

## TABLA DE CONTENIDO

|   |            |
|---|------------|
| <b>1.0 INDICE .....</b>   | <b>1-1</b> |
|   |            |
| <b>2.0 RESUMEN EJECUTIVO.....</b>   | <b>2-1</b> |
| 2.1 Datos Generales del promotor .....  | 2-1        |
| 2.2 Breve descripción del proyecto; área a desarrollar; presupuesto Aproximado .....  | 2-2        |
| 2.3 Síntesis de las características del área de influencia del proyecto, Obra o Actividad .....   | 2-3        |
| 2.4 Información más Relevante Sobre los Problemas Ambientales Críticos Generados por el Proyecto .....  | 2-11       |
| 2.5 Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto, obra o actividad .....                                       | 2-12       |
| 2.6 Descripción de las Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control Previstas para Cada Tipo de Impacto Ambiental Identificado .. | 2-13       |
| 2.7 Descripción del Plan de Participación Ciudadana .....   | 2-44       |
| 2.8 Fuentes de Información Utilizadas .....   | 2-45       |
|   |            |
| <b>3.0 INTRODUCCION .....</b>   | <b>3-1</b> |
| 3.1 Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio Presentado.....   | 3-1        |
| 3.1.1 Alcance.....  | 3-1        |
| 3.1.2 Objetivos.....  | 3-4        |
| 3.1.3 Metodología.....  | 3-5        |
| 3.2 Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental.....                                 | 3-14       |
|   |            |
| <b>4.0 INFORMACIÓN GENERAL.....</b>   | <b>4-1</b> |
| 4.1 Información sobre el Promotor, Tipo de Empresa, Ubicación, Representante Legal.....   | 4-1        |
| 4.2 Paz y Salvo Emitido por la ANAM y Recibo de Pago por Tramites   |            |

de la Evaluación..... 4-2

|  |            |
|--|------------|
| <b>5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>  | <b>5-1</b> |
| 5.1 Objetivos del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación .....  | 5-1        |
| 5.1.1 Objetivos del Proyecto, Obra o Actividad .....   | 5-1        |
| 5.1.2 Justificación del Proyecto, Obra o Actividad .....   | 5-2        |
| 5.1.3 Resumen de las Operaciones de Inserción del Proyecto .....   | 5-6        |
| 5.2 Ubicación Geográfica, Mapa en Escala 1:50,000 y<br>Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto .....                                   | 5-9        |
| 5.2.1 Área de Estudio .....  | 5-11       |
| 5.3 Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental<br>Aplicables y su Relación con el Proyecto, Obra o Actividad ..... | 5-15       |
| 5.3.1 Legislación Ambiental Panameña .....   | 5-15       |
| 5.3.2 Otras Regulaciones Pertinentes .....   | 5-18       |
| 5.3.3 Convenios Internacionales.....   | 5-35       |
| 5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad .....  | 5-36       |
| 5.4.1 Planificación.....   | 5-60       |
| 5.4.2 Construcción/Ejecución.....  | 5-65       |
| 5.4.2.1 Etapa de Cierre de la Construcción .....   | 5-82       |
| 5.4.3 Operación .....  | 5-83       |
| 5.4.4 Abandono .....   | 5-84       |
| 5.4.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase .....  | 5-85       |
| 5.5 Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar.....   | 5-85       |
| 5.6 Necesidades de Insumos Durante la Construcción/Ejecución y<br>Operación .....  | 5-88       |
| 5.6.1 Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas<br>servidas, vías de acceso, transporte público, otros) .....               | 5-91       |
| 5.6.2 Mano de Obra (durante la construcción y operación),<br>empleos directos e indirectos generados .....                               | 5-92       |
| 5.7 Manejo y Disposición de Desechos en Todas las Fases .....  | 5-93       |
| 5.7.1 Sólidos.....   | 5-93       |

|  |            |
|--|------------|
| 5.7.2 Líquidos .....   | 5-95       |
| 5.7.3 Gaseosos.....  | 5-96       |
| 5.7.4 Peligrosos .....   | 5-96       |
| 5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo.....                                | 5-99       |
| 5.9 Monto Global de la Inversión.....  | 5-101      |
| <b>6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>                                 | <b>6-1</b> |
| 6.1 Formaciones Geológicas Regionales.....                                       | 6-1        |
| 6.1.2 Unidades Geológicas Locales .....  | 6-4        |
| 6.1.3 Caracterización Geotécnica.....  | 6-8        |
| 6.2 Geomorfología .....  | 6-10       |
| 6.3 Caracterización del Suelo .....  | 6-12       |
| 6.3.1 La Descripción del Uso de Suelo .....                                      | 6-16       |
| 6.3.2 Deslinde de la Propiedad .....   | 6-17       |
| 6.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud del Suelo.....                                  | 6-18       |
| 6.4 Topografía.....  | 6-21       |
| 6.4.1 Mapa Topográfico o Plano Según Área a Desarrollar a Escala 1:500,000 ..... | 6-23       |
| 6.5 Clima.....   | 6-23       |
| 6.5.1 Tipo de Clima .....  | 6-24       |
| 6.5.1.1 Precipitación .....  | 6-24       |
| 6.5.1.2 Temperatura .....  | 6-26       |
| 6.5.1.3 Humedad Relativa .....   | 6-29       |
| 6.5.1.4 Velocidad y Dirección del Viento .....                                   | 6-31       |
| 6.5.1.5 Radiación Solar .....  | 6-34       |
| 6.5.1.6 Evaporación .....  | 6-35       |
| 6.6 Hidrología .....   | 6-36       |
| 6.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales .....                                   | 6-38       |
| 6.6.1.a Caudales (Máximo, Mínimo y Promedio Anual .....                          | 6-48       |
| 6.6.1.b Corrientes, Mareas y Oleajes .....                                       | 6-55       |

