

Programa de Carreteras Resilientes de Honduras.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL PRELIMINAR.
CORREDOR TURÍSTICO, LA BARCA-EL PROGRESO - TELA-
LA CEIBA**

8 de septiembre de 2023

ÍNDICE

I. Introducción.....	7
II. Marco legal e institucional	8
2.1. Ley General del Ambiente, aprobada por Decreto No. 104-93.....	8
2.2. Reglamento General de la Ley del Ambiente, aprobado mediante Acuerdo No. 109-93.	9
2.3. Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), aprobado mediante Acuerdo 189-2009.	11
2.4. Normativa para el aprovechamiento de los recursos minerales inorgánicos	12
2.5. Normativa para el aprovechamiento del recurso hídrico del país	13
2.6. Normativa forestal, áreas protegidas y vida silvestre	16
2.7. Normativa en relación con la propiedad y uso de la tierra	16
2.8. Ley de promoción y desarrollo de obras públicas y de la infraestructura nacional.....	18
2.9. Ley del sistema nacional de gestión de riesgos (Decreto Legislativo 151-2009) 18	
2.10. Ley de municipalidades (Decreto Legislativo 134-90).....	18
2.11. Otra normativa de aplicación.....	19
2.11.1. Ley de cambio climático	19
2.11.2. Reglamento de aplicación de la convención CITES.....	19
2.11.3. Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras.....	19
2.11.4. Convenio RAMSAR.....	20

2.11.5. Ley de Patrimonio Cultural	20
2.11.6. Reglamento interior de la Secretaría de Infraestructuras y transportes	20
2.11.7. Ley de Igualdad de Oportunidades para la Mujer.....	20
2.11.8. Código civil de 1906	20
2.11.9. Código del trabajo	20
2.11.10. Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales	21
2.11.11. Reglamento de Salud Ambiental	21
2.12. Potenciales normas aplicables del BCIE	21
III. Información general.....	25
3.1. Descripción del proyecto, obra o actividad.....	25
3.1.1. Nombre del proyecto	25
3.1.2. Área del proyecto.....	25
3.1.3. Objetivo del proyecto	26
3.1.4. Área del proyecto.....	26
3.1.5. Giro de la empresa o actividad	27
3.1.6. Servicios o productos para prestar o fabricar	27
3.1.7. Coordenadas del proyecto	27
3.2. Identificación de normas y legislación a cumplir	27
3.3. Análisis de alternativas.....	28
3.3.1. Alternativa 0	28
3.3.1. Alternativa 1	29
3.4. Identificación de interesados y recopilación de información	30
IV. Descripción del proyecto	31
4.1. Situación actual de la infraestructura. Problemas y puntos críticos	31

4.1. Situación actual de la infraestructura. Problemas y puntos críticos de carácter ambiental	38
4.2. Descripción básica de la infraestructura.....	43
4.2.1. El Libramiento El Progreso	43
4.2.2. Tramo (La Barca - El Progreso)	43
4.2.3. Tramo (El Progreso – Tela)	44
4.2.4. Tramo (Tela – La Ceiba).....	44
4.2.5. Parámetros de diseño.....	45
4.2.6. Descripción de las obras	51
4.2.7. Equipo y maquinaria a utilizar	0
4.2.8. Mano de obra	0
4.2.1. Disposición de los desechos generados	2
4.2.2. Categoría ambiental.....	7
4.2.3. Descripción de las obras	8
4.2.4. Disposición de los desechos líquidos generados	8
V. Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto.....	9
5.1. Caracterización del medio abiótico.....	9
5.1.1. Clima y meteorología.....	9
5.1.2. Calidad del aire	10
5.1.3. Niveles de ruido.....	11
5.1.4. Geología	13
5.1.5. Orografía.....	16
5.1.6. Suelos, uso de suelo y capacidad de uso	17
5.1.7. Áreas de manejo forestal	21
5.1.8. Riesgo de incendios.....	21

5.1.9.	Riesgo de inundaciones	22
5.1.10.	Riesgo a deslizamientos	23
5.2.	Caracterización del medio biótico	25
5.1.	Caracterización del medio socioeconómico	31
5.1.1.	Departamento de Cortés	0
5.1.1.1.	Santa cruz de Yojoa	0
5.1.2.	Departamento de Yoro	1
5.1.2.1.	Santa Rita	1
5.1.2.1.	El progreso	2
5.1.2.1.	Yoro	3
5.1.2.1.	El Negrito	0
5.1.1.	Departamento de la Atlántida	0
5.1.1.1.	Tela	0
5.1.1.1.	Arizona	0
5.1.1.1.	Esparta	0
5.1.1.1.	La Masica	0
5.1.1.1.	San Francisco	0
5.1.1.1.	El Porvenir	0
5.1.1.1.	La Ceiba	1
VI.	Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales y sociales	0
6.1.	Identificación y definición de los factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto	0
6.2.	Identificación de las acciones susceptibles de producir impactos	1
6.3.	Identificación y definición de los efectos e impactos sobre el medio....	2

6.4.	Caracterización y valoración de impactos en la fase de construcción.	7
6.5.	Caracterización y valoración de impactos en la fase de explotación.	17
VII.	Plan De Mitigación Ambiental Y Social	21
7.1.	Medidas de carácter general	21
7.2.	Medidas para la protección de las aguas	21
7.3.	Medidas para la protección de los suelos	21
7.4.	Medidas para una gestión adecuada de residuos en obra	23
7.5.	Medidas para la protección de la vegetación	24
7.6.	Medidas para la protección de la fauna	26
7.7.	Medidas de protección sobre la población y la salud humana	26
7.8.	Medidas preventivas y correctoras sobre la actividad económica	27
7.9.	Medidas para la protección de la atmósfera	27
7.10.	Medidas preventivas y correctoras del cambio climático	28
7.11.	Medidas de mitigación compensatoria del cambio climático	29
7.12.	Medidas preventivas y correctoras sobre las aguas superficiales y subterráneas.	30
7.13.	Medidas de protección del paisaje	31
7.14.	Medidas de protección del patrimonio	31
7.15.	Implementación del PMA Y evaluación	32
7.15.1.	Objetivos	32
7.15.2.	Fases	32
7.15.3.	Metodología de control	33
7.15.4.	Tramitación de informes	33

7.15.5. Calendario de trabajo.....	33
7.15.6. Fase de construcción	34
7.15.7. Informes de la vigilancia ambiental.....	45
7.15.8. Fase de explotación	46
7.15.9. Informe Final Del Programa De Vigilancia Ambiental	47
VIII. ANEXOS	50
8.1. Tablas resumen de impactos y su valoración.....	50
8.2. Álbum Fotográfico	56

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge el estudio de impacto ambiental y social preliminar de tres tramos carreteros pertenecientes al Corredor Turístico (desde la zona conocida como La Barca, hasta La Ceiba) y el Libramiento de la Ciudad de El Progreso que en total suman aproximadamente 215.27 Km.

1. **La Barca - El Progreso.** El proyecto de ampliación a cuatro carriles de la Ruta 21 en la República de Honduras de 36.63 Km, inicia en la Aldea de La Barca, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, en el Departamento de Cortés, donde se localiza la estación 0+000, y se extiende hacia la cabecera municipal de El Progreso, en el Departamento de Yoro, donde finaliza aproximadamente en la estación 36+624.
2. **Libramiento - El Progreso.** El proyecto de libramiento de cuatro carriles de la ciudad de El Progreso es una construcción Green Field (nueva) y en un diseño anterior se estimaba en aproximadamente 15.97 km, iniciando en la estación 33+600 (Santa Rita RN-21) hacia la ciudad de El Progreso y conectando con la carretera CA-13 salida a San Pedro Sula (estación 5+500), llegando hasta la estación 6+500 en el llamado libramiento Sur y continuando con una nueva vía iniciando aproximadamente en esa estación, la cual se vuelve la estación 0+000 del llamado Libramiento Norte, hasta conectar con la carretera de El Progreso – Tela, en la estación 6+758.
3. **El Progreso - Tela.** El proyecto de ampliación a cuatro carriles de la Ruta CA-13 en la República de Honduras de aproximadamente 68.35 Km, inicia con el punto final del libramiento de la cabecera municipal de El Progreso, en el Departamento de Yoro, donde se localiza la estación 0+000, se extiende hacia el noreste pasando por el municipio de El Negrito, para luego alcanzar la tangente antes de llegar al poblado de El Triunfo, en la cabecera municipal de Tela, Departamento de Atlántida, donde finaliza aproximadamente en la estación 71+088.
4. **Tela - La Ceiba.** El proyecto de rehabilitación de dos carriles de la Ruta CA-13, República de Honduras, de aproximadamente 94.32 Km, inicia donde finalizan los 4 carriles de la vía El Progreso-Tela, aproximadamente en la estación 71+088, y finaliza en el Puente Cangrejal en La Ceiba, Departamento de Atlántida, aproximadamente en la estación 167+138.

II. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La Secretaría de Energía Recursos Naturales Ambiente y Minas (SERNA) es la autoridad estatal encargada de otorgar las autorizaciones ambientales correspondientes a proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de Honduras. La SERNA bajo el marco legal de la Ley General del Ambiente (Decreto No. 104-93 de fecha 30 de junio de 1993 y publicada en el Diario Oficial la Gaceta en fecha 30 de junio de 1993) otorga estas autorizaciones precedidas de una evaluación de impacto ambiental (EIA) con el fin de prevenir los posibles efectos negativos del entorno, generando en ese sentido medidas de protección ambiental que serán de obligatorio cumplimiento tanto en la fase de ejecución (construcción) como durante la vida útil del Proyecto y sus instalaciones e inclusive las medidas que haya que tomar para los efectos que pueda producir una vez finalizada la misma.

La SERNA utiliza como marco legal especial para la emisión de la correspondiente autorización ambiental lo siguiente:

2.1. Ley General del Ambiente, aprobada por Decreto No. 104-93

Es una ley marco que abarca todas las actividades que tienen relación con el medio ambiente, teniendo preeminencia sobre otras leyes que tienen injerencia en el manejo y protección de éste. Es de obligatoria aplicación en las evaluaciones de impacto ambiental (Artículo 6 de la Ley).

En el Artículo 7 de la referida Ley, se establece que el “Estado adoptará cuantas medidas sean necesarias para prevenir o corregir la contaminación del ambiente. A estos efectos se entiende por contaminación toda alteración o modificación del medio ambiente que pueda perjudicar la salud humana, tentar contra los recursos naturales o afectar los recursos en general de la nación. La descarga y emisión de contaminantes, se ajustará obligatoriamente a las regulaciones técnicas que a efecto emitan, así como a las disposiciones de carácter internacional, establecidas en convenios o acuerdos bilaterales o multilaterales por Honduras.”

La Ley declara de interés público: a) la protección de la naturaleza, incluyendo la preservación de las bellezas escénicas de la conservación y manejo de la flora y fauna y dictará las medidas necesarias para evitar las causas que amenacen su degradación o la extinción de las especies. b) la protección de los bosques contra incendios y las plagas forestales y las demás actividades nocivas que afecten el recurso forestal y el ambiente. c) la actividad tendiente a evitar la contaminación del aire por la presencia de gases perjudiciales, humo, partículas sólidas, materias

radioactivas y otros vertidos que sean perjudiciales a la salud humana, a los bienes públicos, a la flora y fauna, al ecosistema en general (Artículos 35, 47 y 59 de la Ley).

En el Artículo 52 de la Ley se ordena que las industrias por establecerse, susceptibles de contaminar el ambiente, se ubicarán en zonas que no dañen al ecosistema y a la salud humana. Asimismo el Artículo 54 de la Ley instruye que la descarga y eliminación de los desechos sólidos y líquidos de cualquier origen, tóxico y no tóxico solamente podrán realizarse en los lugares asignados por las autoridades competentes y de acuerdo con las regulaciones técnicas correspondientes; Adicionalmente los residuos sólidos y orgánicos provenientes de fuentes industriales serán técnicamente tratados para evitar alteración en los suelos, ríos, lagos, lagunas y en general en las Agua marítimas y terrestres, así como para evitar la contaminación del aire (Artículo 66 de la Ley).

La Ley establece que el Estado a través de la SERNA y la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud Pública vigilarán el cumplimiento de las leyes generales y especiales atinentes al saneamiento básico y contaminación del aire, agua y suelo, con el objeto de garantizar un ambiente apropiado de vida para la población (Artículo 74 de la Ley).

Norma en forma general lo relativo a Estudios de Impacto Ambiental, al Patrimonio Histórico, Cultural y Turístico, Cuencas Hidrográficas, Educación Ambiental, etc.

El Proyecto deberá acatar lo establecido en los artículos de la Ley General de Ambiente que a continuación se enuncia en forma de resumen:

Artículos:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 43, 45, 47, 52, 54, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 100 y 102.

2.2. Reglamento General de la Ley del Ambiente, aprobado mediante Acuerdo No. 109-93.

La normativa establecida en el Reglamento es de obligatoria aplicación en toda actividad que sea potencialmente dañina o que contamine o degrade el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación realizada entre otras por personas privadas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Por lo que en los artículos 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10 y 12 se considera que en toda actividad que sea potencialmente perjudicial al medio ambiente se deberá realizar un EsIA (de forma obligatoria), en el cual se contemplen medidas de protección al ambiente, recursos naturales y socioculturales.

Según lo establece de forma particular el artículo 3 del Reglamento, Ambiente es: "el conjunto integrado por los recursos naturales, culturales y el espacio rural y

urbano, susceptible de ser alterado por factores físicos, químicos, biológicos y de cualquier otra naturaleza, provocados por la naturaleza o por las actividades humanas, que puedan afectar, directa o indirectamente las condiciones de vida del hombre y el desarrollo de la sociedad" y por Contaminación del Ambiente se entiende que es "Toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales, culturales, étnicos o afectar los recursos en general de la nación."

El Artículo 5 del Reglamento indica entre otros aspectos que: "...El propietario de cualquier inmueble dispondrá de él, aprovechando racionalmente los recursos que comprenda y sin contaminar ni degradar el ambiente. De lo contrario, además de las sanciones que establece la Ley y el Reglamento, podrá ser objeto de expropiación forzosa."

El Reglamento en el Artículo 8 declara de interés público y por lo tanto obligatorio, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), la cual deberá sujetarse al ordenamiento jurídico vigente en materia ambiental, de recursos naturales y de protección a la salud humana, y deberá ofrecer las medidas de protección del ambiente, de los recursos naturales y el aspecto socio cultural, las que deberán ser de obligatorio cumplimiento para el Proyecto durante la vida útil de sus instalaciones inclusive debe considerarlas una vez finalizada la misma.

Asimismo, el Reglamento contempla que la protección, conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales son de interés social y que el aprovechamiento de los recursos no renovables debe llevarse a cabo previniendo los efectos negativos.

Los artículos 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 y 74 del referido Reglamento se refieren a la protección del patrimonio histórico cultural y recursos turísticos y que corresponde a la Secretaría de Cultura a través del IHAH realizar las acciones necesarias para mantener estos recursos.

Los artículos 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 y 83 establecen que corresponde a la Secretaría de Estado en Despacho de Salud Pública vigilar el cumplimiento de las leyes generales en cuanto a saneamiento básico y contaminación del aire, agua y suelos, con el objeto de garantizar un ambiente apropiado de la vida para la población.

En cuanto a la inspección y vigilancia del Proyecto, los artículos 84, 85, 86, 87 del Reglamento consideran que las autoridades competentes en materia ambiental deben ejercer vigilancia sobre las actividades que se califiquen como potencialmente contaminantes o degradantes para el medio ambiente.

El Reglamento en los artículos 103, 104, 105, 106 y 107 explica que toda acción que infrinja la legislación ambiental vigente constituirá delito o infracción administrativa enumerando algunas acciones que son consideradas como constitutivas de éstos, con sus respectivas sanciones o multas a quien incurra en dichos delitos o infracciones.

De no cumplir los requerimientos ambientales establecidos por la SERNA, el Proyecto en primera instancia se le aplicará una multa que es establecida por la SERNA, en caso que el daño ambiental sea de gran impacto se le puede aplicar el Código Penal (Decreto No. 144-83), en lo referente al Artículo 181-A que establece: "Artículo 181-A: Quien contamine la totalidad o parte del territorio nacional, incluyendo las Agua, con desechos, desperdicios, basuras o sustancias traídas del extranjero que produzcan o sean susceptibles de producir daños a la salud de las personas o al ecosistema será sancionado con reclusión de seis (6) a doce (12) años y multa de cien mil (L.100,000.00) a quinientos mil (L. 500,000.00)".

El Decreto 59-97 de fecha 8 de mayo de 1997, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 10 de junio de 1997 y vigente a partir de dicha publicación, ha derogado los artículos de los delitos contra el medio ambiente que contemplaba el Código Penal.

2.3. Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), aprobado mediante Acuerdo 189-2009.

El Proyecto debe cumplir con el SINEIA a fin de adoptar las medidas para prevenir daños al ambiente y a los recursos naturales, identificando los impactos y riesgos ambientales que puedan producir algún grado de contaminación ambiental, tomando en cuenta la escala de los impactos y su significancia y, como consecuencia de ello, establecer un Plan de Gestión Ambiental encaminado a prevenir y corregir la posible contaminación ambiental y así lograr un equilibrio ecológico.

En aplicación al Artículo 41 del SINEIA, el Proyecto deberá para garantizar la cobertura de los riesgos o impactos ambientales identificados en el proceso del EIA, presentar una garantía la cual podrá tener la modalidad de: a) depósito en el fondo de garantía o b) la contratación de un seguro ambiental.

Las acciones de control y seguimiento del Proyecto quedarán definidas en las medidas de mitigación establecidas en la Licencia Ambiental respectiva. Si durante el proceso de seguimiento y control se detectarán nuevos impactos ambientales no considerados durante el proceso de EIA, el Proyecto deberá proceder a realizar las medidas de mitigación, control, compensación, y cualquier

otra actividad necesaria que le dicte la Dirección de Control Ambiental de la SERNA (Artículos 71 y 72 del SINEIA).

El Proyecto deberá acatar lo establecido en los artículos del SINEIA que a continuación se enuncian en forma de resumen:

Artículos: 12, 13, 14, 15, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 108, 109 y 110, los cuales contemplan las obligaciones que deben cumplir los proyectos que iniciarán actividades siendo estas entre otras la de llevar a cabo el Plan de Gestión Ambiental de la obra o actividad, basado en el documento de evaluación de impacto ambiental, lo que establezca la Dirección de Evaluación y Control Ambiental (DECA) y las Unidades Municipales Ambientales (UMAs) determinen. Asimismo el SINEIA ordena a través de los artículos antes referidos que todo proyecto, obra o actividad público o privada, debe tener una licencia ambiental antes de iniciar su ejecución, debiendo seguir los siguientes pasos: a) categorización del proyecto, por medio de la Tabla de Categorización Ambiental; b) Evaluación Ambiental Inicial y valoración de la significancia del impacto ambiental mediante los instrumentos correspondientes; c) pago de la tarifa por expedición de la Licencia Ambiental; d) publicación de la intención de realizar el proyecto y d) presentación de la solicitud de la licencia ambiental.

2.4. Normativa para el aprovechamiento de los recursos minerales inorgánicos

En virtud que el Proyecto realizará actividades de explotación de canteras, deberá cumplir con lo establecido en:

i) Ley General de Minería, (la "Ley") aprobada mediante Decreto No. 238-2012, la cual tiene por objeto normar las actividades mineras y metalúrgicas en Honduras, en tal virtud es de orden público, interés general y de aplicación obligatoria.

La Ley establece en el artículo 88 que: "Corresponde a la Autoridad Minera proveer, desarrollar, evaluar, y dar seguimiento a través de programas y acciones institucionales, el aprovechamiento nacional y responsable de los recursos mineros que realice la pequeña minería y la minería artesanal."

Los artículos relacionados con el Proyecto son: 8, 9, 86, 87, 88, 90 y 91, los cuales establecen los tipos de permisos mineros que un proyecto debe obtener dependiendo de la sustancia a extraer siendo estos: metálicos, no metálicos, de gemas o piedras preciosas.

ii) Reglamento de la Ley General de Minería, aprobado mediante Acuerdo No. 042-2013, el cual constituye el conjunto de disposiciones reglamentarias a que deben sujetarse las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, que desarrollen actividades mineras y metalúrgicas en el territorio nacional. Las normas establecidas en este Reglamento son de aplicación general y de carácter obligatorio. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 39, 40, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 y 60, los cuales se refieren al proceso y requisitos de obtención de un permiso minero de extracción no metálico, el cual es otorgado de forma exclusiva por la autoridad municipal, debiendo el Proyecto cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 40, asimismo el Proyecto debe utilizar métodos que prevengan, mitiguen o compensen los posibles impactos producidos al suelo, al agua, al aire, biodiversidad y las concesiones y poblaciones colindantes, cumpliendo con los Planes de Gestión Ambiental, y acatando las normas técnicas de calidad de agua, aire y el correcto manejo de los desechos sólidos, cumplir con la normativa de protección a la higiene y salud ocupacional de los trabajadores del Proyecto.

2.5. Normativa para el aprovechamiento del recurso hídrico del país

El recurso hídrico del país estaba regulado por la Ley de Aprovechamiento de Agua Nacionales (Decreto 137-27 de fecha 9 de abril de 1927), pero debido a que este ordenamiento jurídico relativo al régimen general de Agua data de 1927, su contenido, además de estar orientado a determinadas aplicaciones, planteaba condicionamientos jurídicos que estaban plenamente rebasados, por lo que existió la necesidad de un nuevo ordenamiento que se ajustará a la actualidad jurídica, social, económica y ambiental del país.

De lo anterior surge la Ley General de Agua (Decreto 181-2009 de fecha 24 de agosto de 2009, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 14 de diciembre de 2009), la cual establece en su Artículo 2.-TITULARIDAD DE GESTIÓN.- "El uso, explotación, desarrollo, aplicaciones y cualquier forma de aprovechamientos del recurso hídrico, así como la explotación o aprovechamiento de los ecosistemas y recursos relacionados al mismo, serán administrados por el Estado a través de la Autoridad del Agua conforme lo señala esta Ley y otras leyes vinculadas. Corresponde al Gobierno Central la titularidad de la administración de las Agua, sus bienes y derechos asociados". Asimismo, la referida Ley General de Agua establece en su Capítulo I- ORGANIZACIÓN, en el Artículo 7.-RESPONSABILIDAD SECTORIAL. "Corresponde a la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) la conducción y dirección sectorial de los recursos hídricos...".

Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable. Aprobada mediante Acuerdo Ejecutivo N° 084 del 31 de julio de 1995, emitido por el presidente de la República a través de la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud, cuyo objetivo es proteger la salud pública mediante el establecimiento de los niveles adecuados o máximos que deben tener aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento de agua.

Estas Normas Técnicas son de cobertura nacional y su vigilancia por disposición de la ley corresponde a la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud, quien en el ejercicio de sus funciones puede auxiliarse de otros órganos públicos del sector.

Existe un Comité Técnico Nacional de la Calidad del Agua conformado por las Instituciones siguientes: Secretaría de Estado en el Despacho de Salud; El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA); DECA/SERNA/CESCCO; División Municipal de Aguas (DIMA); Secretaría de Estado en los Despachos de Agricultura y Ganadería; Asesoría de OPS/OMS.

Código de Salud. Aprobado mediante Decreto Legislativo N° 65-91 del 28 de mayo de 1991, este es el cuerpo legal primario que regula lo referente a la salud, considerada esta como un estado de bienestar integral, biológico, psicológico, social y ecológico y como un derecho humano inalienable. Conforme al mismo, es la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud a la que corresponde la definición de la política nacional de salud, la normalización, planificación y coordinación de todas las actividades públicas y privadas en el campo de la salud.

Entre su normativa particular regula aspectos conducentes a la protección y promoción de la salud, el saneamiento del medio ambiente, del agua, de las aguas pluviales, de la disposición final de las aguas negras y pluviales, de los residuos sólidos, de los alimentos y bebidas, de la salud ocupacional, de las sustancias peligrosas, de la protección sanitaria internacional, y otros temas propios de la materia.

El Código de Salud establece en el tema de agua, que las autoridades correspondientes del suministro de agua potable velarán por la conservación y control de la cuenca y de la fuente de abastecimiento, con el fin de evitar su contaminación por cualquier causa.

El Reglamento General de Salud Ambiental. Este ordenamiento legal aprobado mediante Acuerdo Ejecutivo emitido por el presidente de la República en fecha 11 de junio de 1997, reglamenta el Código de Salud y tiene como finalidad desarrollar el conjunto de reglas para hacer efectivo el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Código.

Como toda reglamentación, su observancia es obligatoria y de carácter general, y reglamenta aspectos en materia de Saneamiento de Medio Ambiente: del agua, aguas pluviales, disposición final de las aguas pluviales, negras, servidas y excretas, del aire y su contaminación, de los residuos sólidos, de las edificaciones; de la salud ocupacional; de la seguridad industrial; de la protección sanitaria internacional; procedimiento en las actuaciones de las autoridades de salud; entre otros.

Principalmente establece que, las cuencas de drenaje, áreas de infiltración y sitios de captación y extracción de todo suministro de agua para consumo humano, deberán tener algún sistema de protección que evite su contaminación o agotamiento. La entidad encargada del sistema de abastecimiento y la Municipalidad correspondiente velarán por la protección y el manejo de la cuenca y de la fuente.

Ley Marco del Sector Agua y Saneamiento. Esta Ley fue aprobada bajo Decreto No. 118 del 2003. Establece las normas aplicables a los servicios de agua potable y saneamiento en el territorio nacional, como instrumento básico en la promoción de la calidad de vida en la población y afianzamiento del desarrollo sostenible como legado generacional.

Entre los objetivos que se persiguen con esta Ley, destacan los siguientes: a) promover la ampliación de la cobertura de los servicios de agua y saneamiento; b) asegurar la calidad del agua y potabilidad, garantizando que su consumo sea saludable; c) establecer el marco de gestión ambiental, para la protección y preservación de las fuentes de agua, y el manejo y descargas de efluentes; d) establecer los criterios para la valoración de los servicios, los esquemas tarifarios y mecanismos de compensación y solidaridad social; e) fortalecer el ordenamiento y gobernabilidad en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento; f) establecer las condiciones de regulación y control técnico de la actividad de quienes construyen u operan los sistemas; g) establecer mecanismos para la prestación de los servicios en el área rural; h) promover la participación de los ciudadanos por medio de las Juntas Administradoras de Agua (JAA) y otras formas organizativas de la comunidad, en la prestación de los servicios; y, i) promover la operación eficiente de los sistemas por parte de los usuarios.

Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario. El Acuerdo Ejecutivo No. 058 de fecha 9 de abril de 1996 emitido por el presidente de la República a través de la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud Pública, que contiene las Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y alcantarillado sanitario; y, fomentar la creación de programas de minimización de desechos, la instalación de sistemas

de tratamiento y disposición de aguas residuales, para reducir la producción y concentración de los contaminantes descargados al ambiente.

Las aplicaciones de estas normas técnicas corresponden a las Secretarías de Estado en el Despacho de Salud, la Secretaría de Estado en el Despacho de Recursos Naturales, Ambiente y Minas y a la Secretaría de Estado en el Despacho del Interior y Población su observancia es obligatoria en todo el territorio de la República de Honduras.

2.6. Normativa forestal, áreas protegidas y vida silvestre

El Proyecto debe acogerse a lo establecido en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto No. 98-2007), en lo referente a la protección de los recursos del país que existen en las áreas forestales y racionalización de su aprovechamiento, asimismo en lo referente a la conservación de suelos y Agua y protección de márgenes fluviales y lacustres en que participa la Administración Forestal del Estado, en el estudio y ejecución de proyectos de ordenación hidrológica, regulación de caudales, restauración de bosques, conservación de suelos forestales.

El Proyecto deberá apegarse a la normativa forestal actual, la cual abarca el manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre y tomar en consideración lo reglamentado en:

- i) El Reglamento General de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Acuerdo Ejecutivo Número 031-2010, de fecha 31 de agosto de 2010, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 16 de octubre de 2010). En relación con lo establecido en los artículos 183, 184, 185, 256, 257, 281, los cuales establecen lo referente al aprovechamiento forestal no comercial, la protección forestal, reforestación como medidas reparadoras.
- ii) El Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Acuerdo Ejecutivo Número 921-97, de fecha 30 de diciembre de 1997, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 25 de septiembre de 1999). Normativa en relación a la Fauna y Flora Terrestre y Acuática.

2.7. Normativa en relación con la propiedad y uso de la tierra

El Proyecto debe cumplir la normativa siguiente:

- i) Ley de Ordenamiento Territorial (Decreto Ley No.180-03, de fecha el 30 de octubre del 2003, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 30 de diciembre de 2003) en lo referente a que el ordenamiento territorial se constituye en una política

de Estado que incorporado a la planificación nacional, define el reglamento territorial y otros conceptos de suma importancia como desarrollo sostenible, gestión integral estratégica y recurso natural, enumeran los fundamentos de la Planificación Nacional y del Ordenamiento Territorial y las competencias de los Gobiernos Municipales de conformidad con esta ley. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 1, 2, 3, 5 y 27, los cuales establecen que es la sostenibilidad del desarrollo equilibrado: a) el crecimiento y la dinámica económica, b) la evolución social armónica, incluyente y equitativa, c) la preservación del ambiente, buscando la transformación productiva con el uso racional y la protección de los recursos naturales, de tal forma que se garantice su mejoramiento progresivo, sin deteriorar o amenazar el bienestar de las futuras generaciones; la aplicación de los servicios ambientales en forma equitativa y real como resultado de la valoración de sus costos y beneficios.

ii) Ley de Propiedad (Decreto No. 82-2004, de fecha 28 de mayo de 2004), en lo referente al Procedimiento Catastral, la Vista Pública Administrativa con el propósito de exhibir al público toda la información catastral levantada en una zona determinada del país y al proceso de regularización de la propiedad inmueble para pueblos indígenas y afro hondureños, en particular en el caso que el Estado autoriza cualquier tipo de explotación. Los artículos relacionados con el Proyecto son: Del Capítulo II los artículos 55, 60, 61, 64, 65, 66, 67 y 68, los cuales contemplan la obligatoriedad que toda propiedad inmueble que se encuentre dentro del territorio nacional deber estar catastrada y desarrolla el proceso de levantamiento catastral registral que debe seguir un predio que no esté catastrado, el cual es el conjunto de actividades jurídicas, técnicas y administrativas orientadas a obtener de forma sistemática la información precisa rápida y descriptiva de todos los predios a nivel nacional.

iii) Ley de Reforma Agraria (Decreto No. 170-74, de fecha 30 de diciembre de 1974). El Proyecto deberá considerar la Ley de Reforma Agraria en relación a los predios que quedan excluidos para los fines de la reforma agraria y de la recuperación de tierras dadas en arrendamiento por el INA cuando el Poder Ejecutivo las necesite para una obra de necesidad o utilidad pública. Artículos relacionados con el Proyecto son: 13 y 19, los cuales determinan la excepción de las tierras rurales que son susceptibles de ser destinadas a la reforma agraria siendo una de estas excepciones las que se destinen para fines específicos de importancia prioritaria para la economía nacional.

2.8. Ley de promoción y desarrollo de obras públicas y de la infraestructura nacional

Esta ley complementa la Ley de Contratación del Estado ya que está orientada a conceder autoridad al Estado para contratar servicios y otorgar concesiones; en su artículo 3, esta ley establece que los servicios públicos deben prestar atención al uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo en su artículo 9 al reglamento ambiental en las cláusulas requeridas en los contratos para servicios gubernamentales; adicionalmente establece en su artículo 14 que las municipalidades consideren el impacto ambiental en sus contratos y concesiones y que consulten con MI AMBIENTE antes de hacer una contratación.

2.9. Ley del sistema nacional de gestión de riesgos (Decreto Legislativo 151-2009)

Es la Ley que regula entre otros aspectos el tema de la organización y aplicación de la política de gestión de riesgos en el país, procurando que el país cuente y desarrolle la capacidad de prevenir y disminuir los riesgos de potenciales desastres, además, de prepararnos, responder y recuperarnos de los daños reales provocados por los fenómenos naturales que nos impacten o por aquellos generados por las actividades humanas, mediante un marco interinstitucional en donde se definen, planifican y ejecutan todas las acciones relacionadas con la prevención, adaptación al cambio climático y a otro tipo de eventos, manejo financiero del riesgo de desastres, preparación permanente y efectiva, la asistencia de ayuda humanitaria en caso de desastres y emergencia, a la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas por desastres.

2.10. Ley de municipalidades (Decreto Legislativo 134-90)

Aprobada mediante Decreto Legislativo No. 134-90 del 29 de octubre de 1990, establece todo lo concerniente al Régimen de Municipalidades. Esta ley regula todo lo referente a la creación, autonomía, organización, funcionamiento y fusión de los Municipios. Regula lo referente a las atribuciones de cada Municipalidad desarrollando conforme a los parámetros de la legislación nacional el Principio de la Autonomía Municipal, destacando la posibilidad de la libre elección de sus autoridades locales, la libre administración de sus bienes y recursos y decisiones propias, la planificación, organización y administración de los servicios públicos municipales y la facultad de crear su propia estructura administrativa.

Conforme la ley, la Municipalidad como órgano de gobierno y de administración existe para lograr el bienestar de los habitantes, promover su desarrollo integral y la preservación del medio ambiente. Artículo 13 (Según reforma por Decreto 48-91)

“Las municipalidades tienen las atribuciones siguientes: Protección de la ecología, del medio ambiente y promoción de la reforestación”

Artículo 14 “La Municipalidad es el órgano de gobierno y administración del Municipio y existe para lograr el bienestar de los habitantes, promover su desarrollo integral y la preservación del medio ambiente, con las facultades otorgadas por la Constitución de la República y demás leyes; serán sus objetivos los siguientes:

- Proteger el ecosistema municipal y el medio ambiente.
- Utilizar la planificación para alcanzar el desarrollo integral del municipio.
- Racionalizar el uso y explotación de los recursos municipales, de acuerdo con las prioridades establecidas y los programas de desarrollo nacional.

2.11. Otra normativa de aplicación

2.11.1. Ley de cambio climático

Aprobada por Decreto No. 297-2013. Esta ley establece los principios y regulaciones necesarios para planificar, prevenir y responder de manera adecuada, coordinada y sostenida a los impactos que genera el cambio climático en el país, mediante la adopción de prácticas orientadas a reducir la vulnerabilidad ambiental y mejorar la capacidad de adaptación, que permitan desarrollar propuestas de prevención y mitigación de los efectos producidos por el cambio climático.

2.11.2. Reglamento de aplicación de la convención CITES

Aprobado por el Acuerdo 966-03 (20 de abril de 2004). En caso de encontrarse especies que estén contenidas en el listado de CITES dentro del área de influencia de los proyectos, se deberá de pedir un dictamen sobre la viabilidad del proyecto ante ICF/Mi Ambiente.

2.11.3. Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras.

Aprobado por Acuerdo 921-97 (25 de septiembre de 1999). En caso de que el proyecto se encuentre dentro o al borde de un área protegida se obtendrá el dictamen sobre la viabilidad del mismo emitido por ICF y se solicitará los permisos para aprovechamiento no comercial de madera, si fuese necesario.

2.11.4. Convenio RAMSAR

Acuerdo Ejecutivo 12-DT-2007. Ratificado el 18 de junio del 2007. En caso de realizarse proyectos en sitios RAMSAR se solicita dictamen sobre viabilidad del proyecto ante ICF/Mi Ambiente. Se deberá aplicar el protocolo de la OP 4.04.

2.11.5. Ley de Patrimonio Cultural

Decreto 81-84, Artículo 1, estipula "hacer efectiva la defensa, conservación, reivindicación, rescate, restauración, protección, investigación, divulgación, acrecentamiento y trasmisión a las generaciones futuras de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación en todo el territorio nacional y en las aguas jurisdiccionales." Se debe obtener opinión y permisos necesarios en caso de hallazgos culturales al Instituto de Antropología e Historia de Honduras. También aplicar Protocolo de la OP 4.11 incluido en este PGAS.

2.11.6. Reglamento interior de la Secretaría de Infraestructuras y transportes

Acuerdo 310-1978. Los proyectos de caminos se diseñan en base a las especificaciones técnicas emitidas por este reglamento.

2.11.7. Ley de Igualdad de Oportunidades para la Mujer

Decreto No 34-2000. Elimina todo tipo de la discriminación hacia la mujer y obtener igualdad de los hombres y mujeres ante la ley.

2.11.8. Código civil de 1906

Decreto No 76 del 19 de enero de 1906. Se realizan los trámites correspondientes para obtener los permisos de servidumbre cuando se requiera.

2.11.9. Código del trabajo

Decreto 189 (15 de Julio de 1959). Obedecer la normativa y acatar las normas para la contratación de trabajadores en las obras por contratistas y pobladores locales.

2.11.10. Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales

Acuerdo Ejecutivo N° STSS-001-02. Obedecer el reglamento y exigir a los contratistas su cumplimiento para lograr la seguridad e higiene para el desarrollo de actividades, y que se apliquen los criterios de seguridad e higiene en las labores de construcción de los proyectos.

2.11.11. Reglamento de Salud Ambiental

Decreto 65 (1991). Establecer principios y regulaciones necesarios para la planificación, prevención y respuesta de la manera más adecuada, coordinada y sostenida a los impactos que genera el cambio climático en el país.

2.12. Potenciales normas aplicables del BCIE

Se incluyen a continuación un conjunto de normas provenientes del BCIE, las de **Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social** en qué modo se relaciona con la normativa ya descrita, en la medida en que a continuación se explica, y que en ocasiones implica un grado de protección ambiental mayor.

Normativa Vinculada	Nacional	Comparativa entre normativas
Ley de Municipalidades y su Reglamento.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND41, ND5 y ND6 y la Política Ambiental y Social, promover el desarrollo integral social y la preservación del medio ambiente.
Ley de Ordenamiento Territorial y su Reglamento.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND4, ND5, ND6, ND7 y ND8 y la Política Ambiental y Social, la contribución en asegurar el bienestar de la ciudadanía, por medio en este caso lo hace el BCIE, a través del SIEMAS, haciendo de conocimiento público los estudios ambientales y los Planes de Acción Ambiental y Social.

Normativa Vinculada	Nacional	Comparativa entre normativas
Ley General del Ambiente y su Reglamento.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND3, ND4 y ND6 y la Política Ambiental y Social, el conservar el medioambiente de forma adecuada para proteger la salud de las personas.
Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA).		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1 y ND6 y la Política Ambiental y Social, el conservar el medio ambiente por medio de una EIA, para prevenir los posibles efectos negativos a este recurso, lo cual el BCIE lo lleva a cabo a través del SIEMAS.
Ley Forestal de las Áreas Protegidas y la Vida Silvestre.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND3, ND4, ND6, ND7 y ND8 y la Política Ambiental y Social, gestionar el recurso forestal, vida silvestre y áreas protegidas, para lograr su conservación, protección, restauración, aprovechamiento y fomento, consiguiéndose un desarrollo sostenible, de acuerdo a un interés social, económico, ambiental y cultural del país.
Ley General de Minería.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND3, ND6, ND4, ND6 y ND8 y la Política Ambiental y Social, regular las actividades mineras y metalúrgicas, consiguiendo un aprovechamiento técnico y racional de los recursos minerales mediante la EIA, que en este caso es por medio del SIEMAS, así como el BCIE se compromete con la adopción de lineamientos que garanticen la adecuada gestión ambiental y social de sus operaciones.
Ley de Cambio Climático.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como

Normativa Vinculada	Nacional Comparativa entre normativas
	<p>ser las ND1, ND3 y ND6 y la Política Ambiental y Social, establecer regulaciones necesarias para planificar, prevenir y responder de manera adecuada, coordinada y sostenida a los impactos que genera el cambio climático en Honduras, lo cual se hace a través de la EIA, por medio del SIEMAS y así como por medio de un Sistema de Gestión Ambiental y Social, como ser el Mecanismo de Atención a Denuncias, Quejas o Reclamos con el que cuenta el BCIE.</p>
<p>Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras.</p>	<p>La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND3, ND4, ND6, ND7 y ND8 y la Política Ambiental y Social, el promover y desarrollar, oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales, por medio de un SGAS, así como el BCIE cuenta con un Sistema de Responsabilidad Ambiental y Social Corporativa.</p>
<p>Ley General de Aguas.</p>	<p>La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND3, ND4 y ND6 y la Política Ambiental y Social, el establecer los principios y regulaciones aplicables al manejo adecuado del recurso agua para la protección, conservación, valorización y aprovechamiento del recurso hídrico para propiciar la gestión integrada de dicho recurso a nivel nacional, lo cual es un componente que se evalúa en la EIA, en este caso el BCIE lo hace por medio del SIEMAS y en las normas de desempeño donde se hace énfasis en buscar alternativas para reducir o evitar la contaminación generada por las actividades del proyecto y el promover un uso más sostenible de los recursos.</p>
<p>Ley del Patrimonio Cultural.</p>	<p>La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas</p>

Normativa Vinculada	Nacional	Comparativa entre normativas
		de desempeño, como ser las ND1, ND6, ND7 y ND8 y la Política Ambiental y Social, el objetivo de Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y apoyar su conservación, así como fomentar una distribución equitativa de los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.
Ley de Igualdad de Oportunidades para la Mujer.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser la ND2 y la Política Ambiental y Social, la Eliminación de todo tipo de la discriminación hacia la mujer y obtener igualdad de los hombres y mujeres ante la ley.
Ley del Sistema Nacional De Gestión De Riesgos.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser las ND1, ND2, ND6 y la Política Ambiental y Social, el garantizar la seguridad de los bienes materiales, recurso natural y el garantizar el bienestar del ser humano por medio de herramientas como el SGAS, el SIEMAS, así como por medio de condiciones de trabajos justas e iguales para los trabajadores que sean partícipes del proyecto a ejecutar.
Código del Trabajo.		La correspondencia con la normativa presente es que buscan tanto las Normas de desempeño, como ser la ND2 y la Política Ambiental y Social, el garantizar la seguridad de los trabajadores por medio de condiciones seguras, con su EPP correspondiente para las actividades a realizar, así como un entorno seguro donde el personal pueda trabajar para evitar incidentes y/o accidentes.

