la protección ambiental y la salud de todos(as). Los afiches pueden colocarse en las oficinas de la Alcaldía, escuelas, parque, casas comunales, Unida de Salud, en tiendas, gasolineras aledañas al Proyecto. El mecanismo de coordinación de los afiches será informativo

Perifoneo o cuñas radiales

El área de emplazamiento del Proyecto es mayoritariamente rural, los poblados se encuentran dispersos a lo largo de la carretera. En muchos de estos poblados no se cuenta con señal de telefonía e internet o es deficiente, dificultando las comunicaciones a través de estos medios. Otra característica relevante es la fuerte presencia de población adulta mayor con dificultades para la comunicación por medios escritos, ya sea a causa de los altos grados de analfabetismo presentes en este segmento poblacional o por padecimientos que afectan su visión. Considerando estos aspectos, uno de los medios más efectivos para transmitir información a la población es el perifoneo. Se utilizará para la convocatoria a asambleas comunitarias, así como informar a la población sobre avances de obra y actividades constructivas que afecten a una o varias comunidades, entre estas actividades se encuentran: cierres totales de la vía que impliquen desvíos temporales del tránsito, dispositivos de control de tránsito, afectaciones por remoción y reubicación de servicios sociales, entre otras.

Se deberán realizar como mínimo cuatro (4) perifoneos, dos para invitar a la población a asambleas de inicio y finalización de la etapa constructiva; y dos para notificar avances de obras.

Participación y consulta con partes afectadas y otras partes interesadas

Reuniones con juntas directivas

Las reuniones se realizarán con Juntas Directivas y ADESCOS de poblados que se encuentran dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, con el objetivo de mantener informada a la población a través de sus liderazgos locales.

Se realizarán reuniones programadas cada dos meses y aquellas que sean necesarias por situaciones emergentes, con los liderazgos locales y deberán organizarse de tal forma que las distancias y la dificultad de movilización no sea un motivo para la no asistencia.

Se deberá realizar una primera convocatoria al inicio del Proyecto, durante el primer mes de ejecución para informar sobre el inicio de los trabajos de mejoramiento de la carretera. Además, se realizará una reunión intermedia con el fin de informar sobre el avance de las actividades y una última reunión preparatoria para la realización de asamblea comunitaria de cierre.

Se elaborarán ayuda memorias de las reuniones, listados de asistencia y registro fotográfico como medios de verificación.

Reuniones con municipalidad

Se debe efectuar una reunión con los concejos municipales de San Salvador Este, Centro y Oeste durante el primer mes, para la presentación del Proyecto e informar del inicio de las obras.

El propósito de la reunión es dar a conocer el inicio de actividades del Proyecto, los cierres temporales, las afectaciones a terrenos y otras que el equipo de gestión socioambiental de la empresa constructora considere necesarios. De igual manera, se deberá registrar reuniones o visitas realizadas a la municipalidad para tratar temas vinculados al proceso de ejecución de obras, se estima un mínimo de tres reuniones en total. De cada reunión se deberá dejar registro de participantes (listado de asistencia), ayuda memoria de lo abordado en reunión y fotografías.

Asambleas comunitarias

Se realizarán dos asambleas comunitarias con la participación de la población afectada y partes interesadas, siguiendo los lineamientos establecidos en el Marco de Política Ambiental y Social del Banco Mundial. La primera se realizará al inicio del Proyecto y será de carácter informativo para que la población en AID conozca el alcance, tiempos constructivos y mecanismos de participación ciudadana. Se deberá prestar especial atención a las inquietudes de las partes interesadas respecto a la ejecución de obras.

La segunda asamblea será de carácter informativa, se expondrá el avance del proyecto, imprevistos, recomendaciones a la población, y espacio para preguntas y/o dudas de la población.

La tercera se realizará cuando las obras constructivas estén por finalizar, para dar a conocer los resultados de la intervención, impactos generados por el Proyecto y escuchar opinión de pobladores respecto a las obras. Se llevará un registro de asistencia y fotográfico. La invitación debe ser abierta, convocando a representantes de instituciones, población afectada, partes interesadas y población en general, se debe incentivar la participación de hombres y mujeres.

Charlas de educación vial

Durante la ejecución del Proyecto se realizarán siete charlas de educación vial en los centros escolares dentro del área de influencia tanto directa como indirecta del Proyecto, las cuales servirán para crear conciencia vial en el estudiantado, maestros, padres y madres de familia. A continuación, se presenta listado de centros escolares a ser incluidos y programación de charlas:

Distrito	Área Urbana/Cantón	Centro Escolar	Cantidad de participantes	Duración	Responsable	Programación
Tonacatepeque	Cantón Las Flores	Centro Escolar "Profesora María Inocencia De Paredes"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 3 del Proyecto
	Cantón Las Flores	Complejo Educativo "Distrito Italia"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 3 del Proyecto
	Cantón Las Flores	Complejo Educativo " Fe y Alegría"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 4 del Proyecto
	Cantón Las Flores	Colegio Cristiano Divino Maestro	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 4 del Proyecto
	Cantón Las Flores	Centro Escolar "Cantón Las Flores"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 5 del Proyecto
	Cantón Las Flores	Centro Escolar Caserío Valle Nuevo, Cantón Las Flores	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 5 del Proyecto

	Cantón Las Flores	Complejo Educativo Católico "Ricardo Poma"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 6 del Proyecto
Ciudad Delgado	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar "Comunidad Pradera III"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 6 del Proyecto
	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar "Isaura Hernández De Mayora"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 7 del Proyecto
	Cantón Cabaña Abajo	Centro Escolar Comunidad Los Llanitos, Cantón Cabaña Abajo	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 7 del Proyecto
Apopa	Área Urbana	Centro Escolar "Valle Verde"	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 8 del Proyecto
	Cantón San Nicolás	Centro Escolar Caserío Lotificación San Nicolás, Cantón San Nicolás	20	1 hora	Especialista social del Contratista	Mes 9 del Proyecto

Para la realización de las charlas el Especialista social podrá auxiliarse del responsable de Seguridad e Higiene Ocupacional del Proyecto, PNC, u otra institución que tenga autorización y competencia para dar este tipo de charlas. El apoyo de la División de Tránsito Terrestre de la PNC se solicitará mediante nota.

Para cada charla, el/la Especialista social hará una convocatoria por escrito al centro escolar, solicitando los días para realización y especificará el número de personas a capacitar y el lugar donde se realizará. Se tomará registro de asistencia y fotográfico.

Cada sesión debe estar acompañada de refrigerio y distribución de hojas volantes. Las jornadas tendrán como mínimo 20 personas participantes y una duración de una hora máximo. El medio de verificación será la ayuda memoria de cada charla.

Charlas a trabajadores de la empresa

Se realizarán como mínimo tres charlas al personal de la empresa constructora durante la ejecución del Proyecto, para las cuales el Especialista social coordinará con responsable de Seguridad e Higiene Ocupacional y Gerente de Proyecto.

Dicha jornada tiene como finalidad orientar a las y los trabajadores en el conocimiento de la cultura local y con el fin de que exista una relación de respeto y armonía con las personas usuarias y residentes en el área del Proyecto, serán impartidas al personal del Contratista incluyendo subcontratos. Para la realización de estás, el Especialista social contará con lista de asistencia, reproductor multimedia y laptop de ser necesario, cámara fotográfica, hojas volantes, carteles.

Las charlas se realizarán en un máximo de 30 minutos y en ellas se abordará lo siguiente:

1. Normas de comportamiento de la fuerza laboral
2. Charla sobre VIH y enfermedades de transmisión sexual
3. Trato amable a la población y respeto a cultura local

A continuación, se presenta una propuesta de programación de charlas con trabajadores:

No	Lugar	Cantidad de asistentes	Duración	Responsable	Fecha
1	Plantel de empresa	20	30 minutos	Especialista social del Contratista	Mes 2 del Proyecto
2	Plantel de empresa	20	30 minutos	Especialista social del Contratista	Mes 3 del Proyecto
3	Plantel de empresa	20	30 minutos	Especialista social del Contratista	Mes 4 del Proyecto
Total		60			

Se aplicará un sondeo de opinión con población residente de área de influencia directa e indirecta, así como usuarios de la carretera con el fin de conocer su percepción sobre la ejecución del Proyecto. Para la definición de la muestra se tomará en consideración los grupos de interés presentes en el territorio.

Se elaborará un documento que presente los datos obtenidos en gráficos y tablas descriptivas. Esta actividad se realizará en dos momentos: 1) cuando el Proyecto alcance el 50% de ejecución y 2) durante el último mes de ejecución o al momento que

las actividades constructivas estén ejecutadas al 90%. ***Ver anexo*** *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* para mayor detalle.

Costos de implementación

No	Medida	Unidad (medida)	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Consumibles de oficina de gestión social	Sg	1	300	$300.00
2	Rótulo de oficina de gestión social	c/u	2	250	$500.00
3	Rótulo de oficina tipo banner	c/u	1	70	$ 70.00
4	Hoja informativa tipo volante	c/u	300	0.4	$120.00
5	Perifoneo	c/u	4	120	$480.00
6	Afiches	c/u	100	3	$300
7	Reuniones con juntas directivas	c/u	6	30	$ 180
8	Reuniones con consejo municipal	c/u	3	30	$90
9	Asambleas comunitarias	c/u	2	$150	$300.00
10	Charlas de educación vial en centros escolares	c/u	7	$60	$420.00
11	Charlas a trabajadores de la empresa	c/u	3	$40	$120.00
Sub-Total					**$2,880.00**

Indicadores de cumplimiento	
1	Número de eventos de divulgación / distribución de información realizados
2	Número de eventos de consultas y participación informada realizados
3	Número de actividades del plan de comunicación del Proyecto que se han realizado / Número de actividades programadas en el plan de comunicaciones.

Cronograma

Actividades	Cantidad	Unidad de medida	Mes									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instalación de rótulos de Gestión Social	2	Unitario										
Instalación de banner	1	Unitario										
Diseño y distribución de hojas volantes	600	Unitario										
Perifoneo	4	Unitario										
Distribución de Afiches	100	Unitario										
Reuniones con Juntas Directivas	6	Unitario										
Reuniones con Consejo Municipal	1	Unitario										
Asambleas comunitarias	2	Unitario										
Charlas de educación vial en Centros Escolares	7	Unitario										
Charlas a trabajadores de la empresa	3	Unitario										
Visitas domiciliares	10	Mes										
Sondeo de opinión	1	Unitario										

6.6.2 Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas).

Nombre de la medida: Plan de Gestión de Patrimonio Cultural		
Objetivos: Este plan tiene como objetivo establecer el procedimiento para contar con un instrumento que proporcione lineamientos sobre cómo proceder en caso de hallazgos fortuitos de objetos y bienes culturales en los sitios de intervención del Proyecto.	**Metas:** Disponer de un mecanismo de atención de existir hallazgos durante actividades constructiva.	**Etapa:** Construcción: **X** Operación y Mantenimiento:
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:	Etapa de terracería durante el inicio de la etapa de construcción.	
Riesgos comunes para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto:	✓ Uso de maquinaria y equipo. ✓ Terraceria y desalojo de materiales de excavación.	

Tipo de medida:

Prevención	x	Reducción		Corrección		Mitigación		Compensación	

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cunplir	Responsable
Gestión de hallazgos fortuitos	Afectación a patrimonio cultural	Medidas a realizar en caso exista un hallazgo: ✓ Implementar el procedimiento establecido del inicio del proyecto y el procedimiento de hallazgo fortuito detallado en la información	Contratista / Supervisora

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cunplir	Responsable
		adicional de la medida en la apartado sobre presupuesto estimado de la implantación del Plan. Otras acciones son: ✓ Detener las actividades específicas que dieron lugar al hallazgo. ✓ No excavar ni realizar intervenciones en el sitio del hallazgo. Esto puede afectar de manera negativa los bienes encontrados. ✓ Aislar la zona del hallazgo. De ser necesario acordonar el lugar para evitar que otras personas tengan acceso y puedan afectar de forma negativa los bienes hallados y el contexto en general. ✓ Encargarse de la vigilancia para la protección del hallazgo, mientras se avisa a las autoridades y durante el proceso de gestión y solución del hallazgo fortuito. ✓ El trabajador debe informar inmediatamente a la Contratita sobre el hallazgo. ✓ La Contratista debe notificar a la supervisión sobre el hallazgo del bien cultural. ✓ La Supervisión notificará al Titular del proyecto, el tipo de hallazgo del bien cultural. ✓ El Titular del proyecto notificará al Ministerio de Cultura sobre el hallazgo para coordinar la visita al proyecto. ✓ El técnico de MICULTURA revisará el hallazgo para identificar, catalogar y proteger el bien cultural. ✓ MICULTURA emitirá una Resolución razonada donde definirá las características del hallazgo del bien cultural.	
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	✓ El MOPT debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPT debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto y exigir a los Contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPT debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El Contratista y la firma supervisora deberán reportar mensualmente el cumplimiento del Reglamento de la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural de El Salvador.	MOPT/ Contratista / Supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	✓ Si en el transcurso de los trabajos de construcción, se encontraran objetos de interés arqueológico o paleontológico, el Contratista deberá notificar a la DNPC en un plazo no mayor de 5 días después de producido el hallazgo, según lo establecen los artículos 67 y 68 del Reglamento de la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural de El Salvador.	Contratista / Supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPT: El MOPT será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.
Firma Supervisora: La firma supervisora deberá asesorar a la firma Contratista y realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.
Contratista: La firma Contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPT, firma supervisora, BM y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Registros de hallazgos fortuirtos	Número de hallazgos fortuitos	Control visual de hallazgos fortuitos

Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPT, Firma supervisora, Contratista y BM, principalmente. Así mismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Acciones	Efecto por prevenir	Medidas ambientales mínimas a cunplir	Responsable

Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto estimado de la implementación del Plan: El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPT incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del Contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Se ejecutará el procedimiento que permita la implementación de acciones ante un hallazgo fortuito de bienes arqueológicos durante la construcción en el trazado del proyecto. Para implementar el procedimiento será por medio de 3 charlas a los trabajadores	C/U	3	US$ 75.00	US$ 225.00
Refrigerio a 25 personas en cada charla (2 charlas)	C/U	25	US$ 2.00	US$ 50.00
TOTAL				**US$ 275.00**

Información adicional de la medida:

Descripción de medida: Consiste en la realización de procedimientos que permitan acciones ante un hallazgo fortuito de bienes arqueológicos durante la construcción en el trazado del proyecto. Para implementar el procedimiento en caso aplique se tienen las siguientes actividades:

Procedimiento de inicio del Proyecto

1. En cumplimiento con el Artículo 83 del Reglamento, previo al inicio del Proyecto, se debe contar con Resolución del Ministerio de Cultura que incluya la inspección técnica en el área del Proyecto, si el Proyecto contemplare nuevas aperturas o ampliación de tramos.
2. El MOPT deberá solicitar a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura visita técnica para determinar la presencia o ausencia de bienes culturales en el Proyecto.
3. El MOPT deberá brindar toda la colaboración necesaria al personal de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura en el cumplimiento de la inspección, incluyendo documentos, mapas, acceso a los sitios y apoyo en las excavaciones y prospecciones.
4. Si el Proyecto tuviese un alto potencial arqueológico y se considerara la posibilidad de encontrar evidencia arqueológica, las actividades que contemplen remoción de suelos, deberán ser supervisadas por un arqueólogo de la Subdirección de Arqueología.
5. El MOPT deberá asegurar que, si en las inmediaciones del proyecto durante la etapa de construcción se identifican patrimonio inmaterial o intangible (por ejemplo, las prácticas ancestrales y consuetudinarias, los conocimientos, creencias y valores, sistemas religiosos, actos rituales, la lengua y las técnicas tradicionales), el proyecto no ocasione impacto sobre éste, implementando las medidas de mitigación necesarias para lograrlo.

Procedimiento de hallazgos fortuitos

1. Si durante los trabajos que incluyan excavación y movimiento de tierra en el Proyecto, se encontraren materiales, utensilios o piezas que indicaren un origen como bien arqueológico, paleontológico o histórico, quien identifique el artefacto deberá ordenar de manera inmediata el paro de la ejecución y notificar de inmediato a su supervisor, quien a su vez notificará al Ingeniero Residente, quien deberá notificar a la supervisión del Proyecto, evaluar en conjunto las condiciones y comunicar a la dirección del Proyecto. La zona del hallazgo deberá ser señalizada para evitar acceso al lugar por personal no autorizado.
2. Si el hallazgo constituye potencial bien cultural, deberá hacerse una comunicación inmediata al Ministerio de Obras Públicas y Transporte, acto seguido se deberá hacer una comunicación con la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura en un plazo no mayor a cinco días después de producido el hallazgo, de conformidad a lo regulado en el artículo 67 del Reglamento de la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural y deberán suspenderse las obras o trabajos en el sitio o lugar donde se hubiere verificado el hallazgo, hasta que se realice una inspección técnica por peritos de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, según lo establece el artículo 68 de dicho Reglamento.
3. Si se confirmare la existencia de bienes culturales, se deberá brindar toda la colaboración a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, para el rescate y salvaguarda de los bienes en el menor tiempo posible.
4. La Supervisión del Proyecto deberá dar seguimiento a las condiciones establecidas en estos lineamientos y dejar constancia de las actuaciones y documentaciones que se requieran.
5. Antes de reanudar las tareas en la zona del descubrimiento fortuito, se deberá contar con la autorización del Ministerio de Cultura.
6. El procedimiento de hallazgos fortuitos será implementado en todas las actividades relacionadas con excavaciones y movimiento de tierra, incluyendo las instalaciones temporales, los centros de apoyo, las canteras de préstamo, y los vertederos. Los centros de apoyos del proyecto no podrán implementarse dentro o cerca de zonas de importancia del patrimonio cultural tangible e intangible, de identificarse en la zona del proyecto.
7. El plan de capacitación del Contratista deberá considerar capacitación para la población (incluyendo las partes interesadas claves identificadas), sobre cómo gestionar los hallazgos fortuitos y prevenir los posibles impactos en sitios culturales de Identificarse durante la ejecución del proyecto.

Programa de compensación social

A continuación, se presentan las medidas definidas para la atención de los impactos y riesgos sociales identificados. Cada medida presentada atiende a uno o más impactos y riesgos.

Descripción de las medidas sociales en fase constructiva para gestión de impactos sociales

6.6.3 Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos

Notificaciones a la población para comunicar interrupción de servicios sociales
Actividad generadora: ✓ Interrupción temporal de los servicios existente durante su traslado, reubicación o protección.
Impactos por gestionar: ✓ Afectaciones a la regularidad de los servicios sociales a reubicar. ✓ Incomodidad de los habitantes de las comunidades, si los trabajos de reubicación de servicios se extienden más de lo previsto o los cortes a los servicios planificados son demasiados extensos. ✓ Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de traslado, reubicación o protección de los servicios si no se aplican medidas adecuadas de seguridad y salud ocupacional, manejo de tráfico y señalización durante la ejecución de los trabajos, aún y cuando sean realizados por terceros (propietarios de los servicios).
Estándares de implementación
Los servicios afectados durante la construcción de las obras del Proyecto serán postes y acometidas de energía eléctrica, postes telefónicos, acometidas de agua potable, postes de tv por cable y rótulos publicitarios. Así como daños a la infraestructura existente durante la etapa constructiva, esto incluye, el daño a tuberria de sistemas de alcantirllado, sistemas de agua, fibra óptica, cable o infraestructura vinculada con el servicio de energía eléctrica. Estos deberán ser revisado por la supervisión y contemplatas las medidas de compensación para el restablecimiento, en caso de afectaciones a las comunidades, deberán de integrar la intervención de especialistas sociales. Los costos de reubicación de postes de electricidad, cable y teléfono serán asumidos y ejecutados por las entidades operadoras o propietarias, previa gestión y coordinación por parte del Contratista y por tanto no representa costos para el Proyecto. Para ello se desarrollarán planes de comunicación con previa planificación hacia las comunidades que potencialmente serán afectadas por interrupciones en los servicios básicos de manera temporal. A fin de que se tomen las previsiones del caso. Estos planes deben ser presentados por el contratista al supervisor quien brindará su VB. El plan debe estar alienado con el PPPI y cumplir con los criterios de claridad, accesibilidad, de manera temprano conforme los aspectos claves definidos en el PPPI. El Contratista incluirá en la planificación de los mismo, considerando medidas que permitan notificar con anticipación a la población usuaria de los cortes o suspensiones temporales programada de los servicios sociales, para lo cual se podrá recurrir a visitas domiciliares, hojas volantes, perifoneo, cuñas radiales, anuncios en redes sociales u otro mecanismo disponible, de acuerdo con la población objetivo a ser afectada. Se deberá presentar evidencia de las comunicaciones y medios utilizados para informar a la población afectada de manera adecuada. Dada la importancia del servicio de agua potable y energía eléctrica, se debe prestar especial atención a las actividades de reubicación de tuberías y postes. Para el desarrollo de esta actividad se deberá hacer todas las coordinaciones necesarias con las entidades propietarias, con el objetivo de reducir las afectaciones en el suministro. Estos planes deberán ser remitidos y aprobados por el especialista social del supervisor. Se notificará a la población con 48 horas de antelación, como mínimo, sobre la programación de interrupciones. En ningún caso las interrupciones podrán ser mayores a doce horas continuas. Además, podría generarse afectación accidental a estos u otros servicios, por lo que el Contratista intervendrá por gestión o acción correctiva directa, el mismo día de generado el evento fortuito, con el propósito de minimizar las afectaciones a los usuarios por la interrupción de los servicios sociales. El Contratista deberá considerar medidas de acción, considerando la posibilidad de complicaciones y retrasos en la ejecución de los trabajos, las cuales pueden incluir el suministro de agua potable por medio de pipas y destinar personal y equipos en horarios extendidos para solventar los inconvenientes. En todo momento, los afectados deben estar informados de la existencia y tener acceso al Mecanismo de Quejas y Reclamos. Se deberá registrar el desarrollo de la actividad en Informe mensual, estableciendo claramente horario programado y horario ejecutado de obras.

Se aplicarán las medidas establecidas en Plan de Manejo de Tráfico y Señalización y Plan de Salud y Seguridad Ocupacional para prevenir la ocurrencia de accidentes para el personal del Contratista, subcontratista y de entidades propietarias de los servicios a reubicar.

Responsable	Costo
Contratista Supervisor	1. Reubicación de servicios: 2. Notificaciones a la población incluido en costos de Oficina de Gestión Social del Proyecto

Indicador de cumplimiento	
1	Número de eventos de divulgación / Número de eventos de interrupción a servicios sociales (energía eléctrica y agua potable).
2	Número de quejas gestionadas adecuadamente por mes de acuerdo con mecanismos definidos (comunidad) / Número de quejas generadas por mes por la construcción de la obra en actividades de remoción de tubería, cajas, acometidas de agua potable y reubicación de postes eléctricos

Cronograma de implementación

Planes y medidas sociales	Cantidad	Unidad de medida	Mes																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Notificaciones para comunicar interrupción de servicios sociales	6	Mes																							
Número de Planes implementados		Según aplique																							

6.6.4 Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos

Gestiones para remoción de cercos y prevención de afectaciones a construcciones
Actividad generadora: 1. Remoción y reinstalo de cercos. 2. Movimiento de tierra y equipos: incluido excavación y nivelación del camino, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación, pruebas de calidad del compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado.
Impactos por gestionar: 3. Afectaciones a cercos colindantes con el trazo del Proyecto y unidades de apoyo. 4. Riesgo de afectación a viviendas y otras construcciones cercanas al trazo del Proyecto principalmente por actividades de excavación y compactación por vibración con medios mecánicos. 5. Quejas por daño fortuito durante la realización de actividades constructivas.
Estándares de implementación
Gestiones para la remoción de cercos. Se ha definido la remoción de 5,512.39 metros lineales de cercos de alambre y 268.61 metros lineales de valla metálica a lo largo de la traza. Se deberá notificar y coordinar con anticipación a los propietarios antes de iniciar esta actividad para prevenir la generación de afectaciones a los propietarios y retrasos en la programación de obras, para lo cual se deberá contar con los medios de verificación pertinentes en formato de visita de campo. Se debe informar claramente el alcance y tiempo para reinstalo de cercos. Se debe tener en consideración que los cercos impiden el ingreso de ganado a los cultivos y mantienen al ganado en sus corrales, una modificación no consensuada a esta dinámica podría generar afectaciones y conflictos entre propietarios de ganado, agricultores y la empresa constructora. Durante el desarrollo de las actividades constructivas puede ser necesario remover temporalmente cercos y linderos en otros puntos. En este caso, además de formato de visita de campo, se deberá gestionar el permiso del propietario o encargado del terreno por escrito, previo a iniciar la remoción, estableciendo de forma clara los acuerdos y compromisos asumidos. En caso de daño fortuito por actividades desarrolladas en el marco del Proyecto, se deberá proceder a

su reparación a la brevedad, dejando constancia del suceso y su atención a través del Mecanismo de Quejas y Reclamos.

Inventario del estado actual de las viviendas y construcciones aledañas al trazo del Proyecto.

El Contratista, a través de su Especialista social, elaborará un inventario descriptivo y fotográfico del estado actual de las viviendas ubicadas en un radio de 60 metros desde el eje central del Proyecto, a ambos laterales. Este tiene por objeto contar con un medio de verificación del estado de las construcciones cercanas, en caso de que se presenten afectaciones por actividades como compactación de suelos. Se deberá realizar dentro del primer mes de ejecución del Proyecto.

Durante la ejecución de actividades de conformación y compactación se debe tomar en consideración la cercanía de estructuras susceptibles a sufrir daños, lo cual estará determinado por condiciones como la distancia al frente de trabajo, los materiales de la estructura y la condición de servicio en que se encuentran estos materiales. El Contratista puede tomar acciones como el uso de rodo muerto para la reducción de vibraciones en puntos específicos de mayor probabilidad de generación de afectaciones.

Deberá mantenerse activo y aplicarse el Mecanismo de Atención a Quejas y Reclamos de la población afectada.

Responsable	Costo
Contratista	1. Remoción de cercos y vallas metálicas: $31,795.51. Incluido en Presupuesto de obra. 2. Especialista social: $36,000. Incluido en costos indirectos del Proyecto.

Indicador de cumplimiento	
1	Metros lineales de cercos instalados/Metros lineales de cercos a instalar.
2	Número de permisos obtenidos de los propietarios / Número de propietarios afectados por actividades de remoción y reconstrucción de cercos

Cronograma de implementación

La medida se aplicará en el momento en que el programa de obra establezca la actividad de remoción de cercos.