|   |            |
|---|------------|
| 6.6.2 Aguas Subterráneas.....   | 6-56       |
| 6.6.2.a Identificación del Acuífero .....   | 6-57       |
| 6.7 Calidad del Aire .....  | 6-58       |
| 6.7.1 Ruido y Vibraciones .....   | 6-62       |
| 6.7.1.1 Ruido .....   | 6-62       |
| 6.7.1.2 Vibraciones .....   | 6-65       |
| 6.7.2 Olores .....  | 6-67       |
| 6.8 Antecedentes sobre Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales .....                           | 6-68       |
| 6.8.1 Riesgo Sísmico .....  | 6-71       |
| 6.9 Identificación de Sitios Propensos a Inundaciones .....                                       | 6-75       |
| 6.10 Identificación de los Sitios Propensos a Erosión y Deslizamientos .....                      | 6-76       |
| <b>7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....</b>  | <b>7-1</b> |
| 7.1 Características de la Flora .....   | 7-1        |
| 7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal .....  | 7-3        |
| 7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas<br>y en Peligro de Extinción .....   | 7-39       |
| 7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo .....  | 7-40       |
| 7.2 Características de la Fauna .....   | 7-40       |
| 7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables,<br>Endémicas o En Peligro de Extinción..... | 7-62       |
| 7.3 Ecosistemas Frágiles .....  | 7-65       |
| 7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas .....  | 7-66       |
| <b>8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>  | <b>8-1</b> |
| 8.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes .....   | 8-7        |
| 8.1.1 Propiedades e Infraestructuras .....  | 8-10       |
| 8.2 Características de la Población .....   | 8-20       |
| 8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos .....   | 8-22       |
| 8.2.2.1 Demografía .....  | 8-22       |
| 8.2.1.2 Indicadores Sociales.....   | 8-29       |

|  |      |
|--|------|
| 8.2.1.3 Indicadores Económicos .....   | 8-42 |
| 8.2.2 Índices de Mortalidad y Morbilidad .....   | 8-44 |
| 8.2.3 Índices de Ocupación Laboral y otros Similares<br>que Aporten Información Relevante sobre la Calidad de<br>Vida de las Comunidades Afectadas ..... | 8-47 |
| 8.2.4 Equipamiento, Servicio, Obras de Infraestructura y<br>Actividades Económicas .....   | 8-51 |
| 8.3 Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad<br>(a través del Plan de Ciudadanía) .....  | 8-62 |
| 8.3.1 Percepción de Participantes de la Encuesta.....  | 8-63 |
| 8.3.2 Percepción de Participantes de la Entrevista.....  | 8-65 |
| 8.3.3 Percepción de los Participantes de Grupos Focales .....  | 8-66 |
| 8.4 Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales Declarados .....   | 8-71 |
| 8.5 Descripción del Paisaje .....  | 8-72 |
| 8.5.1 Resultados del Análisis de Paisaje .....   | 8-75 |

## **9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS.....9-1**

|   |      |
|---|------|
| 9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa (línea de base) en<br>Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas .....   | 9-1  |
| 9.2 Identificación de los Impactos Ambientales Específicos del Proyecto .....   | 9-3  |
| 9.2.1 Identificación y Valoración de Impactos .....   | 9-5  |
| 9.2.2 Impactos al Medio Físico.....   | 9-9  |
| 9.2.3 Impactos al Ambiente Biológico .....  | 9-31 |
| 9.2.4 Impactos al Medio Socioeconómico .....  | 9-44 |
| 9.2.5 Impactos al Paisaje .....   | 9-55 |
| 9.2.6 Impactos al Medio Histórico-Cultural .....  | 9-56 |
| 9.2.7 Impactos al Sector Transporte .....   | 9-58 |
| 9.3 Metodologías Usadas en Función de la Naturaleza de la Acción<br>Emprendida, las Variables Ambientales Afectadas y las Características<br>Ambientales del Área de Influencia Involucrada ..... | 9-63 |

|  |      |
|--|------|
| 9.3.1 Metodologías Usadas .....  | 9-64 |
| 9.3.2 Naturaleza de las Acciones Emprendidas .....   | 9-68 |
| 9.3.3 Variables Ambientales Afectadas .....  | 9-69 |
| 9.3.4 Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada .....                       | 9-71 |
| 9.4 Análisis de Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad<br>Producidos por el Proyecto..... | 9-73 |