Tabla 1. Aplicación de las de las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social en comparación a otras normativas. Fuente: Elaboración propia

III. INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se describen los medios físicos, biótico y socio-económico en los que se llevarán a cabo las actuaciones. Esta caracterización del medio será de suma importancia a la hora de prever las alteraciones que se pueden producir y representa una fuente de datos que permitirá evaluar la magnitud de estas para así poder aplicar medidas más adecuadas según sean las características del territorio.

3.1. Descripción del proyecto, obra o actividad

3.1.1. Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es: Acompañamiento Técnico en la Formulación del "Programa de Carreteras Resilientes de Honduras", Paquete III: Corredor Turístico, La Barca- La Ceiba y Libramiento El Progreso.

En la siguiente figura se observa el ámbito de estudio del proyecto:



Figura 1. Ámbito de estudio de la carretera. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Área del proyecto

Este EIAS preliminar se refiere a los cuatro tramos que conforman el proyecto, y que atraviesan los departamentos de Cortés, Yoro y Atlántida; y por extensión a los

municipios de Santa Cruz de Yojoa, Santa Rita, El Progreso, El Negrito, Tela, Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco, El Porvenir y La Ceiba. Extendiéndose a lo largo de 217.02 kilómetros distribuidos en 4 tramos que se localizan en la región centro-norte del país.

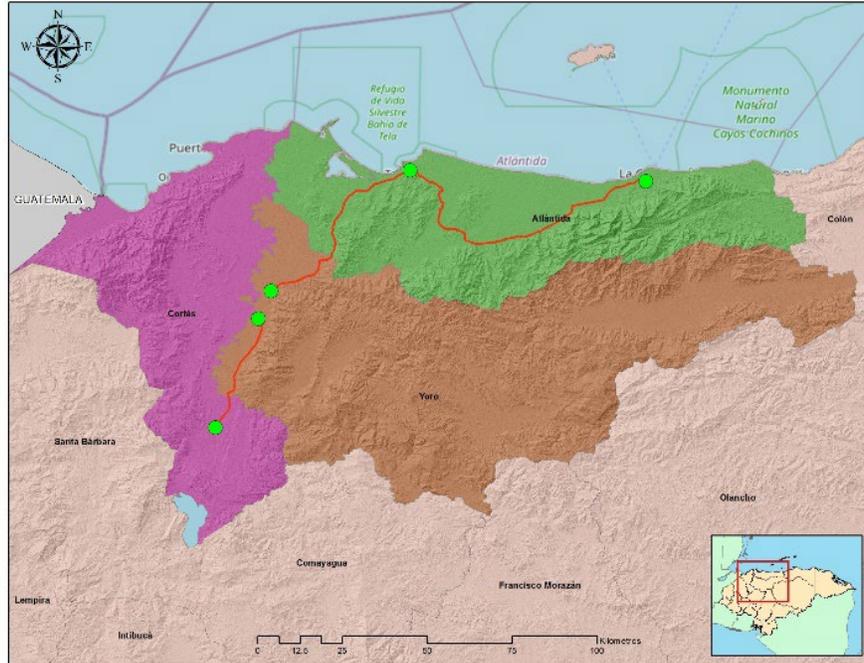


Figura 2. Ubicación del área de influencia directa. Fuente: elaboración propia.

Se incluyen un conjunto de planos al final del documento en los que se puede observar el área del proyecto y su entorno.

3.1.3. Objetivo del proyecto

Mejoramiento de la carretera La Barca – El Progreso – Tela – La Ceiba, incluyendo el Libramiento El Progreso con el objetivo de obtener ahorros en tiempo y operación vehicular del transporte de carga para potenciar las importaciones y exportaciones a nivel regional e internacional, facilitar el transporte de bienes, servicios y pasajeros con el subsecuente incremento de la productividad y desarrollo local y nacional.

3.1.4. Área del proyecto

Al tratarse de una infraestructura lineal, en este caso se indica la longitud del proyecto, 215.27 km.

Se incluyen un conjunto de planos al final del documento en los que se puede observar el área del proyecto y su entorno.

3.1.5. Giro de la empresa o actividad

El proyecto consiste en el mejoramiento de una carretera existente. Se trata por tanto de una obra y no de una actividad.

Dicho proyecto se puede categorizar de acuerdo con la clasificación del Acuerdo Ministerial N.º 705-2021 de fecha 10 de mayo de 2021.

Sector	Subsector	Actividad	Categoría
10. Infraestructura, Construcción y Vivienda	A. Infraestructura	003. Construcción de carreteras pavimentadas	4 (>100 km)

Tabla 2. Categorización del proyecto. Fuente: En base al Acuerdo Ministerial N° 705-2021.

3.1.6. Servicios o productos para prestar o fabricar

No procede. Se trata de una obra y no de una actividad.

3.1.7. Coordenadas del proyecto

Por tratarse de una infraestructura lineal, se ofrecen las coordenadas en el sistema de referencia UTM WGS-84 16N de los puntos de inicio.

3.2. Identificación de normas y legislación a cumplir

Anteriormente se ha hecho referencia la marco legal e institucional. El mismo se complementa con el resto de las normas y legislación a cumplir:

- Todos los trabajos por realizar y los materiales a utilizar en la obra deberán cumplir con las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes, CR-2010, las notas indicadas en los planos constructivos, así como con las siguientes publicaciones:
- Especificaciones Estándar para puentes de Carretera edición 17, A.A.S.H.T.O. 2002.
- Especificaciones para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD, 8va edición, 2017.
- División 1-A Diseño Sísmico de A.A.S.H.T.O. 2002.

- Especificaciones Especiales del Proyecto.
- Manual de carreteras de la Republica de Honduras
- Código Hondureño de Construcción, 2010
- Reglamento Especial para la Protección y Mantenimiento de Obras contra Inundaciones, 2020
- Reglamento General De La Ley Forestal, Áreas Protegidas Y Vida Silvestre, 2010
- Circulares de Ingeniería Hidráulica de la Administración Federal de carreteras de Estados Unidos, Departamento de transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI): HEC N°11, HEC N°14, HEC N°18, HEC N°20, FHWA HI-96-031, 1195, 3° edición, HEC N°20, FHWA HI-96-032, 1995, 2° edición, HEC N° 23, FHWA HI-97-030, 1997, HDS-1, HDS-2, HDS-4, HDS-5, entre otras.
- Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras con enfoque de gestión de riesgo y seguridad vial (SIECA, Edición 2011).
- Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA, 2014)
- Estándares para materiales y pruebas ASTM. aplicables.

3.3. Análisis de alternativas

Identificados los principales objetivos del proyecto a continuación se expone el análisis de alternativas contemplado, dado que únicamente existe una opción de trazado se ha realizado un estudio para comparar el desarrollo del proyecto con la opción de no realizar ninguna actuación manteniendo situación tendencial.

3.3.1. Alternativa 0

Como ya se ha mencionado, esta alternativa de carácter tendencial consistiría en no actuar y por lo tanto mantener toda la problemática mencionada anteriormente, que implica no solucionar las molestias y deficiencias funcionales de la travesía actual.

En resumen, la no actuación implicaría mantener la situación actual de congestión en la ciudad del progreso.

La congestión en los principales accesos y el tráfico interno seguiría representando un problema grave, los tiempos de tránsito de los vehículos persistirían debido a la fuerte demanda por parte de los usuarios que transitan desde San Pedro Sula, La Barca y la ciudad de Tela.

También implicará que los tramos donde se suspendieron las actividades de ampliación mantendrán las condiciones precarias en las que se encuentran, con tramos de dos y cuatro carriles, lo cual incrementará la congestión y el desgaste de la carpeta de rodadura.

A nivel de infraestructuras los puentes seguirán ejerciendo de cuello de botella y representarán un peligro potencial debido a sus limitaciones particulares.

A nivel ambiental, donde no se toma ninguna acción para abordar la congestión y las condiciones precarias de la infraestructura vial en la Ciudad de El Progreso, se observan los siguientes impactos ambientales:

- **Congestión vehicular y contaminación del Aire:** La congestión prolongada en los accesos principales de la ciudad aumenta la emisión de gases de escape de los vehículos, contribuyendo a la contaminación del aire y la mala calidad de este.
- **Afectación al entorno urbano:** El tráfico lento y las largas filas de vehículos afectan negativamente la calidad de vida de los habitantes locales al generar ruido, estrés y aumentar los tiempos de viaje.
- **Mayor desgaste de vehículos:** Las condiciones precarias de la infraestructura vial pueden causar un mayor desgaste de los vehículos, lo que conlleva a un aumento en la generación de desechos y la necesidad de mantenimiento constante.
- **Riesgos de accidentes:** La congestión y la falta de infraestructura adecuada, como puentes de carriles limitados, pueden aumentar el riesgo de accidentes de tráfico.

3.3.1. Alternativa 1

Por el contrario, la alternativa 1 implica la construcción de un Libramiento (Interconexión Periférica) en la Ciudad de El Progreso. Esta interconexión canalizará principalmente el tráfico de paso de La Barca, San Pedro Sula y Tela, aliviando así la congestión en la ciudad. Además, se propone finalizar la ampliación de los tramos La Barca - El Progreso y El Progreso - Tela, convirtiéndolos en carreteras de cuatro carriles. Esto mejorará significativamente la capacidad y la fluidez del tráfico en estos tramos, reduciendo los tiempos de viaje y proporcionando una carretera en condiciones adecuadas. En el caso del tramo Tela - La Ceiba, se propone un mantenimiento rutinario que mantendrá la carretera en buen estado y garantizará la seguridad de los conductores.

A nivel ambiental, en fase de obras evidentemente se generarán impactos típicos de cualquier obra de esta envergadura, aunque al tratarse de una actuación que se superpone con el trazado existente estos se verán amortiguados, salvo en el

tramo que se corresponde con el interconector, el libramiento que se localiza en la municipalidad de El Progreso.

Por otro lado en fase de explotación las mejoras implicarán una situación mucho más beneficiosa para el medio natural donde se verán reducidos muchos de los impactos generados por las deficiencias de la infraestructura existente.

- **Reducción de la congestión y emisiones:** La construcción del Libramiento y la ampliación de los tramos reducirán la congestión, disminuyendo las emisiones de gases contaminantes y mejorando la calidad del aire en la ciudad.
- **Mejora del entorno urbano:** La fluidez del tráfico y la reducción de los tiempos de viaje contribuirán a un entorno urbano más agradable, con menos ruido y estrés para los residentes locales.
- **Menor desgaste de vehículos:** La infraestructura vial mejorada reducirá el desgaste de los vehículos, lo que a su vez disminuirá la generación de desechos y la necesidad de mantenimiento constante.
- **Seguridad vial mejorada:** La ampliación de los tramos y la construcción de puentes adecuados mejorarán la seguridad vial al reducir los riesgos de accidentes.
- **Promoción del transporte sostenible:** La mejora de la infraestructura vial puede fomentar el uso del transporte público y de medios de transporte más sostenibles, reduciendo así la dependencia de vehículos privados y disminuyendo las emisiones de carbono.

3.4. Identificación de interesados y recopilación de información

Se realizó un completo análisis de recopilación de la información en base a estas fuentes:

- Información disponible y facilitada por el BCIE.
- Búsqueda bibliográfica exhaustiva.
- Vuelos de dron.
- Videos georreferenciados con el recorrido de todo el trazado.
- Visita de campo con foco en la parte técnica.
- Visita de campo con foco en la parte ambiental.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Situación actual de la infraestructura. Problemas y puntos críticos

La carretera se ha recorrido en su totalidad. Se ha realizado una grabación georreferenciada del recorrido. También se han tomado fotografías panorámicas con dron. Fruto de este trabajo de campo se han identificado los siguientes problemas principales y puntos críticos.

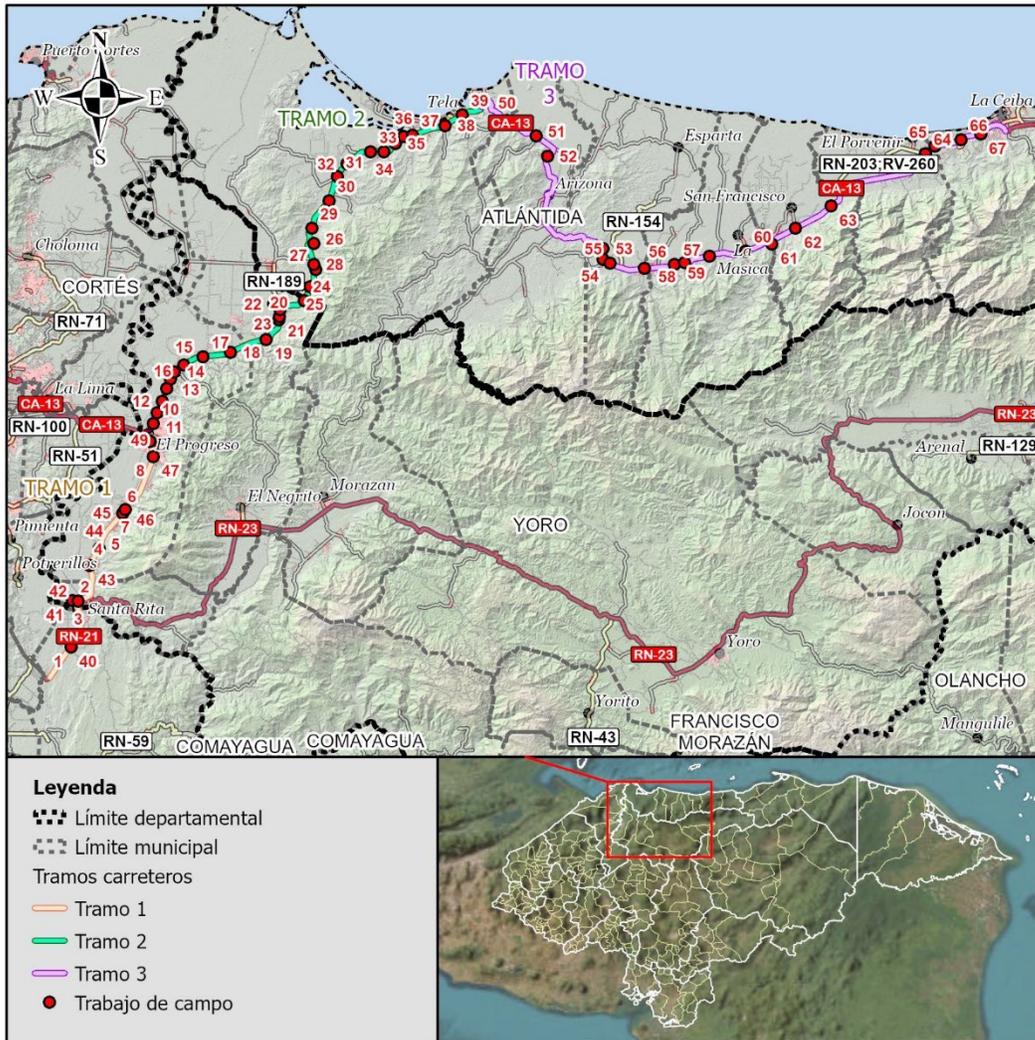


Figura 3. Puntos de interés identificados en campo. Fuente: Elaboración propia.

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
1	05P02110-01.00	Puente Rio Zacatales	15.15	-87.90	30,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
2	05P02110-02.00	Puente Rio Negro (RIO HUMUYA)	15.20	-87.90	240,0	Puente	4	Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.
3	18P02115-01.00	Puente Santa Rita	15.20	-87.89	20,2	Puente		Estado Desconocido
4	18P02120-01.00	Puente Agua Blanca	15.24	-87.88	25,2	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
5	18P02120-02.00	Puente El Balsamo	15.26	-87.87	15,2	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
6	18P02120-02.20	Puente Quebrada Guacamaya	15.31	-87.84	30,6	Puente		Estado Desconocido
7	18P02120-03.00	Puente Rio Las Minas	15.31	-87.84	112,9	Puente	5	Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.
8	18P02120-04.00	Puente Rio Los Castaños	15.37	-87.80	49,7	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
9	18P02125-01.00	Puente Rio Pelo	15.39	-87.81	50,2	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
10	18P01330-01.00	Puente Las Acacias	15.41	-87.80	15,3	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
11	18P01330-02.00	Quebrada Seca	15.43	-87.80	30,0	Puente		Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
12	18P01330-03.00	CAMALOTE	15.44	-87.79	40,4	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
13	18P01330-04.00	LIBERACION	15.47	-87.78	9,9	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
14	18P01330-05.00	LAS NUÑEZ	15.48	-87.78	12,1	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
15	18P01330-06.00	CHINDONGO	15.48	-87.77	21,1	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
16	-	Quebrada maquila el porvenir	15.46	-87.79				
17	18P01330-61.00	El Marañón	15.49	-87.74	5,5	Caja	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
18	18P01330-07.00	RIO GUAYMITAS	15.50	-87.71	90,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
19	18P01330-08.00	GUAYMON	15.51	-87.67	127,2	Puente	4	Daño grave, reparación necesaria inmediatamente
20	01P01335-01.00	TOYOS No.1	15.54	-87.65	16,2	Caja	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
21	01P01335-02.00	TOYOS No.2	15.54	-87.65	24,1	Puente	4	Daño grave, reparación necesaria inmediatamente
22	01P01335-03.00	TOYOS No.3	15.56	-87.66	9,9	Caja	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
23	01P01335-04.00	TOYOS No.4	15.55	-87.65	28,4	Puente	1	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
24	01P01335-05.00	RIO NARANJO (CAJA)	15.56	-87.62	6,0	Caja	1	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
								funciona como fue diseñado.
25	01P01335-06.00	METALIAS No.1	15.58	-87.62	30,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
26	01P01335-07.00	METALIAS No.2	15.63	87.61	11,5	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
27	01P01335-08.00	LA MONTAÑITA	15.60	-87.61	20,6	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
28	01P01335-09.00	Pajúiles	15.60	-87.61	30,3	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
29	01P01335-10.00	RIO SANTIAGO	15.65	-87.61	22,6	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
30	01P01335-11.00	LOS INOCENTES	15.68	-87.59	20,8	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
31	01P01335-12.00	RIO SAN ALEJO	15.71	-87.58	60,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
32	01P01335-13.00	LA HULERA	15.72	-87.57	24,3	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
33	01P01335-14.00	LA ESPERANZA	15.74	-87.54	12,6	Caja	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
34	01P01335-15.00	EL GUANO	15.74	-87.53	24,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
35	01P01335-16.00	KM 7	15.75	-87.51	13,8	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
								mantenimiento rutinario).
36	01P01335-17.00	PUERTO ARTURO	15.76	-87.50	20,6	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
37	01P01335-18.00	LA VIRTUD	15.76	-87.49	39,8	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
38	01P01335-19.00	RIO LANCETILLA	15.77	-87.45	29,8	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
39	01P01335-20.00	HIGHLAND CREEK	15.78	-87.43	68,4	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
40	05P02110-01.00	Puente Rio Zacatales	15.15	-87.90	30,0	Puente	1	Daño pequeño, pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
41	05P02110-02.00	Puente Rio Negro (RIO HUMUYA)	15.20	-87.90	240,0	Puente	4	Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.
42	18P02115-01.00	Puente Santa Rita	15.20	-87.89	20,2	Puente	¿?	Estado Desconocido
43	18P02120-01.00	Puente Agua Blanca	15.24	-87.88	25,2	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
44	18P02120-02.00	Puente El Balsamo	15.26	-87.87	15,2	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
45	18P02120-02.20	Puente Quebrada Guacamaya	15.31	-87.84	30,6	Puente	¿?	Estado Desconocido
46	18P02120-03.00	Puente Rio Las Minas	15.31	-87.84	112,9	Puente	5	Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.
47	18P02120-04.00	Puente Rio Los Castaños	15.37	-87.80	49,7	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
								funciona como fue diseñado.
48	18P02125-01.00	Puente Rio Pelo	15.39	-87.81	50,2	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
49	18P01330-01.00	Puente Las Acacias	15.41	-87.80	15,3	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
50	01P01338-01.00	RIO PLATANO	15.78	-87.38	17,4	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
51	01P01338-02.00	HICAQUE	15.76	-87.35	85,3	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
52	01P01338-03.00	COLORADITO	15.73	-87.33	17,4	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
53	01P01338-08.00	QUEBRADA GRANDE	15.62	-87.27	38,5	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
54	01P01338-09.00	RIO NUTRIA	15.61	-87.27	25,1	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
55	01P01338-10.00	SIEMPRE VIVA	15.61	-87.26	25,3	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
56	01P01338-11.00	SAN JUAN PUEBLO	15.60	-87.22	71,7	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
57	01P01340-01.00	QUEBRADA EL ORO	15.60	-87.18	40,7	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.

N°	Identificación	Nombre del puente	Latitud	Longitud	Longitud en m	Tipo	No. De Daño	Descripción
58	01P01340-02.00	QUEBRADA AGUA CALIENTE	15.61	-87.17	25,6	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
59	01P01340-03.00	SAN ANTONIO	15.61	-87.14	37,2	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
60	01P01340-04.00	LA MASICA	15.62	-87.10	155,5	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
61	01P01340-07.00	JIMERITO	15.63	-87.06	46,4	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
62	01P01340-06.00	SANTA ANA	15.65	-87.04	46,3	Puente	2	Algún daño, reparación necesaria cuando se represente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.
63	01P01340-09.00	QUEBRADA VINDE	15.67	-86.99	27,8	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
64	01P01340-15.00	QUEBRADA LA POLVOSA	15.74	-86.88	29,8	Puente	0	Sin daño, o con daño insignificante.
65	01P01340-16.00	RIO BONITO	15.74	-86.87	75,9	Puente	5	Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.
66	01P01340-17.00	QUEBRADA PALMIRA	15.75	-86.84	13,0	Puente	1	Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).
67	01P01350-01.00	RIO CANGREJAL	15.76	-86.82	276,4	Puente	5	Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.

Tabla 3. Elementos relevantes observados en campo. Fuente: Elaboración propia

4.1. Situación actual de la infraestructura. Problemas y puntos críticos de carácter ambiental

Al igual que en el punto anterior, durante el trabajo de campo realizado se anotó la ubicación en coordenadas de los puntos con mayor relevancia a nivel ambiental.

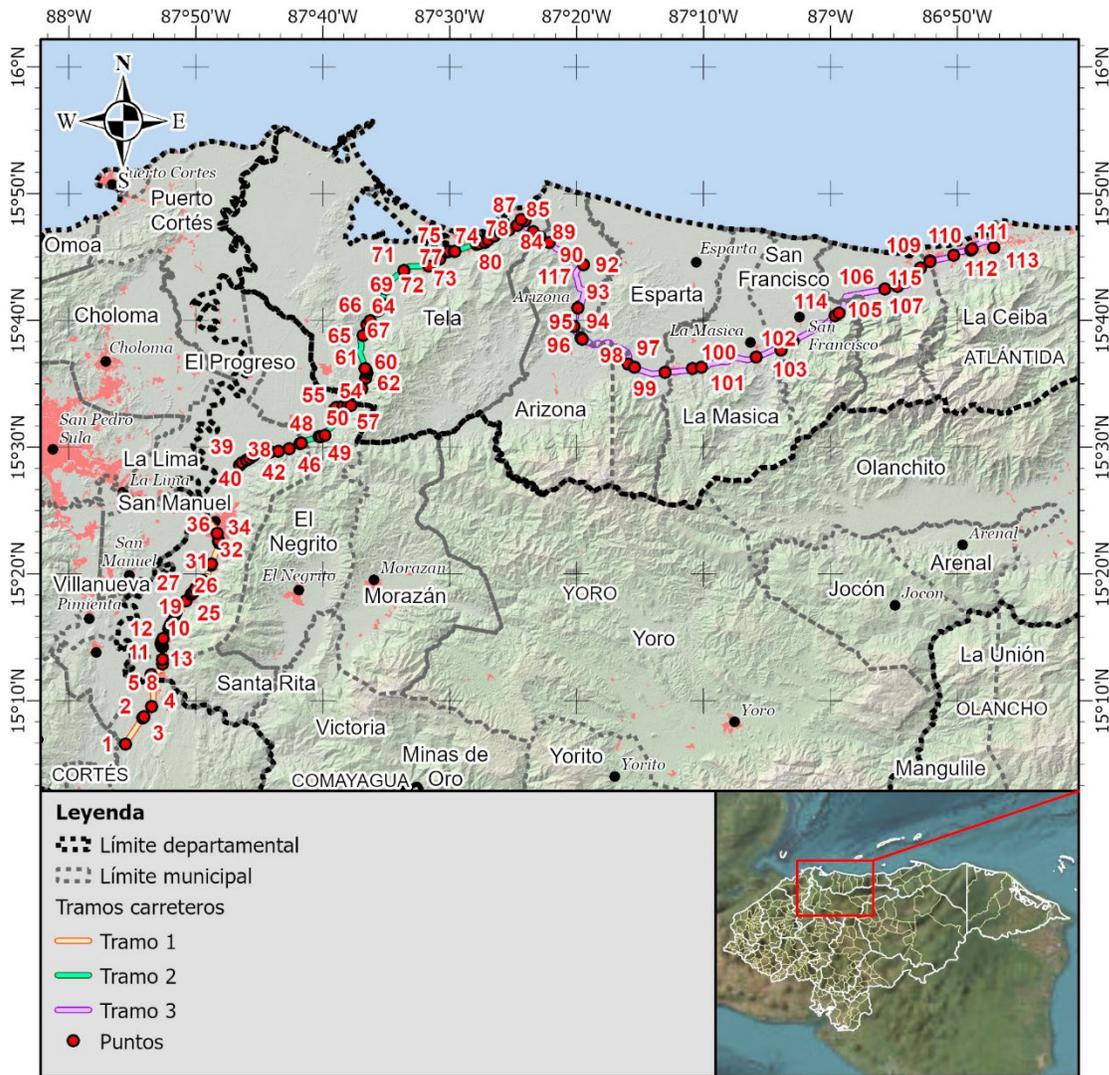


Figura 4. Puntos de interés ambiental identificados en campo. Fuente: Elaboración propia.

Nº	Latitud	Longitud	Descripción
1	15.1093	-87.6926	Inicio tramo 1, ya con 4 carriles existentes, hombro y arriate separador.

N°	Latitud	Longitud	Descripción
2	15.1439	-87.9033	2 carriles, con hombros mínimos, pequeño grupo de árboles a un costado del carril norte-sur, aproximadamente 10m de altura.
3	15.1457	-87.9015	Puente a 2 carriles, aproximadamente 15-20m de longitud.
4	15.1593	-87.8912	Se observa un buen número de árboles a un costado del carril norte-sur, sin embargo, la carretera ya tiene 4 carriles más un hombro aproximadamente de 80 cm.
5	15.1904	-87.8921	Inicia puente nuevo a 4 carriles sobre río Humuya.
6	15.1925	-87.8928	Finaliza puente nuevo a 4 carriles sobre río Humuya.
7	15.2007	-87.8927	Puente a 2 carriles, aproximadamente 10m de longitud.
8	15.2153	-87.8773	2 carriles, hombros con base ancho 2m, árboles de aproximadamente 10m de altura en límite frontal de propiedad aproximadamente 100m, a 8m del eje de la carretera, carril norte – sur.
9	15.2206	-87.8769	4 carriles con recubrimiento, no se observa vegetación significativa en la zona.
10	15.2376	-87.87766	Cambio a 2 carriles más hombros con base ya despejados, sin vegetación sobresaliente.
11	15.2385	-87.8779	2 carriles, hombros al costado de la vía se reducen a unos 80cm y están cubiertos de maleza.
12	15.2409	-87.8786	Se observan 2 árboles de 15-20m de altura cercanos a la calzada, a unos 5m del eje de la vía.
13	15.2431	-87.8791	Puente a 2 carriles, aproximadamente 10m de longitud.
14	15.2456	-87.8785	2 carriles, hombro se reduce a aproximadamente 1m y no está preparado, cunetas profundas.
15	15.2472	-87.8775	2 carriles, 1 árbol a cada costado de aproximadamente 10m y 6m de altura a unos 5m del eje de la vía.
16	15.2486	-87.8767	2 carriles, hombros amplios intermitentes, sin vegetación significativa.
17	15.2611	-87.8692	2 carriles, reducción de hombro a ambos costados, vegetación arbustiva baja a unos 6m del eje de la vía. Árbol de 20m de altura carril norte - sur a 15m del eje de la vía.
18	15.2637	-87.8679	Puente 2 carriles, 7m de largo.
19	15.2652	-87.8671	2 carriles, árbol 20m de alto junto al carril norte - sur a 5 m del eje de la vía.
20	15.2672	-87.8662	2 carriles, arboles 12m de alto junto al carril norte - sur a 6m del eje de la vía, hombro de la vía delgado.
21	15.2689	-87.8653	Grupo de árboles, costado de carril norte - sur, a 7m del eje, altura aproximadamente 10m.
22	15.2787	-87.8616	Grupo de árboles, costado de carril norte - sur, a 5m del eje, altura aproximadamente 7m.
23	15.2800	-87.8610	Grupo de árboles, costado de carril norte - sur, a 5m del eje, altura aproximadamente 5m, arboles de aproximadamente 15m costado carril sur a norte.
24	15.2819	-87.8600	Árbol de 25m de altura en costado carril sur a norte, a 15m del eje, 2 carriles con hombro angosto.
25	15.2982	-87.8462	2 carriles hombro angosto, algunos arbustos y árboles de no más de 12m de altura a menos de 8m del eje.
26	15.2976	-87.8467	Variedad de árboles de aproximadamente 10m de altura a 5m del eje de la vía.
27	15.3061	-87.8394	Puente 2 carriles, aproximadamente 15 m
28	15.3068	-87.8389	Arboles 10m de altura a 5m del eje.
29	15.3100	-87.8366	Puente 2 carriles 30m de Longitud.

N°	Latitud	Longitud	Descripción
30	15.3135	-87.8341	Variedad de árboles de menos de 10m de altura a menos de 8m del eje de la vía, 2 carriles con hombro angosto a ambos costados.
31	15.3250	-87.8244	Árbol de 20 de alto a un costado del carril norte - sur, a 5m del eje de la vía. 2 carriles hombro angosto.
32	15.3446	-87.8133	2 árboles de 20m o más a 10m del eje de la vía. 2 carriles hombro angosto.
33	15.3466	-87.8125	Variedad de árboles de 8m o menos de altura a menos de 5m del eje de la vía, 2 carriles con hombro angosto a ambos costados. Esto continúa hasta el siguiente punto.
34	15.3738	-87.8029	Puente 2 carriles, 20m de largo.
35	15.3762	-87.8033	Continúa tendencia de 2 carriles, hombro angosto y árboles de 10 m o menos a 5m del eje de la vía.
36	15.3776	-87.8036	Aumenta altura de árboles cercanos a la vía, aproximadamente de 20 m.
37	15.3871	-87.8054	Entrada a casco urbano de "el progreso".
38	15.4762	-87.7764	Árbol 20m de altura a 7m del eje de la vía. 2 carriles con hombro estrecho.
39	15.4796	-87.7727	Variedad de árboles de 10 a 12 junto al carril sur a norte, a 7m del eje de la vía.
40	15.4832	-87.7667	Puente, 10m de largo, 2 carriles.
41	15.4854	-87.7629	Sistema agroforestal, árboles de 10-12m de altura a 10m del eje de la vía.
42	15.4886	-87.7573	Plantación de palmeras a 10 - 12 m del eje de la vía, 2 carriles con hombros estrechos
43	15.4933	-87.7439	Puente, 3m de largo, 2 carriles.
44	15.4941	-87.7347	Árboles, 10 a 12m de altura, a 10m del eje de la vía. A un lado del carril de norte - sur
45	15.4950	-87.7253	Árbol 20m de altura a 13m del eje de la vía. Cambio a 4 carriles con recubrimiento
46	15.4981	-87.7110	Puente 2 carriles, 50m de largo aprox. Luego carretera continuación 4 carriles con recubrimiento.
47	15.5050	-87.6967	Cambio a 2 carriles con hombros estrechos, vegetación arbustiva baja a menos de 5m del eje de la vía.
48	15.5057	-87.6945	Cambio a 4 carriles con recubrimiento
49	15.5136	-87.6712	Cambio a 2 carriles, hombro estrecho
50	15.5141	-87.6689	Puente 2 carriles, 200m de largo aprox.
51	15.5153	-87.6641	Cambio a 4 carriles con recubrimiento
52	15.5409	-87.6523	Puente 2 carriles, 20m de largo aprox. Carretera continua 2 carriles hombros regulares.
53	15.5473	-87.6516	Inicia tramo con 5 o más árboles 10m aproximadamente, a menos de 5m del eje de la vía
54	15.5495	-87.6514	Puente 2 carriles 15m de largo.
55	15.5527	-87.6490	Árbol 20 m de altura, a 6m aproximadamente de eje de la vía, 2 carriles con hombro estrecho
56	15.5541	-87.6398	Árbol 20 m de altura, a 6m aproximadamente de eje de la vía, 2 carriles con hombro estrecho, comienza variedad de vegetación arbustiva baja a la misma distancia del eje.
57	15.5545	-87.6336	Árbol 15m de altura a 6m del eje, continua 2 carriles con hombro estrecho.
58	15.5547	-87.6294	Hombro más libre de vegetación arbustiva baja, vegetación circundante a 7m del eje de la vía.
59	15.5765	-87.6155	Puente 2 carriles, 20m de largo aprox. Hombros estrechos.

N°	Latitud	Longitud	Descripción
60	15.5912	-87.6102	Varios árboles cercanos a la vía, aproximadamente a 5m del eje. De 12 a 18m de altura. Distribuidos en unos 200m a lo largo de los costados de la vía.
61	15.5971	-87.6088	Puente 2 carriles, aproximadamente 10m de largo, continua 2 carriles con hombro estrecho.
62	15.6005	-87.6100	Árbol 10 m de altura a 6m del eje de la vía.
63	15.6033	-87.6109	Puente 2 carriles 12 m de largo
64	15.6610	-87.6084	Árbol a 6m del eje de la vía, aproximadamente 10m de alto, hombro angosto, vegetación arbustiva en los alrededores.
65	15.6468	-87.6137	Puente 2 carriles, 10 m de largo.
66	15.6661	-87.6042	Arboles dispersos a ambos lados del camino, a 6m del eje, 2 carriles hombro angosto.
67	15.6793	-87.5932	Puente 2 carriles, 12m de largo.
68	15.6823	-87.5915	Vegetación diversa a 7 m del eje de la vía, 2 carriles hombro angosto pero despejado.
69	15.6885	-87.5896	Árbol 10m de altura, a 6 m del eje de la vía, rodeado de plantaciones de palmeras
70	15.7081	-87.5833	Puente 2 carriles, 30 m de largo aprox.
71	15.7321	-87.5603	Variedad de vegetación arbustiva, a menos de 5m del eje de la vía.
72	15.7379	-87.5275	Puente 2 carriles, 10 m de largo. Hombro angosto pero derecho de vía limpio, plantaciones de palmeras a ambos lados a unos 15m del eje
73	15.7477	-87.5137	Puente 6m de largo. 2 carriles
74	15.7565	-87.5040	Puente 10m de largo, 2 carriles
75	15.7574	-87.5005	Grupo de árboles de 20 a 25 m de altura a 5m del eje de la vía,
76	15.7573	-87.4943	Grupo de árboles de 15 – 20 m de altura, a 6m o menos del eje de la vía.
77	15.7577	-87.4932	Puente 2 carriles 20 m de largo
78	15.7667	-87.4645	Arboles dispersos a ambos lados del camino, 20m de altura y a 5m del eje, 2 carriles hombro angosto.
79	15.7673	-87.4615	Arboles dispersos a ambos lados del camino por aproximadamente 400 m, 20 m de altura y a 5 m del eje, 2 carriles hombro angosto.
80	15.7693	-87.4542	Puente 2 carriles, 30 m
81	15.7725	-87.4499	Entrada zona urbana de tela
82	15.7776	-87.4414	Árbol 20m de altura a 6m del eje.
83	15.7821	-87.4339	Puente 2 carriles 80m de largo, inicia zona de árboles 15m de alto en diferentes puntos a ambos lados del camino y a menos de 5m del eje, hombro de la carretera casi inexistente.
84	15.7859	-87.4223	Finaliza tramo con árboles dispersos a menos de 5m del eje.
85	15.7914	-87.4110	Finalización de tramo 2
86	15.7915	-87.4110	Punto de inicio recorrido, 2 carriles hombro casi angosto con arbustos y maleza a menos de 5m del eje
87	15.7973	-87.4014	Tejido discontinuo, hombro cubierto de vegetación arbustiva a menos de 6m del eje.
88	15.7832	-87.3904	Arboles de 15 a 20m de altura, a 6m del eje, hombro cubierto de maleza.
89	15.7756	-87.3809	Puente 2 carriles, 9m de largo.
90	15.7689	-87.3698	Grupo de árboles 12m de altura a 5m o menos del eje
91	15.7557	-87.3466	Puente 2 carriles, 40m de largo, árboles 12m de altura a menos de 5m del eje.

N°	Latitud	Longitud	Descripción
92	15.7401	-87.3243	Hombro casi inexistente, cubierto de maleza, entrada a tejido urbano discontinuo
93	15.6831	-87.3318	Entrada a casco urbano.
94	15.6583	-87.3365	Puente 2 carriles, 10m de largo
95	15.6438	-87.3275	Puente 2 carriles, 10m de largo, árboles en los alrededores de menos de 10m de alto a menos de 5m del eje.
96	15.6417	-87.3256	Puente 2 carriles aproximadamente 100 m, arboles de 10m de altura a un costado.
97	15.6095	-87.2655	Puente 2 carriles, aproximadamente 10 m, vía con maleza y pocos arbustos en esta área.
98	15.6051	-87.2572	Puente 2 carriles 8 m de largo.
99	15.5984	-87.2169	Puente 2 carriles, 35 m de largo, comienza a tejido urbano continuo.
100	15.6034	-87.1812	Puente 2 carriles, 20 m hombros angostos con maleza, pocos árboles cercanos a la vía.
101	15.6054	-87.1691	Puente 2 carriles 20 m, algunos árboles de 10 a 13 metros en el hombro pasando el puente sentido oeste – este.
102	15.6187	-87.0977	Puente 2 carriles, 100 m de largo, arboles de aproximadamente 15m de altura por 200m antes de llegar al puente, luego tejido urbano.
103	15.6280	-87.0651	Puente 2 carriles, 20 m de longitud.
104	15.6396	-87.0494	Puente 2 carriles, 15 m abundante vegetación a su alrededor, a 6m del eje de la vía.
105	15.6730	-86.9941	Puente 2 carriles, 6 m de longitud Arboles de menos de 8m.
106	15.7083	-86.9283	Puente 2 carriles, 8 m de longitud.
107	15.7112	-86.9120	Puente 2 carriles, 15 m de longitud, algunos árboles de 10m de altura a su costado.
108	15.7355	-86.8815	Puente 2 carriles, 20 m de longitud múltiples árboles en los siguientes 400 m, a 6m del eje, de entre 10 a 15m de altura.
109	15.7445	-86.8695	Puente 2 carriles con acera peatonal, aproximadamente 40 m de longitud.
110	15.7525	-86.8385	Puente 2 carriles, Longitud 6 m.
111	15.7590	-86.8155	Puente 2 carriles, longitud 50m
112	15.7604	-86.8136	Tejido urbano de "la ceiba"
113	15.7622	-86.7853	Fin del tramo 3
114	15.6760	-86.9890	Carretera colinda con el parque nacional "pico bonito, sin embargo, en gran parte de estos terrenos colindantes con el camino se observan cultivos de alta producción.
115	15.7440	-86.8690	Finaliza colindancia con el parque nacional "pico bonito" no se observa. Todos los árboles entre estas coordenadas ubicados al sur de la carretera en un principio deben de conservarse.
116	15.7990	-87.4060	Inicia colindancia con zona protegida (posiblemente zona de ) del parque nacional "punta Izopo"
117	15.7490	-87.3340	Finaliza colindancia con zona protegida del parque nacional "punta Izopo"

4.2. Descripción básica de la infraestructura

4.2.1. El Libramiento El Progreso

4.2.1.1. Descripción de la situación actual del proyecto

En la actualidad en la Ciudad de El Progreso se forman graves congestionamientos en todos sus accesos principales, con la RN-21 y CA-13, lo que además afecta severamente el tráfico interno de la ciudad, esto debido a la cantidad de vehículos que transitan provenientes de San Pedro Sula, La Barca y la Ciudad de Tela. Debido a esto se forman largas filas de vehículos y los tiempos requeridos para atravesar la ciudad se vuelven muy significativos.

