



peYeo

PROYECTOS, ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

TRAMO V: TUPI LAPA - MASACHAPA

Contrato ES-058-2019
**Estudio de Factibilidad y Diseño para la construcción de la Carretera Litoral
del Pacífico entre los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas
(segunda convocatoria)"**

Contrato de Cooperación Técnica BCIE N°. DI-110-2017

FEBRERO 2021

USO INTERNO

Contenido

I. RESUMEN EJECUTIVO	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	3
IV. OBJETIVOS	4
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	4
V. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.	6
VI. GENERACIÓN DE EMPLEOS	7
VII. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	7
VIII. METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL.....	11
8.1. ASPECTO AMBIENTAL.....	11
8.1.1. RECONOCIMIENTO PRELIMINAR DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	11
8.1.2. FASE DE DIAGNÓSTICO LEVANTAMIENTO DE LINEA BASE AMBIENTAL	11
8.2. ASPECTO SOCIAL.....	18
a. Métodos Cualitativos:	18
b. Métodos Cuantitativos:.....	18
c. Observación No Participante:.....	19
d. Observación Participante:.....	19
e. Revisión Documental:	19
f. Formulación de los programas	19
8.3. Definición y Delimitación del Área De Influencia Ambiental del Proyecto	20
IX. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	23
9.1. Macro-localización del Proyecto.....	23
9.2. Micro localización del Proyecto	24
X. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	25
XI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	27
11.1. Descripción Actual del Camino.....	33
11.2. Características Generales del Diseño	37
11.3. Proceso Constructivos.....	43
11.4. Insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto.....	46
11.5. Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables	47
11.6. Descripción del tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y aguas residuales domesticas (uso letrinas)	48
11.7. Cosecha de Agua	51
11.8. Identificación y descripción de sitios para Depósitos de Material Excedente.....	53
11.9. Demanda y fuentes de agua (superficial, subterránea entre otras).....	53
11.10 Identificación de Bancos de Materiales Bancos de materiales.....	54

11. 11 Identificación de posibles afectaciones a la propiedad privada	61
XII. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL.....	63
12.1 Factores Abióticos.....	63
i. Geología	63
ii. Geomorfología	65
iii. Suelos	67
iv. Hidrología	71
v. Hidrogeología	72
vi. Clima.....	73
vii. Análisis de Riesgo	74
12.2 Factores Bióticos	76
i. Flora.....	76
ii. Fauna.....	80
iii. Áreas Protegidas	83
12.3 Factores Socioeconómicos.....	84
XIII. IDENTIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	96
13.1 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	96
13.2. IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE POSIBLES FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS	98
13.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	98
13.4. PRONÓSTICO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	103
13.4.1. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES A SER AFECTADOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.....	103
13.5 MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN /MANTENIMIENTO	106
13.6. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DE CAMINO.....	114
13.7. VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	120
13.8. VALORACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES	125
13.9. VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	129
XIV. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL –SOCIAL	130
14.1. PLAN DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES – SOCIALES.....	132
14.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL INSTITUCIONAL.....	151
14.3 PLAN DE GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.	154
14.4 PLAN DE APROVECHAMIENTO DE AGUA PARA EL PROYECTO.....	159

14.5 PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	160
14.6 PLAN DE MEDIDAS A LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD VIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	163
14.7 PLAN DE CONTINGENCIA.....	165
14.8 PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.....	172
14.9 PLAN DE MANEJO DE HIDROCARBUROS, GRASAS, ACEITES, ENTRE OTROS.	180
14.10 PLAN DE PROTECCIÓN Y MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS NATURALES.	185
14.11. PLAN PARA PROTECCIÓN DE FAUNA	186
14.12. PLAN PARA EL APROVECHAMIENTO DE BANCOS DE MATERIALES.....	192
14.13. PLAN DE BOTADEROS O BANCO DE TIROS.....	205
14.14. PLAN DE SIEMBRA Y ENGRAMADOS.	206
14.15. PLAN DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN E INUNDACIÓN DEL CAMINO.	211
14.16. PLAN DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA	212
14.17. PLAN DE ATENCIÓN COMUNITARIA.....	213
14.18. SUB PROGRAMA CÓDIGO DE ÉTICA.....	222
14.19.PLAN DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO FÍSICO CULTURAL	224
14.20.PLAN DE REASENTAMIENTO	225
14.21.PLAN DE EDUCACIÓN VIAL -AMBIENTAL	230
14.22.PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	233
14.23.SUBPROGRAMA DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA.....	236
14.24.PLAN DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	240
14.25.PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	241
14.26.PLAN DE SEÑALAMIENTO VIAL PREVENTIVO.....	243
14.27.PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	254
XV. COSTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.	256
XVI. CONCLUSIONES.....	258
XVII. BIBLIOGRAFÍA.....	259
XVIII. ANEXOS.....	261
18.1. ANEXO 1 PLANO COSECHA DE AGUA.....	261
18.2. ANEXO 2 INVENTARIO FORESTAL TRAMO V	261
18.3. ANEXO 3 INFORME DE RIESGO TRAMO V	261
18.4. ANEXO 4 FAUNA.....	261
18.5. ANEXO 5 PLAN DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO.....	261

18.6. ANEXO 6 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL TRAMO V	261
18.7. ANEXO 7. PLANOS DE FAUNA.....	261
18.8. ANEXO 8. BANCOS DE MATERIALES	261

I. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la realización de los “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas”, de una longitud aproximada de 149.09 Km. A manera de referencia se ha definido una ruta a lo largo de la costa del pacifico que pasa en las cercanías de centros urbanos, semiurbanos y turísticos, así como por las áreas de reserva protegidas conocidas como “La Flor “y “Chacocente”. Sin embargo, la ruta definitiva y su longitud será la que resulte de los estudios y diseño de la firma consultora. Para facilitar la estrategia de ejecución de los trabajos esta ruta se ha dividido en 5 sub-tramo.

El tramo V inicia en la Est.0+000 sobre el camino existente en Huehueté en el municipio de Jinotepe departamento de Carazo, finalizando en la Est. 30+560 en Masachapa, municipio de San Rafael del Sur departamento de Managua.

Este informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental que conllevó a la identificación de Impactos ambientales potenciales para el Proyecto. El cual se clasifica según el Decreto -20-2017: Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, establece en el Artículo 15. Categoría 11. Incluyen a los proyectos que pueden causar altos Impactos Ambientales potenciales y están sujetos a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

Este informe incluye el diagnóstico de la Línea Base ambiental y Social que incluyen los inventarios de fauna y flora, así como también conllevó a la identificación potencial de impactos ambientales en el que se definieron una serie de medidas ambientales correctivas, preventivas y compensatorias.

Como parte del componente de cambio climático, se identificó los sitios potenciales tendrá consecuencias positivas en la vía y en comunidades cercanas a él. Reduciendo la vulnerabilidad ante inundaciones y susceptible a deslizamientos en el tramo de carretera y mejorando tangiblemente el drenaje transversal y longitudinal de la vía.

II. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de la República de Nicaragua y el Banco centroamericano de Integración Económica (BCIE) han formalizado la creación de un programa de financiamiento del estudio de factibilidad y diseño para la construcción de la carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas, de 407 km, dividido en 2 tramos, el tramo 1 con una longitud de 257.91 km, se extiende desde Punta ñata en el departamento de Chinandega hasta Masachapa en el departamento de Managua y el tramo 2 de una longitud de 149.09 km, se extiende desde Masachapa hasta los mojones, departamento de Rivas, zona fronteriza con la república de costa rica. En la primera etapa el financiamiento abarcará los estudios, diseño y construcción del tramo 2.

El propósito de construir esta carretera es impulsar el desarrollo agrícola, pesca y turismo de las zonas adyacentes a la vía y favorecer su integración con el resto del país, mediante la creación de un corredor turístico que facilite el acceso a los principales centros turísticos de la costa pacífica de Nicaragua y al tráfico liviano Internacional que va en tránsito, cumplimiento de esta manera con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH), cuyo contenido económico social tiene como eje una estrategia que apunta, en principio, a la erradicación de la pobreza elevando los niveles de salud y de educación de la población y la generación de empleo. Así mismo, esta estrategia tiene como meta dinamizar la economía, mantener la estabilidad para atraer la inversión extranjera y con ello la de elevar los niveles de exportación y promoción de las inversiones en el país, todo con el objetivo de mejorar los índices de desarrollo humano.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura, a través de la División de Pre-inversión de la División General de Planificación encargada del seguimiento, revisión y aprobación de los Estudios de Factibilidad y Diseño para la ampliación de la carretera, apoyada por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del MTI para el seguimiento, revisión y aprobación de los documentos ambientales, sociales y adaptación al cambio climático y Plan de Reasentamiento Involuntario, con el Departamento de Seguridad Vial para la revisión y aprobación de los planos de señalización y documentos de seguridad vial y con la Unidad de Saneamiento al Derecho de Vía (USDV) para la revisión y aprobación de los planos de afectación y demás aspectos relacionados con el derecho de vía.

De acuerdo a los términos de referencia, objetivos del proyecto y el compromiso de diseñar proyectos amigables con el medio ambiente, la topografía existente y el criterio de utilización de los caminos y/o carreteras existentes en las cercanías del litoral y evitando en la medida de lo posible la afectación a propiedades que se encuentran dentro del corredor en estudio. Este informe tiene como objetivo mostrar la metodología a aplicar para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Social con gestión de riesgo y adaptación al cambio climático en cada uno de los 5 tramos del proyecto.

III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En el año 1977, se realizaron los primeros estudios técnicos para el proyecto litoral sur, los cuales fueron ejecutados por el consorcio ESPRINSA- JOHNSON, basados en un estudio de factibilidad que se ejecutó en el año 1974 para este proyecto, el cual resultó factible dado su alto potencial turístico y económico. En este estudio se hicieron los primeros análisis para la trayectoria de la carretera litoral. Así mismo se establecieron normas de diseño altas como por ejemplo velocidades de diseño de hasta 100 kph.

En el año 2005, el Gobierno de Nicaragua retoma nuevamente la idea de construir una carretera costanera a lo largo de la costa del Pacífico del país, partiendo desde Masachapa hasta la Frontera con Costa Rica. Por lo que convoca a concurso este proyecto para la actualización de los Diseños elaborados en el año 1977, además de incorporar el componente Ambiental al proyecto, dado que en la actualidad hay dos refugios de vida silvestre (Chacocente y La Flor) y algunas reservas privadas (El Aguacate, Escamequita).

Sin embargo, no contempló la realización del Estudio de Factibilidad Técnica Económica del Proyecto que permitiera conocer las nuevas condiciones económicas. Esta Actualización del Diseño fue realizada por el Consorcio INOCSA – EDICRO con una duración de 15.3 meses.

Los resultados de esta actualización de diseño no fueron los esperados, dado que el consorcio no se ajustó a lo establecido en los alcances de los servicios del contrato, por lo que fue necesario la aplicación de garantía bancaria de ejecución (cumplimiento) por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Promover el desarrollo de la zona de influencia del proyecto, el acceso directo a zonas con potencial de desarrollo turístico preservando la calidad (visual y ecológica) del ambiente y la diversidad cultural de la zona.

4.2 Objetivo Específico

- Identificar, definir y evaluar los impactos que se pueden generar sobre el medio ambiente y los recursos naturales (físico, biótico y social) tanto en la etapa de ejecución como de operación y mantenimiento; definiendo medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación ambiental y social que garanticen la viabilidad ambiental-social del Proyecto y el desarrollo sostenible. permitiendo la compatibilidad con los Planes de Manejo de la Áreas Protegidas ubicada en el área de influencia del Proyecto.
- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental con el respectivo y su Programa de Gestión Ambiental-Social (PGAS) del Proyecto, incorporando la línea base de los componentes físicos naturales, bióticos y socioeconómicos del área de influencia del camino; así como los impactos, las medidas y los programas de manejo ambiental-social.
- Analizar de acuerdo al diagnóstico e impactos identificados, las diferentes alternativas del trazado de la vía, considerando los Mapas de Zonificación, establecidos en los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas (La Flor y Chacocente) entre otras que se identifiquen, para proporcionar elementos Técnicos Ambientales - Sociales al equipo técnico multidisciplinario encargado de la formulación de alternativas de trazado de ésta ruta, Se deberá determinar el área de influencia directa e indirecta para cada una de las alternativas propuestas.
- Integrar dentro del Estudio los procedimientos y requerimientos de las gestiones pertinentes que deben realizarse para dar cumplimiento de la legislación ambiental del país. Deberá elaborar un Perfil del Proyecto conforme a lo establecido en el Decreto 20-2017.
- Identificar los impactos ambientales generados por las acciones del proyecto y efectuar un análisis de los mismos, para lo cual deberán presentar una metodología de evaluación o valoración de los impactos y el resultado de dicha evaluación o valoración.
- Determinar y diseñar las medidas u obras ambientales generales y específicas, destinadas a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales negativos. Con el diseño se dejan claramente definidas las cantidades o volúmenes a ejecutar; para la protección ambiental y de la infraestructura vial, las cuales deben estar debidamente integradas a los diseños definitivos de ingeniería y con posterioridad a los pliegos de licitación y/o cantidades de obras del proyecto.

- Identificar sitios vulnerables ante el cambio climático en el camino y los riesgos naturales y antropogénicos en el área de influencia del proyecto. Proponer el Plan de contingencia y medidas de reducción ante las vulnerabilidades, riesgos naturales y antropogénicos, así como obras complementarias y actividades que contribuyan a disminuir el riesgo en el área del proyecto.
- Definir los Costos ambientales-sociales correspondientes a las medidas y programas de gestión ambiental-social, en el sentido de la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos negativos potenciales.
- Preparar el Documento de Impacto Ambiental (DIA), el cual servirá para llevar a cabo la respectiva consulta pública ante las Autoridades y población local, integrando la opinión correspondiente.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI toda la documentación que es de carácter obligatorio para la gestión y obtención de los permisos y/o y avales ambientales para la ejecución del proyecto.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI toda la documentación que es de carácter obligatorio para la gestión y obtención de las autorizaciones ambientales para el aprovechamiento de bancos de materiales, ante la Delegación Territorial de MARENA que corresponda y ante el Ministerio de Energía y Minas.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI el Inventario Forestal y Plan de Reposición de árboles elaborado por un Regente Forestal debidamente acreditado, para la gestión y obtención de la autorización para el aprovechamiento de árboles ante el Instituto Nacional Forestal.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, los sitios con condiciones óptimas para el aprovechamiento de agua en el proyecto, así como el perfil ambiental del área a ser aprovechada, para la gestión y obtención del permiso de aprovechamiento de agua ante la Autoridad Nacional de Agua y Gobiernos Municipales
- Identificar los impactos Socio-económicos, (aspectos de educación, salud, derivados del mejoramiento del camino), todo aquello vinculado al territorio, que sea relevante para la iniciativa en estudio.
- Determinar el área de influencia incluye a la comunidad o localidad donde se emplace la iniciativa además de aquellas otras con las que interaccione.
- Crear una base de datos de infraestructura social y propiedades particulares que están sobre el derecho de vía y que podrían ser afectadas.
- Identificar y caracterizar los pobladores que podrían ser afectados por la liberación del derecho de vía (reasantamiento involuntario) en caso que amerite.

- Identificar el perfil socioeconómico de los negocios ubicados en el derecho de vía que se podrían ser afectados.
- Efectuar un proceso de consulta con representantes de instituciones públicas, organismos de la sociedad civil y pobladores locales.
- Formular Plan de Gestión Social orientado a involucrar a diferentes sectores sociales en la solución de problemas derivados de la ejecución del proyecto.

V. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.

El Proyecto Litoral Pacífico es importante estratégicamente para el país dado que formará parte de un corredor turístico que integrará toda la franja Litoral del Pacífico desde la comunidad El Naranja zona fronteriza con la república de Costa Rica hasta Masachapa, en esta primera etapa, sin embargo, el programa del gobierno es llevar el corredor hasta Punta Nata en el departamento de Chinandega, constituyendo una ruta principalmente de carácter turístico.

Este tramo de carretera se constituirá en la vía que conecte las principales playas y destinos turísticos de mayor desarrollo en el país. Actualmente para llegar a muchos de estos destinos se hace sobre caminos de tierra de difícil acceso y en algunos casos se tiene que dar una gran vuelta debido a que no existen rutas establecidas en los diferentes sub tramos. En la medida de lo posible se aprovechará los caminos ya construidos sobre la ruta, de manera que en camino existente se cuenta con una longitud de 76.52 km y de apertura nueva 72.79km donde no existe ninguna intervención y la transitabilidad es prácticamente nula. El total del eje vial es de 149.31 km.

Otra actividad que se desarrolla en el área de influencia es la captura de peces, aunque en su mayoría se hace de forma artesanal en donde los pescadores faenan al menos 5 días a la semana. Esta captura se destina al consumo nacional y parte de ella abastece a los diferentes negocios turísticos establecidos a lo largo del área a intervenir.

La producción agrícola y ganadera no está desarrollada, los rendimientos actuales están cercanos al promedio nacional. Esto se explica en parte porque las tierras por su cercanía al mar no son muy productivas y porque el mayor desarrollo se ha apuntado a la industria turística. Situación que se puede potencializar en la medida que el uso de suelo lo permita, mediante el desarrollo de procesos de capacitación promovidos por los gobiernos municipales involucrados, quienes tienen el reto de convertir las áreas destinadas a la agricultura en zonas con altos rendimientos productivos, promoviendo en los productores la utilización de mejores técnicas de producción, ya que no se puede incrementar la frontera agrícola, porque dentro del tramo están ubicadas dos reservas naturales de vida silvestre: La Flor y Chacocente y dos reservas privadas Escamequita y El Aguacate.

Dentro de los cultivos de mayor siembra están la caña de azúcar, trigo, arroz, maíz y plátano, los últimos tres son productos muy importantes en la dieta diaria del nicaragüense y el primero es productos de exportación. El maíz, arroz y el plátano son alimentos indispensables en la dieta diaria de los nicaragüenses y proporcionan al hombre las suficientes kilocalorías que debe ingerir diario e

inciden en la disminución de la pobreza, este último es un objetivo que se debe alcanzar, ya que son parte de los compromisos adquiridos por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en la cumbre de las Naciones Unidas para la consecución de los Objetivos del Milenio.

Es importante mencionar que, desde el punto de vista social, con las actuales condiciones del camino, la población se ve afectada su salud por no poder salir a tiempo para atender las emergencias. De igual manera la población estudiantil incrementa sus ausencias a sus clases por la lejanía o ausencia de centros educativos. El mejoramiento de esta vía, beneficiará a la población de la zona de forma directa e indirectamente, brindando acceso a los servicios de transportación en menores tiempos de viaje y de forma ininterrumpida e incentivará los volúmenes de producción al disminuir las mermas por transportación y disminución en el costo de los insumos. Así también se incrementará los volúmenes de tráfico.

La importancia del mejoramiento de este tramo radica en incentivar el desarrollo socio económico, principalmente a la industria turística, la que a nivel de país se sitúa en el segundo lugar en la contribución de beneficios. Con la construcción de la carretera se promoverá los diferentes productos turísticos y por ende las iniciativas de inversionistas tanto de nacionales como de extranjeros, lo que se cristalizará en un mayor número de turistas, cruceristas y excursionistas, quienes podrán tener una contemplación escénica y paisajista de nuestros recursos naturales.

VI. GENERACIÓN DE EMPLEOS

El proyecto beneficiará aproximadamente a 216,832 habitantes de los cuales 53,423 son beneficiarios directos y 163,409 son beneficiarios indirectos. El 54.2% son del sexo femenino y 45.8% masculino.

Empleos Generados: La construcción de este tramo de carretera se estima generará 1,516 empleos directos de los cuales el 15.2% son del sexo femenino y 84.8% del masculino.

VII. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En esta sección se describirá el marco jurídico ambiental que el proyecto está sujeto según la legislación nicaragüense, para lo cual se realizará un análisis bibliográfico a nivel constitucional, Revisión de la Legislación: Leyes, decreto, Reglamentos, Resoluciones Ministeriales y Ordenanzas municipales relacionada a las Actividades del proyecto.

El Marco Político de Nicaragua tiene como fin contribuir al bienestar y el desarrollo integral del ser humano, aprovechando de manera sostenible los recursos naturales y contando con un ambiente saludable, a través de una gestión ambiental que armonice el desarrollo económico y social; y orientar el accionar coherente institucional e intersectorial de las instituciones del Estado, organizaciones civiles, organismos no gubernamentales y población de Nicaragua.

En base al marco político “Constitución Política de la República de Nicaragua”, donde establece en el Título IV Derechos, Deberes y Garantías del Pueblo Nicaragüense, Capítulo III Derechos Sociales, Artículo. 60.- Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable; es obligación

del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales. De igual forma en el Título VI Economía Nacional, Reforma Agraria y Finanzas Públicas, Capítulo I Economía Nacional Artículo. 102.- Los recursos naturales son patrimonio nacional. La preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden al Estado; éste podrá celebrar contratos de explotación racional de estos recursos, cuando el interés nacional lo requiera.

La política ambiental es perdurable ya que trasciende a los diferentes Poderes del Estado y Ministerios que hacen cumplir los dictámenes de leyes, normativas y decretos, en coordinación con distintas instituciones de carácter público como privado, los gobiernos locales, los organismos no gubernamentales, agrupaciones ambientales y otras del sector privado, y es dinámica en la medida que los instrumentos de su aplicación se ajustan para atender la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de la presente y futuras generaciones.

Dentro de los principios de la política ambiental de Nicaragua, se encuentran: Principio de Prevención. El criterio de prevención prevalecerá sobre cualquier otro en la gestión pública y privada del ambiente. No podrá alegarse la falta de una certeza científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas en todas las actividades que impacten al ambiente; Principio de Sostenibilidad. Los Planes, Programas, Proyectos, deben contribuir al desarrollo sostenible de Nicaragua.

La Ley No. 290, “Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo”, en su Artículo 28.- Inciso b, establece que al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) le corresponde la función de “Formular normas de calidad ambiental y supervisar su cumplimiento. Administrar el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales. Garantizar la incorporación del análisis de impacto ambiental en los planes y programas de desarrollo municipal y sectorial”.

La Política para la gestión ambiental es global e integral compartidas por las distintas instituciones del gobierno, la municipalidad y la sociedad civil. En el caso del proyecto en estudio involucra a los gobiernos municipal de Masachapa en el departamento de Río San Juan. Ministerios e Institutos detallados a continuación:

- * Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- * Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) Ministerio de Ministerio de Salud (MINSA)
- * Ministerio de Trabajo (MITRAB) Contraloría General de la República (CGR)
- * Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- * Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal- INIFOM. Instituto Nicaragüense de Información de Desarrollo Procuraduría del Ambiente y los Recursos Naturales Poder Judicial (PJ)
- * Policía Nacional (PN) Ejército Nacional (EN)
- * Instituto Nacional Forestal (INAFOR)

Tabla 1 Principios de la gestión ambiental que rigen la construcción de las obras viales en Nicaragua.

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Reformas y adiciones a la Ley No. 217 Ley General del medio ambiente y los recursos naturales	Ley No. 217(2/mayo/1996) Ley No. 647 (3 de abril/2000)
Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales	Decreto 20-2017
Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios.	Ley 40 Ley 261/(26/agosto/1997)
Ley general de Aguas Nacionales.	Ley No.620 (04/septiembre/2007)
Decreto No21-2017 Disposición de Vertidos de Aguas Residuales	Decreto 21-2017/28/Noviembre/2017
Ley de Régimen de Circulación Vehicular.	Ley 431
Nuevo Código Penal	Ley 641
Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205,	Ley 618 (19/04/07) Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas)
Ley de Reforma a la Ley No. 524 Ley General de Transporte Terrestre	Ley 616 (20/03/07)
Ley de Derecho de Vía y su Reforma.	Decreto No. 9-56(22/junio/1964)
Ley Nº 462 - Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal	Ley 462 (26/Junio/2003)
Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura	Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de abril del 2011
Ley No. 337 Ley Creadora Del Sistema Nacional Para La Prevención, Mitigación Y Atención De Desastres	Aprobada el 8 de Marzo del 2000. Publicado en La Gaceta No. 70 del 7 de Abril del 2000.
Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores.	Decreto No.32-97 (09/junio/1997)
Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 01-2007

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
Reforma al Decreto 01-2007, Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 26-2007
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000.	NTON 12-001-2000(2000)
Normas Ambientales Básicas para la construcción Vial –NABCV2000.	NTON 12-002-2000 (2000)
Calidad del aire.	Decreto 638 (6/noviembre/2002)
Decreto para establecer la política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y de creación del sistema nacional de respuesta al cambio climático.	Decreto presidencial N°. 07-2019, aprobado el 1 de febrero de 2019
Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos.	NTON 05-015-01
Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales.	NTON 05-021-02

El Decreto -20-2017: Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, establece en el **Artículo 15. Categoría 11. Incluyen a los proyectos que pueden causar altos Impactos Ambientales potenciales y están sujetos a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.** Clasifican en esta categoría los siguientes tipos de proyectos:

Categoría II

9. *Proyectos de carreteras, autopistas, vías rápidas y vías suburbanas de nuevo trazado de alcance interdepartamental;*
10. *Modificaciones al trazado de carreteras, autopistas, vías rápidas y vías suburbanas preexistentes, medido en una longitud continua de más de diez kilómetros (10 km).*

Marco Administrativo

Las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación con el proyecto “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas Tramo V: Tupilapa-Masachapa”, con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio se detallan a continuación:

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), administrativamente, le corresponde: Dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.

Las municipalidades de **San Rafael del Sur, Diriamba, Jinotepe**, tienen atribución para el desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del Municipio, fomentando iniciativas locales en esta área y contribuye a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes, por el tipo de proyecto se le confiere la responsabilidad de aprobación del proyecto en el ámbito ambiental. Además, la Municipalidad tienen competencias de:

1. Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación por la autoridad competente.
2. Percibir al menos el 25% de los ingresos obtenidos por el Fisco, en concepto de derechos y regalías que se recaudan al otorgar concesiones de exploración, explotación o licencias sobre los recursos naturales ubicados en su territorio.
3. Desarrollar las vías de comunicación.

El Instituto Nacional Forestal, INAFOR, es la institución del estado que tiene a su cargo emitir el permiso para la eliminación de árboles en el derecho de vía de las carreteras.

El Ministerio de Energía y Mina, MEM, es administrativamente el encargado de emitir las autorizaciones para el aprovechamiento de los bancos de materiales para la construcción que se utilizaran en el proyecto.

VIII. METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL

A continuación, se describe las etapas metodológicas fundamentales que se implementaran en el estudio ambiental y social del proyecto.

8.1. ASPECTO AMBIENTAL

8.1.1. Reconocimiento Preliminar del área en estudio

El reconocimiento preliminar (verificación de campo) consistirá en visitas de campo de especialistas Ambiental y Social asignados al estudio, con el objetivo de conocer de cerca la labor que será realizada y afinar las estrategias de ejecución del trabajo.

8.1.2. Fase de Diagnóstico levantamiento de LINEA BASE AMBIENTAL

Esta fase consistirá en la caracterización previa del estado actual ambiente: factores físicos, bióticos y sociales antes de la ejecución de las obras de mejoramiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos, en el desarrollo de esta fase se llevará a cabo lo siguiente:

Revisión Documental: se realizará selección de material bibliográfico relativo al diseño del proyecto, revisión documental de la información más actualizada disponible del área en las instituciones. (Se precisará el tipo de documento o fuente, autor/es, fechas de su realización, recolección y/o elaboración).

Coordinación con las Municipalidades según Jurisdicción: Como primera instancia se realizará recopilación de información relevante del área de influencia con los diferentes actores de las municipalidades que forman parte del área de estudio. Para facilitar el reconocimiento, actualización e identificación de las áreas a ser afectadas por el proyecto y sobre la situación histórica, social y económica de los municipios del área, como complemento a los datos encontrados con las técnicas anteriores para conocer el contexto desde análisis elaborados por otros actores.

Trabajo de campo: Esta Fase se desarrollará in situ dentro del área de influencia del Proyecto. Tendrá por objetivo verificar y completar la información obtenida de la revisión documental y de las municipalidades, así como, valorar las condiciones ambientales del área a fin de dimensionar adecuadamente la magnitud e importancia de los impactos ambientales potenciales asociados a la ejecución del proyecto. Durante esta fase se incluirá el uso de mapas, ubicación cartográfica, mediciones y estimaciones. Para construir diferentes escenarios que muestren posibles daños y/o beneficios ecológicos y socioeconómicos que se puedan derivar de la obra.

Levantamiento de la información primaria: comprende las siguientes consideraciones:

Reconocimiento Sistemático: del área de trabajo en el campo, para cada componente del estudio (medio físico, biótico y social).

Muestreo para la Caracterización: de los recursos biológicos (flora y fauna) tomando en cuenta el potencial y la fragilidad de dichos recursos. Identificación de Banco de préstamo y bancos de tiro, reconocimiento de los cuerpos de agua existentes e identificación de sitios vulnerables.

Se realizará un recorrido en todo el tramo utilizando como técnica la observación directa para identificar los elementos presentes en el derecho de vía que pueden ser afectados por la nueva obra, tales como: Postes ENEL, Postes ENITEL, Cajas de Registro de Agua Potable y Sanitario (si los hay) , entre otros, estableciendo su ubicación con respecto al eje del proyecto se realizarán las coordinaciones pertinentes con las instituciones que serán afectadas, a fin de conocer el posible monto de la remoción y reubicación de las afectaciones. De igual manera se realizará un registro fotográfico para respaldar lo observado en el tramo.

Levantamiento de Información Secundaria: De las fuentes de información secundaria se investigará: en los archivos de organismos y entidades locales e instituciones; organizaciones nacionales y regionales con el fin de establecer la caracterización ambiental de inicio. Tomando en cuenta el grado de actualidad, fiabilidad y precisión de la fuente de información y si es apropiada al territorio.

Geología y Suelo: según estudios existentes en IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria)¹ y el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER. (Caso que lo amerite).

Hidrología: Información proporcionada por el estudio hidro técnico del área o hidrografía, fuentes de INETER y los estudios hidrológicos e hidráulicos realizados proyectos que se tenga acceso en la zona.

Clima: parámetros climáticos manejados por las estaciones meteorológicas del INETER, información cartográfica. Actualizando con los datos disponibles.

Ecosistemas del sitio o áreas protegidas: Se realizará una recopilación de información actualizada sobre los ecosistemas presentes, utilizando como instancia o fuente MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales). En el caso de las Especie de fauna, flora y biodiversidad: se realizará una recopilación de los estudios existentes sobre el área de estudio.

Flora: Se desarrollará una descripción de los árboles existentes en el sitio del Proyecto, Indicando la diversidad, abundancia, distribución, estado de conservación y valor ecológico. Como parte de este componente se elaborará inventario forestal de los árboles que serán afectados directamente por las obras propuestas del proyecto, cuantificando el volumen de madera de acuerdo con la clasificación utilizada por el INAFOR. El inventario forestal incluirá la elaboración del plan de reposición de siembra de árboles, tomando en cuenta los programas de reforestación de la municipalidad con respecto a la protección de microcuencas, bosques de protección a fuentes de abastecimiento de agua comunitaria.

Fauna: se incluye información sobre riqueza y abundancia de especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios (herpetofauna) presentes en el área del proyecto y en sitios aledaños. Las relaciones existentes que marcan la dinámica en dichos sitios. Listados de los distintos grupos zoológicos, que contribuyan a describir la fauna existente, identificar refugios, área de reproducción de especies de fauna y evaluar el estatus de la diversidad de los grupos faunísticos, considerando su distribución y valor económico y ecológico. Situación de las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, según listados de CITES.

Los sitios fueron escogidos utilizando imágenes satelitales, según tipo de hábitat, topografía y acceso, y corroborados en campo. Cada sitio de muestreo fue evaluado una sola vez, lo cual requería un día completo por sitio (mañana y noche). En total muestreamos 4 sitios con bosque ripario, 3 sitios de bosque cerrado, 3 sitios de bosque abierto, y 2 bosque de playa

¹ Anteriormente conocido como Ministerio de Agricultura y Forestal

Tabla 2. Sitios de muestreo en el área costanera del Pacífico sur de Nicaragua, marzo-mayo 2020.

Nº	Tramo	Sitio de muestreo	Hábitat	Coordenadas UTM-16P (este-norte)	Altitud Msnm
1	V	Hacienda Huiste	Bosque abierto	565106 / 1293375	13
2	V	Casares Río La Flor	Bosque ripario	571863 / 1288194	5

Métodos de muestreo

Para generar información básica actualizada sobre la fauna terrestre de la zona costanera del Pacífico sur, implementamos la siguiente metodología de estudio enfocada en dos niveles de organización ecológica: a nivel de especie y a nivel de paisaje, la cual aplicamos en cada tramo. El primer nivel consiste en muestreos de poblaciones de fauna, con énfasis en especies vulnerables y especies indicadoras que proporcionen información temprana sobre el estado del ecosistema; y con estos datos hemos realizado evaluaciones a nivel de paisaje, al comparar comunidades de fauna en hábitat diferentes (Noss, 1990).

Como resultado reunimos datos biológicos de grupos faunísticos focales para caracterizar aspectos ecológicos de la fauna (por tramo), a lo largo de la ruta de muestreo, contribuyendo a la generación de información actualizada, confiable y organizada que permita tomar decisiones adecuadas sobre el uso, manejo y conservación de los recursos naturales que garanticen la sostenibilidad ambiental de la zona. A continuación, se describen las metodologías implementadas por grupo faunístico:

Muestreo Ornitológico (Aves). En cada sitio de muestreo se realizaron censos de aves haciendo uso de un transecto de distancia y ancho variable, y cuyo recorrido varió entre 2 y 5 kilómetros por sitio, según el acceso. Cada transecto fue recorrido a una velocidad constante una vez por la mañana entre las 7:00 y las 10:00 horas del día (Ralph *et al.*, 1996). Estos conteos se realizaron con apoyo de binoculares de medida 8x40 y guías de campo como apoyo en la identificación de las especies y estatus de residencia (Howell y Webb, 1995; Chavarría-Duriaux *et al.*, 2018).



Ilustración 1 Muestreo ornitológico a través de transectos: Observación e identificación de aves.

Muestreo Mastozoológico (Mamíferos). Estos fueron estudiados mediante las siguientes metodologías: Registro de mamíferos mayores. Se recorrió a pie el sitio de estudio detectando los rastros (huellas, heces, osamentas, madrigueras y olores) e identificando visualmente o por audición las especies presentes. También se ubicaron en cada sitio dos estaciones fijas de trampas cámara con sistema de detección de movilidad infrarrojo pasivo (IRP) el cual reacciona al calor emitido por el cuerpo de los animales. Cada estación estuvo compuesta por una cámara, dispuesta toda la noche de muestreo. Los individuos fotografiados se identificaron a nivel de especie (Carbone *et al.*, 2001).