Planes y medidas sociales	Cantidad	Unidad de medida	Mes																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Levantamiento estado actual de viviendas	1	Unitario																								
Gestión para remoción y reconstrucción de cercos y linderos	24	Mes																								

6.6.5 Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto

Seguimiento a mantenimiento de la vía, incluyendo vías comunitarias utilizadas por el Proyecto
Actividad generadora: 1. Construcción de puentes y pasos inferiores 2. Movimiento de tierra y equipos. 3. Construcción de obras de drenaje mayor. 4. Construcción de cunetas. 5. Colocación riego de imprimación y mezcla asfáltica en caliente. 6. Instalación de señalización vertical y horizontal como marcas sobre pavimento.

Impacto por gestionar:

1. Congestionamiento vehicular y afectaciones a la circulación por actividades constructivas.
2. Daños a vías comunitarias utilizadas por el Proyecto.

Estándares de implementación

Mantenimiento de la vía, incluyendo vías comunitarias utilizadas por el Proyecto

El Contratista deberá dar mantenimiento a la vía para asegurar un estado de servicio adecuado para la población. En esta actividad, deberá incluirse el mantenimiento de todas las vías que, sin formar parte del trazo del Proyecto, son utilizadas durante la ejecución de obras por actividades relacionadas a este, las cuales pueden ser accesos a planteles, talleres, bancos de préstamo de materiales, sitios de suministro de agua para riego, entre otros.

Registro fotográfico del estado de las vías

El Contratista deberá contar con un registro fotográfico digital del estado actual de las vías comunitarias. Este será la base para determinar daños en caso de producirse. El Registro fotográfico estará compuesto por fotografías panorámicas que reflejen el estado de servicio de las vías, tomadas secuencialmente cada 20 metros. Se deberá incluir una descripción breve de los materiales de la superficie de rodadura, calidad de servicio existente, elementos susceptibles a daños como tuberías, pozos y cajas de agua potable superficiales, obras de paso, cableado a baja altura, etc.

Deberá realizarse durante el primer mes de ejecución del Proyecto y será actualizado trimestralmente. Estará a cargo del Especialista Social del Contratista, quien en conjunto con el Ingeniero Residente del Contratista determinará todas las vías comunitarias que serán incluidas, teniendo como criterio su utilización para la ejecución de actividades relacionadas al Proyecto. Previo a la realización del Registro fotográfico, se deberá remitir el listado de vías a incluir a la firma supervisora, quien deberá cerciorarse que se incluyan todas las vías y tramos necesarios. Este registro fotográfico será la base para la identificación de tramos y vías comunitarias que deberán ser intervenidas durante la etapa de construcción para mantener su nivel de servicio en iguales o mejores condiciones a las iniciales.

El objetivo de esta medida es prevenir la ocurrencia de afectaciones a la circulación vehicular y peatonal de las vías utilizadas por el Proyecto que deriven en quejas de la población. Sin embargo, el Mecanismo de atención a quejas y reclamos deberá mantenerse activo y al alcance de la población potencialmente afectada durante toda la etapa de ejecución de obras.

El medio de verificación será el Registro fotográfico del estado de las vías en formato digital aprobado por la firma supervisora.

Responsable	Costo
Contratista Supervisión	1. Costo de mantenimiento de la vía durante la construcción. Incluidos en Presupuesto de obra

Indicador de cumplimiento

1	Número de vías utilizadas en actividades constructivas que se encuentran en buen estado de servicio por mes / Número de vías utilizadas por actividades constructivas por mes.

Cronograma de implementación

Planes y medidas sociales	Cantidad	Unidad de medida	Mes																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Seguimiento a mantenimiento de la vía, incluyendo vías comunitarias utilizadas por el Proyecto	24	Mes																								
Registro fotográfico de las vías comunitarias	8	Unitario																								

6.6.6 Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades

Seguimiento a la reconstrucción de cunetas y accesos

Actividad generadora:

- ✓ Construcción de obras de accesos a terrenos, tanto vehiculares como peatonales.
- ✓ Construcción de drenaje longitudinal.

Impacto por atender:

- ✓ Molestias a los propietarios de casas y propiedades por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades si no consideran alternativas viables de acceso temporal durante la construcción de los accesos permanentes.

Estándares de implementación

Se deberá registrar con exactitud los accesos, incluyendo un registro fotográfico de su estado actual, nivel de servicio y materiales durante el primer mes de ejecución de obras por parte del Contratista. Esta actividad deberá ser culminada en el primer mes de ejecución de las obras.
Se deberá reconstruir los accesos vehiculares y peatonales existentes y en uso a ambos laterales que resulten afectados por construcción de drenaje longitudinal y cambios en nivel de la rasante, permitiendo su reconexión con la carretera. Se deberá notificar a propietarios/usuarios de los accesos a intervenir con anticipación, para evitar riesgos y afectaciones a la población. Deberán ser rehabilitados a la brevedad posible.
Se deberá incluir el seguimiento a la readecuación de las intersecciones con otras vías existentes.

El seguimiento a la reconstrucción de accesos se realizará durante toda la etapa constructiva en correspondencia con el programa de ejecución de obras.
Los medios de verificación serán el registro fotográfico de los accesos vehiculares y peatonales ubicados en el tramo de Proyecto por lateral y estación de ubicación; y reporte de accesos intervenidos por mes, incluyendo las condiciones para su uso por parte de la población afectada, presentado en informe mensual de actividades.

Responsable	**Costo**
Contratista	1. Costos de reconstrucción de cunetas:

Indicador de cumplimiento	
1	Número de accesos reconstruidos y en condiciones adecuadas para su uso por mes / Número de accesos intervenidos por mes.

Cronograma de implementación

Planes y medidas sociales	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Mes**																						
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Inventario fotográfico de accesos	1	Unitario																							
Seguimiento a reconstrucción de cunetas y accesos	24	Mes																							

6.6.7 Plan de afectación a terrenos y estructuras en DDV

Seguimiento a adquisición de derechos de vía
Actividad generadora: ✓ Remoción de estructuras representadas en obras de paso transversales, obras de drenaje longitudinal y estructuras existentes en DDV
Riesgos por prevenir: ✓ Conflictos en adquisición de DDV si no se realiza una gestión eficiente de la adquisición, demora en el pago de compensaciones o información clara y oportuna a los propietarios. ✓ Conflictos con empresa Contratista y MOPT si afectaciones permanentes en el derecho de vía ocupados para actividades que generan ingresos a población vulnerable no son gestionadas de forma adecuada o no se cumple el PRI del Proyecto.
Estándares de implementación

El MOPT es el encargado de la implementación de la adquisición y liberación del derecho de vía, aplicando los lineamientos establecidos en el EAS 5 del MAS del Banco Mundial. El Contratista deberá conocer el estado del proceso de adquisición y liberación en cada caso y de ser necesario dar acompañamiento tanto a la unidad encargada de la adquisición y liberación de los derechos de vía como a los propietarios de las parcelas a adquirir, familias a reasentar y otros afectados. Cuando aplique, se deberá realizar un registro fotográfico periódico de la liberación de DDV, los apoyos brindados y la demolición de las estructuras en franjas de terreno adquiridas. En todo momento, los afectados deben estar informados de la existencia del Mecanismo de Quejas y Reclamos y su aplicación.

Responsable	**Costo**
MOPT Contratista	1. Adquisición de DDV: $5,037,328.25. Incluido en Presupuesto de obra.

Indicador de cumplimiento	
1	Número de compensaciones físicas y económicas pagadas / Compensaciones totales por pagar.
2	Quejas: Número de quejas gestionadas adecuadamente por mes de acuerdo con mecanismos definidos / Número de quejas generadas por mes por la construcción de la obra.

Planes y medidas sociales	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Mes**																						
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Seguimiento a adquisición DDV	5	Mes																							
Implementación del Protocolo de quejas para la comunidad	24	Mes																							

6.6.8 Afectación a la circulación vehicular y peatonal

Seguimiento a señalización temporal durante la construcción
Actividad generadora: ✓ Todas las actividades
Riesgos por prevenir: ✓ Riesgos a la seguridad de conductores y peatones por trabajos de excavación y relleno de la vía, compactación, colocación de mezcla asfáltica, estabilización de taludes, reubicación de servicios, construcción de obras de drenaje mayor y drenaje longitudinal. ✓ Si no se realiza un adecuado control de tráfico y señalización en frentes de trabajo y si no se cuenta con un adecuado plan de atención a eventualidades como derrames, atasco de vehículos, descarrilamiento, etc.
Estándares de implementación
Se debe dotar de señalización a cada frente de trabajo de acuerdo con lo establecido en el Plan de seguridad vial y manejo del tránsito, con lo cual se reducen riesgos de accidentes para peatones y conductores. Las señales que se colocarán incluyen: señales verticales móviles, conos reflectivos para inducir el tráfico, delineadores de carril y cinta amarilla. se deberá emplear la cantidad necesaria de banderilleros adecuadamente capacitados para el apoyo en la gestión del tráfico, reduciendo afectaciones a la circulación que generen quejas por parte de la población residente y usuaria de la vía. Considerando a la población no vidente y población vulnerable como adultos mayores y niñez, el personal en apoyo para manejo de tráfico contará con silbatos. Se llevará a cabo durante toda la etapa de ejecución de obras constructivas. Como parte de los requerimientos, se debe atender lo dispuesto en Plan de preparación y respuesta ante

emergencias para la atención de amenazas naturales y antrópicas que puedan representar riesgos para la fuerza laboral del Proyecto, las comunidades, el medio ambiente, los equipos y materiales y al Proyecto mismo.

El medio de verificación será el listado de dispositivos de señalización utilizados en el período y registro fotográfico de su implementación en informe mensual.

Responsable	Costo
Contratista	1. Costos de señalización temporal: Incluido en Plan de Seguridad Vial y Manejo del Tránsito. 2. Costos de Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias $1,620.
Indicador de cumplimiento	
1	Número de frentes de obra señalizadas de acuerdo con el plan de gestión detráfico / Número de frentes de obras abiertos en el Proyecto.

Cronograma de implementación

Planes y medidas sociales	Cantidad	Unidad de medida	Mes																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Seguimiento a señalización temporal durante la construcción	24	Mes																								

6.6.9 Plan de atención de quejas y reclamos (resumen PPPI)

Nombre:	**Mecanismo de Quejas y Reclamos**			
Objetivos: Contar con el mecanismo para la atención y resolución de quejas e inquietudes, para la población afectada y partes interesadas del Proyecto y brindar soluciones efectivas y en el tiempo adecuado, a fin de prevenir el surgimiento de conflictos sociales. Objetivos Especificos: • Dar respuesta oportuna a las inquietudes o reclamos efectuados por personas o comunidades, sobre los riesgos e impactos adversos ambientales o sociales de los proyectos en sus diferentes fases (diseño, ejecución y operación). • Recibir y dar respuesta a las solicitudes presentadas por las partes interesadas en el marco del Proyecto. Establecer los medios apropiados para la difusión sobre la existencia del protocolo atención y resolución de inquietudes y reclamos en las comunidades donde se localiza el Proyecto.				
Metas: Brindar atención oportuna ante las quejas, demandas o consultas recibidas por la población, durante las diferentes etapas del Proyecto.				
Etapa:	Diseño, construcción y seguimiento	X	Operación y Mantenimiento	X
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:				
Actividades generadoras del Riesgos: -Quejas de la población afectada (propietarios de parcelas y viviendas), si no se notifica adecuadamente y no se consideran alternativas adecuadas para la realización de actividades como intervención de accesos, cercos y linderos, obras de drenaje transversal y longitudinal. -Quejas de los habitantes de las comunidades por interrupción de los servicios públicos, si no se informa con anticipación sobre actividades de reubicación de servicios. -Conflictos en adquisición de DV, si no se realiza una gestión eficiente de la adquisición, demora en el pago de compensaciones o información clara y oportuna a los propietarios. -Conflictos con empresa Contratista y MOPT, si afectaciones permanentes en el DV ocupados para actividades que generan ingresos a población vulnerable no son gestionadas de forma adecuada o no se cumple el PRMS del Proyecto. -Conflicto con la población, si no se realiza un adecuado mantenimiento y señalización de la ruta alterna definida para desvío provisional de tráfico. -Conflicto con propietarios de terrenos utilizados como Planteles y otros Centros de Apoyo, si no se realiza un cierre adecuado y no se obtiene la conformidad por escrito del o los propietarios.				
Descripción				
El Plan de Atención de Quejas y Reclamos es el instrumento mediante el cual se operativiza el Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos de la Unidad Ejecutora del Proyecto UEP-MOPT. El Contratista recibirá, procesará y dará respuesta a las diligencias que las partes afectadas y otras partes interesadas en el Proyecto presenten, Será implementado a través de la Oficina de Información y Atención a la Comunidad (en adelante OIAC), dispuesta en el proyecto por el contratista y deberá contar con el personal social adecuado para la atención de la población. Tanto la OIAC, el personal para su atención como este protocolo deberán entrar en funcionamiento a más tardar 15 días después de obtenida la Orden de Inicio para ejecución de obras. Será implementado durante todas las etapas del Proyecto y de manera continua, las diligencias serán recibidas por la o el Especialista Social de la Unidad Ejecutora en la etapa de pre-construcción, etapa de operación y mantenimiento. Durante estas etapas, las partes				

interesadas y partes afectadas podrán acceder al Mecanismo en forma directa durante las visitas de la UEP al Proyecto, por medio de llamada telefónica, la aplicación de mensajería WhatsApp y/o correo electrónico.

Será necesario colocar un buzón en un punto estratégico de acceso a toda la población y fuerza laboral, el cual debe estar debidamente sellado con candado y será administrado por la Especialista Social de la MOPT-UEP, quien pasará las quejas o reclamos a la empresa Supervisora, siendo esta la que dará el seguimiento de las gestiones que el Contratista realice en atención a las mismas.
Para la implementación de este Protocolo, las partes encargadas de dar respuesta a las diligencias presentadas tomarán en consideración los siguientes lineamientos:

1. Es de interés del Proyecto que se gestione la solución oportuna y apropiada a todas las diligencias presentadas puesto que la correcta implementación permitirá fortalecer los vínculos de confianza, prevenir y/o gestionar posibles conflictos, a fin de que el plan de trabajo no se vea afectado por inconvenientes
2. Toda persona que presente una diligencia será tratada bajo los principios de no discriminación, respeto y deberá recibir la orientación necesaria y de forma adecuada
3. El equipo de Gestión Ambiental y Social del Proyecto garantizará que todas las partes interesadas y el público en general conozcan sobre este Protocolo, así como los medios y canales para acceder al mismo, enfatizando el acceso de los grupos vulnerables identificados
4. El equipo de Gestión Ambiental y Social del Proyecto deberá garantizar que cada diligencia presentada en las distintas etapas del Proyecto sea documentada y se le dé el debido seguimiento
5. La información del titular de la diligencia será tratada bajo el principio de confidencialidad
6. Este mecanismo de atención respetará la voluntad de quienes prefieran el anonimato al presentar su diligencia

Conceptos

Diligencia. Toda queja, reclamo, denuncia, propuesta, solicitud de información u otro requerimiento pertinente al proyecto; y que sean presentados por las partes interesadas, personas naturales o jurídicas y público en general que tenga interés en el proyecto.

Partes interesadas. De acuerdo con EAS 10, las partes interesadas son las personas o grupos a) se vean afectados o puedan verse afectados por el proyecto y b) aquellas que puedan tener interés en el proyecto.

Admisibilidad

Para ampliar los ámbitos anteriores se enlistan algunos aspectos, a modo de ejemplos, que serán considerados para que una diligencia sea admisible:

a) Que se relacione con las acciones del proyecto que se encuentra en etapa de ejecución en el área de influencia directa o indirecta.

b) Que sea presentado por personas particulares, comunidades (o por sus representantes autorizados) residentes o no, en las áreas de impacto y que son o podrían ser afectados por el proyecto en el futuro.

c) Que se trate sobre impactos no planificados

d) Que sea sobre acuerdos y/o compromisos incumplidos

e) Por daños ocasionados por las intervenciones que no estaban consideradas

f) Por conductas inadecuadas del contratista y/o los trabajadores

g) Otros hechos, tales como:

- Sospechas de adquisiciones irregulares
- Denuncia por sospecha de fraude o cualquier abuso por alguna de las partes participantes en el proyecto

Categorización de reclamaciones

Problemas menores de una sola situación. Se refieren a situaciones de alcance reducido, que se presentan por una sola vez como un caso aislado, que puede ser entre un empleado del proyecto y una persona de la comunidad o un grupo familiar.

Problemas menores que se vuelven repetitivos. Una situación como la anterior, pero que se da en más de una ocasión, por ejemplo, uso de un terreno privado como paso por parte de personal de la empresa sin el permiso del propietario.

Problemas menores repetitivos y extendidos. Circulación de equipo pesado y movimiento de tierras de genera polvo

Problemas grandes, amplios y repetitivos. Actividades que generan afectación a calidad y suministro de agua potable de forma prolongada y recurrente.

Reclamos mayores sobre actividades que resulten en impactos graves sobre poblaciones. Que afectan a comunidades o parte de ellas, por ejemplo, vibración de maquinaria que pueda generar afectación a estructuras residenciales colindantes.

Problemas mayores sobre incumplimiento de políticas y procedimientos. Relacionados a malas prácticas durante la ejecución de las obras o vacíos provenientes del diseño del proyecto, como el incumplimiento de acuerdos sobre compensación de afectaciones, falta de consentimiento informado, inadecuada reasentamiento, etc.

Procedimiento

A través del MAQR se recibirán las diligencias correspondientes a la ejecución del Proyecto; las cuales podrán ser presentadas por particulares, público general, usuarios, beneficiarios potenciales del proyecto o cualquier parte interesada que solicite información o presente un requerimiento relacionado con el Proyecto.

Sin embargo, si la Oficina de Información y Atención a la Comunidad del contratista OIAC recibe una diligencia de las partes antes mencionadas y que sea pertinente al proyecto, deberá ser tramitada por los medios dispuestos para la comunicación e incluirá la siguiente información:

- ✓ El motivo puntual de la diligencia, detallando de la mejor manera posible, los hechos en que se fundamenta.
- ✓ En qué momento se produjo el acto reclamado, de ser posible, con indicación de fecha y hora.
- ✓ Especificar la institución ejecutora sobre la cual se ha producido el hecho que ha motivado la diligencia en cuestión.
- ✓ De ser posible, detallar las personas que estén involucradas en los hechos; así como el servicio y/o producto relacionado con la diligencia presentada.

Si bien este Mecanismo también permite presentar requerimientos de **manera anónima**, para efectos de facilitar la comunicación con el titular de la diligencia, se le consultará por qué medio prefiere recibir el informe sobre el proceso y/o resultado de su diligencia, el medio podría ser uno de los siguientes:

- Teléfono de contacto
- Correo electrónico
- Otro

Flujograma de atención



Requerimientos de aplicabilidad

La empresa contratista facilitará el acceso a este Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos, de manera fácil y práctica, a fin de atender las diligencias relativas a inconvenientes provocados por la ejecución del proyecto; que deberán ser solventadas y debidamente registradas. Dicho registro servirá como insumo para generar reportes consolidados para la UEP, lo cual deberá ser incluido en los documentos de licitación y posteriormente en los contratos.

Para efectos de volver accesible y efectivo este Mecanismo, se requerirá al contratista que cumpla con las condiciones siguientes:

1. Instalación de una oficina de información y atención a la comunidad, ubicada en un sitio estratégico; adecuada para facilitar el acceso inclusivo de la población y en horarios convenientes.
2. La oficina deberá iniciar funciones, como mínimo, 30 días antes de inicio de la fase de construcción del proyecto, para atender cualquier diligencia generada por las actividades que señalan el inicio de la gestión del contratista. Esta oficina permanecerá disponible y abierta durante toda la fase constructiva hasta la recuperación de las áreas intervenidas, es decir, hasta la última actividad de obra programada.
3. Se instalarán buzones para recibir las diligencias relacionadas con la obra, los cuales deberán estar debidamente identificados y ubicados, preferiblemente, en las áreas de las comunidades cercanas.
4. La persona especialista social de la empresa contratista tendrá un teléfono móvil, con la tecnología adecuada para contar con las aplicaciones necesarias (WhatsApp, correo electrónico, MSM, etc.) a fin de garantizar que las diligencias sean recibidas de manera eficiente y expedita, esto como respuesta a lo expresado por las partes interesadas durante las consultas realizadas.
5. La persona especialista social de la empresa constructora deberá llevar estadísticas mensuales de las diligencias recibidas y, además, deberán ser clasificadas de acuerdo con la naturaleza de estas, la importancia de la respuesta que requiera para su solución. Esta información se enviará mensualmente a la o el especialista social de la UEP/MOPT.
6. Para lo anterior se contará con dos formularios para el registro de atención a las diligencias, los cuales serán diligenciado por la especialista social (en anexo las propuestas)
7. La persona técnica deberá tener la disposición de facilitar la información que la comunidad solicite de manera cordial, completa y verdadera; en un lenguaje de fácil comprensión, es decir, evitar el uso de términos técnicos; finalmente se le preguntará al solicitante si queda satisfecho con la información brindada.
8. Para efecto de las obras financiadas con recursos del Proyecto, se elaborarán informes mensuales y trimestrales. Los resúmenes mensuales proporcionarán un mecanismo para evaluar tanto el número como la naturaleza de los reclamos, las quejas y los pedidos de información, y para determinar la capacidad del proyecto para abordarlos de manera oportuna y eficaz. Estos datos informarán los Reportes Semestrales al Banco Mundial por parte de la UEP/MOPT.

Los medios que la empresa contratista pondrá a disposición para las partes interesadas, a través de la Oficina de Información y Atención Comunitaria serán los siguientes:

Ubicación OIAC	
Teléfono fijo	
Teléfono/ WhatsApp/Qr	
Correo electrónico	
Ubicación Buzones	

Formatos

El Protocolo de Atención a Quejas y Reclamos se conforma por cuatro formatos, los cuales deben ser acompañados por los respaldos documentales, fotográficos, multimedia, entre otros que el especialista social del contratista a cargo de la aplicación del MAQR considere necesarios.

1. Presentación de queja o reclamo
2. Visita de campo e inspección
3. Cierre de Queja o Reclamo
4. Finiquito

Adicionalmente, se presentan los formatos aplicables en el caso de solicitudes, las cuales pueden ser de dos tipos: de información referente al proyecto que se ejecuta o solicitudes de apoyo que la población presenta para su consideración a empresa constructora.

1. Presentación de Solicitud
2. Visita de campo e inspección
3. Cierre de Solicitud

En anexo 12.1.1 se presentan las propuestas de formatos a utilizar.

6.6.10 Plan de acción para prevenir la violencia de genero

Plan de igualdad de género

Objetivos: Implementar la transversalización del enfoque de género dentro del Proyecto involucrando los diferentes actores sociales para la generación de condiciones de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres y la prevención de todo tipo de violencia de género.

Objetivos específicos:

1. Sensibilizar en el enfoque de género a población en área de influencia directa e indirecta, usuarios de la carretera y personal de empresa Contratista para la prevención de hechos de violencia y discriminación por razones de género.
2. Prevenir y atender incidentes de violencia sexual y de género y/o discriminación por razones de género que involucren a personal de empresa constructora, subcontratos y Supervisión del Proyecto, incluyendo su relación con la comunidad.

Metas: Desarrollar un Plan con enfoque de género para la fuerza laboral vinculada con la ejecución del Proyecto e incidir de manera positiva en la generación de condiciones de trabajo de igualdad de oportunidades de hombre y mujeres, así como también prevenir todo tipo de violencia con la fuerza laboral y las comunidades.

Etapa:	Construcción	X	Operación	X

Actividades generadoras del riesgo: Actividades comunes a todo el Proyecto

Riesgos por prevenir:

- ✓ Riesgo de acoso sexual y laboral
- ✓ Riesgo de violencia y discriminación basada en género

Población objetivo

1. Personal administrativo y de campo de la empresa Contratista.
2. Subcontratos del Proyecto.
3. Personal de Supervisión del Proyecto.
4. Población afectada.
5. Partes interesadas.

Información por divulgar

1. Sensibilización: información referente a derechos de las mujeres, mecanismos de protección y normativas vigentes, consecuencias de la discriminación y la violencia de género, con especial énfasis en el ámbito laboral y en espacios públicos.
2. Detección y denuncia de hechos de violencia y discriminación por razones de género: formas de violencia tipificados por la legislación vigente con especial énfasis en el ámbito laboral y espacios públicos, así como mecanismos de denuncia en el marco del Proyecto.

Descripción:

La integración del enfoque de género en la formulación de política pública responde a la necesidad de incorporar principios de igualdad de oportunidades y satisfacción de derechos para hombres y mujeres, a partir de la identificación de sus necesidades diferenciadas.

En particular, los proyectos de infraestructura logística, dentro de los cuales se enmarcan los proyectos viales, ofrecen la oportunidad de desarrollar esfuerzos orientados a la construcción de sociedades más justas, igualitarias, que promuevan el desarrollo social al tiempo que el económico, incorporando el enfoque de género como un eje transversal, respaldado en la legislación nacional vigente y en los instrumentos internacionales adheridos por el Estado salvadoreño, en los cuales se expresa la obligatoriedad de los Estados partes a realizar esfuerzos concretos para reducir brechas y eliminar la desigualdad entre hombres y mujeres.

Distintos elementos deben concurrir para la consecución de estos fines, entre ellos la existencia de voluntad política para llevar adelante estrategias que permitan de forma sostenida reducir brechas de desigualdades, pero también contar con los recursos necesarios destinados para ello, es decir, incluir en los presupuestos de políticas públicas los recursos que son necesarios para financiar planes, programas, proyectos, acciones que impacten de forma sensible en la situación de las mujeres en cuanto a acceso a oportunidades, medios de subsistencia y recursos.

Introducción

El Plan de acción sobre violencia de género responde a la necesidad de desarrollar un componente educativo y divulgativo en torno a la equidad e igualdad entre hombres y mujeres dirigido a personal de la empresa contratista, subcontratos, usuarios de la carretera, población residente en área de influencia directa e indirecta, en particular estudiantes y liderazgos comunitarios.

El Plan tiene los componentes siguientes:

Jornadas de capacitación a personal de empresa constructora. Desarrollar jornadas de capacitación dirigidas al personal de la empresa constructora y supervisora, incluyendo a los subcontratos. El contenido de las jornadas brindará al personal herramientas para identificar los distintos tipos de violencia de genero tipificados por la LEIV, especialmente la relacionada al ámbito laboral. Se establecerán, además, mecanismos para informar hechos que puedan constituir acoso sexual y/o laboral.

Hoja volante. Publicar una hoja volante relativa a informar a la población usuaria de la vía y residentes del área sobre la importancia de prevenir formas de violencia de género, así como mecanismos para denunciar posibles hechos, especialmente cuando estén involucrados personal operativo y administrativo del proyecto.