4.2.1.2. Solución técnica propuesta

Debido a la problemática citada, se ha considerado la construcción de un Libramiento (Interconexión Periférico), que permita canalizar principalmente los vehículos de paso, provenientes de La Barca, San Pedro Sula y Tela.

Interconexión Periférica: Esta carretera comprende básicamente la interconexión de las tres carreteras que concurren en la ciudad de El Progreso, es decir desde la RN-21, carretera que llega desde Santa Rita hasta interconectarse con el tramo que estuvo concesionado, pasando por la CA-13 que llega desde San Pedro Sula, este tramo termina en la conexión del tramo de la carretera CA-13 salida a Tela, donde originalmente conectaba a la altura del puente Camalote, pero que en visita de campo se prolongó 8 km más, donde se construirá el Intercambio Del Atlántico, el cual también forma parte de nuestro Proyecto.

4.2.2. Tramo (La Barca - El Progreso)

4.2.2.1. Descripción de la situación actual del proyecto

En la actualidad en el tramo La Barca – El Progreso, fueron iniciadas las actividades para su ampliación a cuatro carriles, pero estas fueron suspendidas, por lo que a lo largo de dicho tramo se encuentran sectores de dos y cuatro carriles, y los puentes se encuentran a dos carriles a excepción del de Santa Rita que está a cuatro carriles. La condición de la carpeta de rodadura es precaria ya que se ha colocado en el mejor de los casos la primera capa de asfalto y el resto de los carriles que no están en uso, están a nivel de Base y en algunos tramos no se ha intervenido.

4.2.2.2. Solución técnica propuesta

Se realizó una visita de campo para determinar la condición de los diferentes tramos y se estudió toda la información proporcionada por el BCIE, consistente principalmente en los Estudios realizados por la Empresa Gatesa en el 2016, del

tramo La Barca – El Progreso, con base a la visita y la información proporcionada, se determinó el presupuesto para la finalización de las obras, que consisten en la terminación de la estructura de pavimento, para la cual se actualizó el tránsito para el año 2048; y en el caso de los puentes se evaluó cuáles debido a los daños actuales se deben sustituir, por lo que en cada caso se define si se construye un puente a la par del existente o se construyen dos puentes o uno de cuatro carriles.

4.2.3. Tramo (El Progreso – Tela)

4.2.3.1. Descripción de la situación actual del proyecto

En la actualidad en el tramo El Progreso – Tela, fueron iniciadas las actividades para su ampliación a cuatro carriles, pero estas fueron suspendidas, por lo que a lo largo de dicho tramo se encuentran sectores de dos y cuatro carriles, y los puentes se encuentran a dos carriles. La condición de la carpeta de rodadura es precaria ya que se ha colocado en el mejor de los casos la primera capa de asfalto y el resto de los carriles que no están en uso, están a nivel de Base y en algunos tramos no se ha intervenido.

4.2.3.2. Solución técnica propuesta

Se realizó una visita de campo para determinar la condición de los diferentes tramos y se estudió toda la información proporcionada por el BCIE, consistente principalmente en los Estudios realizados por la Empresa Gatesa en el 2016, del tramo El Progreso - Tela, con base a la visita y la información proporcionada, se determinó el presupuesto para la finalización de las obras, que consisten en la terminación de la estructura de pavimento, para la cual se actualizó el tránsito para el año 2048; y en el caso de los puentes se evaluó cuáles debido a los daños actuales se deben sustituir, por lo que en cada caso se define si se construye un puente a la par del existente o se construyen dos puentes o uno de cuatro carriles.

4.2.4. Tramo (Tela – La Ceiba)

4.2.4.1. Descripción de la situación actual del proyecto

El tramo carretero inicia en la Ciudad de Tela y finaliza en la Ciudad de La Ceiba, con una longitud de 94.32 km, dicho tramo cuenta con dos carriles, uno por sentido de 3.60 m y hombros de 1.20 m, su estado actual es bueno considerando el poco tiempo que tiene desde su última intervención.

4.2.4.2. Solución técnica propuesta

La solución propuesta es el fresado del pavimento existente 1 cm para homogeneizar la superficie, seguido de la colocación de una sobre capa de 18 cm sobre el pavimento existente, a este último se fresará un cm para homogeneizar la superficie.

Para el caso del drenaje menor y puentes, estos se considera un mantenimiento rutinario que permita la reparación de estos.

Adicionalmente se considera todos lo relacionado a la señalización, balizamiento y drenaje longitudinal.

4.2.5. Parámetros de diseño

El diseño se realizó con normativas del Manual de Carreteras de INSEP (Secretaría de Infraestructuras y Servicios Públicos de la República de Honduras), así como las restricciones y recomendaciones de la siguiente bibliografía:

- AASHTO (American Association of State Highway) 2004-2005
- Manual Centroamericano de Normas para la Construcción de Carreteras.

Los parámetros de diseño geométrico se definieron siguiendo las restricciones de la ruta existente, el manual de carreteras de INSEP y las recomendaciones de la AASHTO (*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*).

Velocidad de diseño

Velocidad guía que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado en condiciones de comodidad y seguridad.

Según el manual de carreteras de INSEP, para una carretera principal con variación topográfica de llana a montañosa las velocidades van desde 50 km/h, hasta 80 km/h.

Topografía	Carretera Especial	Carretera Principal	Carretera Secundaria	Camino Vecinal	Camino de Penetración
Llana	100	80	60	50	40
Ondulada	80	60	50	40	30
Montañosa	60	50	40	30	20

Tabla 3-I-17 Velocidades directrices (km/h)

Por tratarse de una rehabilitación de una vía principal la cual cruza sectores urbanos con alta densidad de población, predios a poca distancia de la vía y zonas con gran sinuosidad, se determinó una velocidad de diseño de 70 km/h.

Peralte máximo y radio mínimo

Según el manual de carreteras, se han fijado valores máximos de acuerdo con los siguientes factores:

- Caracterización de los caminos por su uso o destino.
- Condiciones topográficas (llano – ondulado - montañoso).
- Condición de operación de los vehículos (zonas de restricción de velocidades o zonas sub - urbanas).
- Tráfico y nivel de servicio esperado.

Según la zona y condiciones, la categorización del peralte queda de la siguiente manera:

<u>Peralte</u>	<u>Características del área</u>
0.1	En zonas rurales montañosas
0.08	En zonas rurales llanas
0.06	En zonas próximas a las urbanas, con vehículos que operan a bajas velocidades
0.04	En zonas urbanas

Para determinar el peralte máximo, se analizó el peralte máximo de la carretera existente y se adecuó al peralte de diseño.

Según el manual el radio mínimo de una curva está ligado a la velocidad y al peralte máximo; quedando según estos parámetros el radio mínimo de 154.25 m.

RADIO MÍNIMO (m)								
Velocidad (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100
Fricción Lateral	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14	13	0.13
Peralte								
2.00%	35	66	109	166.66	226.84	314.8	425	524.67
3.00%	34	63	104	157.4	214.24	296.28	398.4	491.88
4.00%	32	60	98	149.12	202.96	279.82	375	462.94
5.00%	31	57	94	141.66	192.82	265.09	354.2	437.22
6.00%	30	55	89	134.91	183.63	251.84	335.5	414.21
7.00%	28	52	86	128.78	175.29	239.85	318.7	393.5
8.00%	27	50	82	123.18	167.67	228.95	303.6	374.76
9.00%	26	48	79	118.05	160.68	218.99	289.8	357.73
10.00%	25	47	76	113.33	154.25	209.87	277.2	342.17

Tabla 3-1-6 Radios mínimos absolutos

Dado que este proyecto es una rehabilitación de una carretera existente, con curvas menores a este radio, se tomaron ciertas restricciones como la reducir la velocidad en estos tramos, señalización de curvas peligrosas.

Sobreancho

Para este proyecto fueron utilizados los mismos sobreanchos de la carretera existente, y mejorados de acuerdo con el peralte máximo.

Pendientes Máximas y Mínimas

Según especificación para una carretera principal con una velocidad de diseño entre 60 km/h y 80 km/h, las pendientes máximas de rasante recomendadas deberían de estar entre 5% a 7% en terreno plano a montañoso.

Las pendientes fuera de esta especificación se justifican por tratarse de una rehabilitación de una carretera ya existente.

Resumen de parámetros de diseño

ELEMENTO SEGÚN DISEÑO	TRAMO CARRETERO
	CARRETERA CA-4
TIPO DE TERRENO	Plano-Ondulado-Montañoso
VELOCIDAD DE DISEÑO	70 km/h
PERALTE TRANSVERSAL NORMAL	2%
PERALTE TRANSVERSAL MAXIMO	10%
GRADO DE CURVATURA MAXIMA	14°
PENDIENTE LONGITUDINAL MAXIMA	12%
SOBREANCHO MAXIMO	1.00 m
TALUDES DE CORTE	1/2: 1
TALUDES DE RELLENO	1 1/1: 1

Tabla 4. Parámetros de diseño. Fuente: Elaboración propia

4.2.5.1. Libramiento El Progreso

Se incluyen a continuación las secciones típicas implementadas en la carretera:

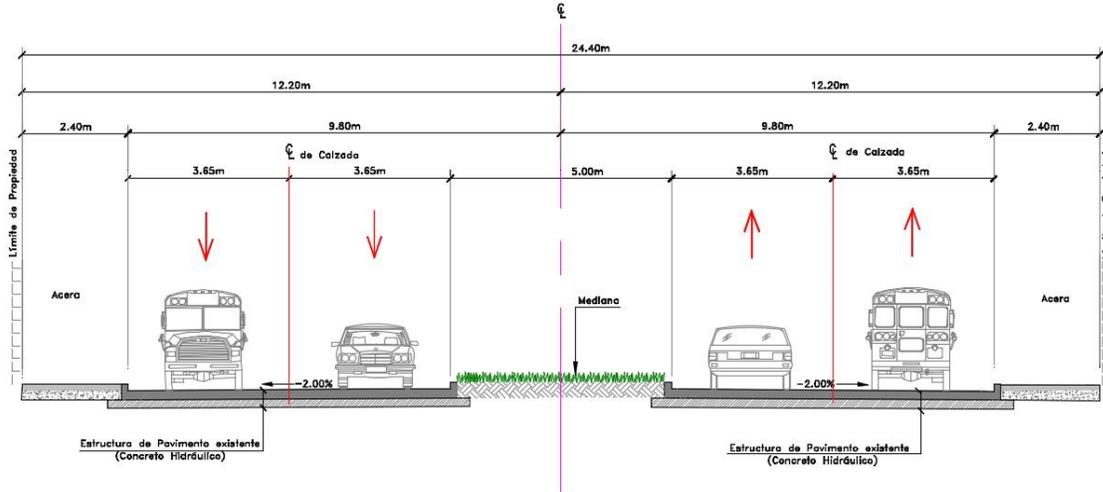


Figura 5. Sección típica tramo urbano.

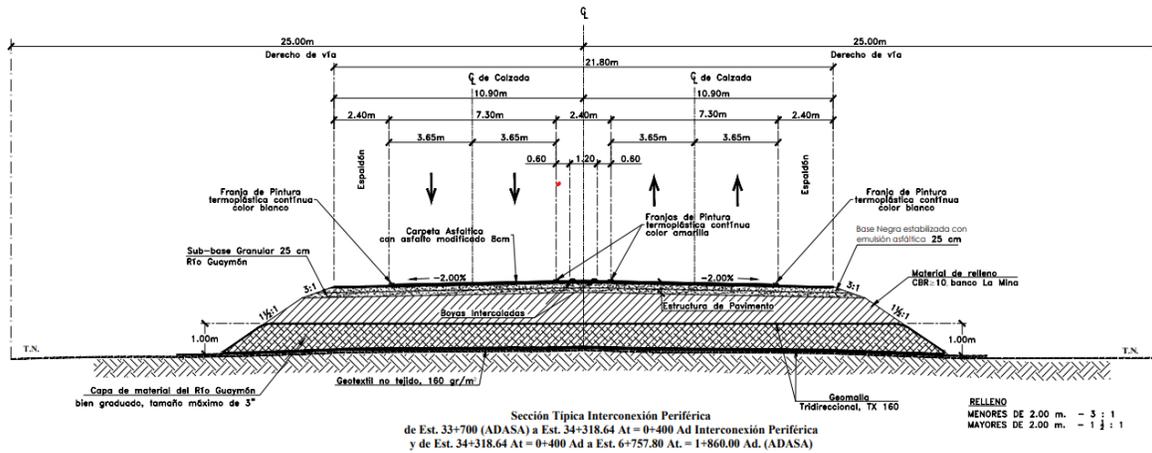


Figura 6. Sección típica tramo rural.

4.2.5.2. Tramo 1. La Barca - El Progreso

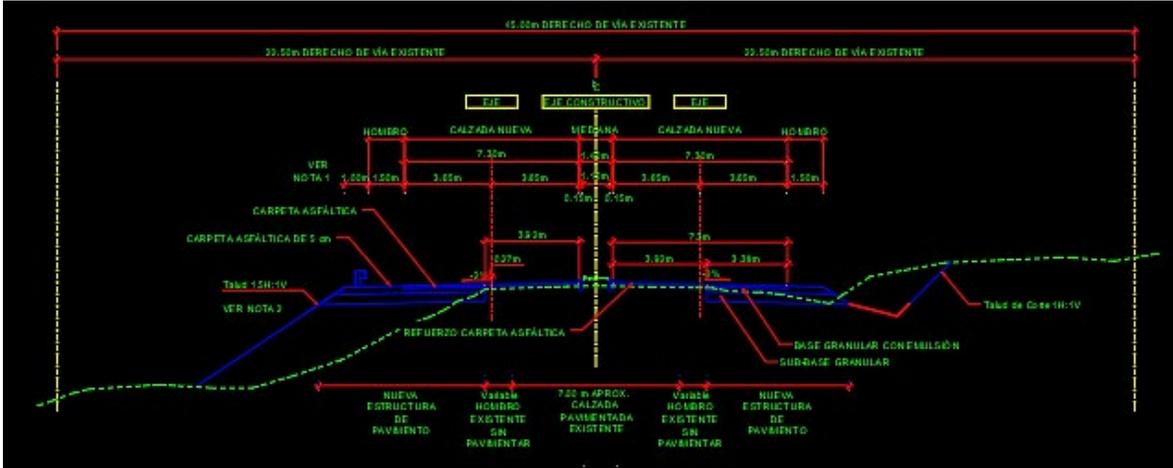


Figura 7. Sección típica, ampliación de calzadas centradas.

4.2.5.3. Tramo 2. El Progreso – Tela

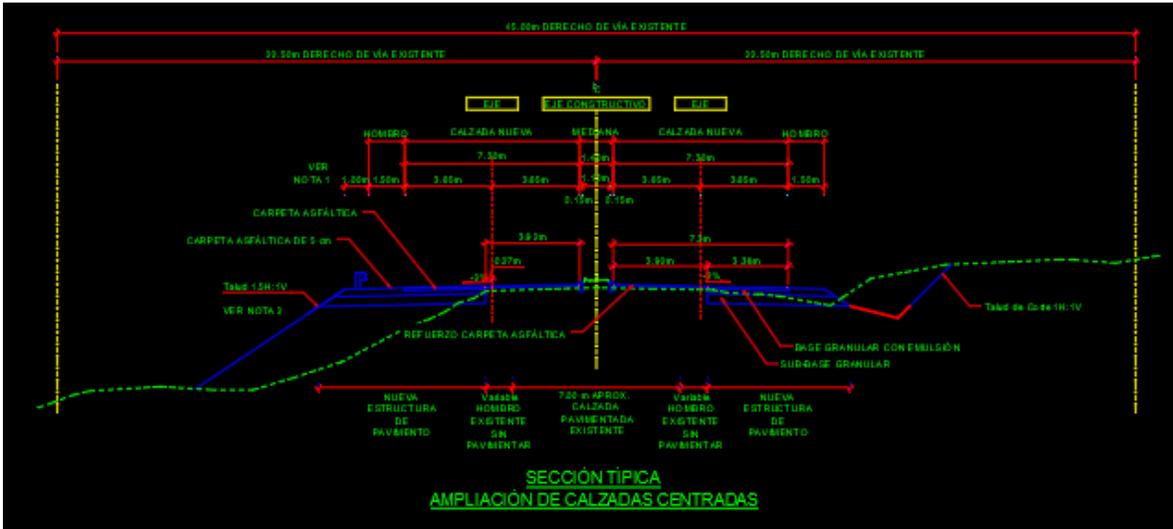


Figura 8. Sección típica, ampliación de calzada con mediana central

4.2.5.4. Tramo 3. Tela – La Ceiba

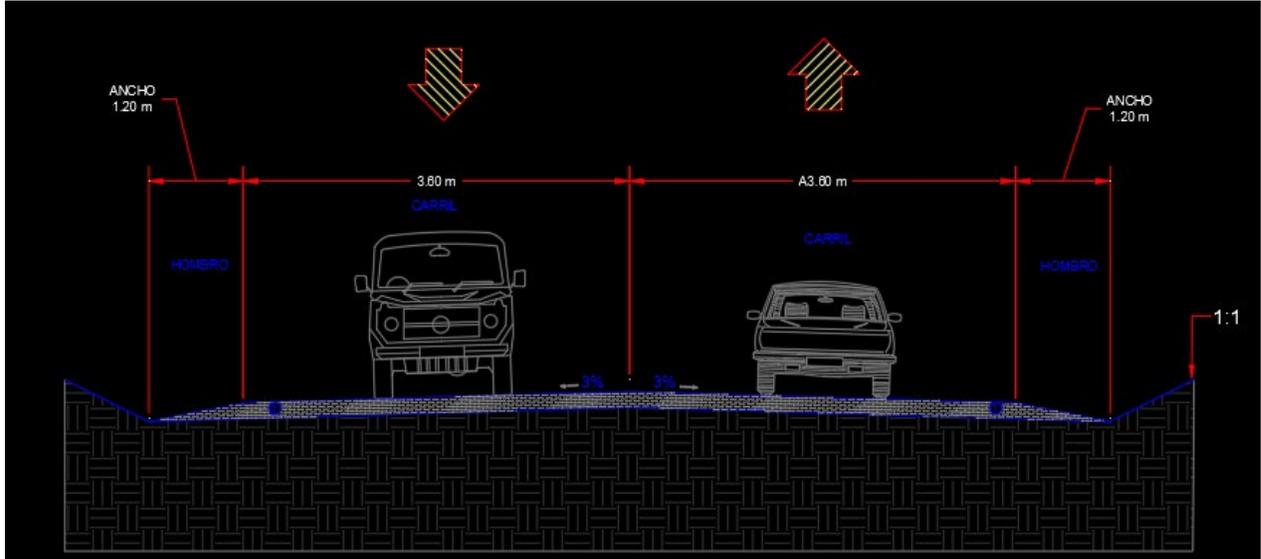


Figura 9. Sección típica, dos carriles de 3.60 m y hombros de 1.20 m.

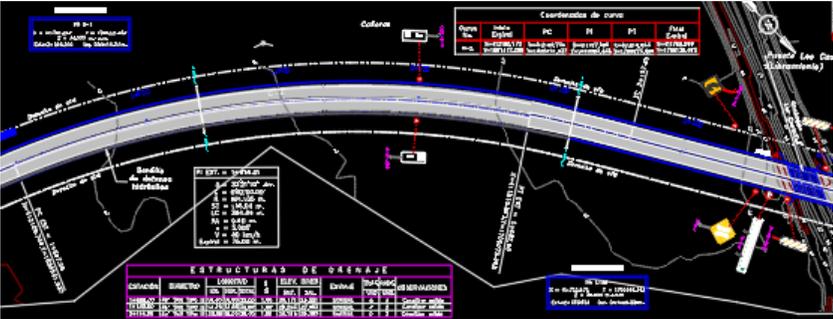
4.2.6. Descripción de las obras

Con la información disponible hasta el momento, este es el resumen de las acciones susceptibles de generar impactos:

- Trazado y marcado.
- Construcción y operación de campamentos.
- Talleres y depósitos.
- Limpieza del derecho de vía (demolición, desmonte y limpieza),
- Cortes y rellenos (terracería),
- Acondicionamiento de sub-bases y bases,
- Explotación de bancos de materiales, planta de agregados / planta de concreto (asfalto).
- Construcción de puentes.
- Construcción de obras de drenaje.
- Aplicación de concreto hidráulico.
- Escombreras y generación de residuos.

En la siguiente tabla se presenta la descripción de la obra y se adjunta información gráfica de apoyo para entender la misma para cada subcomponente.

4.2.6.1. Libramiento el progreso

Nº	Sub-Componente	Descripción	Plano General
1	GEOMETRÍA	<p>Planimetría y altimetría: Este tramo carretero se desarrolla en las zonas bajas de El Progreso, zona rural, cruza una zona plana con curvas horizontales suaves.</p> <p>Obras Complementarias: Constituidas por una serie de obras que se desarrollarán al interior de la ciudad y que permitirán también la interconexión a través de las calles internas de El Progreso, estas obras están constituidas básicamente por ampliaciones de algunas calles, pavimentación de otras o por rehabilitaciones de algunas existentes.</p>	 <p>Figura 10. Vista general plano altimetría y planimetría tramo 1.</p>  <p>Figura 11. Vista parcial de un tramo de libramiento El progreso, tramo 2.</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General														
2	PAVIMENTO	<p>Se han utilizado dos estructuras de pavimento, esto debido a la diferencia en tráfico que presenta el Libramiento, ya que a partir de la intersección con carreta a San Pedro Sula el tráfico se duplica. Aunque la configuración a nivel de espesores es la misma, la diferencia está en que en el segundo tramo se utiliza una base mejorada con Emulsión Asfáltica.</p>	<p>Tabla 5. Diseño pavimento tramo 1, longitud 5.29 km</p> <table border="1" data-bbox="989 370 1818 1073"> <thead> <tr> <th data-bbox="989 370 1297 464">Capa</th> <th data-bbox="1297 370 1472 464">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 370 1818 464">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="989 464 1297 708">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1297 464 1472 708">8.00</td> <td data-bbox="1472 464 1818 708">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="989 708 1297 889">Base Granular</td> <td data-bbox="1297 708 1472 889">25.00</td> <td data-bbox="1472 708 1818 889">La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=80%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="989 889 1297 1073">Sub base granular</td> <td data-bbox="1297 889 1472 1073">25.00</td> <td data-bbox="1472 889 1818 1073">La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=30%</td> </tr> </tbody> </table>			Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	8.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V	Base Granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=80%	Sub base granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=30%
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción															
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	8.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V															
Base Granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=80%															
Sub base granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=30%															

Tabla 6. Diseño pavimento tramo 2, longitud 8.71 km.

Capa	Espesor (centímetros)	Descripción
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	8.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V
Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	25.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245
Sub base granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$

Tabla 7. Tramificación estructuras de pavimento, tramo libramiento el progreso.

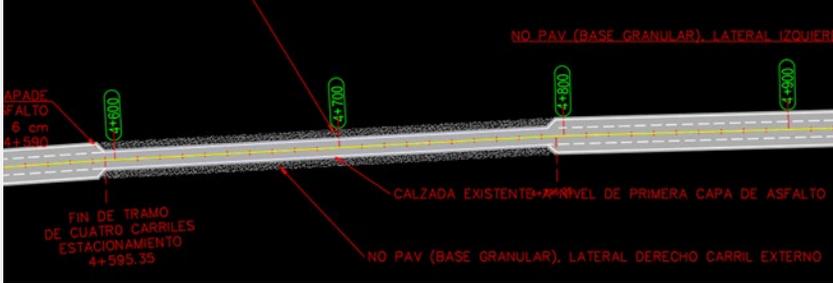
ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	TRAMO 1	TRAMO 2
+0.00	5+290.00	5290	4	
5+290.00	6+440.00	1150		4
6+440.00	15+974.82	4553		4

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General				
			Total		15974.82		
	Se aplica la solución tramo 1 (CA= 8 cm, BG= 25 cm y SBG= 25 cm).						
	Se aplica la solución tramo 2 (CA= 8 cm, BN= 25 cm y SBG= 25 cm)						

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
3	INTERCAMBIADOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intercambio Los Castaños, estación 34+000 RN-21 2. Intercambio Sula, estación 1+200 3. Paso a Desnivel Perla, estación 5+283.40 4. Intercambio El Plateado estación 5+957.76 5. Intercambio El Corocol estación 3+100 6. Intercambio Atlántico estación 4+400 	 <p data-bbox="1010 976 1801 1003">Figura 12. Vista general, plano intercambiadores y pasos a desnivel</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General																
	<p>Además de estas obras se ha considerado todas las faltantes a la carretera</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terracería 2. Drenaje Menor 3. Puentes 4. Señalización 5. Iluminación 6. Control y mitigación ambiental 	 <p style="text-align: center;">INTERCAMBIO SULA</p> <p style="text-align: center;">Figura 13. Vista general, Obras complementarias.</p> <table border="1" data-bbox="1075 862 1734 1284"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SIMBOLOGÍA</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Símbolo</th> <th style="text-align: center;">Tipo</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> <th style="text-align: center;">Imagen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A </td> <td style="text-align: center;">A</td> <td>Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensible, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophone HMLLED3 PK3 50k MVOLT G.M.</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td>Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting.</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Figura 14. Simbología obra complementarias.</p>	SIMBOLOGÍA				Símbolo	Tipo	Descripción	Imagen	A 	A	Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensible, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophone HMLLED3 PK3 50k MVOLT G.M.			A	Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting.	
SIMBOLOGÍA																			
Símbolo	Tipo	Descripción	Imagen																
A 	A	Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensible, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophone HMLLED3 PK3 50k MVOLT G.M.																	
	A	Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting.																	

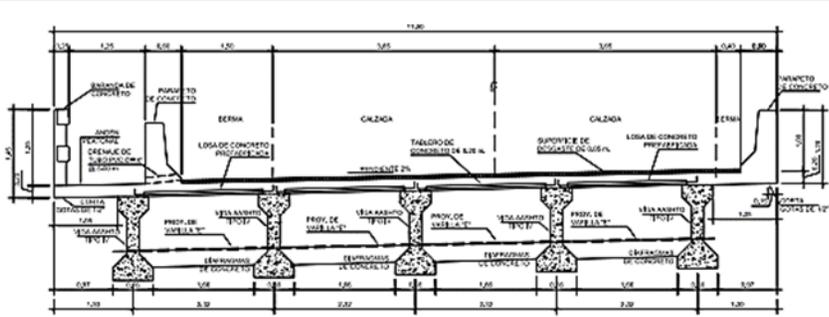
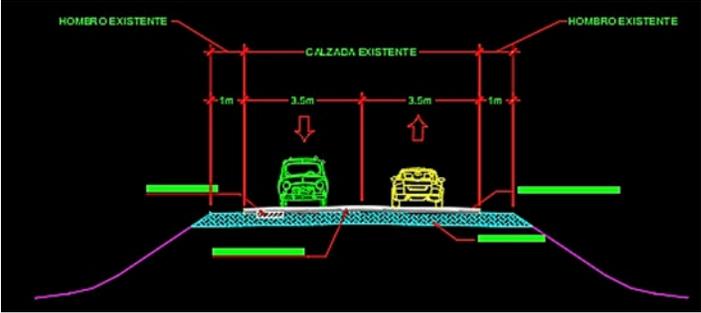
4.2.6.2. Tramo 1. (La Barca – El progreso)

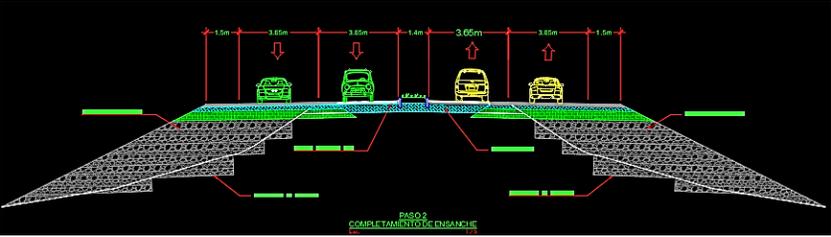
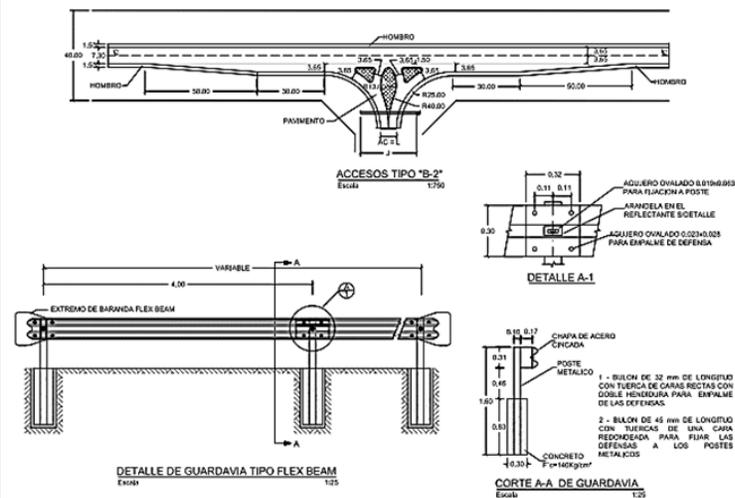
N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
1	GEOMETRÍA	A lo largo de la vía se tienen secciones de carretera de 4 y 2 dos carriles, esto debido a que se inició el trabajo de ampliación, pero este fue suspendido.	 <p data-bbox="1150 789 1667 813">Figura 15. Vista general, geometría de la vía.</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General														
2	PAVIMENTO	Se han utilizado dos estructuras de pavimento, esto debido a la diferencia en tráfico que presenta el Libramiento, ya que a partir de la intersección con carretera a San Pedro Sula el tráfico se duplica. Aunque la configuración a nivel de espesores es la misma, la diferencia está en que en el segundo tramo se utiliza una base mejorada con Emulsión Asfáltica.	Tabla 8. Diseño sobrecapa estacionamientos 0+000 - 15+000														
			<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="989 378 1293 459">Capa</th> <th data-bbox="1293 378 1472 459">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 378 1818 459">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="989 467 1304 711">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 467 1472 711">18.00</td> <td data-bbox="1472 467 1818 711">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="989 711 1304 833">Mezcla asfáltica existente</td> <td data-bbox="1304 711 1472 833">7.00</td> <td data-bbox="1472 711 1818 833">Se fresara un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobrecapa.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="989 833 1304 922">Base y Subbase granular existente</td> <td data-bbox="1304 833 1472 922">42.00</td> <td data-bbox="1472 833 1818 922"></td> </tr> </tbody> </table>	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	18.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V	Mezcla asfáltica existente	7.00	Se fresara un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobrecapa.	Base y Subbase granular existente	42.00			
			Capa	Espesor (centímetros)	Descripción												
			Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	18.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V												
Mezcla asfáltica existente	7.00	Se fresara un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobrecapa.															
Base y Subbase granular existente	42.00																
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="989 1016 1293 1097">Capa</th> <th data-bbox="1293 1016 1472 1097">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 1016 1818 1097">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="989 1105 1304 1341">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 1105 1472 1341">12.00</td> <td data-bbox="1472 1105 1818 1341">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> </tbody> </table>	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	12.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V											
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción															
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	12.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V															
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="989 1016 1293 1097">Capa</th> <th data-bbox="1293 1016 1472 1097">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 1016 1818 1097">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="989 1105 1304 1341">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 1105 1472 1341">12.00</td> <td data-bbox="1472 1105 1818 1341">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> </tbody> </table>	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	12.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V											
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción															
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	12.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V															

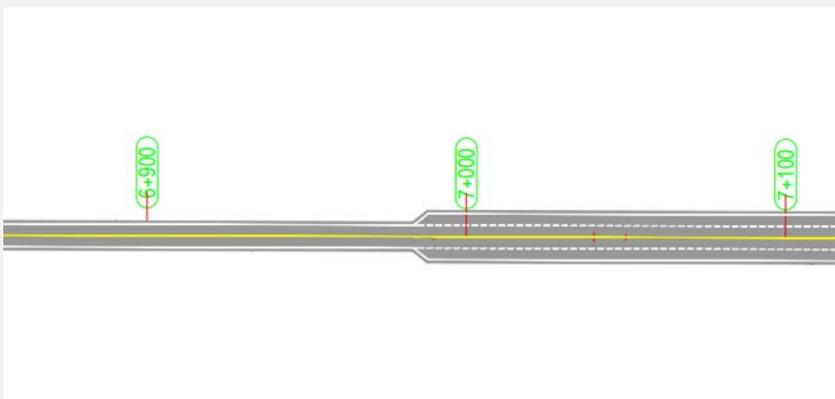
N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General														
			Mezcla asfáltica existente	7.00	Se fresara un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobrecapa.												
			Base y Subbase granular existente	42.00													
Tabla 10. Diseño pavimento nuevo estacionamientos 0+000 - 36+626																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="993 591 1304 683">Capa</th> <th data-bbox="1304 591 1472 683">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 591 1824 683">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="993 683 1304 927">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 683 1472 927">14.00</td> <td data-bbox="1472 683 1824 927">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="993 927 1304 1138">Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.</td> <td data-bbox="1304 927 1472 1138">25.00</td> <td data-bbox="1472 927 1824 1138">Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245</td> </tr> <tr> <td data-bbox="993 1138 1304 1317">Sub base granular</td> <td data-bbox="1304 1138 1472 1317">35.00</td> <td data-bbox="1472 1138 1824 1317">La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$</td> </tr> </tbody> </table>						Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V	Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	25.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245	Sub base granular	35.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción															
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V															
Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	25.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245															
Sub base granular	35.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$															

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General																																																																																													
			<p>Tabla 11. Tramificación estructuras de pavimentos, tramo la barca - el progreso.</p>																																																																																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACIÓN INICIO</th> <th>ESTACIÓN FIN</th> <th>LONGITUD</th> <th>CARRILES CA</th> <th>CARRILES BASE</th> <th>NIVEL RASANTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+0.00</td> <td>4+590.00</td> <td>4590.00</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4+590.00</td> <td>4+796.25</td> <td>206.25</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4+796.25</td> <td>5+000.00</td> <td>203.75</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5+000.00</td> <td>5+073.05</td> <td>73.05</td> <td>3</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5+073.05</td> <td>5+840.00</td> <td>766.95</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5+840.00</td> <td>7+840.00</td> <td>2000.00</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7+840.00</td> <td>7+900.00</td> <td>60.00</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>7+900.00</td> <td>10+560.00</td> <td>2660.00</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10+560.00</td> <td>11+111.00</td> <td>551.00</td> <td>0</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11+111.00</td> <td>12+190.00</td> <td>1079.00</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>12+190.00</td> <td>15+200.00</td> <td>3010.00</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>15+200.00</td> <td>17+120.00</td> <td>1920.00</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17+120.00</td> <td>36+626.00</td> <td>19506.00</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td>36626.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	CARRILES CA	CARRILES BASE	NIVEL RASANTE	+0.00	4+590.00	4590.00	4			4+590.00	4+796.25	206.25	2	2		4+796.25	5+000.00	203.75	4			5+000.00	5+073.05	73.05	3	1		5+073.05	5+840.00	766.95	2		2	5+840.00	7+840.00	2000.00	4			7+840.00	7+900.00	60.00	2		2	7+900.00	10+560.00	2660.00	4			10+560.00	11+111.00	551.00	0	4		11+111.00	12+190.00	1079.00	1	1	2	12+190.00	15+200.00	3010.00	2		2	15+200.00	17+120.00	1920.00	4			17+120.00	36+626.00	19506.00	2		2	Total		36626.00			
ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	CARRILES CA	CARRILES BASE	NIVEL RASANTE																																																																																											
+0.00	4+590.00	4590.00	4																																																																																													
4+590.00	4+796.25	206.25	2	2																																																																																												
4+796.25	5+000.00	203.75	4																																																																																													
5+000.00	5+073.05	73.05	3	1																																																																																												
5+073.05	5+840.00	766.95	2		2																																																																																											
5+840.00	7+840.00	2000.00	4																																																																																													
7+840.00	7+900.00	60.00	2		2																																																																																											
7+900.00	10+560.00	2660.00	4																																																																																													
10+560.00	11+111.00	551.00	0	4																																																																																												
11+111.00	12+190.00	1079.00	1	1	2																																																																																											
12+190.00	15+200.00	3010.00	2		2																																																																																											
15+200.00	17+120.00	1920.00	4																																																																																													
17+120.00	36+626.00	19506.00	2		2																																																																																											
Total		36626.00																																																																																														
			<table border="1"> <tbody> <tr> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td>Se aplica la solución tramo 1 (CA= 8 cm, BG= 25 cm y SBG= 25 cm).</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #90c090;"></td> <td>Se aplica la solución tramo 2 (CA= 8 cm, BN= 25 cm y SBG= 25 cm)</td> </tr> </tbody> </table>					Se aplica la solución tramo 1 (CA= 8 cm, BG= 25 cm y SBG= 25 cm).		Se aplica la solución tramo 2 (CA= 8 cm, BN= 25 cm y SBG= 25 cm)																																																																																						
	Se aplica la solución tramo 1 (CA= 8 cm, BG= 25 cm y SBG= 25 cm).																																																																																															
	Se aplica la solución tramo 2 (CA= 8 cm, BN= 25 cm y SBG= 25 cm)																																																																																															

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
3	<p>PUENTES</p>	<p>De los nueve puentes en el tramo, cinco se demuelen totalmente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Santa Rita 2. Agua 3. Blanca 4. Bálsamo 5. Guacamaya <p>Y cuatro se mantiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las Minas 2. Los Castaños 3. Pelo 4. Acacias 	 <p style="text-align: center;">Figura 16. Sección transversal puente Los Castaños</p>
4	<p>PROCESO CONSTRUCTIVO O PAVIMENTO</p>	<p>Considerando que parte de la vía es existente el proceso constructivo de la media calzada se realiza ejecutando los banquetes correspondientes</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 17. Paso 1 Bacheo y micropavimento</p>

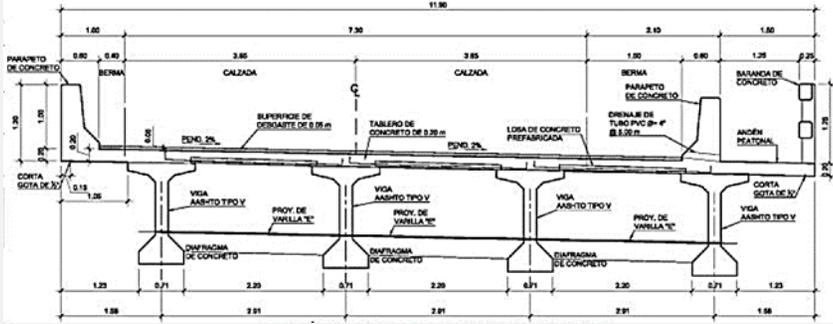
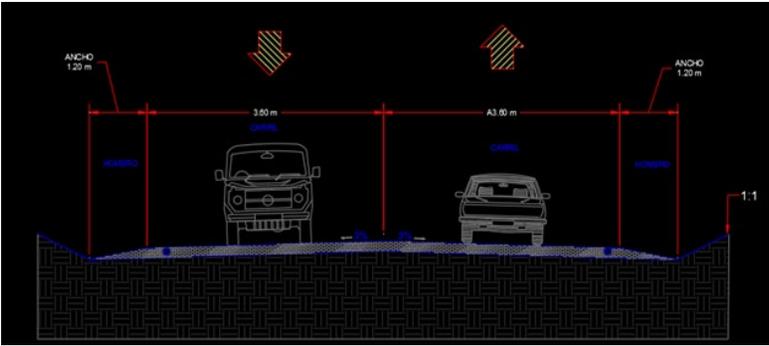
Nº	Sub-Componente	Descripción	Plano General
			 <p data-bbox="1121 553 1692 581">Figura 18. Paso 2, Completamiento de ensanche.</p>
	<p data-bbox="226 997 436 1154">Además de estas obras se ha considerado todas las faltantes a la carretera</p>	<ol data-bbox="512 992 926 1187" style="list-style-type: none"> 1. Terracería 2. Pavimento 3. Drenaje Menor 4. Puentes 5. Señalización 6. Control y mitigación ambiental 	 <p data-bbox="1157 1328 1661 1356">Figura 19: Detalles obras complementarias.</p>