Ilustración 2 Muestreo mastozoológico: trampas cámara, muestreo de huellas (*Procyon lotor*) e identificación de rastros, heces de coyote (*Canis latrans*).

Pequeños mamíferos terrestres. Capturamos pequeños roedores utilizando 20 trampas Sherman colocadas a una distancia de 10 m entre ellas. Las trampas estuvieron activas desde las 17:00 hasta del día, hasta las 06:00 horas del día siguiente. Utilizamos como atrayente una mezcla de avena en hojuelas, mantequilla de maní y vainilla. Los valores obtenidos reflejarán las diferencias en abundancia entre tramos y entre hábitat.



Ilustración 3 Muestreo y captura de roedores con trampas sherman, ratón espinoso (*Liomys salnini*).

Murciélagos. Se instaló una estación de muestreo conformada de cinco redes de niebla de medida estándar (12 X 2.5 m / 35 mm luz de malla) en cada sitio, las cuales se manipularon de las 18:00 hasta las 22:00 horas del día. A cada individuo capturado se le identificó la especie, sexo, estado reproductivo, y gremio alimenticio al que pertenecen: frugívoro, nectarívoro, hematófago, omnívoro, carnívoro e insectívoro; para ello utilizamos las guías de Reid (2009), Medina-Fitoria (2014), y las claves de Timm *et al.* (1999).



Ilustración 4 Muestreo chiropterológico: captura e identificación de murciélagos

Muestreo Herpetológico (Reptiles y Anfibios). Se utilizó el método de transecto de banda y ancho variable a lo largo de los transectos utilizados para los censos de aves (2 a 5 kilómetros), realizando observaciones y capturas manuales de las especies. Se realizará búsquedas por la mañana a partir de las 7:00 horas del día hasta terminar el transecto, y por la noche de las 18:00 a las 20:00 horas en los sitios de muestreo nocturno, tratando de detectar a la mayor cantidad de individuos en su momento de actividad (Savage, 2002).



Ilustración 5 Muestreo Herpetológico. Captura e identificación de anfibios y reptiles.

Muestreo Ictiológico (Peces dulceacuícolas). Se previó metodológicamente realizar muestreos en los principales ríos durante dos horas: una hora por la mañana de las 7:00 a las 8:00 horas del día, y una hora por la noche de las 19:00 a las 20:00 horas, utilizando redes o trasmallos (Bussing, 1998); los cuales estarían dispuestos en los ríos que se encontraran en los sitios de muestreo de fauna terrestre. Sin embargo, debido a que los ríos se encontraban con un caudal demasiado bajo para implementar el método, al final no se realizó capturas. Por lo que, en este caso, nos hemos apoyado en revisión bibliográfica.

Análisis faunísticos. Se contabilizó el número de especies de fauna para toda el área de estudio y el número de individuos por especie en cada uno de los tramos evaluados, estimando la diversidad a nivel de tipo de cobertura, entre las diferentes coberturas, y a nivel de paisaje (Moreno y Halffter, 2001). Con base en los resultados y la revisión bibliográfica científica, se determinaron los sitios de mayor importancia biológica en cada uno de los tramos, los cuales fueron delimitados en mapas,

haciendo énfasis en la conectividad del paisaje. Estos mapas señalan a la vegetación riparia en trazos azules, y los remanentes de bosque delimitados por trazos rojos.

En base a los listados por taxa se determinaron las especies “relevantes” tomando en cuenta el estado de conservación según la lista roja mundial de fauna silvestre de IUCN (2020) y listas rojas nacionales (CICFA, 2018). Las especies también fueron clasificadas según el Convenio Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres - CITES (CCAD, 2010), y cuyo convenio mundial regula el tráfico y comercio de fauna silvestre, catalogando las especies en listas o apéndices. Apéndice I: incluye todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies está prohibido y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. Apéndice II: incluye especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. Apéndice III: En este Apéndice se incluyen especies que están protegidas según reglamento de cada país. A nivel nacional, también se determinó las especies protegidas por el estado nicaragüense a través del reglamento de vedas parciales o indefinidas (MARENA, 2016).

Se consideró la dependencia de las especies a hábitats críticos según las referencias, clasificándolas como típicas o dependientes del bosque seco maduro, y generalistas (especies que se encuentran en hábitat conservados como alterados); la distribución mundial también será considerada para cada especie, pudiendo con ello determinar las especies con rangos restringidos de distribución. A cada especie también se determinó su gremio o nivel trófico (gremio alimenticio) y estatus de residencia (residente o migratorio).

Demografía, actividades productivas y tenencia de la tierra: se recopilará la información de las fuentes de información CENAGRO, IPSA, INETER, INIDE, Alcaldías municipales (correspondientes al tramo).

Actores locales presentes: Apoyados en una guía de preguntas se entrevistarán a informantes claves como pobladores nativos de la zona, funcionarios de la Alcaldía Municipal, líderes comunitarios para conocer las características sociales de los sitios de intervención en este proyecto. Se recopilará la información de grupos, organismos e instituciones con presencia en el área de estudio, se indagará sobre los sitios de intervención y el trabajo que realizan.

Uso de suelo: se recopilará información sobre los diferentes usos de suelo, de las fuentes de información: IPSA, Alcaldías Municipales, ONG y universidades.

Aspectos jurídicos: Se realizarán las investigaciones bibliográficas pertinente y atinentes a los aspectos jurídicos de los instrumentos legales que constituyen el marco referencial existente, y que son de utilidad para el diseño de la carretera, como: resumen de leyes, decretos Legislativos, Acuerdos, Normas, Reglamentos, Resoluciones, Ordenanzas, y todo lo relativo a la legislación Nacional sobre el mejoramiento de vías en Nicaragua.

Procesamiento de la Información Primaria y Secundaria: Se realizará análisis, síntesis e integración de la información recopilada en campo del componente ambiental, análisis y determinación de la

línea base física, biológica, socioeconómica a partir de la información recopilada en la fase de gabinete y campo.

Elaboración de informes parciales y síntesis de caracterización del ambiente: Con la información procesada en gabinete y levantada en campo se procederá a realizar los informes de forma descriptiva. Este informe abarcará una descripción breve y concisa del marco institucional y ambiental que deberá tomarse en cuenta. Además, se describirá la situación ambiental actual del medio físico, medio biótico y socioeconómico del tramo en estudio.

A partir de esta descripción se realizará la identificación y evaluación de los impactos que generará el mejoramiento de la carretera, esto con el fin de diseñar el PGAS con las medidas ambientales y sociales incorporadas para la mitigación de los impactos generados de igual forma contendrá los costos y la determinación de resultado de la información recopilada en campo e información facilitada por las municipalidades que forman parte del tramo en Estudio.

En esta etapa se incluye la elaboración del informe final conteniendo lo especificado en los términos de referencia (descripción y caracterización ambiental del área de influencia; identificación, evaluación y análisis de los impactos ambientales; análisis de riesgos; medidas ambientales; plan de gestión ambiental con sus diversos subprogramas).

8.2. ASPECTO SOCIAL

Para conocer la realidad social y económica e identificar los efectos de la rehabilitación de la carretera, se hace necesario el uso de una metodología mixta participativa, con el propósito de obtener la mayor información posible y facilitar la realización del estudio socioeconómico.

a. Métodos Cualitativos:

- Se coordinará con las Alcaldías municipales la aplicación de la encuesta en las comunidades y caseríos afectado por el derecho de vía.
- Se coordinará con los líderes de la comunidad, así como organización de productores y cooperativas que tengan información relacionadas con el Estudio Socio Económico.
- Entrevistas a autoridades, líderes y pobladores locales de influencia en el área del proyecto, ministerios de línea y otras entidades gubernamentales como MINSA, MINED, INTUR, etc. a fin de conocer proyectos en el área y su opinión sobre los beneficios del proyecto
- Se entrevistará a actores claves, líderes locales, para obtener las percepciones del proyecto que se espera ejecutar.

b. Métodos Cuantitativos:

- Encuesta basados en una guía de preguntas informativa para levantar el perfil de los negocios ubicados en el derecho de vía.
- Encuestas a pobladores que habitan las áreas de influencia directa y que estuviesen sobre el derecho de vía una vez aprobada la sección típica del diseño constructivo final del proyecto.

- Para levantar cada una de las encuestas de la muestra se hará una visita casa a casa y se solicitará la información de la encuesta a los jefes/as de hogar, a quien este designe o a una persona mayor de 18 años que se encuentre en la vivienda para brindar la información de las familias.

c. Observación No Participante:

- Recorridos en el tramo en el área de influencia directa que permitirán constatar datos de algunas actividades económicas, socio cultural y cotidiano para establecer medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de construcción de diferentes necesidades de la población.
- Identificar la infraestructura social ubicada en el derecho de vía.

d. Observación Participante:

Sobre el entorno físico para la recolección de información primaria.

e. Revisión Documental:

- Selección de material bibliográfico relativo al diseño del proyecto.
- Revisión documental de la información más actualizada disponible del área en las municipalidades y las instituciones. (Se precisará el tipo de documento o fuente, autor/es, fechas de su realización, recolección y/o elaboración, según datos disponibles de los documentos brindados por las autoridades municipales).
- Se abordarán los Planes y Programas de Desarrollo que tienen las Municipalidades beneficiadas con el proyecto dentro del área de Influencia Directa e Indirecta.
- Sobre la situación histórica, social y económica de los municipios del área, como complemento a los datos encontrados con las técnicas anteriores para conocer el contexto desde análisis elaborados por otros actores.

f. Formulación de los programas

Una vez identificados los impactos en el proyecto, se procederá a proponer medidas de compensación con efecto positivo según lo requerido en los TDR se procederá a la elaboración de los siguientes programas, subprogramas y planes de Gestión Social:

- Subprograma de Educación Vial ambiental y Salud
- Subprograma de Salud Sexual y Reproductiva
- Subprograma de reasentamientos.
- Subprograma de Atención e Información a la Comunidad
- Subprograma de Protección al Patrimonio Físico, Artístico Cultural e Histórico
- Plan de Vigilancia Epidemiológica
- Plan de Contratación de Mano de Obra Local

g. Instrumentos

Guías de observación para los ambientes sociales sobre el Derecho de Vía.
Cuestionario para informantes claves e instituciones con presencia en el área de influencia del proyecto.
Formatos de encuestas con datos de las familias asentadas en el Derecho de Vía.
Guía del perfil del negocio.
Formato de encuesta a Escuelas
Formato de encuesta a Puestos de Salud

h. Variables de la Encuesta.

Datos Generales
Estructura De Las Familias
Composición De La Vivienda
Economía Familiar
Organización Y Participación
Capital Social

i. Análisis y Procesamiento de la Información.

Se procesarán las encuestas en el programa Excel, como una de las principales técnicas para el procesamiento de la información. Los cruces de variables a realizarse son básicamente: Datos demográficos por Datos socioeconómicos, así como los datos de hogares por los datos de acceso a servicios básicos por datos socioeconómicos.

8.3. Definición y Delimitación del Área De Influencia Ambiental del Proyecto

El área de influencia, además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras.

Es dentro de este marco físico y conceptual que se desarrolla la línea de base ambiental, cuya información podrá ser contrastada con la futura situación ambiental, resultado de la obra de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. El criterio fundamental para identificar el área de influencia del proyecto, es reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que desarrollará la empresa titular del proyecto.

El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la operación del proyecto. El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa.

Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas,

se considerarán los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para la definición del AI, tanto directa como indirecta.

Límite del Proyecto: Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, dentro del marco de ejecución del proyecto. Dentro de esta se consideran las obras temporales que serán empleadas dentro de la fase de construcción de la obra de infraestructura vial.

Límites Espaciales y Administrativos: Está relacionado con los límites Jurídico Administrativos del área del proyecto.

Límites Ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado.

Dinámica Social: se refiere a la totalidad de los componentes ambientales y sociales que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

8.3.1. Área de influencia directa

Esta se encuentra definida por la porción de terreno o espacio, que es intervenida o será afectada por los impactos de las obras o actividades del proyecto, como, por ejemplo: área de construcción (obras de drenaje menor, mayor, transversales y estructura de pavimento), instalaciones temporales (planteles, planta de asfalto, planta trituradora), banco de materiales, puntos de extracción de agua y áreas afectadas por disposición de residuos.

El área de influencia directa está asociada a los factores del ambiente que influyen directamente en las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra. En consecuencia, para definir los límites del área de influencia directa se considerarán los siguientes criterios:

- Geología y Geomorfología: en función del área y de los procesos y riesgos que puedan desencadenarse por la actuación.
- Hidrología: Cuencas y cauces interceptados por el proyecto.
- Calidad del Aire: en relación con la dirección de los vientos dominante y de las precipitaciones según naturaleza, intensidad y distribución
- Vegetación: según la distribución espacial de las formaciones vegetales afectadas por el proyecto dentro del derecho de vía (40 m, 20 m a cada lado)
- Fauna: el ámbito vital de las poblaciones afectadas por la carretera (variable).
- Refugio de Vida Silvestre: En este estudio se consideran lo límites de las áreas protegidas.
- Social y Económico: esta definido por las relaciones económicas regionales.
- Paisaje: de la cuenca visual (variable 20 m a 500 m a cada lado de la vía propuesta)
- Ruido: hasta la línea isófonica de 35dB, de acuerdo con las características de la vía.

Figura 1 Criterios para la definición del área de influencia directa (AID).

8.3.2. Área de influencia indirecta.

Consiste en la porción de terreno o espacio circundante que puede recibir de forma indirecta el impacto, o efectos manifestados, en las áreas directamente afectadas por las acciones del proyecto. Se relaciona a aquellos impactos generados sobre el componente ambiental y social, fuera del área geográfica de emplazamiento directo de las obras del proyecto.

IX. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

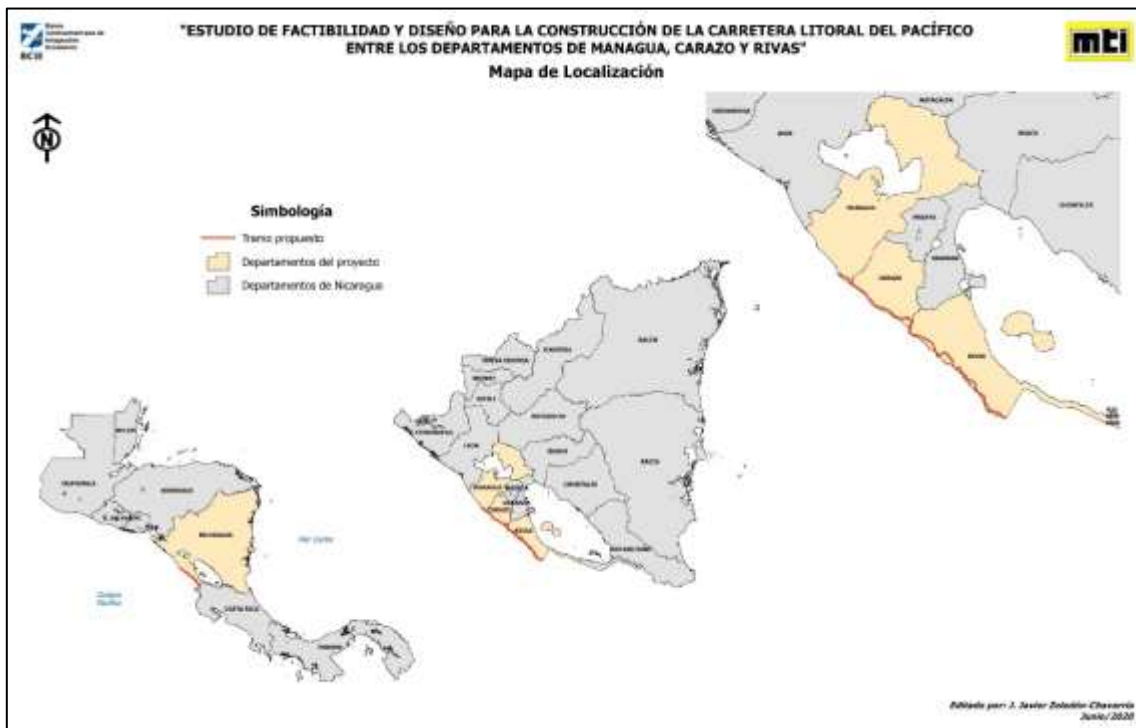
9.1. Macro-localización del Proyecto

El proyecto se localiza en el Pacífico Sur en los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas, dividiéndose en cinco subtramos iniciando en el poblado de El Naranjo (Punta El Naranjo), frontera con Costa Rica y finalizando en Masachapa.

Tabla 3 Subtramos Propuestos del Proyecto

TRAMO	TRAMO PROPUESTO	LONGITUD (KM)
I	El Naranjo - Playa El Remanso	29.5
II	Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito)	28.98
III	Empalme El Coyol (Brito) - El Astillero	29.88
IV	El Astillero – Tupilapa	29.87
V	Tupilapa- Masachapa	30.56
TOTAL		148.71

Mapa 1 Mapa de Macro Localización de la Costa Litoral del Pacífico



9.2. Micro localización del Proyecto

El tramo V **inicia en la Est.0+000** sobre el camino existente en Huehuete en el municipio de Jinotepe departamento de Carazo, **finalizando en la Est. 30+560** en Masachapa, municipio de San Rafael del Sur departamento de Managua.

Inicio X: 1284479.2460 Y: 574472.9680

Final X: 1303148.01 Y: 553497.90

Tiene una longitud aproximadamente de 30.56 Km, atraviesa los poblados de: Huehuete, La Bocana, La Flor, Las Riveras, La Boquita, Tecolapa, La Bajada del Burro, Pochomil, Masachapa.

Conecta con las playas de: Tupilapa, Huehuete, El Tamarindo, Casares, La Boquita, Playa Masapa, Pochomil, Masachapa, Pochomil, Montelimar.

La longitud del tramo por municipio corresponde a:

- Diriamba* 13.79 Kms
- Jinotepe* 5.58 Kms
- San Rafael del Sur* 11.17 kms

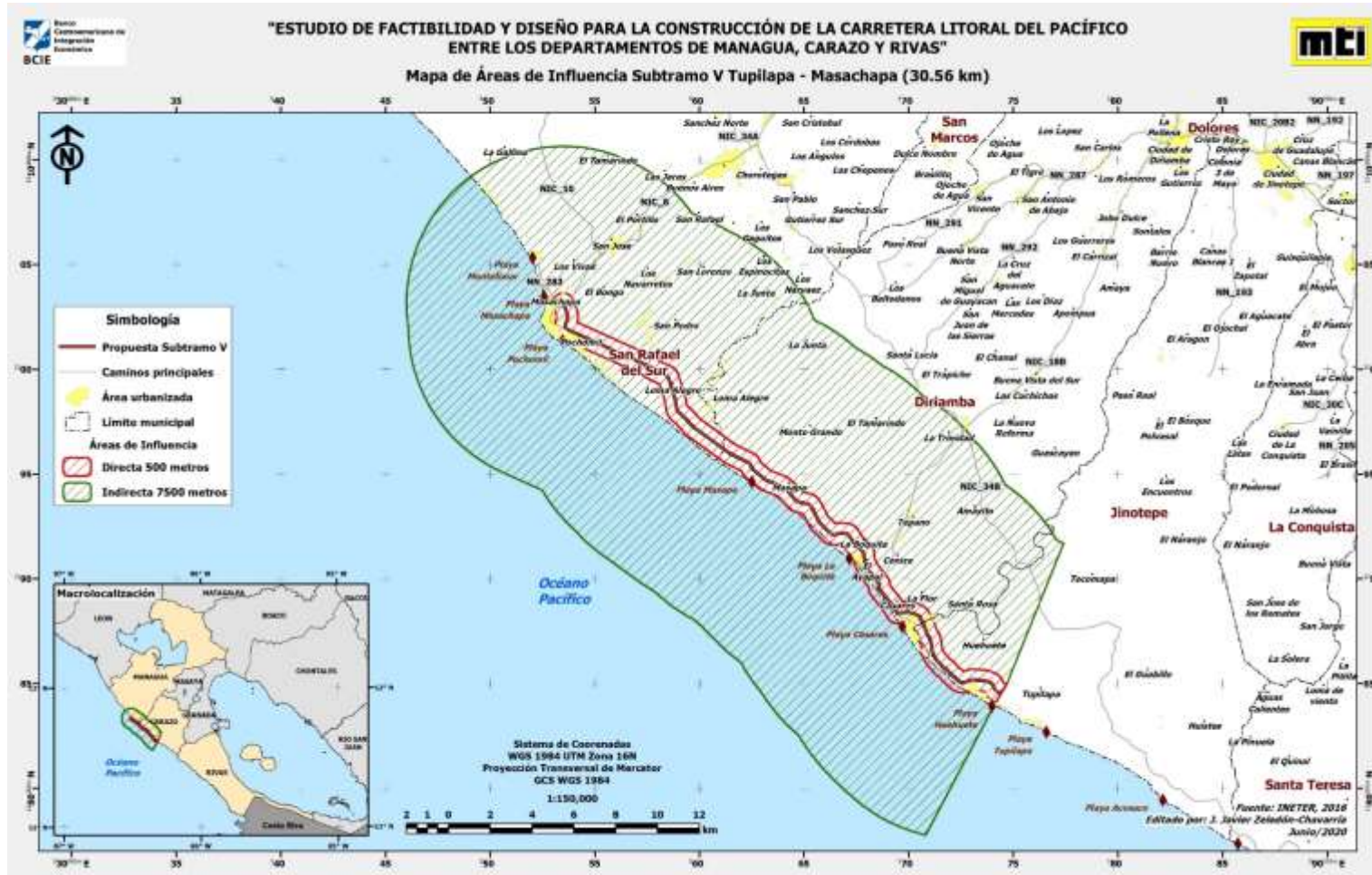
Mapa 2 Localización Subtramo V Huehuete-Masachapa



Estudio de Impacto Ambiental y Social

X. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Mapa 3 Áreas de Influencia Directa e Indirecta de Subtramo V Huehueté -Masachapa



Mapa 4 Factores Ambientales Vulnerables de Subtramo V Huehuete -Masachapa



10.1. Área de Influencia Directa

Se delimitó el área de influencia directa considerando una franja de 500 m a ambos lados del tramo y partiendo como referencia el eje central del camino. Calculando un **área de 28.95 Km² terrestre y 1.93 Km² perteneciente al Océano Pacífico**. Esta área se estima en base al diseño y obras propuestas a ejecutarse correspondiendo a la delimitación de las afectaciones ambientales y sociales del proyecto.

Dentro del área de influencia directa se encuentra 14 comunidades, 6 en Diriamba, 2 de Jinotepe y 6 de San Rafael del Sur.

Tabla 4 . Comunidades dentro del Área de Influencia Directa

N	Municipio	Comunidad
	Diriamba	Casares
2		Ceniza
3		El Ayapal
4		La Boquita
5		La Flor
6		Masapa
7	Jinotepe	Huehuete

8		Tupilapa
9	San Rafael del Sur	El Bongo
10		Loma Alegre
11		Los Vivas
12		Masachapa
13		Pochomil
14		San Pedro

10.2. Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta del área del proyecto será delimitada asumiendo que la ejecución del mismo permitirá un mayor tránsito hacia las comunidades por lo que se considera un radio de aproximadamente 7.5 Km en ambas direcciones partiendo del eje de la vía.

El AII es de 240.16 km² de la Superficie terrestre y 253.49 km² que abarca la Superficie del Océano Pacífico

Tabla 5 Comunidades dentro del Área de Influencia Indirecta

Municipio	Comunidad		
Diriamba	Amayito	La Boquita	El Trapiche
	Casares	La Flor	Masapa
	Ceniza	La Junta	Guascayan
	El Ayapal	La Trinidad	Monte Grande
	El Tamarindo	Loma Alegre	Tepano
	Santa Lucia	Santa Rosa	
Jinotepe	Huehuete	Tecomapa	Tupilapa
San Rafael del Sur	El Tamarindo	San José	Los Espinocitas
	La Gallina	San Lorenzo	Los Gaguitos
	La Junta	San Pedro	Los Gatenos
	Las Jaras	San Rafael	Los Vivas
	Los Narváez	Los Navarrete	

XI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los principales trabajos a realizar en este proyecto son:

☞ **Movilización e Instalaciones Provisionales**

Para esta actividad se ha estimado un total de 8 días, tiempo durante el cual se dedicará a la movilización de los equipos, también se trabajará en la adquisición de las señales de publicidad correspondiente, así como la señalización preventiva; el Contratista iniciará las obras con la ubicación del rótulo de publicidad en los sitios que indique la supervisión del proyecto; lo mismo que en la organización del campamento y

la ubicación de los propietarios de bancos de materiales. También se trabajará en la logística y recursos necesarios para el montaje y ubicación del laboratorio de campo.

Paralelamente se deberá de contar las cuadrillas de topografías necesarias para que vaya replanteando la línea central de la carretera, alcantarillas y cajas puente.

Movimiento de Tierra

Posteriormente se empiezan a ejecutar los trabajos de movimiento de tierras de toda la sección, lo cual nos permitirá obtener más ancho de explanada y, nos permite disponer de más espacio, tanto para los trabajos de la obra, como para los desvíos puntuales de tráfico. Esta actuación puntual va avanzando con el movimiento de tierras, regulando el tráfico en su zona de actuación.

Las actividades más importantes son:

- Abra y Destronque
- Excavación en la Vía
- Excavación de Préstamo Caso II

El movimiento de tierra comprende el corte del terreno existente por encima de la cota de la sub rasante, así como las actuaciones de relleno necesarias (Abra y Destronque, Excavación en la Vía tanto para terraplenes y desecho y Préstamo Caso II), que en total tendrá una duración de 272 días. Este movimiento de tierra se realizará de acuerdo a la geometría definida en las secciones transversales, considerándose el uso de 3 frentes de trabajo para el movimiento de tierras.

La actividad Abra y Destronque, consistirá en la limpieza inicial del derecho de vía, eliminando toda capa vegetal (incluyendo corte de árboles) y desmonte, cuyos desechos y escombros serán removidos a sitios destinados y aprobados por el Ingeniero, siendo la duración de esta actividad de 130 días los cuales son suficientes para compensar el trabajo a realizar.

La excavación en la Vía, consiste en la excavación dentro del derecho de vía o terraplenado que conlleve a conseguir el nivel de la sub rasante, con el material proveniente de la excavación en la vía. El material aprovechable será utilizado para la construcción de terraplenes y el material no aprovechable será colocado en los sitios de botaderos autorizados por el Ingeniero. La duración de esta actividad es de 240 días.

Se hará uso de Material Selecto Caso 2 para ajustar los niveles de Sub rasante, por falta de material aprovechable procedente de excavación de la vía, fundamentalmente para garantizar el espesor en la capa de coronación de la terracería. Esta actividad será aprobada por el Ingeniero supervisor una vez que se cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y a la vez esté de acuerdo a los niveles indicados en los planos constructivos.

Se estima avanzar con la obra desde la estación PKM 0+00 hacia el centroide del proyecto y de la estación PKM 29+870 hacia el centroide del proyecto. Este sentido de construcción será para provocar los menos congestionamientos posibles en la vía, debido a que es responsabilidad del contratista mantener la fluidez del tráfico en tan importante vía.

☞ **Estructura de Pavimento**

La estructura de pavimento a utilizar en este proyecto es Pavimento de Concreto Asfáltico Modificado Con Polímeros, Colocado sobre una base de Agregados Triturado estabilizado con cemento, Teniendo los Alcances de Obra este capítulo una duración de 642 días.

Para la construcción de la estructura de pavimento, es necesario que la terracería esté finalizada; se realizará la construcción de base triturada y de la carpeta de concreto asfáltico, conforme lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Una vez resuelta la explanación en su zona de influencia se procede a la ejecución de la capa de agregados granulares estabilizado con cemento, esta actuación se realiza en la mitad de la sección definitiva, lo cual permitirá el tráfico por el 50 % de la carretera. Esta actuación paraliza la zona de actuación durante 7 días que dura el curado del suelo estabilizado.

Una vez terminado el periodo de curado se podrá ejecutar el pavimento de concreto asfáltico que se coloca encima del suelo estabilizado, también se ejecutará en dos mitades y dos fases distintas en el tiempo.

☞ **Drenaje Menor**

Las obras de drenaje menor, tipo tubo, comienzan con anterioridad a las actuaciones lineales de la carretera, para que cuando llegue la actuación de movimiento de tierras a su zona de influencia, la obra de drenaje correspondiente esté resuelta.

En la ejecución de alcantarillas tubulares las operaciones principales son las siguientes:

- Apertura del fondo de zanja por medios mecánicos.
- Regularización y compactación del fondo de zanja.
- Colocación de la cama de arena.
- Colocación en el fondo de zanja de la tubería.
- Relleno y compactación por tongadas de la zanja.

Las obras de drenaje menor tendrán una duración de 242 días calendario.

☞ **Drenaje Mayor (Puentes)**

La construcción de las obras de drenaje Mayor, consistirá en la construcción de 10 puentes. La duración de esta actividad tiene una duración de 495 días.

Para la construcción de las estructuras previstas en esta actuación que dispondrán de tablero de vigas Pretensadas.

La construcción de estas estructuras conlleva como actividades más importantes en su ejecución:

1. Labores previas: Dentro de estas labores se incluye la realización de las protecciones a la vegetación. Y el establecimiento de las áreas de acopio.
2. Replanteo de las cimentaciones.
3. Tras realizar los replanteos iniciales necesarios se procederá a la excavación de las cimentaciones.

Hasta la cota de apoyo de las Zapatas. Se realizará mediante retroexcavadora con ayuda eventual de Bombas de achique Se procederá a la colocación del acero de refuerzo previamente confeccionado, colocación de concreto etc.

4. Tras el refino del fondo de la excavación y el chorreado y extendido de la capa de concreto de limpieza se procederá al formateado lateral de las Zapatas, a la colocación del Acero de Refuerzo, con las esperas correspondientes y al Chorreado del concreto sobre las mismas desde el camión concretero.
5. Al finalizar las zapatas se ejecutará el alzado de los estribos. Se construirán mediante la colocación del Acero de Refuerzo, habiéndose dejado las esperas correspondientes en las cimentaciones, al montaje de las Formaletas visto y ocultos y al Chorreado de concreto mediante suministro de concreto con la habitual flota de camiones concreteros, chorreando desde los mismos mediante bomba de concreto, y al vibrado y curado preceptivo del mismo.
6. En los estribos se colocarán los aparatos de apoyo nivelando previamente la superficie mediante Mortero o concreto de nivelación.
7. Cuando los estribos hayan alcanzado la resistencia prescrita estarán preparados para recibir las vigas, las cuales llegarán a obra el mismo día que se prevé su colocación. Esta se realizará con ayuda de dos grúas y por vanos completos.
8. En cuanto al montaje con grúa de las vigas, y para todos los casos incluidos en esta actuación, se han previsto el montaje inferior, es decir, la posición de las grúas es inferior respecto a las vigas. La viga, sobre su elemento de transporte carretero, se posicionará en la plataforma inferior paralelamente a la calzada del puente, de tal modo que su extremo supere estrictamente el borde de la última viga colocada y lo más cerca posible de la grúa.

La viga se izará con la ayuda de la viga auxiliar ya mencionada y se colocará en su posición definitiva, tras lo cual la grúa retrocederá una distancia igual a la que haya entre ejes de vigas.

9. Por detrás del formaletado se colocarán el acero de armar de la losa del tablero. El Chorreado del concreto de un vano se realizará de forma continua.

Para las Labores de Armado y Doblado del Acero, se montará un taller para los acopios y el preformado del acero de refuerzo, para atender a las necesidades de la obra. El rendimiento medio de estas operaciones de armado y Doblado está condicionado por las máquinas dobladoras. Es uso corriente la ejecución del Chorreado de concreto mediante bomba, lo que evita en gran medida el impacto puntual que se produce cuando se utiliza el sistema de chorreado manual y grúa, además permite un rápido esparcimiento del concreto con lo que se reduce el tiempo de ejecución de la unidad evitando juntas indeseadas. Las únicas precauciones a considerar se deben a garantizar un elevado ritmo de suministro y los suficientes equipos humanos para el manejo y vibrado del concreto.

10. Finalmente, y cuando se llega a la cota correspondiente en los rellenos, se procederá a realizar las losas de transición en los estribos y los trabajos propios de remates y acabados, como impermeabilizaciones y colocación de pretiles y drenes. Para concluir se realizará la prueba de carga con la preceptiva toma de datos.

De manera resumida, el proceso de construcción previsto es el siguiente:

- Excavación Estructural
- Formaletado y Armado y Doblado del Acero en cimientos.
- Chorreado de concreto en cimientos.
- Levantado de pilas y estribos.
- Colocación de vigas de concreto estructural Pretensadas
- Ejecución de diafragmas (incluidos elementos embebidos).
- Encofrado y Armado y Doblado del Acero de tablero.
- Chorreado del concreto en tablero.
- Drenajes e impermeabilizaciones.
- Rellenos y acabados

☞ **Señalización horizontal y vertical**

La Señalización Horizontal iniciara una vez esté finalizada la estructura de pavimento y consta de pintura de rodamiento aplicada de acuerdo a las especificaciones y plasmadas de conformidad a los planos y a las indicaciones del Ingeniero.

La Señalización Vertical iniciará una vez estén finalizadas las obras de drenaje transversal y longitudinal y consistirá en el suministro e instalación de señales verticales (rótulos) de tráfico

para carreteras y calles, incluyendo accesorios como postes, marcos y tableros, todo de acuerdo con los Planos y Especificaciones del Proyecto. El Rubro de señalización tendrá una duración de 50 días calendario.

☞ **Trabajos Ambientales y Sociales**

Para todos los aspectos abajo indicados se deberá realizar todas y cada una de las gestiones, autorizaciones, avales y constancias ambientales de MARENA, Alcaldía, MEM, ANA entre otros, así como el retiro de árboles previo al inicio de las actividades mediante el inventario y evaluación por parte de un especialista o Regente Forestal.

En este concepto se realizarán las obras de mitigación ambiental, asistencia ambiental, Talleres Higiene y Seguridad Ocupacional, Taller de Educación Vial- Ambiental, afectaciones del derecho de vía, mecanismo de quejas y sugerencias, reuniones comunitarias, reuniones con afectados del derecho de vía y seguimiento arqueológico.

La duración de esta actividad tiene una duración de 780 días.

La propuesta de ejecución de las actividades del proyecto se ha realizado de forma tal que tenga una secuencia lógica y constructiva de las distintas fases en que se desarrollara el proyecto, que permite identificar las actividades más importantes que componen la construcción del tramo de carretera " **CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO, TRAMO V: TUPILAPA- MASACHAPA**)", estimando el plazo total de ejecución en 26 meses calendario. Para tal fin se ha considerado que este proyecto tendrá cuatro frentes de trabajo.