## **10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....10-1**

|   |       |
|---|-------|
| 10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas Frente<br>A cada Impacto Ambiental..... | 10-4  |
| 10.1.1 Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire,<br>Ruido y Vibraciones .....            | 10-6  |
| 10.1.2 Programa de Protección de Suelos.....  | 10-13 |
| 10.1.3 Programa de Protección de las Aguas Superficiales .....                                    | 10-17 |
| 10.1.4 Programa de Protección de la Flora y Fauna .....   | 10-19 |
| 10.1.5 Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural .....   | 10-29 |
| 10.1.6 Programa de Manejo del Sector Transporte.....  | 10-38 |
| 10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas.....   | 10-40 |
| 10.3 Monitoreo .....  | 10-41 |
| 10.3.1 Objetivo .....   | 10-41 |
| 10.3.2 Funciones .....  | 10-42 |
| 10.3.3 Aspectos Especiales de Monitoreo .....   | 10-43 |
| 10.3.4 Informes .....   | 10-59 |
| 10.4 Cronograma de Ejecución .....  | 10-60 |
| 10.5 Plan de Participación Ciudadana .....  | 10-62 |
| 10.5.1 Objetivos .....  | 10-63 |
| 10.5.2 Identificación de Actores Claves .....   | 10-63 |
| 10.5.3 Metodología de Participación Ciudadana .....   | 10-64 |
| 10.5.3.1 Metodología para la Aplicación de Instrumentos .....                                     | 10-65 |
| 10.5.4 Resultados de la Participación Ciudadana.....  | 10-68 |
| 10.5.4.1 Encuestas .....  | 10-68 |

|  |        |
|--|--------|
| 10.5.4.2 Entrevistas a Actores Claves .....  | 10-86  |
| 10.5.4.3 Grupos Focales .....  | 10-89  |
| 10.5.5 Relaciones Comunitarias y Comunicaciones Durante la Construcción del Proyecto ..... | 10-96  |
| 10.5.5.1 Objetivos del Plan de Relaciones Comunitarias .....                               | 10-96  |
| 10.5.5.2 Actividades de Relacionamiento Comunitario .....                                  | 10-97  |
| 10.5.5.3 Estrategia General .....  | 10-98  |
| 10.5.5.4 Sitios y Medios para Recibir Consultas y/o Quejas.....                            | 10-99  |
| 10.5.5.5 Registro.....   | 10-100 |
| 10.5.5.6 Divulgación de Información.....   | 10-101 |
| 10.5.5.7 Resolución de Conflictos .....  | 10-102 |
| 10.5.5.8 Rendición de Informes .....   | 10-103 |
| 10.6 Plan de Prevención de Riesgo .....  | 10-104 |
| 10.6.1 Riesgos Identificados.....  | 10-105 |
| 10.6.1.1 Riesgos Físicos .....   | 10-106 |
| 10.6.1.2 Riesgos Biológicos.....   | 10-107 |
| 10.6.1.3 Riesgos Químicos .....  | 10-108 |
| 10.6.2 Responsabilidades .....   | 10-113 |
| 10.6.2.1 Gerente del Proyecto y Encargado de Seguridad.....                                | 10-113 |
| 10.6.2.2 Empleados .....   | 10-114 |
| 10.6.2.3 Sub Contratistas .....  | 10-114 |
| 10.6.3 Educación y Capacitación sobre Temas de Salud y Seguridad ...                       | 10-115 |
| 10.6.4 Equipo de Protección Personal .....   | 10-116 |
| 10.6.5 Primeros Auxilios .....   | 10-118 |
| 10.6.6 Reglas de Orden y Limpieza.....   | 10-120 |
| 10.6.7 Exposición al Ruido y Vibraciones Durante el Trabajo .....                          | 10-120 |
| 10.6.8 Protección y Prevención Contra Incendios .....                                      | 10-121 |
| 10.6.9 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicos .....            | 10-123 |
| 10.6.10 Uso de los Cilindros de Gases.....   | 10-123 |
| 10.6.11 Voladura y Uso de Explosivos .....   | 10-124 |