4.2.6.3. Tramo 2. (El progreso - Tela)

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General						
1	GEOMETRÍA	A lo largo de la vía se tienen secciones de carretera de 4 y 2 dos carriles, esto debido a que se inició el trabajo de ampliación, pero este fue suspendido.	 <p data-bbox="1150 802 1661 829">Figura 20. Vista parcial plano de geometría.</p>						
2	PAVIMENTO	Considerando la condición actual de zonas con primera capa de carpeta asfáltica y sectores donde no se ha intervenido la vía, y con base a la actualización del tráfico y de la estructura de pavimento, esta ultima los espesores resultantes son demasiado robustos para considera un recarpeteo se proponen las estructuras de para dos intervenciones: la primera en las zonas donde existe carpeta asfáltica, reciclar este material e incorporarlo a la base y la segunda intervención se realiza con una estructura nueva .	<p data-bbox="989 889 1598 917">Tabla 12: Diseño sobrecapa en pavimento existente.</p> <table border="1" data-bbox="989 948 1824 1346"> <thead> <tr> <th data-bbox="989 948 1304 1045">Capa</th> <th data-bbox="1304 948 1472 1045">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 948 1824 1045">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="989 1045 1304 1346">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 1045 1472 1346">14.00</td> <td data-bbox="1472 1045 1824 1346">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00 MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad especifica teórica máxima. PG 70V</td> </tr> </tbody> </table>	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00 MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad especifica teórica máxima. PG 70V
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción							
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00 MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad especifica teórica máxima. PG 70V							

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General														
			Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica obtenida a partir del reciclado de la carpeta asfáltica y base existente, bajo la metodología FDR.	26.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245												
Tabla 13. Diseño pavimento nuevo																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="993 641 1304 735">Capa</th> <th data-bbox="1304 641 1472 735">Espesor (centímetros)</th> <th data-bbox="1472 641 1829 735">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="993 735 1304 979">Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td data-bbox="1304 735 1472 979">14.00</td> <td data-bbox="1472 735 1829 979">Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="993 979 1304 1190">Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.</td> <td data-bbox="1304 979 1472 1190">26.00</td> <td data-bbox="1472 979 1829 1190">Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245</td> </tr> <tr> <td data-bbox="993 1190 1304 1369">Sub base granular</td> <td data-bbox="1304 1190 1472 1369">30.00</td> <td data-bbox="1472 1190 1829 1369">La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$</td> </tr> </tbody> </table>						Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V	Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	26.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245	Sub base granular	30.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción															
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	14.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V															
Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	26.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245															
Sub base granular	30.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$															

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General																																																											
			Tabla 14. Tramificación estructuras de pavimentos, tramo El Progreso - Tela.																																																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACIÓN INICIO</th> <th>ESTACIÓN FIN</th> <th>LONGITUD</th> <th>CARRILES CA</th> <th>NIVEL RASANTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+0.00</td> <td>7+000.00</td> <td>7000</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>7+000.00</td> <td>8+530.00</td> <td>1530</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8+530.00</td> <td>8+700.00</td> <td>170</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8+700.00</td> <td>10+300.00</td> <td>1600</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10+300.00</td> <td>10+540.00</td> <td>240</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>10+540.00</td> <td>13+180.00</td> <td>2640</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13+180.00</td> <td>14+450.00</td> <td>1270</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>14+450.00</td> <td>17+330.00</td> <td>2880</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17+330.00</td> <td>68+348.50</td> <td>51018.5</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td>68348.50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	CARRILES CA	NIVEL RASANTE	+0.00	7+000.00	7000	2	2	7+000.00	8+530.00	1530	4		8+530.00	8+700.00	170	2	2	8+700.00	10+300.00	1600	4		10+300.00	10+540.00	240	2	2	10+540.00	13+180.00	2640	4		13+180.00	14+450.00	1270	2	2	14+450.00	17+330.00	2880	4		17+330.00	68+348.50	51018.5	2	2	Total		68348.50		
ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	CARRILES CA	NIVEL RASANTE																																																										
+0.00	7+000.00	7000	2	2																																																										
7+000.00	8+530.00	1530	4																																																											
8+530.00	8+700.00	170	2	2																																																										
8+700.00	10+300.00	1600	4																																																											
10+300.00	10+540.00	240	2	2																																																										
10+540.00	13+180.00	2640	4																																																											
13+180.00	14+450.00	1270	2	2																																																										
14+450.00	17+330.00	2880	4																																																											
17+330.00	68+348.50	51018.5	2	2																																																										
Total		68348.50																																																												
			<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td>Se aplica la solución de Carpeta + Base Negra (CA= 14 cm y BN = 26 cm), por lo que se considera el reciclado de la carpeta existe y se incorpora a la base.</td> </tr> </table>						Se aplica la solución de Carpeta + Base Negra (CA= 14 cm y BN = 26 cm), por lo que se considera el reciclado de la carpeta existe y se incorpora a la base.																																																					
	Se aplica la solución de Carpeta + Base Negra (CA= 14 cm y BN = 26 cm), por lo que se considera el reciclado de la carpeta existe y se incorpora a la base.																																																													
			<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td>Se aplica la solución de estructura Completa (CA= 14 cm, BN= 25 cm y SBG= 35 cm)</td> </tr> </table>						Se aplica la solución de estructura Completa (CA= 14 cm, BN= 25 cm y SBG= 35 cm)																																																					
	Se aplica la solución de estructura Completa (CA= 14 cm, BN= 25 cm y SBG= 35 cm)																																																													

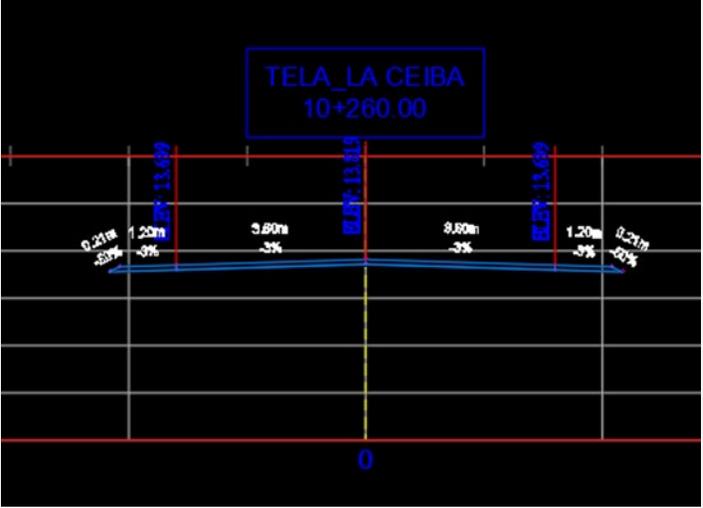
N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
3	PUENTES	De los veinticuatro puentes en el tramo, ocho se reparan el resto de los actuales se demuelen y se construyen los veintidós puentes paralelos.	 <p>Figura 21. Sección Transversal puente Río Guaymitas.</p>
4	PROCESO CONSTRUCTIVO PAVIMENTO	El progreso constructivo consiste en el fresado de 1 cm de la carpeta y hombros existente, luego colocar una carpeta asfáltica modificado, en todo el ancho de la calzada.	 <p>Figura 22. Paso 1. Bacheo y micro pavimento.</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
			 <p data-bbox="1136 553 1682 581">Figura 23. Paso 2. Complemento de ensanche.</p>

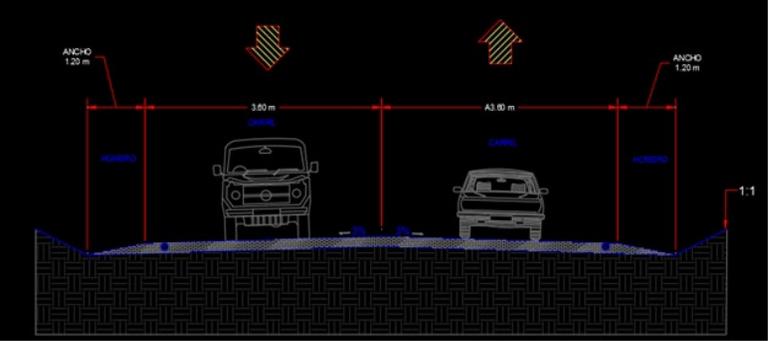
Nº	Sub-Componente	Descripción	Plano General
5	Además de estas obras se ha considerado todas las faltantes a la carretera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terracería 2. Pavimento 3. Drenaje Menor 4. Puentes 5. Señalización 6. Control y mitigación ambiental 	<p>The figure consists of three technical drawings. The top drawing is a plan view of a road cross-section showing shoulders ('HOMBRO'), pavement ('PAVIMENTO'), and a central access point labeled 'ACCESOS TIPO "B-2"'. Dimensions include 40.00, 7.00, 1.50, 50.00, 30.00, 3.60, 3.65, 3.00, 1.00, 0.25, 3.65, 30.00, 50.00, and 1.50. The middle drawing is a side view of a guardrail ('GUARAVIA TIPO FLEX BEAM') showing its connection to a concrete base. Dimensions include 'VARIABLE', 4.00, and 'EXTREMO DE BARRANDA FLEX BEAM'. The bottom drawing is a cross-section ('CORTE A-A DE GUARAVIA') showing a metal post ('POSTE METALICO') in a concrete base ('CONCRETO METALICOS'). Dimensions include 0.30, 0.11, 0.11, 0.30, 0.30, 0.10, 0.17, 0.21, 0.46, 0.60, and 0.30. Labels include 'AGUERO OVALADO 0.018x0.283 PARA FIJACION A POSTE', 'ARANDELA EN EL REFLECTANTE', 'AGUERO OVALADO 0.025x0.028 PARA EMPALME DE DEFENSA', 'CHAPA DE ACERO CINCADA', and 'F_{ck} = 140 Kg/cm²'.</p>

Figura 24. Vista general, Obras complementarias.

4.2.6.4. Tramo 3. (Tela – La Ceiba)

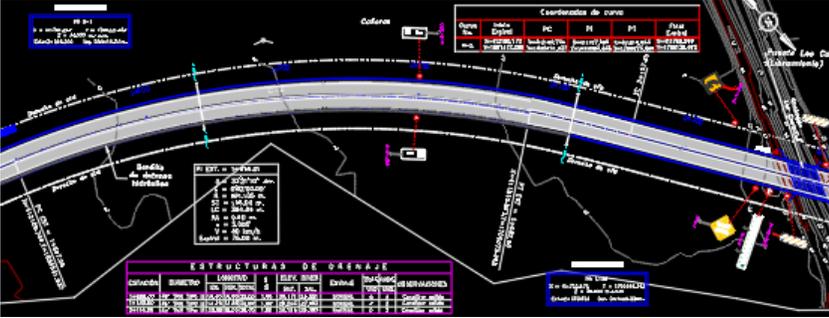
N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
1	GEOMETRÍA	La geometría actual son dos carriles a lo largo de la vía, con hombros en zonas rurales y aceras en zonas urbanas, los cuales se conservan sin modificación, así como el alineamiento Horizontal y vertical.	 <p>Figura 25. Vista parcial plano de geometría.</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General																													
2	PAVIMENTO	Considerando las condiciones actuales del proyecto y el diseño actualizado de los pavimentos, se plantea, el fresado de 1 cm de la carpeta existente y la colocación de una sobre capa de 0.18 cm.	<table border="1" data-bbox="993 362 1820 821"> <thead> <tr> <th>Capa</th> <th>Espesor (centímetros)</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carpeta Asfáltica con asfalto modificado</td> <td>18.00</td> <td>Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG 70V</td> </tr> <tr> <td>Pavimento existente</td> <td></td> <td>Se fresará un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobre capa.</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="993 849 1820 873">Tabla 15. Tramificación estructuras de pavimento, tramo Tela – La Ceiba</p> <table border="1" data-bbox="1115 906 1703 1070"> <thead> <tr> <th>ESTACIÓN INICIO</th> <th>ESTACIÓN FIN</th> <th>LONGITUD</th> <th>TRAMO 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+0.00</td> <td>94+320.00</td> <td>94.32</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Reciclado 1 cm</td> </tr> <tr> <td>+0.00</td> <td>94+320.00</td> <td>94.32</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1066 1097 1749 1289"> <tbody> <tr> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td>Se aplica la solución Recarpeteo incluye hombro (CA= 18 cm).</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td>Se fresara un centimetro dela carpeta existente antes de colocar la sobrecapa.</td> </tr> </tbody> </table>	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción	Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	18.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG 70V	Pavimento existente		Se fresará un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobre capa.	ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	TRAMO 1	+0.00	94+320.00	94.32	2	Reciclado 1 cm				+0.00	94+320.00	94.32	2		Se aplica la solución Recarpeteo incluye hombro (CA= 18 cm).		Se fresara un centimetro dela carpeta existente antes de colocar la sobrecapa.
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción																														
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	18.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG 70V																														
Pavimento existente		Se fresará un cm de carpeta existente, antes de colocar la sobre capa.																														
ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	TRAMO 1																													
+0.00	94+320.00	94.32	2																													
Reciclado 1 cm																																
+0.00	94+320.00	94.32	2																													
	Se aplica la solución Recarpeteo incluye hombro (CA= 18 cm).																															
	Se fresara un centimetro dela carpeta existente antes de colocar la sobrecapa.																															

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
3	<p>PROCESO CONSTRUCTIVO PAVIMENTO</p>	<p>El progreso constructivo consiste en el fresado de 1 cm de la carpeta y hombros existente, luego colocar una carpeta asfáltica modificado, en todo el ancho de la calzada.</p>	 <p>Figura 26. Secciones fresado a</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
	<p>Además de estas obras se ha considerado todas las faltantes a la carretera</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. Terracería 8. Pavimento 9. Drenaje Menor 10. Puentes 11. Señalización 12. Control y mitigación ambiental 	<p>ACCESOS TIPO "B-2" Escala: 1/750</p> <p>DETALLE DE GUARDAVIA TIPO FLEX BEAM Escala: 1/25</p> <p>DETALLE A-1</p> <p>CORTE A-A DE GUARDAVIA Escala: 1/25</p>

Figura 27. Vista general, Obras complementarias.

Nº	Sub-Componente	Descripción	Plano General																																																
1	GEOMETRÍA	<p>Planimetría y altimetría: Este tramo carretero se desarrolla en las zonas bajas de El Progreso, zona rural, cruza una zona plana con curvas horizontales suaves.</p> <p>Obras Complementarias: Constituidas por una serie de obras que se desarrollarán al interior de la ciudad y que permitirán también la interconexión a través de las calles internas de El Progreso, estas obras están constituidas básicamente por ampliaciones de algunas calles, pavimentación de otras o por rehabilitaciones de algunas existentes.</p>	 <p>ESTRUCTURAS DE DRENAJE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACION</th> <th>DIAMETRO</th> <th>LONGITUD</th> <th>ELEV. INICIAL</th> <th>ELEV. FINAL</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>111100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.100</td> <td>111.200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>111150</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.150</td> <td>111.250</td> <td></td> </tr> <tr> <td>111200</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.200</td> <td>111.300</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  <p>ESTRUCTURAS DE DRENAJE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACION</th> <th>DIAMETRO</th> <th>LONGITUD</th> <th>ELEV. INICIAL</th> <th>ELEV. FINAL</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>111100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.100</td> <td>111.200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>111150</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.150</td> <td>111.250</td> <td></td> </tr> <tr> <td>111200</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>111.200</td> <td>111.300</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ESTACION	DIAMETRO	LONGITUD	ELEV. INICIAL	ELEV. FINAL	OBSERVACIONES	111100	100	100	111.100	111.200		111150	100	100	111.150	111.250		111200	100	100	111.200	111.300		ESTACION	DIAMETRO	LONGITUD	ELEV. INICIAL	ELEV. FINAL	OBSERVACIONES	111100	100	100	111.100	111.200		111150	100	100	111.150	111.250		111200	100	100	111.200	111.300	
ESTACION	DIAMETRO	LONGITUD	ELEV. INICIAL	ELEV. FINAL	OBSERVACIONES																																														
111100	100	100	111.100	111.200																																															
111150	100	100	111.150	111.250																																															
111200	100	100	111.200	111.300																																															
ESTACION	DIAMETRO	LONGITUD	ELEV. INICIAL	ELEV. FINAL	OBSERVACIONES																																														
111100	100	100	111.100	111.200																																															
111150	100	100	111.150	111.250																																															
111200	100	100	111.200	111.300																																															

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General		
2	PAVIMENTO	Se han utilizado dos estructuras de pavimento, esto debido a la diferencia en tráfico que presenta el Libramiento, ya que a partir de la intersección con carreta a San Pedro Sula el tráfico se duplica. Aunque la configuración a nivel de espesores es la misma, la diferencia está en que en el segundo tramo se utiliza una base mejorada con Emulsión Asfáltica.	Capa	Espesor (centímetros)	Descripción
			Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	8.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad específica teórica máxima. PG-70 V
			Base Granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=80%
			Sub base granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR >=30%
<p>Tabla 16. DISEÑO PAVIMENTO TRAMO 1, LONGITUD 5.29 KM</p>					
Capa	Espesor (centímetros)	Descripción			
Carpeta Asfáltica con asfalto modificado	8.00	Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs y un módulo mínimo de 4,000.00MPa (21°C), grado de compactación del 93% en función de la gravedad			

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General		
					especifica teórica máxima. PG-70 V
			Base Negra estabilizada con emulsión asfáltica.	25.00	Estabilidad Marshall mínima de 1,000 lbs y resistencia a la tracción indirecta ≥ 400 kPa, la compactación no menor del 100% de la densidad Bulk, del AASHTO T-245
			Sub base granular	25.00	La compactación no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D, CBR $\geq 30\%$

Tabla 17. Tramificación estructuras de pavimento, tramo libramiento el progreso

ESTACIÓN INICIO	ESTACIÓN FIN	LONGITUD	TRAMO 1	TRAMO2
+0.00	5+290.00	5290	4	
5+290.00	6+440.00	1150		4
6+440.00	15+974.82	4553		4
Total		15974.82		

	Se aplica la solución tramo 1 (CA= 8 cm, BG= 25 cm y SBG= 25 cm).
	Se aplica la solución tramo 2 (CA= 8 cm, BN= 25 cm y SBG= 25 cm)

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General
3	INTERCAMBIADOR	<p>7. Intercambio Los Castaños, estación 34+000 RN-21</p> <p>8. Intercambio Sula, estación 1+200</p> <p>9. Paso a Desnivel Perla, estación 5+283.40</p> <p>10. Intercambio El Plateado estación 5+957.76</p> <p>11. Intercambio El Corocol estación 3+100</p> <p>12. Intercambio Atlántico estación 4+400</p>	 <p data-bbox="1010 976 1801 1003">Figura 30. Vista general, plano intercambiadores y pasos a desnivel</p>

N°	Sub-Componente	Descripción	Plano General																
	<p>Además de estas obras se ha considerado todas las faltantes a la carretera</p>	<p>13. Terracería 14. Drenaje Menor 15. Puentes 16. Señalización 17. Iluminación 18. Control y mitigación ambiental</p>	<p>Tabla 18. Vista general, Obras complementarias</p>  <p>Tabla 19. Simbología obra complementarias.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="1075 922 1734 1013">SIMBOLOGÍA</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1075 1013 1222 1040">Símbolo</th> <th data-bbox="1222 1013 1339 1040">Tipo</th> <th data-bbox="1339 1013 1593 1040">Descripción</th> <th data-bbox="1593 1013 1734 1040">Imagen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1075 1040 1222 1159">  </td> <td data-bbox="1222 1040 1339 1159">A</td> <td data-bbox="1339 1040 1593 1159"> Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensable, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophane HMLEDS PK3 50K MVOLT G.M. </td> <td data-bbox="1593 1040 1734 1159">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1075 1159 1222 1341">  </td> <td data-bbox="1222 1159 1339 1341">A</td> <td data-bbox="1339 1159 1593 1341"> Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting. </td> <td data-bbox="1593 1159 1734 1341">  </td> </tr> </tbody> </table>	SIMBOLOGÍA				Símbolo	Tipo	Descripción	Imagen		A	Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensable, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophane HMLEDS PK3 50K MVOLT G.M.			A	Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting.	
SIMBOLOGÍA																			
Símbolo	Tipo	Descripción	Imagen																
	A	Luminaria LED - HIGH-MAST. 63,000 lumens, 5000K, MVOLT Autosensable, Óptica: Asimétrica mediana. Similar o Superior a Holophane HMLEDS PK3 50K MVOLT G.M.																	
	A	Poste de estructura metálica, auto-soportado tipo HIGH-MAST de 90' altura, con soporte para 6 brazos incorporados para instalación de luminarias y mecanismo de elevador para mantenimiento. Similar o superior a marca VALMONT High-mast Tower Lighting.																	

4.2.7. Equipo y maquinaria a utilizar

Se prevé utilizar, como mínimo, la siguiente maquinaria:

- Cargadora forestal.
- Tractor de oruga.
- Excavadora de oruga.
- Motoniveladora.
- Retroexcavadora.
- Volquetas.
- Tanque de agua.
- Concretera.
- Compactadora de rodillo.
- Herramientas menores (palas, piochas, barras, carretillas de mano, etc.).

4.2.8. Mano de obra

Se estima que participen los siguientes perfiles:

- Superintendente del proyecto.
- Ingeniero de obra.
- Peón.
- Ayudante.
- Albañil.
- Operador de maquinaria pesada.
- Motorista.
- Capataz terracería.
- Topógrafo.
- Cadenero.
- Banderillero.
- Capataz de asfalto.
- Rastrillero.
- Armadores de hierro.
- Operador de compresor.
- Operador de cortadora.
- Maestro de obra.
- Chequeador.
- Montonero.
- Personal de dosificadora.

- Laboratorista y ayudante.
- Personal de señalización.
- Personal de obras de electricidad.
- Personal de obras ambientales.
- Personal de oficina.
- Personal de trituradora de agregados.
- Operador de bomba de concreto.
- Operador compactadora pata de cabra.
- Operador de compresor de aire.
- Operador de pavimentadora.
- Personal de equipo de señalización horizontal.
- Operador de grúa.
- Especialista ambiental.
- Especialista social.
- Inspector ambiental.
- Inspector de higiene y seguridad ocupacional.
- Médico general.
- Ingeniero forestal.
- Biólogo.

Resaltamos que se contará con mano de obra local proveniente de las comunidades beneficiadas por el proyecto. Igualmente se estima que El Contratista debe generar la contratación de mano de obra femenina en las distintas categorías descritas en el listado de empleos, esto con el objetivo de fomentar la equidad de género en el proyecto.

El manejo de residuos sólidos se gestionará de acuerdo con el Reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos. Su manejo deberá realizarse por medio de la colocación de contenedores para recolectar temporalmente los desechos; este debe distribuirse en cada frente de trabajo a una distancia no mayor a 50 metros del área de trabajo. Posteriormente se debe recolectar diariamente los mismos y transportarlos hacia el acopio temporal en el plantel para finalmente, disponerlos en los rellenos sanitarios aprobados por la municipalidad correspondiente.

Entre los tipos de desechos sólidos encontrados:

- Plásticos
- Madera
- Cartón
- Materia Orgánica
- Botellas
- Aluminio

- Hierro
- Concreto

Los lugares generadores de los residuos serán, los residuos domésticos provenientes de la envoltura de los alimentos que consumirá el personal involucrado, para los cuales se recomendará el manejo adecuado, el control y las medidas de prevención, tratamiento y disposición final para no causar contaminación en los recursos agua, aire y suelo.

4.2.1. Disposición de los desechos generados

Como parte del análisis realizado en la zona del proyecto se encuentra la búsqueda de alternativas de predios a ser utilizados como botaderos (escombreras) para el momento de la ejecución de la obra; entre los factores para la selección de estos se encuentran los siguientes: ubicación geográfica en relación con la carretera, viviendas o negocios cercanos, lejano a cuerpos o fuentes de agua y cobertura vegetal.

La identificación de los desechos líquidos tiene como objetivo diseñar medidas de manejo que controlen y prevengan los efectos que pudiera causar el mal manejo de los residuos líquidos sobre el medio ambiente en la zona del proyecto. En la etapa de construcción se generarán residuos líquidos de tipo doméstico cuyo valor de generación por persona diario es de un rango de 1-5 litros.

El otro tipo de residuos líquidos generados por el proyecto serán los provenientes de la maquinaria y equipos utilizados, en donde la mayoría serán derivados de hidrocarburos; estos son generados por dos vías:

- Por los mantenimientos realizados a la maquinaria
- Por fugas debido al mal funcionamiento y daños

Estos residuos consisten en aceites, grasas, líquidos de frenos, aceite hidráulico, líquido refrigerante. Debido a la variedad de productos y a sus diferentes estructuras químicas y que los afectados asociados a estos dependerán de lo anterior mencionado, será necesario que se maneje su hoja de seguridad (MSDS), para saber sus efectos en el ser humano y ambiente.

Adicionalmente, se generarán residuos líquidos provenientes del lavado de agregados (trituradora) y concreteras; los cuales estarán compuestos por material sólido "sedimento" y agua.

En el caso del agua de lavado de la trituradora se puede aplicar un proceso físico que permita separar el lodo "residuo de sedimento" del líquido. El agua recolectada puede utilizarse para realizar el riego en las áreas del proyecto.

En el caso del agua residual proveniente de la limpieza o lavado de los camiones mezcladores de concreto puede realizarse previa autorización del propietario del plantel, un resumidero para depositar las aguas del lavado y mediante un proceso de decantación del sólido extraer el agua. Esta agua puede utilizarse para riego del proyecto y el sólido si el dueño del predio lo autoriza puede dejarse en el sitio o trasladarse a una escombrera autorizada para este fin.

Es importante señalar que el proceso de limpieza e higienización de las letrinas portátiles debe efectuarse con una periodicidad de no menos de 2 veces por semana; esta actividad deberá realizarse por una empresa calificada para este fin subcontratada por el Contratista de la obra; misma que debe presentar ante la Supervisión la documentación que acredite sus autorizaciones para recolectar, tratar y disponer las excretas.

El Contratista será el encargado de capacitar al personal sobre el correcto uso y cuidado de las unidades portátiles; asegurando que las mismas permanezcan en óptimas condiciones durante la etapa de construcción de la obra.

Durante la etapa de construcción del proyecto se generará una gran cantidad de residuos reciclables y/o reutilizables los cuales se mencionan a continuación:

- Chatarra
- Llantas
- Empaques, Envases y Embalajes
- Papel de Oficinas
- Residuos Especiales o Peligrosos
- Basuras Domesticas
- Bolsas de Cemento

Es importante señalar que estos residuos serán producidos en todos los procesos llevados a cabo en el proyecto. El manejo integrado de los residuos sólidos debe iniciarse a partir de la identificación y clasificación de los residuos en la fuente, esto es, en el sitio donde se producen; se debe tener claro el tipo de residuo que generará y clasificarlos en aprovechable y no aprovechables.

En la siguiente tabla se hace una identificación del tipo de residuo que generalmente se produce en las obras viales, estableciendo sus características e indicando algunas alternativas de reducción que debe implementar El Contratista de la obra:

Tipo de residuo	Características	Alternativas de reducción y aprovechamiento
Chatarra	Partes y piezas de equipos, residuos de varillas, tuberías, aceros, etc., provenientes de las diferentes actividades constructivas. Este tipo de residuo es considerado aprovechable.	<ul style="list-style-type: none"> - Sustituir las piezas y repuestos como última opción en el proceso de mantenimiento. - Recuperación y reincorporación a la operación: piezas en buen estado se pueden usar como repuesto en otras máquinas. - Reusó de pieza de hierro: (tornillos, láminas, varillas, etc.) - Buscar la posibilidad de establecer convenios con la comunidad o con los recicladores autorizados.
Llantas	Llantas usadas por el equipo de construcción de la carretera. Este tipo de residuo es considerado aprovechable.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones a la maquinaria para revisar el estado de las llantas y poder prolongar su vida útil. - Concientizar a los motoristas y operadores de equipo sobre la importancia del cuidado de las llantas cuando trabajan, con el objetivo de evitar su daño prematuro. - Se buscará establecer convenios con la comunidad o con recicladores autorizados que tengan horno de incineración. - Las llantas también podrán ser utilizadas como materias para empradización de taludes.
Empaques, Envases y Embalajes	Materiales diversos: metal, cartón, plástico y madera.	<ul style="list-style-type: none"> - Concientizar al personal para que adopten practicas amigables con el ambiente, evitando la generación de estos residuos.

Tipo de residuo	Características	Alternativas de reducción y aprovechamiento
	<p>Relacionados con insumos y otras compras del proyecto.</p> <p>Son aprovechables siempre y cuando no provengan de elementos o sustancias identificadas como peligrosas.</p>	<p>Se buscará establecer convenios con la comunidad o con recicladores autorizados.</p>
Papel de Oficinas	<p>Se refiere a todo el papel que proviene de las oficinas o de los informes. Este tipo de residuo es considerado aprovechable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar las dos caras del papel. - Reducir el fotocopiado, con el uso del correo electrónico, rotulación y archivo de documentos, etc. - No imprimir documentos para correcciones. - Se buscará establecer convenios con la comunidad o con recicladores autorizados.
Residuos Especiales o Peligrosos	<p>Residuos de Lubricantes o Combustibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos de productos químicos: aceites, envases de combustibles, lubricantes. - Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles, elementos como: 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener un programa de mantenimiento de equipo y maquinaria respetando en todo momento su programación. - Inspecciones a la maquinaria para revisar si existen fugas. - Concientizar al personal de mantenimiento sobre la importancia del manejo de aceites nuevos al momento de los cambios de aceites. - Establecer convenios con empresas recicladoras autorizadas.

Tipo de residuo	Características	Alternativas de reducción y aprovechamiento
	<p>guantes, trapos, overoles y otros textiles contaminados.</p> <p>- Filtros de aire, combustible o aceite utilizados por vehículos y alguna maquinaria y equipo.</p>	
	<p>Residuos de baterías:</p> <p>- Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos.</p> <p>Algunas contienen elementos pesados.</p>	<p>- Mantener un programa de mantenimiento de quipo y maquinaria, respetando en todo momento su programación.</p> <p>- Realizar inspecciones a la maquinaria para revisar el estado de la batería y poder prolongar su vida útil.</p> <p>Buscar la posibilidad de establecer convenio con los proveedores de las baterías para su reusó.</p> <p>- Concientizar al personal de mantenimiento sobre la importancia del manejo adecuado de las baterías en el equipo.</p> <p>- Buscar la posibilidad de establecer convenio con empresas recicladoras autorizadas.</p>
Basuras domésticas	Se refiere a los desperdicios orgánicos provenientes de la operación de los campamentos que	<p>- Concientizar el personal para que adopten algunas prácticas amigables con el ambiente, minimizando la generación de estos residuos.</p> <p>- Se puede evaluar la posibilidad de realizar compostaje con este residuo en caso que los volúmenes sean altos.</p>

Tipo de residuo	Características	Alternativas de reducción y aprovechamiento
	<p>se encuentren dentro de los terrenos o zonas donde se lleve a cabo las obras.</p> <p>Este tipo de residuo son considerados residuos aprovechables.</p>	<p>- Una vez clasificado el material, se puede establecer un convenio con las comunidades para efectuar la recolección y el reciclaje.</p>
Bolsas de cemento	Residuos no peligrosos generados por las actividades de construcción.	<p>- Hacer diseños de concreto hidráulicos eficientes, utilizando la menor cantidad de cemento.</p> <p>- Buscar la posibilidad de establecer convenios con el proveedor para su reusó o disposición final.</p>

Tabla 20. Alternativas de reducción de residuos en obra. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, con relación al manejo de sustancias peligrosas, Para las actividades constructivas del proyecto se tiene contemplado la adquisición de productos químicos requeridos algunos como materia prima. Todos estos productos se adquieren localmente y en su mayoría no presentan riesgos graves a la salud, entre los productos químicos más importantes para la ejecución del proyecto están.

- Combustible Diésel
- Cemento
- Curador de Concreto
- Aditivos para el Cemento

4.2.2. Categoría ambiental

En carreteras se han generado una serie de deterioros entre los que destacan huecos en las vías, hundimientos, deslizamientos, lavado de material, socavamiento, entre otros.

Para el caso de carreteras con daños y deslizamientos se tiene dos categorías de impacto:

1. Intervenciones de Alto Impacto Ambiental: Son intervenciones que impliquen la afectación de cobertura boscosa, o la eliminación de árboles, ya sean estos dentro o fuera de área de protección hídrica, a la vez, se afecta el cauce de dominio público y principalmente intervenciones en obras ubicadas dentro de Áreas Silvestres Protegidas.

2. Intervenciones de Moderado a Bajo Impacto Ambiental: Son intervenciones que requieren obras menores, y que el impacto sobre los factores biofísicos y sociales se poco significativo. Dentro de esta categoría están las obras menores en infraestructura vial que no implique sustitución ni obras en cauce, mejoras en carreteras, rehabilitaciones con obras menores, construcción de muros de retención en sitios sin cobertura forestal, entre otras y principalmente intervenciones que estén fuera de Áreas Silvestres Protegidas y Áreas de Protección Hídrica.

4.2.3. Descripción de las obras

Con la información disponible hasta el momento, este es el resumen de las acciones susceptibles de generar impactos:

- Trazado y marcado.
- Construcción y operación de campamentos.
- Talleres y depósitos.
- Limpieza del derecho de vía (demolición, desmonte y limpieza),
- Cortes y rellenos (terracería),
- Acondicionamiento de sub-bases y bases,
- Explotación de bancos de materiales, planta de agregados / planta de concreto (asfalto).
- Construcción de puentes.
- Construcción de obras de drenaje.
- Aplicación de concreto hidráulico.
- Escombreras y generación de residuos.

4.2.4. Disposición de los desechos líquidos generados

No procede en la fase de estudios preliminares.

V. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Esta sección identifica los diferentes componentes que puedan afectar o ser afectados por la construcción y operación del proyecto. Se describen las condiciones ambientales existentes en el área de influencia de la carretera. La caracterización de la línea base ambiental incluye los aspectos climáticos, la calidad del aire, niveles de ruido, la geología de la zona, los diferentes tipos de suelos existentes en el área de interés, una descripción general de las cuencas hidrográficas que circundan el proyecto propuesto, la calidad de los cuerpos de agua que limitan el área, el uso del suelo y su capacidad de uso, la hidrogeología, la descripción florística de la zona incluyendo la cobertura vegetal, la fauna terrestre y acuática y las áreas protegidas existentes en el área de influencia del proyecto y la identificación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico que pueda existir en el área.

5.1. Caracterización del medio abiótico

5.1.1. Clima y meteorología

En general, el clima a lo largo de la zona de afectación directa del proyecto es tropical lluvioso de selva, en la llanura litoral, el cual se caracteriza por altas temperaturas todo el año, que rondan entre 24°C -27°, y precipitaciones de hasta 2,000 mm al año; en la zona nor-occidental del litoral en el Jardín Botánico "Lancetilla" se han registrado las precipitaciones más elevadas: 3,392 mm. En las montañas aledañas a la zona predomina el clima de bosque tropical, a diferencia del anterior, en este sector llueve menos o poco durante cierta época del año, especialmente en los meses fríos, el promedio de las temperaturas medias mensuales nunca baja de los 18°C, la estación más lluviosa es en otoño, o sea durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

El área de influencia directa se encuentra en la zona norte del país. Esto influye en el clima el cual es generalmente agradable con temperaturas moderadas la mayor parte del año.

Dado que se trata de un ámbito muy extenso, se ha decidido emplear los datos de la Ceiba como referencia, cuya temperatura promedio anual es 25.6 °C.

Hay 8 horas de sol al día para un promedio mensual de 292.9 horas, junio y agosto son los meses más calurosos del año; las temperaturas medias más bajas se producen en enero, con un promedio de 23.4 °C, y alrededor de 5.88 horas de sol al día para un promedio mensual de 176.45 horas.

La precipitación está presente todo el año, incluso en el mes más seco (abril) con un promedio de 70 mm y en el mes más lluvioso (noviembre) puede llegar hasta los 382 mm, para un promedio anual cercano a los 2324 mm, por lo que el territorio está clasificado como Cfa por la escala climática de Köppen y Geiger. Esto quiere decir que se caracteriza porque la temperatura media del mes más frío es menor a los 23.4 °C y superior a 10 °C. Las precipitaciones exceden a la evaporación y son climas moderados, de inviernos y veranos variables, pero nunca extremos. Las precipitaciones son constantes a lo largo del año por lo que no se puede hablar de un periodo seco. El verano es caluroso pues se superan los 27 °C de media en el mes más cálido.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.4	24.2	24.9	26.2	26.9	27.1	26.8	27	26.9	25.8	24.4	23.9
Temperatura mín. (°C)	21.6	22.2	22.7	24	24.9	25.3	25	25	24.8	24	22.7	22.1
Temperatura máx. (°C)	25.5	26.4	27.4	28.8	29.2	29.3	28.9	29.2	29.2	27.8	26.3	25.8
Precipitación (mm)	226	141	114	70	137	158	148	165	210	336	382	237
Humedad(%)	86%	84%	82%	82%	84%	85%	85%	84%	86%	86%	86%	86%
Días lluviosos (días)	13	9	8	10	15	17	18	19	20	19	17	15
Horas de sol (horas)	6.3	7.6	8.3	9.3	9.4	9.5	9.3	9.0	8.3	7.0	5.9	6.1

Data: 1991 - 2021 Temperatura mín. (°C), Temperatura máx. (°C), Precipitación (mm), Humedad, Días lluviosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

Tabla 21. Datos climáticos históricos 1991-2021 para La Ceiba. Fuente: climate-data.org

5.1.2. Calidad del aire

Actualmente en Honduras se cuenta con el “Reglamento para el Control de emisiones generadas por Fuentes Fijas” desde el año 2011, el cual se debe acompañar de otras normativas que regulen el aire ambiente, aire de interiores, emisiones vehiculares entre otras, que permitan fortalecer la Gestión de la Calidad del Aire. En términos de sus efectos en la salud, se sabe que entre más pequeñas sean las partículas, pueden penetrar con mayor facilidad hasta el interior de los pulmones, con posibles efectos tóxicos debido a sus características fisicoquímicas.

Las partículas en suspensión (o material particulado) está compuesto de partículas sólidas y líquidas, suspendidas y dispersas en el aire. Las propiedades de estas partículas varían en términos de su composición química, morfológica (tamaño/forma), parámetros ópticos (color/dispersión de la luz) y características eléctricas (carga, resistencia). Debido a que son de tamaño, forma y composición variada, para su identificación, se han clasificado en términos de diámetro aerodinámico. Estos diámetros de las partículas varían desde decenas de

nanómetros (nm) hasta cientos de micras (μm), de aquí la división en: Partículas Totales Suspendidas que van de 0 a 100 micras (TPS por sus siglas en inglés).

Las PM10 (material particulado menor o igual a 10 micrómetros) pueden entrar directamente al aparato respiratorio y depositarse en sus diferentes partes, mientras que las PM2.5 (material particulado menor o igual a 2.5 micrómetros) pueden llegar hasta la zona de intercambio gaseoso en los pulmones (alveolo). Las partículas suspendidas son capaces de interferir con uno o más mecanismos de defensa del aparato respiratorio, o actuar como vehículo de sustancias tóxicas absorbidas o adheridas a la superficie de la partícula

Según datos de la OPS/OMS, la contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Se han liderado varias iniciativas para atender la contaminación atmosférica, las cuales han sido posibles gracias al inicio de Proyectos Regionales como el "Programa Aire Puro en Centro América".

Actualmente, según la empresa suiza de tecnología de calidad del aire, IQAir, en la zona de influencia directa, el Índice de Calidad del Aire (ICA) fluctúa entre los 35 (bueno) y los 56 (moderado) por lo que se puede decir que tiene mucho mejor calidad del aire que ciudades más grandes como Tegucigalpa o San Pedro Sula. Esto a pesar de tratarse de una carretera principal es normal ya que se trata de un territorio principalmente rural.

5.1.3. Niveles de ruido

El artículo 61 de la ley general del ambiente indica que: "El Poder Ejecutivo, por medio de la Secretaría de Salud Pública, reglamentará los índices de tolerancia de los ruidos, vibraciones, así como la emisión del humo y polvo." Y el Código de salud también dice, en el artículo 118: "De acuerdo a reglamento se determinarán los niveles de ruido, vibración de presión, temperatura y otros agentes nocivos, a los cuales puedan estar expuestos los trabajadores. Sin embargo, cada alcaldía tiene sus límites permitidos, estando el límite de lo permitido generalmente en el rango de los 85 decibeles".