La obra presenta la realización de los trabajos con tráfico sobre la misma. Es por tanto necesario plantear su ejecución contando con dar prioridad al tráfico y su mantenimiento obligado. Para ello y considerando las siguientes actuaciones fundamentales:

Las actuaciones lineales son:

- a) Remoción de postes de tendido eléctrico
- b) Remoción de cercas de alambre de púas
- c) Remoción de Cunetas Existentes.
- d) Remoción de Bordillos Existentes (En caso donde se amerite)
- e) Remoción de Canales Existentes (En caso donde se amerite).
- f) Remoción de Andenes Existentes (En caso donde se amerite).
- g) Movimiento de tierras
- h) Señalización horizontal y vertical

Las Actuaciones lineales finales, son:

- a) Cercas y portones de alambre
- b) Estructura de pavimento
- c) Muros de Protección de Talud (En caso donde se amerite).
- d) Construcción de Cunetas y Bordillos.
- e) Defensas y guardavía
- f) Postes guía y de kilometraje
- g) Engramado y siembra de plantas

Las Actuaciones puntuales son:

- a) Obras de drenaje menor, tipo tubo de Concreto Reforzado
- b) Obras de drenaje mayor, que en este caso corresponde a cajas de concreto reforzado y Puentes de Concreto Reforzado

11.1. Descripción Actual del Camino

La topografía del tramo se ha clasificado como plana, acompañado por amplias playas arenosas (Managua y Carazo) en el área de costa del pacifico, que ofrecen magníficos balnearios: El Velero, El Transito, Montelimar, Masachapa, Pochomil, Casares, La Boquita, Huehuate, etc., separados por las “bocanas” de varios ríos.

Durante los reconocimientos al tramo se conocieron las condiciones actuales del mismo; como el estado actual de la carpeta de rodamiento de adoquín (3.10 km) siendo una parte de asfalto (1.80 km), 5.64 km de caminos existentes de todo tiempo y 20.02 km de apertura de camino nuevo.



Ilustración 6 Inicio Tramo V Est. 113+480



Ilustración 7 Fin Tramo V Est. 143+900

En la especialidad de Diseño Vial se definieron por sectores, describiendo las características propias de cada uno de ellos²:

a. Circunvalación Huehuate (0+000.00 – 2+100.00)

La localidad de Huehuate se encuentra situada al lado de un estero que se encuentra por debajo del nivel del mar, y que, por efecto de las mareas altas y eventos climatológicos, se inunda, por lo que el camino existente funciona como dique exponiendo a la terracería a altos contenidos de humedad, que a mediano y largo plazo generaran deformaciones sobre la superficie de rodamiento.

b. Huehuate (2+100.00 – 5+200.00)

Este sector este compuesto por una estructura de pavimento articulado, con una sección típica transversal de 6.00 m sin hombros, en donde la geometría existente de la vía y una topografía plana, propicia la implementación de la geometría necesaria para una velocidad de diseño de 60 KPH, por lo cual este sector formará parte de la ruta vial. Se de tomar en cuenta que el ancho del camino existente no es suficiente para el desarrollo de la sección típica transversal de diseño establecida en las normas por lo cual se proyectarán ampliaciones laterales.

c. Circunvalación Casares (5+200.00 – 7+200.00)

El puente actual sobre el Rio La Flor tiene solo sentido de circulación, con un ancho de 3.30 m de carril sin hombros, consiste en una superestructura de viga de acero y una losa superior compuesta de losa prefabricadas en estado regular. Este sector tiene un comportamiento semi urbano, lo cual implicaría un alto impacto en afectaciones por el proceso de construcción.

d. Casares (7+200.00 – 8+600.00)

Este sector este compuesto por una estructura de pavimento asfáltico, con una sección típica transversal de 6.60 m sin hombros, con una topografía plana.

e. Circunvalación La Boquita (8+600.00 – 12+600.00)

La comunidad de la Boquita está situada sobre la costa del océano pacífico, la característica de la costa es de una topografía escarpada, con paredes casi verticales, poblaciones en ambas bandas del camino existente y una tendencia de crecimiento que se sitúa al este de la comunidad.

La superficie del camino existente es de asfalto, con un ancho de rodamiento de 6.60m, sin hombros. Al final del camino existente se encuentra el centro turístico La Boquita (zonas de negocios) y la desembocadura del Rio Tepano con un ancho de 200 m aproximadamente.

² Informe de Estudio Geométrico Inicial

f. La Boquita – Loma Alegre (12+600.00 – 23+260.00)

Este sector de la ruta se caracteriza por ser completamente rural, con una topografía plana; el suelo es de uso agrícola y se han aprovechado pequeños segmentos de caminos en las propiedades por las que discurre el eje de la vía.

g. Loma Alegre – Pochomil Viejo (23+260.00 – 28+900.00)

Este segmento corresponde a camino de todo tiempo, donde la sección típica transversal existente tiene un ancho promedio de 6 m, con mal drenaje y una topografía plana, con pendientes longitudinales en el rango de 0 – 3%. La geometría existente consiste en tangentes de gran longitud y curvas con bajos grados de curvatura, lo cual permitirá libremente el desarrollo de geometría para la velocidad de diseño del proyecto.

h. Pochomil Viejo – Masachapa (28+900.00 – 29+300.00)

Este sector se clasifica como urbano, con alta densidad poblacional al lado izquierdo de la vía (Sentido del Proyecto), y amplios llanos del lado izquierdo, la topografía del terreno es plana, con una pendiente longitudinal en el rango de 0 - 3%. La superficie de rodamiento está compuesta por asfalto, con una sección típica transversal de 6 m de ancho y sin hombros.

i. Circunvalación Masachapa (29+300.00 – 30+560.00)

El poblado de Masachapa está situada sobre la costa del océano pacífico, con asentamientos poblacionales en ambos márgenes del camino existente y una tendencia de crecimiento que se sitúa al este de la comunidad. La superficie de rodamiento del camino existente está compuesta por carpeta asfáltica, con un ancho de 6.00 sin hombros y topografía altamente plana, con pendientes longitudinales en el rango de 0 – 2%.

Drenaje Mayor y Menor

En el drenaje Menor fueron identificados 99 sitios para estructuras de drenaje menor en los cuales existen estructuras de evacuación o se han propuesto nuevas debido a los trazos propuestos en aperturas. Detalles en la tabla 6

Tabla 6 Inventario Detallado de Estructuras de Drenaje Existentes

No	Cruce	Este	Norte	Estructura Existente	Flujo
1	ED-011	572,543	1,285,066	1 TMC 48"	Der-Izq
2	ED-013	572,116	1,285,354	1 TCR 24"	Izq-Der
3	ED-014	571,501	1,285,954	Puente Vado (5 TCR 54in)	
4	ED-015	571,225	1,286,304	Vado seco	Der-Izq
5	ED-017	571,090	1,286,787	Vado seco	Izq-Der
6	ED-025	570,370	1,288,293	2 TCR 42"	Der-Izq

7	ED-033	569,276	1,288,659	1 TCR 36"	Izq-Der
8	ED-067	564,725	1,293,684	2 Riblon 42"	Der-Izq
9	ED-069	564,088	1,294,297	Azolvada 100%	Der-Izq
10	ED-070	563,996	1,294,369	1 TCR 42"	Der-Izq
11	ED-071	563,611	1,294,545	1 Riblon 36"	Der-Izq
12	ED-075	562,810	1,294,985	1 TCR-72"	Der-Izq
13	ED-076	562,546	1,295,222	2 TCR 72"	Der-Izq
14	ED-091	558,690	1,299,053	1 TMC 24"	Der-Izq
15	ED-094	558,030	1,299,874	1 Riblon 24"	Der-Izq
16	ED-098	557,128	1,300,365	Azolvada	Der-Izq
17	ED-099	556,670	1,300,571	1 Riblon 30"	Der-Izq
18	ED-100	556,455	1,300,667	1 CCR 3x3 m	Der-Izq
19	ED-102	555,324	1,301,174	1 Riblon 36"	Der-Izq
20	ED-103	555,011	1,301,315	1 Riblon 36"	Der-Izq
21	ED-104	554,524	1,301,534	2 Riblon 48"	Der-Izq
22	ED-105	554,273	1,301,646	Azolvada	Der-Izq
23	ED-106	553,680	1,301,913	1 TCR 30"	Der-Izq

Drenaje Mayor

El Drenaje Mayor comprende los puentes y las cajas cuyas cuencas de drenaje superan las 500 has.

Tabla 7 Inventario para Drenaje Mayor

No	Nombre	Este	Norte
1	Estero_Coyol	557,723	1,299,998
2	Masapa-Estero Las Cañas	561,895	1,295,705
3	Quebrado Macho	571,549	1,285,973
4	El Tular	565,042	1,293,588
5	Tecolapa2	561,037	1,296,157
6	Tepano	567,115	1,291,609
7	Las Ventanas	566,971	1,292,159
8	Estero La Pintada	570,592	1,287,916
9	Masachapa -Bongo	553,671	1,302,665

11.2. Características Generales del Diseño

Parámetros de Diseño

Para efectos de proyección y de conformidad al SIECA 2011, se recomendó aplicar una franja de Derecho de Vía para el Proyecto de 40 m en zonas urbanas. En la siguiente tabla se presenta la consolidación de los elementos y parámetros técnicos que se proponen para la conformación del diseño propuesto:

Tabla 8 Elementos y parámetros técnicos del Diseño Geométrico Vial

ITEM	DESCRIPCIÓN / PARAMETRO.	ABREVIATURA	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES CONFORME AL	
				TDR	Diseño.
1	Clasificación funcional			TRONCAL PRINCIPAL (1*)	
2	Área/franja del derecho de vía	ADV	m	-	40 metros o el existente en zona Urbana
3	Velocidad de diseño sectores rurales	V _D	KPH	60.00	60.00
4	Velocidad de diseño sectores urbanos	V _D	KPH	-	40.00
5	Velocidad de ruedo sector rural	V _{RR}	KPH	-	55.00
6	Velocidad de ruedo sector urbano	V _{RU}	KPH	-	40.00
7	Sobreelevación máxima (peralte) sectores rurales	e _{max1}	%	-	8.00
8	Sobreelevación máxima (peralte) sectores urbanos	e _{max2}	%	-	4.00
9	Coefficiente de fricción lateral	f ₁₋₆₀	S/U	-	0.17
10	Coefficiente de fricción lateral	f ₁₋₄₀	S/U	-	0.23
11	Radio de curvatura mínimo sector rural	R _{CMR}	m	-	113.00
12	Radio de curvatura mínimo sector urbano	R _{CMU}	m	-	47.00
13	Radio de curva máximo para la implementación de curvas espirales de transición	R _{max-CE}	m	-	213.00
14	Grado de curvatura máximo sector rural	G _{CR}	G°M'S"	-	10°08'
15	Grado de curvatura máximo sector urbano	G _{CU}	G°M'S"	-	24°23'
16	Vehículo de diseño	VEH.	AASHTO.	WB-15	BUS-14
17	Número de carriles de rodamiento	NC	UNID.	-	2.00
18	Ancho carril de rodamiento	A _{CR}	m	-	3.60
19	Ancho total de rodamiento	A _{TR}	m	-	7.20
20	Ancho de hombros externos	A _{HE}	m	-	1.80
21	Ancho de corona.	AC	m	-	10.80
22	Ancho de anden peatonal	AAP ₁	m	-	2.00
23	Ancho de Ciclovía	A _{CICLO}	m	-	3.00
24	Ancho al eje de fondo de cuneta lateral paralela	ACL	m	-	1.50
25	Ancho del vehículo de diseño de proyecto	A _{VD}	m	-	2.60
26	Ancho de calzada en puentes (rodamiento)	A _{CP1}	m	-	Rural = 15.20 mt Urbano = 17.00 mt
27	Ancho de acera en puentes	A _{AP12}	m	-	2.00
28	Sobreelevación mínima en curvas horizontales	SA _{min}	m	-	0.60
29	Pendiente transversal (bombeo)	B	%	-	3.00
30	Pendiente del hombro	P _{HM%}	%	-	Pend. Transv (B= 3%) y/o Peralte (e _{max}).

31	Pendiente relativa sectores rurales	M_{R1}	%	-	0.60
32	Pendiente relativa sectores urbanos	M_{R2}	%	-	0.70

Consideraciones en Zonas de Aperturas Nuevas:

- Separación mínima de la costa en los sectores nuevos en una franja de 200 – 300 m. • Separación máxima de la costa en toda la longitud de la ruta de 2000 m (2 km).
- Aprovechamiento de los caminos existentes principales.
- En sectores de alta densidad urbana y reducido derecho de vía considerar circunvalaciones.
- En complejos turísticos evitar afectaciones a instalaciones y desarrollos actuales.
- Consideración de planes de desarrollo municipales.
- En rutas nuevas predomina la selección por condiciones topográficas que incidan en el menor movimiento de tierra y cambios al entorno del trazado.
- Considerar la ruta que genere menor impacto ambiental en las zonas de reserva.
- Aprovechamiento de las condiciones topográficas existentes para la ubicación de sitios paisajísticos.
- Evitar el paso por zonas de inundación y humedales.

Secciones Transversales de Proyecto³

La implementación de la sección típica transversal (STT) dependerá de factores tales como: Densidad poblacional y desarrollo económico previsto del área, para lo cual se debe dotar al corredor de las estructuras necesarias para cumplir con las demandas y niveles de servicio esperados.

En la tabla 8 y 9, se describen las dimensiones de la sección típica transversal

Tabla 9 Secciones Típicas Transversales

N°	DESDE	HASTA	LONGIT UD (KM)	NOMBRE SECTOR	TIPO CAMINO	SUPERFICIE
1	0+000.00	2+100.00	2.10	Circunvalación Huehueté	Nuevo	-
2	2+100.00	5+200.00	3.10	Huehueté	Existente	Adoquín
3	5+200.00	7+200.00	2.00	Circunvalación Casares	Nuevo	-
	7+200.00	8+600.00	1.40	Casares	Existente	Asfalto
5	8+600.00	12+600.00	4.00	Circunvalación La Boquita	Nuevo	-
6	12+600.00	23+260.00	10.66	La Boquita – Loma Alegre	Nuevo	-

³ Informe Geométrico Tramo V, acápite II Diseño Geométrico de la Vía

N°	DESDE	HASTA	LONGIT UD (KM)	NOMBRE SECTOR	TIPO CAMINO	SUPERFICIE
7	23+260.00	28+900.00	5.64	Loma Alegre – Pochomil Viejo	Existente	Sup. Granular
8	28+900.00	29+300.00	0.40	Pochomil Viejo - Masachapa	Existente	Asfalto
9	29+300.00	30+560.00	1.26	Circunvalación Masachapa	Nuevo	

Tabla 10 Dimensiones de la sección Típica Transversal

TIPO DE SECCION	IZQUIERDO	DERECHO
RURAL	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m
URBANA 2	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m
URBANA 4	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Bordillo 0.15 m Ciclovia 3.00 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m

En las figuras 2 ,3 y 4, se muestran de manera general la configuración de las secciones típicas transversales.

Figura 2 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Rural

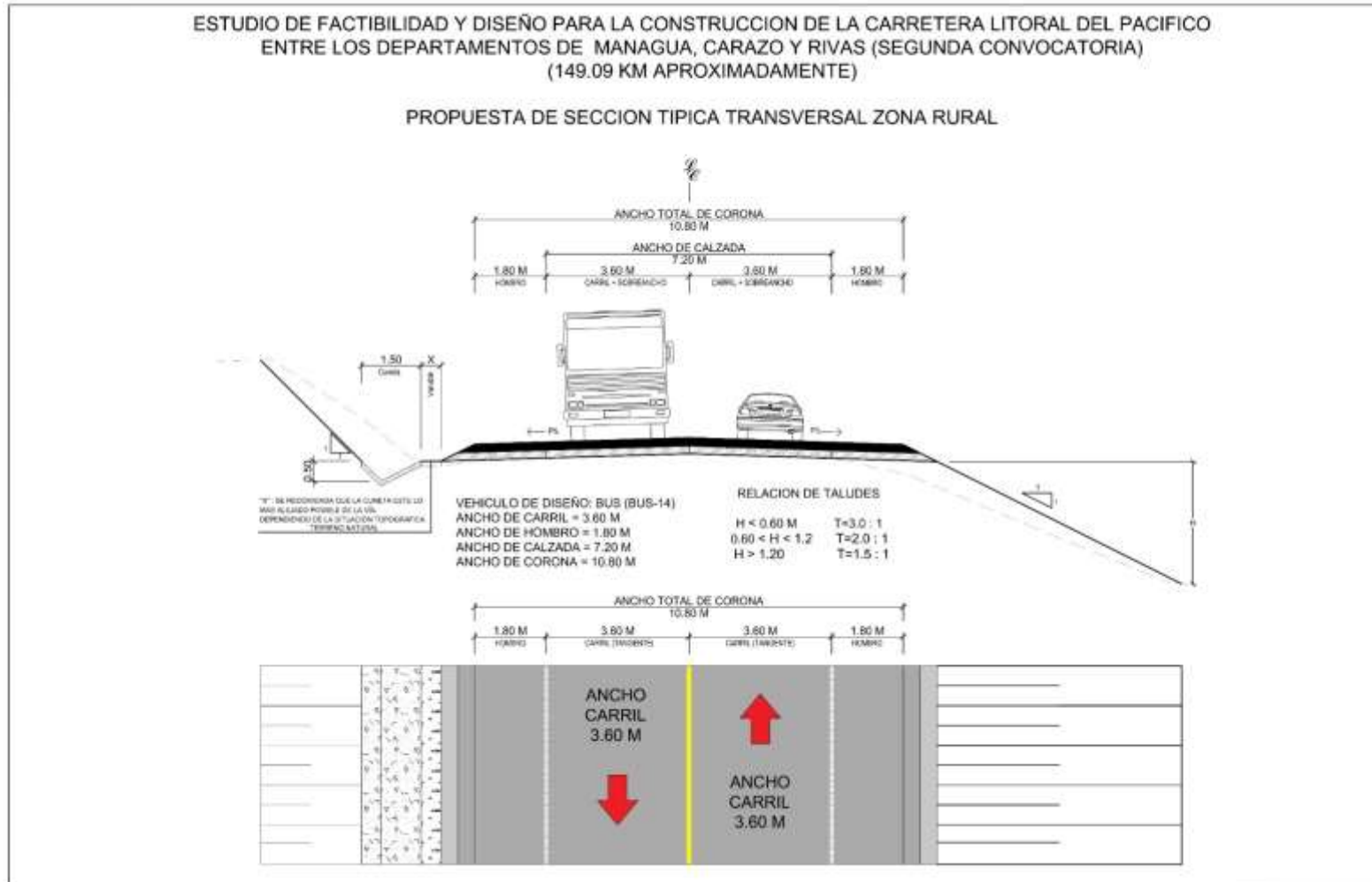


Figura 3 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Urbana 1

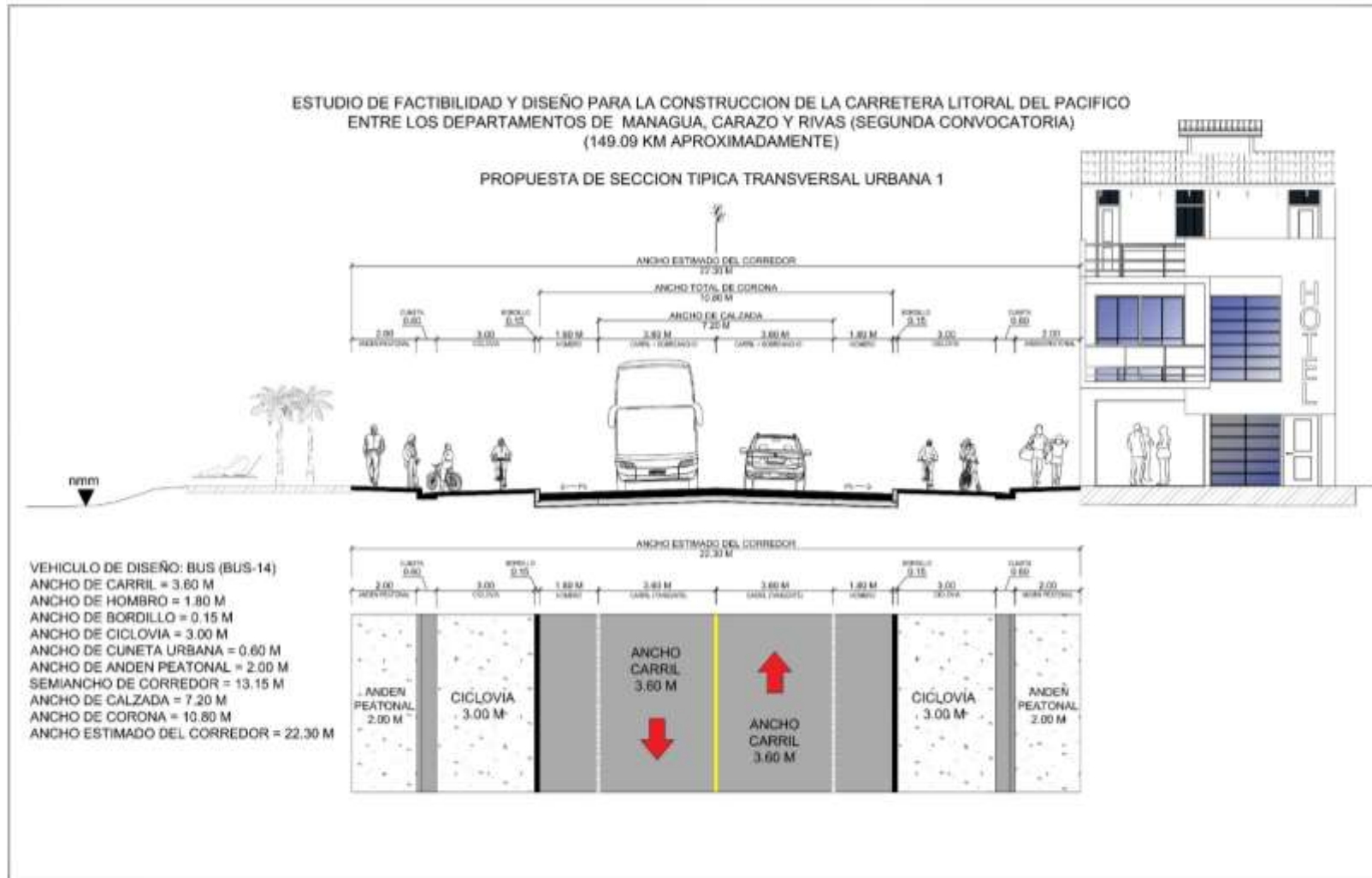
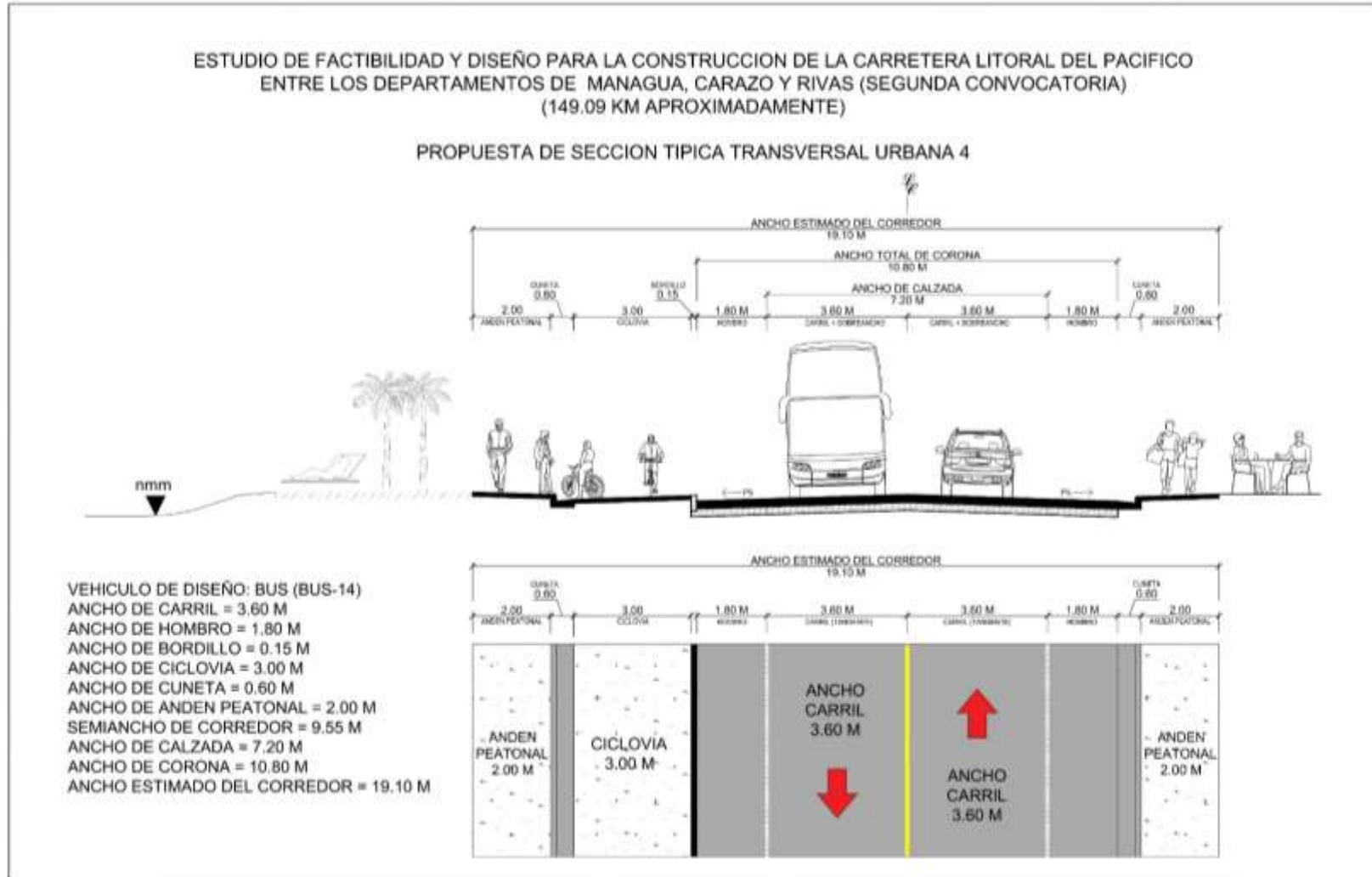


Figura 4. Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Urbana 4



11.3. Proceso Constructivos

Las actividades del proyecto, donde se puede analizar, además de las relaciones entre las actividades el Inicio y Fin de cada actividad.

Los principales trabajos a realizar en este proyecto son:

- Movilización
- Instalaciones Provisionales
- Movimiento de Tierra
- Estructura de Pavimento
- Drenaje Menor
- Drenaje Mayor Cajas de Concreto Reforzado
- Drenaje Mayor Puentes de Concreto Reforzado
- Señalización horizontal y vertical
- Muros de Retención
- Trabajos Ambientales y Sociales

La propuesta de ejecución de las actividades del proyecto se ha realizado de forma tal que tenga una secuencia lógica y constructiva de las distintas fases en que se desarrollara el proyecto, que permite identificar las actividades más importantes que componen la construcción del tramo de carretera "**Carretera Litoral Del Pacífico, Sub Tramo Tupilapa- Masachapa**", estimando el plazo total de ejecución en **26 meses calendario**.

Para tal fin se ha considerado que este proyecto tendrá cuatro frentes de trabajo. La duración de cada una de las actividades descritas y su interconexión están reflejadas en el diagrama de Gantt, el cual también indica que actividades son críticas y cuales tienen holgura para destinar este tiempo sobrante en la duración de otra actividad.

Para la ejecución de las obras se ha planteado la siguiente estrategia constructiva.

La obra presenta la realización de los trabajos con tráfico sobre la misma. Es por tanto necesario plantear su ejecución contando con dar prioridad al tráfico y su mantenimiento obligado. Para ello y considerando las siguientes actuaciones fundamentales:

Las actuaciones lineales son:

- a) Remoción de postes de tendido eléctrico
- b) Remoción de cercas de alambre de púas
- c) Remoción de Cunetas Existentes.
- d) Remoción de Bordillos Existentes (En caso donde se amerite)
- e) Remoción de Canales Existentes (En caso donde se amerite).
- f) Remoción de Andenes Existentes (En caso donde se amerite).
- g) Movimiento de tierras
- h) Señalización horizontal y vertical

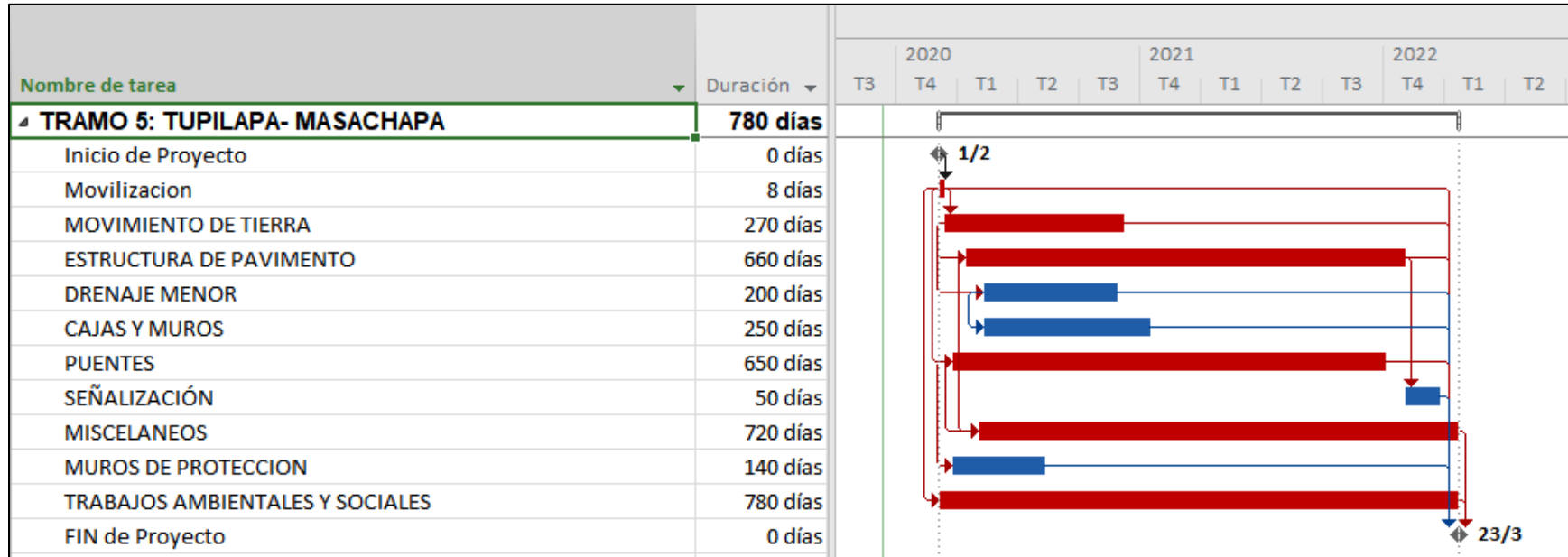
Las Actuaciones lineales finales, son:

- i) Cercas y portones de alambre
- j) Estructura de pavimento
- k) Muros de Protección de Talud (En caso donde se amerite).
- l) Construcción de Cunetas y Bordillos.
- m) Defensas y guardavía
- n) Postes guía y de kilometraje
- o) Engramado y siembra de plantas

Las Actuaciones puntuales son:

- a) Obras de drenaje menor, tipo tubo de Concreto Reforzado
- b) Obras de drenaje mayor, que en este caso corresponde a cajas de concreto reforzado y Puentes de Concreto Reforzado

Ilustración 8. Cronograma de Actividades de Construcción del Tramo V



11.4. Insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto.

Para la ejecución de las obras el proyecto contará con las maquinarias, equipos y herramientas siguientes:

Tabla 11 Equipos y maquinaria

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Planta Trituradora Primaria	1
2	Planta Trituradora Secundaria	1
3	Planta de Asfalto	1
4	Maquina Recicladora	1
5	Maquina Fresadora	1
6	Camiones Volquetes 12 M3	30
7	Pavimentadora de Asfalto	1
8	Distribuidor de Asfalto	1
9	Excavador de Oruga	2
10	Tractor D8, D6	2
11	Motoniveladora	4
12	Cargador Frontal	2
13	Retroexcavadora	2
14	Vibro compactadora	4
15	Cisterna de Agua	4
16	Barredora Mecánica	1

11.5. Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables

El agua para Consumo humano comercial, se almacenará en tanques herméticos, realizando limpieza periódica 2 veces por semana. Realizando monitoreos de Calidad de Agua. Para el personal de trabajo se distribuirán en garrafrones con capacidad de 20 litros.

El agua no potable se almacenará y distribuirá en cisterna que tienen capacidades de 2000 galones. Utilizándose para actividades de riesgo, uso y ejecución de obra, plantel, dormitorio. (En caso que el proyecto requiera)

Los datos que se presenta en tabla, son valores aproximados que se actualizarán de acuerdo a las necesidades del proyecto y disposiciones del constructor.

El almacenamiento del Combustible dependerá de las obligaciones del Contratista y condiciones del subprograma manejo de hidrocarburos, grasas, aceites, entre otros.

Condiciones de almacenamiento

- Los criterios para la ubicación de áreas adecuadas de almacenaje deben tener en cuenta que deben estar correctamente ventiladas, para evitar la concentración de gases peligrosos (tóxicos, irritantes, explosivos).
- De identificarse la necesidad, debe contarse con equipos supresores de incendios, los cuales deben corresponder con las características del fuego que generaría los materiales inflamados.
- La temperatura ambiente debe mantenerse en los límites recomendados para los materiales almacenados.
- En cada área almacenadora de sustancias peligrosas se deberá contar con su MSDS.
- Los estantes y/o contenedores deben estar rotulados alertando de la sustancia contenida.
- Cuenten con un medio para controlar el acceso a los materiales de modo que sólo el personal autorizado (por ej. el personal entrenado) pueda retirar y usar los materiales.
- Estén protegidos contra el medio ambiente (por ej. luz solar, precipitaciones)
- Cuenten con una contención secundaria adecuada en la forma de una superficie impermeable con un sardinel o un medio similar para minimizar la liberación al ambiente de algún producto derramado accidentalmente.