Marco conceptual y normativo

El marco normativo considerado para el diseño del Plan de acción sobre violencia de género del presente proyecto se basa en la Política de igualdad y equidad de género del MOPVTDU, la cual toma en consideración 14 instrumentos internacionales suscritos por el Estado salvadoreño que sirven de base normativa para la implementación de la política de genero institucional, entre los principales se encuentran la Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres (Belem do Pará) y la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW).

Instrumentos internacionales suscritos por Estado Salvadoreño

Marco normativo

El marco normativo considerado para el Plan de Igualdad de Género del presente Proyecto se basa en la Política de Igualdad y Equidad de Género del MOPT, la cual toma en consideración 14 instrumentos internacionales suscritos por el Estado salvadoreño que sirven de base normativa para la implementación de la política de genero institucional, entre los principales se encuentran la Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres (Belem do Pará) y la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW).

Tabla 54: Instrumentos internacionales suscritos por Estado Salvadoreño

N°	Convenio/declaración/tratado	Año*
1	Declaración Universal de Derechos Humanos	1948
2	Convención Interamericana sobre la Concesión de los Derechos Civiles de la Mujer	1951
3	Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW)	1981
4	Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la Mujer de la Organización de las Naciones Unidas	1993
5	Declaración Universal de Derechos Humanos	1993
6	Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra las Mujeres (Convención de Belem do Para)	1995
7	Declaración y Plataforma de Acción de Beijing	1995
8	Convenio 111 de la OIT sobre la Discriminación (empleo y ocupación)	1995
9	Declaración y Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo	1995
10	Declaración del Milenio	2000
11	Convenio 100 de la OIT sobre Igualdad de Remuneración	2000
12	Convenio 156 sobre los Trabajadores con Responsabilidades Familiares	2000
13	Resolución 1325 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas	2000
14	Objetivos de Desarrollo Sostenible	2015

*Año de suscripción/ratificación por Estado salvadoreño

De igual forma, la misma política establece los instrumentos normativos nacionales tomados en cuenta para su elaboración, presentados a continuación:

Tabla 55: Instrumentos nacionales de protección a derechos de las mujeres

N°	Normativa	Articulo referencia	Año
1	Constitución de la República de El Salvador	Art. 3	1983
2	Ley Especial Integral para una Vida Libe de Violencia para las Mujeres	Art. 40 y 41	2010
3	Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo		2010
4	Decreto Ejecutivo # 56. Disposiciones para Evitar toda Discriminación en la Administración Pública, por razones de orientación sexual y/o identidad sexual		2010
5	Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de la Discriminación contra las Mujeres	Artículos 1,9,11,13,14 y 15	2011
6	Instructivo sobre Relaciones Laborales en el órgano Ejecutivo.		2012
7	Guía para la Prevención, Atención y Erradicación del Acoso Laboral en el sector público.		2013
8	Guía para la Prevención, Atención y Erradicación del Acoso Sexual en el sector público.		2013
9	Plan Nacional de Igualdad y Equidad para las Mujeres Salvadoreñas.		2012
10	Política Nacional para el Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia		2013
11	Lineamientos Institucionales para la Igualdad Sustantiva del Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer, ISDEMU.		2013

Componente de sensibilización

Objetivos

Ejecutar estrategias y acciones que valoren apropiadamente los roles y aportes de hombres y mujeres, que garanticen la igualdad de oportunidades de participación en las decisiones y actividades que se implementan en el proyecto.

Sensibilizar a población usuaria de la carretera, residente en área de influencia directa e indirecta y trabajadores de empresa contratista, subcontratos y supervisión en la prevención de casos de acoso sexual y laboral en el marco del proyecto de carretera.

Ejes de intervención

1) Sensibilización de género.
2) Prevención del acoso sexual y otras formas de violencia contra las mujeres.

Acciones estratégicas

Campaña de sensibilización

La campaña de sensibilización consiste en la elaboración, instalación, distribución de material divulgativo referente a promoción de derechos de las mujeres, del compromiso de tolerancia cero al acoso laboral y sexual en el proyecto y divulgación de contactos y mecanismos de denuncia.

A continuación, se describe el material divulgativo que el contratista a través del o la Especialista Social, debe elaborar, para garantizar la implementación de la integración del enfoque de género en el proyecto.

a)Diseño e instalación de rótulos contra el acoso sexual y la no violencia

Se deberán diseñar e instalar dos rótulos que deberán expresar el compromiso del contratista sobre cero tolerancia al acoso sexual y laboral, así como dar a conocer la existencia de mecanismos de denuncia y un protocolo de actuación contra el acoso sexual, información de contactos y horarios de atención. Deberán instalarse al costado de la carretera, en un lugar visible para personal de la empresa, residentes y usuarios, se propone lugares altamente poblados y mayor circulación. Cada rótulo tendrá las siguientes especificaciones:

Dimensiones: 1.5 m de ancho; 1.00 m de alto

Materiales: Lámina lisa calibre 26 sobre marco metálico de tubo industrial cuadrado de 1 pulgada, pintado con doble capa anticorrosiva.

Letra: Bembo Std

Color: Fondo amarillo, letras negras y rojas

Los rótulos deberán ser instalados durante los primeros dos meses de iniciado el proyecto y monitoreados para asegurar su visibilidad y buen estado.

b) Diseño y colocación de afiches contra el acoso sexual

Como parte de las acciones de sensibilización se deberán diseñar afiches referentes a la importancia de prevenir el acoso sexual y todas las formas de violencia contra las mujeres y discriminación por razones de género. Estos se colocarán en áreas donde el personal contratado para el proyecto pueda verlos, entre los cuales se encuentran: planteles del proyecto, paradas de autobuses, sitios de descanso en frentes de trabajo y casas de alojamiento del personal. Deberán ser elaborados en tamaño tabloide 12x18 pulgadas, en papel coushé, full color.

Serán revisados periódicamente y actualizados, en consideración a programación de temáticas a divulgar y a necesidades de sensibilización que se presenten en el desarrollo del proyecto. La propuesta de programación de temáticas se presenta en tabla siguiente:

Tabla 35: Programación de temáticas a incluir en afiches y periodicidad

Mes	Temática del afiche	Cantidad
1	Prevención del Acoso sexual y laboral	15
2	Escuchar, apoyar, actuar, formas de denuncia	15
3	Formas de violencia contra la mujer	15
4	Igual trabajo, igual salario entre hombres y mujeres	15
5	Espacios seguros para la convivencia y el trabajo	15
6	Acoso callejero, en espacios públicos y redes sociales	15
TOTAL		105

c) Elaboración y distribución de hojas volantes

El o la Especialista en Gestión Social elaborará 2 hojas informativas tipo tríptico durante la ejecución del proyecto referentes a sensibilizar sobre la equidad de género, la prevención del acoso sexual y cualquier otra manifestación de violencia contra las mujeres.

La hoja volante tendrá como propósito: Informar a la población sobre el compromiso de sensibilizar, prevenir, monitorear y sancionar cualquier forma de violencia de género en el marco del proyecto, informando a la población sobre las acciones específicas a desarrollar para este fin, entre ellos la realización de charlas de sensibilización a personal del proyecto, a comunidades, estudiantes, formas de violencia y su detección y mecanismos de denuncia en el marco del proyecto.

Se deberán realizar tres tirajes, el primero como máximo en el segundo mes de ejecución del proyecto, los restantes serán distribuidos en el tiempo de ejecución del proyecto.

En las 3 hojas volantes se debe realizar un tiraje de 200 ejemplares para cada una, haciendo un total de 600 hojas y serán entregados a población residente, usuaria de la carretera y quienes asistan a la Oficina de Gestión Social del proyecto.

Medio de Verificación: copia de 1 hoja volante y fotografías.

d) Charlas de prevención del acoso sexual

Dirigidas al personal de las empresas Contratista, Subcontratistas y Supervisión, a fin de generar los conocimientos necesarios sobre:

a) Elementos básicos del enfoque de Género

b) Formas de Violencia contra la mujer

c) Mecanismos de denuncia y actuación frente al Acoso sexual y laboral

d) Lenguaje inclusivo, no sexista

e) Trata de personas,

f) Estereotipos de género y violencia

g) Brechas de género en el ámbito laboral

h) Acoso sexual: callejero, en espacios públicos y redes sociales

Se realizarán 8 capacitaciones, cada dos meses a partir del segundo mes de iniciado el proyecto. Medio de verificación, listado de asistencia, fotografías, material divulgativo.

Indicadores de progreso

La verificación de cumplimiento de los indicadores de progreso se realizará en forma mensual a través de Informe Mensual de Gestión Social de acuerdo con cronograma propuesto de ejecución de medidas sociales. Los indicadores de progreso son los siguientes:

1- Cantidad de trabajadores y trabajadoras de contratista, incluyendo subcontratos sensibilizados en temas de género y prevención del acoso sexual en áreas laborales.

2- Población meta de campaña de sensibilización con material divulgativo.

Presupuesto			
Medida	**Cantidad**	**Costo unitario**	**Costo total**
Rótulos contra el acoso sexual y la violencia de género	2	175	350
Afiches contra el acoso sexual	105	2	210
Hojas volantes para prevención de la violencia de género	600	0.75	450
Capacitaciones con personal de empresa para prevención del acoso sexual y laboral	8	100	800
TOTAL			1,810

Protocolo de actuación para hechos de acoso sexual y discriminación

a) Descripción

El Protocolo de actuación es una guía para atender de forma adecuada los casos de acoso sexual y laboral que se presenten dentro del proyecto.

b) Objetivos del protocolo

1) Defender el derecho de todas las personas trabajadoras a ser tratadas con dignidad y el derecho a expresar formalmente cualquier reclamación que deban hacer al respecto.

2) Prohibir y sancionar los actos de acoso sexual y laboral estableciendo las pautas de actuación y los pasos a seguir ante la ocurrencia de casos cuando involucren a personal relacionado al proyecto.

3) Establecer un mecanismo eficiente y seguro para la denuncia y actuación ante la ocurrencia de hechos de acoso sexual y laboral en el marco del proyecto

c) **Definiciones**

Acoso laboral. La LEIV define el acoso laboral de la siguiente forma: Es la acción de hostilidad física o psicológica que, de forma sistemática y recurrente, se ejerce sobre una mujer por el hecho de ser mujer en el lugar de trabajo, con la finalidad de aislar, intimidar o destruir las redes de comunicación de la persona que enfrenta estos hechos, dañar su reputación, desacreditar el trabajo realizado o perturbar u obstaculizar el ejercicio de sus labores.

Revictimizar: Son acciones que tienen como propósito o resultado causar sufrimiento a las víctimas directas o indirectas de los hechos de violencia contemplados o no en la presente Ley, mediante acciones u omisiones tales como: rechazo, indolencia, indiferencia, descalificación, minimización de hechos, retardo injustificado en los procesos, falta de credibilidad, culpabilización, desprotección, negación y falta injustificada de asistencia efectiva.

Violencia Sexual: Es toda conducta que amenace o vulnere el derecho de la mujer a decidir voluntariamente su vida sexual, comprendida en ésta no sólo el acto sexual sino toda forma de contacto o acceso sexual, genital o no genital, con independencia de que la persona agresora guarde o no relación conyugal, de pareja, social, laboral, afectiva o de parentesco con la mujer víctima.

Violencia Psicológica y Emocional: Es toda conducta directa o indirecta que ocasione daño emocional, disminuya el autoestima, perjudique o perturbe el sano desarrollo de la mujer; ya sea que esta conducta sea verbal o no verbal, que produzca en la mujer desvalorización o sufrimiento, mediante amenazas, exigencia de obediencia o sumisión, coerción, culpabilización o limitaciones de su ámbito de libertad, y cualquier alteración en su salud que se desencadene en la distorsión del concepto de sí misma, del valor como persona, de la visión del mundo o de las propias capacidades afectivas, ejercidas en cualquier tipo de relación.

Acoso sexual. es también una de las formas de la violencia laboral. Sin embargo, tiene su contexto, formas de darse y consecuencias especiales que lo distinguen. Se define como una situación en que se produce un comportamiento no deseado relacionado con el sexo de una persona, con el propósito o el efecto de atentar contra su dignidad y de crear un entorno intimidatorio, hostil, degradante, humillante u ofensivo, y está considerado como delito.

El Código Penal tipifica como acoso sexual toda “conducta sexual indeseada por quien la recibe, que implique frases, tocamientos, señas u otra conducta inequívoca de naturaleza o contenido sexual y que no constituya por si sola un delito más grave” (art. 165).

d) Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente Protocolo es el personal de la empresa contratista, subcontratos, personal de supervisión tanto operativos como administrativos, en su relación entre pares y con poblaciones usuarias y residentes dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto en todo su ciclo de vida.

La aplicación de este Protocolo constituye un proceso administrativo interno en el desarrollo del proyecto de carretera y no sustituye los procedimientos legales aplicables, ni inhibe a personas víctima de acoso sexual o laboral de hacer uso de estos procedimientos para la defensa y restitución de sus derechos.

e) Sanciones aplicables

Acoso sexual. Está tipificado como un delito por la LEIV por lo que implica el despido de la persona que lo realiza

Hostigamiento sexual. Es una falta administrativa, que precede al acoso sexual, la persona que incurre en esta falta es acreedora a suspensión sin goce de sueldo.

Acoso laboral. Como falta administrativa, implica la remoción de la persona acosadora de su posición de jerarquía y suspensión sin goce de sueldo.

Como agravantes se encuentran la reincidencia, ya sea contra la misma u otras víctimas, lo cual conllevará el despido del agresor.

f) Comité para atención a casos

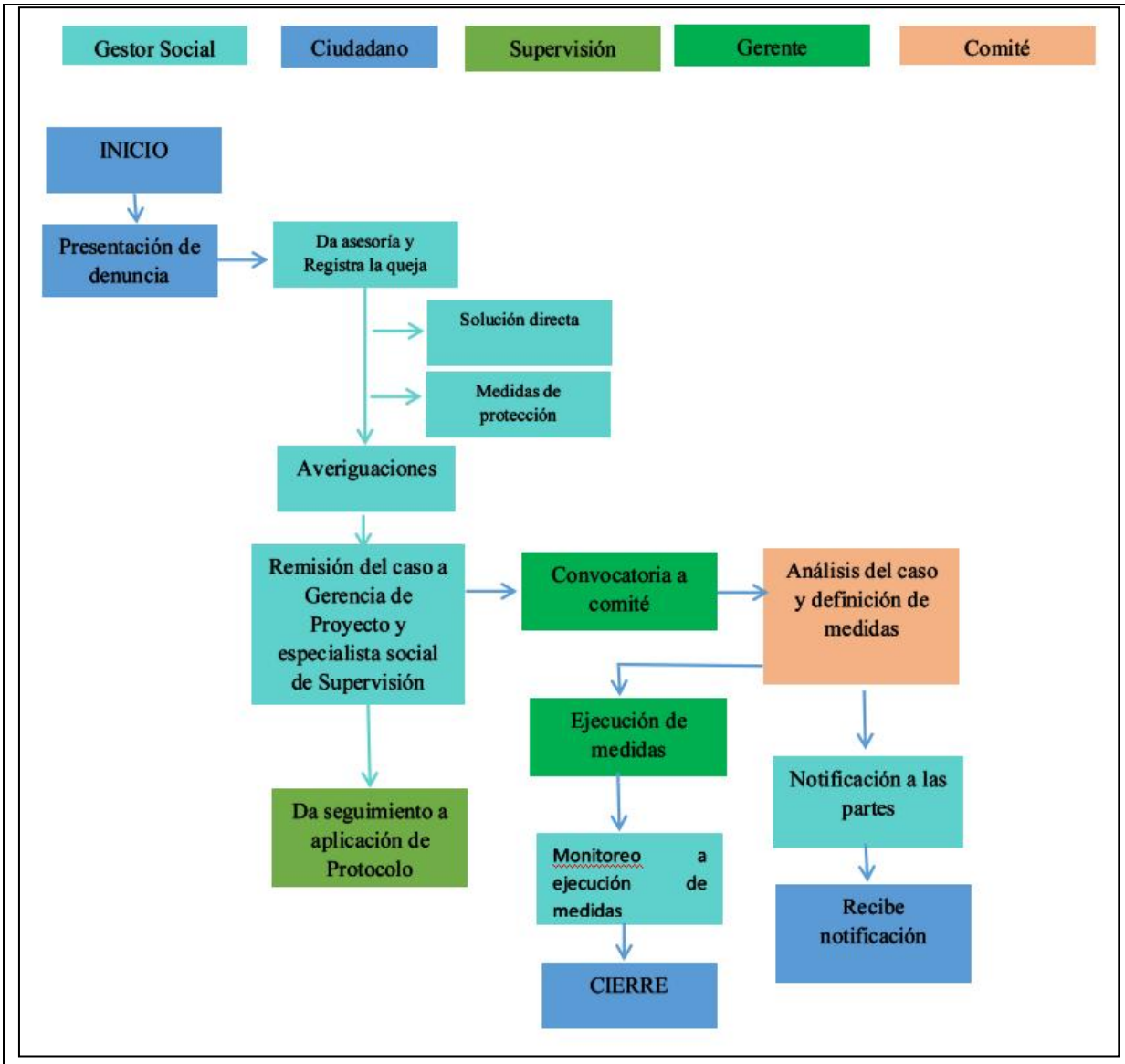
Para la aplicación del protocolo se creará un comité que estará formado por: Gerente de proyecto del contratista, responsable de recursos humanos del contratista, especialista social del contratista y especialista social de supervisión.

g) Mecanismo para atención a denuncias

El mecanismo para la atención a denuncias por cometimiento o sospecha de cometimiento de algún tipo de violencia de género será aplicable cuando involucre a personal del proyecto, de la empresa contratista, subcontratos y de la supervisión. El procedimiento a seguir, se muestra a continuación:

Actividad	Descripción	Responsable
Presentación de denuncia	Las denuncias podrán ser interpuestas por personal de la empresa contratista, subcontratistas, supervisora, residentes o usuarios de la carretera ya sea como víctima o por otra persona que tenga conocimiento de un caso	Ciudadano
Recepción de denuncia	Cualquiera de los miembros del Comité podrá dar inicio a la recepción de denuncias, las cuales deberán ser remitidas a la brevedad al especialista social del contratista, quien deberá disponer de un lugar adecuado para la atención de personas denunciantes en condiciones que aseguren la generación de confianza y privacidad para expresar los hechos ocurridos con el mayor detalle y tener a disposición los formatos e información necesaria para una adecuada atención.	Miembros del comité
Registro de denuncia	Se brindará asesoría para registro de denuncia, proceso a seguir, tiempos. El registro de las denuncias y casos presentados se hará a través de formatos debidamente autorizados para tal fin, los cuales deberán incluir datos de persona que interpone la denuncia incluyendo sexo, edad, nombre, cargo o vinculación con el proyecto, lugar y contacto para recibir notificaciones, tipo de denuncia, contexto de la denuncia, persona o personas víctimas y denunciadas según nombre, cargo o generalidades en caso de no conocerse los anteriores, lugar, fecha y hora de ocurrencia de los hechos denunciados, firma de quien interpone la denuncia.	Especialista Social
Solución directa	Si la persona que interpone la denuncia no quisiere en forma informada, consiente y libre de presiones, continuar con el procedimiento, podrá solicitar la intermediación de Especialista social u otra autoridad del proyecto para transmitir la situación de desagrado a la persona acusada, lo cual podrá aplicarse únicamente a faltas administrativas leves.	Especialista Social Persona demandante
Medidas de protección	Si la persona demandante expresará temor a represalias o cometimiento continuado de acoso sexual/laboral podrá solicitar medidas de protección a fin de salvaguardar su integridad física y mental, las cuales deberán prorrogarse hasta la dictaminación de medidas si fuere el caso. Las medidas de protección deberán ser ejecutadas por Gerente del proyecto con la mayor diligencia posible.	Gerente de proyecto
Averiguaciones	Los casos presentados ante el especialista social y de género deberán ser debidamente indagados dentro de los dos días hábiles a partir de la fecha en que se conocieron los hechos, durante los cuales se deberá escuchar a la parte demandada y otras personas de interés que puedan contribuir a esclarecer los hechos registrando su narración de hechos y recabando cuanta información sea posible, incluyendo la aceptación o negatoria por parte del demandado a través de formatos elaborados y aprobados para tal fin, los cuales formarán parte del expediente del caso junto a cualquier evidencia fotográfica o multimedia disponible.	Especialista Social
Remisión del caso a Gerencia de Proyecto y especialista social de Supervisión	Una vez indagado el hecho denunciado, el caso deberá ser presentado ante el Comité, el cual deberá ser activado a la brevedad ante convocatoria girada por Gerente de Proyecto a petición del Especialista Social del contratista, quien deberá mantener bajo resguardo los expedientes respectivos. El Especialista Social de Supervisión será notificado del caso para su consideración y seguimiento respectivo.	Especialista Social
Convocatoria a comité	Se convocará a miembros del Comité para conocer del caso o casos en cuestión como máximo 48 horas después de interpuesta la denuncia.	Gerente de proyecto

Análisis del caso y definición de medidas	El Comité conocerá los pormenores de la denuncia, determinando el cometimiento o no de falta o delito. Si el caso fuere desestimado se procederá a su cierre y archivo, notificando a las partes delegando a Especialista Social del contratista para tal fin. Si el caso procediese como una falta administrativa, dictará medidas y delegará para su ejecución según corresponda, debiéndose levantar acta e informando a las partes delegando a Especialista Social del contratista para tal fin. Si el caso fuese constitutivo de delito, deberá ser remitido a autoridad competente facilitando toda información recabada, sin perjuicio de las penalidades internas a tomar por parte del Comité. En todo el proceso se asegurará la protección a la persona que presente la denuncia o haya sido víctima de algún tipo de violencia o acoso sexual/laboral.	Comité
Notificación a las partes	Se procederá a informar por medio escrito a las partes involucradas en el caso como máximo dos días posteriores a la resolución.	Especialista Social
Recepción de notificación	Se notificará por escrito de la resolución de la denuncia, a través de formato correspondiente e incluyendo copia de acta del Comité	Denunciante Demandado
Ejecución de medidas	Una vez dictaminadas las medidas y/o sanciones aplicables, se procederá a su ejecución	Gerente de proyecto
Monitoreo a ejecución de medidas	Se dará seguimiento a ejecución de las medidas o sanciones aplicadas y sus resultados, con el objeto de asegurar la plena restitución de derechos, evitar la revictimización, reincidencia o represalias y retroalimentar el procedimiento en la aplicación del Protocolo.	Especialista social de supervisión y de Contratista
Cierre del caso y monitoreo a situación de violencia de género y acoso sexual/laboral	El expediente será resguardado por Especialista Social, debiendo incorporar un resumen de casos presentados y su estado, recomendaciones y sugerencias en Informe Mensual de Gestión Social.	Especialista Social
Las jefaturas operativas y administrativas deberán reportar a la persona responsable de dar seguimiento al Plan de Sensibilización de género y prevención de violencia, cualquier caso que pueda catalogarse como violencia relacionada al género, para su seguimiento respectivo, así como la actualización, modificación o ampliación de actividades de capacitación dirigidas al personal y beneficiarios del proyecto.		
Flujograma de atención		



Formatos que componen el Protocolo de actuación

Los instrumentos por utilizar para el registro y seguimiento a denuncias son los siguientes:

1- Formulario de recepción de denuncia

2- Formulario para averiguaciones sobre denuncia

3- Acta de resolución del comité

4- Formulario de cierre de caso

Seguimiento y monitoreo

La efectividad de la estrategia de prevención de acoso sexual será monitoreada en campo de dos formas:

- ✓ Se deberá mantener comunicación constante con las lideresas en área de proyecto, con el fin de conocer el cumplimiento de la legislación vigente y normas establecidas, así como evaluar la efectividad de la estrategia de prevención de violencia de género. Para esto se establecerá una programación de reuniones cada dos meses, el medio de verificación será la memoria de cada reunión conteniendo: opinión de lideresas sobre la estrategia, casos identificados por participantes, recomendaciones, convocatoria a reunión con lideresas, lista de asistencia, fotografías.
- ✓ Sondeos rápidos dentro de los cuales se incluirá a población residente en área de influencia directa e indirecta, estudiantes y usuarios de la vía. Se realizarán dos sondeos rápidos con una muestra de 50 personas en cada uno con el objetivo de conocer la percepción de la población residente en Área de Influencia directa e indirecta, así como usuarios de la carretera, respecto a la situación de género relacionada al proyecto. No representa un costo adicional pues será reproducido, aplicado y procesado por Especialista Social.