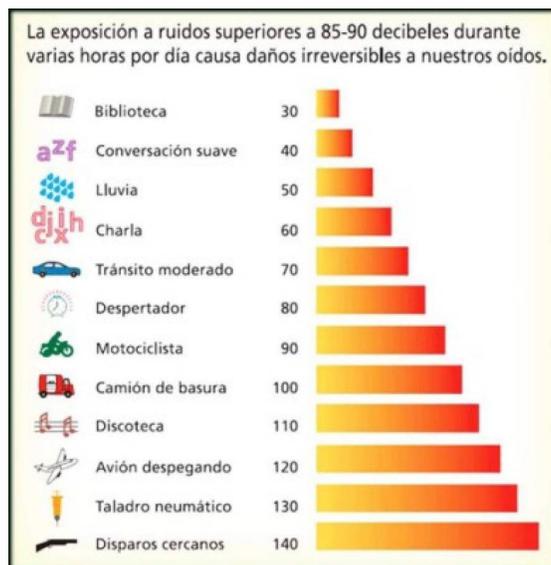


Ilustración 1. Niveles De Ruido Por Actividad

Fuente: periódico "El Heraldo" de Honduras

La OCDE propone algunas indicaciones generales relativa a los límites aceptables del ruido, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Límites en fachadas			
Leq (día)		Leq (noche)	
Carretera nueva	Carretera existente	Carretera nueva	Carretera existente
60+/-5 dB(A)	65+/-5 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)

Tabla 22. Límites de calidad acústica. Fuente: OCDE

Los límites relativos al nivel de ruido propuesto por la OCDE son coherentes con los establecidos por la Comisión de la Unión Europea (CCE y DGXI). En la siguiente tabla se presentan estos límites.

Límites en fachadas			
Leq (día)		Leq (noche)	
Carretera nueva	Carretera existente	Carretera nueva	Carretera existente
57/68 dB(A)	65/70 dB(A)	47/58 dB(A)	57/62 dB(A)

Tabla 23. Límites de calidad acústica. Fuente: Unión Europea

5.1.4. Geología

La geología predominante en el área regional de estudio es de un ambiente estrictamente Mesozoico determinado en Honduras por rocas Plutónicas, representadas en su mayoría por cantos rodados, gijarras, arena y gravas que por los efectos climatológicos e hidro-meteorológicos, son afectados por procesos de arrastre y sedimentación generando rocas sedimentarias siliciclásticas. rocas sedimentarias clásticas compuestas casi exclusivamente de cuarzo o silicatos, como feldespatos y micas. Todas las rocas siliciclásticas se forman por procesos inorgánicos, o se depositan a través de algún proceso mecánico, como depósitos de corriente (depósitos delta) que posteriormente se litifican. Son rocas con base de arenisca que representan alrededor del 50 al 60% de la exploración mundial de petróleo y gas. Los otros minerales de silicato que generalmente están presentes en las rocas sedimentarias siliciclásticas son feldespato, biotita, etc.

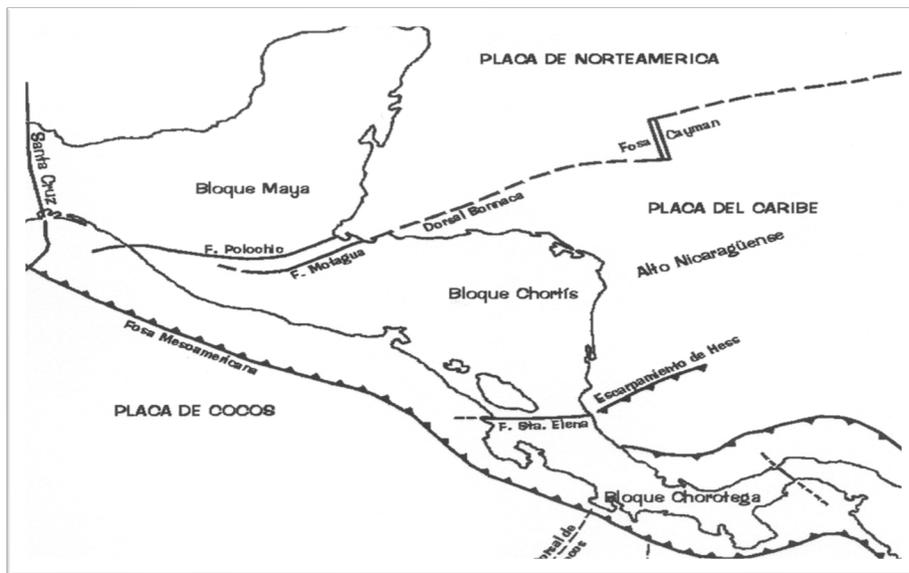


Figura 31. Esquema de Rasgos Tectónicos Regionales

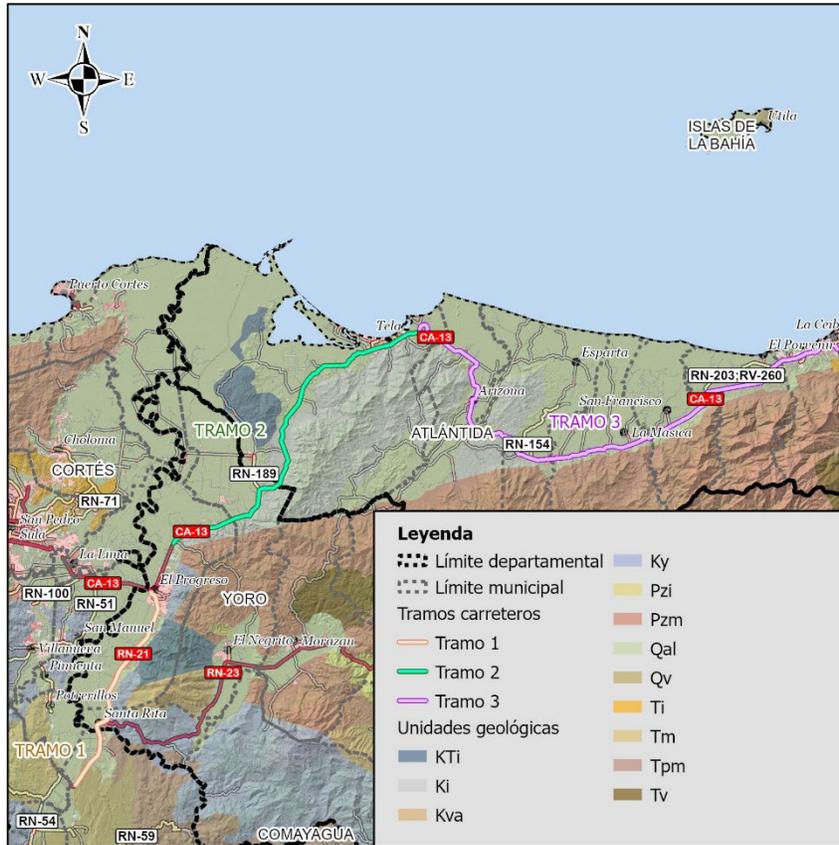


Figura 32. Unidades geológicas. Fuente: Elaboración propia

El área de estudio está dominada estratigráficamente por los grupos Aluvion del Valle de Sula / la llanura costera Atlántica (Qal) y la unidad de rocas intrusivas cretácicas (Ki). El grupo Valle de Sula / la llanura costera Atlántica incluye una secuencia gruesa de estratos siliciclásticos en capas rojas y capas masivas de calizas muy similares a la formación Jaitique, mientras que el grupo es una gruesa secuencia de rocas plutónicas del cretácico.

La zona de intervención se compone primordialmente de rocas piroclásticas y sedimentarias mixtas en la mayoría del recorrido, siliciclásticas sedimentarias en las cercanías del casco urbano de Cucuyagua y luego metamórficas y plutónicas en menor cantidad:

Rocas plutónicas o rocas intrusivas: son las que se forman a partir de un enfriamiento lento, a gran profundidad y en grandes masas del magma. Son uno de los dos tipos en que se clasifican las rocas ígneas en función de su origen. Se oponen así a las rocas volcánicas o extrusivas, que se forman al solidificarse el

magma (lava) que emerge a la superficie de la corteza terrestre, entrando en contacto abrupto con la atmósfera o cuerpos de agua.

Rocas siliciclásticas sedimentarias: estas son rocas cuyo contenido principal es la sílice (dióxido de silicio, SiO₂) en los sedimentos que la componen, son formadas a partir de la acumulación y compactación de sedimentos ricos en sílice, como arenas, limos y arcillas, que provienen de la descomposición y erosión de rocas ya preexistentes. Ejemplos comunes de rocas sedimentarias siliciclásticas podrían ser: areniscas, lutitas (rocas arcillosas) y conglomerados.

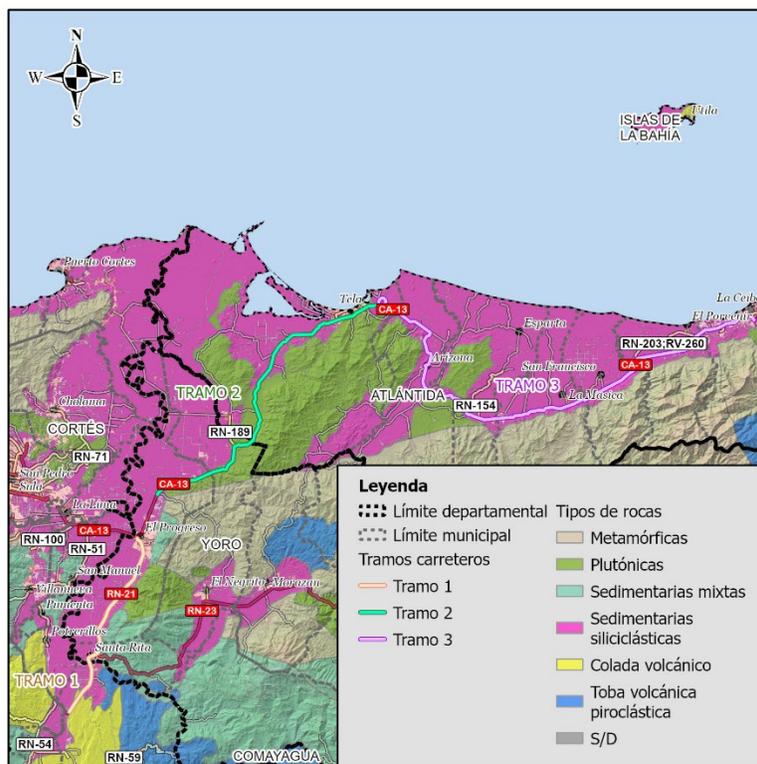


Figura 33. Rocas en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia



Fotografía 1. Tipos de rocas en la zona. Fuente: Elaboración propia

5.1.5. Orografía

El territorio es predominantemente llano, y alterna planicies tectónicas/costeras/del Caribe con cantiles del Caribe.

Estas montañas tienen una dirección nor-noroeste – sur-sureste. El área de influencia directa del proyecto cuenta con un paisaje variado: montañas, valles, llanuras, mesetas, ríos, entre otros. Las montañas pueden presentar altitudes elevadas y pendientes escarpadas. Las elevaciones medias del entorno de la carretera están en torno a los 800 -900 msnm, pudiendo alcanzar elevaciones que rondan los 1000 msnm en el entorno.



Fotografía 2. Orografía del territorio. Fuente: Propia

A continuación se muestra una figura con las diferentes clases geomorfológicas presentes en el ámbito de actuación y su zona de influencia.

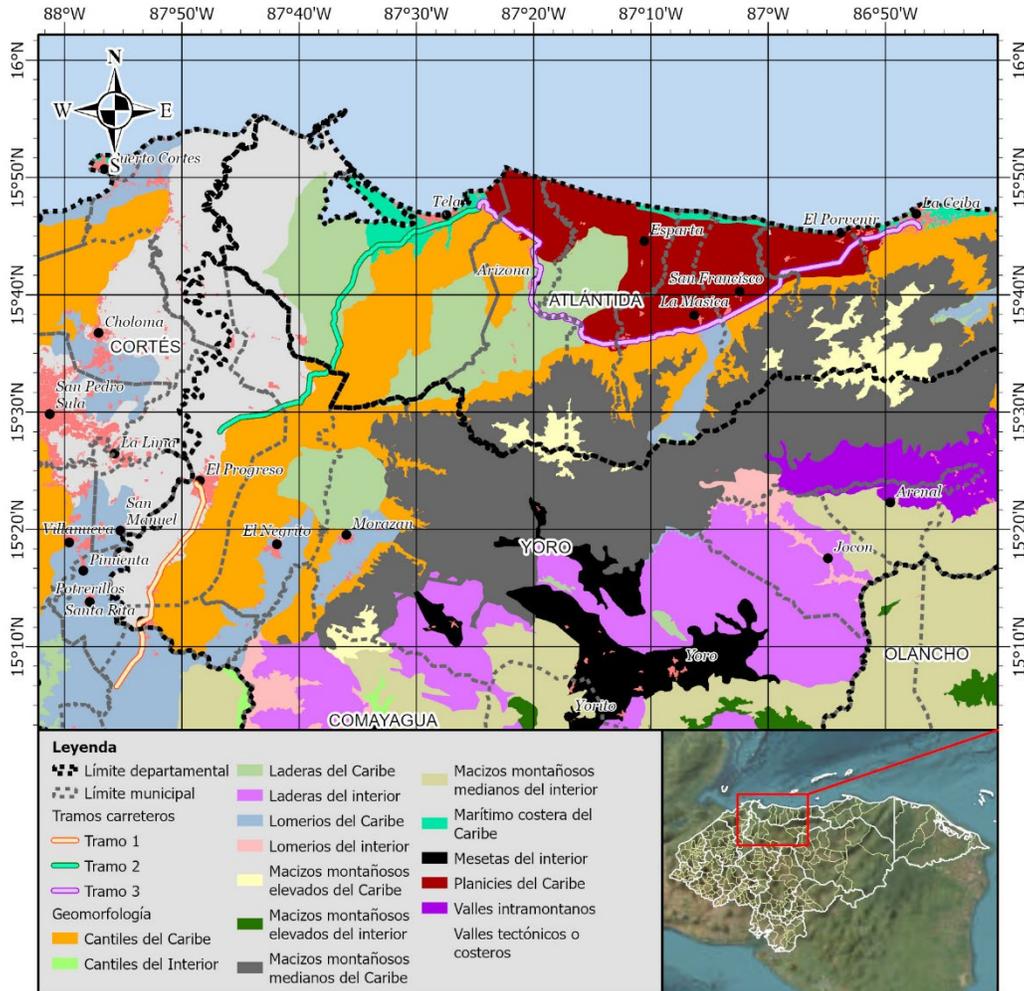


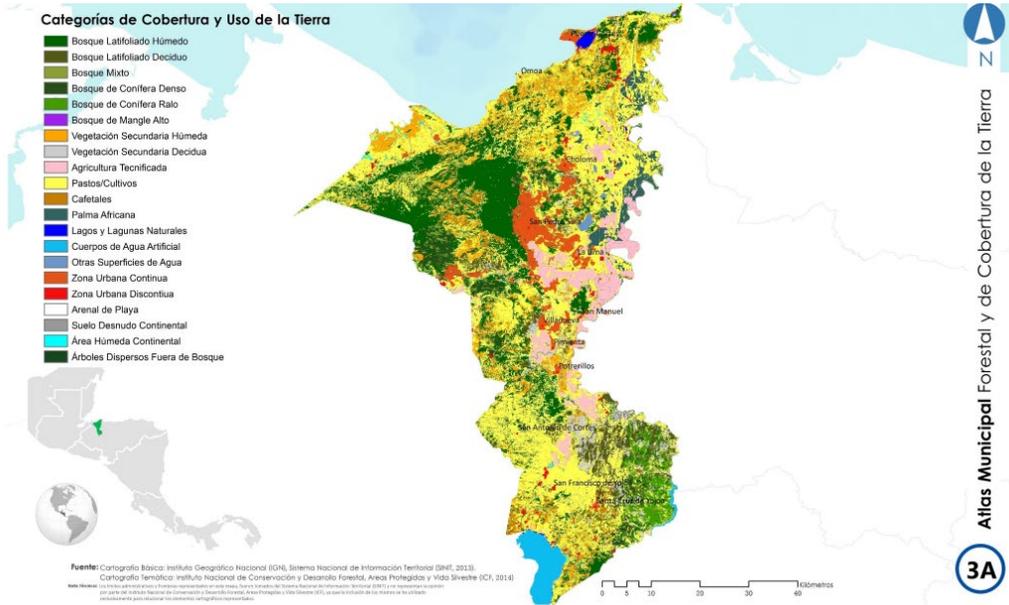
Figura 34. Unidades geomorfológicas. Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Suelos, uso de suelo y capacidad de uso

En el ámbito de actuación predominan las explotaciones agrícolas, la presencia de zonas de pastos, y en segundo lugar el bosque latifoliado. Honduras tiene una cobertura de bosques del 48%, 11 departamentos están abajo de este porcentaje; Copán y Choluteca tienen de 0 a 25%; Ocotepeque, Cortés y Santa Bárbara tienen del 26 a 35%. El Paraíso, Lempira, Atlántida y Valle están en el rango de 36 a 45%. Los departamentos que se encuentran entre 46 a 55% son; La Paz, Yoro,

Comayagua, Colón e Intibucá. Los departamentos con cobertura mayor a 56% son Gracias a Dios, Francisco Morazán, Olancho e Islas de la Bahía.

A continuación, se muestran las coberturas de uso del suelo para cada uno de los departamentos afectados por el ámbito de la actuación.



Datos del Mapa Forestal y Cobertura de la Tierra en el Municipio

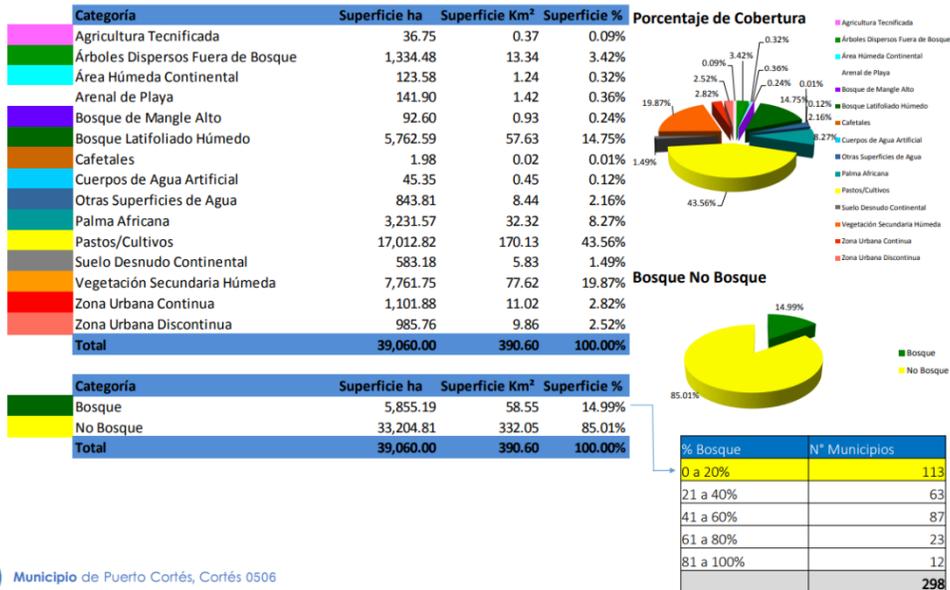


Figura 35: Mapa y datos de cobertura y uso de la tierra del municipio del departamento de la Cortés. Fuente: Atlas municipal forestal y cobertura de la tierra.

Fuente: Atlas municipal forestal y cobertura de la tierra

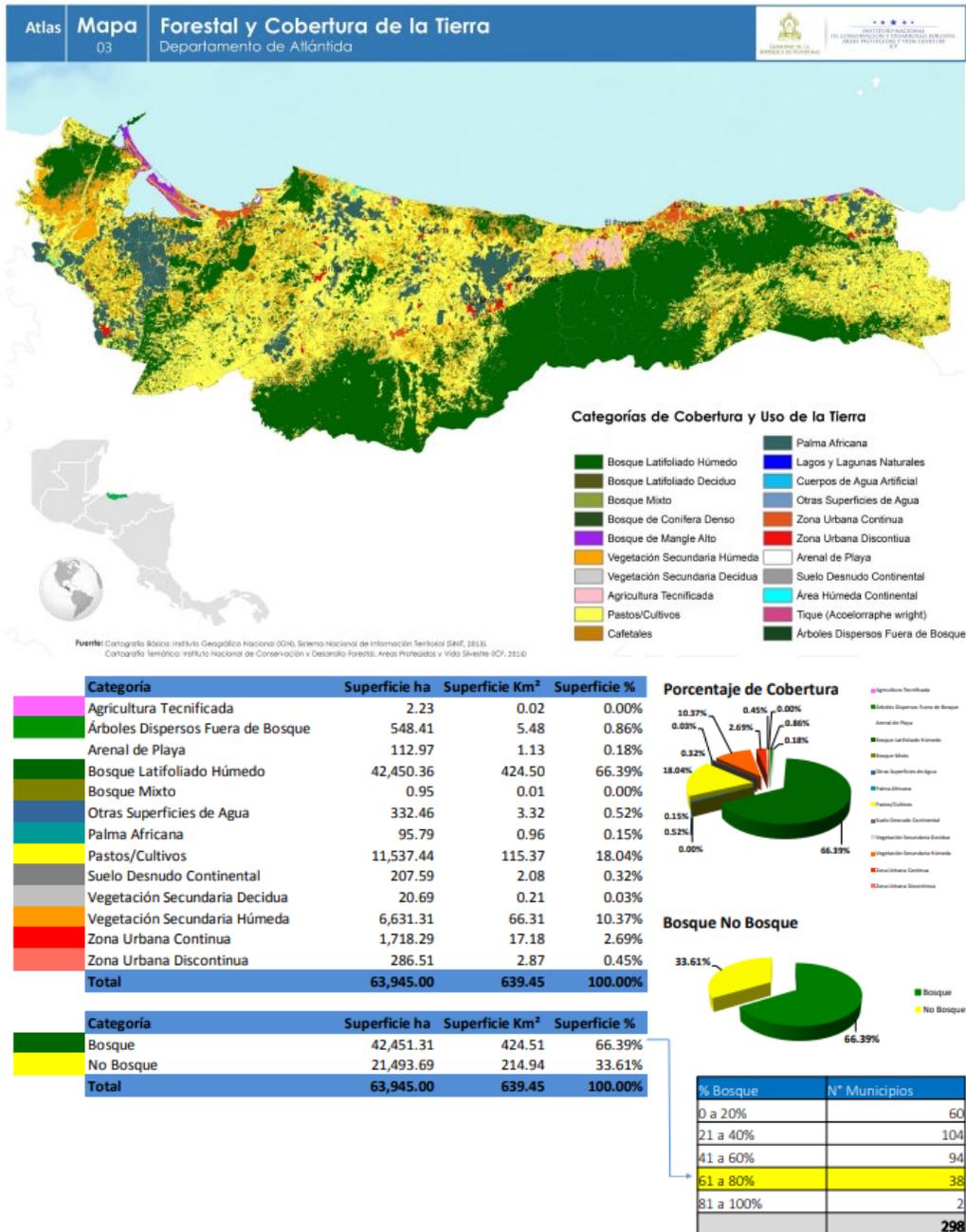


Figura 36: Mapa y datos de cobertura y uso de la tierra del municipio del departamento de la Atlántida.

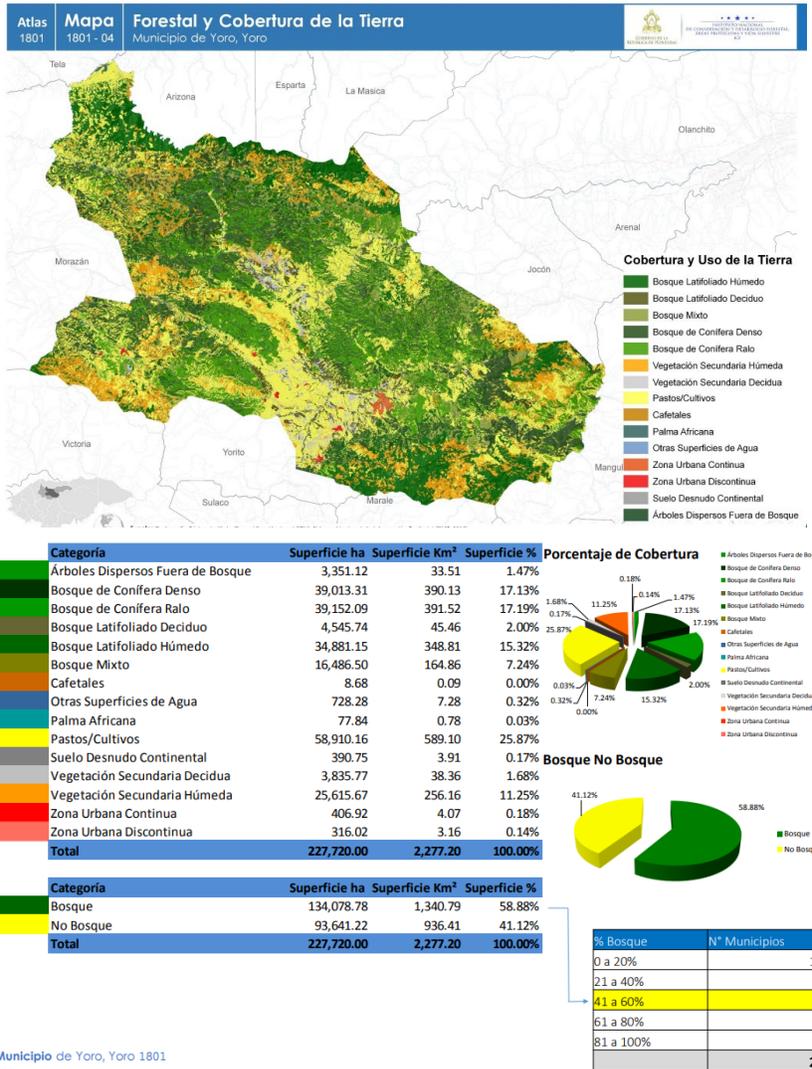


Figura 37: Mapa y datos de cobertura y uso de la tierra del municipio del departamento de Yoro.

Cuencas hidrográficas e hidrogeología

La zona de influencia directa del proyecto es considerablemente amplia, de modo que atraviesa varias cuencas. Concretamente la de Ulua, Laguna de los Micos, Lean, San Juan Cuero, Perla, Cangrejal.

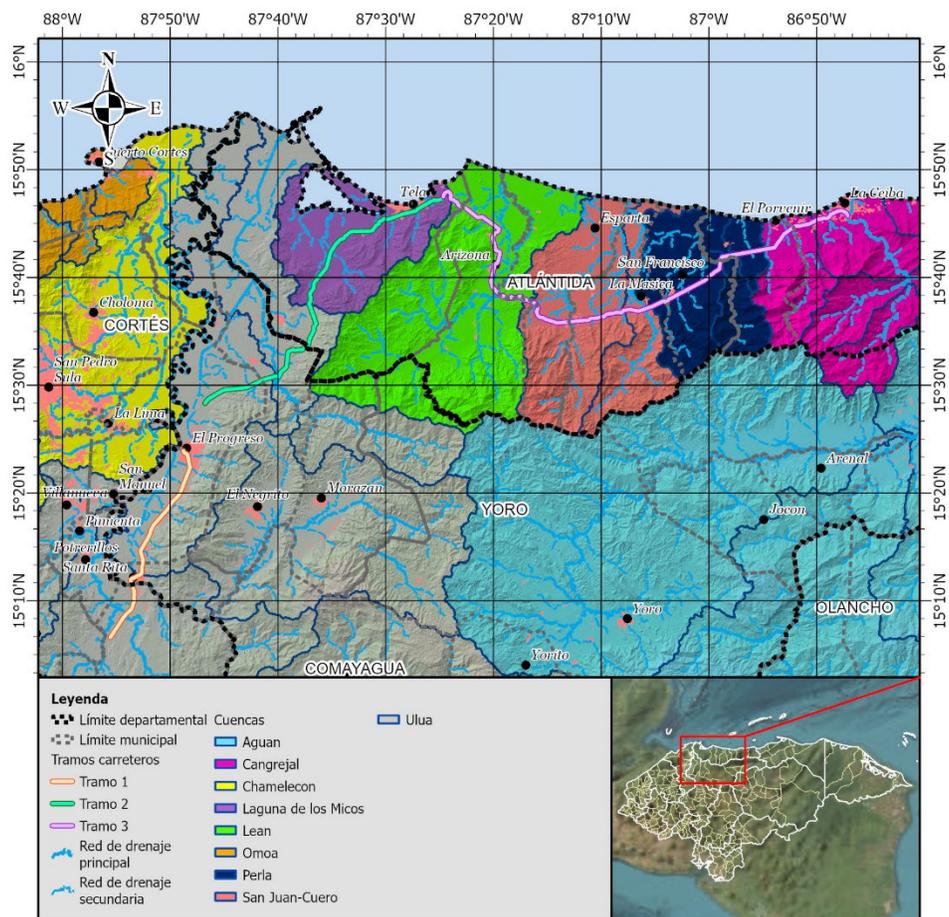


Ilustración 2. Red de drenaje de las cuenca del ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

5.1.7. Áreas de manejo forestal

En los municipios del ámbito existen regímenes especiales de manejo forestal, estos corresponden a las áreas asignadas, que están oficialmente bajo planes de manejo y aprovechamiento forestal productivo, áreas protegidas declaradas y microcuencas abastecedoras de agua, estos se especifican en el Decreto 98 – 2007; “PROTECCIÓN DE FUENTES Y CURSOS DE AGUA SEGÚN LA LEY FORESTAL.” art. 11, art. 64 y art. 65.

5.1.8. Riesgo de incendios

El territorio por sus condiciones climáticas y fisiográficas viene sufriendo una serie de impactos negativos a causa de los incendios forestales, que ocasionan pérdidas en la economía, daños a la salud de las poblaciones urbanas y rurales, incidencia de plagas y enfermedades en los bosques y la agricultura, mayor degradación y

erosión de suelos, alteración de sistemas de recarga hídrica, efectos negativos sobre la biodiversidad, así como la pérdida de la belleza escénica.

Debido a lo anterior son muchos los esfuerzos que se han realizado para identificar las coberturas más propensas a los incendios forestales. La amenaza, la vulnerabilidad de los bosques a causa de su accesibilidad, etc. que definen el grado de riesgo de los incendios.

Con todo esto se ha logrado elaborar un mapa de riesgo a incendios forestales que permite identificar y cuantificar las zonas de riesgo a nivel municipal, esto ha permitido al Comité Nacional de Protección Forestal (CONAPROFOR) elaborar un plan nacional de protección contra los incendios forestales con información actualizada en los diferentes niveles de planificación con datos reales que hacen más eficiente la aplicación de las diferentes actividades y permiten coordinar las acciones de participación e integración de esfuerzos gubernamentales y de la sociedad civil para contribuir al desarrollo de actividades que fortalecen las capacidades políticas, técnicas y operativas para reducir los efectos negativos que provocan los incendios forestales.

5.1.9. Riesgo de inundaciones

Las inundaciones en la zona se pueden dar primordialmente en los valles aluviales de costeros, esto debido a diferentes factores como riesgo de tsunami o los eventos climáticos de precipitaciones fuertes y/o persistentes (como ejemplo reciente la tormenta tropical "IOTA"), la deforestación, la permeabilización del suelo, o la combinación de todos los anteriores.

La tala masiva de árboles y la expansión de áreas urbanas afectan negativamente la capacidad natural del suelo de infiltración. Como resultado, durante eventos de lluvias intensas, una mayor cantidad de agua fluye hacia el río como escorrentía superficial, lo que aumenta el riesgo de desbordamientos.

Los datos de riesgo de inundaciones se pueden observar en la siguiente figura:

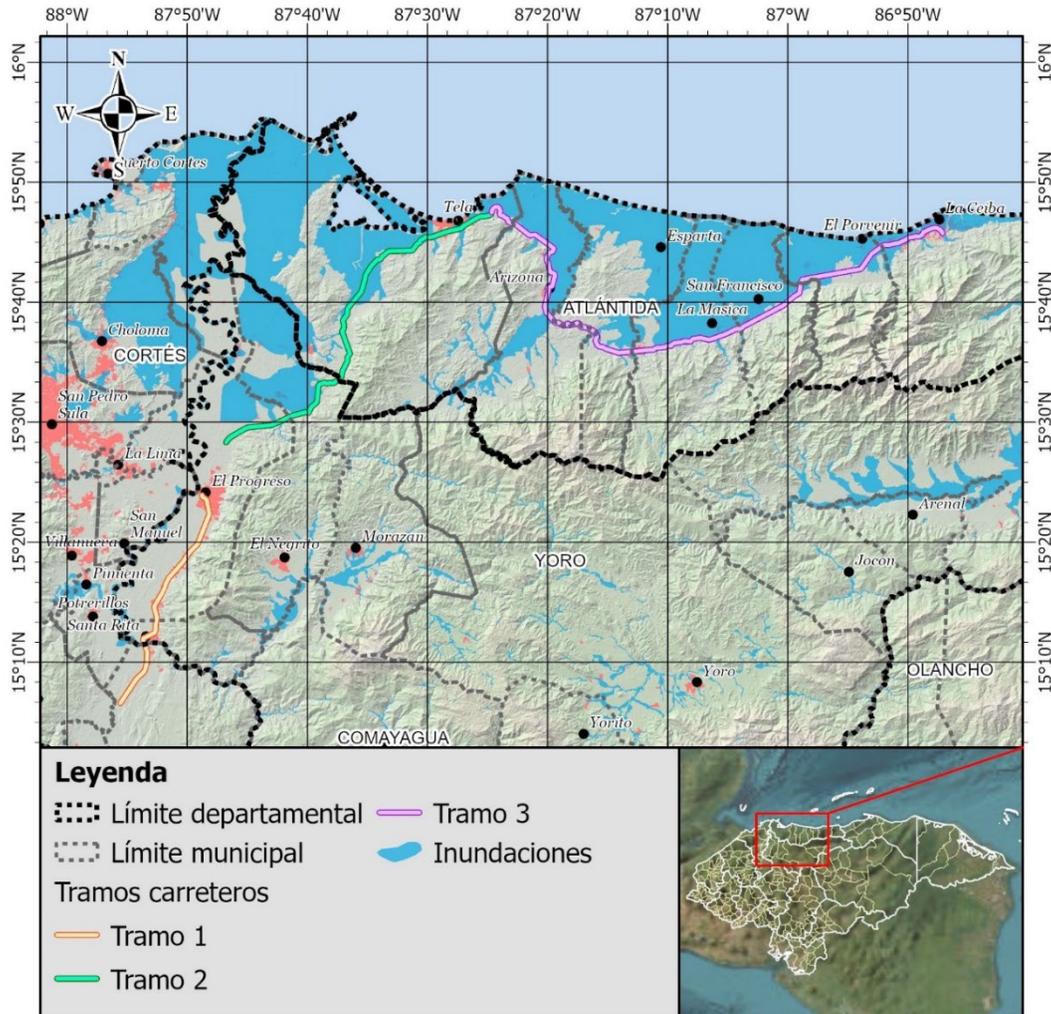


Ilustración 3. Mapa de riesgo a inundaciones en la zona, río Higuito en las afueras de Cucuyagua.
 Fuente: elaboración propia.

5.1.10. Riesgo a deslizamientos

El riesgo de derrumbes depende de varios factores interrelacionados que pueden variar según sea el tipo de terreno, la geología, el clima y las acciones humanas, así tenemos:

- **Geología y tipo de suelo:** Los tipos de roca y suelo presentes en una zona determinada pueden influir significativamente en la estabilidad del terreno. Por ejemplo, suelos inestables, como arcillas expansivas o suelos saturados, son más propensos a deslizamientos y derrumbes.

- **Pendiente del terreno:** Cuanto más empinada es una pendiente, mayor es la probabilidad de que ocurran derrumbes, ya que la fuerza de la gravedad juega un papel importante en estos eventos.
- **Condiciones climáticas:** Las precipitaciones intensas, especialmente después de períodos de sequía, pueden saturar el suelo y aumentar el riesgo de derrumbes. Además, eventos climáticos extremos, como huracanes, ciclones o terremotos, también pueden desencadenar deslizamientos de tierra y derrumbes.
- **Actividades humanas:** La deforestación, la minería, la construcción de carreteras y edificios, la alteración del terreno y otras actividades humanas si no son ejecutadas debidamente pueden debilitar la estabilidad del suelo y aumentar el riesgo de derrumbes.
- **Erosión:** La erosión del suelo debilita la estructura del terreno y puede provocar derrumbes, especialmente en laderas expuestas.
- **Historial de derrumbes:** Si una zona ha experimentado derrumbes en el pasado, es más probable que sea propensa a futuros eventos similares.

Según el mapa de Susceptibilidad del Terreno por Deslizamientos y Movimientos de Laderas de Honduras escala 1/500,000 (elaborado por AECID – ITGE en asistencia técnica para el Fondo Hondureño de Inversión Social), la zona de influencia directa se encuentra en un territorio con susceptibilidad alta y muy alta, esto puede ser debido a las condiciones de los suelos y las elevadas pendientes a su alrededor.

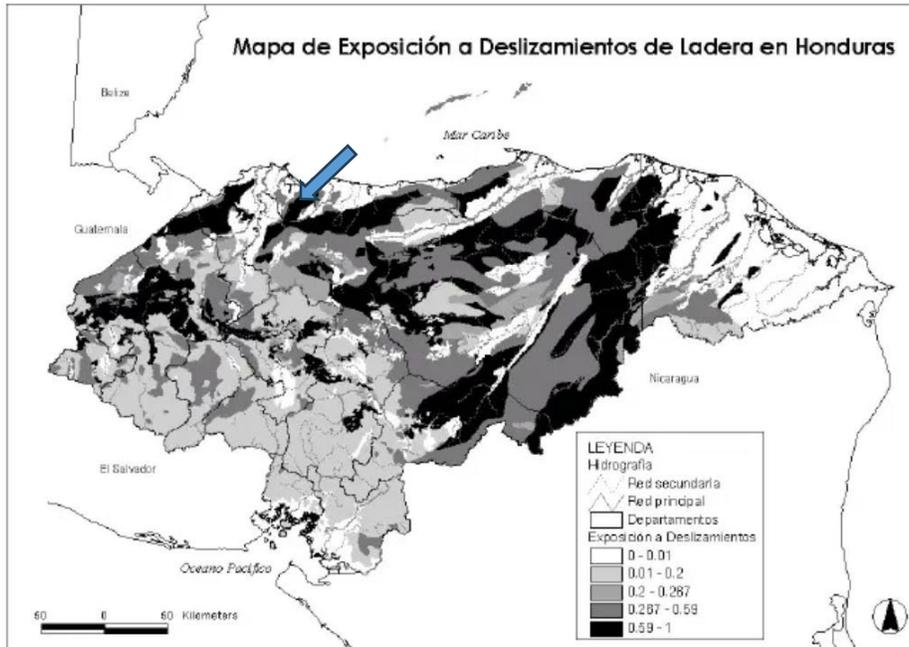


Ilustración 4. Mapa De Exposición A Deslizamientos De Ladera De Honduras

Fuente: cooperación AECID – ITGE.

5.2. Caracterización del medio biótico

Como se ha mencionado la zona de influencia directa del proyecto se divide en 3 tramos y un interconector que suman unos 215.27 km, pese a la longitud del trazado el entorno ambiental a lo largo de estos tramos posee características muy similares, en cuanto clima, elevación, tipos de suelo, vegetación, entre otros.

A nivel particular a continuación se incluye una descripción de las características del medio para cada uno de los departamentos y posteriormente detalles a lo largo de los tramos.

De Siguiendo el trazado de oeste a este, el primer departamento implicado es el de Cortés, situado al norte de Honduras, limitando con el mar Caribe, características de relieve se deben a las sierras de Omoa y Montecillos al norte y sur respectivamente, entre estas, surca la cuenca fluvial de los ríos Chamelecón-Ulúa, ríos paralelos que desembocan en la costa del golfo de Honduras. Su clima es caluroso y muy húmedo. El suelo es fértil permitiendo cultivos intensivos de cacao, café y plátanos. En su territorio hay explotación forestal de maderas preciosas y minería de oro y plata. Consta de 12 municipios, pero el ámbito de actuación únicamente afecta a Santa cruz de Yojoa.

Siguiendo el trazado, el siguiente departamento implicado sería el departamento del Yoro, El clima del departamento varía según la zona, debido a las grandes elevaciones que hay entre las cadenas montañosas que atraviesan el departamento, siendo "El Progreso" la ciudad más cálida de este departamento, al margen oriental del Valle de Sula. En las partes más altas del departamento las temperaturas pueden descender hasta los 9°C, la ciudad de Yoro (cabecera de este departamento), Yorito, Arenal y Jocón (la más alta) por la altitud, pertenece al clima tropical de altura. Su es muy accidentada con sierras como las de Sulaco y Pijol, junto a cordones costeros cerca del golfo de Honduras. El clima es subtropical con lluvias abundantes distribuidas a lo largo del año. El sector agrícola está bien desarrollado, especialmente en el valle de Olancho; abundan los cultivos de cacao, café, cereales y frutas. De su ganadería destaca la producción de carne bovina. La explotación forestal se dedica básicamente a las maderas preciosas como la caoba, al tiempo que cuenta con explotaciones mineras de cobre y metales preciosos. Su industria se especializa en la transformación de productos agrícolas y en el sector químico. Consta de 11 municipios, 4 se incluyen en el ámbito de actuación, estos son Santa Rita, El progreso donde se sitúa la zona del interconector, El Yoro y finalmente el municipio de El Negrito.