Tabla 12 Recursos Renovables y No Renovables a utilizar

ITEM	DEMANDA DE SERVICIOS	U/M	TRAMO V
1	AGUA POTABLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	85,7712051.21 Galones = 324455.73 M3
2	AGUA POTABLE EN ETAPA OPERACION	GALONES	933580Galones = 3533.98 M3, En los 20 Años de Operacion
3	ENERGIA EN KW EN ETAPA DE CONSTRUCCION	KW	40,200 Kw en 24 Meses de Ejecucion, Promedio de 1600 Kw Mensual

4	ENERGIA EN KW EN ETAPA DE OPERACIÓN	KW	134,000 Kw en 20 Años de Operacion, Promedio de 6700 Kw Por Año de Operacion
5	COMBUSTIBLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	1170723.33 Galones
6	COMBUSTIBLE EN ETAPA OPERACOIN	GALONES	199373.99 Galones, En los 20 Años de Operacion

11.6. Descripción del tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y aguas residuales domesticas (uso letrinas)

Los desechos sólidos son generados por actividades comunes en áreas como: Oficinas/almacén/laboratorio de suelos/Área de trituración/planta de asfalto/frentes producción obra, taller Mecánico, área de Soldadura y armado de acero comedor. Es importante mencionar que en estos volúmenes también deben incluirse derivados de las actividades de movimiento de tierra y consideramos como desechos o material inerte.

A continuación, se enlista tipo de Residuos Sólidos:

- ✚ Papel y Cartón
- ✚ Plástico
- ✚ Residuos Orgánicos
- ✚ Madera
- ✚ Aluminio y Chatarra
- ✚ Material inerte o suelo

Entre otros tenemos

- ✚ Escombros (fragmentos o restos de ladrillos, hormigón, argamasa, acero, hierro, madera, etc) que son materiales sobrantes de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Sobrantes de residuos de construcción de vías y andenes (materiales de concreto, asfalto, recebos y tierra).

Para el manejo de escombros se deberá tomar en consideración la Norma Técnica Obligatoria Nacional NTON 05 014-01 para El Manejo, Tratamiento Y Disposición Final De Los Desechos Sólidos No-Peligrosos.

La estimación de la producción de residuos sólidos se basa en lo siguiente:

- Número de Trabajadores: 343

Producción per cápita de basura: 0.50 kg por persona al día
 Producción Total (generación de Residuos Sólidos): 343 x 0.50 kg/día
 Producción Total (generación de Residuos Sólidos): 171.50 kg/día

De acuerdo a la indicado en los artículos 6 y 7 de la Ley 40, “Ley de Municipios”, la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos estará a cargo de la Alcaldía del Municipio de Nindirí, por medio del servicio de recolección, transporte, y disposición final de los desechos sólidos que se generarán en la urbanización

Para el adecuado manejo de los desechos sólidos que se pudieran generar durante el proyecto se seguirán los siguientes lineamientos:

- ☞ Es obligación del ejecutor de la obra cumplir siempre con las leyes en materia de manejo de residuos sólidos.
- ☞ Se deberán de mantener todos los sitios del proyecto libres de residuos sólidos una vez se finalicen las actividades.
- ☞ Se deberá de garantizar al personal recipientes para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos y bolsas de basura para la limpieza diaria de residuos domésticos.
- ☞ En los casos que sea posible promover la clasificación de los residuos sólidos para lograr el reciclado de los materiales obtenidos como es el caso de papel, plásticos, vidrios, etc.
- ☞ En el caso particular de las llantas que no se utilicen porque están dañadas, se deberá de disponer de un sitio dentro del plantel temporal para su almacenamiento previo a su disposición final evitándose que se mojen en tiempos de lluvia.
- ☞ Se deberá establecer coordinaciones con la municipalidad para ubicar un sitio que sea vertedero autorizado para el traslado de los residuos sólidos acumulados.
- ☞ Se deberá de capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel y en los frentes de trabajo.
- ☞ Se deberá evitar el contacto de los residuos sólidos con cuerpos de agua o con el suelo directamente para evitar su contaminación.
- ☞ Queda prohibido la quema de desechos sólidos al aire libre.
- ☞ Queda prohibido la disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados.

Tabla 13 Lineamiento para el manejo de los desechos sólidos generados en el proyecto

Lineamientos de Manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
Ubicación de 14 recipientes de basura o sacos con estacas, debidamente señalizados y clasificados en orgánico e inorgánico; 2 en el plantel y 12 en la línea	Cantidad de recipientes de basura	Todo momento	Encargado del personal de limpieza

Lineamientos de Manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p>de la carretera, se procurará la concentración de los mismos según el avance las actividades a nivel longitudinal.</p> <p>Limpieza y verificación de la calidad de los recipientes de basura</p> <p>Señalización de área de disposición temporal (acopio) de desechos sólidos en el área de ejecución del proyecto.</p> <p>-Revisión médica y exámenes preventivos al personal de limpieza.</p>	<p>en el plantel y línea de rodamiento.</p> <p>-No se observan desechos en la calzada.</p> <p>-Cantidad de recipientes limpios y en buen estado.</p> <p>Delimitación del área determinada a disposición temporal de desechos sólidos.</p> <p>- Registro de revisión médica efectuado a los trabajadores.</p>	<p>- 2 veces por semana</p> <p>- Mensual</p>	
<p>Destinar área para almacenar llantas deterioradas de vehículos de transporte bajo techo, para su posterior destino final (Botadero municipal).</p>	<p>Cantidad de llantas almacenadas bajo techo</p>	<p>-Al inicio de proyecto</p>	<p>Responsables del taller y cambio de llantas.</p>
<p>Desechos producto de la construcción destinados a relleno en áreas no habitadas.</p>	<p>M3 de desechos utilizados para relleno</p>	<p>- Durante la etapa de movimiento de tierra</p>	<p>- Responsable de movimiento de tierra</p>
<p>-Recolección de desechos para movilizarlo al área de almacenamiento final (plantel).</p>	<p>-Registro de la recolección de los desechos sólidos.</p>	<p>- 3 veces por semana</p>	<p>- Encargado de personal de limpieza</p>
<p>-Traslado de desechos al botadero municipal.</p>	<p>- Limpieza del sitio de almacenamiento final</p>	<p>- 1 vez por semana</p>	<p>- Encargado de personal de limpieza</p>

Desarrollado en el subprograma 15.8 Plan de manejo de los desechos sólidos y Líquidos.

11.7. Cosecha de Agua

Este concepto comprende la construcción de obras de captación de agua de lluvia como medidas de adaptación al cambio climático, los reservorios serán ubicadas aguas arriba de las obras de drenaje transversal del proyecto, con el fin de captar agua que pueda tener múltiples usos que van desde el pecuario, recreativo, agrícola hasta para la construcción de la obra.

Como es de conocimiento que el sitio de proyecto se emplazará en la costa litoral del Pacífico sur, esta zona se caracteriza por ser árida presentando precipitaciones bajas anualmente (menos de 200 mm) con suelos

Suelos poco meteorizados., salinidad frecuente. Durante el verano las Fuentes de agua son muy escasas y localizadas por lo que se hace prioritario el agua de consumo humano y actividades productivas como un beneficio social del proyecto.

El objetivo es realizar obras de captación de agua en diferentes puntos del área de influencia del Proyecto de manera coordinada con la Supervisión, MTI (UCR y UGA), MARENA, Alcaldía Municipal y Poblador protagonista para contribuir a la adaptación al cambio climático de la zona de captación de agua.

Si los sitios que se han seleccionados son privados se deberá establecer coordinaciones con los dueños de las propiedades para que acepten la construcción de la obra y el acceso de la maquinaria al momento de la ejecución. Se deberá levantar un acta de consentimiento que será firmada y autorizada por los propietarios, lo que facilitará el acceso de la maquinaria para la construcción.

Los sitios propuestos deben ser remitidos a la supervisión para su evaluación y aprobación. El Contratista deberá en conjunto con la UGA-MTI y la supervisión de proyecto deberán de solicitar la NO OBJECCIÓN por parte de MARENA para la construcción de esta estructura conforme lo dispuesto en el Art. 20 decreto 20-2017 Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales.

Sitios Propuestos

Estos sitios propuestos deberán de ser inspeccionados por el hidrólogo y el ambiental con el fin de contactar con el área sea elegible para la realización de esta obra. Estratégicamente están cerca de poblados y punto medio del tramo a construir.

Tramo	X	Y
V	557469	1300288

Justificación técnica por la selección de sitios y diseño de las mismas.

- ✚ Levantamiento Topográfico altiplanimetrico del sitio
- ✚ Excavaciones debidamente niveladas, perfiladas y compactadas

- ✚ Terrenos impermeables con perímetro y profundidad irregular
- ✚ Origen de Agua por escorrentía de precipitaciones

Dimensiones Mínimas de la Obra

Las dimensiones mínimas de cada cosecha de agua serán aproximadamente de 30 m (longitud) x 20 m (ancho) x 2 m (profundidad), con una capacidad de unos 1,200 m³ de almacenaje de agua. Se garantizará un resguardo mínimo de 0.20 m, es decir, el nivel máximo de agua se encontrará siempre 0.20 m por debajo del nivel de coronación de las paredes laterales, para lo que realizarán aliviaderos. El material a utilizar es geomembrana con el fin que permita la no infiltración de agua. (ver Anexo Plano de Cosecha de Agua)

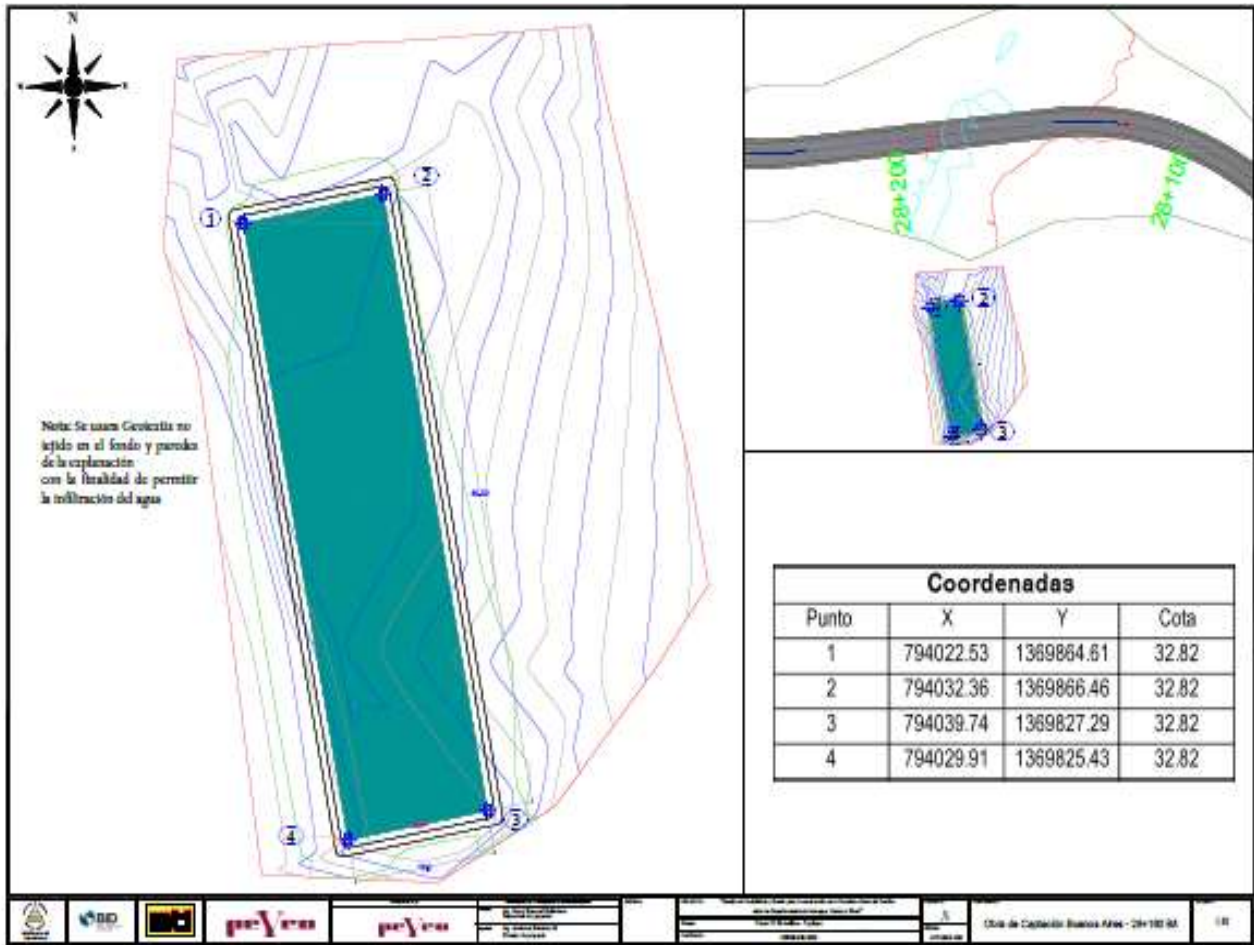


Ilustración 9. Plano de Cosecha de Agua

11.8. Identificación y descripción de sitios para Depósitos de Material Excedente (Banco de Tiros)

Comprende la eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones, demoliciones de construcciones que se encuentran dentro del eje de diseño de la línea del proyecto. Este material será verificado y aprobado por la supervisión para fines de labores de relleno.

Para los volúmenes de movimiento de tierras percibidos para este tramo, se calcula un Volumen de Corte de 243,440.36m³ y Volumen de relleno de 803,293.78m³. Este material obtenido en el movimiento inicial de la vía será reutilizado para algunos rellenos de la misma y otra parte desechada en un área pasiblemente ambiental.

Como se mencionó antes del inicio de la obra se deberá zonificar el área para la ubicación del material excedente en acuerdo con los pobladores de la zona y el supervisor.

Para el destino de los Materiales Excedente se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Inexistencia de Restos Arqueológicos.
- Cercanía a fuentes de agua
- Ubicación dentro de zonas de protección natural
- Proximidad a Comunidades/Viviendas

En el PGAS se presenta el subprograma de botaderos o banco de tiros en el que se describen los procedimientos necesarios para la disposición final.

11.9. Demanda y fuentes de agua (superficial, subterránea entre otras).

El tramo Tupilapa -Masachapa atraviesa una serie de cursos de agua, de los cuales se han identificado tres fuentes de agua con la capacidad de suplir el volumen que se requiere para:

- Riego en actividades de Movimiento de tierras y compactación.
- Aplicación frecuente de riego sobre áreas expuestas a levantamiento de polvo.

Las Fuentes identificadas se visualizan en la tabla 12.

Tabla 14 Fuentes de Aprovechamiento de Agua

No	Nombre	Este	Norte	Q m ³ /s
1	El Tular	565042	1293588	490.9 m ³ /s
2	Tecolapa	1296157	16561037	490.90 m ³ /s
3	La Flor	1295705	16561895	138.80m ³ /s

Las fuentes identificadas se encuentran localizadas sobre la línea del tramo, cuentan con acceso a excepción del Río Tecolapa. Aunque son zonas intervenidas, estas conservan bosques ripario de 50-100 metros a la redonda.

Aunque es una zona ya intervenida, se observan bosques de Galería en las fuentes, árboles y arbustos que pueden ser afectados al momento de habilitar el acceso, considerando que el impacto no será significativo por lo que está habilitado para acceder a ellas.

En cuanto a la proximidad de infraestructura, el río la Flor y el Tular cuenta con estructuras de puentes, lo cual son a menudo transitados, con inmediaciones de casas de 30 metros de distancias.



Ilustración 10 Cruce de Río La Flor. Est. 119+100



Ilustración 11 Cruce de Río Tecolapa. Est. 132+700

11.10 Identificación de Bancos de Materiales Bancos de materiales

La explotación de bancos de materiales contempla actividades como; extracción de material con volúmenes a requerir en la obra, transporte del mismo, descapote de todo material superficial (eliminación de vegetación sean estos matorral o arbustos) así como, de la capa superficial de suelo, dependiendo de su ubicación con respecto a la obra implicaría apertura de accesos o mejoramiento de los existentes.

Para desarrollar el proceso de explotación los Bancos de Materiales, deben gestionarse y obtenerse los permisos ambientales de la Delegación Territorial del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), Ministerio de Energía y Minas (MEM), Aval de la Alcaldía Municipal, así como los permisos respectivos de los dueños de los bancos de préstamos, todo según lo establecido en la Ley 730 y su reglamento.

Se elaborarán Planes de Gestión Ambiental para los bancos de préstamo aprobados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura para ser utilizados en el proyecto, los PGA servirán para facilitar las gestiones de permiso de aprovechamiento ante MARENA. (Proceso de elaboración)

El uso y/o explotación de los Bancos de materiales depende de la fecha de inicio de la obra y del volumen que estas tengan disponible para su extracción. Previo a esto PEYCO- realiza una evaluación de bancos identificados en el área de influencia directa del proyecto, los resultados son presentados al Ministerio de Transporte de Infraestructura para que valide los resultados. Los especialistas en: Geología y geotécnica indicaron que todos son de material selecto y cumplen con las especificaciones técnicas.

Como parte de los estudios geotécnicos se identificaron 6 bancos de materiales de acuerdo a lo especificado en los TDR del proyecto considerando que debe existir al menos 1 banco por cada 5 km

A continuación, se presenta un cuadro con toda la información que identifica cada banco y que contiene la siguiente información:

- Nombres del banco que va a analizar.
- Nombre de El dueño.
- Ubicación.
- Cantidad de calicatas.
- Si son fuente de materiales vírgenes, ya explotados o fuentes rocosas.
- Distribución de calicatas

Estudio de Impacto Ambiental y Social

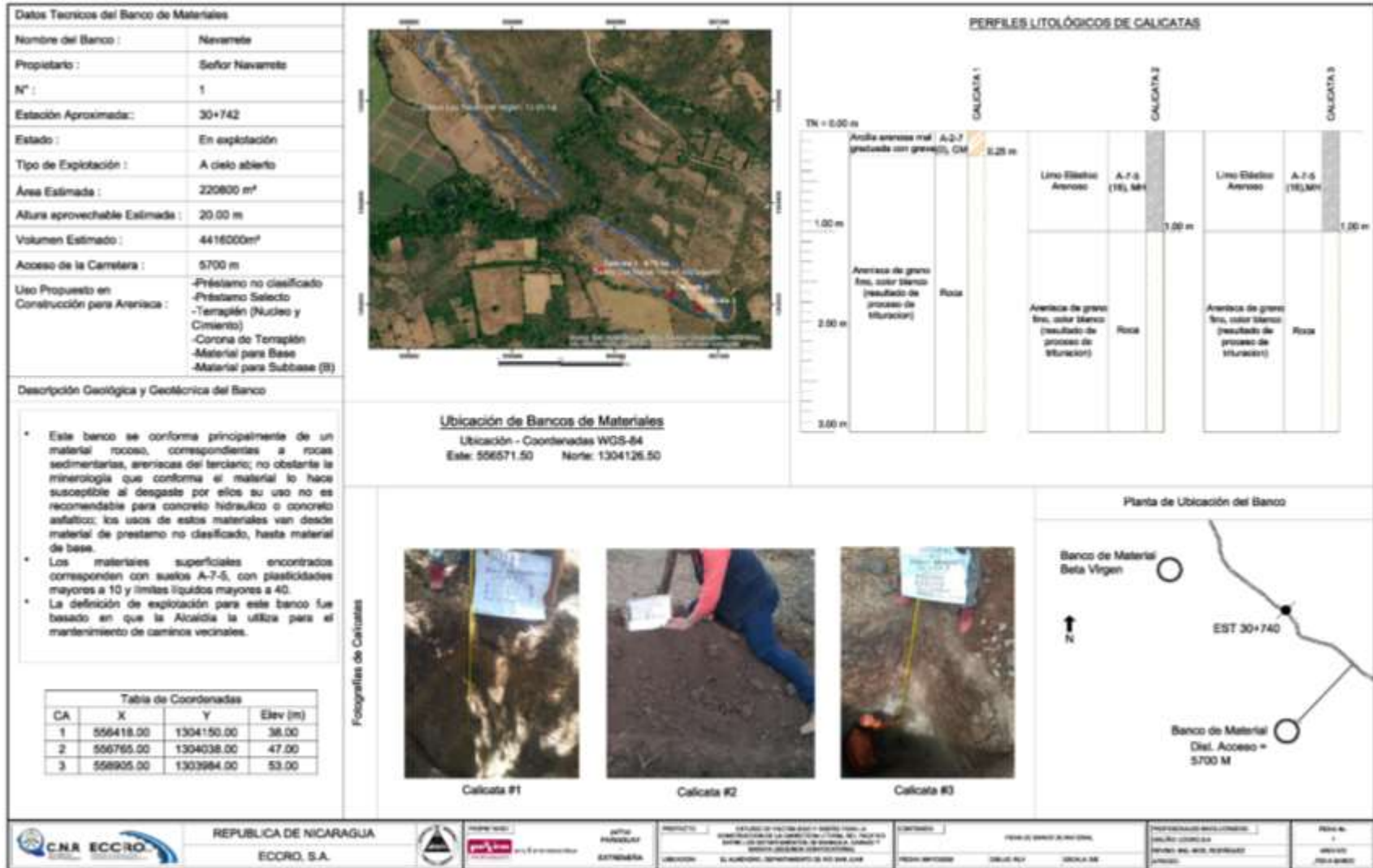


Ilustración 12. Bosquejo de Banco Material Navarrete

Estudio de Impacto Ambiental y Social

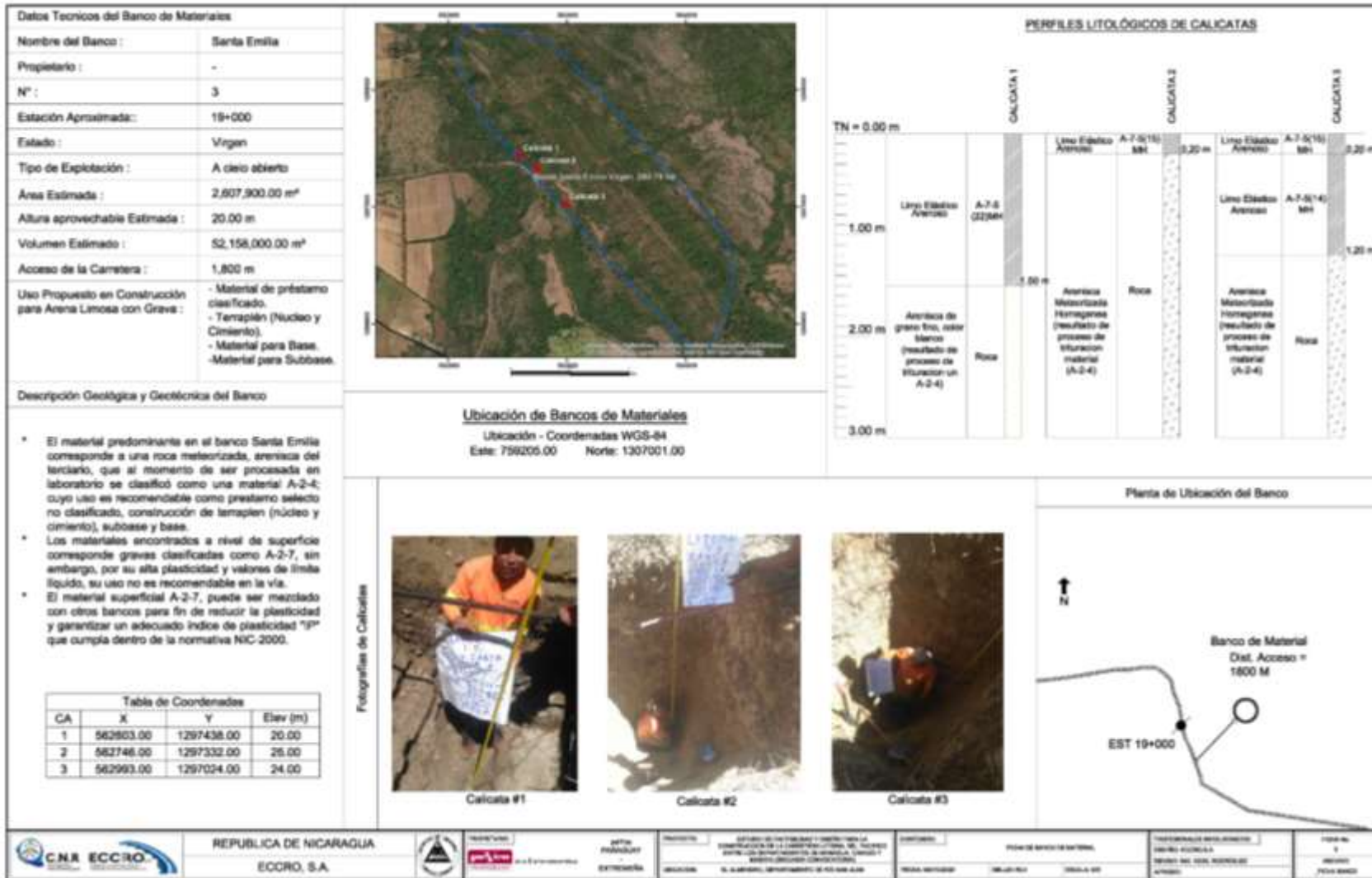


Ilustración 13. Bosquejo de Banco Santa Emilia

Estudio de Impacto Ambiental y Social

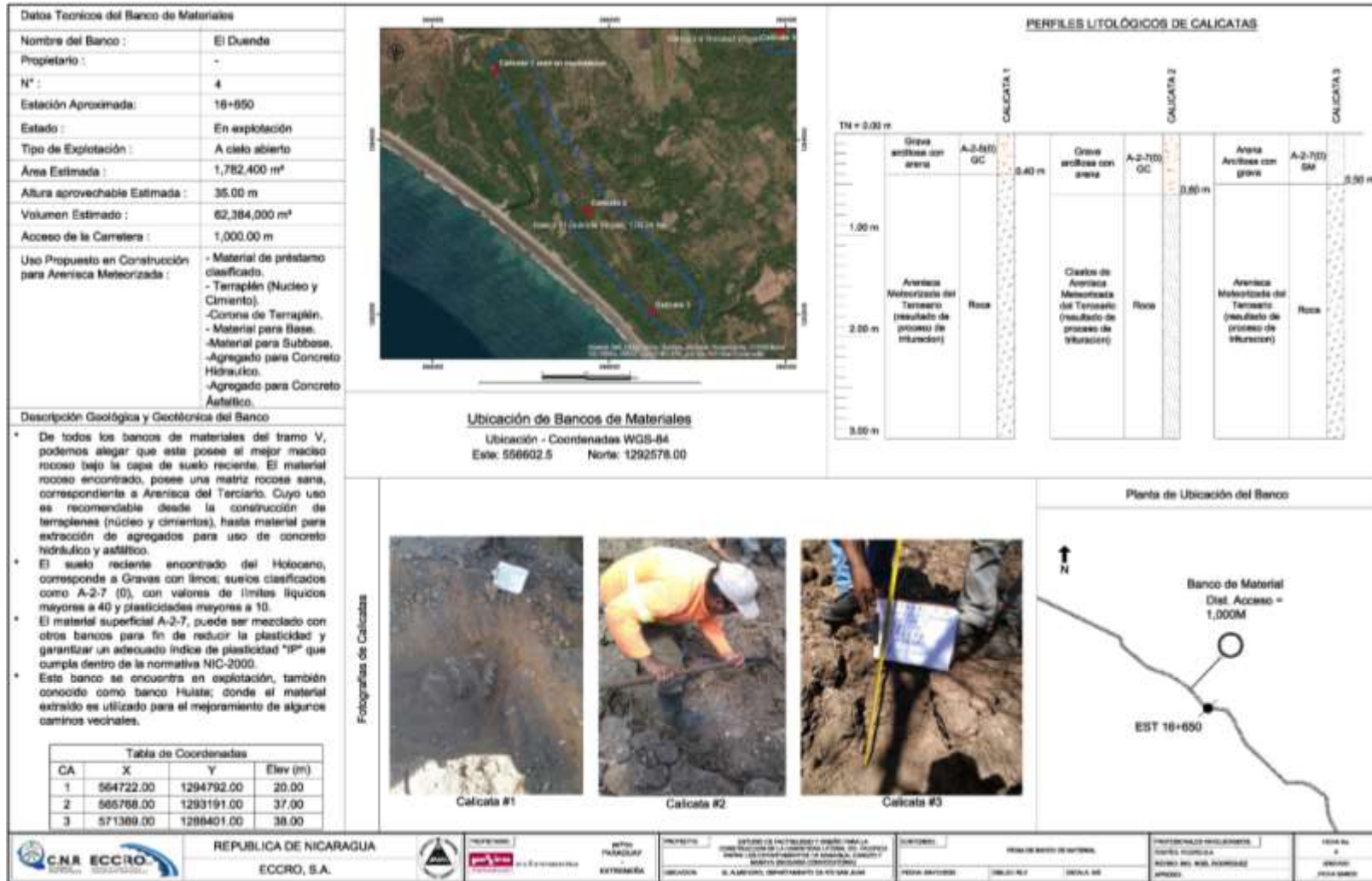


Ilustración 14 Bosquejo de Bancos de Bancos de Materiales El Duende

Estudio de Impacto Ambiental y Social

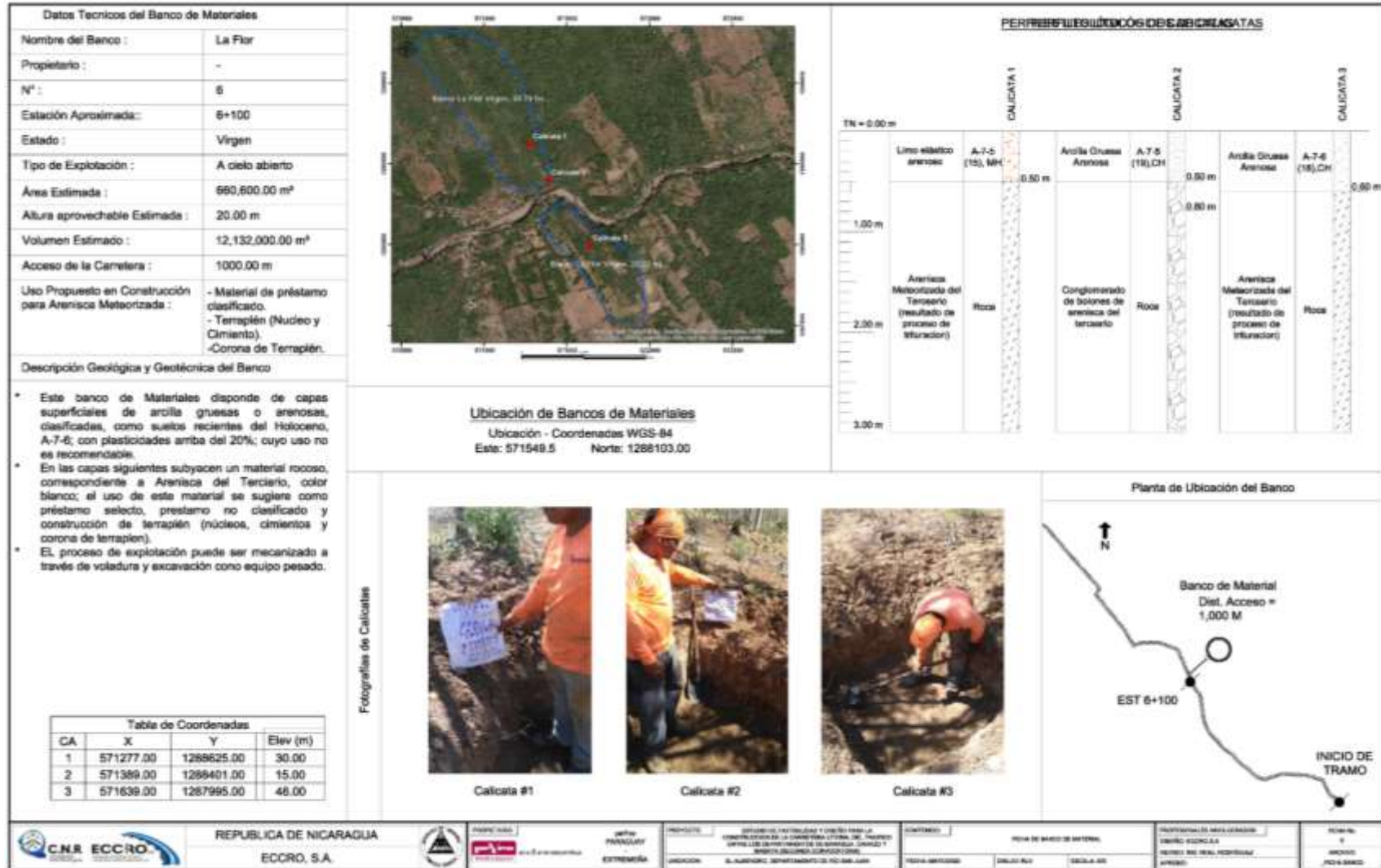


Ilustración 15 Bosquejo de Bancos de Bancos de Materiales La Flor

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Resultados de Laboratorio y Definición de Usos de Bancos de Materiales

Tabla 15 Resultados de Laboratorio y Definición de Usos de Bancos de Materiales

Tabla Resumen de Resultados de Ensayos de Bancos de Materiales Para Construcción de la Vía													Verificación de Usos de Bancos Propuestos para Litoral del Pacífico Tramo V								
N°	Nombre del banco	Material	Proctor		Peso Volumétrico Seco PVSS, kg/m ³	Factor de abundamiento (FA)	CBR (%)			Intemperismo Acelerado (% de Pérdida)	% de Desgaste	Absorción (%)	Prestamo No Clasificado	Prestamo Selecto	Terraplen (Núcleo y Cimientos)	Corona de Terraplen	Subbase (B)	Base	Concreto Hidráulico	Concreto Asfáltico	
			Densidad Máxima (kg/m ³)	Humedad Óptima (%)			90%	95%	100%												
1	Los Navarrete	A-7-5	1474.00	14.80	999.07	1.48	2.92%	5.71%	6.93%	-	-	-	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
		Roca	-	-	-	-	13.34%	57.42%	80.93%	Pendiente	45.00%	11.28%	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
2	Cocaleca	Roca Triturada A-2-4(0)	1328.00	22.90	928.59	1.43	4.19%	16.81%	36.02%	**	98.00%	7.00%	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
3	Santa Emilia	Roca Triturada A-2-4(0)	1537.00	19.30	1180.00	1.30	6.25	7.37	18.46	Pendiente	49.00%	11.28%	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
4	El Duende	A-2-7(0)	1425	24.6	1138.11	1.25	19.54%	25.75%	31.96%	-	-	-	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
		Roca	-	-	-	-	-	-	-	1.45	36.00%	6.00%	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
5	La trinidad	A-2-7(0)	1650.00	23.90	1134.00	1.46	4.34%	6.30%	12.48%	-	-	-	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
		Roca	-	-	-	-	-	-	-	1.62	39.00%	10.00%	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
6	La Flor	A-7-6(0)	1294.5	17.15	948.9	1.36	-	-	-	-	-	-	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
		Roca	-	-	-	-	27%	35%	46%	**	66.02%	9.00%	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple

11. 11 Identificación de posibles afectaciones a la propiedad privada

Categoría de las Afectaciones al Derecho de Vía:

Categoría A: Se consideran dentro de esta categoría a aquellas viviendas que de manera parcial o total son afectadas por el desarrollo de las obras de construcción, y que imposibilita a los propietarios continuar habitando en la misma, por lo que requiere que se haga efectiva la Política de Reasentamiento.