6.11 Plan de manejo de contratistas

Nombre: Plan de Manejo de Contratistas									
Objetivos: Establecer las medidas de gestión y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto, compensar, los impactos y riesgos sobre las condiciones laborales de los trabajadores del Proyecto. Las medidas de manejo de este Plan son de aplicación para todas las actividades del Proyecto.									
Metas: prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto, compensar, los impactos y riesgos relacionados con las condiciones laborales de los trabajadores del Proyecto.									
Etapa:	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	X					
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:									
Actividades generadoras de Riesgos para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto: - Afectación de los ingresos y calidad de vida de los trabajadores en caso de reducción de la fuerza laboral colectiva: se deberá realizar un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral y en un dado caso que no se desarrollará, se deberá de implementar un Plan de Reducción de la Fuerza Laboral para mitigar dicha afectación. - Incumplimiento con el EAS 2 del BM sobre trabajo y condiciones laborales: Las actividades constructivas que se desarrollaran en el Proyecto se consideran peligrosas o de alto riesgo por parte de la legislación laboral salvadoreña, entre sus consideraciones no se permite el empleo de menores de 18 años. - Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (Contratistas y subcontratistas). - Incumplimiento con la legislación nacional y el EAS 2 sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro (planta de asfalto, banco de préstamo de materiales pétreos, planta dosificadora de concreto, entre otros) tengan condiciones laborales y términos de empleo justos, seguros y saludables. - Conflictos entre los trabajadores, si no se cuenta con un Mecanismo de Quejas y Reclamos para los trabajadores del Proyecto, así como para los trabajadores contratados por terceros. - Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOPT, si no se cuenta con un Código de Conducta / Código de Ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto (existe un Código de Ética que debe ser complementado para reflejar la prohibición del tráfico de personas, trabajo infantil, y la explotación sexual y abuso de menores). - Incremento de la probabilidad de violencia de género por la presencia de trabajadores en el área del Proyecto. - Incremento de la probabilidad de explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores en las comunidades aledañas al Proyecto. - Violación de los derechos humanos de los trabajadores, si no se cuentan y/o mantienen implementadas políticas y procedimientos para asegurar la gestión de los derechos humanos de los trabajadores. - Conflicto entre las comunidades con el personal de la obra al no dar inducción ni conocimiento de las políticas y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.									
Tipos de medidas:									
Prevención	X	Reducción	X	Corrección	X	Mitigación	X	Compensación	X
Descripción de los trabajadores De acuerdo con la definición de los trabajadores establecida en la EAS 2, se entiende los tipos de trabajadores como: 1. Personas empleadas o contratadas de manera directa por el Prestatario (incluidos los organismos que propusieron el proyecto y los que lo ejecutan) para trabajar específicamente en relación con el proyecto *(trabajadores directos)*; 2. Personas que trabajan o contratadas a través de terceros para realizar trabajos relacionados con las funciones centrales del proyecto, independientemente de su ubicación *(trabajadores contratados)*; 3. Personas empleadas o contratadas por los proveedores primarios del Prestatario *(trabajadores del proveedor primario)*; 4. Personas empleadas o contratadas para tareas comunitarias *(trabajadores comunitarios).*									

Identificación de riesgos laborales y medidas de mitigación

Las medidas para minimizar los riesgos descritos en esta sección están basadas en la aplicación de la legislación nacional y el EAS 2 del BM. A continuación, se presentan riesgos comunes que podrían vulnerar los derechos de todos los grupos de trabajadores del Proyecto:

Tipo de riesgo	**Descripción**
Sociales	**1. Discriminación racial, étnica, lingüística, orientación sexual y violencia de género, entre otros:** Será considerado como discriminación a cualquier distinción o preferencia que se base en algún motivo como la raza, el color, el sexo, el idioma, la religión, la opinión política, el origen nacional o social, la orientación sexual, entre otros. Por ello, el proyecto no permitirá ningún acto que encaje en algunos de los motivos señalados. Se solicitará la descripción de criterios amplios y claros en donde los diferentes grupos sociales tengan las mismas oportunidades tanto en puestos como en los rangos salariales establecidos en el proyecto. Priorizar en ellos a aquellos grupos vulnerables con competencias para el trabajo. Incorporar

	entrenamiento, elaboración e implementación de un código de conducta. Cada trabajador, sin distinción, conocerá el Mecanismo de Quejas y Reclamos aplicable a ellos y el código de conducta antes de la hora de firma de contrato o antes de iniciar actividades para el proyecto (con especial énfasis en el trato e información a trabajadores comunitarios). Se agrega que, todos los empleados indistintamente de los grupos de trabajo, deberá conocer y acatar las disposiciones de los procesos de selección y contratación de personal.
	2. Trabajo forzado: Todo trabajo exigido a un individuo bajo la amenaza de una pena cualquiera y que no sea realizado voluntariamente, es decir, que no hay consentimiento, será considerado trabajo forzado. El proyecto no permitirá este tipo de actos y tomará medidas para que no se dé, brindado una supervisión constante y la activación del Mecanismo de Quejas y Reclamos. Considerando este aspecto, no se puede contar el marco del Proyecto con trabajadores provenientes del sistema penitenciario.
	3. Trabajo infantil: Entendida como cualquier actividad física, mental, social o moral que perjudica a los niños y las niñas, pues interfiere con su educación, les impide realizar actividades propias de su edad y limita su desarrollo pleno. El proyecto NO empleará a menores de 18 años en ningún tipo de trabajo que pueda o no, resultar peligroso para su salud o para su desarrollo físico, mental, moral o social. Dando cumplimiento al EAS 2 y a la Leyes Salvadoreñas que prohíben la participación de menores de edad en los tipos de trabajos que constituyen este proyecto. Para mitigar cualquier acción que soslaye este riesgo, se deberán mantener medidas de vigilancia para la protección de la integridad y seguridad de la niñez. Tanto el Contratista, la firma supervisora como la Unidad Ejecutora son responsables de brindar seguimiento y asegurar que esta medida se cumpla.
	4. Violencia de género: No se permitirá ningún tipo de violencia física o psicológica ejercida contra alguna persona sobre la base de su orientación sexual o género que impacta de manera negativa en su identidad y bienestar emocional, físico, social o económico. Siendo motivo justificado de despido para quien incurriese en tal actividad, sin importar la jerarquía del puesto. Para mitigar este riesgo, se establece un código de conducta para todas las personas que laboren en este proyecto. Así mismo, se mantiene abierto el Mecanismo de Quejas y Reclamos, la verificación constante de parte de la firma supervisora y la UEP, sin menoscabar el derecho de acceso a instancias de Gobierno designadas para recibir denuncias y resolver casos judiciales.
	5. Acoso**, abuso y explotación sexual:** Deberá tomarse en especial consideración el acoso y/o abuso sexual en el trabajo, siendo conductas a observar el sometimiento del trabajador o trabajadora bajo amenaza, coacción u otros medios en contra de su voluntad, así también y cualquier otra práctica o conducta de violencia sexual, cualquiera de estas, debe ser un motivo justificado y suficiente de despido para quien incurriese en tal actividad, sin importar la jerarquía del puesto. Para atender este tipo de riesgos se debe mantener en funcionamiento el *"Protocolo De Actuación Para Hechos de Acoso Sexual y Discriminación".* El contenido de este documento incluye un breve marco conceptual y un marco legal que comprende normativa internacional y nacional. Este protocolo incluye el procedimiento a seguir al detectar una situación o recibir una denuncia de acoso sexual y/o laboral, aplicable tanto a la fuerza laboral como a las comunidades, partes afectadas y otras partes interesadas. En la formulación de los contratos de los contratistas de obra estará incluido un código de conducta estándar a utilizarse con los trabajadores, utilizado en los documentos estándar de licitación del Banco Mundial, dado que, guarda el mismo espíritu de la legislación salvadoreña. Todas las contrataciones del proyecto o fuera de él, son sujetas a la Ley Salvadoreña que aplique en caso de denuncia.
	6. Desigualdad de Oportunidades y Riesgo de Exclusión: Este es el resultado del trato diferenciado motivado por factores tales como el género, orientación sexual, situación de discapacidad, entre otros, que generan una desigualdad en las oportunidades de trabajo. Entre los riesgos se encuentra los pagos remunerativos variables que menoscaban las capacidades de una persona que realiza el mismo trabajo y en las mismas condiciones que otro de sus pares, quienes perciben sumas superiores por la misma labor. Para mitigar este riesgo se deben implementar procesos administrativos equitativos para la designación presupuestaria en cada puesto laboral. Además, se debe mantener un proceso de contratación abierto en igualdad de oportunidad para la mano de obra existente en el mercado salvadoreño, indiferente de la edad, etnia, cultura, creencia, orientación sexual o discapacidad, en concordancia con la legislación laboral salvadoreña y el EAS 2 del Banco Mundial.
Riesgos laborales	**7. Vulneración a la Libertad Sindical:** La libertad sindical es el derecho de los trabajadores a constituir libremente las organizaciones que estimen convenientes con la finalidad de defender sus intereses laborales. No podrá ser considerado como motivo de despido el ser parte de alguna actividad sindical, siempre que se realice con el permiso correspondiente. Para mitigar este riesgo, se mantener el respeto al derecho de los trabajadores a organizarse, a las organizaciones que los representan, la atención a sus demandas con estrategias de ganar-ganar, a la legislación nacional y convenios internacionales vigentes, así como a las disposiciones sobre esta materia del EAS 2 del BM. No será motivo de despido o de no contratación la pertenencia a una organización sindical, ni podrá menoscabarse de ninguna manera, el derecho de los trabajadores a buscar la guía y protección de estas organizaciones cuando así lo consideren conveniente.
	8. Desnaturalización de contrato: Se refiere a aquella situación en la que las labores del trabajador se contradicen con lo establecido en el contrato laboral o en su modalidad correspondiente, ocasionando un desmedro en sus beneficios laborales. En ese sentido, el proyecto garantizará el cumplimiento de los beneficios de acuerdo con la modalidad de contratación correspondiente.

	9. Uso, consumo, venta o posesión de drogas: Deberá tomarse en especial consideración este tipo de hábitos en el trabajo, siendo conductas por observar y suficientes para el cese de su contrato laboral, haciendo uso del marco legal correspondiente y el código de conducta de la empresa.
Riesgos físicos	**10. Riesgos de Salud y Seguridad Ocupacional durante las Obras Civiles de Construcción.** Dentro de los riesgos a la salud y seguridad ocupacional durante las obras, se pueden mencionar: caídas, falta de orden y limpieza, proyección de partículas (desprendimientos de fragmentos o partículas de material, maquinaria o herramientas), riesgo eléctrico, golpes contra objetos o herramientas, atrapamientos, sobreesfuerzos, entre otros, relacionados a la instalaciones no adecuadas y falta de medidas de protección a la salud de los trabajadores. Para atender preventivamente estos riesgos, las medidas de mitigación específicas están desarrolladas en este documento, los cuales formarán parte de los contratos y deberán ser implementados por los contratistas de obra. El análisis de los riesgos específicos asociados a las actividades del Proyecto, así como, el establecimiento de las medidas de mitigación y las actividades a realizar para asegurar la implementación de las mismas son responsabilidad del Contratista. Y, para garantizar la implementación de las medidas de mitigación se debe aplicar lo siguiente: - **Aplicación de normativas de salud y seguridad ocupacional** considerando lo establecido en el EAS 2, este PGAS y la legislación nacional vigente. - **Código de conducta** en donde se contemplen claramente las acciones no aceptadas para todos los grupos de trabajadores del proyecto descritos en este documento. - **Implementar proceso de inducción del personal** a laborar en el proyecto e informar sobre sus obligaciones, derechos laborales, la existencia de mecanismos de quejas en el ambiente laboral, el cumplimiento a los códigos de conducta y/o ley de Ética Gubernamental. En el caso del grupo de trabajadores contratados será el contratista quien asumirá está obligación. - Implementar medidas de Bioseguridad para la prevención de enfermedades infectocontagiosas incluyendo COVID 19, a través de la implementación de los protocolos adaptados según indica la ley salvadoreña para atender la contención de la pandemia. - Asegurar materiales informativos como guías y volantes emitidos por autoridades nacionales de salud, para evitar contagios y accidentes laborales. Así también, realizar capacitaciones sobre prevención de riesgos, uso adecuado de equipos y de insumos de protección como parte del Plan de Capacitaciones del Proyecto.

Componentes

A. Manejo de contratistas

Se recomiendan las siguientes Condiciones Generales de Contratación del Proyecto:

- Para los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal regirá la misma obligatoriedad del cumplimiento del MAS y sus respectivas EAS del Banco Mundial, así como la normativa nacional e internacional aplicable a los trabajadores del Proyecto.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal prohibirán el trabajo infantil y forzado y las prácticas de salud y seguridad deficientes en sus sitios de trabajo y prohibirán el abastecimiento de minerales y metales de áreas de conflicto.
- Para los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal regirá la Política Ambiental, Social, Trabajo y Condiciones Laborales, de Seguridad y Salud Ocupacional del MOPT.
- Para los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal y sus trabajadores en el Proyecto, regirá el Código de Ética Institucional del MOPT.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto se comprometen a establecer la edad mínima de 15 años para emplear a trabajadores menores y prohibición de emplear a menores de 18 años en trabajos peligrosos, en concordancia con la edad mínima definida en la EAS 2 del BM y de la OIT.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal se comprometen con los principios de la Política de Igualdad y Equidad de Género del MOPT, la cual deberá ser divulgada a todos los trabajadores involucrados en el Programa.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal deberán realizar capacitación al personal del proyecto sobre la no discriminación y la sensibilidad de género y recabar datos sobre empleo desagregados por género para aplicar prácticas de contratación no discriminatorias.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto deberán llevar a cabo una evaluación para determinar si la discriminación está teniendo lugar dentro del Proyecto, por ejemplo, utilizando un cuestionario de autoevaluación.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto deberán establecer medidas diferenciadas para prevenir los riesgos de explotación sexual y abuso de menores, de ser necesario.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto deberán adoptar una política de tolerancia cero, prohibiendo a trabajadores y trabajadoras y de otros gestores del Proyecto relacionarse con niños o niñas y adolescentes, determinando las sanciones laborales correspondientes.

- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto deberán capacitar a las trabajadoras y los trabajadores del proyecto y a las comunidades locales sobre la política que concierne explotación sexual y abuso de menores e instruir sobre el cómo denunciar las conductas indebidas.
- Los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal del Proyecto deberán proveer documentación que describa medidas para cumplir con la Ley Especial para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, en particular:
- Promoción de la igualdad de oportunidades, equidad y no discriminación para las personas con
- discapacidad a través de sus procesos de reclutamiento y empleo, fuerza laboral, contratistas, subcontratistas, suplidores y en interacciones con partes interesadas externas.
- Obligación de contratar como mínimo a una persona con discapacidad por cada veinte trabajadores que tenga a su servicio y transmitir este requisito a todos los contratistas, subcontratistas, proveedores involucrados en el Proyecto.
- Ajustes razonables disponibles dentro del lugar de trabajo incluido formas de asistencia, dispositivos y tecnologías de apoyo.
- Tramitar las quejas y las apelaciones y proporcionar recursos a los trabajadores en caso de identificarse discriminación. Garantizar el anonimato en el Mecanismo de Quejas de la Fuerza Laboral, de modo que se cuente con una herramienta confiable para los trabajadores.
- Asegurar que contratistas y proveedores adopten una política de tolerancia cero hacia las represalias, los abusos y la discriminación.
- Disponibilidad de material informativo con miras a sensibilizar y alentar a las personas a tomar medidas contra la discriminación para los contratistas, subcontratistas y proveedores, en particular para el sector de contratación y selección, así como para los supervisores y administradores.
- Los contratistas y Proveedores de la cadena principal deberán realizar campañas de sensibilización continuas para combatir los estereotipos discriminatorios.
- Los contratistas y Proveedores de la cadena principal deberán supervisar y cuantificar los progresos realizados para identificar exactamente las mejoras que se han introducido y divulgarlos a través de informes para el MOPT.
- Los contratistas y proveedores de la cadena principal deberán garantizar la preparación de un Programa eficaz de respuesta a emergencias y la capacitación de los trabajadores y comunidad ante situaciones de emergencia.
- Los contratistas y proveedores de la cadena de suministro principal deberán realizar acciones de educación y orientación al personal con respecto de enfermedades de transmisión sexual y enfermedades infecciosas contagiosas en general.
- Los Contratistas y Proveedores de la cadena de suministro principal deben requerir y revisar los documentos disponibles para verificar la edad de sus trabajadores (como certificado de nacimiento, carné de identidad, registro médico o escolar u otro documento o verificación de la comunidad que demuestre su edad).
- Garantizar condiciones de trabajo adecuadas en las obras del Proyecto, incluso para cualquier trabajador migrante presente en el sitio y la verificación de la edad de los trabajadores, incluso para la fuerza de trabajo de los subcontratistas, así como para los proveedores.
- Cuando se ofrezcan servicios de alojamiento a los trabajadores, los contratistas y subcontratistas establecerán y ejecutarán políticas sobre la calidad y gestión de dicho alojamiento y la provisión de servicios básicos. Los servicios se prestarán de manera compatible con los principios de no discriminación e igualdad de oportunidades. Los arreglos de alojamiento de los trabajadores no podrán restringir su libertad sindical y de circulación.
- Los contratistas y proveedores de la cadena primaria deberán definir su propio programa de capacitación para los trabajadores y reportar su cumplimiento mensualmente a la firma supervisora, quien a su vez lo incluirá como parte de los informes mensuales entregados al MOPT. El prestatario o tercero debe mantener registros de capacitación y capacitación individual de los trabajadores del proyecto. Se deben realizar sesiones informativas de SSO para todos los visitantes y otros terceros que accedan al sitio del Proyecto.
- Los contratistas y proveedores de la cadena primaria deberán garantizar la libertad sindical de sus trabajadores.
- La contratista deberá definir su propio programa de capacitación para los trabajadores y reportar su cumplimiento mensualmente a la firma supervisora, quien a su vez lo incluirá como parte de los informes mensuales entregados al MOPT. Entre los requerimientos principales están:
    - Capacitar los trabajadores acerca del Código de Conducta de los Trabajadores del Proyecto.
    - Capacitar a las trabajadoras y los trabajadores del MOPT, contratistas y subcontratistas del proyecto y a las comunidades locales sobre la política que concierne explotación sexual y abuso de menores e instruir sobre cómo denunciar las conductas indebidas.
    - Capacitar a los trabajadores para que cumplan los Procedimientos de Trabajo Seguro y los requisitos legales correspondientes
    - Educar y orientar al personal con respecto de enfermedades de transmisión sexual y enfermedades infecciosas contagiosas en general;
    - Como parte de la integración de nuevos trabajadores, capacitar para utilización del Mecanismo de Quejas;

- Realizar capacitación al personal del proyecto sobre la no discriminación y la sensibilidad de género y recabar datos sobre empleo desagregados por género para aplicar prácticas de contratación no discriminatorias.
- Capacitar a las trabajadoras y los trabajadores del proyecto y a las comunidades locales sobre la política que concierne explotación sexual y abuso de menores e instruir sobre cómo denunciar las conductas indebidas.
- Disponibilidad , de material informativo con miras a sensibilizar y alentar a las personas a tomar
- medidas contra la discriminación para los contratistas, subcontratistas y proveedores, en particular, para el sector de contratación y selección, así como para los supervisores y administradores.

- Para los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal regirá la obligatoriedad de cumplir el Marco de Gestión de Información y Privacidad de los Trabajadores.
- Para los Contratistas y Proveedores de la Cadena de Suministro Principal regirá la obligatoriedad de cumplir el Marco de Reducción de la Fuerza Laboral, de ser necesario.
- Los proveedores y organizaciones de servicios de seguridad con los que ha contratado dichos servicios proporcionaran al personal de seguridad el equipo adecuado y las instalaciones asociadas necesarias para ejercer sus deberes, así como asegurar que los uniformes y los equipos de seguridad sean modernos, funcionales, apropiados para la naturaleza de los riesgos de seguridad, estandarizados para todos los miembros del personal de seguridad y actualizados de manera regular.
- El MOPT garantizará junto a los proveedores y organizaciones de servicios de seguridad que las jornadas de trabajo estén alineadas con el artículo 20 de la Ley de los Servicios Privados de Seguridad de la República de El Salvador.

Monitoreo de Cumplimiento

El MOPT debe realizar visitas de monitoreo e inspección periódicas a sus contratadas para verificar el cumplimiento de los pliegos de licitación acordados. Entre los indicadores a ser verificados están:

- Evidencia de divulgación de las Políticas, Procedimientos y el compromiso de los contratistas, subcontratistas, proveedores de servicios de seguridad y materiales clave;
- Evidencia de cumplimento de las obligaciones para contratistas, subcontratistas y proveedores del Programa.
- Evidencia de monitoreo continuo de condiciones de trabajo y edad de trabajadores - deberá requerir y revisar los documentos disponibles para verificar la edad (como certificado de nacimiento, carné de identidad, registro médico o escolar u otro documento o verificación de la comunidad que demuestre su edad).
- El MOPT debe inspeccionar las escalas salariales, perfiles y descripciones de puestos establecidos en los manuales de puestos de sus contratistas, subcontratistas y proveedores, los cuales no deberán tener como motivo de diferenciación el género o cualquier otro de los factores mencionados.

Responsables

El MOPT es responsable por la gestión de sus contratistas y sus proveedores de la cadena suministro principal.

Para sus Contratistas y proveedores de la cadena de suministro principal regirá la misma obligatoriedad del cumplimiento del Marco Ambiental y Social del Banco Mundial y sus respectivas EAS, así como la normativa nacional aplicable.

B. Mecanismo de Atención a Quejas para la fuerza laboral

El Mecanismo de Quejas de la Fuerza Laboral debe atender los siguientes requisitos:

Realizar consultas con la dirección, los trabajadores y sus representantes para definir el mejor formato del Mecanismo de Quejas

La Consulta debe ser realizada de modo que establezca canales apropiados para que los trabajadores accedan al mecanismo de reclamación.

Garantizar la accesibilidad para trabajadores subcontratados y externos.

Adaptarse a problemas específicos del Programa, como por ejemplo los múltiples sitios de trabajo y/o alojamiento proporcionado por una empresa contratista.

Acciones de suministro de información y divulgación del Mecanismo para los trabajadores

Una vez establecido, los trabajadores deben recibir un ejemplar físico del procedimiento del mecanismo, así como las formas de contacto y/o formularios necesarios;

Además, el Mecanismo de Quejas debe ser divulgado en puntos a la vista de los trabajadores, así como en talleres, vestuarios y otros lugares donde se reúnan.

El Mecanismo de Quejas será presentado y explicado como parte de la integración de nuevos trabajadores.

El contenido de divulgación debe tener mínimamente los siguientes ítems:

- ¿Qué es una queja?

- ¿Cómo presentarla?
- ¿Dónde se obtienen los formularios necesarios (físicos y/o digitales)?
- ¿Dónde se entregan los formularios (físicos y/o digitales)? y
- ¿Dónde se puede obtener más información sobre el mecanismo?

Transparencia del proceso y Requisitos de Confidencialidad

La transparencia tiene como objetivo principal mantener informadas a las partes de una reclamación y proporcionar información suficiente sobre el desempeño del mecanismo para generar confianza respecto a su efectividad;

Todos los trabajadores del Programa deben tener conocimiento de quién recibirá la queja primero;

La transparencia consiste en no revelar nombres o datos prácticos sobre la Quejas que presenta algún riesgo de exposición para el reclamante. Es obligatorio mantener la confidencialidad de los datos personales y de otra información crucial para proteger a quien presenta la queja y a otros interesados.

Asimismo, para demonstrar que las quejas son manejadas, el Programa debe elaborar informes con datos cuantitativos y cualitativos del Mecanismo. Son informaciones que pueden ser divulgadas: la fecha de la reclamación, la descripción de la reclamación (en términos generales), las medidas que se han tomado en la investigación y en la conciliación, la resolución definitiva y la fecha de la resolución.

Lineamientos

De manera general, el mecanismo seguirá los siguientes lineamientos:

- **Proporcional:** El Mecanismo tendrá en cuenta de manera proporcional el nivel de riesgo y los posibles impactos negativos en las zonas afectadas.
- **Culturalmente apropiado:** El Mecanismo estará diseñado para tener en cuenta las costumbres locales de la zona.
- **Accesible:** El Mecanismo estará diseñado de una manera clara y sencilla para que sea comprensible para todas las personas. No habrá ningún costo relacionado con el mismo.
- **Anónimo:** La persona demandante podrá permanecer en el anonimato, siempre y cuando no interfiera con la posible solución a la queja o problema. El anonimato se distingue de la confidencialidad en que es una denuncia anónima, no se registran los datos personales (nombre, dirección) del demandante.
- **Confidencial:** El Proyecto respetará la confidencialidad de la denuncia. La información y los detalles sobre una denuncia confidencial sólo se compartirán de manera interna, y tan sólo cuando sea necesario informar o coordinar con las autoridades.
- **Transparente:** El proceso y funcionamiento del Mecanismo será transparente, previsible, y fácilmente disponible para su uso por la población.

Requisitos de no retribución / No represalia

El Mecanismo de Quejas tiene el compromiso claro y explícito de proteger a los reclamantes del riesgo de represalias y las medidas disciplinarias y/o punitivas que se impondrán a las personas que realicen actos de represalia contra los reclamantes.

Consistencia y calidad del manejo de las quejas

El Mecanismo debe contar con un flujo de proceso de gestión de las quejas, considerando tipologías y criterios de gravedad. Entre las tipologías pueden ser citadas: Reclamos sobre la infraestructura de trabajo; relaciones personales: derechos contractuales; derechos laborales; derechos humanos y otros posibles temas.

Plazos y Puntualidad para manejo de las quejas

El Mecanismo debe tener plazos bien definidos para hacer la gestión con las diversas quejas,

considerando tipologías y criterios de gravedad. Todas las quejas deben ser registradas y su propuesta de solución debe ser comunicada a la parte interesada dentro de un plazo estipulado de 30 días.

Derecho de apelación

El Mecanismo debe contar con un canal de acceso a alguien con un cargo superior para cuestionar una decisión que haya tomado su supervisor o director de tal forma que se demuestre su imparcialidad.

Derecho a estar acompañado

El trabajador debe tener derecho a estar acompañado de un representante sindical o compañero de trabajo cuando se hace una reunión sobre la Queja. El acceso al apoyo tiene que ser garantizado.

Mantenimiento de registros

El MOPT debe mantener registros transparentes y precisos y mantener dichos registros para demostrar el cumplimiento del Mecanismo de Quejas.

Indicadores de Monitoreo

El MOPT deberá preparar periódicamente informes del Mecanismo de Quejas, conteniendo el monitoreo por medio del Indicador de Quejas y reclamaciones gestionadas: Porcentaje de gestión de quejas y reclamaciones (Número de quejas o reclamaciones gestionadas/ Número de quejas o reclamaciones recibidas). Hacer acompañamiento trimestral.