En cuanto al último departamento incluido en el ámbito de la actuación, es el de la Atlántida cuyo clima es tropical lluvioso de selva, en la llanura litoral, el cual se caracteriza por altas temperaturas todo el año, alcanza entre 24°C -27° ,y precipitaciones de hasta 2,000 mm al año; en la zona nor-occidental del litoral en el Jardín Botánico "Lancetilla" se han registrado las precipitaciones más elevadas: 3,392 mm .Al sur, en el sector más elevado predomina el clima de bosque tropical, a diferencia de la zona costera, en este sector llueve menos o poco en cierta parte del año, especialmente en los meses fríos ,el promedio de las temperaturas medias mensuales nunca baja de los 18°C, la estación más lluviosa es en otoño, o sea durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Su relieve es contrastado: en la línea de costa predominan las playas y áreas pantanosas, en tanto que el interior es más abrupto, coincidiendo con el ramal costero de la sierra Madre que culmina en el pico Bonito a 2.453 m de altitud. La agricultura supone su principal actividad económica, con cultivos de cereal, legumbres y productos tropicales. Consta de 8 municipios entre los que destaca la ciudad de La Ceiba por ser la tercera ciudad más importante del país, en ella encontramos una notable concentración industrial y comercial, esto principalmente por su posición geográfica y porque es uno de los lugares más atractivos del país a nivel turístico, acá también encontramos los parques nacionales Pico Bonito, Punta Sal y el Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado.

En el tramo 1 que se extiende desde el lugar conocido como “La Barca” hasta la ciudad de “El Progreso” podemos resaltar que el territorio es mayoritariamente plano, con pocas o casi nulas pendientes que sobresalgan, esto gracias a que la carretera se ubica al costado oriente del valle de Sula, de formación aluvial y una de las zonas agrícolas más importantes del país. Esta sección inicial del tramo ya cuenta con ampliación a 4 carriles hasta el puente sobre el río Humuya (si bien hay un puente anterior que necesitará ampliación a 4 carriles), que sirve de acceso al municipio de Santa Rita, en esta parte no se ha observado alguna situación de impacto directo al medio, pues la vía ya se ha trabajado con anterioridad y muy probablemente solo se trate de una rehabilitación.

En el municipio de Santa Rita, justo después del puente, la vía se vuelve de 2 carriles, pero se logra apreciar claramente que el hombro de la carretera ya ha sido trabajado con anterioridad, el derecho de vía está limpio y se encuentra prácticamente listo para convertirse en una vía de 4 carriles, es en esta zona justo después del casco urbano de Santa Rita que se logran apreciar las primeras montañas al costado oriente de la carretera, estas forman parte del Refugio de vida silvestre “Montañas de Mico Quemado y los Guanchías”, que si bien se encuentran bastante cerca del trazado, en ningún momento llegan a colindar con este.

A lo largo del trazado de 2 carriles el hombro puede variar entre extenso a estrecho, esto contribuye a que la vegetación que rodea la carretera se ubique a una distancia prudente del eje, de entre 5m a 8m de este. En general, sí que hay algunos árboles en la zona de influencia directa o que muy probablemente tengan que ser removidos, pero no se aprecian bosques o una presencia significativa de vegetación que se encuentre en riesgo debido al proyecto, sí que se logran apreciar plantaciones o sistemas agroforestales, sobre todo al costado poniente de la vía (en el valle de sula). Esta tendencia se mantiene por todo el resto del tramo de carretera hasta llegar a unos 200m antes del casco urbano de la ciudad de El Progreso, donde encontramos árboles ubicados a 5 o 6 metros del eje de la carretera en una sección de 2 carriles. Mayor detalle en la figura siguiente.



Figura 38. Tramo #1, "La Barca" - "El Progreso". Fotos: Vielca Ingenieros.

El tramo 2 comienza en las afueras de la ciudad de El Progreso, en las coordenadas -87.779, 15.473 y se extiende hasta las coordenadas -87.411, 15.791. como mencioné anteriormente, las características generales son muy parecidas, seguimos teniendo el valle de Sula al costado poniente de la carretera y el refugio de vida "Montañas de Mico Quemado" sigue estando al oriente, al menos en los primeros kilómetros. La mayoría de este tramo consta de 2 carriles donde el hombro de la carretera aún no ha sido intervenido de la misma manera como en el tramo 1. Se siguen observando árboles en la vía de manera esporádica con elevaciones estimadas entre los 10, 15, 20 metros o más a distancias de 5 a 6m del eje. El hombro de la vía si bien se ha visto reducido a comparación del tramo 1, sigue estando presente, aunque algunas veces totalmente cubierto de maleza, en 2 secciones ya se tiene una vía ampliada a 4 carriles, pero esta se ve afectada por obras de paso que aún no se han intervenido y siguen siendo de 2 carriles.

Tampoco se han observado pendientes pronunciadas en todo este tramo, a partir de la coordenada 15.75744, -87.50045 se tiene mayor presencia de árboles dispersos a ambos lados de la carretera y a una distancia variable pero generalmente alrededor de los 5m de distancia del eje de la vía hasta llegar al área urbana de la ciudad de Tela, esto podría resultar en algunas afectaciones puesto que el hombro en esta zona no es muy amplio.

En este segundo tramo podemos observar varias obras de paso que deberán de ser intervenidas puesto que solamente manejan 2 carriles; el tramo finaliza poco

antes de la zona de retiro del parque nacional "punta Izopo" por lo cual no se llega a tener contacto con esa zona boscosa. Mayor detalle en la siguiente figura.



Figura 39. Detalles del segundo tramo, "El Progreso - Tela". Fotos: Vielca Ingenieros.

El último tramo, Tela – La Ceiba, se contempla solamente rehabilitación de los 2 carriles existentes en aproximadamente 95 km, en un inicio, esto no supondría un problema para el medio biótico de la zona puesto que no se piensa modificar el ancho de la vía, pero si hay que tener especial cuidado con que este tramo de carretera puesto que aparte de presentar vegetación con cierto nivel de cercanía con la vía, también colinda con 2 parques nacionales y sus áreas de retiro. Desde las coordenadas -87.407, 15.799 hasta -87.334, 15.749 atraviesa el área de retiro del parque nacional "Punta Izopo" y en las coordenadas -86.989, 15.676 hasta -86.869, 15.743 colinda al costado sur con el área de retiro del parque nacional "Pico Bonito" aunque esta es un poco particular puesto que es un área protegida, pero a lo largo de la carretera se observan en ella cultivos intensivos de piña, entre otros.

Otro dato a destacar de este tramo es el número de obras de paso, el tamaño puede variar desde los 10m hasta quizás 100m aproximadamente, muchas de estas obras de paso presentan vegetación importante en sus alrededores, sobre todo árboles de mediana altura medianamente distribuidos en la zona. Mayor detalle en la siguiente figura.



Figura 40. Imágenes del tramo 3. Fotos: Vielca Ingenieros

En cuanto a bancos de materiales no se observó a lo largo del recorrido un punto que fuese útil para tales fines, al inicio del tramo 1, en "La Barca" solamente se ubica una trituradora, pero se desconoce su fuente de materia prima. Más detalle en la siguiente figura.



Figura 41. Trituradora de piedra al inicio del proyecto. Foto: Vielca Ingenieros

5.1. Caracterización del medio socioeconómico

A continuación, se incluye una descripción del medio socioeconómico de los departamentos y municipalidades presentes en el ámbito de la actuación.

El departamento de Cortés limita al norte con el mar Caribe, al sur con el departamento de Comayagua, al este con los departamentos de Yoro y Atlántida y al oeste con el departamento de Santa Bárbara. Su extensión territorial es de 3,923 km² en la cual alberga una población de 1,570,291 habitantes, cuenta con el mayor porcentaje de población urbana (80,1%) y es el departamento con mayor densidad poblacional con 400.3 hab/km² siendo el departamento con mayor población del país (según datos del INE).

El departamento de Yoro limita al norte con el departamento de Atlántida, al sur con los departamentos de Comayagua y Francisco Morazán, al este con los departamentos de Olancho y Colón y al oeste con el departamento de Cortés. Su extensión territorial es de 7,781 km². Posee una población de 572,090 habitantes, con una densidad poblacional de 73.52 hab/km².

El departamento de Atlántida limita al norte con el mar Caribe, al sur con el departamento de Yoro, al este con el departamento de Colón y al oeste con los departamentos de Cortés y Yoro. Su extensión territorial es de 4,372 km² en la que alberga una población total de 592,551 habitantes, para una densidad poblacional de 135.53 hab/km².

Para el análisis del medio socioeconómico a nivel local se incluyen las fichas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), de cada uno de los municipios que atraviesa el trazado.

5.1.1. Departamento de Cortés

5.1.1.1. Santa cruz de Yojoa



0510
Geocódigo

10 Santa Cruz de Yojoa

Municipio

05 Cortés

Departamento

Antecedentes del Municipio

Se sabe por tradición, que el general Francisco Ferrera fundó, en el lugar donde está edificada esta población, una hacienda de ganado vacuno por el año de 1832. Los trabajadores contratados en la hacienda fueron adquiriendo tierras y en 1864 no era más que una comisaría perteneciente al pueblo de Yojoa, en el mismo año se le dio el título

Población

Tiene una población total de 82,760 habitantes; de los cuales 40,566 son hombres, 42,193 son mujeres, 27,044 Viven en el área urbana y 55,715 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #5 del departamento, con el 5.3% de la población. y el puesto #18 del país con el 1.0% de la población total; el 0.9% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 1,706 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 45,870 personas de 18 años y más, de los cuales el 91% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 13% y una cobertura en primaria de 93%, con un promedio de años de estudio de 6.1, las mujeres jefas de hogar representan 28% de los hogares, el índice de masculinidad es 96 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 4.8% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 722 Km2, actualmente posee una densidad de 114 Hab/Km2, el municipio tiene 48 aldeas, 309 caseríos y en su área urbana se contabilizan 20 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 22,490 viviendas de las cuales un 17% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 45% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 15% Industrias manufactureras
3. 12% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
4. 7.3% Construcción
5. 3.8% Transporte y almacenamiento
6. 17% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 44%, ocupa el puesto #4 del departamento y el puesto #21 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :50% con una Disminución de 5.9%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 42% , en el municipio un 18% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.2. Departamento de Yoro

5.1.2.1. Santa Rita

	<p style="text-align: center;">1808 Geocódigo</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">08 Santa Rita Municipio</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">18 Yoro Departamento</p>	<p>Antecedentes del Municipio En 1684 era un caserío llamado Benque de la Laguneta, después se convirtió en aldea Santa Rita de El Negrito. En 1959 se creó el municipio con el siguiente acuerdo. PODER EJECUTIVO. Tegucigalpa, D.C, 16 de abril de 1959.</p>
<p>Población Tiene una población total de 20,300 habitantes; de los cuales 9,841 son hombres, 10,459 son mujeres, 14,552 Viven en el área urbana y 5,748 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #7 del departamento, con el 3.6% de la población. y el puesto #87 del país con el 0.2% de la población total; el 0.9% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 554 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 11,701 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 12% y una cobertura en primaria de 94%, con un promedio de años de estudio de 6.2, las mujeres jefas de hogar representan 34% de los hogares, el índice de masculinidad es 94 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.8% de la población</p>		
<p>División política y territorial Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 148 Km2, actualmente posee una densidad de 136 Hab/Km2, el municipio tiene 14 aldeas, 42 caseríos y en su área urbana se contabilizan 28 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 5,430 viviendas de las cuales un 19% están desocupadas</p>	<p>Principales actividades económicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 41% Agricultura ganadería silvicultura y pesca 2. 13% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo 3. 12% Industrias manufactureras 4. 7.8% Construcción 5. 5.3% Transporte y almacenamiento 6. 21% Otras actividades 	
<p>Índices de pobreza Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 55%, ocupa el puesto #3 del departamento y el puesto #84 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :70% con una Disminución de 15%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 45% , en el municipio un 18% de los hogares posee por lo menos un vehículo</p>		

5.1.2.1. El progreso

	<p style="text-align: center;">1804 Geocódigo</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">04 El Progreso Municipio</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">18 Yoro Departamento</p>	<p>Antecedentes del Municipio Fue organizado el 19 de octubre de 1893; en la división política territorial de 1896 formaba parte del Distrito de El Negrito. Le dieron categoría de ciudad el 15 de septiembre de 1927 según acuerdo No 603 En 1957 se devuelve la autonomía municipal.</p>
<p>Población Tiene una población total de 188,366 habitantes; de los cuales 89,733 son hombres, 98,632 son mujeres, 143,360 Viven en el área urbana y 45,005 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #1 del departamento, con el 33% de la población. y el puesto #6 del país con el 2.3% de la población total; el 2.6% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 3,832 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 112,510 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 10% y una cobertura en primaria de 93%, con un promedio de años de estudio de 6.7, las mujeres jefas de hogar representan 33% de los hogares, el índice de masculinidad es 91 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.5% de la población</p>		
<p>División política y territorial Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 536 Km2, actualmente posee una densidad de 351 Hab/Km2, el municipio tiene 50 aldeas, 234 caseríos y en su área urbana se contabilizan 194 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 49,456 viviendas de las cuales un 12% están desocupadas</p>	<p>Principales actividades económicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 23% Agricultura ganadería silvicultura y pesca 2. 20% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo 3. 20% Industrias manufactureras 4. 7.1% Construcción 5. 5.3% Transporte y almacenamiento 6. 25% Otras actividades 	
<p>Índices de pobreza Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 44%, ocupa el puesto #1 del departamento y el puesto #14 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :43% con un crecimiento de 1.0%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 34% , en el municipio un 18% de los hogares posee por lo menos un vehículo</p>		

5.1.2.1. Yoro

	<p style="text-align: center;">1808 Geocódigo</p> <hr/> <p style="text-align: center;">08 Santa Rita Municipio</p> <hr/> <p style="text-align: center;">18 Yoro Departamento</p>	<p>Antecedentes del Municipio En 1684 era un caserío llamado Benque de la Laguneta, después se convirtió en aldea Santa Rita de El Negrito. En 1959 se creó el municipio con el siguiente acuerdo. PODER EJECUTIVO. Tegucigalpa, D.C, 16 de abril de 1959.</p>
<p>Población Tiene una población total de 20,300 habitantes; de los cuales 9,841 son hombres, 10,459 son mujeres, 14,552 Viven en el área urbana y 5,748 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #7 del departamento, con el 3.6% de la población. y el puesto #87 del país con el 0.2% de la población total; el 0.9% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 554 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 11,701 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 12% y una cobertura en primaria de 94%, con un promedio de años de estudio de 6.2, las mujeres jefas de hogar representan 34% de los hogares, el índice de masculinidad es 94 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.8% de la población</p>		
<p>División política y territorial Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 148 Km2, actualmente posee una densidad de 136 Hab/Km2, el municipio tiene 14 aldeas, 42 caseríos y en su área urbana se contabilizan 28 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 5,430 viviendas de las cuales un 19% están desocupadas</p>	<p>Principales actividades económicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 41% Agricultura ganadería silvicultura y pesca 2. 13% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo 3. 12% Industrias manufactureras 4. 7.8% Construcción 5. 5.3% Transporte y almacenamiento 6. 21% Otras actividades 	
<p>Índices de pobreza Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 55%, ocupa el puesto #3 del departamento y el puesto #84 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :70% con una Disminución de 15%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 45% , en el municipio un 18% de los hogares posee por lo menos un vehículo</p>		

5.1.2.1. El Negrito

	<p style="text-align: center;">1803 Geocódigo</p> <hr/> <p style="text-align: center;">03 El Negrito Municipio</p> <hr/> <p style="text-align: center;">18 Yoro Departamento</p>	<p>Antecedentes del Municipio Se supone que su fundación fue en 1843 y que se le dio categoría de municipio en 1848. En 1893 era uno de los Distritos que formó el departamento de Cortés; En 1894 se separó de Cortés y de nuevo formó parte de Yoro.</p>
<p>Población Tiene una población total de 45,362 habitantes; de los cuales 22,439 son hombres, 22,923 son mujeres, 17,795 Viven en el área urbana y 27,566 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #4 del departamento, con el 8.0% de la población. y el puesto #30 del país con el 0.5% de la población total; el 1.3% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 1,027 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 24,497 personas de 18 años y más, de los cuales el 91% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 18% y una cobertura en primaria de 90%, con un promedio de años de estudio de 5.5, las mujeres jefas de hogar representan 27% de los hogares, el índice de masculinidad es 98 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.3% de la población</p>		
<p>División política y territorial Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 514 Km2, actualmente posee una densidad de 88 Hab/Km2, el municipio tiene 27 aldeas, 188 caseríos y en su área urbana se contabilizan 21 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 11,850 viviendas de las cuales un 17% están desocupadas</p>	<p>Principales actividades económicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 65% Agricultura ganadería silvicultura y pesca 2. 9.1% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo 3. 8.7% Industrias manufactureras 4. 4.5% Construcción 5. 2.7% Enseñanza 6. 10% Otras actividades 	
<p>Índices de pobreza Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 58%, ocupa el puesto #4 del departamento y el puesto #102 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :64% con una Disminución de 6.4%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 49% , en el municipio un 13% de los hogares posee por lo menos un vehículo</p>		

5.1.1. Departamento de la Atlántida

5.1.1.1. Tela



0107
Geocódigo

07 Tela
Municipio

01 Atlántida
Departamento

Antecedentes del Municipio

Esta Comunidad conocida hoy como Tela, fue Fundada el 3 de mayo de 1524. Fue la primera población fundada por los españoles, con el nombre de Triunfo de la Cruz, por el conquistador Cristóbal de Olid el 3 de mayo de 1524; meses después fue disuelta la municipalidad, pasando a la jurisdicción de la Villa de Trujillo. En 1825, año en que se hizo la primera división política territorial, Tela formaba parte del Departamento de Yoro.

fuelle:Fiallos,Carmen.(1980) Honduras Histórica Geográfica/Censo de población y vivienda 1791-2013.

Población

Tiene una población total de 96,758 habitantes; de los cuales 47,298 son hombres, 49,459 son mujeres, 49,542 Viven en el área urbana y 47,215 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #2 del departamento, con el 22% de la población. y el puesto #14 del país con el 1.2% de la población total; el 7.0% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 1,939 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 54,546 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 13% y una cobertura en primaria de 92%, con un promedio de años de estudio de 6.2, las mujeres jefas de hogar representan 32% de los hogares, el índice de masculinidad es 96 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 6.0% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 1,196 Km2, actualmente posee una densidad de 80 Hab/Km2, el municipio tiene 76 aldeas, 290 caseríos y en su área urbana se contabilizan 81 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 25,001 viviendas de las cuales un 12% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 42% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 14% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 8.7% Industrias manufactureras
4. 7.6% Construcción
5. 4.5% Actividades de alojamiento y de servicios de comidas
6. 23% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 51%, ocupa el puesto #8 del departamento y el puesto #83 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :52% con una Disminución de .45%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 39% , en el municipio un 14% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. Arizona



0108
Geocódigo

08 Arizona
Municipio

01 Atlántida
Departamento

Antecedentes del Municipio

El municipio de Arizona experimentó sucesivos cambios hasta 1951, caserío, luego aldea.

Sus vecinos solicitaron la creación del municipio el 14 de febrero de 1990, bajo la administración de Rafael Leonardo Callejas.

Fiallos, Carmen.(1980) Honduras Histórica Geográfica/Censo de población y vivienda 1791-2013

Población

Tiene una población total de 23,713 habitantes; de los cuales 11,668 son hombres, 12,045 son mujeres, 10,974 Viven en el área urbana y 12,739 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #5 del departamento, con el 5.4% de la población. y el puesto #71 del país con el 0.3% de la población total; el 0.4% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 663 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 13,295 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 15% y una cobertura en primaria de 94%, con un promedio de años de estudio de 5.9, las mujeres jefas de hogar representan 26% de los hogares, el índice de masculinidad es 97 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.7% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 568 Km2, actualmente posee una densidad de 41 Hab/Km2, el municipio tiene 26 aldeas, 71 caseríos y en su área urbana se contabilizan 14 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 5,933 viviendas de las cuales un 11% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 58% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 10% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 6.7% Industrias manufactureras
4. 5.8% Construcción
5. 3.3% Enseñanza
6. 16% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 49%, ocupa el puesto #4 del departamento y el puesto #39 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :53% con una Disminución de 4.8%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 45% , en el municipio un 14% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. Esparta



0103
Geocódigo

03 Esparta

Municipio

01 Atlántida

Departamento

Antecedentes del Municipio

Fecha de creación 2 de septiembre 1902 (aldea San Cristóbal o Colorado del municipio de Tela), "Créase el municipio de Colorado, jurisdicción de Puerto Sierra (Tela) en el nuevo departamento de la Atlántida.

Población

Tiene una población total de 18,446 habitantes; de los cuales 9,259 son hombres, 9,187 son mujeres, 0 Viven en el área urbana y 18,446 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #7 del departamento, con el 4.2% de la población. y el puesto #98 del país con el 0.2% de la población total; el 1.2% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 492 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 10,233 personas de 18 años y más, de los cuales el 94% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 16% y una cobertura en primaria de 94%, con un promedio de años de estudio de 5.7, las mujeres jefas de hogar representan 24% de los hogares, el índice de masculinidad es 101 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.9% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 398 Km2, actualmente posee una densidad de 46 Hab/Km2, el municipio tiene 31 aldeas, 104 caseríos y en su área urbana se contabilizan 0 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 5,092 viviendas de las cuales un 18% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 68% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 7.2% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 6.0% Construcción
4. 4.2% Enseñanza
5. 3.8% Industrias manufactureras
6. 11% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 46%, ocupa el puesto #6 del departamento y el puesto #46 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :58% con una Disminución de 12%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 49% , en el municipio un 12% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. La Masica



0105
 Geocódigo

05 La Masica

Municipio

01 Atlántida

Departamento

Antecedentes del Municipio

Se creó el 13 de noviembre de 1922 (era una aldea de San Francisco)

En conformidad con los artículos 20, 70 y 80 de la Ley Municipal se autoriza la creación del nuevo municipio de la Másica, el cual constará de las aldeas y caseríos siguientes: San Juan Pueblo, Boca cerrada, El Naranjal, La Hondura, San Marcos, San Antonio, El Manchón, teniendo por cabecera la Másica.

El origen de su nombre es por la abundancia de un árbol con dicho nombre cuyo fruto es comestible y de sabor insípido.

Población

Tiene una población total de 29,427 habitantes; de los cuales 14,402 son hombres, 15,024 son mujeres, 14,957 Viven en el área urbana y 14,469 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #4 del departamento, con el 6.7% de la población. y el puesto #52 del país con el 0.4% de la población total; el 2.4% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 627 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 16,013 personas de 18 años y más, de los cuales el 93% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 15% y una cobertura en primaria de 94%, con un promedio de años de estudio de 6.2, las mujeres jefas de hogar representan 30% de los hogares, el índice de masculinidad es 96 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.3% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 470 Km2, actualmente posee una densidad de 62 Hab/Km2, el municipio tiene 19 aldeas, 142 caseríos y en su área urbana se contabilizan 47 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 8,062 viviendas de las cuales un 18% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 48% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 16% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 6.6% Construcción
4. 6.5% Industrias manufactureras
5. 5.3% Enseñanza
6. 18% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 48%, ocupa el puesto #3 del departamento y el puesto #38 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :55% con una Disminución de 7.5%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 46% , en el municipio un 16% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. San Francisco



0106

Geocódigo

06 San Francisco

Municipio

01 Atlántida

Departamento

Antecedentes del Municipio

Fecha de creación 14 de enero de 1903 (era la Aldea de Jimerito de El Porvenir).

Erígese en municipio la Aldea de JIMERITO, jurisdicción de el Porvenir departamento de la Atlántida.

Tegucigalpa, 21 de octubre de 1902.

La originalidad de su nombre fue dado en honor a Don Francisco Matute, quien trabajo para lograr la creación del departamento de Atlántida

Población

Tiene una población total de 14,559 habitantes; de los cuales 7,138 son hombres, 7,420 son mujeres, 10,213 Viven en el área urbana y 4,345 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #8 del departamento, con el 3.3% de la población. y el puesto #118 del país con el 0.2% de la población total; el 0.5% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 212 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 8,176 personas de 18 años y más, de los cuales el 92% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 11% y una cobertura en primaria de 96%, con un promedio de años de estudio de 6.7, las mujeres jefas de hogar representan 31% de los hogares, el índice de masculinidad es 96 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 5.6% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 284 Km2, actualmente posee una densidad de 51 Hab/Km2, el municipio tiene 12 aldeas, 63 caseríos y en su área urbana se contabilizan 27 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 3,977 viviendas de las cuales un 14% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 40% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 14% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 13% Industrias manufactureras
4. 7.7% Construcción
5. 7.3% Enseñanza
6. 19% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 44%, ocupa el puesto #1 del departamento y el puesto #20 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :51% con una Disminución de 7.1%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 42% , en el municipio un 15% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. El Porvenir



0102
Geocódigo

02 El Porvenir

Municipio

01 Atlántida

Departamento

Antecedentes del Municipio

Fecha de creación 18 de abril de 1898 (aldea Juan López, del municipio La Ceiba) Se funda en Municipio la aldea de Juan López con el nombre de El Porvenir con acuerdo del presidente en los artículos 20 y 30 de la ley municipal

Población

Tiene una población total de 21,854 habitantes; de los cuales 11,008 son hombres, 10,845 son mujeres, 13,923 Viven en el área urbana y 7,930 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #6 del departamento, con el 5.0% de la población. y el puesto #78 del país con el 0.3% de la población total; el 3.6% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 467 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 12,451 personas de 18 años y más, de los cuales el 92% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 11% y una cobertura en primaria de 95%, con un promedio de años de estudio de 6.5, las mujeres jefas de hogar representan 30% de los hogares, el índice de masculinidad es 102 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 4.5% de la población

División política y territorial

Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 280 Km2, actualmente posee una densidad de 77 Hab/Km2, el municipio tiene 13 aldeas, 61 caseríos y en su área urbana se contabilizan 42 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 5,929 viviendas de las cuales un 17% están desocupadas

Principales actividades económicas

1. 34% Agricultura ganadería silvicultura y pesca
2. 16% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo
3. 9.6% Industrias manufactureras
4. 7.7% Construcción
5. 4.7% Actividades de servicios administrativos y de apoyo
6. 29% Otras actividades

Índices de pobreza

Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 46%, ocupa el puesto #5 del departamento y el puesto #40 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :47% con una Disminución de .97%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 39% , en el municipio un 15% de los hogares posee por lo menos un vehículo

5.1.1.1. La Ceiba

	<p>0101 Geocódigo</p> <hr/> <p>01 La Ceiba Municipio</p> <hr/> <p>01 Atlántida Departamento</p>	<p>Antecedentes del Municipio El municipio de La Ceiba fue creado el 23 de agosto de 1877, perteneciendo al Departamento de Colón. En 1889 aparece como Distrito formado por los municipios: La Ceiba y Balfate. El 24 de julio de 1893 se le da categoría de Ciudad Puerto, dependiente de la administración de Trujillo, En 1902, al crearse el departamento de Atlántida, forma parte de éste, quedando como la cabecera del departamento.</p>
<p>Población Tiene una población total de 197,267 habitantes; de los cuales 93,209 son hombres, 104,058 son mujeres, 182,136 Viven en el área urbana y 15,130 viven en el área rural y por su población Ocupa el puesto #1 del departamento, con el 45% de la población. y el puesto #4 del país con el 2.4% de la población total; el 5.7% de la población pertenece a un grupo étnico. En los últimos 10 años 3,579 personas se han ido y viven en otro país. En este municipio existen 115,286 personas de 18 años y más, de los cuales el 94% tiene su tarjeta de identidad; este municipio posee una tasa de analfabetismo del 6.5% y una cobertura en primaria de 95%, con un promedio de años de estudio de 7.3, las mujeres jefas de hogar representan 34% de los hogares, el índice de masculinidad es 90 hombres por cada cien mujeres, y la población de la tercera edad (65+Años) representa el 4.7% de la población</p>		
<p>División política y territorial Según el ministerio de Gobernación este municipio cuenta con una extensión territorial de 639 Km2, actualmente posee una densidad de 308 Hab/Km2, el municipio tiene 16 aldeas, 105 caseríos y en su área urbana se contabilizan 275 barrios, en todo el territorio del municipio se registran 51,485 viviendas de las cuales un 10% están desocupadas</p>	<p>Principales actividades económicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 22% Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículo 2. 13% Industrias manufactureras 3. 11% Construcción 4. 8.6% Agricultura ganadería silvicultura y pesca 5. 6.8% Transporte y almacenamiento 6. 39% Otras actividades 	
<p>Índices de pobreza Según las necesidades básicas insatisfechas (NBI-2013), el índice de pobreza es de 46%, ocupa el puesto #2 del departamento y el puesto #37 del país. De acuerdo al índice de necesidades básicas insatisfechas del Censo 2001 (NBI) la pobreza es de :39% con un crecimiento de 7.4%, el índice de pobreza extrema según el Instituto Nacional de Estadística INE 2005, Método línea de Pobreza (LP) es de 28% , en el municipio un 22% de los hogares posee por lo menos un vehículo</p>		

VI. Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales y sociales

La metodología de identificación y valoración de impactos empleada en el presente documento consta de las siguientes fases:

1. Identificación y definición de los factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto. A lo largo del estudio del ámbito de actuación y la realización del inventario ambiental se recogen los diferentes factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto.
2. Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos. Son las acciones que, durante las fases de proyecto, construcción y explotación, sean potencialmente generadoras de afecciones sobre el medio.
3. Identificación de los impactos potenciales. Para la identificación de los impactos se elabora una matriz causa-efecto, basada en la conocida como matriz de Leopold, consistente en un cuadro de doble entrada en cuyo eje vertical se señalan las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los elementos, unidades o factores ambientales que conforman el medio.
4. Identificación de impactos significativos. Proceso anterior a la valoración que se basa en un “cribado” de los impactos potenciales de forma que clasifique dichos impactos para clarificar el proceso de evaluación ambiental.
5. Valoración de los impactos. Se valora cuantitativamente, en la medida de lo posible, el impacto en función de su incidencia y su magnitud.

Los resultados de esta metodología están íntimamente relacionados con los apartados:

- Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de seguimiento y vigilancia ambiental.

6.1. Identificación y definición de los factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto

Parte del estudio del estudio del impacto ambiental consiste en la identificación de los factores ambientales que en mayor o menor medida pueden verse afectados por el proyecto.

Se definen como factores ambientales a los elementos y procesos del medio ambiente dentro del ámbito de estudio que presumiblemente pueden ser alterados por las acciones derivadas de la construcción y puesta en marcha del proyecto. La identificación de estos factores del medio es necesaria en el proceso de evaluación para reconocer las relaciones causales de los efectos producidos por determinadas acciones y su intensidad sobre estos factores.

Los factores considerados son: el aire, el suelo, el subsuelo, la geodiversidad, la hidrología, los factores climáticos, el cambio climático, la flora, la fauna, la población, la salud humana, la biodiversidad, el paisaje, los bienes materiales (incluido el patrimonio cultural) y las vías pecuarias.

6.2. Identificación de las acciones susceptibles de producir impactos

Se han recopilado las acciones que, durante las fases de proyecto, construcción y explotación, sean potencialmente generadoras de afecciones sobre el medio.

- FASE DE PROYECTO:
 - o Clasificación del suelo afectado.
 - o Ocupación de suelo (privado y de dominio público).
 - o Delimitación de las expropiaciones.

- FASE DE CONSTRUCCIÓN:
 - o Desbroce y tala de vegetación.
 - o Eliminación de residuos de vegetación.
 - o Movimiento de tierras: explanaciones, desmontes y terraplenados.
 - o Ocupación del suelo.
 - o Ejecución de infraestructuras e instalaciones (instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, etc.).
 - o Apertura de nuevos accesos
 - o Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes.
 - o Extracción de material de préstamo.
 - o Acopio de materiales.
 - o Vertido (en escombreras) y ubicación de vertederos.
 - o Transporte de material y maquinaria.
 - o Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra.
 - o Restauración del terreno.
 - o Intrusión de un elemento artificial en el paisaje.
 - o Alteración hidrológica.
 - o Mano de obra.

- FASE DE FUNCIONAMIENTO:
 - o Tránsito de vehículos y personal.

- Ocupación del suelo.
- Consumo de recursos.
- Labores de conservación.

6.3. Identificación y definición de los efectos e impactos sobre el medio

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre cada uno de los factores del medio ambiente.

Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje.

En su caso, se incluirán las modelizaciones necesarias para completar el inventario ambiental, e identificar y valorar los impactos del proyecto.

Para la identificación de los impactos se ha elaborado una matriz causa-efecto, basada en la conocida como matriz de Leopold, consistente en un cuadro de doble entrada en cuyo eje vertical se señalan las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los elementos o unidades ambientales que conforman el medio.

Teniendo en cuenta la valoración cualitativa del medio receptor y el alcance de los efectos ambientales previsibles, se evalúa el impacto ambiental, siguiendo para ello las pautas siguientes:

- Identificación de previsibles impactos.
- Exclusión de factores ambientales sobre los que no se producirán impactos (por no existir en la zona de estudio).
- Exclusión de factores ambientales sobre los que no son previsibles efectos significativos.
- Cuantificación del impacto ambiental.

Para evitar en medida de lo posible la cuantificación subjetiva de los impactos se tendrán en cuenta los criterios:

- Calidad del medio receptor.
- Importancia de los efectos previsibles.
- Magnitud del impacto.

Con todo lo anterior, se elabora una matriz en donde se identifican las acciones del proyecto susceptibles de generar impacto, indicándose la fase del proyecto en

la que se produce la acción, el factor del medio sobre el que se prevé el impacto y una breve descripción de la afección esperada.

Metodología de valoración

El valor de un impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la calidad de vida en el ámbito de estudio, del grado de incidencia o severidad de la afección y de las características del efecto expresadas por los atributos que la describen.

Para la evaluación de impactos se ha optado por realizar una valoración cuantitativa de la incidencia del impacto. Este método requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador.

La caracterización de los impactos consiste en describir los impactos identificados y considerarlos como significativos o notables según una serie de atributos.

Para una adecuada evaluación de los impactos se sigue la siguiente secuencia de pasos:

1. En primer lugar, se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo.
2. En segundo lugar, se atribuye un código numérico, acotado entre un valor máximo de 3 para el caso más desfavorable y un 1 para el caso más desfavorable.
3. Se aplica una función para obtener el valor del impacto.
4. En función del resultado obtenido se clasifica el impacto como: Compatible, Moderado; Severo o Crítico.

Descripción y caracterización de cada impacto significativo, Tipificación de las formas en que se puede describir cada atributo.

- **Signo del efecto:** Positivo, negativo o indeterminado. Evalúa el carácter beneficioso o perjudicial de la acción sobre el factor mediante un signo + o - respectivamente.
- **Inmediatez:** Directo/Indirecto. El efecto directo tiene una repercusión inmediata sobre el factor ambiental, mientras que el indirecto se deriva de un efecto directo.
- **Acumulación:** Simple o Acumulativo. Se caracterizará el impacto como simple si se manifiesta en un solo factor ambiental y no llega a inducir efectos acumulativos ni sinérgicos sobre el mismo u otros factores. El efecto

acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- **Sinergia:** Leve/Media/Fuerte. La sinergia implica el reforzamiento de los efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto superior que, a la suma simple.
- **Momento:** Corto/Medio/Largo plazo. Respectivamente si el efecto se manifiesta en un ciclo anual, antes de 5 años o en un período mayor respectivamente.
- **Persistencia:** Temporal/Permanente. El efecto permanente supone una alteración del factor de duración indefinida, mientras que el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad:** A corto/medio/largo plazo o irreversible. El proceso reversible puede ser asimilado por procesos naturales, mientras que el irreversible no puede serlo o únicamente tras el paso de un largo tiempo.
- **Recuperabilidad:** Fácil/Media/Difícil. El efecto de fácil recuperabilidad es el que puede eliminarse o reemplazarse mediante una acción sencilla de la naturaleza o de la mano humana. El de difícil recuperabilidad o irrecuperable no lo es.
- **Periodicidad:** Periódico/Irregular. El efecto periódico se presenta de forma cíclica o recurrente, mientras que el efecto irregular se manifiesta de forma impredecible.
- **Continuidad:** Continuo/Discontinuo. El efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el impacto discontinuo se presenta de una forma intermitente o irregular.

Se atribuye un código numérico, acotado entre un valor máximo de 3 para el caso más desfavorable y un 1 para el caso más favorable.

ATRIBUTO	CARÁCTER DEL ATRIBUTO	CÓDIGO DEL ATRIBUTO	CÓDIGO VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENEFICIOSO	B	+
	PERJUDICIAL	N	-
	INDETERMINADO	I	I
INMEDIATEZ	DIRECTO	D	3
	INDIRECTO	Ind	1
ACUMULACIÓN	SIMPLE	S	1

ATRIBUTO	CARÁCTER DEL ATRIBUTO	CÓDIGO DEL ATRIBUTO	CÓDIGO VALOR
	ACUMULATIVO	A	3
MOMENTO	A CORTO PLAZO	CP	3
	A MEDIO PLAZO	MP	2
	A LARGO PLAZO	LP	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	T	1
	PERMANENTE	P	3
REVERSIBILIDAD	A CORTO PLAZO	Rv	1
	A MEDIO PLAZO	Rvm	2
	A LARGO PLAZO O IRREVERSIBLE	Irv	3
SINERGIA	LEVE	L	1
	MEDIA	M	2
	FUERTE	F	3
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	Rc	1
	MEDIA	Rm	2
	DIFÍCIL	Irc	3
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	Pr	3
	IRREGULAR	Ir	1
CONTINUIDAD	CONTINUO	C	3
	DISCONTINUO	Dc	1

Tabla 24. Valoraciones de Atributos

Y se aplica una función para obtener el valor del impacto:

$$\text{Importancia} = \text{Signo} (3 \cdot \text{Inmediatez} + 1 \cdot \text{Acumulación} + 3 \cdot \text{Sinergia} + \text{Momento} + \text{Continuidad} + \text{Periodicidad} + 2 \cdot \text{Persistencia} + 3 \cdot \text{Reversibilidad} + 3 \cdot \text{recuperabilidad})$$

Valoración cuantitativa de la importancia del impacto: A partir del grado de incidencia (intensidad), de la alteración producida y de la caracterización del efecto se puede establecer la importancia del impacto de forma cualitativa en una escala numérica.

Para hallar el valor de la importancia del impacto se ha decidido aplicar una formulación ponderada proporcionada por el programa IMPRO (modelo informatizado para la evaluación del impacto ambiental desarrollado por Domingo Gomez Orea).

Se trata de una fórmula ponderada que proporciona el programa con modificaciones establecidas por el evaluador, de forma que todos los atributos formen parte de la valoración, y cuya distribución de la ponderación proporcione un mayor peso a aquellos atributos que pueden representar producir que el impacto sea más grave o decisivo (Inmediatez, Sinergia, Reversibilidad y Recuperabilidad).

A partir de estos datos de importancia se establece la matriz de importancia:

FACTORES		ACCIONES			TOTALES
	UIP	A ₁	A _j	A _m	
F ₁	P ₁	I ₁₁	I _{1j}	I _{1m}	
F _i	P _i	I _{i1}	I _{ij}	I _{im}	
F _n	P _n	I _{n1}	I _{nj}	I _{nm}	
TOTALES					

Ilustración 5. Matriz de Importancia

En función del resultado obtenido se clasifica el impacto como: Compatible, Moderado; Severo o Crítico.

COMPATIBLE: (<29) El elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas de protección ni correctoras.

MODERADOS: (Entre 29 y 37) Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que sean de ejecución simple (se excluyen técnicas complejas), tengan un coste económico bajo, o que por la experiencia se pueda asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (uno 5 años).

SEVEROS: (Entre 38 y 48) Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras técnicamente complejas, de coste económico elevado, o que por la experiencia se pueda asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo, o bien no existan experiencias que nos aseguren la recuperación en el medio plazo.

CRÍTICOS: (>48) Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras; recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento o de sus características fundamentales.

6.4. Caracterización y valoración de impactos en la fase de construcción

Características fisicoquímicas

Aire

Los impactos sobre la calidad del aire que producirán un aumento de su contaminación serán ocasionados mayoritariamente por el aumento de partículas en suspensión y de gases contaminantes. Las acciones susceptibles de provocar la incorporación de partículas pulverulentas a la atmósfera son: desbroce y tala de vegetación, movimientos de tierra, ocupación del suelo, ejecución de infraestructuras e instalaciones, apertura de nuevos accesos, construcción de viales provisionales, extracción de materiales de préstamo, acopio de materiales, vertido en escombreras, ubicación de vertederos y uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra.

Durante la fase de construcción, se producirá la explanación de superficies para la localización del parque de maquinaria y obras de fábrica. Esta acción conlleva como actividades previas la eliminación de la vegetación asentada en esta área, y la eliminación de obstáculos topográficos en su superficie; como resultado final, se generará una zona desprovista de vegetación, susceptible de emitir polvo y partículas en suspensión por la acción de los vientos.