Categoría B: Se consideran dentro de esta categoría a aquellas viviendas que de manera parcial o total serán afectadas por las obras de construcción, pero que permite a los propietarios continuar habitando en la misma, por lo que no se precisa que se haga efectiva la Política de Reasentamiento.

En el Tramo V de la carretera se encuentran 30 viviendas (con 39 familias) de éstas 10 se ajustan en la categoría B de las afectaciones y 20 de ellas requieren de hacer efectiva la Política de Reasentamiento:

No.	Estación	Banda	Propietario	Porcentaje de Afectación	Categoría
1	2+820	BI	Celia Maria Castro Baltodano	100%	B
2	3+040	BI	Sorayda del Socorro Karter Molina	36%	A
3	3+060	BI	Iván Zúniga	59.5%	A
4	3+400	BI	José Antonio Zepeda López Representante Legal ANDEN	64%	B
5	3+535	BI	Francisco José Briones Pineda	80%	B
6	3+655	BI	Melissa Alejandra Bradley	70%	B
7	3+895	BI	Jorge Ernesto del Carmen Serrano	100%	A
8	4+100	BI	Roger Karcell	100%	B
9	28+205	BI	Adela Antonia Gutiérrez	34%	A
10	28+435	BI	Silgen Elisa Meléndez Mercado	65%	A
11	28+445	BI	Maria del Carmen Bermúdez Mojica	100%	A
12	28+540	BI	Josefa Raquel Ruiz Espinoza	8%	A
13	28+715	BI	Verónica Elizabeth Torres Miranda	100%	A
14	28+730	BI	Luisa Danelia Garcia García	100%	A
15	28+785	BI	Mercedes Yanet Varela Hernández	37%	A
16	28+794.36	BI	Meylin Carolina Sánchez Diaz	100%	A
17	28+801.54	BI	Luis Alberto Romero Sequeira	100%	A
18	28+810.10	BI	Sara del Rosario Zúñiga González	88%	A
19	28+842.63	BI	Merlin Ma. González Chávez	70%	B
20	28+936.03	BI	Iluminada Zaida Montalván	36%	B
21	28+965.49	BI	Ivania del Socorro Ramírez Cordonero	46%	A

Estudio de Impacto Ambiental y Social

22	28+982.28	BI	Jeaneth de los Ángeles Ramírez Cordonero	93%	A
23	28+988.36	BI	Bernardo Martín Córdoba Gutiérrez	62%	A
24	29+002.22	BI	Dignora Isabel Cerda Vanegas	100%	A
25	29+042.47	BI	Noel Humberto Zavala Gutiérrez	33%	A
26	29+053.03	BI	Teresa de Jesús Gutiérrez Hernández	54%	B
27	29+063.80	BI	Nohelia del Carmen Zavala Mojica	27%	B
28	29+074.29	BI	Gloria Ma. Alemán Parrales	81.00%	B
29	29+266.24	BI	Danubia del Carmen Cruz	22%	A
30	29+445.41	BI	Rodolfo de los Ángeles Cruz Velásquez	6%	A

Todos los de categoría B en la afectación tienen espacio en su mismo terreno para construir. Anexo el plano de cada vivienda afectada.

XII. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL

12.1 Factores Abióticos

La Descripción de cada uno de los siguientes factores ha generado información primaria de la zona incluyendo mapas temáticos con su debida interpretación:

i. Geología⁴

Geología Regional Del Sitio De Estudio

Nicaragua ha sido dividida en 5 Terrenos geológico (Hodgson G., 1976); los cuales fueron divididos según los eventos naturales ocurridos en la era Paleozoica a nivel nacional. Estos terrenos son:

Terreno de los Llanos de la Costa Pacifico

El área de estudio se localiza dentro del Terreno de las Planicies de la Costa del Pacífico; esta incluye la Cuenca Sandino y está representada por 6 formaciones de rocas sedimentarias de edad desde el cretáceo hasta el terciario superior que fueron interrumpidas por deposición de materiales volcánicos e intrusiones ígneas. Estas formaciones son: (Rivas, Brito, Tamarindo, Masachapa, El Fraile, El Salto, miembro Sapoá).

Terreno de las planicies de La Costa del Pacifico

El terreno de Costa del Pacífico se caracteriza por una franja relativamente estrecha aproximadamente entre 10 a 35 km de ancho, la que tiende a limitarse a lo largo de la costa del Pacífico y se extiende al NO-SE desde el volcán Cocigüina al N, hasta el istmo de Rivas al S. Los sedimentos de la Costa del Pacífico fueron estudiados por Hayes 1899, Vaughan 1918, Wegemann 1931

Terreno de la Depresión o Graben de Nicaragua

Abarca todos los materiales que fueron depositados en el Graben de Nicaragua y en el Graben de Managua. Esta engloba la litología de los depósitos del Grupo Coyol NW central, de la formación Tamarindo, el grupo La Sierra Superior (grupo las Nubes), intermedia-inferior basamento sobre el cual descansa la ciudad de Managua, cordillera Diriamba, Carazo, área de Malpasillo-Paz Centro, grupo Managua en los que tenemos los depósitos Cuaternario en los que se incluye la Formación La Sierra y el Grupo Tamarindo (Tomado Léxico Estratífico de Nicaragua 2000) (Ver Figura: 2 Mapa de Provincia Geológica del tramo V)

Terreno del Área Central de Nicaragua

Esta dentro de la provincia Meridional de América Central, a su vez gran parte está dentro del bloque Chortis y una pequeña porción dentro del bloque chorotega.

⁴ Extraído del Estudio de Geología del Tramo V

Existen grandes volúmenes volcánicas que cubren la extensión de esta provincia, el levantamiento geológico regional revela que es factible subdividir las rocas volcánica por lo menos cuatro secuencias de rocas ígneas, las cuales difieren en la composición mineralógica, la morfología y edad, Hayes C.W.1899, Burri and Sonder 1936, Zoppis Bracci and Dengo 1960, Bengochea R.1963. McBirney Williams et al, 1965 fueron los primeros geólogos en tratar sobre las rocas volcánicas Terciario, pero McBirney y William fueron los primeros en hacer un estudio pormenorizado del volcanismo Terciario en Nicaragua. (Tomado Léxico Estratifico de Nicaragua 2000)

Provincia de los llanos de la Costa Atlántica.

Abarca a la cuenca de la Mosquitia, la Cuenca Costera y el Banco de Nicaragua y fueron estudiados por Karin et al 1966, Arden 1969-70, Mills and Hugh 1974, Weyl 1980, Compañía Petrolera 1940-1978.

Se caracteriza por relieve ondulado representado por lomas en forma de domo aislado de baja elevación de aproximadamente 4m.

Litológicamente está constituida por depósitos aluvionales de grandes espesores y cubriendo gran parte de la provincia, impidiendo el afloramiento de las rocas sedimentarias que fueron depositadas en las cuencas y Banco de Nicaragua. (Tomado Léxico Estratifico de Nicaragua 2000).

El área de estudio está formada por rocas volcánicas de edad Terciaria de composición basáltica, andesítica, dacítica e ignimbrita y parte de la Formación Matagalpa de edad Eoceno- Mioceno representada por: tobas riolíticas-dacíticas, lavas andesíticas-basálticas, ignimbrita y areniscas. Las estructuras de fallas y fracturas, alrededor de la zona se caracterizan por presentar una dirección NE-SO y NO-SE principalmente y relictos de calderas volcánicas. (Tomado Léxico Estratifico de Nicaragua 1998).

Geología Local

La cuenca Sandino se localiza en la zona de “Ante Arco” del Pacífico de Nicaragua paralelo a la Fosa Mesoamericana. Esta cuenca cubre el área de la plataforma del Pacífico y se extiende costa-adentro hasta la Depresión Nicaragüense, donde se ubica el arco volcánico cuaternario. La cuenca Sandino con un área aproximada de 30, 000 Km² de los cuales 5, 000 Km se ubican en la zona de Costa dentro. Esta cuenca de sedimentación se ubica en la provincia Geológica de la Costa del Pacifico.

El relleno sedimentario de la cuenca consiste de una secuencia con un espesor mayor a los 10 kilómetros de materiales progradantes, que van de depósitos pelágicos y turbidíticos depositados durante el Cretácico Superior-Paleógeno hasta sedimentos someros depositados durante el Neógeno.

El sitio de estudio se localiza dentro de la formación Brito, la cual está compuesta por una sucesión de sedimentos volcanoclástico y carbonatos detríticos, del Paleoceno superior y el Oligoceno inferior. Comprende rocas tipo calizas, margas, lutitas, brechas, conglomerados y areniscas esferoidales. Kuang J. 1971. (Ver ilustración Mapa 4 Geológico del tramo)



Mapa 5 Mapa Geológico del Tramo V

Estratigrafía Del Sitio

La geología del sitio está caracterizada por rocas sedimentarias de la Formación Brito de edad entre el Paleoceno superior y el Oligoceno inferior. Este cubre la porción NW-SE de la cuenca Sandino y está constituido por una sucesión de sedimentos volcanoclástico y carbonatos detríticos tales como lutitas, areniscas, conglomerados, calizas y margas; de las cuales solo la roca arenisca, lutitas y sedimento reciente se identificó en el sitio.

La estratigrafía del área de estudio está representada tanto por depósito más reciente como más antiguos. Los estratos identificados en el sitio de estudio corresponden a Cuaternario Aluvial (Qal) sobre yaciendo a la formación Brito (Tpb), constituida por roca arenisca y arenisca con intercalación de lutitas.

ii. Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el área de estudio se caracteriza por presentar una topografía irregular con forma de colinas, con cotas entre 9 y 21 msnm, a una distancia menor de 200 m del Mar Pacífico de Nicaragua, con una pendiente aproximada de 5% hacia el Oeste. (Tomado Léxico Estratífico de Nicaragua 2000)

Estudio de Impacto Ambiental y Social

La franja litoral del Pacífico es una estrecha llanura que pone en contacto el cordón volcánico del Pacífico con el mar. Tiene costas bajas hacia el noroeste y grandes acantilados hacia el suroeste. A partir de Puerto Sandino, la costa forma un amplio arco hasta la bahía de El Astillero. En este sector se reducen los esteros, que son reemplazados por amplias playas arenosas (Managua y Carazo), que ofrecen magníficos balnearios.



Mapa 6 Topográfico Subtramo V Huehuete -Masachapa

iii. Suelos

Taxonomía del Suelo

Los tipos de suelo que más predominan en el subtramo son Alfisol presente en las comarcas de La Boquita, El Ayapal y Casares. En segundo plano están los suelos Molisoles presente en Masachapa, San Pedro y Zona Alegre. Mientras que los tipos de suelos Inceptisol y Vertisol. se encuentran disgregados. Ver mapa de taxonomía de suelo del subtramo V.

La siguiente descripción fue tomada de Caracterización geográfica del territorio Nacional (INETER, 2006)

Alfisol Son suelos minerales maduros, bien desarrollados. Con un horizonte superficial de color claro o de color oscuro y un subsuelo de acumulación de arcilla aluvial (horizonte cámbico); de muy profundos a pocos profundos (60 a 120 cm). En relieve de plano a muy escarpado, con una fertilidad de baja a media; desarrollados a partir de rocas ácidas, básicas, metamórficas, materiales indiferenciados y estratos sedimentarios de lutitas.

Están distribuidos en bloques o unidades de suelos en todo el territorio nacional, destacándose en la Región del Pacífico. Por sus características son de los mejores suelos para las actividades agropecuarias.

Entisol Son suelos minerales de formación reciente que tienen poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes genéticos, la mayoría no poseen el horizonte superficial con algún nivel de desarrollo, pero cuando se encuentra tiene colores claros u oscuros, la profundidad varía de profundos a muy superficiales, relieve de plano a muy escarpado, la fertilidad del suelo es alta a baja, en algunos suelos las inundaciones son frecuentes y prolongadas durante la estación lluviosa. Predominan en el departamento de Chinandega hasta el Departamento de Rivas en el litoral Pacífico.

Inceptisol Son suelos minerales de desarrollo incipiente, poco profundos a muy profundos; el horizonte superficial es de colores claros o de colores oscuros y el subsuelo tiene un horizonte alterado (horizonte cámbico) de textura franco arenosa muy fina a arcillosa, con estructura de suelo o ausencia de estructura de roca por lo menos en la mitad del volumen; con inundaciones ocasionales y prolongadas en algunas áreas.

Predominan en las Regiones del Pacífico y Norte Central del País. Donde el contenido de aluminio fluctúa de alto a medio. Se presentan en relieve de plano a muy escarpado, la fertilidad se presenta de muy baja a alta. Son desarrollados de sedimentos aluviales, fluviales, coluviales, de cenizas volcánicas, de rocas básicas y ácidas.

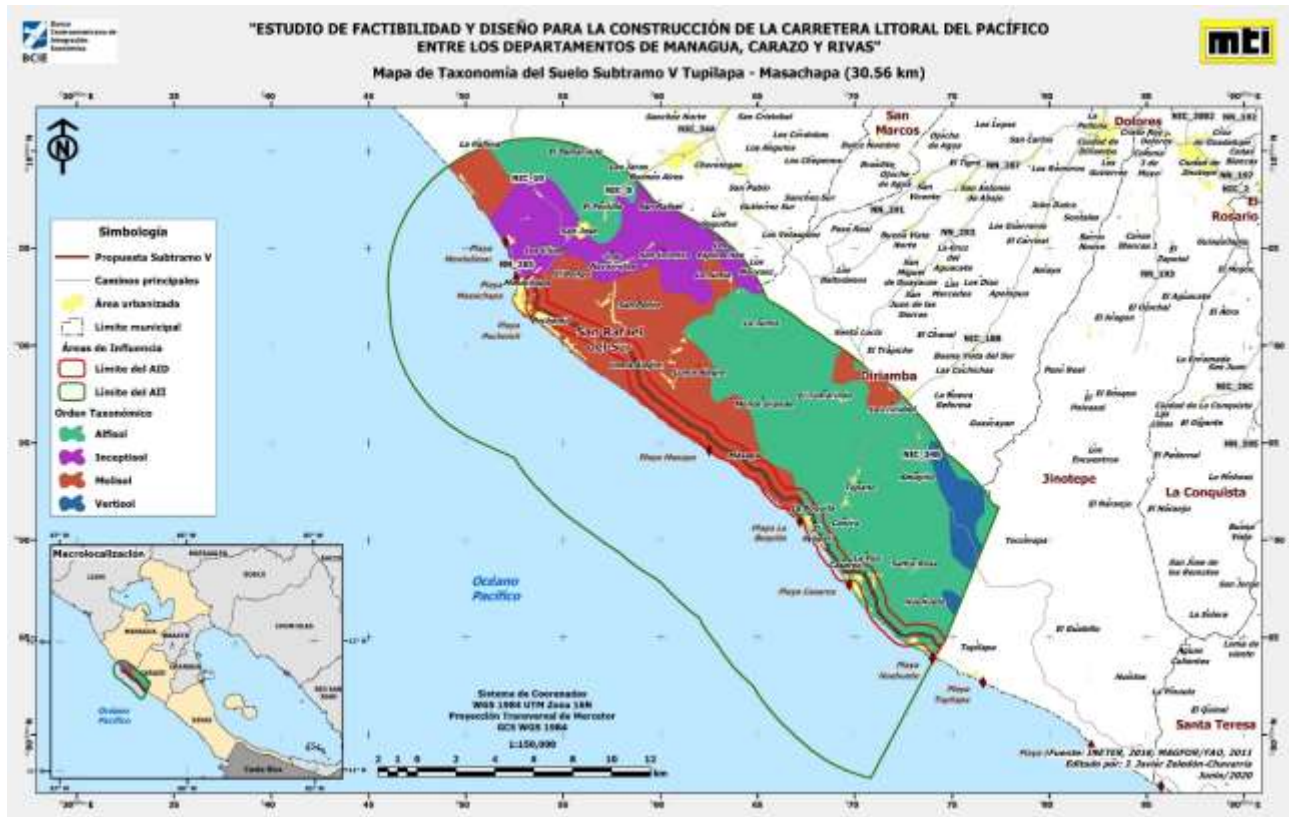
Molisol Son suelos minerales con estado de desarrollo: incipiente, joven o maduro. Con un horizonte superficial de color oscuro, rico en humus, bien estructurado, suave en seco y un subsuelo de acumulación de arcilla aluvial (un horizonte cámbico cargado de arcilla u horizonte que por cambios de pH cambia de coloración); de poco profundos a muy profundos, fertilidad de baja a alta; desarrollados de depósitos aluviales y lacustres sedimentados de origen volcánico, rocas básicas, ácidas, metamórficas, sedimentarias y piroplásticas.

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Predominan en la Región del Pacífico en los Departamentos de León y Chinandega y pequeños bloques en el Departamento de Madriz. Por sus características son de los mejores suelos para las actividades agropecuarias.

Vertisol: Son suelos minerales de desarrollo reciente, con horizonte superficial de poco espesor, muy arcillosos, que durante la estación seca se contraen y presentan grietas anchas y profundas y durante la estación lluviosa se expanden, tienen formación de micro relieve en la superficie, son de muy profundos a moderadamente profundos (que no tienen contacto rocoso a menos de 50 cm de profundidad), la fertilidad del suelo es de alta a baja, formados de sedimentos lacustres o lagunares, de tobas, basaltos y otras rocas ricas en bases y fácilmente meteorizables, en pendientes de 0–8%, también se encuentran en pendientes de hasta 15%.

Estos suelos Predominan en la Región de León y Chinandega, en áreas bajas con pendientes suaves, generalmente inclinadas.



Mapa 7 Taxonomía del Suelo Subtramo V Huehuete -Masachapa

Uso actual del Suelo

Resultados del Cálculo del Área de Influencia Directa e Indirecta Socioambiental.

Tabla 16 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agua/Nube	78.03	0.78	3
2	Arena / Suelo sin cobertura	0.00		0
3	Cobertura boscosa	1,751.08	17.51	61
4	Uso agropecuario	1,063.87	10.64	37
Sumatoria		2,892.98	28.93	100

Tabla 17 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agua/Nube	150.81	1.51	1
2	Arena / Suelo sin cobertura	0.00	0.00	0
3	Cobertura boscosa	16,200.11	162.00	67
4	Uso agropecuario	7,660.59	76.61	32
Sumatoria		24,011.52	240.12	100

En la Proyecciones realizadas por el informe de Producción para el tramo V el uso actual de suelo, predomina el uso agropecuario, tal como se observan en los datos de las tablas (10 y 11) y gráficos 1 y 2 distribuyéndose en uso agrícola y pecuario. Al uso agrícola le corresponde 4,110mz, en las que se distribuyen cultivos manzanas de caña. El ajonjolí, el área proyectada para este rubro es de 298.94 mz.

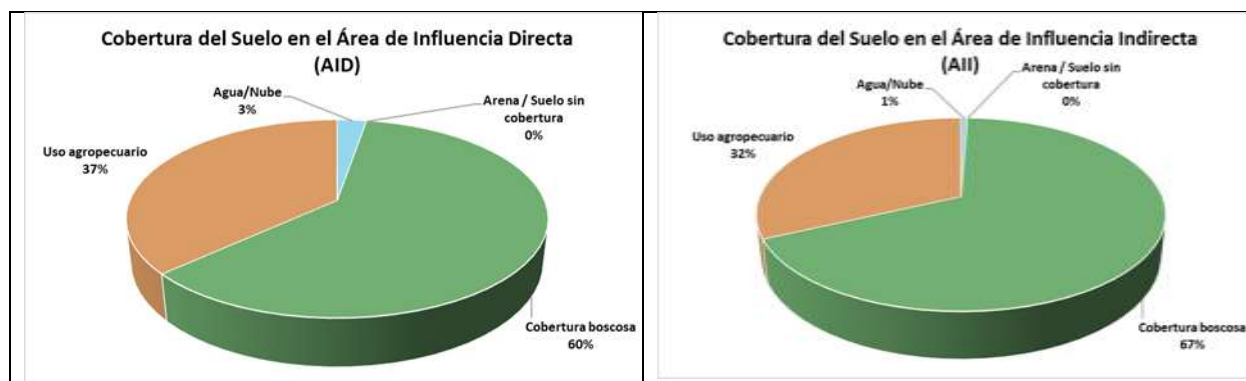


Gráfico 1 Cobertura del Suelo en AID

Gráfico 2 Cobertura del Suelo en AII

Mapa 8 Mapa de Cobertura del Suelo Subtramo V Huehuetate-Masachapa



Uso Potencial de Suelo

Con respecto al uso potencial del Suelo en el área de Influencia Directa está corresponde a 1,634 ha forestal y 1,226.47 ha pecuario. Mientras que en el área de Influencia Indirecta el 8,934.72 ha pertenece a suelos agrícolas, 14,307 ha pecuarios y 6.39 ha forestal. (Magfor, Ineter 2015)



Gráfico 3 Uso Potencial del Suelo en AID



Gráfico 4 Uso potencial de Suelo en AII

Mapa 9 Uso Potencial del Suelo en el Subtramo V



iv. Hidrología

Para la delimitación de la cuenca se realizó por el método PAEFTETTER, nivel 8. En este nivel encontramos para toda la cuenca hidrográfica el Pacífico, encontrándose dentro de ella 77 unidades hidrográficas. Las áreas de las unidades hidrográficas en este Nivel 8, se encuentran en promedio los 39 km², donde la unidad geográfica más grande es de 1,003 km² y la de menor es de 3.63 km².

En este tramo existen ocho cuencas que superan las 500 Has. Estas cuencas se caracterizan por ser exorréicas, que contemplan los siguientes afluentes que interceptan el tramo:

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Estero_Coyol, | 9.77 Km ² |
| 2. Masapa-Estero Las Cañas | 64.99 Km ² |
| 3. Quebrado Macho | |
| 4. El Tular | 5.33 Km ² |
| 5. Tecolapa2 | 84.88 Km ² |
| 6. Tepano | 104.77 Km ² |
| 7. Las Ventanas | 122.93 Km ² |
| 8. Estero La Pintada | 9.27 Km ² |
| | 319.96 Km ² |

Estos ríos se caracterizan por ser de corto recorrido, con caudal permanente en los últimos 10 a 15 km, presentan patrones de drenaje de tipo paralelo los que bajan en cañadas profundas y se desarrollan con dirección de Noreste a Suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico.

v. Hidrogeología

De acuerdo a estudios hidrogeológicos realizados en la zona (Ineter,2010) Se encuentra dentro de un Acuífero discontinuo, poco profundo, producto de la meteorización y fisuración o fracturación de la zona subsuperficial de las formaciones volcánicas -sedimentarias (Formación Rivas, Brito, Masachapa, El Fraile y grupo Tamarindo.) cubierto parcialmente por depósitos aluviales cuaternarios lo largo del curso de Ríos o de la Costa Pacifico y por restos del grupo Las Sierras (b).

Mapa 10 Cuencas Hidrográficas Subtramo V



vi. Clima

En general el clima para este tramo según la clasificación koppens clima caliente y Subhúmedo con lluvia de verano (AW) se caracteriza por presentar una estación seca (noviembre -abril) y otra lluviosa (mayo-octubre). La temperatura media anual registra valores de 30C⁰ en la parte central del pacífico.

Basados en los datos climáticos registrados⁵:

En el gráfico 5 de precipitaciones, muestran las precipitaciones mensuales por encima de 150 milímetros con humedad relativa de mayo a noviembre. Los meses con mayor aumento de precipitación y disminución en la temperatura durante los meses de agosto -septiembre (27 C°). En el gráfico 6 cantidad de precipitación se acrecienta en el mes de mayo y disminuye en el mes de noviembre. Con variaciones de 5-10mm a 10-20mm y 20-50mm.



Gráfico 5 Temperatura medias y precipitaciones

Gráfico 6 Cantidad de Precipitación

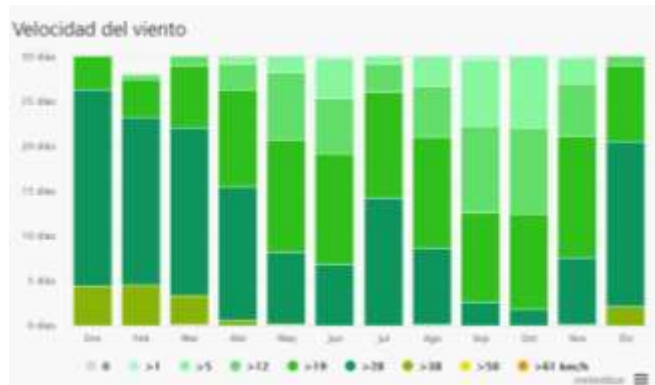


Gráfico 7. Velocidad de los vientos

En el gráfico 7, se observa cómo se crea vientos fuertes y regulares de diciembre a abril y vientos tranquilos de junio a octubre. De rachas mayores a 19 km/h y 5km/h. con dirección de noreste.

⁵ Datos históricos recopilados en <https://www.meteoblue.com/> Desde 2007, meteoblue ha archivado datos del modelo meteorológico

vii. Análisis de Riesgo

De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático(2018), los escenarios climáticos pesimista y optimista para las tres variables precipitación y temperatura en las vertientes del Pacífico y Atlántico de Nicaragua, se observó que la precipitación media anual disminuiría desde – 8.4% hasta – 36.6% en la vertiente del Pacífico, y de - 8.2% a – 35.7% en la del Atlántico; mientras que la temperatura media anual aumentaría en el Pacífico de 0.9° a 3.7°C y de 0.8° a 3.30C para el año 2100 respectivamente.

Las proyecciones del clima futuro en Nicaragua, son los siguientes:

- La temperatura del aire se incrementaría de manera sustancial y para finales de siglo, los aumentos serían superiores a los 3,0°C. El cambio apareció más intenso en las temperaturas extremas para las cuales se podrían producir incrementos mayores de los 4,0°C.
- La reducción drástica del número de días con lluvia es un resultado común en todas las proyecciones, aun en los casos donde las precipitaciones aumentaron. Sin embargo, se pudo comprobar que el número de días con lluvias superiores a 10 mm mostraron un patrón consistente con los obtenidos para las precipitaciones.

Se identificaron los siguientes riesgos:

◆ **Riesgo Sísmico**

El área de estudio su ubica en la zona de contacto de las placas Coco y Caribe. Esta condición genera sismos que representan una amenaza constante. Por otra parte, la cadena volcánica del Pacífico nicaragüense es una zona que concentra sismos superficiales, coincidente con el eje de la cadena volcánica que es una zona de fallas regionales que limitan el Graben de Nicaragua por su borde suroccidental.

Es válido mencionar que en el mapa de amenaza sísmica regional producido por INETER (2001), se muestra a esta región ubicada en la zona de amenaza sísmica Muy Alta y Media, y con menor frecuencia de epicentros en relación con el sector de la cadena volcánica emplazada en Managua. Toda esta región del sur de Nicaragua podría ser afectada por una fuente sismogénica relacionada a la península de Nicoya, en territorio costarricense.

Las fuentes sismogénicas que afectan a esta región están relacionadas principalmente a la actividad magmática y las escasas fallas locales definidas, cuya actividad es inducida por la actividad convergente de las placas de Cocos y del Caribe en la zona de subducción ubicada en forma paralela y alejada de la costa del Pacífico. Como se observa en el siguiente mapa el proyecto está emplazado sobre una **zona de Vulnerabilidad y amenaza ante terremoto Muy Alta.**

◆ **Riesgo Volcánico**

La evaluación de la amenaza volcánica del tramo de carretera está fundamentada en el conocimiento que se dispone en la actualidad, de los diferentes parámetros que sirven para clasificar a los volcanes, así como el tipo de erupción predominante, características de la estructura volcánica, el tipo de roca y

características químicas del magma, y otros elementos que sirven para establecer diferentes escenarios en función de los productos emitidos y la frecuencia temporal de los mismos.

De acuerdo al Mapa de Amenaza Volcánica y a las observaciones de campo, el sitio del proyecto evaluado la ocurrencia de estos fenómenos constituye una amenaza presente. Se estima que la probabilidad de **ocurrencia es Peligro bajo**.

◆ **Riesgo por Tsunami**

La proximidad a la zona de subducción de las costas de Nicaragua (150 Km promedio) donde se produce la continua actividad de las Placas tectónicas Coco y Caribe, hacen que toda la zona costera del pacifico esté expuesta a la presencia de tsunami; sin embargo, estudios recientes muestran que el litoral del caribe no está exento de este peligro principalmente, si se toma en cuenta las poblaciones que habitan sus islas y cayos.

Los departamentos con mayor riesgo están en el pacifico y son los siguientes: León, Chinandega, Managua, Carazo y Rivas. De hecho, el último tsunami que afectó al país (septiembre de 1992), afectó con diferentes grados de magnitud comunidades de estos departamentos. Por lo tanto, el área de influencia directa del proyecto presenta según los registros de INETER una alta vulnerabilidad ante este tipo de fenómenos naturales.

◆ **Riego por Huracanes**

El fenómeno de huracán es una amenaza histórica que se ha potenciado producto del desequilibrio ambiental generado por el cambio climático; en el municipio estos riesgos han sido más frecuentes en los últimos meses de la época de invierno (septiembre- octubre); territorialmente la zona más propensa a afectaciones son las costeras donde viven muchas familias que son las más expuestas a los efectos de fenómenos naturales.

El área de influencia directa del proyecto se encuentra también afectada por el sistema de bajas presiones que originan lluvias torrenciales en todo el Pacífico y Región Central y Norte de Nicaragua, por lo que se debe de evaluar su incidencia al momento del diseño de planes de contingencia y obras de drenaje.

De acuerdo al registro histórico en el sitio evaluado la ocurrencia de afectaciones por huracanes constituye una de las amenazas presentes en el sitio.

En el país la ocurrencia de ETA e IOTA que fue el decimotercer huracán de la temporada ciclónica 2020, en la cual se rompió los récords de Tormentas Tropicales con nombres registradas en la historia. Eta e Iota (iota) son dos nombres del alfabeto griego que no se habían utilizado para la formación de ciclones tropicales, los cuales alcanzaron Categoría Mayor, impactando severamente toda la geografía nacional, principalmente la Región Autónoma del Caribe Norte nicaragüense y **Pacífico Sur**, con una trayectoria similar, afectando doblemente las comunidades en sus trayectorias.

El pacífico Sur se ha mantenido en la escala de vulnerabilidad baja, sin embargo, en el periodo de huracanes 2020 se presentaron mayores precipitaciones que en otros años dejándolo en vulnerabilidad media.

◆ **Riesgo de Inundaciones**

El área del proyecto se encuentra en la Costa del Pacífico Nicaragüense, se trata de una región con elevaciones bajas y poca pendiente, en la parte media – final de los principales cursos de agua que drenan al país en dirección suroeste. Además de estas condiciones morfológicas debemos agregar una pluviosidad media anual próxima a los 1,300 mm de lluvia.

A lo largo del área de estudio se identificaron zonas de inundaciones, siendo estas las áreas que podrían estar siendo afectadas.

◆ **Riesgo por Deslizamiento**

En noviembre del 2001 El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), en sus estudios Amenazas Naturales de Nicaragua publicado un listado de todos los municipios del país el tipo de amenaza y el nivel de la misma al igual que los sitios más susceptibles por deslizamientos en Nicaragua.

En relación a los riesgos por deslizamiento el tramo atraviesa zonas de amenazas media, es debido a las pendientes en distancia horizontales relativamente corta y el grado avanzados de alteración de la roca que constituyen estas estructuras, en donde el rango va de 0 al 10 donde 10 significa la máxima amenaza sísmica y esta se cataloga de la siguiente manera.

Como se presenta en el siguiente mapa en la zona del proyecto la vulnerabilidad ante deslizamiento es muy baja.

12.2 Factores Bióticos

Para este componente se elaboró una línea base que estará orientada a describir, analizar y evaluar los componentes biológicos, correspondientes al Área de influencia del tramo de carretera”, lo que permitió identificar aquellos aspectos ambientales que resulten relevantes en el proceso de construcción.

i. Flora

La Flora de este tramo se ubica en la región ecológica I, determinándose como la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y de su composición florística.

La Región Ecológica I comprende diferentes categorías de vegetación (formaciones forestales caducifolias, subcaducifolias y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales cuya presencia en cada localidad responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas ((Salas, 2002).

La diversidad, composición y estructura de la vegetación, pertenece a un paisaje fragmentado de bosque seco, estas áreas son dedicadas a la explotación turística y agropecuaria, principalmente la producción pecuaria. Las 94 especies inventariadas son propias de ecosistemas abiertos, del bosque latifoliado tanto de trópico seco como del tropical húmedo. Este tipo de bosque tiene un gran valor ecológico y ambiental, ya que las mayorías de las especies producen frutos y con ello albergan distintos animales, mamíferos, roedores, aves, etc.

Resultaron afectados 16,283 árboles en el subtramo V, correspondiente de forma disgregada por municipio y departamento; 4,398 árboles para el municipio de Jinotepe y 9,117 para el municipio Santa Teresa ambos del departamento Carazo, Para el municipio San Rafael del Sur 2,078 árboles perteneciente al departamento Managua.

Se aprecia que la vegetación presente en el área delimitada por la topografía para ser afectada con el proyecto, posee especies que pueden ser utilizadas en cercas vivas por su fácil capacidad de rebrotes y especies que tienen otros usos, son resultado de regeneración natural y cuidado de árboles por interés propio de los dueños de las tierras colindante al derecho de vía.

Los usos de las especies inventariadas son diversos; van desde la madera, usos medicinales, sombra, producción de leña y semilla, hasta la utilización ornamental para el embellecimiento y la estética de las fincas, y como cercas vivas.

Entre las especies que son utilizadas como cercas vivas entre ellas el Madero negro (**Gliricidia sepium**), Jiñocuabo (**Bursera simaruba**), Falso roble (**Tabebuia rosea**), Jícara (**Crescentia alata**), Jocote dulce (**Spondias purpurea**), Jobo (**Spondias sp**) y Tigüilote (**Cordia dentata**); estas especies representan el 7.44% del total de las especies encontradas en el derecho de vía, siendo 2,277 árboles.