Los recursos principales para tomar en cuenta incluyen:

- Contratación de personal responsable por el Mecanismo de Quejas
- Operatividad del Mecanismo de Quejas
- Equipos Tecnológicos / Computadoras
- Preparación de materiales relacionados al Mecanismo de Quejas;
- Capacitación de los trabajadores sobre el Mecanismo de quejas
- Gestión de Quejas
- Intervención de los departamentos legales y de recursos humanos para la gestión de Quejas

Procedimiento:

N°	Actividad	Descripción	Responsable
1	Presentación de queja	La persona se hace presente a Oficina de Gestión Social ubicada en el plantel del Proyecto, para dar inicio al proceso de presentación de su queja o reclamo, también podrá comunicarse al teléfono móvil o correo electrónico dispuesto para este fin, los cuales deberán ser atendidos por el o la Especialista social del Contratista. Estos medios, como cualquier otro disponible y aceptable por el cual pueda presentarse una queja deberán ser divulgados entre el personal de la empresa Contratista y subcontratistas.	Empleado(a)
2	Recepción y registro de quejas	Se recibirá y registrará en formato de fichas autorizadas conociendo los pormenores que motivan la queja o inquietudes. Se deberán dar todas las facilidades para la presentación, sin impedimentos por edad, discapacidad física, nivel educativo, género o cualquier otro. Toda queja que pueda ser resuelta a través de orientación, asesoría o gestión inmediata, se procederá a resolverla a la mayor brevedad.	Especialista social
¿Puede resolverse la queja o inquietud?			
No			
3	Notificación al área legal	Si la queja o inquietud no puede ser resuelta, el Departamento de Recursos Humanos informara al área legal de la empresa que existe esta inconformidad de la/el empleado(a) sin resolución, quedando a la espera de cualquier citación por parte del Ministerio de Trabajo.	Departamento de Recursos Humanos / Área legal /Especialista social Contratista y Supervisión/ Gerente de Proyecto Contratista y Supervisión
Si			
4	Seguimiento por parte de Recursos humanos	Si la queja tiene resolución, se remite al departamento de recursos humanos de la empresa Contratista, la cual hace un análisis de la queja o inquietud, además de hacer las respectivas investigaciones sobre lo interpuesto, registrando por medio de informe del caso.	Departamento de Recursos Humanos
5	Remisión de expediente a Gerencia de Proyecto	Remitirá el expediente del caso a él/la Gerente del Proyecto o la persona que haya sido asignada, para búsqueda de la solución más adecuada en conjunto.	Departamento de Recursos Humanos/ Gerente de Proyecto
6	Notificación de solución	La persona demandante, en presencia del departamento de Recursos Humanos, la Gerencia y la Supervisión, recibe la nota de solución de su demanda para posterior firma de conformidad o inconformidad con la solución propuesta.	Demandante /Departamento de Recursos Humanos/ Gerente de Proyecto Contratista y Supervisión
¿Conformidad con la resolución?			
No			

7	Comunicación de inconformidad	Ante la inconformidad por parte de persona demandante y no firma de finiquito del caso, se le brindará asesoría para la presentación de su inconformidad, la cual será remitida al Administrador de Proyecto del MOPT. Esta persona, junto con Supervisión, Gerencia del Contratista y el Departamento de Recursos Humanos, informará al área legal de la empresa que existe esta inconformidad de la/el empleado(a) quedando a la espera de cualquier citación por parte del Ministerio de Trabajo.	Demandante /Especialista social/Gerente de Proyecto
Si			
8	Firma de conformidad	Si la persona demandante está conforme con la solución presentada por el Departamento de Recursos Humano, debe firmar la conformidad en la finalización del proceso.	Empleado(a)
9	Recepción de notificación de resolución	La persona que interpuso la demanda recibirá notificación por escrito de resolución de su queja o reclamo, firmando el formato de resolución de quejas.	Empleado(a)
10	Cierre de expediente de queja	Cerrará el expediente de la queja anexando los formatos debidamente completados y respaldos necesarios sobre el proceso seguido.	Especialista social
11	Monitoreo de casos	Los casos recibidos serán presentados en informe Mensual de Gestión Social, incorporando el estado de cada uno.	Especialista Social

Formatos para atención a Quejas y Reclamos de la Fuerza Laboral

El Protocolo de Atención a Quejas y Reclamos para la fuerza laboral se conforma por tres formatos, los cuales deben ser acompañados por los respaldos documentales, fotográficos, multimedia, entre otros que el Especialista social del Contratista a cargo de la aplicación del mecanismo considere necesarios. Los formatos son:

1. Presentación de queja o reclamo
2. Cierre de Queja o Reclamo
3. Finiquito

Requerimientos para la implementación

<u>Instalación de Oficina de Gestión Social del Contratista</u>

Para evitar la generación de conflictos durante la ejecución del Proyecto, es necesaria la instalación y puesta en funcionamiento de una Oficina de Gestión Social, la cual estará a cargo de un Especialista Social (Sociólogo o Trabajador Social) quién implementará una estrategia de comunicación, participación ciudadana y gestión de reclamos. El/la responsable de la oficina debe estar en coordinación constante con los liderazgos comunitarios y actores locales dentro del tramo de Proyecto. Además, debe mantener comunicación fluida y constante, así como coordinación continua con la administración municipal correspondiente. Para su funcionamiento deberá cumplir con:

1. Duración. La oficina funcionará durante toda la etapa constructiva del Proyecto y será instalada con anticipación al inicio de los trabajos constructivos, como máximo dentro de los 15 días posteriores a la obtención de Orden de Inicio del Proyecto. Sin embargo, la aplicación del Mecanismo de atención a quejas y reclamos estará en funcionamiento durante la etapa de pre-construcción bajo la responsabilidad de Especialista Social de la UEP.
2. Ubicación. Deberá estar ubicada dentro del área de influencia directa del Proyecto, en la zona de mayor población y transitabilidad. Deberá ser de fácil acceso para población potencialmente usuaria de los servicios ofrecidos por la oficina. Si el plantel de la empresa no cumple con este requisito, se deberá rentar y acondicionar una vivienda. En caso de ubicarse dentro del plantel del Contratista (instalaciones del obrador), deberá tenerse en cuenta el criterio de accesibilidad, de tal forma que las personas usuarias no deban transitar por otras estructuras como talleres, laboratorios, etc. ni encontrar barreras visuales ni físicas como raíces de árboles, desniveles en piso, encharcamientos, etc., que limiten el uso de los servicios de la oficina.
3. Identificación: Debe estar debidamente identificada con rótulos informativos sobre la traza del Proyecto (según lo indicado en Plan de participación y consultas informadas del Proyecto) y con rótulo tipo banner fuera de la oficina indicando el horario de atención al público y el contacto.
4. Equipamiento. El equipamiento de oficina será responsabilidad del Contratista y deberá contener un puesto de trabajo para Especialista social, adecuado para la atención a la ciudadanía, área para reuniones, servicio sanitario disponible, estación de servicio disponible para la población (agua, café, material divulgativo

<u>Especialista social del Contratista</u>

La persona encargada del área social será quien atienda a toda persona demandante o consultante acerca de algún aspecto relacionado con el Proyecto. Si la solicitud o reclamo puede solucionarse a través de orientación, asesoría o información, será dicho profesional quien la solvente inmediatamente.

Además, deberá abrir un expediente por cada consulta o queja que se reciba y le dará seguimiento hasta su finalización. Cabe aclarar que la admisibilidad de una resolución será emitida por el personal competente del Contratista (según sea el caso), y no será responsabilidad del o la Especialista Social.

Cada expediente conformado deberá contar con todos los formularios correspondientes para considerarse resueltos, los cuales, deberán estar firmadas por el o la demandante y los encargados o encargadas de dar seguimiento y poseer un número correlativo que se asignará al momento de recibir la queja o reclamo.

Los expedientes deberán acompañarse de toda prueba que registre o respalde el caso en los diferentes momentos: fotografías, fotocopia de pagos, etc.

Toda resolución de inadmisibilidad se hará constar por escrito y deberá establecer de manera clara y precisa los fundamentos que la justifiquen.

Si la queja presentada fuere incompleta, el responsable de recibir las quejas deberá señalar las observaciones correspondientes, para que el interesado aclare o complete los datos solicitados, a fin de que su reclamo surta efecto.

Responsables

El MOPT es responsable por el desarrollo y la implementación del Mecanismo de Quejas. Los contratistas, subcontratistas, proveedores de seguridad y la cadena de suministro principal, proveedores de materiales clave involucrados son responsables de cumplir con los requisitos e implementar el mecanismo de queja de los trabajadores según el Plan del Programa, siendo su requerimiento parte del pliego de licitación.

Cronograma de Implementación

El Mecanismo de Quejas de la Fuerza Laboral deberá ser implementado desde antes de las primeras etapas de construcción de los proyectos y deberá mantenerse durante todo el período de construcción, operación y mantenimiento, con la finalidad de minimizar los riesgos laborales identificados y garantizar el derecho de reclamación de los trabajadores involucrados en el Proyecto

6.12 Plan de contratación de mano de obra local

Plan de Contratación de Mano de Obra Local

Objetivo:

Contribuir a la generación de ingresos de las personas del área de influencia del Proyecto mediante la priorización de la vinculación de mano de obra local calificada y no calificada en la ejecución del Proyecto

Metas: Contar con procedimientos que permitan beneficiar a las comunidades dentro del área de influencia directa del Proyecto con oportunidades laborales temporales.

Etapa:	Pre-construcción		Construcción	X	Operación y Mantenimiento	

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Actividades comunes a todo el Proyecto

Riesgos por prevenir:

- ✓ Incumplimiento con la legislación nacional y la EAS 2 del Banco Mundial sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas).
- ✓ Potenciales fricciones que se generen con la comunidad al no incluirles como mano de obra, afectando el relacionamiento y aceptación comunitaria del Proyecto.
- ✓ Impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQ+), si no se cuenta con políticas y procedimientos que permitan la participación (consultas) y aprovechamiento de los beneficios del Proyecto de manera equitativa para toda la población.
- ✓ Conflictos entre los trabajadores con empresa Contratista y subcontratistas del Proyecto por condiciones laborales.

Tipos de medidas:

Prevención	X	Reducción		Corrección		Mitigación		Compensación	X

Descripción de la medida:

Se establecen las medidas destinadas a la priorización de la vinculación de fuerza laboral calificada y no calificada de las personas dentro del área de influencia directa e indirecta con las actividades del Proyecto:

1. Priorizar la contratación de fuerza laboral local tanto calificada como no calificada, incluyendo a hombres, mujeres y adultos mayores.

2. La empresa constructora divulgará en las comunidades las oportunidades laborales existentes en correspondencia con las exigencias del Proyecto, con el fin de generar el mayor número posible de contratos con personas del área de influencia directa e indirecta.
3. Se alentará la participación de mujeres, incluyendo madres solteras, incentivando su contratación en puestos no tradicionales, ampliando opciones laborales más allá de las actuales como prestadoras de servicios auxiliares en planteles y casas de habitación del personal, e incorporándoles en labores como personal de campo (obreras, auxiliares, operadoras) y administrativos con mayores responsabilidades en base a capacidades.
4. Elaborar base de datos de empleo para hombres y mujeres residentes en los distritos de intervención del Proyecto.
5. Se establece una meta de contratación de mano de obra local del 20% del total de empleos generados. El Contratista realizará todo lo razonablemente posible por cumplir esta meta.
6. La meta de contratación de mujeres será como mínimo el 10% en las diversas áreas del Proyecto, incluyendo subcontratistas.
7. La meta de contratación de personal nacional en el Proyecto no podrá ser menor al 60% de los empleos generados y deberá permitir acceso a todos los niveles de puestos en la ejecución de las obras en función de la formación y especialidad que requiera cada puesto.
8. Promover el respeto a la legislación nacional e internacional, sobre igualdad de género en las condiciones laborales y de salario para hombres y mujeres al realizar un mismo trabajo.

Como parte de la charla de inducción a todo personal nuevo contratado en el marco del Proyecto, se deberá capacitarles para el registro diario de horas extras trabajadas, el conocimiento de sus derechos, prestaciones y condiciones claras de contratación relativas a actividades a desempeñar, horarios de trabajo y permisos, lo cual puede convertirse en fuente de conflicto e inconformidad entre la fuerza laboral y el Contratista.

Indicadores de cumplimiento:

Indicador	%
Contratación de mujeres: Número de mujeres contratadas para la construcción de la obra /Número total de trabajadores contratados por mes para la construcción de la obra.	10%
Contratación de mano de obra local: Número de trabajadores locales contratados por mes para la construcción de la obra / Número de trabajadores contratados por mes para la construcción de la obra.	20%
Contratación nacional: Número de trabajadores nacionales contratados por mes para la construcción de la obra / Número de trabajadores contratados por mes para la construcción de la obra.	60%

6.6.13 Plan de gestión de la conducta ambiental y social de la mano de obra durante la construcción (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM)

Nombre: Plan de Gestión de la Conducta Ambiental y Social de la Mano de Obra durante la Construcción

Objetivos: Establecer las normas y requerimientos necesarios para prevenir, reducir, mitigar, corregir conductas que afecten el normal desarrollo de las actividades constructivas relacionadas con la fuerza laboral, incluyendo su relación con la comunidad.

Metas: prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto, compensar, los impactos y riesgos relacionados con las condiciones laborales de los trabajadores del Proyecto.

Etapa:	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	X

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:

Actividades generadoras de Riesgos para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto:

- Incumplimiento con la legislación nacional y la EAS 2 sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (Contratistas y subcontratistas).
- Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOPT, si no se cuenta con un Código de Conducta / Código de Ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto (existe un Código de Ética que debe ser complementado para reflejar la prohibición del tráfico de personas, trabajo infantil, y la explotación sexual y abuso de menores).
- Incremento de la probabilidad de violencia de género por la presencia de trabajadores en el área del Proyecto.
- Incremento de la probabilidad de explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores en las comunidades aledañas al Proyecto.
- Conflicto entre las comunidades con el personal de la obra al no dar inducción ni conocimiento de las políticas y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.

Tipos de medidas:

Prevención	X	Reducción	X	Corrección	X	Mitigación	X	Compensación	X

Código de conducta

Este Código de Conducta forma parte de las medidas para hacer frente a los riesgos ambientales y sociales relacionados con las actividades de este proyecto. Se aplica a todo nuestro personal, trabajadores y otros empleados en el lugar de trabajo o en otros lugares donde se estén llevando a cabo las obras. También se aplica al personal de cada subcontratista y a cualquier otro personal

que nos asista en la ejecución de la Obra. Todas estas personas se denominan "Personal del Contratista" y están sujetas al presente Código de Conducta.

Este Código de Conducta identifica el comportamiento requerido de todo el personal del Contratista.

El personal del Contratista deberá:

- Cumplir con los requisitos de seguridad ocupacional y de salud aplicables (incluyendo el uso de equipos de protección personal prescrita, prevenir accidentes evitables y el deber de informar sobre las condiciones o prácticas que suponen un peligro para la seguridad o que amenazan el ambiente)
- La prohibición del uso de sustancias ilegales y el consumo de alcohol.
- La no discriminación (por ejemplo, sobre la base de la situación familiar, origen étnico, raza, sexo, idioma, religión, estado civil, nacimiento, edad, discapacidad, orientación sexual, o convicción política)
- Prevención del acoso sexual (por ejemplo, para prohibir el uso del lenguaje o el comportamiento, en particular hacia las mujeres o los niños, que es inapropiado, acosador, abusivo, provocativas sexualmente degradantes o culturalmente inapropiado)
- Prevención de actitudes de abuso/discriminación con técnicas/operarias/trabajadoras
- Prevención de violencia o la explotación (por ejemplo, la prohibición del intercambio de dinero, empleo, bienes o servicios por sexo, incluyendo favores sexuales u otras formas de trato humillante, degradante o el comportamiento explotador)
- Prevención de la violencia basada en el género y acoso sexual
- Protección de los niños/niñas y adolescentes (incluidas las prohibiciones contra el abuso, la violación, o de otra manera inaceptable de comportamiento con los niños /niñas y adolescentes, limitando las interacciones con niños/niñas y adolescentes, y garantizar su seguridad en las zonas del proyecto)
- Protección y uso adecuado de los bienes (por ejemplo, prohibir el robo, el descuido o residuos)
- Seguir los procedimientos recomendados por las entidades oficiales especializadas en salud pública sobre el nuevo coronavirus COVID-19.
- Reportar violaciones a este Código de Conducta; y
- No tomar represalias contra ninguna persona que reporte violaciones a este Código de Conducta, ya sea a nosotros o al Empleador, o que haga uso del Mecanismo Quejas y Sugerencias (MQS).
- No depredación de la flora y fauna silvestre.
- Uso eficiente y racional de los recursos, incluyendo agua potable, agua para consumo humano y respeto de las fuentes de agua de las comunidades.
- Uso adecuado de cabinas sanitarias y prohibición expresa de hacer necesidades fisiológicas fuera de estas.
- Respeto a las comunidades locales, trato amable y notificación de cualquier situación que pueda generar un conflicto a sus superiores.

Denuncia de casos

Si alguna persona observa un comportamiento que cree que puede representar una violación de este Código de Conducta, o que de otra manera le preocupa, debe plantear el asunto lo antes posible. Esto se puede hacer de cualquiera de la siguiente manera:

1. Contactar al Especialista Social del Contratista por escrito o en persona.
2. A través de buzones instalados en lugares estratégicos dentro de la obra.
3. Vía telefónica al número habilitado y atendido por Especialista Social del Contratista.
4. Por correo electrónico habilitado para este fin.

La identidad de la persona se mantendrá en confidencialidad. También se pueden presentar quejas o alegaciones /denuncias/ anónimas y se les dará toda la consideración debida y apropiada. Tomamos en serio todas las denuncias de posibles faltas de conducta e investigaremos y tomaremos las medidas apropiadas. Apreciaremos positivamente que los proveedores de servicios puedan ayudar a apoyar a la persona que experimentó el incidente alegado, según corresponda.

No habrá represalias contra ninguna persona que plantee de buena fe una preocupación sobre cualquier comportamiento prohibido por este Código de Conducta. Tales represalias constituirían una violación de este Código de Conducta.

Consecuencias de la violación del código de conducta

Cualquier violación de este Código de Conducta por parte del Personal del Contratista puede tener consecuencias graves, incluyendo la terminación y posible remisión a autoridades legales.

Divulgación

Este código de conducta deberá ser notificado a todo el personal contratado durante la obra, como parte de su proceso de inducción, facilitando una copia del mismo.

Se deberá colocar una copia de este código de conducta en lugares visibles como plantel de oficinas, talleres, unidades de apoyo, sitios de descanso, entre otros, de tal modo que todo el personal relacionado a la obra tenga acceso y conozca a plenitud la existencia del Código de conducta ambiental y social. Además, deberá realizarse divulgación en forma de charlas cortas al personal durante el periodo de ejecución de las obras.
Indicadores
1. Cantidad de trabajadores que reciben inducción sobre código de conducta y normas de comportamiento, incluyendo subcontratos/Cantidad de trabajadores contratados incluyendo subcontratos 2. Registro fotográfico de mecanismos de divulgación del Código de conducta para la fuerza laboral.

6.7 PLANES DE GESTION LABORAL DEL PROYECTO

6.7.1 Plan de seguridad y salud ocupacional, (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM)

Plan de Salud y Seguridad de los Trabajadores y de la Comunidad									
Objetivo general: Definir las medidas para prevenir el deterioro de la salud de los trabajadores y mantener un entorno de trabajo seguro para los trabajadores y la población de las comunidades en la zona de implementación del Proyecto. Así mismo, establecer los procedimientos para eliminar, prevenir, proteger, controlar accidentes de trabajo, proteger la salud de los trabajadores y la comunidad durante la ejecución del Proyecto. **Objetivos específicos:** a) la identificación de posibles riesgos para los trabajadores del proyecto, en particular, aquellos que pongan en peligro la vida; b) la implementación de medidas preventivas y de protección, incluida la modificación, sustitución o eliminación de condiciones o sustancias peligrosas; c) la capacitación de los trabajadores del proyecto y la elaboración de registros de capacitación; d) la documentación de accidentes ocupacionales, enfermedades e incidentes, y la elaboración de los informes correspondientes; e) la prevención de emergencias y la preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, y f) la reparación de los impactos adversos como lesiones ocupacionales, muertes, incapacidad o enfermedad.									
Metas: Eliminar, prevenir, proteger y controlar el deterioro de la salud de los trabajadores, mantener un entorno de trabajo seguro para todos los trabajadores y para la población en las comunidades en la zona de implementación del Proyecto. Ejecutar el Proyecto con cero accidentes con consecuencias graves o mortales para los trabajadores y las comunidades, así como pérdidas importantes de equipos, materiales y las instalaciones debido a accidentes.									
Etapa:	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	X					
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:									
Actividades generadoras del Riesgos: -Deterioro de la salud de los trabajadores y la población de las comunidades por la ocurrencia de accidentes durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente. -Perdida de equipos y materiales por la ocurrencia de accidentes durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente.									
Riesgos identificados: ✓ Riesgos físicos ✓ Riesgos químicos ✓ Riesgos biológicos ✓ Riegos radiológicos									
Tipos de medidas:									
Prevención	X	Reducción	X	Corrección	X	Mitigación	X	Compensación	X
Descripción									
Desarrollarán e implementarán procedimientos para establecer y mantener un ambiente de trabajo seguro. Se establecerán procesos en el lugar de trabajo para que los trabajadores del proyecto informen sobre situaciones laborales que consideren poco seguras o saludables, y para que puedan retirarse de una situación de trabajo que consideren, con justificación razonable, que presenta un peligro inminente o grave para su vida o su salud. Se ofrecerá a los trabajadores del proyecto instalaciones adecuadas para las circunstancias de su trabajo, lo que incluye el acceso a comedores, lugares de higiene y áreas apropiadas para descansar. En los casos en que se brinden servicios									

de alojamiento a los trabajadores del proyecto, se implementarán políticas sobre gestión y calidad del alojamiento a fin de proteger y promover la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores, y para proveerles servicios que se adapten a sus necesidades físicas, sociales y culturales, o brindarles acceso a ellos.

Se implementará un sistema de revisión periódica de la seguridad y salud ocupacional y el ambiente de trabajo, que incluirá la identificación de los riesgos y peligros para la seguridad y la salud, la implementación de métodos eficaces para responder a los peligros y riesgos identificados, el establecimiento de prioridades para tomar medidas y la evaluación de los resultados.

MARCO NORMATIVO

El Plan de Seguridad e Higiene ocupacional, está referido a leyes, normativas y lineamientos relacionados con la seguridad e higiene industrial, especialmente con las operaciones y procesos de trabajo, suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales. El marco normativo aplicable es el siguiente:

Constitución de la República de El Salvador

- (Art. 2): Toda persona tiene derecho a la vida y a la integridad física y moral, a la libertad, a la seguridad del trabajo, a la propiedad y posesión, y hacer protegida y defensa de estos.
- Art.37,43
- (Art. 44) La ley reglamentara las condiciones que debe reunir los talleres fábricas y
- locales de trabajo.
- El estado mantendrá un servicio de inspección técnica encargado de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales de trabajo, asistencia, previsión y seguridad social.
- Art. 52

Código de Trabajo

- (Art.1) El presente Código tiene por objeto principal armonizar las relaciones entre los patronos y trabajadores
- Código de Trabajo (Art. 50,314,315, 316,317, y 318)

Art. 314: Todo patrono debe adoptar y poner en práctica medidas adecuadas de seguridad e higiene en los lugares de trabajo, para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo a:
1º Las operaciones y procesos de trabajo;
2º El suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;
Art. 315: Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene y con las recomendaciones técnicas, en lo que se refiere: al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo, y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

Estará también obligado a cumplir con todas aquellas indicaciones e instrucciones de su patrono que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal.

Asimismo, estará obligado a prestar toda su colaboración a los comités de seguridad.

- Ley de Organización y Funciones del Sector Trabajo y Previsión Social (Art. 34, 41 al Art. 54)
- Código de Salud (Art. 107 – 117)
- Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo.
- Reglamento Interno de Trabajo de la Empresa
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales en los Lugares de Trabajo según decreto 254 y sus Reglamentos (N° 86 y N° 89)
- Condiciones técnicas (V.6)
- Bases de licitación de puente Arce (Condiciones generales de contratación)

Normas Internacionales:

- OSHA: Organización Americana de Seguridad e Higiene
- ACGIH: Organización de Higienistas Industriales Americanos
- ANSI: Asociación Nacional de Standard
- NFPA: National Fire Protection Association (La NFPA es reconocida alrededor del mundo como la fuente autoritativa principal de conocimientos técnicos, datos, y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención. En campos como manejo de incendios forestales, prevención contra incendios, etc.)
- Safety and Healt Requerimens Manual (Engineers Manual EM 385-1-1)
- Convenio 155 OIT; protocolo de Convenio 155 OIT
- Códigos de Buenas prácticas de manufactura para cada actividad.
- Normas ISO/9000-14000-18000.

MARCO CONCEPTUAL

- **Seguridad ocupacional:** es un conjunto de métodos y técnicas orientadas a inculcar en los seres humanos en forma individual y colectiva, hábitos y costumbres libres de riesgos, cuyo objetivo primordial es identificar, prevenir, proteger y controlar aquellas condiciones riesgosas en el ambiente de trabajo que puedan derivar en accidentes.

- **Salud ocupacional:** es un conjunto de métodos y técnicas orientadas al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales y tensionales que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades ó daños a la salud ó bienestar, haciendo ineficiente al trabajador.

Official Use Only

- **Riesgo**: es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso a la integridad de un trabajador (Accidente de trabajo ó Enfermedades profesionales). Los riesgos pueden tipificarse en las categorías siguientes:
- **Físicos**: Asociados a factores ambientales como el ruido, radiaciones, temperatura, presiones extremas, iluminación, ventilación, operación de maquinaria, equipos y herramientas).
- **Químicos:** Factores relacionados con agentes derivados de procesos ó compuestos químicos, sustancias corrosivas, tóxicas, inflamables ó explosivas, polvo, emanaciones, humo, niebla, gases, etc.
- **Biológicos:** Factores relacionados con agentes patógenos y microorganismos, bacterias, virus, mohos, hongos, etc.
- **Situación de riesgo:** es aquella situación en el trabajo no controlada y que puede producir fenómenos no previstos al planificar el proceso de trabajo. Estos fenómenos imprevistos se pueden clasificar según sus consecuencias en: errores, incidentes, averías, defectos de producción y accidentes.
- **Accidentes:** se entiende por accidente laboral, toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo y debe ser ocasionada por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado (art. 317 C.T.)

COMPONENTES

Procedimientos y medidas de atención a riesgos

El Contratista será el responsable de brindar el EPP adecuado y suficiente a toda la fuerza laboral involucrada en el Proyecto sin coste alguno para estos, por lo cual deberá asegurarse de incluir en su plan de oferta todos los costos relacionados.

Deberá mostrar evidencia del equipo brindado a los trabajadores, los mecanismos de seguimiento al uso, la frecuencia de revisión del estado de servicio de los equipos, las capacitaciones brindadas sobre el uso de correcto de los EPP y las acciones de concientización a la fuerza laboral sobre la importancia de utilizarlos.

La determinación del tipo de EPP a brindar a los trabajadores deberá estar en correspondencia con las actividades a desarrollar y el análisis de riesgos específicos realizado.

Dentro las actividades a desarrollar en materia de prevención de riesgos ocupacionales se tendrán:

1. Formación del personal en materia de prevención de riesgos laborales (Inducción, Charlas de 5 minutos, capacitaciones, charlas sobre medidas de bioseguridad, formación específica acorde al trabajo realizado, capacitaciones por medio de trabajadores más experimentados, entre otros)
2. Recorridos de seguridad, plasmados en informe de trabajo
3. Controles por medio de listas de chequeo
4. Señalización de las zonas de trabajo (Obligación, Prevención, Salvamento/Socorro, medidas de bioseguridad)
5. Colocación de protecciones colectivas
6. Colocación de barreras restrictivas (mallas, cinta de precaución)
7. Etiquetados
8. Revisión de botiquines, extintores, camillas
9. Inspección de maquinaria y equipos
10. Dotación de agua potable para consumo humano
11. Colocación de servicios sanitarios portátiles y fijos
12. Implementación de planes de emergencia
13. Ejecución de simulacros
14. Inspecciones de seguridad en conjunto con supervisión, cliente, instituciones de gobierno
15. Auditorías internas de control de cumplimiento de medidas de seguridad y de trabajo.
16. Implementación de permisos de trabajo
17. Dotación de EPP y Vestimenta de Imagen Institucional
18. Dotación de mascarillas e insumos para poner en práctica las medidas que ayuden a evitar contagios de COVID-19 u otras enfermedades respiratorias
19. Conformación del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional

Capacitación en Salud y Seguridad Ocupacional

El plan de SSO deberá contar con un plan de capacitaciones, el cual priorizará la formación en función de los riesgos a los que se exponen los trabajadores a medida que avance el Proyecto.