La extracción de tierra vegetal su almacenamiento y transporte hasta el lugar de su reutilización constituye, sin duda, otra actividad generadora de polvo y emisora de partículas a la atmósfera. Junto a esta emisión de polvo, y como impacto de similares características, se evalúa la incorporación de partículas y gases contaminantes procedentes de la maquinaria pesada y del transporte de material.

La contaminación y partículas en suspensión se consideran factores con un impacto de efecto negativo, directo (a excepción del vertido en escombreras y transporte de material y maquinaria donde se considera indirecto), simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular y discontinuo. En conjunto, su magnitud es compatible.

La emisión de partículas y gases también afecta a la vegetación, fauna y a los habitantes. Tanto la presencia de partículas en el aire como deposición de estas sobre las hojas da lugar a una reducción de la capacidad fotosintética, afectando la productividad y metabolismo de la vegetación circundante. Esta atmósfera turbulenta produce un ambiente poco agradable para la fauna. Los habitantes de la zona se pueden ver afectados negativamente por las partículas y por los gases.

Estas afecciones constituyen un impacto negativo, indirecto o directo según el caso, simple, de aparición a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinuo durante la construcción y, por tanto, se considera de magnitud compatible.

Durante la fase de construcción, se produce un aumento del nivel sonoro, debido a actividades como: los desbroces de vegetación, movimientos de tierras, ejecución de infraestructuras e instalaciones, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, la extracción de material de préstamo, la construcción de viales provisionales, el transporte de materiales y maquinaria.

El aumento del nivel sonoro puede afectar negativamente a los núcleos urbanos y a la fauna. La fauna se verá afectada negativamente, produciéndose consecuencias como abandono temporal o permanente de las zonas próximas a las obras.

El ruido producido en la fase de construcción tiene un carácter temporal y reversible, pues sólo tendrá efecto negativo, indirecto o directo según el caso, simple, a corto plazo, recuperable, discontinuo, de aparición irregular y de magnitud compatible mientras se realicen las obras (descartándose la realización de trabajos nocturnos).

En la fase de construcción, en general, no se espera que se superen los niveles admitidos de ruido.

Olores

En la fase de construcción de la carretera, se producirá un aumento en la emisión de gases, olores y ruidos producidos por el tránsito de vehículos y personal lo que favorecerá la contaminación y el cambio climático. El impacto será catalogado como negativo, directo o indirecto según el caso, simple, de aparición a corto plazo, temporal, recuperable, reversible, irregular, discontinuo, pero de magnitud compatible.

Suelo y subsuelo

El suelo es un recurso escaso con un potencial ecológico y productivo. Las principales afecciones sobre este son:

Destrucción, compactación y erosión del suelo

La ejecución de la infraestructura supone la pérdida permanente de la parte superficial de terreno que está compuesta por suelos de cierta calidad ambiental.

Las acciones del proyecto capaces de producir alteraciones sobre la capacidad agrológica del suelo son: desbroce y tala de vegetación, movimientos de tierra, ocupación del suelo, ejecución de infraestructuras e instalaciones, apertura de nuevos accesos, la construcción de viales provisionales, la extracción de préstamos, el acopio de materiales, los vertederos, transporte de materiales, uso y mantenimiento de maquinaria y vehículos y la restauración del propio terreno.

El desbroce ocasiona la primera pérdida de suelo, ya que el arbolado afectado, al ser extraído, se adherirá cierta cantidad de suelo entrelazada entre sus raíces durante el arranque. Además, esto producirá la aparición de zonas totalmente desprovistas de vegetación, en las que se perderá suelo por erosión debida al viento o al agua en tanto no se termine la construcción de la infraestructura y se ejecuten las medidas de restauración vegetal previstas. Por tanto, el impacto ambiental que se produce es valorado como negativo, directo, simple, aparecerá a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, periódico, continuo y, por tanto, de magnitud moderada.

Al producirse los movimientos de tierra y la apertura de viales provisionales se genera la destrucción o eliminación de los horizontes fértiles lo que da lugar a una pérdida irreversible de la capacidad agrológica del suelo, y su impacto se valora como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud severa. Deberán establecerse medidas correctoras para intentar minimizar esta pérdida de fertilidad que se traduce en una pérdida de la capacidad de acogida de vegetación.

La ejecución de infraestructuras e instalaciones producirán una compactación en la zona donde se ubiquen, lo que conllevará una pérdida de la estructura de los horizontes superficiales por la reducción de la porosidad intergranular y disminución de la conductividad hidráulica, produciéndose así una disminución de la fertilidad. Este impacto se considera negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, temporal, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

A pesar de que todos los materiales sobrantes procedentes de los desmontes se utilicen para terraplenar o en otros usos como material de relleno, se precisará mayor cantidad, ya sea material de características especiales o no, para cubrir esta necesidad se recurrirá a la extracción en zonas anexas a la carretera que dispongan dicho material o bien a canteras ya existentes, por lo que el impacto será negativo, directo, simple, inmediato, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud severa.

Aunque se utilicen vertederos ya existentes para la deposición permanente de los residuos y tierras sobrantes, cabe la posibilidad de que se habilite alguna zona de

acopio para la ubicación temporal de estos, mientras se espera su transporte a vertedero. Las zonas de almacenamiento temporal o los vertederos de nueva construcción provocan compactación. Dicho impacto será mínimo debido a que los volúmenes de materiales destinados a vertedero serán muy pequeños, debido empleo de la mayoría de ellos para efectuar rellenos en la fase de construcción. Por lo que el impacto se califica como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, temporal, periódico, continuo, irreversible, recuperable y de magnitud moderada.

La restauración del terreno tendrá efectos positivos sobre el suelo de forma simple, directa y permanente.

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es la degradación en el terreno de sustancias potencialmente contaminantes, ya sea por vertidos incontrolados, accidentales o bien de lixiviados procedentes de residuos existentes sobre el suelo, o por el arrastre debido al paso del agua por el suelo con su posterior infiltración.

Las acciones del proyecto susceptibles de producir contaminación en el suelo son: el desbroce de vegetación, movimientos de tierra, ocupación del suelo, ejecución de infraestructuras e instalaciones, apertura de nuevos accesos, la construcción de viales provisionales, la extracción de préstamos, el acopio de materiales, los vertederos, transporte de materiales, uso y mantenimiento de maquinaria y vehículos y la restauración del propio terreno.

Durante la ejecución de las obras, la utilización de maquinaria (desbroces de vegetación, movimientos de tierras, apertura de viales provisionales, vertederos, restauración de terrenos, transportes...) y de las instalaciones de obra llevan consigo tareas de mantenimiento que, en caso de realizarse de forma incontrolada, inadecuada o en lugares no habilitados para las mismas, se producirán alteraciones del suelo por vertidos puntuales de compuestos con un alto potencial contaminante como aceites, grasas, mezclas bituminosas sobrantes, etc. Por tanto, un impacto sobre el suelo es negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular, continuo y de magnitud compatible. Para evitar la contaminación por estos motivos se tomarán medidas, aun así, no desaparece la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales.

Las tareas de afirmado y pavimentado llevan consigo el asfaltado, lo que implica la extensión de mezclas bituminosas sobre el terreno, y la ubicación de zonas para almacenamiento temporal de residuos; llevan consigo un impacto de carácter es

negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, reversible, recuperable, irregular, continuo y de magnitud compatible.

Geología

Los movimientos de tierras, la ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares, la apertura de nuevos accesos, la construcción de viales provisionales y la extracción de materiales van a tener un efecto muy relevante sobre el relieve ya que producirán modificaciones en el relieve natural durante las obras, creando relieves artificiales y afecciones en la geomorfología local. Estas alteraciones del relieve se producen en toda la banda afectada por la infraestructura.

El efecto derivado de las citadas acciones sobre la geología es valorado como negativo, directo, simple, de efectos a corto plazo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y requiriéndose de la aplicación de medidas que minimicen el impacto ambiental derivado que se considera de magnitud moderada.

Hidrología

Los desbroces y tala de vegetación tendrán un efecto en la velocidad de escorrentía (flujo) procedente de precipitaciones, este impacto es de carácter negativo, directo, simple, temporal, reversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

Los movimientos de tierras y la explanación de una superficie para ubicar el parque de maquinaria, la extracción de material de préstamo, construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes, el vertido en escombreras y la ubicación de vertederos suponen alteraciones en los flujos de escorrentía superficial, e incluso pueden afectar a la geomorfología de los cauces. Todas estas acciones modifican las pendientes y el relieve, alterándose o modificando las zonas por las que discurriría la escorrentía de manera natural. Este impacto es de carácter negativo, directo, acumulativo, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

Estas actuaciones pueden ocasionar el levantamiento de partículas que pueden depositarse en los cauces, pudiendo afectar a la calidad de aguas superficiales cuando circulen por este.

Las instalaciones e infraestructuras auxiliares, el uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra el parque de maquinaria, y en general las obras, pueden generar residuos potencialmente contaminantes como aceites, combustibles o

restos de hormigón los cuales tendrán que ser vigilados y controlados. Este impacto es de carácter negativo, directo, acumulativo, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

La alteración hidrológica que supone la construcción de las estructuras sobre los cauces atravesados supone un impacto es de carácter negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

Factores climáticos y de cambio climático

Los impactos del cambio climático pueden ser analizados desde dos perspectivas. Por un lado, cómo el cambio climático afecta a las carreteras y su estado de conservación, y por otro, cómo la construcción de la carretera podría incidir negativamente en el cambio climático.

En el primer caso, la afección del cambio climático en las carreteras va a depender de la región concreta en la que se encuentren. Se puede producir afección por el incremento de temperaturas, las precipitaciones, vientos o nieblas ya que pueden producir impactos sobre taludes, plantaciones, puentes, señalización, defensas o marcas viales.

- Generales: Reducción de la velocidad, cierre de carreteras, riesgos para la seguridad, pérdida de la puntualidad, pérdida del bienestar, incremento de costes de mantenimiento y reparación.
- Precipitaciones extremas e inundaciones: daños en pavimento, hundimientos, sumersión, descalce de estructuras, inundación de pasos de fauna inferiores, sobreesfuerzo en drenajes, inestabilidad de los terraplenes, deslizamientos.
- Tormentas extremas: daños en la infraestructura, bloqueo por árboles.

El cambio climático no solo afecta a las carreteras y su correcto funcionamiento, sino que afectará también a la distribución modal y al tráfico.

Por otro lado, respecto del efecto que la carretera pueda tener sobre el cambio climático, su construcción genera emisiones de GEI en su fase de construcción, directas e indirectas. Las emisiones directas provienen de las actividades desarrolladas en la obra que van asociadas al consumo de energía o combustibles, como son el empleo de maquinaria o instalaciones de obra. Este efecto es el que se analiza a continuación y en la matriz de impactos.

Las emisiones indirectas de GEI son aquellas inducidas por las obras, aunque no generadas directamente:

- Desbroces y tala de vegetación, disminuyendo la capacidad de absorción de carbono del medio.
- Movimientos de tierra, excavaciones, desmontes y terraplenes.
- Ejecución de infraestructuras e instalaciones.
- Apertura de nuevos accesos.
- Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes.
- Extracción y transporte de materiales.
- Vertido en escombreras y ubicación de vertederos.
- Eliminación de vegetación, ya que supone la liberación del CO₂ almacenados por la vegetación.
- Desplazamiento de trabajadores inducidos por las obras, tanto para desplazarse a su lugar de trabajo como para la gestión y ejecución de ésta.
- Electricidad adquirida.

Este impacto es de carácter negativo, directo, acumulativo, temporal, reversible, recuperable, irregular, discontinuo y de magnitud compatible.

Características biológicas

Flora

En la fase de construcción, las actividades que pueden afectar de forma negativa a la vegetación son: desbroce y tala de vegetación, ocupación del suelo, ejecución de infraestructuras e instalaciones, apertura de nuevos accesos, construcción de viales provisionales, extracción de materiales de préstamo, acopio de materiales y mantenimiento y uso de maquinaria.

Las operaciones de desbroce y despeje, la ejecución de infraestructuras e instalaciones, la apertura de nuevos accesos, la construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes, suponen una pérdida irreversible de las comunidades vegetales, aunque algunas de estas superficies pueden ser recuperada mediante la aplicación de medidas. Dado el carácter de la obra, este impacto es negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible,

recuperable, periódico y continuo, por tanto, es considerado compatible. De esta forma, se adecuará la ubicación de infraestructuras e instalaciones auxiliares y del parque de maquinaria en áreas desprovistas de vegetación y se delimitarán las áreas de trabajo para contribuir a conservar amplias zonas susceptibles de alterarse.

La ocupación del suelo por la nueva infraestructura, la extracción de materiales, el acopio de materiales, en lo que se refiera a superficies en las que no se puede restaurar la vegetación, supone un impedimento para el desarrollo de la vegetación. Este impacto es negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud severa a moderada.

Las acciones susceptibles de producir una emisión de polvo pueden provocar la deposición de partículas sólidas en las superficies de la cubierta vegetal, impidiendo realizar correctamente los procesos fotosintéticos y metabólicos de las plantas. Este impacto ya ha sido evaluado con anterioridad, considerándose de poca importancia, directo, temporal, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular, discontinuo y compatible, debido a la desaparición de las partículas en suspensión en el aire cuando finalice la construcción y a la limpieza de las superficies vegetales con las primeras lluvias.

La restauración del terreno tiene un efecto positivo para la vegetación, directo, acumulativo y permanente.

Fauna

La pérdida de vegetación asociada a la ejecución del desbroce y tala de ésta, así como la ocupación del suelo, provocarán la pérdida de las zonas de hábitat de la fauna. Este impacto es negativo, indirecto, acumulativo, a corto plazo, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

En la fase de construcción aquellas acciones generadoras de ruido afectarán negativamente a la fauna del área de estudio ya que se aumentará considerablemente su nivel en relación con la situación sin actuación. Entre estas acciones se encuentran los movimientos de tierra, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra y ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares. La caracterización de este impacto es negativo, indirecto, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular y discontinuo. Su magnitud final se considera compatible. Este impacto puede agravarse en caso de ejecutar las obras en épocas de celo o cría.

En lo que a la intrusión de un elemento artificial en el paisaje se refiere (maquinaria de obra, casetas, etc.), esta acción afecta en la modificación de su hábitat y abundancia, en el segundo caso debido a que la fragmentación de hábitats suele conllevar una disminución de ejemplares faunísticos. Este impacto es negativo, indirecto, acumulativo, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular, discontinuo y compatible.

La alteración hidrológica tiene efectos en la fauna que habita los ecosistemas riparios. Al ser actuaciones puntuales sobre cauces, afectaría al hábitat y la abundancia. Este impacto es negativo, indirecto, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular, discontinuo y compatible.

Por último, hay que considerar la restauración del terreno como un impacto de carácter positivo para la fauna, directo simple y permanente.

Características socioeconómicas

Económico

Generación de empleo

La realización de todas las actividades relacionadas con el proyecto requiere mano de obra, parte de la cual será aportada por la propia empresa constructora, y el resto será cubierto por mano de obra de la zona para favorecer el empleo local en función de la disponibilidad existente.

Este aumento en la oferta de empleo para la construcción supone un impacto positivo de magnitud moderada pese al carácter temporal del mismo, que también contempla el efecto positivo inducido sobre otros sectores como consecuencia del incremento en la demanda de servicios básicos (hospedaje, alimentación, comercios, etc.).

De esta forma se puede considerar como un impacto positivo, directo, simple y temporal.

Social

Salud humana, calidad del aire y accidentes

Dentro de la fase de construcción, el impacto más llamativo para la población de forma directa será el aumento del tráfico que supone el transporte de material y el tránsito de la maquinaria de la obra.

Algunos movimientos de tierra producto de la propia construcción inciden negativamente sobre la calidad del aire al incrementar el grado de concentración de partículas en suspensión, lo que constituye una afección potencial sobre la

salud. Los habitantes de la zona se verán afectados negativamente por las partículas y por los gases.

Existe la posibilidad de que se produzcan accidentes durante la fase de construcción que impliquen a operarios, maquinaria o a personas ajenas a la obra, una de estas situaciones podría darse en caso de no señalar o delimitar los hoyos anexos a la carretera que pueden realizarse con el motivo de extraer materiales para relleno. Este impacto es negativo, indirecto, simple, a corto plazo, temporal, irreversible, posibilidad de recuperación las zonas no ocupadas por la traza, y de magnitud moderada. Éstos se pueden evitar con la aplicación de medidas correctoras.

Este impacto es negativo, indirecto, simple, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinua, y de magnitud compatible.

La restauración de terrenos mediante la implantación de vegetación tendrá un impacto positivo sobre la población.

Incremento poblacional

La ejecución de las obras supone un impacto positivo en el factor incremento poblacional, ya que aumentará el número de personas en la zona debido al elevado número de trabajadores que requieren este tipo de trabajos.

Paisaje

Las acciones que pueden producir efectos sobre el paisaje serán los desbroces y talas de vegetación, movimientos de tierra, la ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares, la extracción de material de préstamo, la apertura de nuevos accesos, la intrusión de un elemento artificial en el paisaje, el acopio de materiales, el uso de maquinaria por la zona, el vertido en escombreras y ubicación de vertederos y la ocupación del suelo.

Todas las afecciones que se producen sobre el medio físico serían aplicables al factor ambiental de paisaje, tales como:

- Alteraciones de los principales componentes del paisaje:
 - o En el relieve y forma del terreno (ocupación del suelo reduciéndose las superficies de cultivo y forestales, movimientos de tierras, creación de desvíos y canalizaciones de cauces de agua, asfaltados y hormigonados, acopio de materiales, presencia de máquinas, ...).

- En la vegetación (desbroces y apeos de árboles).
- Eliminación de formas existentes; ya sean naturalizadas (parcelario agrícola, red de sequias, muros de mampostería...) o antropomorfas (caminos, edificaciones...).
- Introducción de nuevas formas al paisaje (nueva calzada, accesos, vallados).
- Posible afección a recursos paisajísticos presentes en el entorno.

Estos impactos son negativos, directos, simple, a corto plazo, permanentes, irreversibles, irrecuperable, de aparición irregular, discontinua, y de magnitud severa.

En el caso de los acopios de materiales y el uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, los impactos son temporales, reversibles y recuperables.

Red viaria, accesibilidad

En la fase de construcción, el tránsito de maquinaria, así como, el transporte de material y maquinaria utilizado en la construcción, así como, el uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, produce un efecto negativo en la red viaria municipal, contribuyendo, en ocasiones, a limitar la fluidez de tráfico.

Por tanto, se produce un impacto negativo que se manifestará a corto plazo y de manera discontinua, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, irregular, discontinuo y de magnitud moderada-compatible. Se aplicarán medidas para evitar que estos movimientos se produzcan las horas de máxima afluencia de tráfico.

Patrimonio Cultural

No se verá afectado ningún elemento de interés patrimonial en fase de construcción.

6.5. Caracterización y valoración de impactos en la fase de explotación

Características fisicoquímicas

Aire

En la fase de explotación de la carretera, se producirá un aumento en la emisión de gases, olores y ruidos producidos por el tránsito de vehículos y personal lo que

favorecerá la contaminación y el cambio climático. El impacto será catalogado como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, reversible, recuperable, irregular, continuo, pero de magnitud compatible.

También se produce una ocupación del suelo cuyo impacto considerado es negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, irreversible, regular, continuo, pero de magnitud moderada.

Suelo y subsuelo

En fase explotación en caso de accidente de algún vehículo y en labores de mantenimiento se podrían producir vertidos que afecten superficialmente al suelo, incluso a estratos más profundos. Este impacto es negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinua, y de magnitud compatible.

Hidrología

Los cauces o los acuíferos podrían sufrir una contaminación puntual que les afectaría a la calidad, la turbidez y la disponibilidad del recurso debido a las labores de conservación de la vía mediante los afirmados y la aplicación de aditivos, etc., así como en caso de accidente y vertido de un vehículo. En caso de no realizar un sistema de drenaje de la carretera correcto se puede inducir a la contaminación por aceites o lubricantes de los vehículos que transiten la calzada. Así pues, estos impactos se podrían considerar negativos, directos, acumulativos, a corto plazo, temporales, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinua, y de magnitud moderada.

Factores climáticos y cambio climático

Durante la fase de explotación existen dos factores clave que supeditan las emisiones de GEI en el transporte por carretera como son el tráfico (cantidad y composición) y la eficiencia de los vehículos en sus emisiones.

En esta fase por tanto no es la infraestructura la que genera los impactos sino sus usuarios, pero serán influenciados por la longitud, la pendiente y la velocidad de circulación de ésta.

- Longitud: Cuanto más largo sea el recorrido mayor consumo de carburante y mayor emisión de GEI.
- Pendiente: Tiene una influencia directa en el consumo de carburantes, más acusada en vehículos pesados. De forma general los aumentos de consumo de carburantes a causa de la pendiente en un sentido se compensan con las reducciones en el sentido contrario.
- Velocidad de circulación: El consumo de carburantes fluctúa en función de la velocidad de circulación.

Estos impactos los podemos considerar como negativos, indirectos, simples, a largo plazo, temporales, reversibles, irregulares, recuperables y compatibles.

Características biológicas

Flora

No se identifica ningún impacto apreciable sobre la vegetación en la fase de explotación más que la posible contaminación de aire en el que se pueda localizar ésta o las operaciones de eliminación de la vegetación contigua a la calzada.

Fauna

La fauna se verá afectada a causa de la disminución de la permeabilidad que ocasiona la explotación de la infraestructura. El impacto será catalogado como: negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, periódico, continuo, irreversible pero recuperable, y se podrá considerar esta afección como de magnitud moderada.

De otra parte, la presencia de tráfico en la zona generará molestias visuales y de ruido a la fauna, si bien, no supondrá un impacto elevado para la fauna de la zona. Se produce un impacto negativo que se manifestará de forma directa, simple, corto plazo y de manera permanente, reversible, recuperable, irregular, continuo y de magnitud moderada.

Características socioeconómicas

Económico

Generación de empleo

El nivel socioeconómico de la zona se verá aumentado debido a la mejora de una infraestructura actuando como motor del desarrollo, lo que resulta ser un impacto de carácter positivo, directo, siempre y permanente.

Social

Salud humana, calidad de vida y seguridad

El tránsito de vehículos acrecienta las emisiones de contaminantes que pueden afectar a la salud humana y el riesgo de accidentes con un impacto que se considera negativo, indirecto, simple, a medio plazo, permanente, reversible, discontinuo, irregular y de magnitud compatible sobre la salud humana.

Incremento poblacional

Este proyecto constituye una mejora y un acondicionamiento de la carretera existente que dará lugar a un incremento de la seguridad vial y a una mejora de la conectividad, lo que podría generar un incremento de la población. Esta afección se valora como positiva, directa y permanente.

Paisaje

engloba en ese efecto la generación de desmontes y terraplenes. La superficie del impacto paisajístico es reducida.

Por otra parte, es importante mencionar los efectos beneficiosos que también se derivan de la propuesta como puede ser aumentar la visibilidad del paisaje desde la carretera.

El impacto sobre el paisaje se considera negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, irreversible, recuperable en parte por las medidas de integración previstas, periódico, continuo y moderado.

Red viaria, accesibilidad

La nueva infraestructura generará un impacto positivo sobre la red viaria y su accesibilidad pues es el objetivo principal que se busca con la realización de este proyecto.

Tablas resumen de impactos y su valoración

Estas tablas se incluyen en Anexos.

VII. PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

7.1. Medidas de carácter general

Se balizará el ámbito de actuación de forma previa al inicio de obra, intentando aprovechar los accesos existentes en la planificación de ésta.

Las instalaciones auxiliares necesarias para la obra se situarán en zonas alejadas de cauces y zonas sensibles.

7.2. Medidas para la protección de las aguas

Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de los cuales se entregarán a gestores autorizados. Las instalaciones auxiliares y zonas de almacenamiento temporal, al igual que el parque de maquinaria, se ubicarán sobre una solera impermeable.

Se acondicionarán y crearán nuevas obras de drenaje transversal para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial.

Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas y de las pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

En fase de explotación, el tránsito de vehículos y las tareas de mantenimiento de la vía podrían generar algún tipo de contaminación a cauces. Para ello, se deberá prestar especial atención en aquellos puntos de la vía donde se cruzan cauces.

7.3. Medidas para la protección de los suelos

Los suelos son el resultado de un proceso de formación dinámico, siendo extremadamente sensible a las actuaciones humanas, por lo que su destrucción supone una pérdida de gran valor medioambiental. La consideración del sistema edáfico afectado es de gran interés ya que este es soporte de la productividad vegetal.

La ejecución de una obra siempre implica la ocupación de un área de suelo que, si no se toman las medidas oportunas, puede llegar a desaparecer.

Con el fin de evitar la destrucción de los suelos se deberá emplear en las restauraciones, en la medida de lo posible, la tierra vegetal de la propia obra por

tener unas características buenas para su empleo en revegetación. El acopio de la tierra vegetal se realizará en la parcela destinada a instalaciones auxiliares.

Durante la construcción, las principales afecciones sobre este factor ambiental son destrucción, compactación, erosión y contaminación por lo que se propone:

- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor edafológico, para el acceso a los tajos de obra, en orden a evitar la compactación de suelos.
- Se realizarán los menores movimientos de tierras posibles.
- Descompactación, de las superficies que se vean afectadas por paso de maquinaria pesada, por acopios u otros motivos.

En cuanto a las medidas correctoras sobre tierra vegetal, toda la tierra vegetal que sea excavada con motivo de la construcción de la vía se conservará para su posterior utilización en las labores de revegetación, y será sometida a controles de calidad.

La ejecución de esta unidad de obra comprende las de excavación, transporte, descarga, apilado y conservación.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal. Para ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que sólo requieran maquinaria ligera.

La tierra excavada se mantendrá libre de otros objetos extraños. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (2-3 m) sin exceder nunca los seis metros.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

Previamente a las labores de revegetación, se procederá al extendido sobre las superficies desnudas a plantar de una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor, proveniente de los acopios realizados.

Al igual que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda originar su compactación.

7.4. Medidas para una gestión adecuada de residuos en obra

Gestión de los residuos peligrosos (RP)

Se establecen las pautas a seguir para la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos.

Zona de almacenamiento

- Deberá estar acotada y claramente identificada.
- Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas.
- No se almacenarán cerca de depósitos de combustibles.
- Se tendrán en cuenta incompatibilidades; no se puede poner explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados, etc.
- En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios habitados o a casetas de obras.

Las instalaciones

- El suelo tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames. Por ejemplo, se pueden situar los residuos sobre un suelo de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno.
- Los RP deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones. Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.
- En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames. El cubeto debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.
- Si no se dispone de este cubeto, se puede hacer un bordillo de cemento, para recoger las posibles fugas. Sobre la base de cemento, también se puede poner un plástico resistente con sepiolita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como RP.

Los residuos peligrosos serán retirados diariamente de la zona de obra, donde estarán acopiados en puntos concretos señalizados y conocidos por todos los trabajadores, distribuidos a lo largo de la traza en función de su longitud y del número de tajos abiertos a un mismo tiempo. De estos puntos serán trasladados a la zona de almacenamiento descrita anteriormente, donde no deberán estar almacenados por un tiempo superior a seis meses.

La minimización de los RP, dado que no se puede abordar desde la reutilización y reciclado (sin previo tratamiento) se enfoca desde la reducción en origen, es decir, la prevención de la generación de este tipo de residuos. Para ello, se desarrollarán medidas como las que se proponen a continuación:

- Sustitución de productos por otros menos peligrosos o inocuos: aerosoles con plomo y CFCs (clorofluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos, por otros biodegradables; sustitución de disolventes halogenados por no halogenados (White – spirit, de naturaleza parafínica); pinturas con base disolvente por otras con base agua, etc.
- Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante análíticas periódicas.
- Provisión de productos en envases de mayor tamaño.
- Compra del producto en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.
- Compra exclusivamente del contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos rellenables.
- Procurar al residuo peligroso una gestión de valorización material (tras el tratamiento fisicoquímico), o de inertización, dejando en último lugar la eliminación en depósitos de seguridad.

Se prestará especial atención a los aceites usados procedentes de los cambios de aceite y lubricantes de los motores de combustión y los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción.

Gestión de los residuos inertes (RI)

La gestión de los inertes, residuo mayoritario en la construcción debe seguir, como en el caso de los Residuos Asimilables a Urbanos, el principio de minimización que se traduce en el fomento de su reutilización dentro de la obra.

Medidas para la separación de los residuos en obra

Los residuos generados deben ser separados en origen, en el momento de la demolición o de la excavación, siempre velando porque no se mezclen residuos de distinta procedencia o categoría.

Además, serán susceptibles de ser sometidos a procesos de separación, reutilización y valorización los siguientes residuos:

- Residuos procedentes de la excavación de las tierras.
- Residuos procedentes de la demolición de hormigón.
- Residuos procedentes de la demolición del aglomerado asfáltico.
- Residuos compuestos por metales mezclados.

7.5. Medidas para la protección de la vegetación

- El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se localizarán evitando áreas arboladas, franjas ocupadas por vías pecuarias, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico, yacimientos arqueológicos,

espacios de interés, zonas de servidumbre de los cauces interceptados y terrenos de vulnerabilidad alta. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación.

- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor ambiental, para el acceso a los tajos de obra, con el fin de minimizar la superficie alterada.
- Regeneración de la cubierta vegetal en los caminos y pistas de acceso, taludes, vertederos, mediante extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas.
- Las revegetaciones deberán realizarse con la mayor brevedad posible y en los periodos que sean más adecuados para cada especie.
- Las labores de arranques arbóreos y la revegetación estarán supervisadas por un técnico ambiental que informará de las incidencias y los resultados de las labores.
- En la revegetación se emplearán preferentemente especies propias de la flora local, evitándose siempre el empleo de especies de carácter invasor.
- Antes del comienzo de las obras se jalonarán y señalizarán todos los accesos temporales de obra. También se jalonará la franja de ocupación de las estructuras de forma que se produzca la mínima afección a la vegetación.

Los objetivos de la integración paisajística son:

- Conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa.
- Reducir el impacto visual de las obras proyectadas.
- Suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario.
- Facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche.
- Contribuir al balizamiento y señalización de la calzada, evitando el deslumbramiento.
- Proteger a los vehículos contra los efectos del viento y atenuar las consecuencias de algunos accidentes.

Para la conservación de los trabajos de revegetación, se plantean las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Reposición de marras: Las plantas muertas en los dos primeros años inmediatos a su implantación serán repuestas.
- Desbroces: Se trata de la eliminación de la maleza que haya podido desarrollarse a fin de evitar competencias con alguna de las especies que se utilizarán para el ajardinamiento.
- Podas: La poda se realizará de forma manual para impedir que invadan accesos y caminos o bien porque su desarrollo lo requiera, poda de formación.
- Abonados: Durante la fase de plantación se aportará abono orgánico.

- Tratamientos fitosanitarios.

7.6. Medidas para la protección de la fauna

La afección sobre la fauna se debe principalmente al ruido producido por la maquinaria de movimiento de tierras, al efecto barrera que, para las especies animales, puede ocasionar la carretera y a la pérdida de hábitat.

- Se deberá realizar la limpieza y mantenimiento de las cunetas, obras de fábrica y obras de drenaje transversal para evitar su obstrucción, lo que ocasionaría la pérdida de su utilidad como drenaje, y de permeabilidad para fauna.
- Para evitar la afección a la fauna, se evitará realizar actividades de obra (salvo las imprescindibles) entre las 23:00 y las 7:00 horas, horario de actividad de las especies más sensibles, especialmente de mamíferos. De la misma forma, se limitará el uso de iluminación artificial que pueda causar molestias, en las mismas horas de reposo.
- Antes de proceder a la demolición o desmantelamiento de estructuras y elementos preexistentes, se procederá a la inspección de éstas para verificar la existencia o no de nidificaciones u otros elementos faunísticos. En el caso de que se encuentren presentes, se evitará la demolición de las estructuras, se tomarán medidas en función de la especie.

Los efectos que mayores problemas pueden originar las infraestructuras lineales sobre la comunidad faunística son:

- Pérdida de hábitat.
- Efecto barrera.
- Mortalidad por atropello.
- Perturbaciones.
- Efecto margen.

La permeabilización de las infraestructuras viarias al paso de fauna no sólo debe garantizarse en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino que, en todo tipo de hábitats naturales, e incluso los constituidos por ambientes agrícolas o con transformaciones compatibles con la presencia de fauna silvestre. No obstante, la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados.

7.7. Medidas de protección sobre la población y la salud humana

Medidas preventivas y correctoras sobre la población

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la protección sobre la población:

- Con el fin de evitar las afecciones a la salud de la población se proponen más adelante las medidas preventivas y correctoras de impactos sobre las condiciones atmosféricas.
- El propio proyecto supone una mejora de la seguridad vial.
- Se limitará la ejecución de operaciones molestas para la población en aquellos tramos cercanos a núcleos urbanos o viviendas diseminadas.
- Se realizará una señalización adecuada de las obras, zonas de extracción de materiales y tráfico de maquinaria.
- En caso de tener que realizar cortes en el tráfico rodado, se realizarán en el momento de menor intensidad circulatoria.
- Adecuación de caminos rurales, agrícolas y pasos de ganado, mediante la reposición de los pavimentos originales.

7.8. Medidas preventivas y correctoras sobre la actividad económica

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la salvaguarda de la actividad económica:

- Reposición de servidumbres de paso, viario rural, caminos agrícolas y pasos de ganado.
- Utilización de los accesos preexistentes.
- Recuperación de viales abandonados como vías de servicio.
- Utilización de mano de obra local.
- Mejora de la accesibilidad.

7.9. Medidas para la protección de la atmósfera

Medidas para la protección de la calidad del aire

La presencia de polvo debido a las obras puede provocar situaciones incómodas para las casas cercanas, así como para la fauna y la posible deposición de polvo sobre la vegetación. Con el fin de evitar estas situaciones se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Cubrición de los camiones utilizados en el transporte de materiales pulverulentos con lonas protectoras.
- El transporte de tierras se limitará en función de las condiciones climáticas, reduciéndose o evitándose en los días de viento.
- Reglaje y mantenimiento de los motores de combustión interna de la maquinaria de obra.
- Los materiales sobrantes de los desmontes serán reutilizados, para aprovecharse en las zonas de terraplenes, reduciéndose la emisión de partículas al evitar el desplazamiento de grandes cantidades de tierra.
- Minimización de los movimientos de tierras para evitar el mayor levantamiento de polvo.

Medidas preventivas y correctoras para la protección acústica

Durante la fase de construcción de la carretera será empleada maquinaria pesada, incrementándose el tránsito de camiones que generarán ruido y vibraciones.

Se recomienda tomar medidas correctoras como la restricción de horarios para la ejecución de trabajos molestos.

Medidas preventivas y correctoras para la protección lumínica

Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica en fase de obras, para evitar las molestias a la población y a la fauna durante los trabajos nocturnos.

Para la iluminación nocturna a emplear en la fase de obras se recomienda lo siguiente:

- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.
- Usar temporizadores.
- Minimizar el brillo deslumbrante.
- No utilizar lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.
- Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).
- No proyectar la luz hacia arriba.
- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

7.10. Medidas preventivas y correctoras del cambio climático

Medidas de mitigación preventiva del cambio climático

Dichas medidas se centran en evitar la emisión de GEI, es en éstas en las que deben centrarse los mayores esfuerzos, al ser la línea de actuación preferente. Deben aplicarse cambios comportamentales como evitar viajes innecesarios o conducir de forma más eficiente, encaminamiento hacia modos más eficientes de transporte (cambio de vehículo privado por transporte público, vehículos eléctricos o híbridos etc.).

Como medidas propias del EIA se aplicarán las siguientes:

- Diseño de la infraestructura evitando o minimizando las actuaciones de elevado impacto por sus emisiones de GEI, minimizando los movimientos de tierra y compensando desmontes y terraplenes.

- Construcción de la infraestructura empleando la maquinaria y métodos de trabajo lo más eficientes posibles para reducir las emisiones de GEI.
- Diseño del trazado eficiente. Cuanto menor es la pendiente del mismo menor será el consumo de combustible.

7.11. Medidas de mitigación compensatoria del cambio climático

Aplicando la jerarquía de la mitigación, una vez se apliquen todas las medidas de prevención posibles, se deben compensar los impactos residuales que son inevitables, en este caso las emisiones de GEI como consecuencia de los desplazamientos de vehículos por la nueva traza de la carretera.

Se debe realizar una compensación desde el punto de vista de la adicionalidad (compensación que aporta un beneficio o mejora ambiental que no existía anteriormente) y permanente (duración de la compensación igual a la del impacto compensado).

- Reducción de concentración de CO₂ en la atmósfera a través de la revegetación para crear nuevos sumideros de carbono, incrementando la densidad y variando su composición.
- Evitar la destrucción de sumideros de carbono ajustando el trazado lo máximo posibles a zonas carentes de vegetación, minimizando a su vez la ocupación y por tanto disminuyendo la destrucción de vegetación.

Medidas de adaptación al cambio climático

La gran mayoría de las medidas de adaptación para carreteras son planificadas, basadas en actuaciones concretas, a menudo estructurales, para incrementar la resiliencia, antes de que se produzca el daño o una vez producido. Se pueden acometer durante la fase de diseño, cuando esté construida o de forma recurrente a lo largo del tiempo.

- Medidas de adaptación en la fase de diseño.
 - o Selección de especies para plantaciones considerando la probable reducción de precipitaciones.
 - o Diseño de taludes y bermas.
 - o Diseño de las obras de drenaje transversales.
- Medidas de adaptación recurrente.
 - o Limpieza de obras de drenaje transversales.
- Medidas de adaptación comportamental.
 - o Realizar una conducción eficiente, a una velocidad moderada y tolerante en relación con los fenómenos adversos que pueden originarse.

7.12. Medidas preventivas y correctoras sobre las aguas superficiales y subterráneas.

Durante la ejecución de las obras, además de la contaminación generada en las instalaciones auxiliares, las obras pueden generar productos residuales potencialmente contaminantes sobre las aguas superficiales o sobre los cauces (aceites, lubricantes, combustibles, restos de hormigón, aguas fecales o aguas con una alta carga de elementos sólidos en suspensión o pH elevado).

Las actividades de movimiento de tierras en las proximidades de cauces durante episodios lluviosos pueden ocasionar arrastres importantes de materiales sólidos hacia el cauce, disminuyendo la calidad de las aguas circulantes.

- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados.
- El recinto destinado a parque de maquinaria estará dotado de un sistema doble de cunetas perimetrales para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba, y así impermeabilizar del terreno.
- Se localizarán el parque de maquinaria y otras instalaciones auxiliares evitando las proximidades al cauce.
- En caso de tener la necesidad de realizar vertidos al dominio público hidráulico, se pedirán las autorizaciones necesarias al Órgano competente. Una vez se esté en posesión de dichas autorizaciones, las aguas residuales generadas, sólo una vez bien depuradas, podrán ser vertidas a dominio público hidráulico siempre y cuando los valores de los parámetros de medida de la contaminación no superen los topes de vertido establecidos por la legislación vigente.
- Se controlarán las actividades que se desarrollen en la proximidad al cauce, a fin de evitar los aportes de materiales externos o contaminantes.
- Se tramitarán todas las autorizaciones necesarias en caso de ocupación de dominio público hidráulico y servidumbres.
- Se plantean las obras de drenaje transversal necesarias para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial.
- Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas, pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

7.13. Medidas de protección del paisaje

Las medidas de integración paisajística necesarias para evitar, reducir o corregir los impactos paisajísticos y visuales identificados, mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno o compensar efectos negativos sobre el paisaje que no admitan medidas correctoras efectivas tendrán la finalidad de asegurar la recuperación paisajística y la adecuación ambiental de las obras, introduciendo vegetación en las zonas desprovistas de ella, minimizando a su vez los procesos erosivos que se puedan dar.

En resumen, las medidas de integración paisajística son las siguientes:

- Plantaciones.
- La cubrición de los taludes con tierra vegetal.
- El tratamiento de los espacios anexos e intersticiales.

7.14. Medidas de protección del patrimonio

Las medidas a considerar del patrimonio cultural se incluyen:

- **Seguimiento arqueológico intensivo:** vigilancia del movimiento de tierras a cargo de un técnico arqueólogo trabajando a pie de máquina, dirigiendo el ritmo de avance de los trabajos y determinado el tipo de apero a utilizar en cada caso. De aparecer restos arqueológicos se comunicará el hecho al órgano competente y se procederá según las instrucciones de sus técnicos, suspendiéndose los trabajos en un margen de seguridad adecuado, para garantizar así la salvaguarda del elemento de interés, hasta que se retomen los trabajos.
- **Seguimiento arqueológico global:** visitas de obra cuya frecuencia se ajustará al avance de los trabajos, en la que se efectuará un registro de las secciones abiertas por los movimientos de tierra y se valorará el estado de conservación/balizado de los elementos a proteger. De observarse alguna sección con estratos o restos de interés patrimonial, se comunicará el hecho al órgano competente y se procederá según las instrucciones de sus técnicos.
- **Excavación arqueológica:** excavación mediante técnica y metodología arqueológica de aquellas zonas que pudieran necesitarlo (según hallazgos), estando los trabajos dirigidos por un técnico competente y debidamente autorizado para ese trabajo. La intervención quedará registrada adecuadamente, y su resultado será plasmado en la correspondiente memoria, cuyo contenido se ajustará a lo señalado por la normativa vigente.
- **Balizado de seguridad:** aquellos elementos o ámbitos que no puedan ser afectados por el proyecto deberán ser delimitados de manera bien visible, mediante malla protectora o cinta de seguridad. En la medida de lo posible

se evitará el paso de maquinaria pesada o de vehículos de obra por sus inmediaciones, tampoco se acopiará material en su entorno inmediato.