En el área de influencia del proyecto se encuentran pequeños remanentes de bosques que protegen las fuentes de agua dulce (quebradas), en estos sitios el bosque es de galería y perennifolio, propio de trópico húmedo, tal como el Acetuno (**Simarouba glauca**), Achiote, Aguacate frutal, Almendra, Anona, Aromo, Bálsamo, Brasil (**Caesalpinia velutina**), Caoba del pacífico (**Swietenia Humilis**), Carao (**Acacia grandis**), Carbón (**Acacia pennatula**), Cedro real (**Cedrela odorata**), Ceiba (**Ceiba pentandra**), Chaperno (**Albizia adinicephala (Doon. Sm)**), Chilamate (**Ficus retusa**), Chilca (**Thevetia peruviana**), Chiquirín (**Myrospermum frutescens**), Chocoyito (**Diospyros nicaraguensis**), Cocobolo (**Dalbergia retusa**), Cortez (**Tabebuia Chrizantra**), Cornizuelo (**Acacia cornígera**), Escobillo (**Malvastrum coromandelianum**) Espino Blanco (**Crataegus monogyna**), Espino de playa (**Pithecellobium dulce**), Eucalipto (**Eucalyptus globulus**), Frijolillo (**Lasianthaea fruticosa**), Gallito (**Sesbania grandiflora**), Gavilán (**Albizia guachapele(Kunth) Dugand**), Granadillo (**Dalbergia sp**), Guaba (**Inga SP**), Guacamaya (**Senna alata**), Guachipilín (**Diphysa robinoides**), Guanacaste negro (**Enterolobium cyclocarpum**), Guapinol (**Hymenaea courbaril**), Guarumo (**Cecropia autosifolia**), Guácimo de ternero (**Guazuma ulmifolia**), Guasimo de molenillo (**Lucea candida**), Guayaba (**Psidium friedrichsthalianum**), Guayabillo (**Terminalia oblonga**), Giliguiste (**Karwinskia calderonii standley**), Huesillo (**Senna holwayana**), Kigui (**Actinidia deliciosa**), Yayo (**Nymphaea**), Lagarto (**Zanthoxylum kellermanii**), Laurel (**Cordia alliodora**), Leucaena (**Leucaena Leucosephala**), Limón (**Citrus limón**), Madroño (**Calycophyllum candidissimum**), Malinche (**Delonix regia**), Mamón (**Melicoccus bijugatus**), Mangle (**Rhizophora mangle**), Mango (**Mangifera indica**), Manteco (**Parkinsonia praecox**), Marango (**Moringa oleífera**), Marañón (**Anacardium occidentale**), Matasano (**Casimiroa edulis**), Melero (**Thouinidium decandrum**), Mora (**Morus**), Muñeco (**Cordia**

collococa), Nancite (*Byrsonima crassifolia*), Naranja (*Sitrus sinensis*), Naranjillo (*Citronella mucronata*), Nispero (*Eriobotrya japónica*), Palo de sal (*Shorea robusta*), Panamá (*Sterculia apetala*), Papalón (*Coccoloba bezensis*), Papaturre (*Coccoloba caracasana Meissn*), Pino negro (*Pinus uncinata*), Pochote (*Bombacopci quinata*), Poro poro (*Cochlospermum virifolium*), Quebracho (*Schinopsis haenkeana*), Ronrón (*Astronium graveolens*), Sacuanjoche (*Plumeria rubra acutifolia*), Sardinillo (*Tecoma stans*), Sotacaballo (*Pithecellobium longifolium*), Talalate (*Gyrocarpus americanus*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Vainillo (*Sesbania grandiflora*), Zorrillo (*Roupula complicata*).

En este inventario forestal de árboles en derecho de vía también fueron encontrados árboles de especies exóticas como el Acacia amarilla (*Caesalpinia pluviosa*), Nin (*Neem*), Leucaena (*Leucosephala*) y teca (*Tectona grandis*).

Todas las distintas especies de árboles en derecho de vía contribuyen al desarrollo económico y ambiental de las unidades de producción, para alcanzar el desarrollo sostenible, ambiente saludable y limpio, y colaborar con la adaptación a los efectos del cambio climático. También los árboles cumplen funciones ecológicas de protección del suelo, disminuyendo los efectos directos del sol sobre la tierra y evitan la pérdida de agua por evaporación, degradación geológica, etc. (Yung, 1989; Fassbender, 1993).

La cobertura arbórea representada por estos individuos también tiene un valor ecológico importante, ya que proporcionan refugio y alimentos para las aves, proporcionan nutrientes al suelo, secuestran carbono y producen oxígeno; además, funciona como un agregado de corredores con el propósito de facilitar el movimiento de animales que se desplazan entre los remanentes de bosques existentes en el área, asimismo actúan como zona de amortiguamiento, reduciendo de esta manera la presión sobre los bosques. También brinda recursos y contribuyen a la sostenibilidad de un porcentaje importante de la biodiversidad originaria de la zona, como los murciélagos frugívoros dispersores de semilla y otros roedores.

Por los diversos usos e importancia que tienen las coberturas arbóreas, una vez que el proyecto intervenga en estas áreas, deberán de cumplirse la reposición del recurso forestal afectado de acuerdo a Ley 217 de medio ambiente, Ley 462 y su reforma, Normas Técnicas y Decretos que permita realizar reposición forestal por medio de programas de reforestación y manejo de las fincas, logrando mitigar el efecto del cambio de uso de suelo y por consiguiente el inminente cambio climático.

Composición florística y dasometría de las especies inventariadas

El inventario para la identificación de los árboles afectados por el derecho vía establecido para el Subtramo V – Tupilapa – Masachapa del proyecto “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas” se realizó en un área de 122 hectáreas las cuales se generó a partir de la multiplicación de los 30.5 kilómetros de longitud del tramo por los 40 metros del derecho de vía establecido.

En las 122 hectáreas se identificaron 16,283 árboles distribuidos en 94 especies forestales, las cuales presentaron diámetros a la altura del pecho (DAP) entre 10 y 170 centímetros. De estas la más común es el Cornizuelo (*Acacia cornigera*), con 1,755 individuos a afectar con el derecho de vía, con diámetros a la altura de pecho (DAP) entre 10 y 50 centímetros, comprendiendo un área basal de 22.4137 metros cuadrados y un volumen de 38.4819 metros cúbicos de madera en rollo.

En el área de influencia del Subtramo V Tupilapa - Masachapa del proyecto se localiza en el Trópico Seco, en donde existen sitios con densidad de la vegetación alta, tanto arbustiva como arbórea; esto debido a la existencia de áreas de conservación privadas. Esta condición permitirá en la ejecución del proyecto realizar actividades de abra y destronque; sin embargo, en los laterales del derecho de vía quedará con presencia boscosa.

Existen áreas del derecho de vía que presentan características de sistemas agrosilvopastoriles, con pastos y árboles dispersos. También en el área de influencia se identificaron árboles que también se encuentran en el trópico húmedo y que son de gran importancia para conservación de fuentes de agua en los sistemas antes mencionados, como son: el Guácimo molenillo (*Luehea candida*) y el Chilamate (*Ficus retusa*). Mango (*Mangifera indica*). Así como árboles forrajeros que sirven como cercas vivas, como por ejemplo el madero negro (*Glyricidia cepium*), Falso Roble (*Tabebuia rosea*), Elequeme (*Erythrina fusca*), Jocote dulce (*Spondias mombin*), Jobo (*Spondia sp*), Jicaro (*Crescentia alata*).

A continuación, se presenta la tabla de especies más comunes encontradas en la identificación de especies forestales del inventario.

Tabla 18. Especies forestales más comunes.

N°	Nombre Común	Nombre científico	N° individuos	Área basal (m ²)	Volumen (m ³)
1	Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	1,755	22.0065	37.6268
2	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	1,381	48.0326	96.1732
3	Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,280	41.6946	66.5118
4	Guachipilín	<i>Diphysa robinoides</i>	1,108	46.9212	108.1664
5	Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	914	21.9608	29.2880
6	Brasil	<i>Caesalpinia velutina</i>	905	34.2233	64.2399

Fuente: Propia.

En el inventario se registraron las especies, las cuales están planteada en las paginas 8, 9 y 11, se presentan por nombre común y nombre científico, para la mejor apreciación del lector de este estudio forestal en derecho de vía del subtramo V, específicamente en la zona de Tupilapa – Masachapa.



Según los registros realizados de los individuos de las diferentes especies todos pertenecen a la misma etapa arbórea, de las cuales las especies inventariadas la que alcanzó mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) fue el Guanacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*) con 1.70 metros y un área basal de 2.26 metros cuadrados; seguido por el Guacimo de molenillo (*Lucea candida*) con 1.40 metros de diámetros a la altura del pecho (DAP) y un área basal de 1.54 metros cuadrados.

Ilustración 16 Realización de Inventario de árboles dentro del derecho de vía

La altura comercial de los árboles oscila entre 1 y 11 metros con promedio de 2.48 metros; las especies identificadas con mayor altura comercial: el Laurel (*Cordia alliodora*), carbón (*Enterolobium cyclocarpum*), Tiguilote (*Cordia dentata Poir*), Cuajadita (*Apeiba fibourbou aubl*) Guanacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*) y el Talalate (*Gyrocarpus americanus*).

ii. **Fauna**

Como insumos para la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se realizó un inventario faunístico, a través de muestreos sistemáticos evaluamos fauna silvestre en estos tipos de cobertura natural a lo largo de la ruta de estudio, caracterizando grupos animales indicadores de la calidad de los ecosistemas.

Este tramo incluyó dos sitios de muestreo en dos diferentes tipos de bosque: vegetación ripiaría (Río La Flor en Casares) y bosque abierto (Hacienda Huiste), en los cuales se registró 54 especies faunísticas que equivale al 42% de la riqueza total. Este tramo presentó el menor porcentaje de especies asociadas a coberturas de bosque con 15%, ya que el resto se consideran generalistas en cuanto al uso de hábitat (85% de las especies).

El grupo más numeroso fueron las aves con 35 especies, que representan el 61.4% de las especies ornitológicas reportadas en el estudio; siendo este el tramo con la mayor riqueza ornitológica del área de estudio. Del total de especies, el 72% fueron especies generalistas, de manera que pueden utilizar una gran variedad de coberturas; el 17% fueron especies de bosque y el 11% especies acuáticas (asociadas a humedales). Las especies de aves más comunes en este tramo fueron el chichiltote (*Icterus pustulatus*), una especie dependiente del bosque seco y con una distribución mundial restringida a la zona mesoamericana, y el chocoyo frentinaranja (*Eupsittula canicularis*), una especie cinegética de amplia distribución (Cuadro 10).



Ilustración 17 Aves de bosque: chichiltote (*Icterus pustulatus*), guardabarranco (*Eumomota superciliosa*), carpintero (*Melanerpes hoffmannii*), Trogón (*Trogon melanocephalus*).

Los mamíferos estuvieron representados por 12 especies (25.5% del total de especies encontradas en el estudio); siendo este el sitio de menor riqueza mastozoológica. El 83% de las especies presentan hábitos generalistas en cuanto al uso de hábitat y un 17% fueron especies de bosque. Entre los mamíferos voladores (murciélagos), la especie más común fue el murciélago nectarívoro (*Glossophaga soricina*), una especie de amplia distribución, y entre las especies terrestres fue el mono congo (*Alouatta palliata*), la cual fue observada en las áreas de bosque como en áreas abiertas (tabla 10).

Las especies herpetológicas fueron siete (35% del total), de las cuales cinco fueron reptiles y dos anfibios. Todas las especies registradas en este tramo presentaron hábitos generalistas. Las especies herpetológicas más abundantes en este tramo fueron el sapo común (*Rhinella horribilis*), y el pichete común (*Sceloporus variabilis*), (tabla 17).

Tabla 19 Especies de fauna y número de individuos registrados en el Tramo V.

Nº	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Actitis macularius</i>	Andarríos	Humedales	1
2	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frentiblanco	Bosque	4
3	<i>Anrostomus vociferus</i>	Pocoyo gritón	Bosque	7
4	<i>Buteo plagiatus</i>	Gavilán gris	Generalista	2
5	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla	Humedales	3
6	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	Generalista	10
7	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela	Generalista	8
8	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirrojo	Generalista	3
9	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Colibrí esmeralda	Bosque	1
10	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Generalista	8
11	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Generalista	10
12	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	Generalista	2
13	<i>Dives dives</i>	Cacique	Generalista	3
14	<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarrilla	Humedales	3
15	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	Humedales	1
16	<i>Eumomota superciliosa</i>	Guardabarranco	Generalista	4

Nº	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
17	<i>Eupsittula canicularis</i>	Chocoyo naranja	Generalista	15
18	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo	Generalista	1
19	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela	Humedales	9
20	<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí zafiro	Bosque	6
21	<i>Icterus pustulatus</i>	Chichiltote	Generalista	17
22	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca	Bosque	6
23	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Güis picudo	Generalista	2
24	<i>Megascops cooperi</i>	Tecolotico	Generalista	2
25	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero gualdo	Generalista	7
26	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Güis crestipardo	Generalista	2
27	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pocoyo	Generalista	7
28	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Generalista	3
29	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Güis común	Generalista	8
30	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	Generalista	2
31	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	Generalista	4
32	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón colinegro	Bosque	1
33	<i>Turdus grayi</i>	Cenzontle pardo	Generalista	2
34	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Generalista	1
35	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca	Generalista	2
Nº	Especies Mamíferos	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo / aullador	Bosque	2 tropas
2	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de néctar	Generalista	6
3	<i>Mephitis macroura</i>	Mofeta negra	Generalista	2
4	<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago Pescador menor	Generalista	2
5	<i>Philander oposum</i>	Zarigüeya ocelada	Generalista	1
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Generalista	2
7	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	1
8	<i>Saccopteryx leptura</i>	Murciélago insectívoro	Bosque	4
9	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla centroamericana	Generalista	1
10	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puercoespín	Generalista	1
11	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo americano	Generalista	1
12	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Generalista	1
Nº	Especies herpetológicas	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija rayada	Generalista	4
2	<i>Coleonyx mitratus</i>	Gecko atigrado	Generalista	1
3	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo negro	Generalista	2
4	<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapo túngara	Generalista	6
5	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko común	Generalista	1
6	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	Generalista	63
7	<i>Sceloporus variabilis</i>	Pichete común	Generalista	60

Importancia biológica del Tramo V. La importancia biológica de este tramo radica en los pocos remanentes de bosque seco y manglares que quedan en la zona, por ejemplo, la bocana del Río La Flor (Casares), con una importante vegetación riparia y manglares. A partir de este punto hacia el norte, la zona costera se encuentra altamente intervenida hasta llegar a La Boquita, a unos seis kilómetros de distancia; sin embargo, aún se presentan importantes remanentes de bosque hacia el este de la costa, lo cual es importante para efectos de conectividad, que permita el desplazamiento y la migración de las especies (Ilustración 18).

Pasando el poblado de La Boquita, la cobertura vegetal empieza con un importante bosque ripario en la boca del río de La Boquita que se extiende por varios kilómetros hacia el este. No obstante, el bosque costero se vuelve más estable hacia el norte hasta llegar a la Hacienda Huiste, la cual representa el último remanente de bosque del área de estudio, y que en conjunto con el río que contiene representan sitios esenciales para mantener la conectividad natural de la región (Ilustración 18).

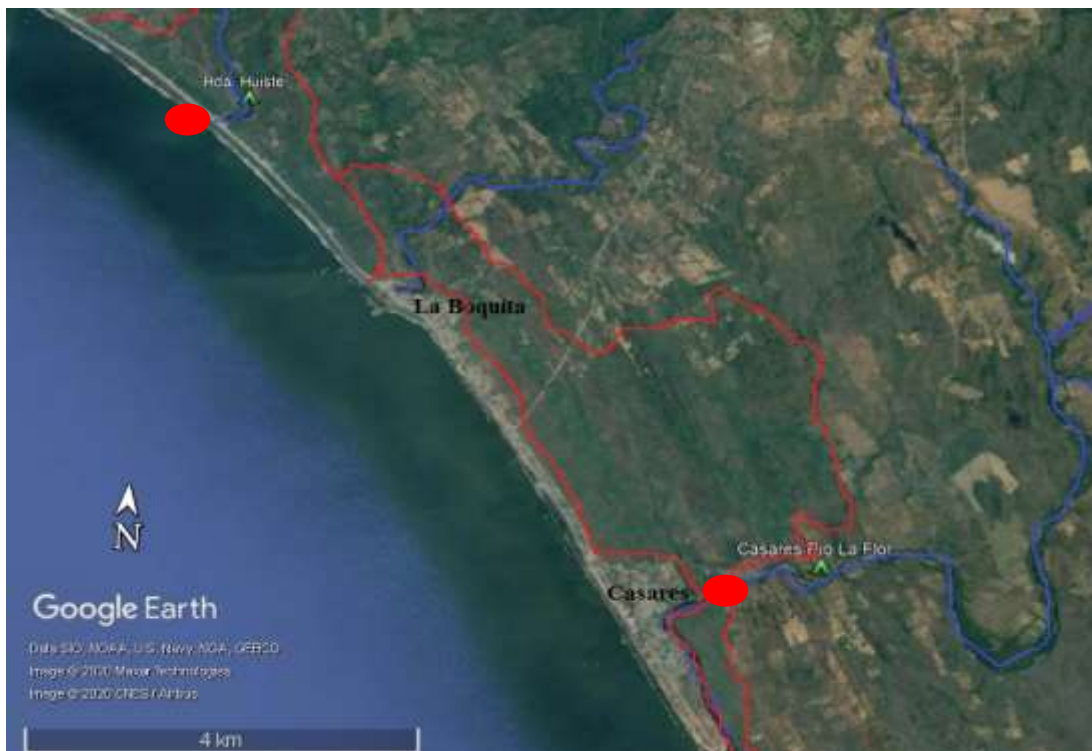
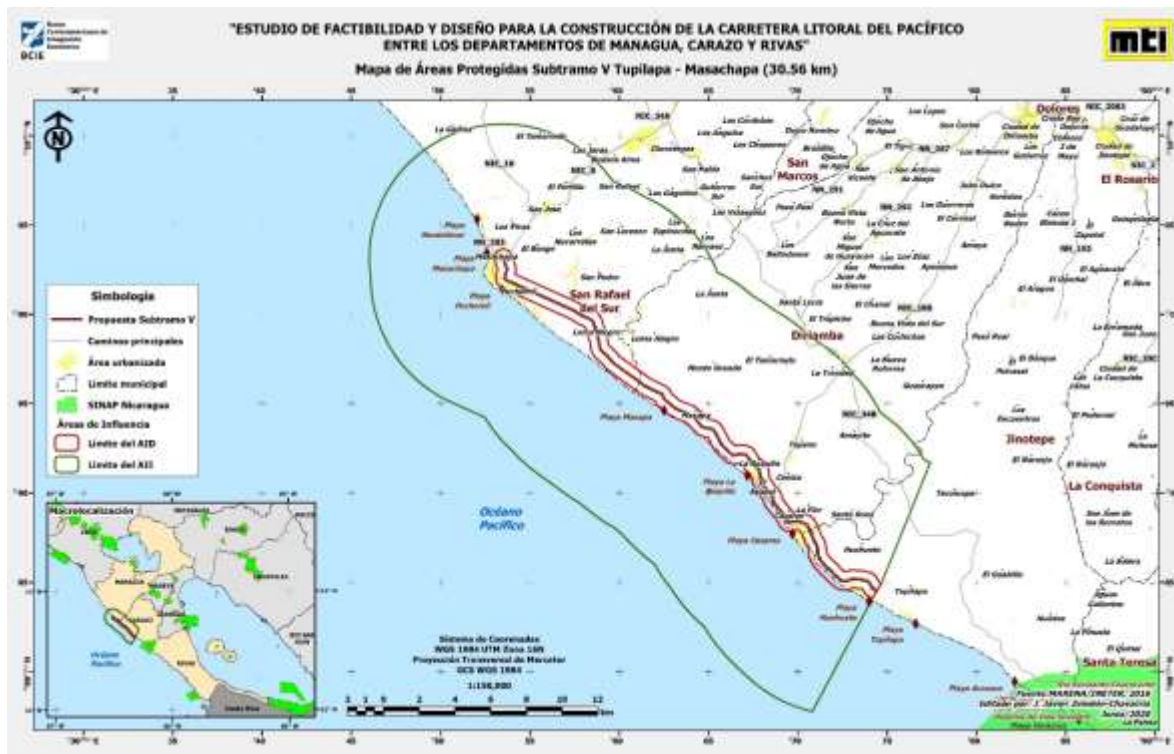


Ilustración 18 Áreas terrestres de interés biológico y ecológico identificadas en el Tramos V.

iii. Áreas Protegidas

El tramo V no existen áreas protegidas bajo la administración del SINAP (Sistema de Áreas Protegida). Pese a ser zonas antropizadas, que incluye centros urbanos y turísticos, así como extensas zonas agrícolas y ganaderas, el paisaje es aún diverso debido a la gran variedad de hábitats naturales existentes, debido a la presencia de bosques ripario y zona costera, como son humedales.



Mapa 11 Mapa de Áreas Protegidas Subtramo V Huehuete- Masachapa

12.3 Factores Socioeconómicos

Tenencia de la tierra

Los datos de la tabla hacen referencia a la tenencia de la tierra, se observa que los municipios de Jinotepe y Diriamba tienen similar porcentaje de productores con tierra propia. El municipio de San Rafael del Sur menos del 90% de los productores tienen tierras propias, siendo el municipio con el porcentaje más bajo 89.58%.

Tabla 20 Organización de la tenencia de la tierra.

MUNICIPIO	PROPIA MZs	%	ALQUILADA MZs	%	CEDIDAS O PRESTADAS MZs	%	OTRA FORMA MZs	%
Jinotepe	31,666.25	98.25	369.75	1.15	171.68	0.53	21.58	0.07
Diriamba	35,670.31	98.64	278.79	0.77	106.43	0.29	106.43	0.29
San Rafael del Sur	25,983	89.58	1,508.81	5.22	1,424.92	4.9	85.36	0.29

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario, 2011, resultados por departamento de Managua, Carazo y sus municipios. (Anexo: Bibliografía).

Vivienda y población

Se observa en la Tabla No.19 que el municipio de Jinotepe es el que tiene el mayor porcentaje de viviendas urbanas con el 81.36% tienen una población principalmente urbana. El municipio de San Rafael del Sur presenta el más alto porcentaje de vivienda rural con el 76% con una población rural con el 74.5% del total.

Tabla 21 Vivienda y población en cada municipio.

MUNICIPIO	VIVIENDA URBANA	%	VIVIENDA RURAL	%	TOTAL VIVIENDA	HAB. URBANOS	%	HAB RURAL	%	TOTAL
Jinotepe	9,431	81.36	2,160	18.64	11,591	38,795	75	13,833	25	52,628
Diriamba	7,004	58.25	5,019	41.75	12,023	37,980	58.75	26,667	41.25	64,647
San Rafael del Sur	2,664	24	8,033	76	10,697	10,802	25.4	31,615	74.5	42,417
Total	19,099		15,212		34,311	87,577		72,115		159,692

Con relación al área de influencia indirecta del proyecto de la carretera litoral las comunidades beneficiarias en el Tramo V suman 11 comunidades rurales con 9,948 habitantes en 2,848 viviendas de las cuales Masachapa tiene la mayor cantidad de población.

Tabla 22 Vivienda y Población en el área de influencia indirecta del proyecto

MUNICIPIO	Comunidad	VIVIENDA	%	HABITANTES	%
Jinotepe	Tupilapa,	113	3.99	158	1.59
	Tecomapa	52	1.83	277	2.78
	Huehuate	304	10.7	759	7.63
Diriamba	Casares	440	15.5	1,351	13.58
	La Boquita	150	5.28	527	5.3
	Las Riveras	DND	0	DND	0
	Masapa	128	4.5	113	1.13
	El Chaguita	DND	0	DND	0
San Rafael del Sur	Pochomil	399	14.04	1,127	11.33
	Masachapa	1,100	38.74	5,000	50.26
	San Pedro	154	5.42	636	6.40
Total		2,840	100	9,948	100

Educación

En la siguiente tabla se exponen la población estudiantil de cada municipio y los porcentajes que representa cada nivel educativo con relación a la población estudiantil total. El municipio de Diriamba presenta la mayor cantidad de población estudiantil y de centros educativos. Las celdas de las tablas que tienen DND significa que no hay datos disponibles sobre ese ítem.

Tabla 23: Población estudiantil y centros educativos a nivel rural y urbano en cada municipio

Municipio	Población estudiantil	Pre escolar	Educación Primaria	Educación Secundaria	Otros	Docentes y centros
1. Jinotepe	12 ,979	1,925	4,883	3,489	3,767*	622 docentes en 42 centros
2. Diriamba	14,617	DND	9146	5,471	DND	938 docentes y administrativos en 84 centros
3. San Rafael del Sur	6,128	DND	4,536	1,592	DND	51 centros
Total						

*Incluye Educación para adultos, Secundaria a distancia, 3er ciclo jóvenes y adultos en comunidades, educación especial publica y Formación docente

En **Jinotepe** el sector está conformado en todos sus niveles, desde preescolar hasta el universitario. Las universidades existentes en el municipio son: UNAN FAREM-Carazo, Universidad Central de Nicaragua (UCN), Universidad Hispanoamericana. UHISPAM-Privada, Universidad de Estudios Humanísticos. UNEH-Privada, una Escuela de Enfermería.

Salud

En los 3 municipios se encuentran centros de salud en el área urbana y puestos de salud en el área rural, solamente en el municipio de Jinotepe hay un Hospital Escuela Regional Santiago. Se observa en la Tabla siguiente, que el municipio San Rafael del Sur es el que cuenta con menos infraestructura en salud, D no D, implica que no hay datos disponibles.

Tabla 24 Centros de servicio de salud en los municipios en el área del proyecto

Municipio	Puesto o Centro de salud urbano	P. salud rural	Casas bases	Casa materna	Hospital	Personal
1. Jinotepe	9 ESAFC, 1 CS	3 ESAFC 8 PS	9	1	1	510
2. Diriamba	3 PS, 1 CS	6 PS	3	0	2	101
3. San Rafael del Sur	1 CS	4 PS		1	0	29

Los Programas de atención en estas unidades de salud que se brindan a la población son los siguientes: Atención integral a la mujer, niñez y adolescencia (Atención prenatal. Atención a las enfermedades inmune prevenibles (Programa ampliado de inmunizaciones), Atención a pacientes crónicos y adultos mayores, Atención a la familia y a la comunidad, Programa de Tuberculosis, Programas de Salud bucal, Epidemiología, Programa TODOS CON Voz, Programa Amor a los más Chiquitos.

Jinotepe. En el municipio de Jinotepe además del Hospital Escuela Regional Santiago y Docente, cuenta con 1 Empresa Médica Previsional perteneciente al MINSa sin servicio de hospitalización, 2 Empresa Médica Previsional EMP privadas con servicio de hospitalización y 9 clínicas privadas. En San Rafael del Sur existen 4 clínicas privadas y 2 clínicas previsionales.

Enfermedades Prevalentes, Entre las enfermedades prevalentes en la población son: Las infecciones respiratorias agudas, Enfermedades Diarreicas agudas, Neumonías, los casos sospechosos y positivos de Dengue, Enfermedades de Transmisión sexual.

Las principales causas de morbilidad son las Respiratorias, las Diarreas, Neumonías y las transmitidas por vectores (dengue, zika, Hepatitis)

Agua potable y Saneamiento

En estos municipios la población enfrenta dificultades con el abastecimiento de agua potable ya que no todas las comunidades y barrios tienen acceso al servicio y los que tienen el servicio no lo reciben ni las 24 horas ni todos los días de la semana. En el área rural las viviendas que no tienen acceso al abastecimiento de agua mediante pozos perforados se abastecen de ríos y ojos de agua. En el municipio de Jinotepe las comunidades costeras son abastecidas por el camión cisterna de la alcaldía municipal y de ENACAL.

Tabla 25 Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en los municipios

Municipio	Abonados ENACAL	Abastecimiento rural	Alcantarillado Sanitario	Letrinas
1. Jinotepe	86.14% urbano 43.33% rural	56.67%	40% el resto sumidero y letrina	73% rural
2. Diriamba	Toda el área urbana	26 pozos	No hay	DND
3. San Rafael del Sur	2,034 usuarios en Casco urbano (80%) y 6 comunidades rurales	20 comunidades	18.82 % urbano	81.18 % caso urbano. Letrinas en las comunidades rurales

Con relación al alcantarillado sanitario el municipio de Diriamba no tiene este sistema y el resto tienen una cobertura baja.

Energía eléctrica

Los tres municipios cuentan con energía eléctrica suministrada a través de Dis Norte- Dis Sur. El municipio de San Rafael del Sur es el que presenta la menor cobertura del servicio de energía eléctrica.

Tabla 26 Cobertura del servicio de energía eléctrica en los municipios

Municipio	Servicio de energía urbano	Servicio de energía rural	Luminaria pública
1. Jinotepe	97.63% de las viviendas	96% de las comunidades	Área urbana
2. Diriamba	95.27% de las viviendas	514 viviendas en las comunidades	62% en el casco urbano
3. San Rafael del Sur	1958 viviendas (73.5%)	31 comunidades (75.6%)	Existe en el casco urbano

Telecomunicaciones

Los tres municipios cuentan con la red satelital de CLARO y MOVISTAR, solamente El Crucero en el área urbana cuenta con telefonía convencional, por la altura que posee el municipio están ubicadas 119 antenas de radio emisora, canales de televisión y antenas de telefonía celular. En San Rafael del Sur se encuentran antenas de estas empresas y una planta de telefonía convencional el área urbana.

Transporte y Vialidad

Jinotepe. Todos los caminos se encuentran transitables en un 75 %, a los cuales todos los años se les da mantenimiento. Las carreteras están en buen estado.

El sistema de carreteras brinda a la Ciudad de Jinotepe una efectiva comunicación con el resto del país para lo cual cuenta con un sistema de transporte estructurado en: Troncal, Interurbano, Intermunicipal, Rural, Sub-urbano y Urbano.

El Transporte Troncal de la ciudad de Jinotepe opera hacia Managua en tres Rutas: Servicio Normal (Ordinario), Servicio Expreso y Servicio de Microbuses o Selectivo. La ruta Jinotepe – Managua cuenta con una sola Terminal en Jinotepe (terminal Santiago).

Transporte Interurbano: Operan tres rutas, que conectan a Jinotepe con las Cabeceras Departamentales de Masaya, Granada y Rivas, la Terminal de Buses Interurbano en Jinotepe se ubica en la Terminal de Buses Municipal.

Transporte Intermunicipal: Opera en 8 rutas que conectan la ciudad con las cabeceras municipales del departamento de Carazo, Managua, Masaya y Granada. Dentro de las ciudades que cubren estas rutas se encuentran: Diriamba, San Marcos, El Rosario, San Teresa, Masatepe, La Concepción, Nandaime y San Rafael del Sur.

Transporte Urbano y Suburbano: En este sistema operan únicamente una ruta a nivel suburbano. Se añade al sistema de transporte urbano y suburbano el Transporte Selectivo que está constituido por 424 taxis autorizados. El transporte rural consta de tres rutas.

Diriamba. La red vial del municipio: calles, caminos, andenes, puentes, se encuentran en regular estado, carreteras principales se encuentran en buen estado, necesitando darle mantenimiento permanentemente.

Transporte intermunicipal: Transporte colectivo compuesto por buses y microbuses que viajan a diferentes comunidades del municipio y el Transporte colectivo que viaja: DIRIAMBA – Managua, DIRIAMBA – Jinotepe.

Transporte Selectivo integrado por 457 Moto taxis y triciclos que circulan en el centro urbano y comunidades aledañas. También existe transporte especial a la zona franca.

Transporte Marítimo: Lanchas pesqueras, en la zona costera del municipio.

Cuenta con rutas de transporte expreso: La Boquita - Casares, Rutas de transporte a la zona rural: DIRIAMBA - San Ramón. DIRIAMBA- San Gregorio. Buena Vista -San Vicente.

San Rafael del Sur: ostenta una articulación directa a través de sus vías principales; dos carreteras asfaltadas que le permiten comunicarse a nivel Departamental, Intermunicipal y Municipal: La carretera sur, Managua-El Crucero-San Rafael y la carretera Vieja a León, Managua-Empalme Santa Rita-San Rafael. Además de carreteras internas de tiempo seco y caminos existentes de todo tiempo que cruzan todo el municipio comunicándolo entre sí.

La ciudad se comunica a través de la carretera Managua-El Crucero-Pochomil, que sirve de vía dentro del municipio respecto al resto de las comunidades. Se encuentra revestida de asfalto y en condiciones regulares con 1,590 metros lineales (1.59 Km.).

Tabla 27 Servicios Municipales

Municipio	Recolección desechos sólidos	Cementerios	Parques y plazas	Bibliotecas	Mercado	Rastro
1. Jinotepe	Está organizada por 5 rutas cubre zona central, zonas periféricas de la ciudad. Barrido de calles. Recolección diaria de 57 m ³	1 urbano 9 rurales	12 urbanos uno central con Wi-Fi Plaza Rubén Darío, Plaza Santiago, Plaza antigua estación del ferrocarril	1 biblioteca municipal	1 urbano Jorge Matus Téllez	1 en regular estado
2. Diriamba	Está organizada por 12 rutas 9 urbanas y 3 rurales. Barrido de calles. Recolección diaria de 105 m ³					
3. San Rafael del Sur	Cobertura a nivel urbano tiene capacidad de recolectar 800m ³ de los 960 que produce el municipio	1 cementerio municipal 3 cementerios rurales	3 parques	1 biblioteca municipal	1 mercado municipal	

12.4. Aspectos económicos

12.4.1. Actividad económica

➤ Municipio de Jinotepe

Sector Primario: Se concentra en las actividades agrícolas, ganaderas, avícola, pesca, silvicultura. La producción de frijoles y maíz es más de autoconsumo ya que son cultivados en pequeñas parcelas, que limita la cantidad de producción para la comercialización a gran escala.

Sector Secundario: Se limita a la producción en Zona Franca de ropa Textiles Validos. No hay talleres industriales, solamente artesanales como la Sorbetería Herrera, y la elaboración de mermeladas orgánicas panaderías. Existen pocos talleres de carpinterías ebanistería, sastrerías. Cuenta con la infraestructura productiva siguiente: Zona Franca Textiles Validos (1), Arrocería Guadalupe (1), Arrocería San José (1), Granjas Avícolas (3).

Sector Terciario: Está conformada por el comercio y concentra la mayor cantidad de personas económicamente activa con tendencia al crecimiento, del Mercado Municipal Jorge Matus Téllez que alberga a más de 2,000 comerciantes. Este sector se concentra en el casco urbano donde la mayoría son: Pulpería, Bares, Restaurantes, Talleres mecánicos, Talleres de Radio y televisión, Farmacias, Gasolineras, Barberías. En el sector rural en las comunidades del Aguacate, Román Esteban y Guisquiliapa existen pulperías y panaderías artesanales en el resto de las comunidades rurales no hay presencia del comercio y otros servicios.

➤ Municipio de Diriamba

Sector Primario: En la agricultura está el cultivo del café, cítricos, granos básicos (maíz y frijol). La actividad ganadera se concentra en las zonas baja y costera del municipio.