|   |               |
|---|---------------|
| 10.6.12 Señales, Letreros y Barricadas .....                                    | 10.-125       |
| 10.6.13 Estabilización de Taludes y Áreas Inestables.....                       | 10-126        |
| <b>10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....</b>                | <b>10-127</b> |
| 10.7.1 Objetivos .....  | 10-127        |
| 10.7.2 Ubicación Geográfica del Sitio .....                                     | 10-127        |
| 10.7.3 Lugares de Custodia Temporal .....                                       | 10-128        |
| 10.7.4 Posibles Sitios de Reubicación .....                                     | 10-128        |
| 10.7.5 Cronograma .....   | 10-129        |
| 10.7.6 Metodología.....   | 10-130        |
| 10.7.7 Personal .....   | 10-133        |
| 10.7.8 Informe Final .....  | 10-133        |
| <b>10.8 Plan de Educación Ambiental.....</b>                                    | <b>10-133</b> |
| 10.8.1 Contenido de Plan.....   | 10-134        |
| 10.8.2 Organización de la Capacitación .....                                    | 10-135        |
| 10.8.3 Registros de Capacitación.....   | 10-135        |
| 10.8.4 Seguimiento de la Capacitación .....                                     | 10-135        |
| <b>10.9 Plan de Contingencia.....</b>   | <b>10-136</b> |
| 10.9.1 Objetivo .....   | 10-136        |
| 10.9.2 Procedimientos .....   | 10-137        |
| 10.9.3 Medidas de Preparación para Ejecutar el Plan de Contingencia.....        | 10-138        |
| 10.9.4 Definición de Responsabilidades .....                                    | 10-140        |
| 10.9.5 Planes de Acción para Emergencias .....                                  | 10-142        |
| 10.9.5.1 Plan General .....   | 10-142        |
| 10.9.5.2 Caída desde Alturas (personal y/o Objetivos).....                      | 10-143        |
| 10.9.5.3 Accidentes Asociados al Uso de Equipos Mecánicos .....                 | 10-144        |
| 10.9.5.4 Accidentes Asociados al Riesgo Eléctrico .....                         | 10-145        |
| 10.9.5.5 Accidentes por Exposición a Elementos Naturales .....                  | 10-145        |
| 10.9.5.6 Incendio.....  | 10-146        |
| 10.9.5.7 Explosiones .....  | 10-147        |
| 10.9.5.8 Accidentes por Mordedura y/o Picaduras de Animales e<br>Insectos ..... | 10-148        |

|  |        |
|--|--------|
| 10.9.5.9 Accidente por Ataque de Animales .....  | 10-149 |
| 10.9.5.10 Accidentes por Contacto con Vegetación Venenosa,<br>Urticante y/o Alergógena ..... | 10-150 |
| 10.9.5.11 Accidentes por Manejo de Sustancias Químicas.....                                  | 10-150 |
| 10.9.5.12 Derrame de Sustancias Químicas .....   | 10-151 |
| 10.9.5.13 Accidentes por Atmósfera Peligrosas .....  | 10-152 |
| 10.9.6 Equipos y Materiales para el Control de Emergencias .....                             | 10-153 |
| 10.9.7 Programa de Entrenamiento de los Trabajadores .....                                   | 10-154 |
| 10.9.8 Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias.....                           | 10-155 |
| 10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.....                                      | 10-155 |
| 10.11 Plan de Manejo de Residuos.....  | 10-156 |
| 10.11.1 Manejo de Residuos Sólidos .....   | 10-157 |
| 10.11.2 Manejo de Aguas Residuales .....   | 10-163 |
| 10.11.3 Manejo de Residuos Peligrosos .....  | 10-164 |
| 10.12 Plan Marco de Indemnizaciones y Relocalización .....                                   | 10-174 |
| 10.12.1 Marco Conceptual .....   | 10-174 |
| 10.12.2 Indemnización.....   | 10-177 |
| 10.12.3 Dimensionamiento de la Población del Área de Influencia Directa ..                   | 10-178 |
| 10.12.4 Marco Jurídico de Indemnización .....  | 10-179 |
| 10.12.5 Estrategia de Indemnización .....  | 10-186 |
| 10.13 Plan de Manejo de Tráfico .....  | 10-188 |
| 10.14 Plan de Voladura (Preliminar) .....  | 10-189 |
| 10.15 Costo de la Gestión Ambiental .....  | 10-191 |

## **11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES .....****11-1**

|  |       |
|--|-------|
| 11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental .....                              | 11-1  |
| 11.1.1 Selección de los Impactos ambientales del Proyecto a<br>ser valorados ..... | 11-2  |
| 11.1.2 Valoración Monetaria del Impacto Seleccionado .....                         | 11-4  |
| 11.2 Valoración Monetaria de las externalidades sociales .....                     | 11-13 |

|  |             |
|--|-------------|
| 11.2.1 Selección de impactos sociales a ser valorados .....  | 11-13       |
| 11.2.2 Valoración Monetaria de impactos sociales seleccionados .....   | 11-15       |
| 11.3 Cálculos del VAN .....  | 11-24       |
| 11.3.1 Flujo de Costos y Beneficios .....  | 11-24       |
| 11.3.2 VAN, Razón Costo-Beneficio ambiental del Proyecto. ....   | 11-25       |
| 11.3.3 Opinión Técnica .....   | 11-26       |
| <b>12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA<br/>ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y<br/>FIRMAS RESPONSABLES .....</b> | <b>12-0</b> |
| 12.1 Firmas Debidamente Notariadas .....   | 12-0        |
| 12.2 Número de Registro de Consultor .....   | 12-2        |
| <b>13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>13-1</b> |
| 13.1 Conclusiones .....  | 13-1        |
| 13.2 Recomendaciones.....  | 13-4        |
| <b>14.0 BIBLIOGRAFIA .....</b>   | <b>14-1</b> |
| <b>15.0 ANEXOS .....</b>   | <b>15-1</b> |