- **Reposición adecuada:** en aquellos casos en los que la afección resulte inevitable, los elementos impactados deberán ser repuestos a la mayor brevedad, con técnica y materiales apropiados, para volver al trazado original tan pronto como las circunstancias lo permitiesen.

7.15. Implementación del PMA Y evaluación.

7.15.1. Objetivos

- Establecer un sistema de control y seguimiento del medio ambiente para determinar los impactos reales producidos por la construcción y explotación de las obras, analizando su coincidencia con las previsiones del presente documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que se consiguen y en caso de que fuera necesario, establecer nuevas medidas o incrementar la intensidad de aquéllas.
- Detectar impactos residuales, derivados de alteraciones cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse como efecto notable.
- Localizar los impactos detectados en el estudio, para verificar su real aparición en las condiciones de valor, tiempo y lugar previstos.
- Controlar la ejecución correcta de las medidas previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento de las condiciones que establezca la Administración Responsable.
- Detectar aquellos impactos no previsibles o de difícil estimación en fases de proyecto, pero con riesgo de aparecer durante las obras o después de ellas, incluidos los derivados de posibles accidentes y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos

7.15.2. Fases

El Programa de Vigilancia Ambiental consta de dos fases:

1ª Fase: se corresponde con la fase de construcción de las obras. El período de tiempo se extiende desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de Recepción.

2ª Fase: se corresponde con los primeros años de explotación de las obras.

7.15.3. Metodología de control

La realización del control ambiental se basa en la formulación de un sistema de indicadores simples y cuantitativos que permiten conocer la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado pre-operacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas preventivas y correctoras y sus resultados. Nos permiten medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos, por tanto, conocer el grado de integración ambiental logrado por el proyecto.

Los indicadores son de 2 tipos:

- Indicadores de realizaciones: miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas.
- Indicadores de eficacia: miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición. De los valores tomados por dichos indicadores se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para ello los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor límite a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

7.15.4. Tramitación de informes

Todos los informes emitidos deberán ser firmados por el Responsable del Programa de Vigilancia Ambiental anteriormente citado y remitidos a la Dirección de Obra. Además, parte de los informes serán remitidos a la Administración Responsable.

7.15.5. Calendario de trabajo

Desde la fecha de Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de ésta si fuera necesario.

El Equipo de Vigilancia Ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del Contratista, y estar informado en todo momento de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Así mismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el período previsto de permanencia, de forma que sea posible

establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este Programa.

En el primer año desde la fecha de la firma del Acta de Recepción deberán realizarse, al menos, cuatro visitas coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de los trabajos de conservación y mantenimiento definidos. Durante los años siguientes, se realizarán, al menos, dos visitas anuales.

7.15.6. Fase de construcción

Control de los accesos temporales a obra

- Objetivo: evitar afecciones no previstas, como consecuencia de la apertura de caminos de acceso a obra no incluidos en el Proyecto.
- Actuaciones: análisis previo al Acta de Replanteo de los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares; replanteo de los accesos junto con el eje de la carretera; inspección periódica de que no se han construido caminos nuevos no previstos.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: apertura de caminos de obra nuevos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización previa.
- Frecuencia de control: previo al Acta de Comprobación del Replanteo y semestral.
- Medidas preventivas y correctoras: restauración de caminos de obra y accesos temporales, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios semestrales, informe final de las obras.

Control de vertederos

- Objetivo: evitar la utilización de vertederos incontrolados.
- Actuaciones: inspección vertederos.
- Localización: vertederos.
- Indicador de impacto: apertura de vertederos nuevos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la apertura de vertederos ilegales.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o No se permitirán en ningún caso y bajo ningún concepto extracciones o vertidos de materiales de forma indiscriminada y sin la obtención de los preceptivos permisos legales.
 - o En caso de nuevas aperturas o de explotación de canteras actualmente abandonadas, se exigirá a la empresa adjudicataria de las obras, la obtención de dichos permisos.

- Los vertederos o escombreras deberán estar debidamente identificados y legalizados.
- Documentación: informes ordinarios mensuales, informe final de las obras.

Control de áreas e instalaciones auxiliares de obra

- Objetivo: evitar afecciones como consecuencia de la implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra no indicadas inicialmente en el Proyecto.
- Actuaciones: análisis previo al Acta de Comprobación del Replanteo de la localización de áreas e instalaciones auxiliares de obra; inspección periódica de las áreas e instalaciones auxiliares de obra.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra nuevas.
- Valor límite o umbral: no se acepta la implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra fuera de las zonas previstas y sin autorización.
- Frecuencia de control: previo al Acta de Comprobación del Replanteo y mensual.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - El Contratista deberá elaborar un plan que muestre la localización de las áreas para instalaciones auxiliares de obra. Este plan deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de las obras en el plazo de 1 mes después de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo y deberá seguir el criterio de minimizar la ocupación de suelo y la afección a zonas excluidas.
 - El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se localizarán evitando áreas arboladas, franjas ocupadas por vías pecuarias, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico, yacimientos arqueológicos/paleontológicos/etnológicos, espacios de interés, zonas de servidumbre de los cauces interceptados y terrenos de vulnerabilidad alta. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación.
 - Tanto el parque de maquinaria como el resto de las instalaciones auxiliares deberán ubicarse sobre soleras impermeables y poseer de un depósito de recogida de aceites, etc. para evitar la contaminación del suelo y de las aguas.
 - Señalización y jalonamiento de las áreas de instalaciones auxiliares.
 - Restauración final de las superficies ocupadas por instalaciones auxiliares.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios mensuales, informe final de las obras.

Control de limpieza final de la zona de obras

- Objetivo: garantizar el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares y la limpieza final de toda la zona de obras.
- Actuaciones: inspección general de la zona de obras y áreas de instalaciones auxiliares.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: existencia de instalaciones y/o residuos finales de obra.
- Valor límite o umbral: no se acepta la presencia de instalaciones y/o residuos finales de obra.
- Frecuencia de control: al finalizar las obras, previo al Acta de Recepción.
- Medidas preventivas y correctoras: retirada y limpieza de instalaciones y residuos de obra, antes de la recepción de la obra. Los residuos deberán ser llevados a vertederos legalizados según su naturaleza.
- Documentación: informe final de las obras.

Control de las emisiones de contaminantes químicos

- Objetivo: garantizar la limitación de la contaminación atmosférica originada por emisión de contaminantes químicos de los motores de combustión interna de la maquinaria de obra.
- Actuaciones: revisión de las fichas de inspecciones técnicas de la maquinaria de obra.
- Localización: toda la zona de obras y el entorno.
- Indicador de impacto: analítica de emisiones.
- Valor límite o umbral: los estipulados por normativa para cada tipo de vehículo.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras: mantenimiento de la maquinaria dentro de las zonas habilitadas como parque de maquinaria, que se deberán encontrar impermeabilizadas.
- Documentación: informes mensuales.

Control de la contaminación de partículas en suspensión en la atmósfera

- Objetivo: asegurar la limitación de la contaminación de partículas sólidas en suspensión a la atmósfera.
- Actuaciones: inspecciones visuales de la zona de obras y de la acumulación de partículas sobre la vegetación del entorno. Control visual de la ejecución de riegos en la plataforma y caminos de circulación de maquinaria.
- Localización: toda la zona de obras y el entorno, especial atención a las zonas pobladas.
- Indicador de impacto: presencia de partículas sólidas en suspensión (polvo) en la atmósfera y en la vegetación del entorno.

- Valor límite o umbral: apreciación visual de partículas sólidas en suspensión (polvo) en la atmósfera y en la vegetación del entorno.
- Frecuencia de control: diaria.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Riegos con la periodicidad indicada por la Dirección de Obra.
 - o Prohibición de trabajos susceptibles de producir emisión de polvo en días de fuerte viento. Cubrición de las cajas de los transportes con lonas.
 - o Humidificación y cubrimiento de acopios de materiales pulverulentos.
 - o Ajustarse lo máximo posible al trazado actual para minimizar los movimientos de tierra.
- Documentación: informes mensuales.

Control de residuos de construcción y demolición

- Objetivo: asegurar el correcto control de los residuos generados por las obras de construcción o demolición durante todo el periodo de ejecución.
- Actuaciones: control en todo momento de las zonas de obra para prevenir la generación de residuos de construcción o demolición y mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.
- Localización: zona ocupada por la carretera y su entorno inmediato.
- Indicador de impacto: no se admite la generación de residuos de construcción y demolición no contemplados en el proyecto o autorizados posteriormente.
- Frecuencia: semanal.
- Valor límite o umbral: no se permite la generación de residuos de construcción o demolición que no estuvieran previamente contemplados en el proyecto o sean autorizados con posterioridad.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Solicitud de autorización previa a la generación de residuos de construcción y demolición.
 - o Mantenimiento de los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
 - o Realizar el correcto tratamiento de los residuos generados.
- Documentación: Informes mensuales.

Control de la contaminación sonora

- Objetivo: garantizar la limitación de los niveles acústicos producidos por las obras y el tráfico de la carretera.
- Actuaciones: revisión de fichas técnicas de los vehículos. Mediciones del nivel sonoro continuo equivalente.
- Localización: Las mediciones se realizarán a una distancia de 2 m de las fachadas.

- Indicador de impacto: nivel sonoro continuo equivalente (Leq).
- Valor límite o umbral: los niveles máximos de inmisión sonora medidos no deben sobrepasar los establecidos en la normativa.
- Frecuencia de control: una medición previa al comienzo de las obras y una vez al trimestre.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Prohibición de trabajos que puedan perjudicar el descanso nocturno de la población y la fauna, tanto por impactos sonoros como por vibraciones molestas o por elevada luminosidad.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios e informe final de las obras.

Control de la retirada y acopio de tierra vegetal

- Objetivo: garantizar la retirada y acopio de tierra vegetal en los trabajos de excavación para su utilización posterior.
- Actuaciones: control de la retirada y acopio de tierra vegetal: localización, geometría, condiciones de humedad, medidas de conservación.
- Localización: zona ocupada por la carretera y su entorno.
- Indicador de impacto: apreciación visual del estado de los acopios.
- Valor límite o umbral: existencia de costras, malos olores (fermentación), y procesos de erosión o arrastres.
- Frecuencia de control: diario durante el periodo de desbroce y mensual hasta la utilización de los acopios de tierra vegetal.
- Medidas preventivas y correctoras: recogida, acopio y tratamiento de suelo con valor agrológico para su posterior utilización en las restauraciones, según las especificaciones siguientes:
 - o Es deseable que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente.
 - o En el caso de almacenarse debe amontonarse en caballones cuya altura no debe superar los 150 cm en una superficie allanada que impida la disolución de sales por escorrentía, y se realizarán en tongadas de 50 cm de espesor añadiendo abono orgánico en una cantidad de 1 kg/m³ de tierra.
 - o En el caso de que los suelos permanezcan apilados durante periodo superior a 12 meses, deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.
 - o Previa a la implantación de una cubierta vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas

técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural, si no existe un equilibrio mecánico inicial.

- En muchas ocasiones es interesante que estos suelos estén entremezclados con la vegetación destruida, puesto que aumenta el contenido en materia orgánica y el banco de semillas.
- Documentación: informes mensuales.

Control de la alteración y compactación de suelos

- Objetivo: asegurar el mantenimiento de las características edafológicas en los terrenos no ocupados directamente por las obras.
- Actuaciones: control de la señalización de zonas que no deben ser utilizadas para instalaciones auxiliares de las obras. Inspecciones visuales de las labores practicadas en suelos afectados.
- Localización: bandas de 200 m de anchura a cada lado del eje de replanteo.
- Indicador de impacto: compacidad del suelo y apreciación visual de huellas de maquinaria.
- Valor límite o umbral: realización de actividades en zonas excluidas.
- Frecuencia de control: diario durante el periodo de implantación de instalaciones auxiliares. Inspecciones trimestrales.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización de zonas excluidas y labores agronómicas (subsolados, gradeos, etc.) en zonas afectadas.
- Restringir el movimiento de maquinaria los caminos de obra y accesos.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Control de la erosión

- Objetivo: asegurar la limitación del riesgo de erosión en suelos y taludes.
- Actuaciones: inspección visual de suelos y taludes para detectar la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: presencia de fenómenos erosivos.
- Valor límite o umbral: erosión inicial en regueros. Numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad.
- Frecuencia de control: trimestral y siempre tras la ocurrencia de precipitaciones intensas.
- Medidas preventivas y correctoras: cunetas de guarda, bermas, plantaciones, siembras, etc.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.
- Actuaciones de vigilancia ambiental sobre las aguas superficiales y subterráneas.

Control de afecciones a la morfología de cauces de aguas superficiales

- Objetivo: garantizar la limitación de afecciones a la morfología y flujo de caudal de los cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.
- Actuaciones: control de invasiones a los torrentes y cauces, control del funcionamiento de los sistemas de drenaje de la carretera, limpieza de cunetas, control de procesos erosivos, control de la turbidez de las aguas, detección de la presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- Localización: cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.
- Indicador de impacto: inspección visual de las dimensiones de obras de paso respecto a la sección hidráulica de los cauces; erosión aguas abajo de las obras de paso; presencia de vegetación de ribera y su afección; embalsamientos o desbordamientos aguas arriba de las obras de paso; afección al cauce y al lecho (pendiente longitudinal) por la obra de paso; acabado y limpieza de las obras; permeabilidad para la fauna.
- Valor límite o umbral: modificaciones sensibles en los indicadores.
- Frecuencia de control: diaria durante la construcción de las obras de drenaje.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización o jalonamiento de riberas; diseño de sistemas de drenaje; restauración mediante plantaciones. Permisos en caso de ocupación del dominio público hidráulico.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Control de la calidad de las aguas superficiales y de sus cauces

- Objetivo: garantizar la conservación de la calidad de las aguas en los cauces superficiales interceptados por las obras.
- Actuaciones: inspecciones visuales de los cauces, zonas de mantenimiento de maquinaria, instalaciones auxiliares (acopios de materiales o plantas hormigoneras) y balsas de decantación. Análisis de aguas.
- Localización: cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.
- Indicador de impacto: apreciación visual de vertidos.
- Valor límite o umbral: vertido de residuos.
- Frecuencia de control: inspección semanal. Análisis de aguas mensual. Comprobación de las balsas de decantación trimestral y tras episodios de lluvia intensos.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Prohibición de vertidos de aguas residuales y residuos sólidos. En caso de realizar vertidos: pedir autorización al Organismo competente, y antes de verter depurarlos para que cumplan los límites establecidos en la normativa. Gestión de residuos peligrosos (aceites). Balsas de decantación.
 - o Impermeabilización de parque de maquinaria y zonas de almacenamiento temporal de residuos. Gestión de residuos peligrosos (aceites).

- Documentación: informes mensuales.

Control del riesgo de inundación

- Objetivo: garantizar la limitación del riesgo de inundación inducido por la construcción de la carretera.
- Actuaciones: inspección visual después de episodios de precipitación intensos.
- Localización: obras de paso de la carretera y canalizaciones en cauces y vaguadas.
- Indicador de impacto: inundación de terrenos.
- Valor límite o umbral: modificación de la situación actual, es decir, la inundación de terrenos que antes no sufrían este proceso.
- Frecuencia de control: inspección previa al comienzo de las obras y al menos 2 inspecciones anuales que coincidan con precipitaciones muy intensas.
- Medidas preventivas y correctoras: sistema de drenaje transversal de la carretera.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Control de la calidad de las aguas subterráneas

- Objetivo: garantizar la conservación de la calidad de las aguas en los acuíferos interceptados por las obras.
- Actuaciones: inspecciones visuales de las zonas de mantenimiento de maquinaria e instalaciones auxiliares (acopios de materiales, plantas hormigoneras).
- Localización: áreas de recarga de acuíferos (terrenos permeables con acuífero asociado) interceptadas por las obras y especialmente en las zonas de mantenimiento de maquinaria.
- Indicador de impacto: apreciación visual de vertidos.
- Valor límite o umbral: vertido de residuos.
- Frecuencia de control: inspección trimestral. En un caso extremo, análisis de aguas sólo en caso de evidencia de contaminación del acuífero según normativa vigente.
- Medidas preventivas y correctoras: prohibición de vertidos de aguas residuales y residuos sólidos. Impermeabilización de parque de maquinaria y zonas de almacenamiento temporal de residuos. Gestión de residuos peligrosos (aceites). Balsas de decantación.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Control de la protección de la vegetación

- Objetivo: garantizar la limitación de la pérdida de vegetación ocasionada por las obras.

- Actuaciones: inspección visual de la vegetación y de la señalización y jalonamiento de áreas de vegetación singular.
- Localización: áreas de vegetación singular interceptadas o situadas en el entorno de las obras (franja de 50 m a cada lado de la zona de explanaciones, instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos y acopios).
- Indicador de impacto: % de superficie de vegetación afectada por las obras (eliminada, dañada o con presencia de polvo).
- Valor límite o umbral: 10% de superficie de vegetación con algún tipo de afección negativa originada por las obras.
- Frecuencia de control: la primera inspección será anterior al inicio de las obras. Las siguientes tendrán periodicidad trimestral.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización y jalonamiento de las áreas de vegetación singular. Restauración de vegetación (plantaciones).
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

Control de la restauración vegetal

- Objetivo: garantizar la adecuación de los materiales y ejecución correcta de las unidades de obra comprendidas en la restauración vegetal.
- Actuaciones:
 - o Revisión del tratamiento a aplicar en las zonas afectadas por la ubicación de instalaciones auxiliares, acopios, vertederos y accesos.
 - o Control de la extensión de tierra vegetal: localización y espesores. Prohibición de circulación de maquinaria pesada. Análisis de características de las tierras procedentes de préstamos fuera de la zona de obras. Inspección de materiales: semillas, plantas y abonos. Análisis de pureza y germinación de semillas.
 - o Análisis de calidad de las plantas. Inspección de ejecución: distribución de semillas en siembras; dimensiones de hoyos, adición de abonos y aditivos, colocación de la planta, riego de implantación y fecha de plantación en las plantaciones. Inspección de resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en siembras; porcentaje de marras por especies y causas a 60 y 120 días de la plantación, estado de la planta viva en plantaciones. Control de trasplantes: ejemplares, lugar de destino, operaciones previas (podas, aplicación de productos cicatrizantes, etc.), duración de las operaciones.
- Localización: áreas de siembras, plantaciones y zonas de acopio de semillas y plantas.
- Indicador de impacto: Espesor de tierra vegetal; granulometría, pH y contenido en materia orgánica.
- Materiales: certificado del fabricante. Análisis de semillas. Análisis de plantas. Productos utilizados en los trasplantes: abonos, fungicidas, cicatrizantes, etc.

- Ejecución: mezcla y cubrición de la superficie. Dimensiones de hoyos, dosificación de materiales, riego de implantación y temperatura ambiente en las plantaciones.
- Resultados: germinación a los 30 y 90 días en parcelas testigo de 100 m² y grado de cobertura en las siembras. % de marras en las plantaciones.
- Materiales: certificado (laboratorio homologado) con menos de 2 años de antigüedad de pureza y capacidad germinativa de las semillas. Análisis de 1 planta por cada 50.
- Ejecución: 10% tolerancia en dimensiones de hoyos y dotación. Riego de implantación en el mismo día. Temperatura ambiente > 1 °C.
- Resultados: cobertura > 80% en las siembras e hidrosiembras. 10% de marras para arbustos y 5% para árboles mayores de 1 m, en las plantaciones.
- Valor límite o umbral: Espesor de tierra vegetal: tolerancia máxima de 5 cm como media, en parcelas de 100 m² y con un mínimo de 10 mediciones.
- Frecuencia de control:
 - o Extensión de tierra vegetal: una vez finalizada la extensión, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de análisis, previamente a la utilización de la tierra en obra.
 - o Siembras: certificados de materiales antes de iniciar los trabajos. Control mensual de la ejecución. Control de resultados a 30 y 90 días.
 - o Plantaciones: certificados de materiales antes de iniciar los trabajos. Control mensual de la ejecución. Control de resultados a 60 y 120 días.
 - o Trasplantes: control mensual.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Restauración vegetal con selección de especies autóctonas con representatividad local.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Control de la protección de la fauna

- Objetivo: garantizar la limitación de la incidencia de las obras sobre la fauna terrestre y la avifauna.
- Actuaciones: control de reconocimiento del terreno previo a los trabajos de desbroce, para evitar la destrucción de nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles. Control de la ejecución de trabajos ruidosos fuera del período de cría de las especies singulares de la zona.
- Localización: áreas de desbroce o desarbolado. Zonas de vegetación natural interceptadas por las obras o en el entorno de las mismas y cauces.
- Indicador de impacto: presencia de nidadas, camadas, puestas de especies protegidas o especies catalogadas como protegidas.
- Valor límite o umbral: destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies protegidas, así como la molestia a especies catalogadas como protegidas por las actuaciones.

- Frecuencia de control: previo al inicio de los trabajos de desbroce, y semestralmente, siempre en el período reproductivo.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Reconocimiento del terreno previo a los trabajos de desbroce, para evitar la destrucción de nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles. Limitación de la ejecución de trabajos ruidosos como voladuras fuera del período de cría de las especies singulares de la zona.
 - o Traslado del vallado perimetral de la carretera para evitar que los animales domésticos se introduzcan dentro de la zona de obras.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

Control de las alteraciones del paisaje

- Objetivo: asegurar la limitación de las alteraciones del paisaje producidas por las obras e instalaciones auxiliares.
- Actuaciones: inspección de elementos e instalaciones de obra con incidencia visual elevada.
- Localización: en toda la zona de obras.
- Indicador de impacto: existencia de elementos muy visibles y ocultación de vistas escénicas.
- Valor límite o umbral: elementos no previstos en el Proyecto o al inicio de las obras.
- Frecuencia de control: semestral.
- Medidas preventivas y correctoras:
 - o Implantación de los elementos e instalaciones de obra con incidencia visual elevada en zonas de visibilidad reducida.
 - o Retirada de éstas y de las estructuras complementarias, una vez finalizada la obra. Restauración de zonas afectadas mediante el Plan de revegetaciones.
 - o Suavizado de taludes para obtener mayor estabilidad geotécnica y permitir las restauraciones.
 - o Extracción de materiales de canteras ya existentes o préstamos autorizados con posterior restauración. Enviar residuos a vertederos autorizados.
 - o Restauración de zonas de préstamos, etc.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

Control de la reposición de infraestructuras y servicios afectados

- Objetivo: garantizar la reposición de las infraestructuras y servicios interceptados por las obras.
- Actuaciones: inspección de la reposición de infraestructuras y servicios.
- Localización: en toda la zona de obras.
- Indicador de impacto: infraestructuras o servicios no repuestos.

- Valor límite o umbral: no se acepta la existencia de infraestructuras o servicios no repuestos.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras: reposición de infraestructuras, servicios afectados y accesos.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

7.15.7. Informes de la vigilancia ambiental

En principio y sin perjuicio de lo que señale la Administración competente, que prevalecerá en todo caso, se plantean los siguientes informes:

Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo.

El contenido de este informe debe ser el siguiente:

- Delimitación de las áreas de localización de elementos auxiliares de las obras.
- Jalonamiento y señalización de zonas de protección especial.
- Definición de las medidas preventivas y correctoras adoptadas y de las actuaciones de seguimiento y vigilancia.
- Obtención de los niveles iniciales de calidad para cada actuación correctora a aplicar.
- Informe de puntos de extracción y vertido de materiales (canteras y vertederos).

Informes ordinarios mensuales.

El contenido de estos informes debe ser el siguiente:

- Relación de impactos previstos e impactos no previstos.
- Medidas correctoras y protectoras aplicadas (previstas y de nueva adopción).
- Verificación del seguimiento de los parámetros de calidad definidos para cada medida correctora.
- Indicaciones de carácter ambiental dadas al Contratista.

Informes ordinarios semestrales.

El contenido de estos informes debe ser el siguiente:

- Recopilación de la información mensual y valoración de los impactos y la efectividad de las medidas adoptadas.
- Actuaciones de control específico y su efectividad sobre las emisiones de ruido y el efecto barrera de las obras sobre animales y personas.

Informe final de las obras

Una vez finalizada la obra y dentro de los seis primeros meses siguientes a la fecha de la firma del acta de recepción, se presentará ante la Administración competente un informe resumen que contenga la información de todos los informes ordinarios y extraordinarios y las conclusiones y, en particular:

- Informe del estado final del área afectada por las obras: estado de las canteras, préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares, acopios, parque de maquinaria, elementos de señalización, etc....
- Reportaje fotográfico del área ocupada por las obras e instalaciones auxiliares.
- Resultados de las mediciones acústicas, con indicación de la necesidad de medidas correctoras del impacto acústico en caso de que se superen los niveles acústicos diurnos y nocturnos límite permitidos.
- Resultados de análisis de aguas.
- Estado de los trabajos de restauración y plantaciones ejecutadas en el área ocupada por las obras e instalaciones auxiliares. Estado final de las medidas de protección de la fauna.
- Relación de incidencias.

Informes extraordinarios.

Se realizarán informes extraordinarios en situaciones especiales de riesgo de afecciones sobre cualquier factor ambiental como, por ejemplo:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o deslizamiento de materiales.
- Accidentes producidos en la fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Erosión manifiesta de los taludes, etc.
- Cualquier otra situación excepcional.

7.15.8. Fase de explotación

Control de la contaminación sonora

- Objetivo: garantizar la limitación de los niveles acústicos producidos por el tráfico.
- Actuaciones: mediciones de niveles sonoros generados por el tráfico en todas aquellas viviendas próximas a la carretera.
- Indicador de impacto: nivel sonoro continuo equivalente (L_{eq}) durante un intervalo de 15 minutos, durante el día y la noche, con intensidad de circulación punta, media y baja.
- Valor límite o umbral: los niveles máximos de inmisión sonora medidos no deben sobrepasar los establecidos en la normativa.

- Frecuencia de control: una medición a la puesta en funcionamiento de la carretera y una medición cada año durante los dos primeros años de explotación de la carretera.
- Medidas preventivas y correctoras: limitación de velocidad; protecciones acústicas.
- Documentación: informes ordinarios.

Control de la permeabilidad de la carretera para la fauna

- Objetivo: asegurar la permeabilidad adecuada de la carretera para la fauna (limitación del efecto barrera).
- Actuaciones: inspección de los pasos de fauna. Muestreos de fauna. Seguimiento de la mortandad de vertebrados.
- Localización: obras de paso y plataforma de la carretera.
- Indicador de impacto: permeabilidad de la carretera en los pasos naturales de fauna; presencia de individuos muertos en la plataforma.
- Valor límite o umbral: ausencia de pasos de fauna en los puntos de paso natural; presencia de individuos muertos de especies singulares, amenazadas o protegidas.
- Frecuencia de control: semestral durante dos años.
- Medidas preventivas y correctoras: Limpieza de las obras de drenaje para permitir su funcionalidad como pasos de fauna.
- Documentación: informes semestrales.

7.15.9. Informe Final Del Programa De Vigilancia Ambiental

El informe final del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará al finalizar el período de garantía de las obras. El contenido de este informe será el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes realizados, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Modelo RCP	Precipitación base	2030	2050	2080
2.6	1561.42	1582.57	1608.9	1581.06
4.5	1561.42	1553.28	1545.02	1463.22
6.0	1561.42	1626.18	1534.92	1491.98
8.0	1561.42	1525.35	1470.41	1299.28

Tabla 25. Escenarios de cambio climático para la precipitación. Fuente: <https://aguadehonduras.gob.hn>

- o Temperatura mínima (°C)

Modelo RCP	Temperatura mínima	2030	2050	2080
2.6	16.66	17.62	17.79	17.75
4.5	16.66	17.66	18.16	18.53
6.0	16.66	17.6	18.07	18.86
8.0	16.66	17.91	18.77	20.24

Tabla 26. Escenarios de cambio climático para la temperatura mínima. Fuente: <https://aguadehonduras.gob.hn>

- Temperatura media (°C)

Modelo RCP	Temperatura media	2030	2050	2080
2.6	21.87	22.89	23.09	23.03
4.5	21.87	22.97	23.51	23.92
6.0	21.87	22.89	23.4	24.23
8.0	21.87	23.19	24.11	25.72

Tabla 27. Escenarios de cambio climático para la temperatura media. Fuente: <https://aguadehonduras.gob.hn>

- Temperatura máxima (°C)

Modelo RCP	Temperatura máxima	2030	2050	2080
2.6	27.08	28.17	28.39	28.3
4.5	27.08	28.29	28.88	29.31
6.0	27.08	28.17	28.73	29.62
8.0	27.08	28.48	29.46	31.19

Tabla 28. Escenarios de cambio climático para la temperatura máxima. Fuente: <https://aguadehonduras.gob.hn>

- Radiación solar (w/m²).

Modelo RCP	Radiación	2030	2050	2080
------------	-----------	------	------	------

2.6	222.42	222.89	222.93	223.55
4.5	222.42	223.51	223.67	224.47
6.0	222.42	223.3	223.66	223.96
8.0	222.42	223.56	224.11	224.78

Tabla 29. Escenarios de cambio climático para la radiación solar. Fuente: <https://aguadehonduras.gob.hn>

Del análisis de estos datos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- En caso del escenario RCP 2.6, se consigue contener la variable precipitación, pero las temperaturas aumentan asimismo, aunque lógicamente con una intensidad menor que en el resto de los escenarios.
- Entre la línea de base y el año 2080, se prevé una disminución de la precipitación en el RCP 8.0 del 16.78%, pasando de 1561,42 mm a 1299,28 mm.
- La variable que sufre mayores modificaciones respecto de su valor de base al año 2080 es la temperatura mínima, que entre se ve incrementada en un 21,49%. Las temperaturas medias y máximas también se verán incrementadas en valores de 17,60% y 15,18%, respectivamente.
- La temperatura media se verá incrementada bajo esta hipótesis en 3,85 °C, muy por encima de los límites de contención de 2 °C y pasando su valor de 21.87 °C en la actualidad a 25.72 °C en 2080 en el escenario RCP 8.0.
- Sólo se dan ligeros aumentos en la variable radiación solar, no significativos.

VIII. ANEXOS

8.1. Tablas resumen de impactos y su valoración

Acciones del proyecto		Fase de proyecto			Fase de construcción														Fase de explotación						
		Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vía	Destroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de vialidades provisionales y adecuación de las existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación	
Factores ambientales	Características fisicoquímicas	Aire	Calidad				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.				
			Contaminación				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.				
			Partículas en suspensión				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.			
			Emisión de gases				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.			
			Nivel de ruidos				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.			
			Nivel de olores					N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, C.			
	Suelo	Tasa de erosión				N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.				
		Contaminación				N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, P, Rv, L, Rc, Ir, Dc.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	
	Subsuelo	Tasa de erosión				N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.				

Acciones del proyecto		Fase de proyecto			Fase de construcción														Fase de explotación						
		Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vía	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de vial provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación	
Factores ambientales	Contaminación				N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, C.					N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	
	Geología	Estabilidad					N, D, S, CP, P, Irv, L Irc, Pr, C.		N, D, S, CP, P, Irv, L Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L Irc, Pr, C.													
	Hidrología	Calidad					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.				N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.			N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.
		Turbidez					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.				N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.			N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.
		Flujos					N, D, S, CP, T, Rv, L, Irc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.							
		Disminución del recurso					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.				N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.			N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.
	Factores climáticos	Alteraciones climáticas				N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.		N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.			N, Ind, S, LP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	
Cambio Climático	Favorecimiento				N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.		N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, D, A, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.			N, Ind, S, LP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
Biológico	Flora	Hábitat				N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rvm, M, rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.		N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.								
		Diversidad				N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rvm, M, rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.		N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.							
		Abundancia				N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rvm, M, rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Rv, M, Rc, Ir, Dc.		N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.							

Acciones del proyecto			Fase de proyecto			Fase de construcción														Fase de explotación						
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vía	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Consumo de recursos	Labores de conservación		
Factores ambientales	Fauna	Hábitat				N, Ind, A, CP, L, P, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, A, CP, L, P, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, P.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.			N, D, S, CP, L, P, Rv, Rc, Ir, C.	N, D, S, CP, L, P, Irv, Rc, Pr, C.			
		Diversidad					N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, P.					N, D, S, CP, L, P, Rv, Rc, Ir, C.				
		Abundancia					N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, P.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.			N, D, S, CP, L, P, Rv, Rc, Ir, C.				
Socioeconómico	Económico	Generación de empleo							P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.				P, D, S, T.	P, D, S, T.		P, D, S, P.	P, D, S, P.	P, D, S, P.	
		Bienes materiales	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, Dc.																					
	Social	Salud humana, calidad del vida y accidentes													N, Ind, S, CP, M, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, M, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.						N, Ind, S, M, MP, P, Rvm, Rc, Ir, Dc.			
		Incremento poblacional																			P, D, S, T.		P, D, S, P.			
		Paisaje				N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, M, Rv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.		N, D, S, CP, T, M, Rv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	P, D, S, T.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, M, Irv, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, M, P, Irv, Rm, Pr, C.	N, D, S, CP, M, P, Irv, Rm, Pr, C.		
		Red viaria, accesibilidad					N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.		N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.				N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.				N, D, S, CP, T, Rv, M, Rc, Ir, Dc.			P, D, S, T.			

Factores ambientales		Acciones del proyecto		Fase de proyecto			Fase de construcción													Fase de explotación				
				Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vida	Desproce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de vialidades provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo
Características fisicoquímicas	Aire	Calidad			-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26			-26		-32	-32			
		Contaminación			-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-20	-20	-26			-26		-32	-32			
		Partículas en suspensión			-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-20	-20	-26			-26		-32	-32			
		Emisión de gases			-26	-26	-26	-26	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-26			-26		-32	-32			
		Nivel de ruidos			-26	-26	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20						-32	-32			
		Nivel de olores				-26	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20				-26		-32	-32			
	Suelo	Tasa de erosión			-30	-46	-36	-36	-36	-46	-46	-36	-36			19								
		Contaminación			-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28					-26			-26
	Subsuelo	Tasa de erosión			-30	-46	-36	-36	-36	-46	-46	-36	-36			19								
		Contaminación			-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28					-26			-26

Acciones del proyecto		Fase de proyecto			Fase de construcción														Fase de explotación							
		Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vía	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación		
Factores ambientales	Geología					-46		-46	-46	-46	-46															
	Hidrología	Calidad					-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32			-30				-31			-31	
		Turbidez					-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32			-30				-31			-31	
		Flujos				-36	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32			-30								
		Disminución del recurso					-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32			-30				-31			-31	
	Factores climáticos	Alteraciones climáticas				-28	-28		-28	-28	-28	-28		-28	-28	-28			-28			-18				
	Cambio Climático	Favorecimiento				-28	-28		-28	-28	-28	-28		-28	-28	-28			-28			-18				
Biológico	Flora	Hábitat				-37		-40	-37	-37	-37	-26	-26		-26	-26	21									
		Diversidad				-37		-40	-37	-37	-37	-26	-26		-26	-26	15									
		Abundancia				-37		-40	-37	-37	-37	-26	-26		-26	-26	15									
	Fauna	Hábitat				-36	-20	-36	-20	-20	-20				-20	-20	19	-20	-20			-32	-34			
		Diversidad					-20		-20	-20	-20				-20	-20	19					-32				

Acciones del proyecto			Fase de proyecto			Fase de construcción														Fase de explotación						
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y público)	Derechos de vía	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplénados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de vías provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación	
Factores ambientales	Socioeconómico	Abundancia				-20	-20	-20	-20				-20	-20	19	-20	-20				-32					
		Económico	Generación de empleo			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15				15	15	19	19	19		
			Bienes materiales	-38	-38	-38																				
		Social	Salud humana, calidad del aire y accidentes												-23	-23	15						-27			
			Incremento poblacional																		15		19			
			Paisaje				-43	-43	-43	-43	-43	-43	-39	-43		-39	15	-43	-43				-46	-46		
			Red viaria, accesibilidad					-29	-29	-29	-29				-29	-29				-29				15		

8.2. Álbum Fotográfico

Tramo 1 La Barca – El Progreso



Inicio del trayecto en Santa Cruz de Yojoa



Detalles de obra de paso en Santa Cruz de Yojoa



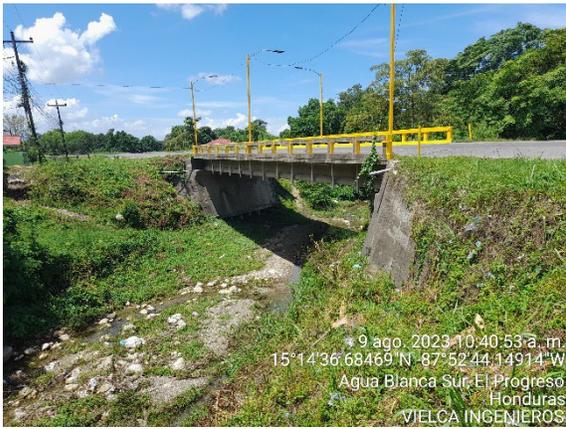
Acceso a Santa Rita



Obra de paso en Santa Rita



Canal de drenaje en Santa Rita



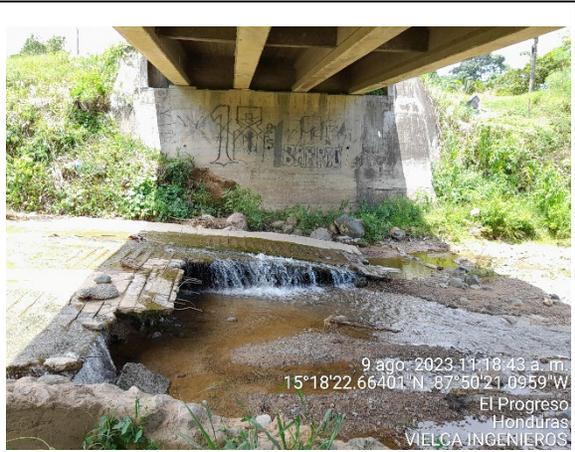
Acceso a El Progreso y obra de paso



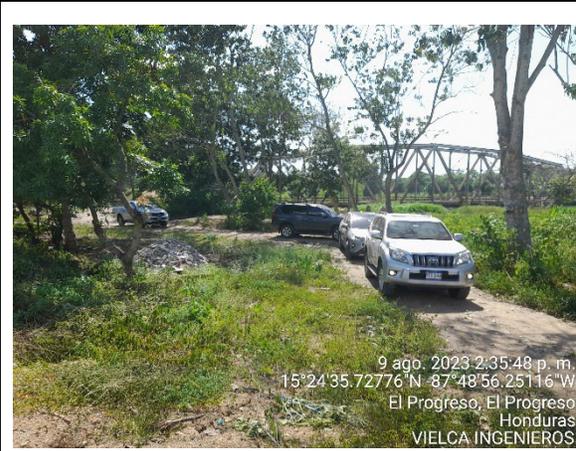
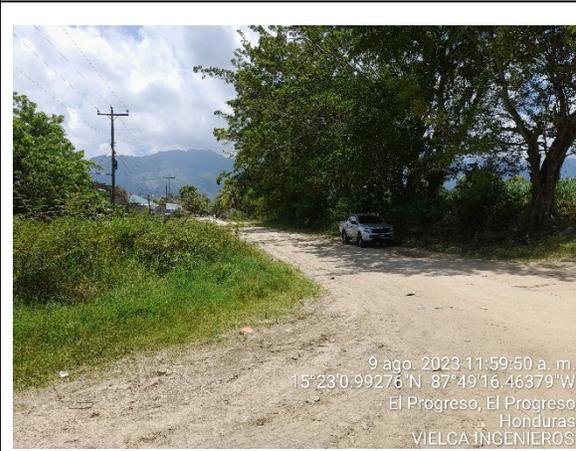
Obra de paso 1 (El Progreso)



Obra de paso 2 (El Progreso)



Libramiento El Progreso



Detalles del ámbito del trazado

Tramo 2. El Progreso - Tela



Obra de paso Guaymitas (El Progreso)





Obra de paso Guaymon (El Negrito)



Obra de paso Toyos (El Negrito)

Tramo 3. Tela - La Ceiba



Obra de paso La Hulera (Tela)



Acceso Tela



Obra de paso La Hulera (Tela)



Obra de paso la Unión (San Francisco)



Obra de paso (La Ceiba)