La información, formación y las capacitaciones quieren lograr, además de la preparación técnica garantizada por el sistema de formación general de la empresa, una cultura de prevención destinada a salvaguardar la integridad física de las personas (Cultura de seguridad), la protección del entorno de trabajo (Medio Ambiente) y su gente, así como del patrimonio de la empresa que está constituido, en primer lugar, por el personal.

Por tanto, las actividades de formación, información y sensibilización sirven para transmitir a toda la fuerza laboral relacionada al Proyecto, la importancia de actuar conforme a los compromisos establecidos dentro las condiciones contractuales, bases de licitación, EAS y demás normativa aplicable en materia de seguridad ocupacional, así como la conciencia del propio rol y de la propia responsabilidad respetando los estándares establecidos en relación con la Seguridad e Higiene Ocupacional, Gestión Ambiental y Gestión Social y la conciencia de las actividades que se desarrollan y de las consecuencias que pueden derivarse del incumplimiento de los procedimientos/instrucciones de control operativo establecidos.

Por lo cual las herramientas que se pueden utilizar son:

1) Utilización de murales o cartelera de avisos sobre los objetivos de seguridad.
2) Utilización de redes sociales
3) Comunicación directa a través de reuniones.
4) Charlas de cinco minutos
5) Capacitaciones
6) Simulacros
7) Señalización identificada al respecto.
8) Entrega y discusión de las instrucciones operativas.

El plan de formación deberá incluir al menos las siguientes capacitaciones:

Capacitación	**Responsable**	**Participantes**			
		Contratista y otros terceros	**Firma Supervisora**	**Visitantes**	**Comunidades**
Inducción de salud y seguridad (incluido los riesgos de los puestos de trabajo y las medidas de gestión)	Contratista	x	x	x	
Trabajos en altura y terracería	Contratistas	x	x		
Manipulación de sustancias y preparados químicos (MSDS)	Contratistas	x			
Plan de respuesta ante emergencias del Proyecto	Contratistas	x	x		x
Simulacros frente a las posibles emergencias del Proyecto (accidentes, incendios, evacuación, derrames, etc.)	Contratistas	x	x		
Mecanismo de reclamación para lostrabajadores	MOPT / Contratistas	x	x		

Código de ética del MOPT / código de conducta de los contratistas y otros terceros.	MOPT / Contratistas	x	x		
Armonía con la comunidad	Contratistas	x	x		
Uso correcto de EPP de acuerdo con el riesgo	Contratistas	x	x		
Interpretación y respeto de señalización de seguridad	Contratistas	x	x		x
Orden y limpieza del Proyecto	Contratistas	x	x		
Gestión de residuos comunes	Contratistas	x	x		
Manejo defensivo	Contratistas	x	x		
Procedimientos de seguridad para trabajo de alto riesgo	Contratistas	x	x		
Prevención de COVID-19 y otras enfermedades infecciosas	Contratistas	x	x		

Procedimientos de Trabajo Seguro PTS

Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales

Durante la salida y entrada de maquinaria y equipo al plantel temporal, parqueos y otros Centros de Apoyo, deberá haber personal asignado para guiar al conductor a entrar y salir de manera segura, a fin de evitar accidentes a personas, otros equipos, materiales, público en general y otros equipos de trasporte público

Se deberá elaborar un plano que identifique el parqueo dentro de los planteles

Los parqueos deberán estar debidamente delimitados y rotulados

Los parqueos deberán contar con un kit para el manejo de fugas de aceite, disposición de equipos contraincendios (extintores, material aislante, entre otros)

Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas

Deberá definirse la velocidad de circulación de automotores y será acordada con la empresa Supervisora, en todo caso no deberá ser mayor a 25 km por h

No deberá tocar bocinas de manera deliberada, su uso será estrictamente en los casos necesarios para evitar accidentes

La zona de circulación de vehículos y maquinarias pesadas deberá estar correctamente señalizada

El plantel deberá contar con personal de vigilancia en su portón de acceso a fin de impedir el ingreso de terceros y animales

Para el acarreo de materiales deberá ser necesario que en las volquetas se utilice lonas o carpas para cubrir el material y así evitar la dispersión de estos al transitar en el Proyecto

Medidas para trabajos en altura

Se deberán aplicar medidas de prevención de caídas y de protección siempre que un trabajador esté expuesto al riesgo de caída de más de dos metros; de caída en máquina en funcionamiento; de caída en agua u otro líquido; en sustancia peligrosa; o de caída a través de un hoyo abierto en una superficie de trabajo. También podrá ser necesaria la aplicación de medidas de prevención de caídas y protección en algunos casos específicos con una altura inferior

Excavaciones

Procedimiento de limitación área de trabajo

Durante el inicio de las actividades, es necesario considerar los siguientes elementos para señalizar área de trabajo a intervenir e instalación de faenas

Instalación de señalética en el área a intervenir de acuerdo a los riesgos presentes con letreros, adhesivos, etc

En el área de la operación debe existir un cierre perimetral con barrera dura.

En la excavación de deberá considerar barreras dura, New jersey o similar aprobado ECC. Esta será instalada en el borde a 1,5 mts aprox. teniendo en consideración el tipo de suelo en el cual se realizara la excavación (evaluación en terreno).

Utilización de conos para la descarga de material y/o estacionamiento provisorio de camiones que ingresaran a la obra

Requerimientos prevención de riesgos

Todo el personal que ingrese a la obra deberá estar previamente habilitado e instruido.

El operador de la retroexcavadora, debe contar con su licencia (B/D) vigente.

Se realizará lista de chequeo diaria (retroexcavadora), para verificar que lamaquinaria se encuentra en buenas condiciones para su uso, si esta se encuentra defectuosa se debe realizar mantención y no debe ser utilizada.

Los operadores de maquinaria pesada deben considerar tres puntos apoyo para ascender y descender a máquina.

Los trabajadores deberán utilizar chaleco reflectante de alta visibilidad.

No utilizar maquinaria para el traslado de trabajadores al interior de la obra.

Operación

Verificar que el lugar a intervenir no cuente con líneas de servicios de la planta por medio de planos existentes, solicitados directamente por supervisor a cargo

Realizar excavación de acuerdo con especificaciones técnicas entregadas por empresa mandante.

El escarpe del área será retirado con retroexcavadora, ubicando el material a un costado en zona determinada para luego utilizar el mismo material en relleno del área.

Se deberá considerar escaleras para el ingreso y salida de la excavación, considerando (excavación 1,5).

Cuando no sea posible mantener el Angulo del talud natural del terreno, se deberá reforzar o proteger las paredes de la excavación mediante entibaciones adecuadas.

Los taludes de la excavación deben ser protegidos de los impactos que pueden ocurrir en el interior de la faena.

Cuando el talud de la excavación se ha socavado accidentalmente, se debe provocar la caída de todo el material sobresaliente hasta que se encuentre en condiciones óptimas para seguir trabajando.

Durante la carga de material se debe realizar supervisión directa en terreno, para observar la ejecución del trabajo y que no existe personal cerca del área de carguío.

Cuando existe presencia de agua o barro, los trabajadores deberán utilizar botas de goma con punta de seguridad.

Las rampas de acceso deberán ser de acuerdo con el peso de los equipos que ingresen a la excavación y tener un ancho no inferior a 3,6 m.

Las rampas deben estar señalizadas en los bordes con una baranda o malla.

Toda maquinaria deberá contar luces de emergencia, alarma de retroceso automática y bocina.

Las excavaciones y entibaciones deben ser inspeccionadas después de cualquier evento operacional o natural ocurrido (realizar inspección diaria y dejar registro de ello).

Contar con un señalero que le entregue las indicaciones al operador de laretroexcavadora, al personal en el área y equipos móviles que se encuentren al interior de la faena, en caso de realizar alguna maniobra. Se deberá contar con un paleta de color verde que indique SIGA y color rojo que indique PARE.

Mecanismo de atención de quejas y reclamos

Todos los trabajadores, de cualquier categoría que se relacionen a las actividades del Proyecto tendrán acceso a conocer y poder utilizar el Mecanismo de quejas y reclamos para la fuerza laboral, el cual se presenta en apartado 6.11 Plan de manejo de contratistas 6.11 Plan de manejo de contratistas.

Seguimiento y monitoreo

Registro de accidentes, enfermedades profesionales y sucesos peligrosos

El objetivo principal de la empresa es fomentar una cultura preventiva que evite la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales. No obstante, en caso de que, tras haberse implementado todas las medidas necesarias, ocurra un evento no deseado, se procederá conforme a lo establecido en este apartado.

El propósito de este registro es identificar si los accidentes, enfermedades profesionales o sucesos peligrosos están relacionados con el desempeño laboral, con el fin de implementar medidas correctivas y/o preventivas.

De acuerdo con el artículo 8, numeral 3, de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, el registro deberá contener la siguiente información:

(a) En caso de accidente de trabajo: los datos consignados en el formulario de notificación de accidentes emitido por la Dirección General de Previsión Social, incluyendo el número de horas perdidas y otros datos que el empleador considere pertinentes.

(b) En caso de enfermedad profesional: el diagnóstico, su severidad y las licencias médicas asociadas.

(c) En caso de sucesos peligrosos: la zona del lugar de trabajo donde ocurrió, sus causas y la identificación de daños potenciales a la salud de trabajadores y visitantes.

Este registro deberá incluir también los eventos ocurridos a trabajadores de distintos empleadores que operen en el mismo lugar de trabajo.
Se utilizará el formulario oficial de notificación de accidentes establecido por la Dirección General de Previsión Social, y adicionalmente, se llevará un cuadro de control que consolide la información sobre accidentes, enfermedades profesionales y sucesos peligrosos.

Dado el tipo de labores a desarrollar, también se llevará un registro específico de accidentes de tránsito que pudieran ocurrir en la vía, particularmente los denominados Accidentes de Terceros.
En caso de un accidente, deberá informarse de inmediato al personal de la supervisión, mediante el formulario correspondiente debidamente firmado y sellado por la persona que reporta, quien será, en todos los casos, el gerente del proyecto.
Finalmente, el proyecto mantendrá un registro actualizado de lesiones profesionales y enfermedades ocupacionales, disponible para su consulta en cualquier momento.

- **Reuniones del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional**

Deberá conformarse un Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, conforme a lo establecido en la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y su normativa reglamentaria.
Tras su conformación y una vez finalizadas las capacitaciones exigidas por el Decreto 254 para su acreditación ante el Ministerio de Trabajo, se integrarán las brigadas de apoyo responsables de la atención del personal del proyecto en situaciones de emergencia.

El proyecto contará con un Encargado de Seguridad e Higiene Ocupacional, responsable de coordinar la conformación del Comité de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional. Dicho comité deberá establecerse dentro de los primeros meses del inicio de la fase constructiva y estará integrado por representantes de los distintos frentes de trabajo, en representación de los trabajadores, y por empleados designados por el patrono.

Adicionalmente, se incorporará un representante del equipo de supervisión. El comité deberá ser acreditado por el Ministerio de Trabajo, y su conformación deberá garantizar una representación equitativa entre empleador y trabajadores (50 % por cada parte), de acuerdo con el número total de empleados del proyecto.

Una vez constituido y acreditado el Comité de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional, este deberá reunirse periódicamente con el fin de dar seguimiento a la implementación del Plan de Salud, Seguridad e Higiene. Durante la primera reunión del Comité se elaborará y aprobará el Programa de Trabajo, el cual quedará registrado en el acta correspondiente. Las sesiones del Comité se desarrollarán mensualmente, y la Oficina de Medio Ambiente, Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional y Aspectos Sociales será la encargada de elaborar, archivar y custodiar las actas de reunión, así como los registros de inspección conforme al programa establecido.

La labor principal del Comité de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional será prevenir los accidentes laborales mediante la eliminación de actos y condiciones inseguras. En caso de que ocurrieran incidentes o accidentes, el Comité deberá investigar sus causas, incluyendo enfermedades profesionales, y verificar el cumplimiento de las normas de seguridad. Asimismo, tendrá la responsabilidad de proponer medidas preventivas y/o correctivas, y velar por su cumplimiento.
Será obligación tanto del personal supervisor como de los trabajadores brindar al Comité toda la colaboración necesaria para el desempeño eficiente de sus funciones.
Funciones del Comité:

1. Conocer, respetar y difundir el Plan de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional (PSSHO).
2. Asistir obligatoriamente a las reuniones mensuales y a las inspecciones de campo.
3. Elaborar actas de cada reunión y dar seguimiento a los acuerdos adoptados.
4. Supervisar y asegurar el cumplimiento del PSSHO, así como de las recomendaciones emitidas por el Comité.
5. Informar de forma oportuna a la Oficina de Medio Ambiente, Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional y Aspectos Sociales sobre cualquier incumplimiento de las disposiciones del Comité.
6. Colaborar en la investigación de accidentes y en la formulación de medidas preventivas.
7. Desarrollar actividades de formación para el personal, especialmente para quienes desempeñan labores de alto riesgo.
8. Coordinar las intervenciones de rescate y primeros auxilios en caso de emergencias graves.
9. Capacitarse en sus funciones como integrantes del Comité.
10. Instruir al personal responsable de primeros auxilios, combate de incendios, evacuación y rescate.
11. Verificar el uso adecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP).
12. Promover campañas de limpieza en las zonas de trabajo.
13. Identificar y capacitar a los integrantes de las brigadas de emergencia.
14. Supervisar el cumplimiento de las medidas de bioseguridad, incluyendo la toma diaria de temperatura corporal y el uso obligatorio de mascarilla.

- ✓ **Reuniones de seguimiento del PHSO entre Cliente, Supervisión y contratista**

Se establecerá un cronograma de reuniones periódicas que contará con la participación de los especialistas en Seguridad Ocupacional del contratista, de la firma supervisora y del equipo de seguimiento del proyecto.

- ✓ **Elaboración de cuadros de control de observaciones, no conformidades, accidentes laborales, casos relacionados a COVID-19**

Se llevará un registro actualizado por parte del Contratista, el cual formará parte de los reportes mensuales que presentará a la firma supervisora para su monitoreo.
Responsabilidades
La gestión de la salud y la seguridad ocupacional en el proyecto se estructura en dos componentes: implementación y supervisión. La responsabilidad de ejecutar los procedimientos de salud y seguridad durante la etapa de construcción recae en los contratistas. El MOPT, junto con la firma supervisora, tendrá a su cargo la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos en esta materia, aplicables tanto a contratistas como a subcontratistas y proveedores. Los contratistas deberán asegurar que sus subcontratistas cumplan íntegramente con los estándares establecidos.

6.7.2 Plan de seguridad, tráfico y señalización

Plan de Seguridad, Tráfico y Señalización											
Objetivos: Anticipar y evitar los impactos adversos en la salud y la seguridad de las comunidades afectadas por el proyecto durante todo el ciclo, tanto en circunstancias rutinarias como no rutinarias. Evitar o minimizar la exposición de la comunidad a los riesgos que se deriven del proyecto en relación con el tráfico y la seguridad vial Garantizar que se proteja al personal y los bienes de manera tal de evitar o minimizar los riesgos para las comunidades afectadas por el proyecto.											
Metas: Contar con procedimientos que permitan beneficiar a las comunidades dentro del área de influencia directa del Proyecto con oportunidades laborales temporales.											
Etapa:	Pre-construcción		Construcción	X	Operación y Mantenimiento						
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Actividades comunes a todo el Proyecto											
Riesgos por prevenir: ✓ Congestión del tránsito ✓ Accidentes a los trabajadores, la comunidad y de tránsito durante la ejecución de las actividades											
Tipos de medidas:											
Prevención	X	Reducción	X	Corrección		Mitigación		Compensación			
Descripción											
En correspondencia con la normativa nacional aplicable, el EAS 4 del MAS del Banco Mundial y las normas de la SIECA, se establece el Plan de Seguridad, Tráfico y Señalización para el Proyecto de Construcción del ByPass de Apopa. Su elaboración se basa en la identificación y valoración de impactos y riesgos sociales identificados y presentados en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este documento, relacionados al tráfico, la seguridad vial de la fuerza laboral del Proyecto, las comunidades, usuarios y al Proyecto mismo, incluyendo las obras ejecutadas y los equipos utilizados. Además, se toma en consideración lo establecido en las Especificaciones Técnicas elaboradas durante el diseño del Proyecto, realizando la correspondiente revisión y/o complementación.										
Medidas a aplicar											
Señalización de frentes de trabajo Cuando las actividades requieran de forma temporal la interrupción normal de la circulación vehicular, se deberá garantizar que el flujo vehicular continúe a través de la planificación de la seguridad y el control temporal del tránsito. Se debe asegurar que la población residente, usuarios de la vía y cualquier otra persona ajena a las obras de construcción no tengan acceso a los sitios en los cuales se desarrollen actividades											

constructivas. En este sentido, se deben señalizar de forma adecuada los diferentes frentes de trabajo de acuerdo con los requerimientos específicos para cada uno.

Se debe priorizar el transito seguro tanto peatonal como vehicular de usuarios y residentes, manteniendo las vías en condiciones óptimas de servicios. La señalización utilizada debe brindar mensajes claros a los conductores y peatones y permitir una transición suave por las áreas intervenidas.

Los dispositivos de señalización utilizados deben cumplir la doble función de conducir la circulación peatonal y vehicular, así como brindar mecanismos de protección a la fuerza laboral en los frentes de trabajo. Por tanto, se deben utilizar elementos que sean capaces de prevenir caídas en excavaciones, distancias seguras a los sitios en los cuales se está realizando actividades, así como personal capacitado de apoyo como banderilleros y gestores de tránsito.

Mantenimiento de los caminos durante los períodos de paralización.

En los períodos en que el trabajo está suspendido, cualquiera que sea la razón, el Contratista debe continuar de igual manera con el mantenimiento de los caminos relacionados con la obra y con el control del tránsito para el público usuario, incluyendo los días de descanso de la fuerza laboral.

Limitaciones en las operaciones de construcción.

Cuando la carretera está abierta al público, las operaciones deben restringirse como sigue:

a) El Contratista debe maniobrar el equipo únicamente en la dirección del tráfico, cuando esto sea práctico y posible.

b) El Contratista debe instalar barreras permanentes para el tráfico dentro de los 30 días siguientes a la terminación de la superficie de rodamiento.

c) Cuando los espaldones estén en proceso de construcción y la calzada se encuentre en servicio, y temporalmente ellos tengan un desnivel que exceda 50 milímetros con relación a la superficie de rodamiento, el Contratista debe colocar señales de alerta que así lo indiquen. Cuando la diferencia sea superior a 100 milímetros, el Contratista debe hacer un relleno en cuña con un talud de 1:3, con las correspondientes señales de advertencia de *"Espaldón bajo"*. En todo caso, la construcción de los espaldones adyacentes a los carriles de tránsito en uso debe ser terminada con la misma elevación de la vía, dentro de los 14 días siguientes a la fecha en que ésta fue puesta en servicio.

d) Deben proporcionarse carriles con un ancho mínimo de 3.0 metros. El Contratista debe utilizar barricadas, barriles u otros dispositivos aceptables, para delimitar los carriles de tránsito a través de las áreas en donde el borde del pavimento, o la ruta proyectada, ha desaparecido como consecuencia de las operaciones de construcción.

e) El Contratista puede localizar áreas de depósito al menos a 10 metros de la vía usada por el tránsito, o detrás de las barreras protectoras colocadas. Debe obtener aprobación del Contratante para ubicar y acceder a esas áreas. El Contratista debe almacenar en estas áreas los dispositivos para el control del tránsito, cuando no estén en uso.

f) El estacionamiento del equipo debe ser efectuado por lo menos a 10 metros de la vía de tránsito o detrás de barreras aceptables para el tránsito.

g) Deben preverse radios de dos vías para la comunicación entre los guardas banderos y entre éstos y los carros pilotos, a menos que los guardas banderos puedan verse uno al otro y comunicarse por otro medio.

h) Cuando se pase el tránsito de un carril restringido a la vía completa, debe suministrarse previamente personal adecuado para actualizar o relocalizar los dispositivos de control del tráfico.

i) Las demoras causadas por las actividades de la construcción al tránsito del público por el Proyecto deben limitarse a un máximo de 30 minutos.

Estos criterios deberán ser aplicados con especial atención al inicio y al final del Proyecto, en las interconexiones con las vías existentes.

Operaciones nocturnas.

Las operaciones de construcción deben llevarse a cabo básicamente durante las horas de luz natural.

Cuando sean permitidas operaciones nocturnas, el Contratista debe someter a aprobación del Contratante un sistema de iluminación. Debe incluir los tipos de luminarias, localización y manera que las luces serán manejadas. El sistema propuesto debe someterse a aprobación al menos con 14 días de antelación al uso pretendido. Debe utilizarse una fuente independiente de iluminación que no sea las luces de los vehículos. No deben usarse luces incandescentes. El sistema de iluminación aprobado debe proveerse e instalarse de manera que cubra el área completa de trabajo. Las luces deben colocarse de manera que no encandilen a los motoristas que transitan en cualquier dirección. Si la operación cambia de lugar, las luces deben moverse al nuevo lugar. Debe proveerse iluminación en cada sitio donde haya un guarda bandero. Todos los equipos deben contar con un domo de luz exterior amarilla destellante.

Supervisor del tránsito y de la seguridad.

El Contratista mantendrá un supervisor de tránsito y seguridad suficientemente calificado, que no debe ser el superintendente de la construcción. En la reunión de preconstrucción el Contratista dará el nombre de este supervisor, su dirección y el número telefónico donde puede ser localizado durante las 24 horas del día. En todo momento, durante la vigencia del contrato, incluyendo los períodos de suspensión y paros en la obra, debe llevarse a cabo lo siguiente:

a) Implementar los planes de control del tránsito

b) Coordinar las operaciones de control del tránsito, incluyendo las de los contratistas y proveedores.

c) Asegurar la condición, posición y aplicabilidad de los dispositivos de control del tránsito en uso.

d) Corregir inmediatamente las deficiencias en el control del tránsito.

e) Coordinar el mantenimiento de las operaciones de control del tránsito con el Supervisor.

f) Asegurar que los elementos de control de tránsito que no estén en uso sean manejados y almacenados apropiadamente.

g) Conducir reuniones semanales de control del tránsito con los trabajadores de la construcción e invitar a ellas a representantes del Supervisor.

h) Suministrar una certificación semanal de que las inspecciones y revisiones fueron realizadas y que los implementos de control del tránsito cumplen con las exigencias del contrato, incluir el número y tipos de implementos en uso e informar, todos los cambios o acciones correctivas tomadas para garantizar el paso seguro del público a través del proyecto.

Todos los trabajadores relacionados a las obras de construcción deberán adherirse y cumplir el Código de Conducta aprobado para el Proyecto, además, los operadores y motoristas vinculados a las obras, independientemente de su relación o categoría laboral deberán cumplir las siguientes disposiciones:

- Respetar la Velocidad Máxima establecida tanto en carreteras como dentro de las áreas del Proyecto y rutas utilizadas, especial atención en las horas de entradas y salidas de estudiantes y en los entornos a las escuelas.
- No descargar equipo o material bajo o cerca de líneas eléctricas.
- Está prohibido utilizar el teléfono celular mientras conducen un vehículo.
- Mantener distancias seguras con otros vehículos en todo momento.
- Cumpla con la señalización de la carretera. Las señalizaciones de construcción pueden cambiar frecuentemente y los patrones de tráfico pueden haber sido alterados.
- Apague el motor cuando salga del vehículo.
- Cuando pare el vehículo y salga de este, se deberá utilizar cuñas/tacos de madera para bloquear las llantas.

- No realice reparaciones o revisiones en lugares en pendientes o de riesgo, utilice las áreas asignadas para talleres y estacionamientos dentro del Proyecto y que el personal asignado para estos fines realice las reparaciones necesarias.
- Cumpla con las leyes y ordenanzas del país en que el vehículo esté operando (para operadores extranjeros).
- Las condiciones irregulares del vehículo deben ser reparadas prontamente.
- Los parabrisas, las ventanas de las puertas, las ventanas traseras, los espejos retrovisores deberán tener mantenimiento todo el tiempo.
- Los parabrisas que estén rotos, rajados o que oscurezcan la visión deberán ser reemplazados inmediatamente.
- Incluir un control visual y/o operacional de los frenos, luces, bocinas, escobilla de parabrisas, espejos retrovisores, ventanas y dirección.
- Utilice la bocina para advertir, no para molestar.
- Cualquier falla encontrada debe ser reportada de forma inmediata al personal de Seguridad y Salud Ocupacional del Contratista.
- Respete a todos los usuarios de las carreteras incluyendo a los peatones.
- Señalice sus intenciones de movimiento; permita a otros conductores tener tiempo para reaccionar.
- No está permitido transportar pasajeros en maquinarias y equipos cuya descripción técnica y uso no lo requiera. Por ejemplo, el auxiliar de camión cisterna es una excepción, siempre y cuando se cumplan las disposiciones específicas de seguridad para la realización de su función.
- Sólo utilizarán rutas de acceso aprobadas por el Proyecto.

Señalización de rutas alternas, caminos vecinales y accesos a unidades de apoyo

Durante la Etapa de Construcción, y una vez definidas por parte del Contratista las vías a ser utilizadas como desvíos, el Contratista revisará que tengan la adecuación que se requieran, para que se permita al usuario de la vía transitar sin ningún tipo de problemas.

El contratista estará obligado a mantener por su cuenta señales permanentes, aprobadas por el supervisor, tanto de día como de noche para indicar cualquier peligro o dificultad para el tránsito.

Excepto cuando se disponga lo contrario, el Contratista deberá mantener en servicio para todo transito cualquier camino existente al cual le esté haciendo mejoras. Cuando así fuese previsto en los planos o en las disposiciones especiales, el Contratista podrá desviar el tránsito por una ruta alterna autorizada, o canalizarlo debidamente en un carril de la misma vía, colocando el señalamiento necesario y el personal suficiente para la conducción del tránsito.

El Contratista deberá conservar en buenas condiciones de ruedo la parte del proyecto que este siendo utilizada por el tránsito para cuyo efecto dará en todo momento un mantenimiento satisfactorio a la superficie de ruedo. También proporcionará y mantendrá en condiciones de seguridad los accesos, cruces e intersecciones con veredas, caminos, calles, comercios, estacionamientos para vehículos, residencias, garajes y fincas. Cuando se produzca polvo como consecuencia de las labores de construcción, deberá aplicar riegos de agua o emplear otros medios satisfactorios para su control.