## **LISTADO DE GRAFICAS**

- Gráfica 5-1 Tránsito en la Carretera Panamericana
- Gráfica 5-2 Volumen Actual de Tránsito en la CPA
- Gráfica 5-3 Proyección de Tráfico en el Área del Proyecto, al 2039
- Gráfica 5-4 Principales Volúmenes de Materiales (m<sup>3</sup>) requeridos
- Gráfica 5-5 Estimación de Volumen (m<sup>3</sup>) de desechos
- Gráfica 0-1 Formaciones geológicas AID
- Gráfica 0-2 Formaciones geológicas AII
- Gráfica 0-3 Capacidad agrológica en suelos del AID
- Gráfica 6-4 Datos históricos de precipitación. Estación Chame
- Gráfica 6-5 Datos históricos de precipitación. Estación Gorgona
- Gráfica 6-6 Datos históricos de temperatura. Estación Albrook Field
- Gráfica 6-7 Datos históricos de humedad relativa. Estación Albrook Field.
- Gráfica 6-8 Promedios Mensuales de Velocidad del Viento (km/h) (2000-2014)
- Gráfica 6-9 Dirección del Viento (2008-2012)
- Gráfica 6-10 Radiación Solar (Langley) Periodo 2000-2012
- Gráfica 6-11 Evaporación Promedio (mm). Periodo 2008-2011. Estación Balboa AFAA/ACP
- Gráfica 6-12 Valores Históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-01). 1956-1973
- Gráfica 6-13 Valores Históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-02). 1972-1988.
- Gráfica 7-1 Porcentaje de Representatividad, Segundo Tipo de Vegetación y Uso de Suelo en el Área de Influencia Directa
- Gráfica 8-1 Potenciales Afectaciones Identificadas por Corregimiento y Localidad
- Grafica 8-2 Afectaciones Identificadas, Segundo Tipo de Uso
- Gráfica 8-3 Afectaciones Identificadas, Segundo Tipo de Estructura
- Gráfica 8-4 Afectaciones Identificadas, Segundo Número de Plantas
- Gráfica 10-1 Distribución de los Encuestados por Género
- Gráfica 10-2 Distribución de los Encuestados por Grupo Etario

- Gráfica 10-3 Condición Laboral de las Personas Encuestadas
- Gráfica 10-4 Sector de Ocupación de los Encuestados que Trabajan Actualmente o en Forma Eventual
- Gráfica 10-5 Categoría de Ocupación de los Encuestados
- Gráfica 10-6 Nivel Educativo de los Encuestados
- Gráfica 10-7 Frecuencia de Uso de la Carretera Panamericana entre los Encuestados
- Gráfica 10-8 Medio de Transporte Utilizado por los Usuarios de la Carretera Panamericana
- Gráfica 10-9 Razón para el Uso Principal de la Carretera Panamericana por Parte de los Encuestados
- Gráfica 10-10 Percepción de los Encuestados sobre la Movilidad sobre la Carretera Panamericana, en el Tramo Santa Cruz – San Carlos
- Gráfica 10-11 Aspectos a Atender para Mejorar la Movilidad en el Área de Influencia del Proyecto Según los Encuestados
- Gráfica 10-12 Percepción de los Encuestados sobre la Ampliación y Rehabilitación de la Carretera Panamericana, como una Forma de Solucionar la Problemática Vial en el Tramo entre Santa Cruz y San Carlos
- Gráfica 10-13 Medio a través del cual los Encuestados se Enteraron sobre el Proyecto Previo a la Consulta
- Gráfica 10-14 Opinión de los Encuestados Sobre el Proyecto
- Gráfica 10-15 Beneficios del Proyecto Según los Encuestados
- Gráfica 10-16 Principales Afectaciones que Perciben los Encuestados Sobre el Proyecto
- Gráfica 10-17 Percepción sobre Afectaciones Personales por Causa del Proyecto Según el 5.2% de Encuestados que se Considera Afectados Personalmente
- Gráfica 10-18 Sugerencias, Inquietudes y/o Comentarios de los Encuestados