La Pesca es una de las principales actividades económicas del Municipio concentrada en la zona costera de Casares y la Boquita.

A nivel Forestal: *establecimiento de plantaciones forestales y frutales, Musáceas, cercas vivas, construcción de diques y sistema de Reforestación, Manejo de Regeneración Natural.*

Acuicultura: localizadas en la Cantera S.A. y en la comunidad de la Trinidad, donde hay conservación de especies de agua dulce como el camarón y la tilapia.

Apicultura: en la zona rural, son un medio de subsistencia para estas familias.

Sector Secundario: Este sector centra su actividad en el Procesamiento de café, dos textileras o zona franca y una industria de procesamiento del aguacate.

Estudio de Impacto Ambiental y Social

En Minería: cuenta con la explotación minera de piedra cantera con tres empresas, Cantera S.A, Cantera Las Palmas y Cantera San Sebastián, así mismo la extracción de piedra cantera de forma artesanal, extraída con barra, en el barrio Roberto Clemente.

Turismo: están los sitios más visitados en el verano La Boquita, Casares, Salto de la Culebra, Poza de El Mero, Reserva Silvestre la Makina.

Sector Terciario: Está centrado en el casco urbano los centros de comercios y servicios, los pequeños negocios contribuyen a la economía familiar y del municipio. Hay 683 actividades comerciales localizadas en la zona urbana y rural del municipio.

➤ **San Rafael del Sur:**

Sector primario la agricultura es importante con la producción de granos básicos y hortalizas así mismo la ganadería extensiva, el ganado porcino, caprino y aves de corral.

La actividad pesquera, a pesar de ser artesanal y que en más del 50% no se explota, contribuye a la economía del Municipio principalmente en Masachapa, estos productos se comercializan a nivel nacional.

Sector secundario: se encuentra en la producción de cemento y cal, así como la producción de materiales de construcción como techo y láminas lisas. Otro rubro importante es la agroindustria con el cultivo y procesamiento de caña de azúcar en el Ingenio Azucarero Montelimar S.A. para consumo nacional y de exportación.

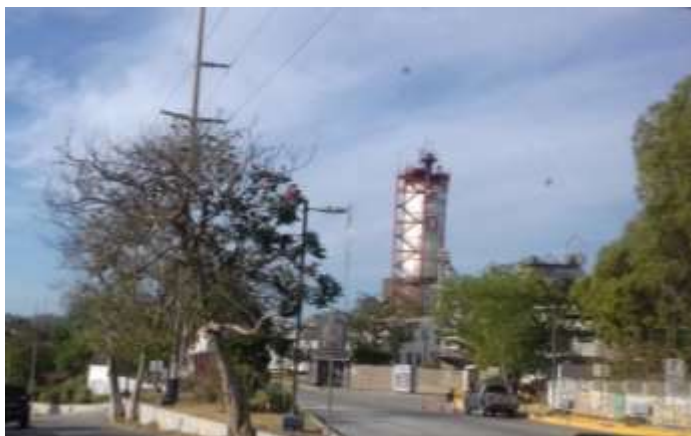


Ilustración 19 La Cementera de mucha importancia económica para el municipio⁶

La industria turística. El municipio cuenta con una amplia costa en el Océano Pacífico en el que se ubican tres balnearios, productos marinos y fuentes de desarrollo turísticos importantes:

- Centro Turístico Pochomil; con una infraestructura turística compuesta de 42 módulos entre bares, comedores, restaurantes y cuatro hoteles para el alojamiento de los turistas.

⁶ Foto tomada del documento Caracterización del municipio

- Hotel Montelimar: es una moderna construcción dotada de todas las comodidades necesarias para los turistas nacionales e internacionales que se reciben diariamente.
- Masachapa: uno de los balnearios más populares del país. El balneario cuenta con ranchos de palma, bares, restaurantes y un hotel para el alojamiento de los visitantes.

La elaboración y comercialización de artesanía de moluscos que se realiza en Masachapa, contribuye a la economía del municipio y la fabricación de cemento y cal artesanal.

Sector Terciario: tiene un buen nivel de desarrollo dado la actividad agrícola e industrial incluida la industria turística, existen 476 establecimientos formales y 2095 comerciantes informales.

12.4.2. Empleo, Ingresos, mapa de pobreza.

Este ítem aborda datos encontrados en información secundaria obtenida acerca del empleo, ingresos y el MAPA DE POBREZA EXTREMA MUNICIPAL POR EL MÉTODO DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) del INIDE, VIII Censo Nacional de Población y IV de Vivienda 2005.

➤ **Jinotepe**

La Tasa de desempleo en el municipio corresponde al 40 % de la población inactiva. El sector terciario da ingresos al 75% de la PEA ocupada empleada en este tipo de actividades. Dicha estimación incluye a personas que tienen que trasladarse a Managua y otros municipios aledaños.

Incidencia de pobreza en el municipio de Jinotepe

Hogares no pobres: 52.4 %

Hogares pobres No Extremos 28.6 %

Hogares pobres Extremos 19%

A nivel rural las comunidades con el más alto porcentaje de pobres extremos son las comunidades Huehueté con 73.8%, El Polvazal con el 70.8%, El Bosque con el 70.6% y Tecomapa con 60% y Payacuca con el 60.4%. A nivel urbano son los barrios Villa Rotario con el 57.7%, La Competencia con e 39%, Francisco Rosales con el 36.1%.

Tecomapa es una de las comunidades ubicada en el área de influencia directa del proyecto carretera litoral.

El municipio de Jinotepe está clasificado dentro de la pobreza baja con una incidencia del 19% de pobreza extrema en los hogares.

➤ **Diriamba**

Se estima una población económicamente activa (PEA) de 42,667 habitantes de los cuales 25,374 se encuentran trabajando activamente en el municipio la cantidad de correspondiendo 12,180 mujeres y

13,194 mujeres⁷. La tasa de desempleo en el municipio es de 17,293 habitantes correspondiente a un 40% de la población⁸.

Incidencia de pobreza en el municipio de Diriamba

Hogares no pobres: 41.2 %

Hogares pobres No Extremos 32.7 %

Hogares pobres Extremos 26.1%

A nivel rural las comunidades con el más alto porcentaje de pobres extremos son las comunidades Monte Grande con 81.3%, Loma Alegre con el 76%, El Tamarindo con el 64.1% y La Junta con el 62.8%. A nivel urbano son los barrios Nuevo Cementerio con 59.5%, Roberto López con el 45.3%, y Francisco Rivera con el 40.9%.

El municipio de Diriamba está clasificado dentro de la pobreza baja con una incidencia del 26.1% de pobreza extrema en los hogares.

➤ **San Rafael del sur**

El 70% de la PEA rural tiene empleo en las actividades agropecuarias, la mayoría queda desempleada después de los ciclos agrícolas (las zafas y los cultivos individuales de autoconsumo), el 8% en las industrias del municipio, en las instituciones el 2%, y el 20% en el sector informal.

Incidencia de pobreza en el municipio de San Rafael del Sur

Hogares no pobres: 29 %

Hogares pobres No Extremos 32.9 %

Hogares pobres Extremos 38.1%

A nivel rural las comunidades con el más alto porcentaje de pobres extremos son las comunidades del Cuadrante 4 con el 47.9%, Loma Alegre con el 76%, El Tamarindo con el 64.1% y La Junta con el 62.8%. A nivel urbano son los barrios Colonia Nicarao con 61.6%, Los Jara con el 51% y Perfecto Gutiérrez con el 44.8%.

El municipio de San Rafael del Sur está clasificado dentro de la pobreza media con una incidencia del 38.1% de pobreza extrema en los hogares.

12.4.3. Recursos Culturales, turísticos, recreativos y arqueológicos.

Jinotepe

Los recursos turísticos más importantes son:

⁷ INIDE Diriamba en cifras 2008

⁸ Anuario Estadísticos INIDE 2015.

Cascada de paso Real: Puede observarse monos cara blanca, cuenta con senderismo con una casona de lujo para albergar a los visitantes.

Cueva de San Ramón: se encuentra uno de los vestigios arqueológicos mejor preservado de la pintura rupestre. Ubicada en la comunidad del Aragón a unos 15 km de la ciudad.

Cascada el Bacín: A tan solo 50 metros de la cueva de san Ramón en la comunidad del Aragón se encuentra el Bacín una cascada de agua fresca y cristalina

Cascada el bosque: Se encuentra un río que nace en la comunidad Aragón y se une con el río el Bosque tiene una particularidad que está tallada en piedra sobre una cantera dando espacio a un hermoso mirador donde se puede realizar práctica de deportes extremos y de aventura.

Puente Colgante de Panamá. Hay senderismo, puente para pasarela de fotografías. Es un ambiente de Turismo contemplativo rico en fauna, se pueden observar monos congos, gorriones, palomas de castilla.

Playa de Huehuate: Balneario popular a 26 kilómetros de la ciudad de Jinotepe, playa de arena oscura presenta áreas planas y también rocosas; ofrece un espacio para el turismo de sol y playa, paseos a caballo.

Playa de Tupilapa. Su uso es popular es una playa menos conocida porque su camino requiere un vehículo 4x4 para llegar, es una extensa playa con grandes olas. Ubicación a 26 kilómetros de la ciudad de Jinotepe.

Diriamba

El Municipio de Diriamba cuenta con: Hotel Diriangén, Hotel “Mi Bohío, Hotel Lupita, Posada la viña.

También existen recursos turísticos destacando los sitios más visitados en verano principalmente como son: Las playas de la Boquita, de Casares, el balneario Salto de la Culebra, Poza de El Mero, Reserva Silvestre la Makina.

Las perspectivas económicas de la Ciudad de Diriamba están íntimamente ligadas al turismo, la cual tiene proyecciones de explotación a largo plazo

San Rafael del Sur:

Turismo: cuenta con una amplia herencia precolombina, existen algunos los lugares arqueológicos que forman parte de la historia y cultura de este municipio, encontrándose:

- **La Cueva de La Gallina**, en la carretera a Villa El Carmen, a 2 km de Montelimar. Huellas de animales silvestres sobre el suelo recubierto por una capa de material volcánico en la quebrada La Gallina a 150 m de la Cueva. Este sitio se localiza a 4.43 km de la línea de transmisión, en las coordenadas 554012 E, 1307503 N.
- **Quebrada Las Torres** en la comunidad de Las Torres. A 4 km de San Cayetano, en una extensión aproximada de 150 m. Se encuentran gran cantidad de rocas con grabados.

- Huellas de animales silvestres sobre el suelo recubierto por una capa de material volcánico en la quebrada La Gallina a 150 mts. de la Cueva.
- La Cueva de Los Larios. En la comunidad de Los Larios, a 250 mts de la carretera a los Chiles. Variedad de figuras grabadas.
- Bajo el puente de la cementera. En el río de Jesús, bajo el puente de la cementera. Roca de grabados.
- En Los Rizos. río Los Rizos a kilómetro y medio de la comunidad.
- En El Níspero. En la parte Norte de la comunidad Barba de Tigre.
- Existe posibilidad de que, en Los Larios, El Hato y En el Salto se encuentren utensilios domésticos de manufactura indígena soterrados y esparcidos en patios, vecinales, en potreros y en los ríos cercanos.

San Rafael del Sur por ser un municipio con vistosas y riquísimas playas, presenta como parte de su artesanía las creaciones de figuras a base de conchitas de mar y diseños de cadenas, pulseras, y chapas que los artesanos de la zona adornan y la ofrecen a los turistas en las playas de Pochomil y Masachapa.



Ilustración 20 Artesanía que los lugareños de Masachapa ofrecen a los turistas

12.4.4. Ordenamiento Territorial

El propósito del ordenamiento territorial es la zonificación del uso adecuado de los suelos para un desarrollo armónico del municipio haciendo uso de los recursos naturales, con actividades productivas mejor organizadas y articuladas, organización y funcionamiento del sistema de asentamientos humanos, y la dotación de servicios de equipamiento social e infraestructura física en función del desarrollo sostenible del municipio. En ese sentido ninguno de los municipios cuenta con un plan de ordenamiento territorial, solamente tienen identificado el uso de los suelos en concordancia con el IV Censo Agropecuario, CENAGRO 2011. Solamente el municipio de San Rafael del Sur presenta lo siguiente:

San Rafael del Sur

Cuenta con el Plan de Desarrollo municipal que integra lineamientos de Ordenamiento Territorial, el cual contempla zonas de manejo definidas por sus características topográficas, de suelo y clima, en la cordillera del pacífico con la finalidad de facilitar proyectos de desarrollo que den respuestas a la problemática socio ambiental del municipio, está formado por micro regiones, son las siguientes:

Masachapa como Zona Costera Baja: integrada por las comunidades Loma Alegre, Las Juntas, San Lorenzo, Los Navarretes, San Pedro, Masachapa, El Portillo, El Tamarindo, Julio Buitrago, **Los Jaras**, San Bartolo y El Conchital. Terrenos de vocación de pasto, con maleza, árboles y tacotal. Para promover la recuperación de la cobertura vegetal, alternativas productivas y propias de la zona y evitar la contaminación de las sub cuencas Masachapa – Montelimar - Citalapa.

El Salto-Las Sierras como Zona Intermedia: En la parte central del municipio comprende las comunidades San Cayetano, **Citalapa**, **Los Gutiérrez Norte**, Espinocitas Norte, El Salto, **San Rafael del Sur**, Los Angulos, Santa Rita del Este, Reparto Chorotega, San Pablo, Gutiérrez Sur, los Velázquez y los Espinocitas, son suelos de vocación de pasto, con maleza, árboles y tacotal. Promover recuperación vegetal, alternativas productivas propias entre ellas el turismo agroecológico y natural, la seguridad alimentaria y garantizar la cobertura mínima de los servicios básicos.

Las Sierras como Zona Alta se localiza en la parte Noreste del municipio, comunidades El Manzano, Los Gutiérrez Norte, San José de la Montaña, San Antonio, Santa Rita, El Níspero, Los Rizos, El Porvenir y Santa Rosa. Son suelos de vocación de tacotal y bosques latifoliados abiertos. Promover la recuperación vegetal, alternativas productivas propias de la zona como agroforestería y diversificación de cultivos en zona seca y evitar la contaminación de las sub cuencas Masachapa – Montelimar - Citalapa.

XIII. IDENTIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Dada la Naturaleza del Proyecto y la singularidad de los tramos del “**Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)**”. La identificación y Valoración de los Impactos Ambientales del Proyecto se realiza a partir del alcance del mismo, como lo es la Apertura de un nuevo Camino y mejoramiento de camino, por lo cual se realizó las matrices de causa y efecto comparativamente aplicado en el Área de Influencia.:

- | | |
|--|--|
| <p>➤ Apertura de Camino</p> | <p>➤ <i>Vías nuevas para construcción de circunvalaciones, puentes etc. Abarcando grandes movimientos de tierra para la construcción de drenajes, estructuras de control de la erosión y la sedimentación, estabilización de taludes, etc.</i></p> |
| <p>➤ Mejoramiento de la vía</p> | <p>➤ <i>Mejoramiento de las especificaciones de la carretera. La mayor parte de los trabajos se realizan en la plataforma existente o derecho de vía.</i></p> |

13.1 Metodología para la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

Como Primer paso se realizó la delimitación del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, posterior a esto se detallará a partir de una lista las actividades o acciones a ejecutar en el proyecto **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PAR LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE MANAGUA, CARAZO Y RIVAS**, a las cuales se les valorará los posibles efectos positivos o negativos al estado natural del medio ambiente considerando el impacto directo al medio biótico, abiótico y social del área de influencia directa e indirecta.

Para la elaboración del Estudio Ambiental Social se utilizó la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Con el objeto de verificar la calidad de los factores del ambiente, acompañados de criterios de verificación, se emplearán los pasos metodológicos, mostrados en el esquema, figura N° 11

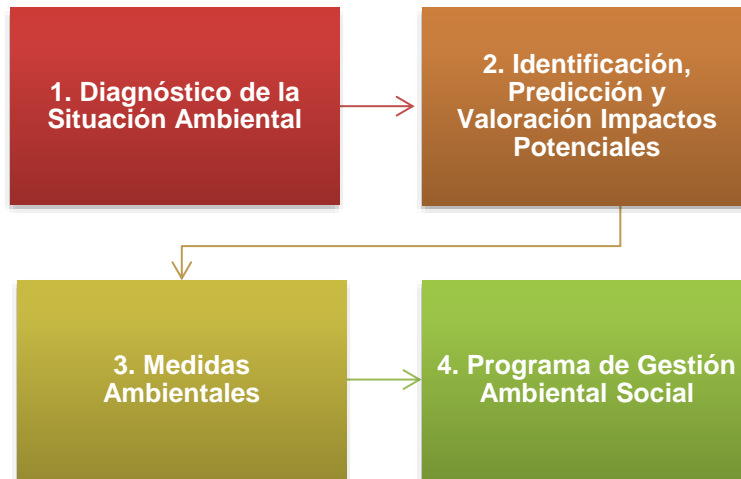


Figura N° 11 Pasos Metodológicos del Estudio Ambiental Social

Como se mencionó anteriormente para la identificación y valoración de los impactos que posiblemente provocará la ejecución de las obras del proyecto sobre el ambiente físico, biótico y social se seleccionaron una lista de las posibles afectaciones para proceder a descartar los efectos y las actividades que no producirán impactos significativos.

A partir de ello se obtuvo la relación de las acciones con los posibles efectos, por lo tanto, se definirá el impacto según la afectación es decir si este es un impacto moderado, severo o crítico.

En la etapa de diseño se definieron las diferentes actividades/ acciones a realizar en el marco del mejoramiento de la carretera **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE MANAGUA, CARAZO Y RIVAS (Segunda convocatoria).**

Para fines de la identificación y valoración de los impactos ambientales y sociales:

Las acciones se identificaron según:

- ✓ Modificación del uso del suelo (por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población, etc.).
- ✓ Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.).
- ✓ Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, vertederos, etc.).
- ✓ Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.).
- ✓ Deterioro del paisaje (topografía, vegetación, cursos de agua, entorno, etc.).
- ✓ Modificación del entorno social, económico y cultura.

La calificación y valoración de impactos, tiene como propósito establecer y determinar los impactos que generarán los mayores efectos negativos, de acuerdo a su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras. **Carácter, Intensidad Extensión, Momentos, Persistencia, Reversibilidad, Acumulación, Probabilidad, Efecto, Periodicidad e Importancia.**

A continuación, se describen los atributos:

Tabla 28 Atributos de Impactos

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
Naturaleza	Positivo	(+)	Si el componente presenta una mejora con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto
	Negativo	(-)	Si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de destrucción generado sobre un factor ambiental debido a una acción del proyecto. No se considera la atenuación de las medidas de mitigación	1	Baja: Daño muy poco importante sobre el factor ambiental.
		2	Media: Se pueden cuantificar algunos daños parciales o aislados.
		4	Alta: Daños que pueden apreciarse como significativos. La acción puede llegar afectar entre un 60 y un 89% del factor ambiental.
		8	Muy alta: El factor ambiental puede recibir daño en un 90%.
		12	Total: Daño total del factor ambiental.
Extensión (EX)	Se refiere a la superficie territorial que recibe los efectos del impacto	1	Puntual: A nivel de un sitio donde se encuentra el proyecto.
		2	Parcial: Algunos sitios aislados o comunidades próximas al proyecto.
		4	Extenso: Ocupa una parte de un municipio.
		8	Total: La extensión del daño es en todo el municipio.
		12	Crítica: La extensión del daño va más allá de un municipio.
Momento (MO)	Se refiere a los momentos en que se manifiesta los impactos	1	Largo Plazo.
		2	Medio Plazo.
		4	Inmediato.
Persistencia (PE)	Se refiere a la permanencia en	1	Fugaz: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer hasta un año.

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
	tiempo de los efectos	2	Temporal: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer entre 1 y 5 años.
		4	Permanente: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer por más de 5 años.
Reversibilidad (RV)	Si el daño potencial es reversible con medidas de mitigación	1	Reversible o Recuperable a corto Plazo: Hasta en un año
		2	Reversible o Recuperable a mediano Plazo: Entre 1 y 5 años.
		4	Reversible o Recuperable a largo Plazo: Entre 5 y 10 años.
		8	Irrecuperable: El daño es irrecuperable.
Acumulación (AC)	Interrelación de acciones y/o efectos	1	Simple.
		2	Sinérgico.
		4	Acumulativo.
Efectos (EF)	Se refiere las consecuencias ambientales y socioeconómicas del impacto	1	Baja: Las consecuencias del daño sobre los ecosistemas y salud humana son irrelevante
		2	Media: Las consecuencias del daño sobre los ecosistemas y salud humana tienen baja incidencia. Puede incrementar enfermedades o daños parciales
		4	Alta: Las consecuencias sobre los ecosistemas es sinérgica, diversos factores ambientales son afectados, importantes consecuencias sobre la población.
		8	Muy Alta: Las consecuencias sobre los ecosistemas es de carácter acumulativa (se acumula a otros problemas existentes). Pueden aparecer varias comunidades afectadas
		12	Severa: Las consecuencias sobre los ecosistemas son de carácter acumulativo y de efectos severos para el medio ambiente. Se producen pérdidas de importantes recursos naturales
Periodicidad (PR)	Regularidad de la manifestación	1	Irregular y discontinuo
		2	Periódico
		4	Continuo
Percepción social (PS)	Se refiere a la cantidad de	1	Mínima: Cuando menos del 25% de la población del municipio puede ser afectada

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
	población percibe el impacto y se cuantifica en número de personas afectadas, respecto al total del municipio		o cuando menos del 25% de la población percibe los efectos
		2	Media: Cuando entre el 25% y el 50% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 25% y el 50% de la población percibe los efectos
		4	Alta: Cuando entre el 51% y el 75% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 51% y el 75% de la población percibe los efectos
		8	Máxima: Cuando entre el 76% y el 100% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 76% y el 100% de la población percibe los efectos
		12	Total: Cuando el daño se percibe en poblaciones que se encuentran más allá del municipio afectado (>100%)
FORMULA DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO: (I) = ± (3I + 2EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + PS)			

Cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante (**Se designaron códigos de letras del abecedario de A a B combinadas con números** según orden y cantidades de acciones a enumerar) sobre cada factor ambiental impactado (**Se designaron códigos de letras del abecedario de C a K combinadas con números según orden y cantidades de factores a enumerar**), con el fin de determinar la importancia del impacto de cada tipo de elemento en base a los resultados obtenidos de la ecuación **(I) = ± (3I + 2EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + PS)**.

Los elementos de la matriz de importancia retoman los resultados obtenidos en la matriz de valoración en donde se identificó el impacto ambiental generado por la acción de una actividad sobre el factor ambiental. Así en la matriz queda representada la valoración cuantitativa.

Clasificación de la importancia de los impactos Ambientales y sus respectivos rangos de valores:

Tabla 29 Clasificación Importancia de Impactos

GRADO DE IMPORTANCIA	RANGO DE VALORES
IRRELEVANTE/ COMPATIBLE	<25
MODERADO	≥25<50
SEVERO	≥50<75
CRITICO	≥75

Basados en la metodología descrita se realizó la valoración de la significancia de cada uno de los impactos ambientales identificados, dándoseles la categorización de:

Impacto compatible. Impactos con calificación de importancia <25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado. Impactos con calificación de importancia entre 25 y 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversible y recuperable a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo. Impactos con calificación de importancia entre 50 y 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico. Impactos con calificación de importancia entre > 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Posterior a la aplicación de la MATRIZ DE IMPORTANCIA y obtenidos los valores numéricos que representarán las alteraciones de los factores del medio, susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto, se procederá a la Valoración y plasmar en gráficos los impactos más significativos del proyecto hacia los factores ambientales.

Nombre del Proyecto														
MATRIZ DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS														
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS POR EL PROYECTO		ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO												
		Etapa del Proyecto												
MEDIO	FACTOR	cod	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Valor de la alteración	Maximo valor de la alteración	Grado de alteración
		B1												
		B2												
		B3												
		B4												
		B5												
		B6												
		B7												
		B8												
		B9												
		B10												
		B11												
		B12												
		B13												
		Valor Medio de importancia												
		Valor de la alteración												
		Maximo valor de la alteración												
		Grado de alteración												

■ valor Alto
■ valor bajo
■ valor Medio

Figura 13 Matriz de Importancia

La Valoración de los impactos se obtuvo mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas. De esa manera, se observa que la suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), los valores poco agresivos (valores bajos negativos) y los beneficiosos (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto.

En la fase de valoración cuantitativa se determinó la magnitud que el efecto del impacto tendrá sobre el factor ambiental. La magnitud del impacto suele registrarse en la Matriz de Importancia. Esta predicción numérica se transforma en valores de calidad ambiental.

La valoración del impacto consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina Unidad de Impacto Ambiental, expresada para cada factor ambiental entre “0” (calidad de factor ambiental desfavorable) y “1” (extremo óptimo de calidad ambiental).

Una vez aplicadas las matrices se desarrollará un análisis de los impactos versus factores afectados según su clasificación para así identificar los impactos positivos y negativos del proyecto a través de la elaboración de gráficos que permitan observar las diferencias en las afectaciones según la afectación.

En la última fase (de corrección) se determina el grado de eficacia de las medidas correctoras introducidas sobre cada factor.

13.4. Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia

Se realizará un análisis comparativo de la calidad ambiental existente en el área de influencia del proyecto, considerando los siguientes escenarios:

- Sin ejecución de proyecto.
- Con proyecto y sin aplicaciones de medidas ambientales.
- Con proyecto y con aplicación de medidas ambientales.

El análisis se elaborará tomando en cuenta los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que podrán ser afectados, presentando un resumen conclusivo e interpretativo de la valoración de la calidad ambiental

13.4.1. Identificación de Componentes Ambientales a ser afectados en Etapa de Construcción y Operación

Las acciones Impactantes a ejecutarse en las obras constructivas y operación del Proyecto se representan en el siguiente diagrama:



Figura. 14 actividades a ejecutarse en las diferentes etapas del Proyecto

Tabla 30 Posibles Factores Ambientales del Medio a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto

Sistema	Subsistema	Factor Ambiental
Físico	Geomorfología	Topografía
	Aire	Calidad del Aire
		Nivel Sonoro
	Suelo	Compactación del Suelo
		Contaminación del Suelo
	Agua	Agua subterránea
Sistema Biótico	Paisaje	Agua Superficial
	Clima	Percepción visual
		Amenazas SocioNaturales
		Recursos Forestales
	Fragilidad Ecológica	Fauna Silvestre
		Áreas sensibles (A.P)

Tabla 31 Valoración de los Impactos Ambientales en Apertura y Mejoramiento de Camino durante la Construcción y Operación

Sistema	Subsistema	Factor	Actividades	Construcción												Operación											
				Instalación de campamentos y planteles		Abra y destronque		Excavación y terraplénado		Explotación de Bancos de Préstamo		Preparación de la Subrasante		Estructura de Pavimento		Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras complementarias)		Desvíos provisionales y obras complementarias		Remoción y Reinstalación de Misceláneos		Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía		Mantenimiento de la Calzada Pavimentada		Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	
				A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9		B1		B2		B3	
				Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej
Físico	Geomorfología	Topografía	C1			1				1	1			1		1											
	Aire	Calidad del Aire	D1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1				
		Nivel Sonoro	E1			1		1		1	1				1	1	1	1									
	Suelo	Compactación del Suelo	F1	1		1		1		1	1	1	1	1			1	1									
		Contaminación del Suelo	G1			1				1	1	1		1	1			1					1	1			
	Agua	Agua subterránea	H1			1							1	1	1	1							1	1			
		Agua Superficial	I1	1		1		1		1	1	1		1	1	1	1						1	1	1	1	
	Paisaje	Percepción visual	J1			1		1		1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1			
Clima	Amenazas Socio Naturales	K1			1		1		1	1						1	1	1				1	1	1	1		
Sistema Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	L1	1		1		1		1	1	1		1		1	1	1	1			1			1	1	
		Fauna Silvestre	M1			1		1		1	1	1	1	1		1		1	1				1				

Ap.: Apertura de Camino, Mej.: Mejoramiento de Tramo,

13.5 Matrices de Valoración de Impacto en Apertura y Mejoramiento durante la Construcción y Operación /Mantenimiento

Tabla 32 Matriz de Valoración de impacto Ambiental

N°		Impacto s		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																Importancia	Nivel de Significancia					
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12							
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Sinérgico	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta	Severa	Irregular y	Periodico			Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima
Naturaleza		Intensidad				Extensión				Momento				Persistencia				Reversibilidad				Acumulación				Efecto				Periodicidad				Percepción Social								
N°		Impacto s		Signo	IN				EX				MO				PE				RV				AC				EF				PR				PS				I	S
APERTURA DE CAMINO																																										
1	A1D1	(-)	2				1				4				2				2				2				4				4				1				27	Moderado		
2	A1F1	(-)	2				1				4				2				2				2				4				4				1				27	Moderado		
3	A1L1	(-)	2				1				1				4				4				4				4				1				1				27	Moderado		
4	A2C1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
5	A2D1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
6	A2E1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
7	A2F1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
8	A2G1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
9	A2H1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
10	A2I1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
11	A2J1	(-)	4				4				2				2				4				2				4				2				2				38	Moderado		
12	A2L1	(-)	4				4				2				2				4				2				8				2				2				42	Moderado		
13	A2M1	(-)	4				4				2				2				4				2				8				2				2				42	Moderado		
14	A2O1	(-)	4				4				2				2				4				2				8				2				2				42	Moderado		
15	A3D1	(-)	2				2				1				2				2				1				2				1				1				20	Bajo		
16	A3E1	(-)	1				2				4				2				2				1				2				1				1				20	Bajo		

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia								
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12											
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y Periódico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periódico			Percepción Social				
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S	
17	A3F1	(-)	2					2					1			2			2				1			1					1			1					19	Bajo	
18	A3I1	(-)	1					1					1			2			2				1			1					1			1					14	Bajo	
19	A3J1	(-)	1					1					1			2			2				1			1					1			1					14	Bajo	
20	A3K1	(-)	1					4					4			2			2				2			4					2			1					28	Moderado	
21	A3L1	(-)	1					1					1			2			2				2			1					1			2					16	Bajo	
22	A3M1	(-)	1					1					4			2			2				2			2					2			1					20	Bajo	
23	A3O1	(-)	1					1					1			2			2				2			2					2			1					17	Bajo	
24	A4C1	(-)	4					1					2			4			8				4			4					2			2					40	Moderado	
25	A4D1	(-)	4					1					2			2			1				1			2					2			2					26	Moderado	
26	A4E1	(-)	2					1					2			1			1				1			2					2			2					19	Bajo	
27	A4F1	(-)	4					1					2			2			4				2			8					2			2					36	Moderado	
28	A4G1	(-)	2					1					2			4			4				2			4					2			2					28	Moderado	
29	A4I1	(-)	4					1					2			4			4				4			2					2			2					34	Moderado	
30	A4J1	(-)	4					1					4			2			2				1			4					2			1					30	Moderado	
31	A4K1	(-)	4					1					4			2			2				2			4					2			1					31	Moderado	
32	A4L1	(-)	4					1					2			2			4				2			4					2			2					32	Moderado	
33	A4M1	(-)	4					1					4			2			2				2			8					2			1					35	Moderado	

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impacto s		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia								
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12											
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y Periódico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periódico			Percepción Social				
N°	Impacto s	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S	
34	A4O1	(-)	4					1					2			2			4				2			4					2			1					31	Moderado	
35	A5D1	(-)	1					1					2			1			1				1			1					1			1					13	Bajo	
36	A5F1	(-)	1					1					2			2			2				2			1					1			1					16	Bajo	
37	A5G1	(-)	1					1					2			2			2				2			1					1			1					16	Bajo	
38	A5I1	(-)	1					1					2			4			2				2			1					1			1					18	Bajo	
39	A5J1	(-)	1					1					2			2			2				1			1					1			1					15	Bajo	
40	A5L1	(-)	1					1					2			2			2				2			1					1			1					16	Bajo	
41	A5M1	(-)	1					1					2			2			2				2			1					1			1					16	Bajo	
42	A6D1	(-)	2					1					1			1			2				2			4					1			1					20	Bajo	
43	A6G1	(-)	4					1					4			4			4				4			4					2			1					37	Moderado	
44	A6I1	(-)	4					1					2			4			4				4			4					2			1					35	Moderado	
45	A6H1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					2			1					29	Moderado	
46	A6I1	(-)	2					1					2			2			2				2			4					2			1					23	Bajo	
47	A6J1	(-)	2					1					2			2			2				2			4					2			1					23	Bajo	
48	A6L1	(-)	2					1					2			2			4				2			8					2			1					29	Moderado	
49	A6M1	(-)	2					1					4			2			2				2			8					2			1					29	Moderado	
50	A6O1	(-)	2					1					2			2			4				2			8					2			1					29	Moderado	

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia									
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12												
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periicidad			Percepción Social					
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S		
51	A7C1	(-)	2					2					2			4			4				2			2					1			1					26	Moderado		
52	A7D1	(-)	1					1					4			1			1				1			2					1			1					16	Bajo		
53	A7E1	(-)	1					1					4			1			1				1			2					1			1					16	Bajo		
54	A7H1	(-)	1					2					4			4			2				4			2					1			1					25	Bajo		
55	A7I1	(-)	4					2					4			4			2				4			2					1			1					34	Moderado		
56	A7J1	(-)	1					1					2			2			2				1			1					1			1					15	Bajo		
57	A7K1	(-)	4					2					2			2			2				2			2					1			1					28	Moderado		
58	A7L1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					1			1					28	Moderado		
59	A7M1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					1			1					28	Moderado		
60	A7O1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					1			1					28	Moderado		
61	A8C1	(-)	4					1					2			2			8				4			4					1			1					36	Moderado		
62	A8E1	(-)	4					1					2			1			1				1			2					1			1					23	Bajo		
63	A8F1	(-)	4					1					2			4			4				2			4					1			1					32	Moderado		
64	A8G1	(-)	4					1					2			4			4				2			4					1			1					32	Moderado		
65	A8K1	(-)	4					1					2			2			2				2			2					1			1					26	Moderado		
66	A8L1	(-)	2					1					2			4			2				2			4					1			1					24	Bajo		
67	A8O1	(-)	2					1					2			4			2				2			4					1			1					24	Bajo		

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia									
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12												
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periicidad			Percepción Social					
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S		
68	A9J1	(-)	1					1					2			2			1				2			2					1			1					16	Bajo		
69	A9O1	(-)	1					1					2			2			1				2			2					1			1					16	Bajo		
70	B1J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1					2			1					16	Bajo		
71	B1K1	(-)	1					1					2			2			2				4			2					2			1					20	Bajo		
72	B1L1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
73	B1M1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
74	B1O1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
75	B2D1	(-)	2					2					2			2			2				2			1					1			1					21	Bajo		
76	B2G1	(-)	4					1					2			2			4				2			4					1			1					30	Moderado		
77	B2H1	(-)	4					2					2			2			4				2			4					1			1					32	Moderado		
78	B2I1	(-)	4					1					2			2			4				2			4					1			1					30	Moderado		
79	B2J1	(-)	2					1					2			2			2				1			1					1			1					18	Bajo		
80	B2K1	(-)	2					1					2			2			4				2			2					1			1					22	Bajo		
81	B3I1	(-)	1					1					4			4			2				2			1					1			1					20	Bajo		
82	B3K1	(-)	1					1					4			2			2				2			1					2			1					19	Bajo		
83	B3L1	(-)	1					1					4			2			2				2			1					1			1					18	Bajo		
MEJORAMIENTO DE CAMINO																																										

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia									
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12												
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periicidad		Percepción Social						
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF				PR		PS				I	S					
1	A4C1	(-)	4					1					4			2			2				1			1				1		1				26	Moderado					
2	A4D1	(-)	1					2					4			2			2				1			2				1		2				21	Bajo					
3	A4E1	(-)	2					2					4			4			4				2			2				1		2				29	Moderado					
4	A4G1	(-)	2					1					2			4			4				2			4				1		2				27	Moderado					
5	A4I1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		2				16	Bajo					
6	A4J1	(-)	1					1					4			1			2				1			1				1		2				17	Bajo					
7	A4L1	(-)	4					1					4			1			1				2			4				1		1				28	Moderado					
8	A4M1	(-)	2					1					4			2			1				2			2				1		2				22	Bajo					
9	A5D1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					
10	A5F1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					
11	A5M1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		2				16	Bajo					
12	A6D1	(-)	2					1					4			1			2				2			2				1		2				22	Bajo					
13	A6E1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		2				16	Bajo					
14	A6F1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					
15	A6G1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					
16	A6H1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					
17	A6I1	(-)	2					1					4			2			2				2			2				1		2				23	Bajo					
18	A7E1	(-)	2					1					4			2			2				2			2				1		2				23	Bajo					
19	A7H1	(-)	1					1					4			2			1				1			4				1		1				19	Bajo					
20	A7I1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo					

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia									
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12												
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Periicidad			Percepción Social					
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S		
21	A7KI	(-)	1					1					4			2			4				2			4					1			1					23	Bajo		
22	A7L1	(-)	1					1					4			1			4				2			4					1			1					22	Bajo		
23	A8D1	(-)	1					1					4			1			1				1			1					1			1					15	Bajo		
24	A8E1	(-)	2					2					4			2			2				2			2					1			2					25	Bajo		
25	A8F1	(-)	2					1					4			2			2				2			2					1			2					23	Bajo		
26	A8J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1					1			1					15	Bajo		
27	A8L1	(-)	1					2					4			1			1				2			1					1			1					18	Bajo		
28	A8M1	(-)	1					1					4			1			1				1			1					1			1					15	Bajo		
29	A9J1	(-)	2					2					2			1			1				2			1					1			1					19	Bajo		
30	A9O1	(-)	1					1					2			1			1				2			1					1			1					14	Bajo		
31	B1J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1					2			1					16	Bajo		
32	B1K1	(-)	1					1					2			2			2				4			2					2			1					20	Bajo		
33	B1L1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
34	B1O1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
35	B2D1	(-)	1					1					4			2			1				2			1					2			1					18	Bajo		
36	B2G1	(-)	2					2					2			2			2				2			1					1			1					21	Bajo		
37	B2H1	(-)	4					1					2			2			4				2			4					1			1					30	Moderado		

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°		Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia								
				(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12											
				Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
				Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Perioididad		Percepción Social					
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF				PR		PS				I	S				
38	B2I1	(-)	1					2					4			2			1				2			1				1		1				19	Bajo				
39	B2J1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				1		1				30	Moderado				
40	B2K1	(-)	2					1					2			2			2				1			1				1		1				18	Bajo				
41	B3I1	(-)	2					1					2			2			4				2			2				1		1				22	Bajo				
42	B3K1	(-)	1					1					4			4			2				2			1				1		1				20	Bajo				
43	B3L1	(-)	1					1					4			2			2				2			1				2		1				19	Bajo				

13.6. Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción y Operación en Apertura y Mejoramiento de Camino

La valoración de los impactos potenciales directos e indirectos ocasionados por las actividades de las diversas fases del proyecto, se realizan mediante una cuantificación y correlación de valores numéricos otorgados a los factores y a las actividades, lo cual genera una matriz de valoración y al promediar estos valores se obtiene una matriz de importancia por rangos de valores, como se observa en las siguientes tablas

Matriz de Importancia en Apertura de Camino

En la tabla 33 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción* se obtiene promedios que van entre los rangos de 18- 35. Con un grado de alteración de 27 clasificándolo como **Impacto Moderado** para las actividades que se desarrollaran en Apertura.