El tránsito debe efectuarse de manera que garantice la seguridad y conveniencia del público y la protección de los residentes y la propiedad adyacentes al proyecto.

El mantenimiento de los caminos involucrados en la construcción debe realizarse como sigue:

a) Construir y remover caminos y puentes de desvío según sea requerido por el plan de control del tránsito.

b) Mantener en adecuadas condiciones de tránsito las intersecciones con ferrocarriles, caminos, calles, negocios, lotes de aparcamiento, residencias, garajes, fincas y otros lugares semejantes.

c) Mantenerse la vía de paso del tránsito razonablemente libre de polvo.

d) Remover las acumulaciones de tierra y otros materiales de la vía de paso del tránsito.

e) Los caminos y los desvíos relacionados con la obra deben mantenerse permanentemente en condición segura y aceptable.

Considerando las características propias del Proyecto y los requerimientos de las actividades constructivas a ejecutar, se prevé la interrupción normal del tránsito debido a trabajos de excavación para construcción de pasos inferiores y puentes de acuerdo con el siguiente detalle:

Estructura	Estación	Ubicación	Requerimiento
Plataformas de ascenso y descenso de By Pass	0+000	Interconexión con CA04N (Carretera de Oro)	Señalización de cierre de carriles
PUENTE INFERIOR 1	EST. 0+540	Calle vecinal Los Bueyes	Desvío temporal del tránsito
PASO INFERIOR 2	EST. 1+400	Calle a Cantón La Cabaña	Desvío temporal del tránsito
PASO INFERIOR 3	EST. 2+860	Camino vecinal sin nombre hacia Distrito Italia	Desvío temporal del tránsito
Construcción de trébol	4+165	Ruta RN1E (Calle hacia Tonacatepeque)	Desvío temporal del tránsito
Plataformas de ascenso y descenso de By Pass	4+500 a 4+825	Interconexión con SAL38E (Carretera de Troncal de Norte)	Señalización de cierre de carriles

Elementos de seguridad

Señales Verticales

Se utilizarán paneles retro reflectivos tipos III. Se usarán letras, números, flechas, símbolos y bordeadores de tipo L-1. Se cortarán los paneles de acuerdo con el tamaño y forma adecuados de acuerdo con Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales, SIECA Versión 2004)

Los paneles se deben instalar con la leyenda en forma horizontal. En los sitios donde varios paneles se junten, se debe limitar el espacio entre paneles adyacentes a 2 milímetros. Para reducir el efecto de espejo o reflejo con las luces de los vehículos, se debe girar el panel en 3 grados en la dirección de paso de vehículos.

Las señales deben ser fabricadas en lámina galvanizada No 22, con rotulación a una cara sobre reflectivo grado Alta Intensidad.

- Color Amarillo: Pantone 102 PC
- Color Blanco: Pantone White
- Color Negro: Pantone Black C

Las señales temporales por utilizar serán preventivas, reglamentarias e informativas, brindando la información pertinente a los conductores y peatones sobre la circulación segura por las áreas señalizadas.
Todas las señales que se utilicen en la ejecución de obras deberán ser reflectivas.

Las señales deberán colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que los conductores tengan suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía.

Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo se podrán instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles. Las señales que requieran una mayor permanencia en el sitio de las obras se instalarán en soportes fijos y aquellas que requieran una menor permanencia, se instalarán en soportes portátiles

Dimensiones

Según lo establecido en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito SIECA, en su versión 2014 las dimensiones a utilizar según el sector del proyecto a señalizar son las siguientes:

Tamaño	**Forma**	**Señales de reglamentación y prevención**	
		Ancho (cm)	**Alto (cm)**
Especial	Rectángulo	91	140
	Rombo	76	76
Estándar	Rectángulo	61	91
	Rombo	91	91

Tabla 8-2: Tamaños de señalización vertical según sector del proyecto; Fuente: Elaboración propia.

Señalización de reducción de velocidad.

Esta señal será colocada para informar la reducción obligatoria de la velocidad al usuario, para de esta forma tenga la posibilidad de reacción ante posibles peligros durante su circulación a través de la zona de estudio y la presencia de cambios en el alineamiento

Señalización de inicio y final de trabajos en la vía.

La señal “Fin de Trabajos en la Vía” deberá proveerse sólo en los casos que se haya instalado la señal definida como “Señalización de Trabajos en la Vía”. Ésta será ubicada al menos 30 m después del término de los trabajos.

Señalización Previa.

Previo a las zonas de trabajo se deberá implementar la señalización adecuada y esta tendrá dimensiones de tipo especial según lo indicado en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito SIECA, versión 2014.

Señalización de desvío.

Esta señal se utilizará para sugerir la ruta que deberán seguir los conductores al momento de visualizar la señalización de desvío obligatorio. Esta señal será ubicada a lo menos 200 m antes del inicio del desvío, lugar donde también será señalizada la obligatoriedad de esta acción.

Elementos de canalización

La canalización de una zona de trabajos cumple las funciones de guiar a los peatones y conductores en forma segura a través del área afectada por la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores

Barreras

La barrera será fabricada en material magnético de 30 milésimas de pulgada de espesor, su forma será rectangular de 1.20 m de largo por 0.60 m de alto y la rotulación a una cara con material reflectivo de color naranja (Pantone 021C). Los diseños del texto TRABAJANDO PARA USTED y el logo de la dependencia propietaria del proyecto (Ministerio de Transporte o la institución responsable de los trabajos), se rotularán con material reflectivo color blanco, negro y naranja tubo industrial cuadrado de 0.0254 m tipo burrito, el cual llevará tres bisagras en la parte superior para extenderlo en el lugar de trabajo con una cadena de 0.50 m de largo. Pintado con anticorrosivo y esmalte color negro.

Será obligatoria la colocación de dos señales tipo barricada (barrera), una en cada extremo del frente de trabajo, colocándose frente al banderillero, para protegerlo de posibles accidentes.



Conos

El cono será de material de Cloruro de Polivinilo (PVC) de 70 cm de alto, color Naranja Fluorescente. Llevará dos anillos de material reflectivo (uno de 15.24 cm y otro de 10.16 cm de ancho) Grado Alta Intensidad. Los colores de las partes retro reflectantes de los elementos de canalización deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión especificado por la norma ASTM D 4956-95.

La distribución de los anillos será: El anillo superior (15.24cms) deberá ser colocado entre 7.62 cm a 10. 16 cm de la parte de arriba del cono, posteriormente se dejará un espacio libre de 5.08 cm, para colocar el anillo siguiente (10.16 cm).

Barriles (Trafitambos)

Los trafitambos serán en material de Cloruro de Polivinilo (PVC) color naranja de 1.05 m de altura y deberán contar con dos cintas reflectivas.

En caso de presencia habitual de tráfico pesado se deberán usar barriles de trabajo en lugar de conos. Los barriles de trabajo deben ser de PVC o de un material de similares características; su color es amarillo o naranja, con dos franjas horizontales plateadas reflectivas grado Alta Intensidad de 10,16 cm de alto que abarquen todo el perímetro. Estos deberán complementarse con luces permanentes de Advertencia para los trabajos que requieran extenderse a horarios nocturnos.



Barreras New Jersey

Fabricados en polietileno con tratamiento UV los cuales podrán ser llenados por la parte superior con agua o arena, su colocación se realizará en las zonas de alta vulnerabilidad y riesgo por caídas con diferencias de nivel superiores a los 2 m.



Delineadores verticales (balizas).

Serán de material Cloruro de Polivinilo (PVC) y de color naranja con dos bandas blancas reflectivas cada una de 0.08 m de ancho, una en su parte superior y otra en la parte inferior. Su altura mínima será de 1.00 m y su diámetro será de 0.10 m, y tendrán una base de hule reciclado en forma octogonal con medida de 0.40 m, o una base de concreto pobre, este elemento será de plástico o construido por el contratista.

Estos dispositivos se utilizarán, para delinear el borde de la calzada y para la separación de sentidos. Los delineadores resultan particularmente apropiados para separar flujos opuestos en una calzada habilitada para el tránsito en ambos sentidos, así como para separar dos pistas de tránsito. El espaciamiento máximo entre los delineadores será de 2.00 m y no se podrán utilizar menos de tres unidades en zonas de trabajos (Capítulo 6.5.1.7 del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito SIECA, versión 2014). En caso de no contar con delineadores de Cloruro de Polivinilo (PVC), se podrá disponer de delineadores elaborados con base de concreto y tubo PVC de 4 pulgadas en color naranja y deberá contar con dos cintas reflectivas de 0.08m de ancho.





Delineador vertical con base de concreto, Fuente: Elaboración propia.

Para reforzar la señalización nocturna se agregarán a los delineadores faros intermitentes de energía solar con luz estroboscópica de advertencia de emergencia tipo LED en la parte superior, las cuales se colocarán a cada 100 m a lo largo de los tramos en construcción y en las zonas de transición.

Pantallas electrónicas

Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario entregar advertencias adicionales sobre un cambio en la dirección de una vía, o desvío o cuando es necesario guiar al usuario a través de una zona de trabajo, con grandes volúmenes de tránsito y/o altas velocidades de circulación. Siempre se deben utilizar como complemento a otras señales o elementos de canalización, por ejemplo: conos, barriles, cilindros, etc.

La pantalla electrónica debe de tener las siguientes características:

- Fuente de energía eléctrica suministrada por paneles solares.
- El tamaño de pantalla mínima será de 2.286 m (90”) de largo por 1.37 m (54”) de alto.
- Debe de presentar tres líneas de texto como mínimo.
- Capacidad de imágenes gráficas en la pantalla y manejo
- de imágenes y texto por medio digital.
- Debe ser completamente móvil.

Será obligatoria la utilización de este tipo de señal para indicar los desvíos y/o información de acuerdo con el trabajo realizado en la carretera, para que los automovilistas puedan tomar las precauciones debidas antes de llegar a una zona de trabajo.

Las señales se colocarán al lado derecho donde no obstaculicen ni ofrezcan riesgos a la circulación vehicular.

Banderilleros

Los banderilleros serán los encargados del tráfico de maquinaria, equipo y materiales dentro del Proyecto y en las conexiones a este. Por tal motivo su ubicación debe ser en los principales puntos de manejo de tráfico en las zonas de construcción.

La cantidad de banderilleros serán según la demanda y avance del proyecto, pero como mínimo se debe contar con presencia en aquellas intersecciones que se necesite administrar tráfico, en la cual como mínimo deberá constar con dos, los horarios de este personal estarán en función de los horarios de trabajo del proyecto, de existir trabajos nocturnos se deberá incluir, además de considerar pantallas luminosas para un mejor desarrollo de los trabajos.

La presencia de banderilleros será permanente, en las jornadas laborales, de existir frentes de trabajo con longitud menor a 100 metros, se ubicará un banderillero, cuando la longitud supere los 100 m, se mantendrá permanente los banderilleros en los frentes de trabajo, lo anterior para hora de almuerzo.

Con respecto a banderilleros en los frentes de trabajo, estos serán de manera permanente, se tendrá rotación de personal para hora de almuerzo.

Seguimiento

El Manual de la SIECA sobre dispositivos uniformes para el control del tránsito establece criterios necesarios a tomar en cuenta para un efectivo sistema de control temporal del tránsito en los frentes de trabajo en carreteras.

a) Para prever incidentes debidos a vehículos que se salen de la vía sin control, inhabilitados por desperfectos mecánicos o situaciones de emergencia, es deseable proveer un espacio libre al lado de la vía que sirva como área de recuperación.

b) La canalización del tránsito debe ser realizada mediante demarcación del pavimento, colocación de señales o dispositivos especiales de canalización livianos que no ofrezcan resistencia cuando sean golpeados por vehículos que pierdan el control de su dirección.

c) Los vehículos propiedad de los trabajadores, el equipo de construcción, los materiales y los escombros deben colocarse o apilarse de tal forma que no estén expuestos al impacto de los vehículos que pudieran salirse de la carretera sin control.

d) Las rutas de paso de los peatones a través de las zonas de control temporal de tránsito deben estar protegidas para minimizar la exposición de los peatones a los vehículos que se puedan salir de la carretera sin control.

e) Cada persona involucrada en la seguridad de la zona de control temporal de tránsito, desde el nivel superior gerencial hasta el personal de campo, debe recibir capacitación apropiada según las decisiones de trabajo que cada uno debe tomar. Y sólo aquellos que han sido capacitados en las prácticas de seguridad del control de tránsito, deben ser responsables de supervisar la selección, ubicación y mantenimiento de los dispositivos del control de tránsito requeridos en áreas de trabajo y de atención de incidentes viales.

El seguimiento a la implementación adecuada de este Plan será responsabilidad de la firma supervisora y el especialista en seguridad vial de la Unidad Ejecutora del Proyecto.	
Indicadores	
Señalización: - Número de frentes de obra señalizadas de acuerdo con el plan de gestión detráfico / - Número de frentes de obras abiertos en el Proyecto.	100%
Accidentes de tránsito: - Número de accidentes viales por la ejecución de los trabajos en lasvías.	0

6.8 PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL SOCIO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS DEL PROYECTO

La ejecución efectiva del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) exige un sistema estructurado de monitoreo, seguimiento y control que asegure su aplicación práctica en todas las fases del Proyecto. Esta sección consolida los elementos clave para garantizar el cumplimiento ambiental y social, incluyendo los métodos de control por parte de los actores responsables, los mecanismos de inspección y auditoría, los criterios y frecuencias de monitoreo, los indicadores de desempeño y cumplimiento, así como las herramientas de verificación y control. También se definen las responsabilidades institucionales para la elaboración y entrega de informes por parte del MOPT, la firma supervisora y la empresa contratista, así como los lineamientos para la estimación presupuestaria y el cronograma de implementación del PGAS. La articulación coherente entre estos instrumentos permite sostener un sistema de gestión que sea trazable, adaptable y alineado con los requisitos normativos nacionales y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

6.8.1 Métodos de control

El Proyecto tiene varios niveles de intervención que participarán en su ejecución. Cada nivel debe disponer de los profesionales y recursos necesarios para implementar el debido seguimiento y control por separado. Se espera que el Proyecto sea monitoreado por las siguientes partes interesadas principalmente. Los principales métodos de control común para todas las partes interesadas son las visitas y la revisión documental que generarán un plan de acción correctivo.

El MOPT: realizará visitas para monitorear el grado de cumplimiento del Proyecto con relación al PGAS. Igualmente, realizará revisiones de los informes mensuales de la interventoría. Fruto de este seguimiento definirá las acciones de mejoras necesarias para el cumplimiento socioambiental del Proyecto. Asimismo, el MOPT presentará al BM semestralmente informe de cumplimiento socioambiental, como anexo a los reportes de avance de obra.

La firma supervisora: contará con personal socio ambiental para un monitoreo continuo durante la ejecución del Proyecto. Dicho personal validará los permisos de trabajo del contratista y se asegurará de que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas del PGAS. Igualmente, revisará los informes de la contratista y hará el seguimiento al cumplimiento de las acciones de mejoras identificadas. También preparará informes mensuales de cumplimiento con el PGAS para el MOPT.

La firma Contratista: deberá contar con un equipo socioambiental implementador del PGAS. Este equipo deberá asegurar que las actividades del Proyecto son planeadas y ejecutadas en cumplimiento con los requisitos del PGAS. También preparará informes mensuales de cumplimiento para la firma supervisora. Trabajará de manera estrecha con la firma supervisora para asegurar la ejecución del Proyecto en cumplimiento con los EAS del BM y normativa nacional incluidas en el PGAS. Se asegurará de corregir las desviaciones identificadas en el Proyecto por las diferentes partes intervinientes y presentan el cumplimiento de los planes de acción acordados.

El BM: podrá realizar visitas a los Proyectos. Asimismo, revisará los informes semestrales de cumplimiento socio ambiental en entrega el MOPT y definirá las acciones de mejoras necesarias.

Autoridades locales: podrán realizar monitoreo para asegurarse que el Proyecto se ejecuta en cumplimiento con el PGAS. La contratista según corresponda deberá atender las solicitudes de las

autoridades locales y otras partes interesadas. El mecanismo de reclamación del Proyecto servirá para recibir solicitudes o denuncias de incumplimiento del Proyecto sobre los temas ambientales y sociales que deberán ser atendidas adecuadamente por el Proyecto según corresponda la acción de la solución.

Los resultados de los controles realizados por los diferentes actores del Proyecto deberán integrarse en el sistema de monitoreo socioambiental del PGAS (sección 5.9.3) y en los informes de cumplimiento del Proyecto (secciones 5.9.6 a 5.9.8), contribuyendo así a la mejora continua de la gestión socioambiental del Proyecto.

6.8.2 Inspecciones y auditorias

Para el seguimiento al cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales del programa, se deberán implementar al menos los siguientes métodos de control:

a. Visitas de campo realizadas por el contratista y la firma supervisora al menos una vez a la semana.
b. Visitas de campo por el MOPT al menos una vez al mes.
c. Informes de ejecución y supervisión de Proyectos de cumplimiento socio ambiental al menos una vez al mes (contratista y firma supervisora).
d. Informe de cumplimiento socioambiental del Proyecto al menos cada 6 meses (Ejecutor a BM)
e. Auditorías realizadas por el Ejecutor, el BM, Consultores (según sea necesario y coordinen entre las partes).
f. Planes de acción resultante del monitoreo.

Los métodos de control están relacionados con la validación del cumplimiento de las medidas de gestión incluidas en este PGAS y verificar si se han obtenido los resultados esperados. En este sentido es importante tener en cuenta la implementación de la gestión ambiental en el ciclo de los Proyectos, en las etapas de factibilidad, ejecución y operación.

Los resultados de las inspecciones y auditorías deberán integrarse en el sistema de monitoreo socioambiental del PGAS (sección 5.9.3) y en los informes de cumplimiento del Proyecto (secciones 5.9.6 a 5.9.8), contribuyendo así a la mejora continua de la gestión socioambiental del Proyecto.

6.8.3 Monitoreo socio ambiental de los planes del PGAS del Proyecto

El monitoreo socio ambiental del Proyecto se realizará considerando los métodos de controles y las inspecciones y auditorías mencionadas anteriormente. Las revisiones se realizarán por los diferentes actores del Proyecto sobre el cumplimiento de las medidas indicadas en cada plan del PGAS. El resultado de los monitoreos se reflejará en los informes de cumplimiento socioambiental mensuales y semestrales del Proyecto. Dichos informes reflejaran los resultados de los indicadores planteados en cada plan del PGAS.

Con relación al monitoreo por medición de los aspectos ambientales se deberá medir el nivel de ruido ambiental en los puntos de trabajo donde se encuentre cerca de viviendas. De acuerdo con los resultados se deberán tomar las medidas necesarias para disminuir el impacto en el caso de que los niveles estén por encima de los parámetros establecidos en la legislación nacional. Asimismo, se deberá monitorear visualmente el nivel de material particulado en el Proyecto. Cuando se perciba alteración de la calidad del aire se deberá reforzar la implementación de las medidas de control, como, por ejemplo, humedecer la zona y los materiales, reducir las velocidades, etc.

El resto de las medidas incluidas de los planes socioambientales del PGAS se monitorearán con comprobaciones visuales, conteo, revisión documental y otros métodos de comprobación según apliquen. A continuación, se presenta los planes y medidas que deberán ser monitoreados por los diferentes actores del Proyecto.

Official Use Only

Tabla N°. 106. Monitoreo socio ambiental

#	Planes o Medidas	Frecuencia de monitoreo por los actores del Proyecto			
		MOPT	Supervisión de obra	Contratistas	BM
Planes para la gestión ambiental					
6.6.1	Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.2	Plan de Manejo de Materiales Peligrosos.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.3	Plan de Control de Erosión y Sedimentación.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.4	Plan de estabilización de taludes.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.5	Plan de control de emisiones atmosféricas, gases de efecto invernadero (GEI) y olores molestos.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.6	Plan de manejo de ruidos.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.7	Plan de manejo, conservación y calidad del agua.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.8	Plan de manejo y monitoreo de la biodiversidad.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.9	Plan de manejo y monitoreo de la fauna en operación	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.10	Plan de control de especies invasoras.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.6.11	Plan de cierre y abandono.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
Planes para la gestión social					
6.7.1	Plan de relaciones comunitarias.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.2	Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas).	Mensual	Diario	Diario	Semestral
	Programa de compensación Social	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.3	Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.4	Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.5	Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.6	Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.7	Plan de gestión de Afectaciones por terrenos y estructuras DDV	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.8	Plan de gestipon afectación a la circulación vehicular y peatonal	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.9	Plan de atención de quejas y reclamos (resumen PPPI)	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.10	Plan de acción sobre violencia de género.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.11	Plan de Manejo de contratistas	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.12	Plan de contratación de mano de obra local.	Mensual	Diario	Diario	Semestral
6.7.13	Plan de gestión de la conducta ambiental y social de la mano de obra durante la construcción (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM)	Mensual	Diario	Diario	Semestral
Planes para la gestión de trabajo, condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo					
6.8.1	Plan de seguridad y salud ocupacional, incluyendo prevención del COVID-19 (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM).	Mensual	Diario	Diario	Semestral

6.8.2	Plan de seguridad, tráfico y señalización.	Mensual	Diario	Diario	Semestral

Fuente: Elaboración Prop

Los resultados del monitoreo de los diferentes planes del PGAS deberán sistematizarse y consolidarse de manera coherente, sirviendo como base tanto para la mejora continua de la gestión socioambiental del Proyecto como para el reporte de cumplimiento ante el proceso de licenciamiento ambiental y el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS) suscrito con el Banco Mundial. La línea base ambiental y social del Proyecto constituirá la referencia para la valoración de dichos resultados.

6.8.4 Indicadores de cumplimiento del PGAS

Para el seguimiento al cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales del Proyecto, se deberán cumplir al menos con los siguientes indicadores y metas. La frecuencia de medición será mensual. Cada parte interviniente en el Proyecto deberá generar la información correspondiente que alimenta los indicadores. Los actores principales para genera la data de los indicadores son el Contratista y la Firma Supervisora. Los indicadores de cada programa/plan serán parte de los informes semestrales del MOPT. La lista aquí presentada es un resumen de los programas del PGAS, sin embargo, se deberá revisar cada plan en particular para asegurar el seguimiento y monitoreo al cumplimiento de cada medida.

Los indicadores de cumplimiento deberán ser consistentes entre los diferentes niveles de reporte y alimentarán tanto la mejora continua de la gestión socioambiental del Proyecto como el reporte de cumplimiento ante el proceso de licenciamiento ambiental y el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS) suscrito con el Banco Mundial. La línea base ambiental y social del Proyecto constituirá el marco de referencia para valorar dichos indicadores.

Tabla N°. 107. Indicadores y Metas del Proyecto

Indicador	Meta
Legales:	
– Licenciamiento socio ambientales: Número de permisos obtenidos / Número de permisos requeridos según categoría y/o tipo de Proyecto.	100%
Ambientales:	
– Volumen de recolección semanal de los desechos sólidos comunes y traslado al plantel / Volumen de desechos sólidos comunes al sitio de disposición final autorizado por las municipalidades.	100%
– Número de tipos de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto, gestionados de acuerdo con los requisitos de este plan / número de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto.	100%
– Número de tipos de residuos peligrosos gestionados de acuerdo con las medidas de este plan / Número de residuos peligrosos generados en el Proyecto.	100%
– Obras de drenaje construidas/ El agua drena por la infraestructura propuesta sin ocasionar problemas de erosión.	100%
– Construcción de las asequias provisionales y limpieza de cajas de rebalse.	100%
– Cantidad de taludes de relleno generados en el proyecto / Taludes revegetados y protegiendo la superficie de los procesos erosivos.	100%
– Conservación del suelo y la mitigación de la erosión/ Estabilidad en todos los taludes donde se usó la técnica.	100%
– Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	100%
– Número de monitoreo de velocidades realizado / Número de monitoreo de velocidades programadas según plan de monitoreo de velocidades tránsito.	100%
– Número de humectaciones realizadas en los frentes de trabajo.	Control visual de ausencia de polvo
– Número de mediciones de CO2 del Proyecto realizadas al año / mediciones propuestas al año.	100%

Indicador	Meta
– Número de aguas residuales del Proyecto gestionadas de acuerdo con el Plan de gestión de residuos / Número de aguas residuales generadas en el Proyecto.	100%
– Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	100%
– Número de monitoreo de ruido realizado / Número de monitoreo de ruido programadas según plan de monitoreo de ruido.	100%
– Cantidad de aguas residuales del Proyecto gestionadas de acuerdo con el Plan de gestión de residuos / Número de aguas residuales generadas en el Proyecto.	100%
– Número de muestreos de la calidad de los ríos que atraviesan el trazado del proyecto / 12 mediciones.	100%
– Implementación de la compensación ambiental a través de la ejecución de medidas de compensación/ 15,651 árboles a sembrar.	100%
– Presentar avances de cumplimiento de la medida siembra de árboles /Informes mensuales, registro fotográfico de la actividad de la siembra de la vegetación y factura de la compra de las plántulas.	100%
– Presentar avances de la ejecución de la medida Control de Cacería Furtiva/ Informes mensuales, registro fotográfico de la actividad de las charlas y de la ubicación de la rotulación colocada.	100%
– Estudio y análisis comparativo de la fauna encontrada en la fase operativa de proyecto y en el estudio de impacto ambiental / Análisis completo.	100%
– Jornadas de educación ambiental en centros escolares de la zona del proyecto y señalización/ Número de jornadas completadas y señalización.	100%
– Existencia de un sistema de prevención y vigilancia a nivel de paisaje, actuando de forma oportuna con las especies invasoras/ Impartir charlas a la población.	100%
– Desmantelar y demoler las instalaciones provisionales que sirvieron de apoyo al proceso de construcción del proyecto /Áreas del proyecto completamente limpias.	100%
– Sociales	100%
– Seguimiento y resolución de quejas y reclamos	100%
– Número de hallazgos fortuitos	100%
– Número de afectaciones atendidas	100%
– Número de afectaciones a cercos y linderos atendidos y resueltos	100%
– Informes de seguimiento de plan de gestión de afectación a la circulación vial	100%
– Control de seguimiento a casos reportados, sistematización de actividades del componente de género.	100%
– Numero de contratos de mano de obra local	100%
– Avances presentados del cumplimiento de medidas ambientales y sociales	100%

Fuente: Elaboración Propia

6.8.5 Herramientas de seguimiento y control

Para el seguimiento al cumplimiento de los indicadores de control señalados anteriormente se propone las siguientes herramientas, éstas podrán ser ajustadas de acuerdo con las características del Proyecto. Asimismo, el contratista deberá preparar otras listas de verificación específicas para comprobar el cumplimiento de cada programa/plan de este PGAS. Como parte de la implementación de los permisos de trabajo para actividades de alto riesgo igualmente, el contratista deberá implementar listas de chequeos para asegurar que los controles están implementados.