## **LISTADO DE TABLAS**

- Tabla 2-1 Valoración de los Impactos Potenciales relacionados al Proyecto
- Tabla 2-2 Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control
- Tabla 5-1 Resumen de las Opciones de Inserción del Proyecto
- Tabla 5-2 Distritos y Corregimientos Involucrados en Área de Estudio
- Tabla 5-3 Coordenadas Resumidas de las Obras en la CPA
- Tabla 5-4 Coordenadas Resumidas Variante
- Tabla 5-5 Resumen de la Valoración por Componente del Proyecto para Determinar el Área de Influencia Indirecta
- Tabla 5-6 Niveles Admisibles de Vibraciones
- Tabla 5-7 Normas Primarias de Calidad del Aire (Anteproyecto en Fase de Discusión)
- Tabla 5-8 Valores de Referencia Calidad de Suelo
- Tabla 5-9 Ubicación y Descripción de Puente Vehiculares
- Tabla 5-10 Ubicación y Descripción de Puente Vehiculares
- Tabla 5-11 Ubicación y Descripción de Pasos Peatonales
- Tabla 5-12 Ubicación y Descripción de Puente Vehiculares
- Tabla 5-13 Ubicación y Descripción de Pasos Peatonales
- Tabla 5-14 Ubicación y Descripción de Puente Vehiculares
- Tabla 5-15 Criterios de Diseño de Acuerdo a Normativa ASSHTO, 6ta Edición, 2011
- Tabla 5-16 Resumen de las Dimensiones de las Obras de Drenaje Transversal
- Tabla 5-17 Cronograma Resumido
- Tabla 5-18 Detalle de Equipos y Maquinaria
- Tabla 5-19 Insumos Requeridos Durante la Construcción
- Tabla 5-20 Insumos Requeridos Durante la Operación
- Tabla 5-21 Estimación de Desechos Durante la Fase de Construcción
- Tabla 6-1 Distribución de formaciones geológicas en el área de estudio
- Tabla 6-2 Coordenadas de los puntos de muestreo de suelo
- Tabla 6-3 Resultados de los Análisis en Muestras de Suelo
- Tabla 6-4 Capacidad agrológica de los suelos en el área de influencia

- Tabla 6-5 Datos climáticos históricos. Estaciones meteorológicas seleccionadas
- Tabla 6-6 Datos históricos de precipitación. Estación Chame
- Tabla 6-7 Datos históricos de precipitación. Estación Gorgona
- Tabla 6-8 Datos históricos de temperatura. Estación Albrook Field
- Tabla 6-9 Registros de temperatura. Estación SE Chorrera
- Tabla 6-10 Valores de temperaturas mensuales (°C)
- Tabla 6-11 Valores de temperaturas extremas y oscilación térmica (°C)
- Tabla 6-12 Datos históricos de humedad relativa. Estación Albrook Field
- Tabla 6-13 Promedios Mensuales de la Velocidad del Viento (km/h)
- Tabla 6-14 Velocidad Máxima Mensual del Viento (km/h)
- Tabla 6-15 Dirección del Viento en Grados (2000-2012). Estación Balboa AFAA / ACP
- Tabla 6-16 Radiación Solar Acumulada Mensual (Langley) (2000-2012)
- Tabla 6-17 Estaciones de los ríos o quebradas que cruzan el alineamiento del proyecto
- Tabla 6-18 Categorías de calidad de agua del ICA
- Tabla 6-19 Resultados de la calidad fisicoquímica y microbiológica en la cuenca No. 138.
- Tabla 6-20 Categorías de calidad de hábitat
- Tabla 6-21 Calidad biológica del agua en la cuenca No. 138
- Tabla 6-22 Puntos para la toma de muestras de agua superficial
- Tabla 6-23 Resultados de campo en muestras de agua superficial
- Tabla 6-24 Resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de agua superficial
- Tabla 6-25 Valores históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-01). 1956-1973
- Tabla 6-26 Valores históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-02). 1972-1988.
- Tabla 6-27 Caudales en cuencas con área inferior a 250 ha para diferentes períodos de retorno.
- Tabla 6-28 Caudales en cuencas con área superior a 250 ha para diferentes períodos de retorno.

- Tabla 6-29 Ubicación de los Puntos de Medición de Calidad del Aire
- Tabla 6-30 Resultados de las Mediciones de Calidad del Aire
- Tabla 6-31 Coordenadas de los puntos de medición de ruido ambiental
- Tabla 6-32 Condiciones climáticas en los sitios de medición de ruido
- Tabla 6-33 Niveles de ruido medidos en campo
- Tabla 6-34 Resultados de las Mediciones de Vibración
- Tabla 6-35 Olores percibidos a lo largo del área donde se desarrollará el proyecto
- Tabla 6-36 Longitud vulnerable a los peligros naturales de la Carretera Panamericana en Panamá
- Tabla 6-37 Principales eventos sísmicos ocurridos en el país con magnitud  $\geq 5\text{Mw}$
- Tabla 6-38 Inventario de inundaciones del SINAPROC en el distrito de Chame
- Tabla 7-1 Cobertura Vegetal y Uso del Suelo dentro del Área de Influencia del Proyecto
- Tabla 7-2 Especies en Áreas de Gramíneas con Árboles Dispersos
- Tabla 7-3 Especies del Bosque Secundario Intermedio
- Tabla 7-4 Especies del Bosque Secundario Joven
- Tabla 7-5 Especies Registradas en Plantaciones Forestales
- Tabla 7-6 Parcelas Establecidas por Tipo de Vegetación con sus Respectivas Coordenadas y Áreas
- Tabla 7-7 Intensidad de Muestreo del Inventario Forestal por Tipo de Vegetación
- Tabla 7-8 Lista de Especies Identificadas en el Inventario Forestal por Tipo de Vegetación
- Tabla 7-9 Lista de Especies Identificadas en el Inventario Forestal por Tipo de Vegetación
- Tabla 7-10 Resumen de Número de Árboles por Clase Diamétrica y por Especie por Hectárea en el Bosque Secundario Intermedio
- Tabla 7-11 Resumen General de Volumen ( $\text{m}^3$ ) por clase Diamétrica por Especie por Hectárea del Bosque Secundario Intermedio
- Tabla 7-12 Resumen de Número de Árboles por Clase Diamétrica y por Especie por Hectárea del Bosque Secundario Joven
- Tabla 7-13 Resumen General de Volumen ( $\text{m}^3$ ) por Clase Diamétrica por Especie por Hectárea del Bosque Secundario Joven
- Tabla 7-14 Resumen General de la Densidad de Árboles por Clase Diamétrica por Especie por Hectárea en la Plantación de *T. grandis*