Tabla N°. 108. Herramientas de seguimiento y control

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
Legales y Administrativos				
– El Proyecto cuenta con las consultas públicas y si éstas se han realizado en cumplimiento con la legislación nacional y con las Guías				

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
para Consultas Públicas y Participación Comunitaria para las obras bajo la Operación del BM.				
– El Proyecto cuenta con los permisos provenientes de las distintas instituciones para su ejecución (por ejemplo, Alcaldía Municipal, Ministerio de Medio Ambiente, entre otras).				
– Los documentos ambientales y sociales del Proyecto (PGAS), forman parte de los pliegos de licitación y condiciones de los Proyectos a ejecutar.				
– La supervisión de los Proyectos cuenta con el personal ambiental y social necesario (un especialista ambiental y un especialista social)				
Ambientales				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de agua conforme a estándares definidos.				
– Las acciones para el control de emisiones y mediciones de estas se desarrollan de acuerdo con los estándares definidos.				
– Es monitoreado por el Proyecto las condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores de los Proveedores de la cadena suministro primaria del Proyecto.				
– Es monitoreado por el Proyecto las condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores de los contratistas y subcontratistas.				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de residuos sólidos no peligroso conforme a estándares definidos.				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de residuos peligroso conforme a estándares definidos.				
– Durante la ejecución del Proyecto los focos de generación de polvo son humedecidas.				
– Los vehículos que se emplean para ejecución del Proyecto cuentan con las inspecciones de seguridad diaria y están en buen estado.				
– Para el control de derrames está definido por parte del contratista la remediación de vertidos de residuos peligrosos y se implementa.				
– El contratista cuenta con procedimientos específicos para gestionar temas ambientales				
– Los accidentes ambientales son gestionados adecuadamente de acuerdo con el procedimiento definido y se mantiene su registro.				
– Las señales sobre el cruce de fauna y velocidad máxima de 25 kilómetros por horas son instaladas y mantenidas en hasta 500 metros en puntos potenciales de cruce de fauna.				
– La prohibición de caza de animales y obtener como mascotas se ha comunicada a los trabajadores				
– Las medidas de protección de la biodiversidad se han comunicado a los trabajadores.				
Salud y Seguridad				
– Para la ejecución del Proyecto se dota al personal de equipos de protección personal (EPP), de acuerdo con el riesgo de la actividad.				
– Para la ejecución del Proyecto se elaboran investigaciones, reportes o informes de accidentes.				
– El contratista cuenta con los procedimientos y planes de salud y seguridad para actividades críticas de alto riesgos.				
– El Proyecto cuenta con señalizaciones, indicando rutas, riesgo, peligros, etc.				
– El contratista cuenta con un plan de emergencia que contiene las acciones para cada tipo de emergencia.				

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
– Para la ejecución del Proyecto el personal es capacitado en materia ambiental, social y de higiene y seguridad, según las capacitaciones necesarias por puesto de trabajo.				
Condiciones Laborales y Términos de empleo				
– Se les ha entregado a los trabajadores desde el inicio de la relación laboral, información laboral, el código de ética del MOPT y código de conducta de los contratistas y proveedores de servicios de seguridad física.				
Sociales				
– Para la ejecución del Proyecto se gestionan las quejas adecuadamente de acuerdo con los mecanismos definidos.				
– Para la ejecución del Proyecto se contrata mano de obra nacional al menos un 60% del total de trabajadores de la obra.				
– Se ha elaborado un Plan de Participación de Personas Interesadas				
– Se ha preparado el PRI				
– Se han realizado las acciones para compensar los impactos por adquisición de tierra para el Proyecto, según el PRI – Se han realizado las acciones para compensar los impactos económicos por ampliación del derecho de vía, según el PRI y aquellas atendias bajo el programa de compensación social del PGAS				
– Se ha preparado un plan de género – Se ha han realizado las acciones para equidad de género – El plan de comunicación del Proyecto se ejecuta adecuadamente				
General				
– Son realizadas las inspecciones planeadas de ESHS en el Proyecto				
– Las No Conformidades detectadas son cerradas con acciones adecuadas según el tiempo definido en el plan de acción.				
– El contratista y la supervisión realizan reuniones al menos semanales para hacer el seguimiento del cumplimiento de los temas ASST.				
– Son realizados los reportes mensuales donde se refleja el estado cumplimiento de los temas ASST.				
– Existe una buena relación entre el contratista y la supervisión a fin garantizar un seguimiento adecuado a los temas ASST del Proyecto.				

Fuente: Elaboración Propia

Para el seguimiento de los indicadores de control, posterior a la implementación de la lista de verificación, inspecciones y/o auditorias, etc. con las cuales se identifican las No Conformidades se deberá desarrollar un plan de acción que contenga al menos los siguientes aspectos, a fin de corregir en los tiempos acordadas dichas No Conformidades.

Tabla N°. 109. Modelo de Plan de acción

No.	No Conformidad identificada / Hallazgo	Acción	Responsable	Fecha de ejecución	Indicador de Cumplimiento	Estatus
1						
2						
3						

Instrucciones para el plan de acción:

1. Descripción de las No conformidades / hallazgos identificados: haciendo referencia al programa del PGAS, norma o legislación nacional o política del BM que esté en incumplimiento. Se acompañará de registro fotográfico y documental en anexo, junto con la fecha de detección de la no conformidad.
2. Acción correctiva: se debe incluir claramente las acciones por implementar para resolver la no conformidad.
3. Responsabilidad: debe especificarse quién es el responsable de ejecutar la acción, en la mayoría de los casos la contratista es quien debe ejecutar las acciones correctivas destinadas a resolver las No conformidades / Hallazgos identificados.
4. Fecha: se debe acordar la fecha de cumplimiento de la acción, junto con el responsable.
5. Indicador de cumplimiento: establecer cuando se considera que la No conformidad / Hallazgo estará cerrada.
6. Estatus: indicar si la no conformidad / Hallazgo está abierta o cerrada.

Los resultados generados por las herramientas de seguimiento y control deberán integrarse de manera coherente en el sistema de monitoreo socioambiental del PGAS (sección 5.9.3) y en los informes de cumplimiento del Proyecto (secciones 5.9.6 a 5.9.8), sirviendo como base tanto para la mejora continua de la gestión socioambiental como para el reporte de cumplimiento ante el proceso de licenciamiento ambiental y el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS) suscrito con el Banco Mundial.

6.8.6 Informe de cumplimiento socio ambiental por parte del MOPT al BM

El MOPT presentará al BM semestralmente un informe de cumplimiento socioambiental, como anexo a los reportes de avance de obra.

El MOPT deberá asegurar que se entreguen los reportes necesarios a solicitud de las autoridades locales.

6.8.7 Informes de cumplimiento socio ambiental por parte de la firma supervisora al MOPT

La firma supervisora preparará y presentará ante el MOPT informes mensuales de complimiento socioambiental con relación a los requisitos del PGAS y los EAS del BM. El informe de la firma supervisora deberá contener la información mínima alineada al contenido del informe del MOPT a Banco Munidal. Esto permitirá mantener consistencia y trazabilidad de la información reportada al BM semestralmente.

6.8.8 Informes de cumplimiento socioambiental de la empresa contratista a la firma supervisora

El Contratista debe establecer y mantener registros ambientales y sociales claros, actualizados y fácilmente recuperables, que sirvan como evidencia del cumplimiento con los requisitos legales nacionales y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial (EAS del BM). Estos registros sustentan los informes mensuales que la contratista deberá preparar para la firma supervisora, describiendo el avance de la implementación del PGAS y el estado de las acciones ambientales y sociales del Proyecto. Dichos informes deben alinearse con los contenidos requeridos por el MOPT para su posterior reporte al BM, garantizando trazabilidad, consistencia y comparabilidad en la información entregada.

Al finalizar la ejecución de las obras, el contratista deberá presentar un informe final ambiental y social que consolide los registros y evidencias de implementación del PGAS, e incluya una evaluación del cumplimiento de los indicadores ambientales y sociales establecidos durante la construcción.

*En conjunto con los informes emitidos por la firma contratista, el flujo documental completo del PGAS incluye los reportes mensuales de la firma supervisora al MOPT (sección 5.9.7) y los informes semestrales del MOPT al Banco Mundial (sección 5.9.6). Esta estructura secuencial busca garantizar trazabilidad, consistencia técnica y una articulación efectiva entre niveles operativos, administrativos y financieros. Asegurar la coherencia entre estos niveles de reporte resulta clave para la evaluación de desempeño, la toma de decisiones correctivas y la rendición de cuentas institucional.

6.8.9 Costo estimado para la implementación de la gestión ambiental y social

Para garantizar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con este PGAS y conforme con las EAS del BM, se deben implementar las medidas de gestión para cada riesgo e impacto identificado, por lo que se deberá considerar el presupuesto para cumplirlo. El MOPT incluirá en los documentos de licitación del Proyecto la necesidad de incluir en las propuestas técnicas y financieras el costo para cumplir con las medidas de gestión de este PGAS y la ejecución del Proyecto en cumplimiento con los EAS del BM aplicables. La firma contratista deberá considerar y estimar en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto, los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de gestión de este plan. El contratista, así como los subcontratistas deberán asignar un monto que garantice la implementación de todas las medidas necesarias definidas para la mitigación de los riesgos e impactos identificados. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, los EAS del BM y las normativas nacionales aplicables.

La implementación del Programa de Manejo Ambiental para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL BY PASS APOPA, ENTRE CARRETERAS SAL38E - CA04N, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR” es de UN MILLON DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO 20/100 DÓLARES ($ 1,268,954.20) que lo conforman en las siguientes etapas de ejecución del proyecto:

El costo total del programa de manejo ambiental: $ 1,268,954.20

1. ETAPA DE UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN: COSTO TOTAL $ 1,099,552.40

2. ETAPA DE FUNCIONAMIENTO: COSTO TOTAL $ 169,401.80

Implementación por los contratistas de las medidas de prevención y mitigación ambientales y sociales establecidas en el PGAS de cada intervención y que no estan incluidas en el PMA. $2,144.20

El costo de los Planes de Manejo Ambiental y Social (PGAS), se detalla a continuación:

Tabla N°. 110. Prespuesto de Planes y Medidas Ambietales y Sociales

N°	PLANES Y MEDIDAS	COSTO ESTIMADO	OBSERVACIONES
6.5.1.	**PLANES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**		
6.5.1.1	Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.	$ 1,400.00	*1
6.5.1.2	Plan de Manejo de Materiales Peligrosos.	$ 4,700.00	*1
6.5.1.3	Plan de Control de Erosión y Sedimentación.	$ 1,265.80	*1
6.5.1.4	Plan de estabilización de taludes.	$ 562,701.37	*1
6.5.1.5	Plan de control de emisiones atmosféricas, gases de efecto invernadero (GEI) y olores molestos.	$ 300,965.13	*1
6.5.1.6	Plan de manejo de ruidos.	$ 600.00	**2
6.5.1.7	Plan de manejo, conservación y calidad del agua.	$ 58,740.00	**2
6.5.1.8	Plan de manejo y monitoreo de la biodiversidad.	$ 294,750.92	Pago por compensaciones (cancelado por la Institución). El costo por Revegetación, Cacería, Fauna Silvestre se deberá incluir en el presupuesto de obra.
6.5.1.9	Plan de manejo y monitoreo de la fauna en la etapa de operación	$0.00	*1
6.5.1.10	Plan de control de especies invasoras.	$ 200.00	*1
6.5.1.11	Plan de cierre y abandono.	$1,850.00	*1
6.5.2.	**PLANES PARA LA GESTIÓN SOCIAL**		
6.5.2.1	Plan de Relaciones Comunitarias	$ 2,880.00	**2
6.5.2.2	Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas).	$ 275.00	**2
6.5.2.3	Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos	$ 0.00	Los costos de reubicación de postes de electricidad, cable y teléfono serán asumidos y ejecutados por las entidades operadoras o propietarias, previa gestión y coordinación por parte del Contratista y por tanto no representa costos para el Proyecto.
6.5.2.4	Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos	$ 67,795.51	La remoción de cercos y vallas metálicas y el Especialista Social, deberán estar incluidos en Presupuesto de obra y en los costos indirectos del Proyecto.

Official Use Only

N°	PLANES Y MEDIDAS	COSTO ESTIMADO	OBSERVACIONES
6.5.2.5	Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto.	N/A	El costo de mantenimiento de la vía durante la construcción, deberá estar incluido dentro de los costos constructivos, en el Presupuesto de la Obra
6.5.2.6	Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades.	N/A	El contratista deberá costearlo basado en el diseño final e Incluirlo en el Presupuesto de la Obra.
6.5.2.7	Plan de gestión de Afectaciones por terrenos y estructuras DDV.	$ 5, 037,328.25.	La adquisición de DDV, no es atribuible al contratista
6.5.2.8	Plan de gestión afectación a la circulación vehicular y peatonal	$ 1,620.00	**2
6.5.2.9	Plan de Atención a Quejas y Reclamos del Proyecto.	N/A	**2
6.5.2.10	Plan de Acción sobre Violencia de Género.	$ 1,810.00	**2
6.5.2.11	Plan de Manejo de Contratistas.	N/A	Incluido en Presupuesto de obra y en costos indirectos del Proyecto.
6.5.2.12	Plan de Contratación de Mano de Obra Local.	N/A	Incluido en Costos Indirectos del proyecto
6.5.2.13	Plan de Gestión de la conducta ambiental y social de la mano de obra durante la construcción.	N/A	Incluido en Costos Indirectos del proyecto.
6.5.3	**PLANES PARA LA GESTIÓN DE TRABAJO, CONDICIONES LABORALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**		
6.5.3.1	Plan de seguridad y salud ocupacional, incluyendo prevención del COVID-19 (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM).	N/A	Incluido en Presupuesto de obra y en costos indirectos del Proyecto.
6.5.3.2	Plan de Seguridad, Tráfico y Señalización.	N/A	Incluido en Presupuesto de obra y en costos indirectos del Proyecto.
6.5.3.3	Plan de manejo de desastres naturales.	N/A	Incluido en Presupuesto de obra y en costos indirectos del Proyecto.

*1. El Contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto.

**2. El Contratista deberá incluido en el Presupuesto de Obra y en Costos Indirectos del proyecto.

6.8.10 Cronograma de ejecución del PGAS.

El cronograma de ejecución del PGAS debe ser concebido como un instrumento técnico-operativo estrechamente vinculado al avance físico del Proyecto. No se trata únicamente de una calendarización administrativa, sino de una herramienta que permite asegurar la implementación oportuna, trazable y eficaz de las medidas previstas en el PGAS, alineadas con las diferentes fases de ejecución del Proyecto. Para ello, el cronograma deberá estar articulado con los hitos constructivos, los mecanismos de supervisión establecidos y los flujos de aprobación y reporte, permitiendo ajustes según el progreso real del Proyecto y la aparición de nuevas condiciones socioambientales.

Tabla N°. 111. Cronograma de actividades establecidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social

N°	PLANES Y MEDIDAS SOCIALES	PERIODO (AÑO/ SEMESTRE)								
		2025	2026		2027		2028		2029	
		SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II
6.5.1.	**PLANES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**									
6.5.1.1	Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.									
6.5.1.2	Plan de Manejo de Materiales Peligrosos.									
6.5.1.3	Plan de Control de Erosión y Sedimentación.									
6.5.1.4	Plan de estabilización de taludes.									
6.5.1.5	Plan de control de emisiones atmosféricas, gases de efecto invernadero (GEI) y olores molestos.									
6.5.1.6	Plan de manejo de ruidos.									
6.5.1.7	Plan de manejo, conservación y calidad del agua.									
6.5.1.8	Plan de manejo y monitoreo de la biodiversidad.									
6.5.1.9	Plan de manejo y monitoreo de la fauna en la etapa de operación									
6.5.1.10	Plan de control de especies invasoras.									
6.5.1.11	Plan de cierre y abandono.									
6.5.2.	**PLANES PARA LA GESTIÓN SOCIAL**									
6.5.2.1	Plan de Relaciones Comunitarias									
6.5.2.2	Plan de gestión de patrimonio cultural (incluyendo el procedimiento de hallazgo fortuito de obligatorio cumplimiento para contratistas y subcontratistas).									
6.5.2.3	Plan de gestión para mitigar afectaciones por las interrupciones de servicios básicos									

N°	PLANES Y MEDIDAS SOCIALES	PERIODO (AÑO/ SEMESTRE)								
		2025	2026		2027		2028		2029	
		SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II	SEM I	SEM II
6.5.2.4	Plan de reposición de afectación a construcciones, cercos y linderos									
6.5.2.5	Plan de gestión de afectación a vías comunitarias por actividades relacionadas con el proyecto									
6.5.2.6	Plan de gestión de afectaciones por reconstrucción de cunetas y accesos a propiedades									
6.5.2.7	Plan de gestión de Afectaciones por terrenos y estructuras DDV									
6.5.2.8	Plan de gestión afectación a la circulación vehicular y peatonal									
6.5.2.9	Plan de Atención a Quejas y Reclamos del Proyecto									
6.5.2.10	Plan de Acción sobre Violencia de Género									
6.5.2.11	Plan de Manejo de Contratistas									
6.5.2.12	Plan de Contratación de Mano de Obra Local									
6.5.2.13	Plan de Gestión de la conducta ambiental y social de la mano de obra durante la construcción									
6.5.3	**PLANES PARA LA GESTIÓN DE TRABAJO, CONDICIONES LABORALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**									
6.5.3.1	Plan de seguridad y salud ocupacional, incluyendo prevención del COVID-19 (de acuerdo con la legislación nacional y el EAS2 del BM).									
6.5.3.2	Plan de Seguridad, Trafico y Señalización									
6.5.3.3	Plan de manejo de desastres naturales.									

Official Use Only

7 CONCLUSIONES Y CONDICIONES PARA LA VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO

La presente Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS) del Proyecto Bypass Apopa ha sido desarrollada en cumplimiento con el Marco Ambiental y Social (MAS) del Banco Mundial, la legislación nacional de El Salvador y los Términos de Referencia establecidos para este estudio. La evaluación ha abarcado tanto el proyecto base como las obras complementarias asociadas, conforme al alcance actualizado del Proyecto.

El análisis se ha basado en una evaluación integral de los componentes ambientales y sociales del área de emplazamiento del Proyecto y de su entorno de influencia, considerando tanto el medio físico y biológico como los aspectos sociales, económicos y culturales de las comunidades potencialmente afectadas. La metodología empleada ha incluido la recopilación y análisis de información secundaria relevante, complementada con observaciones de campo, validaciones en terreno y consultas con actores clave, permitiendo la identificación y caracterización de riesgos e impactos directos, indirectos y acumulativos, y la formulación de medidas de gestión adecuadas.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) desarrollado en el marco de esta evaluación constituye la base para la gestión sistemática de los riesgos e impactos identificados, en cumplimiento con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial y con la normativa nacional vigente. El PGAS integra medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo, organizadas en planes específicos con indicadores de desempeño, metas, asignación de recursos y responsabilidades institucionales claramente definidas.

El sistema de monitoreo establecido en el PGAS ha sido fortalecido para garantizar la trazabilidad, coherencia y calidad de la información generada por los diferentes actores del Proyecto, asegurando que dicha información alimente efectivamente la gestión adaptativa del PGAS y respalde el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el proceso de licenciamiento ambiental, así como de los compromisos asumidos en el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS) suscrito con el Banco Mundial.

Es importante incluir en los documentos contractuales (desde la licitación hasta la ejecución), que el contratista deberá verificar y fortalecer parámetros de línea base y otros documentos que se consideren importantes para el cumplimiento y seguimiento adecuado de las medidas que forman parte del PGAS, que hayan sido elaborados en consultorías previas del proyecto

El Proyecto se espera que genere impactos positivos netos en el contexto regional, contribuyendo a la mejora de la conectividad vial, a la descongestión de la red existente, a la reducción de tiempos de viaje y costos de transporte, y al fortalecimiento de oportunidades económicas para la población beneficiaria.

No obstante, se han identificado riesgos e impactos negativos que requieren atención prioritaria y gestión rigurosa durante la ejecución del Proyecto, incluyendo:

En la fase constructiva: generación de polvo y ruido, alteración del tráfico local, afectación temporal de accesos y servicios, riesgos de contaminación de suelos y cuerpos de agua, afectación a la flora y fauna, riesgos de seguridad y salud ocupacional, y riesgos sociales asociados a la gestión de relaciones laborales y comunitarias, así como a la respuesta a quejas y reclamos.

En la fase operativa: riesgos asociados a la seguridad vial, al mantenimiento de la infraestructura y a la interacción con la fauna.

Estos riesgos e impactos son gestionables siempre que se implementen de manera efectiva las medidas previstas en el PGAS y que se mantenga una vigilancia continua y adaptativa de su evolución.

El diseño del sistema de gestión socioambiental reconoce explícitamente que el éxito de la gestión no depende únicamente de la existencia de planes y medidas, sino de la capacidad del MOPT y de los actores implementadores para mantener un proceso proactivo, transparente y dinámico de monitoreo, aprendizaje y mejora continua.

En este sentido, se identifican como ejes clave para la ejecución del Proyecto:

- Asegurar la integración operativa y la articulación entre contratistas, supervisora y MOPT en el sistema de monitoreo y control.

- Garantizar la calidad técnica, objetividad y verificabilidad de los indicadores y herramientas de control.
- Mantener la trazabilidad y coherencia de los informes de cumplimiento, incluyendo su adecuada integración en los procesos de reporte a la autoridad ambiental y al Banco Mundial. Fortalecer la capacidad institucional para el uso efectivo de la gestión adaptativa
- Garantizar que el sistema de monitoreo y los mecanismos de reporte permitan evidenciar claramente el cumplimiento de los compromisos asumidos en el marco del licenciamiento ambiental y del PCAS.
- Establecer un proceso dinámico, oportuno y bidireccional de integración entre los hallazgos, recomendaciones y criterios derivados de la Evaluación Ambiental y Social incluyendo aspectos físicos, biológicos, sociales, climáticos, geomorfológicos y técnicos— y los procesos de diseño, planificación, contratación, construcción y operación del Proyecto, de modo que la gestión ambiental y social forme parte integral y anticipada del proceso de toma de decisiones técnicas e institucionales, y que pueda responder eficazmente a los cambios y ajustes que se produzcan en el desarrollo del Proyecto.
- Fortalecer la relación con las comunidades afectadas y promover una interacción continua y transparente durante todas las fases del Proyecto, garantizando el respeto de los derechos, intereses y preferencias de las personas afectadas y contribuyendo a la construcción de confianza social en torno a la gestión del Proyecto.

En conclusión, los riesgos e impactos ambientales y sociales del Proyecto son gestionables mediante la aplicación adecuada de las medidas previstas en el Plan de Gestión Ambiental y Social y el sistema de gestión propuesto. La estructura de gestión diseñada proporciona un marco adecuado para el control, monitoreo y gestión eficaz de estos riesgos e impactos. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco normativo nacional y en el Marco Ambiental y Social del Banco Mundial será condición esencial para garantizar la sostenibilidad socioambiental del Proyecto. Los impactos positivos previstos consolidan la justificación socioeconómica del Proyecto y respaldan su viabilidad socioambiental.

REFERENCIAS

Datos del Proyecto:

Correra Consultores Asociados S.A de C.V (CCAS S.A de C.V). 2024. Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) Proyecto Construcción del ByPass Apopa, entre carreteras SAL38E-CA04N. San Salvador. El Salvador C.A.

INGENYARSE S. A. de C.V. 2023. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Construcción del ByPass Apopa, entre carreteras SAL38E-CA04N. San Salvador. El Salvador C.A.

Amenazas naturales:

Colvin, A., Rose, W.I., Varekamp, J.C., Palma, J.L., Escobar, D., Gutierrez, E., Montalvo, F., and Maclean, A., 2013, Crater lake evolution at Santa Ana Volcano (El Salvador) following the 2005 eruption, in Rose, W.I., Palma, J.L., Delgado Granados, H., and Varley, N., eds., Understanding Open-Vent Volcanism and Related Hazards: Geological Society of America Special Paper 498, p. 23–43, doi:10.1130/2013.2498(02).

Ferrés, D., D. Escobar, C. Pullinger 2004. Servicio Nacional de Estudios Territoriales J.W. Vallance, J.P. Griswold United States Geological Survey 2004

Jiménez, I., L. Sánchez-Mármol & N. Herrera. 2004. Inventario Nacional y Diagnóstico de los Humedales de El Salvador. MARN/AECI. San Salvador. El Salvador C.A.

Marinero Orantes, E. A. & M. García-González. 2021. Los desastres naturales en El Salvador, una descripción cronológica de sus impactos, 1900-2020. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático. Vol. 7 (14). https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.12585

Pullinger, C. 1998. Evolution of the Santa Ana Volcanic Complex, El Salvador. Michigan Technological University (M. Sc. in Geology).

Scolamacchia, T., C. Pullinger, L. Caballero, F. Montalvo, L. E. Beramendi Orosco, G. González Hernández. 2010. The 2005 eruption of Ilamatepec (Santa Ana) volcano, El Salvador. Journal of Volcanology and Geothermal Research 189: 291–318. doi:10.1016/j. jvolgeores.2009.11.016

Servicio de Estudios Territoriales (SNET). 2006. Flujo de escombros en la ladera oriente del volcán Ilamatepec, departamento de Santa Ana. Perfil de obras de mitigación. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. 12 p.

Servicio de Estudios Territoriales (SNET). 2006. Recopilación histórica de los desastres en El Salvador 1900-2005. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. San Salvador. 35 p.

MARN/MOP. 2005. Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Plan Especial de Protección del Medio Físico y Natural y Catálogo de Espacios Naturales. Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 185 p.

Cambio climático

Haggarty, R. A. 1988. El Salvador: A Country Study. Washington: GPO for the Library of Congress. Estados Unidos.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018a. Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente (INEMA) 2017. El Salvador, Centroamérica. San Salvador. 216 p.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018b. Tercera Comunicación de Cambio Climático de El Salvador. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC. San Salvador. 234 p.

Official Use Only

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2017. Modelos de simulación y escenarios climáticos para El Salvador. (Nacional, regional y local). Tercera Comunicación Nacional de El Salvador ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). San Salvador. 29 p.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. 2013. 2a. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Gobierno de El Salvador, América Central. Disponible en http://unfccc.int/resource/docs/natc/slvnc2.pdf

Patrimonio Cultural

Consejo Nacional para la Cultura y el Arte. 2003. Inventario Nacional de Patrimonio Inmaterial de El Salvador. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). San Salvador. 333 p.

Secretaría de Cultura. s. a. Patrimonio cultural declarado de El Salvador. Dirección de registro de bienes culturales. San Salvador. 15 p