- Tabla 7-15 Resumen General de Volumen <sup>(m<sup>3</sup>)</sup> por Clase Diamétrica por Especie por Hectárea en la Plantación de *T. grandis*
- Tabla 7-16 Densidad y Volumen <sup>(m<sup>3</sup>)</sup> por Especie Comercial por Hectárea Dentro del Bosque Secundario Intermedio
- Tabla 7-17 Lista de Especies Protegidas por alguna Categoría de Conservación y de Especies Exóticas
- Tabla 7-18 Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto
- Tabla 7-19 Lista de Mamíferos Total Registrados en el Área de Estudio
- Tabla 7-20 Listado de Aves Total Registradas en el Área del Proyecto
- Tabla 7-21 Listado de Reptiles Total del Área de Estudio
- Tabla 7-22 Lista de Anfibios Total del Área de Estudio
- Tabla 7-23 Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa
- Tabla 7-24 Macroinvertebrados Bentónicos Registrados en las Estaciones de Muestreo
- Tabla 7-25 Especies de Peces Colectados en las Estaciones de Muestreo de Fauna Acuática
- Tabla 7-26 Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto
- Tabla 8-1 Distribución Geográfica-Administrativa del Área de Estudio
- Tabla 8-2 Categorías de Usos de Suelo Predominantes en el Área de Estudio
- Tabla 8-3 Datos de Campo
- Tabla 8-4 Datos Generados del Análisis de Datos de Campo
- Tabla 8-5 Potenciales Afectaciones Identificadas por Corregimiento y Localidad
- Tabla 8-6 Afectaciones Identificadas, según Tipo de Uso
- Tabla 8-7 Afectaciones Identificadas, según Tipo de Estructura
- Tabla 8-8 Afectaciones Identificadas, según Número de Plantas
- Tabla 8-9 Superficie y Densidad de Población en el Área de Estudio
- Tabla 8-10 Distribución de la Población, por Sexo, en el Área de Estudio
- Tabla 8-11 Estimación de la Población del Área de Estudio 2019

|            |   |
|------------|---|
| Tabla 8-12 | Categorías de Edad de la Población en el Área de Estudio  |
| Tabal 8-13 | Algunos de los Principales Indicadores Sociodemográficos en el Área de Estudio  |
| Tabla 8-14 | Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el Área de Estudio   |
| Tabla 8-15 | Niveles de Pobreza y Desigualdad por Ingreso en el Área de Estudio  |
| Tabla 8-16 | Tipo de Vivienda Predominante en el Área de Estudio   |
| Tabla 8-17 | Viviendas Particulares Ocupadas, Personas que las Habitán y Niveles de Hacinamiento en el Área de Estudio                               |
| Tabla 8-18 | Hacinamiento en los Corregimientos del Área de Estudios   |
| Tabla 8-19 | Algunas Características Importantes de las Viviendas Particulares Ocupadas en el Área de Estudio  |
| Tabla 8-20 | Características Educativas de la Población en el Área de Estudio  |
| Tabla 8-21 | Composición Porcentual del Producto Interno Bruto (PIB) en la Provincia de Panamá, Según Categoría de Actividad Económica: Año 2015 (P) |
| Tabal 8-22 | Tasa de las Principales Causas de Morbilidad de la Región de Salud de Panamá Oeste: Año 2016  |
| Tabla 8-23 | Principales Causas de Notificación Especial en la Región de Salud Panamá Oeste: Año 2016  |
| Tabla 8-24 | Indicadores de Ocupación en la Provincia de Panamá Oeste Marzo 2017   |
| Tabla 8-25 | Indicadores de Ocupación en los Distritos del Área de Estudio   |
| Tabla 8-26 | Categoría de Ocupación de la Población en el Área de Estudio (en %)   |
| Tabla 8-27 | Ingresos de la Población del Área de Estudio  |
| Tabla 8-28 | Equipamiento Comunitario de Educación y Salud en el Área de Estudio (por corregimiento)   |
| Tabla 8-29 | Cobertura de los Principales Servicios Públicos en el Área de Estudio   |
| Tabla 8-30 | Actividades Económicas de la Población en el Área de Estudio  |
| Tabla 8-31 | Criterios de Valoración del Paisaje en el Área de Estudio   |
| Tabla 8-32 | Valoración de la Calidad Visual en el Área de Estudio   |
| Tabla 8-33 | Valoración de Fragilidad Visual en el Área de Estudio   |

|             |  |
|-------------|--|
| Tabla 9-1   | Impactos Potenciales Generados por el Proyecto                                       |
| Tabla 9-2   | Valoración de los Impactos Potenciales Relacionados al Proyecto                      |
| Tabla 9-3   | Pérdida de Potencial de Captura de Carbono en el AID                                 |
| Tabla 9-4   | Densidad y Volumen por Especies Maderables Comerciales y Potencialmente Comerciales  |
| Tabla 9-5   | Criterios de Valoración de Impactos  |
| Tabla 10-1  | Alcance de Monitores de Emisiones Vehiculares  |
| Tabla 10-2  | Límites para Emisiones de Vehículos Automotores                                      |
| Tabla 10-3  | Alcance de Monitores de Calidad de Aire Ambiental                                    |
| Tabla 10-4  | Límites Establecidos en Normas de Referencia de Calidad de Aire                      |
| Tabla 10-5  | Alcance de Monitores de Ruido Ocupacional  |
| Tabla 10-6  | Niveles de Exposición Permisibles en una Jornada de 8 Horas                          |
| Tabla 10-7  | Alcance de Monitores de Ruido Ambiental  |
| Tabla 10-8  | Niveles de Ruido para Áreas Residenciales y Comerciales                              |
| Tabla 10-9  | Alcance de Monitoreo de Vibraciones Ambientales                                      |
| Tabla 10-10 | Niveles de Vibraciones Según Tipo de Edificio y Frecuencia                           |
| Tabla 10-11 | Alcance de Monitoreo de Vibraciones Laborales  |
| Tabla 10-12 | Principales Cursos de Agua a lo Largo del Proyecto                                   |
| Tabla 10-13 | Normas Primarias de Calidad Ambiental para Aguas Naturales                           |
| Tabla 10-14 | Monitoreo de Suelo Asociado a Eventos de Derrame                                     |
| Tabla 10-15 | Cronograma General de las Actividades del PMA  |
| Tabla 10-16 | Ficha Técnica de la Muestra de Sujetos a Encuestar                                   |
| Tabla 10-17 | Muestra de Población a la que se Aplicó la Encuesta                                  |
| Tabla 10-18 | Listado de Actores Sociales Entrevistados  |
| Tabla 10-19 | Actividades Claves de Relacionamiento Comunitario Durante el Desarrollo del Proyecto |
| Tabla 10-20 | Estrategia de Relaciones Comunitarias, Según Grupo de Interés                        |
| Tabla 10-21 | Métodos de Resolución de Conflictos  |
| Tabla 10-22 | Rendición de Informes  |
| Tabla 10-23 | Medidas de Prevención de Riesgos   |
| Tabla 10-24 | Contenido de un Botiquín de Primeros Auxilios  |

- Tabla 10-25 Datos Sobre Extintores
- Tabla 10-26 Contactos para la Preparación del Plan de Contingencia
- Tabla 10-27 Información a Completar de Contactos Internos para la Activación del Plan de Contingencia
- Tabla 10-28 Normas Específicas sobre Indemnizaciones por Vías Públicas
- Tabla 10-29 Posibles Estrategias de Indemnización para el Reasentamiento de Población Afectada por el Proyecto
- Tabla 10-30 Calendario Propuesto del Plan de Acción de Indemnización
- Tabla 10-31 Costos del Plan de Manejo Ambiental
- Tabla 11-1 Impactos Ambientales de moderada y alta importancia generados por el Proyecto
- Tabla 11-2 Impacto Ambiental del Proyecto
- Tabla 11-3 Costo de la variación de la calidad del aire
- Tabla 11-4 Costo de la modificación del potencial de captura de carbono
- Tabla 11-5 Costo de la Pérdida de Bienestar debido a la modificación de los niveles de ruido y vibraciones
- Tabla 11-6 Costo de los cambios en la calidad del suelo
- Tabla 11-7 Valoración Económica de la modificación de la calidad de las aguas
- Tabla 11-8 Pérdida de cobertura vegetal
- Tabla 11-9 Pérdida de Potencial Forestal
- Tabla 11-10 Impactos sociales de moderada y alta importancia generados por el Proyecto
- Tabla 11-11 Impactos sociales generados por el Proyecto
- Tabla 11-12 Beneficios generados por cambios en la vialidad en fase de operaciones
- Tabla 11-13 Costos de afectaciones a terceros
- Tabla 11-14 Valoración de oportunidades laborales
- Tabla 11-15 Pérdida de atributos biofísicos y estéticos
- Tabla 11-16 Pérdida por modificación del tráfico vehicular
- Tabla 11-17 Ahorros generados por modificación del tráfico vehicular
- Tabla 11-18 Costo evitado por cambios en la accidentalidad en el transporte
- Tabla 11-19 Costos Estimados de las Medidas Correctoras

Tabla 11-20 VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Tabla 11-21 Flujo de Fondos Netos del Proyecto Línea 3 del metro