Mientras que en la tabla 34 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura* los rangos promedios que se obtienen van de 16 a 27. El grado de alteración obtiene un valor de 21 con un nivel de significancia **Compatible** con el proyecto.

Tabla 33 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción en Apertura de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EN APERTURA DE CAMINO		Acciones Impactantes	Instalación de campamentos y planteles	Abra y destronque	Excavación y terraplén	Explotación de Bancos de	Preparación de la Subrasante	Estructura de Pavimento	Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras	Desvíos provisionales y obras	Remoción y Reinstalación de Misceláneos	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor		Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1		38		40		20	26	36		160	500	32
2	Calidad del Aire	D1	27	38	20	26	13	37	16	23		200	800	25
3	Nivel Sonoro	E1		38	20	19			23	32		132	500	26
4	Compactación del Suelo	F1	27	38	19	36	16	35		32		203	700	29
5	Contaminación del Suelo	G1		38		28	16	29		26		137	500	27
6	Agua subterránea	H1		38				23	34			95	300	32
7	Agua Superficial	I1	27	38	14	34	18	23	25	24		203	800	25
8	Percepción visual	J1		38	14	30	15	29	15	24	16	181	800	23
9	Amenazas Socio-naturales	K1		38	28	31			28	26		151	500	30
10	Recursos Forestales	L1		42	16	32	16	29	28	16		179	700	26
11	Fauna Silvestre	M1		42	20	35	16	29	28	16		186	700	27
12	Áreas sensibles (A.P)	O1		42	17	31	16	29	28	16	16	195	700	28
Valor Medio de Importancia			27											
Dispersión Típica			9											
Rango de Discriminación			18									35		
Valor de la Alteración			81	468	168	342	126	283	251	271	32	2022		
Máximo Valor de Alteración			300	1200	900	1100	800	1000	1000	1100	200		7500	
Grado de Alteración			27	39	19	31	16	28	25	25	16			27
Significado de los impactos														
Rango/Valor	Color	Significado												
Menor a 25		Irrelevante/Compatible												
Entre 25 y 50		Moderado												
Entre 50 y 75		Severo												
Mayor a 75		Crítico												

Tabla 34 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN EN APERTURA DE CAMINO		Acciones Impactantes	Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía	Mantenimiento de la Calzada Pavimentada	Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
			B1	B2	B3			
Item	Factor	Código	Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		21		21	100	21
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		30		30	100	30
6	Agua subterránea	H1		32		32	100	32
7	Agua Superficial	I1		30	20	50	200	25
8	Percepción visual	J1	16	18		34	200	17
9	Amenazas Socio-naturales	K1	20	22	19	61	300	20
10	Recursos Forestales	L1	18		18	36	200	18
11	Fauna Silvestre	M1	18			18	100	18
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	18			18	100	18
Valor Medio de Importancia			21					
Dispersión Típica			5					
Rango de Discriminación			16		27			
Valor de la Alteración			90	153	57	300		
Máximo Valor de Alteración			500	600	300		1400	
Grado de Alteración			18	26	19			21

Significado de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

Mejoramiento de Camino

En la tabla 35 la Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción se obtiene promedios que van entre los rangos de 15- 24. Con un grado de alteración de 19 clasificándolo como **compatible** para las actividades que se aplicaran en Mejoramiento.

Seguidamente la tabla 36 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento los rangos promedios que se obtienen van de 16 a 25. El grado de alteración obtiene un valor de 21 con un nivel de significancia Compatible con el proyecto.

Tabla 35 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EN MEJORAMIENTO DE CAMINO		Acciones Impactantes	Instalación de campamentos y planteles	Abra y destronque	Excavación y terraplénado	Explotación de Bancos de Préstamo	Preparación de la Sub-rasante	Estructura de Pavimento	Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y abrace)	Desvíos provisionales y obras complementarias	Remoción y Reinstalación de Misceláneos	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración	
															Código
Item	Factor		Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.				
1	Topografía	C1				26						26	100	26	
2	Calidad del Aire	D1				21	15	22		15		73	400	18	
3	Nivel Sonoro	E1				29		16	23	25		93	400	23	
4	Compactación del Suelo	F1					15	15		23		53	300	18	
5	Contaminación del Suelo	G1				27		15				42	200	21	
6	Agua subterránea	H1						15	19			34	200	17	
7	Agua Superficial	I1				16		23	15	15		69	400	17	
8	Percepción visual	J1				17					19	36	200	18	
9	Amenazas Socio-naturales	K1							23			23	100	23	
10	Recursos Forestales	L1				28			22	18		68	300	23	
11	Fauna Silvestre	M1				22	16			15		53	300	18	
12	Áreas sensibles (A.P)	O1									14	14	100	14	
Valor Medio de Importancia		19													
Dispersión Típica		5													
Rango de Discriminación		15									24				
Valor de la Alteración		0	0	0	186	46	106	102	111	33	584				
Máximo Valor de Alteración		0	0	0	800	300	600	500	600	200		3000			
Grado de Alteración			#j		23	15	18	20	19	17				19	

Significado de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

Tabla 36. Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN EN MEJORAMIENTO DE CAMINO		Acciones Impactantes	Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía	Mantenimiento de la Calzada Pavimentada	Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor	Código	B1 Mej.	B2 Mej.	B3 Mej.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		18		18	100	18
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		21		21	100	21
6	Agua subterránea	H1		30		30	100	30
7	Agua Superficial	I1		19	22	41	200	21
8	Percepción visual	J1	16	30		46	200	23
9	Amenazas Socio-naturales	K1	20	18	20	58	300	19
10	Recursos Forestales	L1	18		19	37	200	19
11	Fauna Silvestre	M1				0	0	
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	18			18	100	18
Valor Medio de Importancia			21					
Dispersión Típica			4					
Rango de Discriminación			16		25			
Valor de la Alteración			72	136	61	269		
Máximo Valor de Alteración			400	600	300		1300	
Grado de Alteración			18	23	20			21

Significafo de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

13.7. Valoración y Análisis de Impacto Ambiental

En total se generaron 133 impactos en Construcción y Operación. En apertura las actividades de Construcción suman 75 en apertura de camino y 32 en Mejoramiento. Los factores ambientales: Topografía, compactación de suelo, percepción visual, calidad de aire y áreas ecológicas sensibles (flora/fauna) son los que tienen mayor impacto Directo en Apertura. En comparación con las actividades que se proporcionarían en Mejoramiento de Camino son similares, pero en menor escala de Intensidad. En el Gráfico 8 Resumen de Impacto generado en etapa de Construcción y la Tabla 37. Resumen de Impactos Generados en Ap y Mej se pueden apreciar las afectaciones directas.

En Operación se produjeron 26 impactos generales, de estos 14 son pertenecientes a Apertura y 12 de Mejoramiento. En apertura los factores más afectados son: Agua, suelo, Recursos Forestales, amenazas naturales, percepción visual. En mejoramiento los factores con mayor relevancia son los factores de Amenazas socio naturales y Agua. (Gráfico 9 Resumen de Impactos generados en Etapa de Operación/ Tabla 37. Resumen de Impactos Generados en Ap y Mej)



Gráfico 8 Resumen de Impacto generado en etapa de Construcción

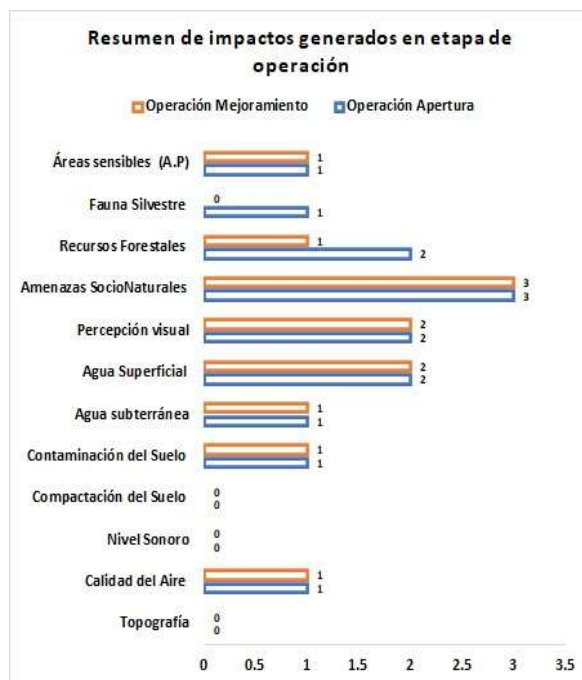


Gráfico 9 Resumen de Impactos generados en Etapa de Operación

Tabla 37 Resumen de Impactos Generados

Resumen de impactos generados									
Sistema	Subsistema	Factor	Construcción			Operación			Total
			Ape.	Mej.	Total	Ape.	Mej.	Total	
Físico	Geomorfología	Topografía	5	1	6	0	0	0	6
	Aire	Calidad del Aire	8	4	12	1	1	2	14
		Nivel Sonoro	5	3	8	0	0	0	8
	Suelo	Compactación del Suelo	7	4	11	0	0	0	11
		Contaminación del Suelo	5	2	7	1	1	2	9
	Agua	Agua subterránea	3	2	5	1	1	2	7
		Agua Superficial	8	3	11	2	2	4	15
	Paisaje	Percepción visual	8	3	11	2	2	4	15
Clima	Amenazas SocioNaturales	5	2	7	3	3	6	13	
Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	7	3	10	2	1	3	13
		Fauna Silvestre	7	3	10	1	0	1	11
		Áreas sensibles (A.P)	7	2	9	1	1	2	11
Total			75	32	107	14	12	26	133

Conforme a los resultados obtenidos de la matriz de valoración de Impacto y grado de importancia, claramente se puede observar que las actividades de apertura son los que causarán un impacto medio alto que puede ser reversible a mediano plazo dependiendo de los factores.

No obstante, los impactos ocasionados por las actividades en operaciones en ambos escenarios (Ap. Mej) presentan una semejanza en las afectaciones de factores ambientales siendo compatibles en el proyecto, de baja intensidad y reversibles en corto plazo.

A continuación, se describirá los impactos más significativos obtenidos a partir de la aplicación de las matrices de valoración de importancia

Geomorfología

Las actividades como los movimientos de tierra, la explotación Bancos de Materiales y la ocupación de espacios, son impactos acumulativos asociados al aumento de los riesgos de inestabilidad de laderas, movimientos de tierra, generación de procesos erosivos, modificación de paisajes, y pérdida de nacimientos y cursos de agua, acumulación de contaminantes los cuales llegan a suelo por derrames y tránsito del sitio.

Aire

Los impactos como el incremento sonoro debido a roles de maquinaria pesada, afectando a la comunidades faunísticas y población aledaña al área de proyecto en la interferencia en comunicación y demás tareas diarias.

La poca visibilidad provocada por las partículas en suspensión en las actividades relacionadas al movimiento de tierra y vehículos que circulan a a velocidades mayores de 60 Km/h producirá emisiones

de polvo. Agregando la emisión de contaminantes del aire de los escapes de los vehículos y plantas de asfalto como CO, CO₂, NO_x, y SO₂.

Las operaciones de las plantas de asfalto generan emisiones de gases producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica los vapores de sustancias aditivas utilizados en la pavimentación, se incorporan a la atmósfera y luego deben ser asimiladas por parte de los seres vivos. su impacto es desfavorable debido a los compuestos volátiles y partículas sólidas suspendidas son tóxicas y generan afectaciones directas en la salud de la población. (X. Najjar ,2019).

Suelo

Este Subcomponente se verá afectado a consecuencia de las obras de excavación, terraplenado y estructura de pavimento dando la apertura y compactación del mismo a medida que se da el cambio de línea del tramo y nuevos accesos.

En esta etapa de Construcción transitará incesantemente maquinaria pesada provocando levantamiento de Partículas en suspensión en el que se recurrirá a la aplicación de riego.

Las obras de drenaje disminuirán significativamente la erosión laminar que causan las aguas pluviales y canales de riego logrando un avance en los periodos de inviernos evitando la interrupción y daños en el tramo carretero.

La Contaminación de Suelo se dará por el cubrimiento mediante capas de áridos o agregados pétreos, compactados y sellados por pavimentación anulando la funcionalidad del suelo natural, y su comportamiento biológico del terreno donde se construir la vía, el intercambio de sustancias tóxicas en el proceso constructivo y operativo degrada e interfiere con los ciclos biológicos y la contaminación el subsuelo que va incrementado, generando nuevas alteraciones.

Agua

La Contaminación del agua subterránea y los cursos de agua, resultará afectado por la descarga de aguas residuales generadas por los equipos de la **construcción**.

- * La suspensión de los sedimentos del lecho del río y lodos causados por el cruce de ríos y por la construcción de las fundaciones de los puentes dentro de los ríos
- * Descarga de sedimentos de los terrenos erosionados, las zonas de almacenamiento descubiertas, sitios de excavación y taludes mal protegidos, durante condiciones climáticas adversas.
- * Aguas residuales domésticas generadas por los trabajadores de la construcción, (Campamentos)

Los principales problemas de calidad del agua durante la **operación** del proyecto son:

- * Aguas residuales generadas durante la limpieza rutinaria de la carretera y aguas de escorrentía en la superficie de la vía durante lluvias intensas.
- * Contaminación de cuerpos de agua cercanos debido a las fugas de combustible de los, aceites hidráulicos, materiales o sustancias tóxicas etc.

- * Descargas de aguas residuales sin tratar de las áreas de servicio, zonas de parqueo y estaciones de peaje.

Otro impacto significativo está dado por las posibles modificaciones de patrón de drenaje de agua superficial que alterarían el caudal o dirección de la corriente de agua debido a procedimientos errados y cauces que no fueron autorizados para su utilización.

Percepción Visual

Este impacto está catalogado en alto debido a los impactos visuales que se producirán en el paisaje durante la construcción pueden resultar de:

- * Intervención en Bosque de playa y Manglares.
- * Diseño estético y paisajístico pobre o inadecuado de las obras viales propuestas
- * Medidas de mitigación temporales mal implementadas y protección de taludes mal realizados durante las etapas de excavación y estabilización de taludes

En la fase de operación los impactos visuales y paisajísticos:

- * Inadecuada revegetación compensatoria al final de la construcción con especies vegetales no autóctonas
- * Revegetación con especies visualmente incompatibles con el medio circundante
- * Falta de un mantenimiento adecuado/riego de la vegetación recién plantada
- * Falta de restauración apropiada de las áreas intervenidas como zonas de préstamos o canteras.

Sistema Biótico¹⁰

La apertura de una carretera implica la desaparición definitiva o temporal de la cobertura vegetal, implicando en la magnitud y dependencia de las superficies ocupadas y el valor de las agrupaciones vegetales que se encuentran en el área del proyecto. (Hernández et al, 2001).

Los impactos a la fauna en el área de estudio serán evidentes , debido a su naturaleza, estos pueden ser de dos tipos: los causados directamente por la construcción de la carretera, principalmente en zonas donde no existe ningún tipo de red vial y donde se realizará apertura camino ; en este caso los impactos están asociados a la tumba de vegetación, remoción de suelo, impacto lumínico y acústico, e infraestructura temporal; y un segundo tipo asociado a las actividades históricas de comunitarios.

Los nuevos impactos causados por un proyecto se pueden resumirse del siguiente modo:

Factor Flora: La remoción de cobertura vegetal y suelo dentro del perímetro del proyecto y otras infraestructuras asociadas, implica menos cobertura vegetal disponible para la fauna (reducción de nichos ecológicos), principalmente si esto se da dentro de alguna área protegida (estatal o privada). El pastoreo

¹⁰ Ver Evaluación Faunística de la Costas Del Pacífico Sur De Nicaragua/PEYCO 2020

de ganado vacuno y caballar por gran parte del área de estudio, incluso dentro del área núcleo del RVS Chacocente es también una actividad negativa para la regeneración natural del bosque, debido al pisoteo y ramoneo constante del suelo y plántulas; por otro lado, la extracción de recursos vegetales (leña), de las reservas (vegetación riparia).

Factor Fauna: Uno de los efectos adversos que ocasionaría cualquier proyecto vial en la zona es la remoción de cubierta vegetal durante la fase de construcción, lo cual aumenta la erosión del suelo, impide la infiltración del agua y disminuye la disponibilidad de nichos ecológicos; además aumenta el riesgo de muertes de fauna silvestre por vehículos. El vertido de desechos líquidos o sólidos al ambiente durante esta fase del proyecto es también una actividad cuyo verdadero impacto a la fauna deberá ser cuantificado en los estudios de EIA.

Otro efecto negativo es la contaminación acústica (ruido) y lumínica causada por la maquinaria del proyecto mismo y más tarde por la circulación de vehículos, lo cual perturba el actuar natural de algunas especies, principalmente durante épocas críticas como el cortejo o reproducción. En este caso, la perturbación podría ser más severa para las especies de tortugas marinas que anidan en las playas del pacífico sur, ya que una vez entre en funcionamiento la carretera costanera, muchas más personas vendrán a vivir, a recrearse o trabajar, lo cual inferimos aumentará la contaminación lumínica y una mayor deposición de desechos sólidos y líquidos, que impactan el hábitat terrestre y marino.

Según Witherington y Martin (2003), la contaminación lumínica afecta negativamente las playas de anidamiento al alterar en las tortugas marinas su comportamiento nocturno, particularmente el proceso de la selección del sitio de anidamiento, el retorno al mar después del anidamiento, y de cómo los neonatos encuentran el mar después de emerger de sus nidos. En la Florida, Raymond (1984), reportó una reducción sustancial en los intentos de anidación de la tortuga cahuama (*Caretta caretta*) en una playa profusamente iluminada; y Mattison et al. (1993) demostraron una drástica reducción en el número de salidas de tortugas en las áreas donde había muelles y carreteras iluminadas cerca de las playas. De modo que está demostrado que las tortugas marinas evitan las playas artificialmente iluminadas, obligándolas en algunos casos a anidar en hábitats de menor calidad (Mortimer, 1982), llegando incluso a preferir áreas más oscuras donde las siluetas de los edificios obstruyen el paso de la luz (Salmon et al. 1995).

Por todas estas razones y debido a que el bosque seco es uno de los ecosistemas más amenazado a nivel mundial (Gillespie et al. 2000), se debe evitar abrir nuevas vías en áreas prístinas de bosque, por lo que se sugiere no intervenir el bosque del área núcleo del refugio Chacocente (Tramo IVa), y utilizar la vía alternativa en la zona de amortiguamiento (Tramo IVb); evitando que ésta pase muy cerca de las playas de anidación masiva de tortugas marinas del RVS Chacocente, considerado un santuario para al menos cuatro especies de tortugas marinas, todas amenazadas de extinción (MARENA, 2008; IUCN, 2020). De igual manera debe de protegerse de la contaminación lumínica y acústica Playa Amarillo, la cual es muy importante para anidación de tortugas tora (*Dermodochelys coriacea*) y carey (*Eretmodochelys imbricata*) (Paso Pacífico, 2012).

13.8. Valoración De Impactos Sociales

Valoración desde las instituciones

Funcionarios de las instituciones de estado entrevistados en cada uno de los municipios brindaron sus valoraciones sobre el impacto del proyecto exponiendo situaciones positivas desde el punto de vista económico, cultural y social. A continuación, se exponen las siguientes opiniones:

Económico

- Contribuirá al desarrollo económico de las Comunidades y municipios involucrados con un mayor acceso al transporte mejorará el Comercio, Turismo, Hotelería y Pesca.
- Buen enlace entre la Zona costera con el Turismo generará más Ingresos de Turistas y mejorará la economía de las familias del Municipio.
- Es un excelente Proyecto del Gobierno para mejorar las vías, tanto para los pobladores como para las Instituciones.
- Al conectar varios lugares, habrá una vía más rápida para conectarse con la capital Managua, esto incidirá en menos gasto a los pescadores en la comercialización de los productos y la producción agropecuaria.
- Facilitará fluidez de comunicación con el pacífico en el transporte y mejorará las condiciones de los destinos turísticos.
- Incrementará la recaudación de impuestos o ingresos a la municipalidad, por el aumento del valor de la propiedad y aumento del servicio público que se preste a la Población.

Accesibilidad y Seguridad ciudadana

- Generará facilidad para el desarrollo del Transporte Público que actualmente es muy limitado.
- Mayor accesibilidad de los pobladores a los puestos de salud y más facilidad para el personal médico que realiza visitas a las familias en los caseríos, hay comunidades que tendrían más posibilidades de movilizarse a los Puestos de Salud.
- Facilitaría el transporte de pacientes que presentan complicaciones para los Hospitales, facilitar el acceso a las Comunidades que son atendidas por el Sistema de Salud.
- Facilitará el acceso de los Estudiantes a los Centros de Estudios y mejoraría el acceso para acompañamiento, seguimiento a las Escuelas que atiende el MINED en la zona costera.
- Habrá la posibilidad para independizar las Escuelas de otro municipio que son atendidas en un municipio diferente por falta de camino de acceso y lejanía.

- Si hay una nueva Carretera funcionarios de las instituciones pueden acceder a transporte colectivos a realizar visitas los protagonistas que atienden incluso movilizarse en moto.
- Habrá un mejor seguimiento a los beneficiarios de los programas con los paquetes de ayuda, seguimiento escolar.
- Facilitaría el acceso del Camión Cisterna para el abastecimiento de AP y a los pobladores de la zona costera que tienen problema de abastecimiento.
- Aportaría de forma positiva a la seguridad ciudadana porque habrá mayor y rápido acceso para la Policía para resguardar los lugares tener un patrullaje más continuo y la población estará más segura.
- Las familias tendrían más movilidad también a las estaciones de Policía para búsqueda de apoyo.

Con respecto a la Accidentalidad:

- Actualmente hay pocos accidentes y no esperan que se aumenten, la carretera debe ser adecuadamente señalizada e iluminada y realizar campañas de sensibilización y Educación Vial.
- Hay muchos accidentes en las carreteras Diriamba-La Boquita principalmente, no esperan que haya mayor incidencia de accidentes.

Tabla 38. Identificación de Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural, en diferentes fases del proyecto.

No.	Acciones del proyecto	Fase de Preparación y Ejecución	Fase de Operación	Fase de Mantenimiento	Naturaleza del Impacto
1	Cambio temporal en la estructura demográfica	Directo			Negativo
2	Efectos en la salud y seguridad	Directo			Negativo
3	Uso de espacios de terceros	Directo			Negativo
4	Cambio en el valor de las tierras			Directo	Positivo
5	Generación de empleo	Directo	Directo	Directo	Positivo
6	Implementación de servicios	Directo			Positivo
7	Optimización del uso de la vía.		Directo	Directo	Positivo

No.	Acciones del proyecto	Fase de Preparación y Ejecución	Fase de Operación	Fase de Mantenimiento	Naturaleza del Impacto
8	Modificaciones en la producción y comercialización local		Indirecto		Positivo
9	Modificación de formas de vida		Indirecto		Positivo
10	Aumento del turismo		Indirecto		Positivo
11	Riesgos por accidentes (fase de ejecución)	Directo	Directo	Directo	Negativo
12	Disminución de ingresos de negocios	Directo			Negativo
12	Afectaciones al patrimonio arqueológico	Directo			No se espera
13	Creación de comercios no establecidos	Indirecto			No se espera
14	Asentamientos humanos a orilla de la carretera en zonas de alto riesgo		Indirecto		No se espera

1) Cambio temporal en la estructura demográfica: Durante el proceso constructivo llegarán trabajadores a la zona del proyecto (trabajadores eventuales), los cuales pueden permanecer hasta después de las obras y eventualmente se integrarían a la dinámica de la población local. Este hecho puede producirse en los diferentes sectores que se encuentran a lo largo de la vía, principalmente en el poblado de Tupilapa, Huehueté, Casares, La Boquita y Masachapa en este tramo.

2) Efectos en la salud y seguridad: Tanto para trabajadores como para los pobladores que habitan en la vía: En la fase de ejecución de las actividades previstas en el mejoramiento de la vía, se pueden producir:

- En el extendido y compactación de la carpeta asfáltica, afecciones sobre la salud de los operarios, por la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido.
- En lo que respecta a la seguridad, ésta puede ser afectada durante las labores de corte y peinado de taludes y en general por uso inadecuado de la maquinaria de construcción durante las diferentes etapas de la obra. La localización de estos problemas puede producirse a todo lo largo de la vía.

3) Uso de espacios de terceros: Durante la ejecución de las obras es posible la utilización permanente o temporal de propiedades de terceros, sobre todo lo relacionado al terreno donde se ubicarán los campamentos, para los cuales será necesario establecer un acuerdo entre las partes para la renta, venta o indemnización del predio en cuestión.

También será necesario realizar el desplazamiento de casas y negocios, sobre el derecho de vía, con sus correspondientes pagos de indemnizaciones, esta actividad tiene una connotación negativa con afecciones de considerable importancia, tanto desde el punto de vista de la cantidad de personas afectadas como de los costos que implica.

4) Cambio en el valor de las tierras: Una parte de las tierras por donde transcurre la carretera, son aptas para la agricultura de diversos productos a los cuales se dedica parte de la población. En tal sentido la optimización de la vía generará un incremento en el valor de estas tierras, porque las propiedades contarán con nuevas condiciones de acceso que reducirán notablemente el tiempo de traslado y los costos de transporte, tanto de personas como de mercancías.

5) Generación de empleo: Se incrementará la población económicamente ocupada, sobre todo durante el proceso constructivo debido a que se generarán diversos tipos de empleo temporales y permanente por la construcción de la infraestructura, tales como:

- Empleos cubiertos por personal de la empresa constructora o empresas subsidiarias.
- Empleos absorbidos por personas residentes en el área del proyecto.
- Empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía.

Los beneficios de la generación de empleo se verán distribuidos a lo largo de la vía, en especial en los sectores antes mencionados.

6) Implementación de servicios: Los pagos correspondientes por licencias e impuestos, requeridos para el mejoramiento de la vía, explotación de bancos de materiales, pagos de impuestos por salarios, por compras, por transporte de materiales y de equipamiento de construcción, representan un ingreso para las municipalidades y el Estado. Estos ingresos tienen importancia para el desarrollo de los programas de asistencia social de los gobiernos municipales, los cuales, entre otras actividades, podrán implementar y/o mejorar los servicios existentes.

7) Optimización del uso de la vía: El mayor beneficio que se derivará de las obras de mejoramiento del camino, estará relacionado con las condiciones de transitabilidad de la vía durante la etapa de operación y que redundará en muchos beneficios para la zona. El tráfico vehicular no se verá afectado por las condiciones actuales de la vía y podrá transitar sobre ella con mayor seguridad.

8) Modificaciones en la producción y comercialización local: Debido a las nuevas condiciones del camino y la mayor disponibilidad de transporte de productos, existirá un mayor flujo económico para la comunidad.

Por todo lo anterior, se podrán desarrollar incentivos al desarrollo de actividades productivas; se podrá analizar una reducción en el costo del transporte de productos agrícolas; existirá un fortalecimiento en la economía local; habrá mejoramiento en el nivel de vida de los productores y pescadores debido a la continuidad, rapidez y oportunidad con que se comercializarán sus productos.

9) Modificación de formas de vida: La optimización de la vía posiblemente genere la modernización de los sectores de población establecidos a lo largo de la vía, además, hará más accesibles los centros de educación, salud, recreación, etc., mejorando el nivel de vida de los pobladores.

10) Aumento del turismo: En este tramo existen lugares de atractivos turísticos muy importantes como Veracruz de Acayo, la Reserva Natural de Chacocente, Playas de Tupilapa, Huehueté, Casares, los centros turísticos La Boquita, Pochomil, Masachapa que también son atractivos y visitados por turistas nacionales y extranjeros. Con la carretera habrá mejor promoción turística para los Festivales de la Tortuga en septiembre, actividades medio ambientales, arribo de las Tortugas, La Peregrinación de Santiago en Veracruz de Acayo. Habrá una mejor conexión e intercambio intermunicipal y mayor facilidad para el intercambio cultural y turístico.

11) Riesgos por accidentes (fase de ejecución): Durante la fase de ejecución habrá distintas maquinarias trabajando, circulación vehicular restringida, y la imprudencia al conducir puede generar accidentes, así mismo en la fase de operación la transitabilidad permitirá una mayor cantidad de vehículos circulando a mayor velocidad.

12) Disminución de ingresos de negocios: Debido a los desvíos que son necesarios para asegurar la restricción y el acceso al área donde se trabaja en el mejoramiento del camino para evitarse accidentes, se visualiza limitaciones o molestias de comerciantes y hoteles de manera temporal.

13.9. Valoración y Análisis de los Impactos del Cambio Climático

Los efectos del cambio climático inciden negativamente en diferentes aspectos si el diseño no va de acuerdo a la problemática presentada en la carretera. Es decir, las infraestructuras viales se vuelven elementos vulnerables a los impactos de cambio climático tales como: inundaciones fluviales, deslizamientos de laderas, aumento de temperatura o causas antropogénicas.

Los principales impactos derivadas del cambio climático previstos en la infraestructura durante las etapas de Construcción y Operación se describen a continuación:

Tabla 39. Impactos en la Infraestructura de la Carretera por Amenazas Naturales

Impactos Derivados del Incremento de Precipitaciones Extremas
Incremento en la posibilidad de procesos erosivos en las entradas y salidas de las estructuras de drenaje. Incremento en el riesgo de inestabilidad por saturación o erosión en caminos. Aumento en los procesos erosivos en los cortes y rellenos. Deformación en composición general de material en capas subyacentes. Daños en pilares, puentes y estructuras de soporte
Impactos Derivados del Incremento de Temperaturas, Rachas de Calor
Daño de la infraestructura por incremento de fuegos y por aumento de la erosión, y movimientos en masa como consecuencia de la pérdida de la capa vegetal quemada. Expansión térmica de las juntas de puentes y pavimentos de hormigón
Impactos Derivados del Incremento de Rachas de Vientos
Daños en el pavimento (surcos, ablandamientos y exudación, entre otros) Caída de árboles, equipamiento u otros elementos sobre la calzada Incremento de la erosión de taludes y terraplenes

Impactos Derivados del Incremento de erosión costera

Daños en la carreteras y puentes debido a inundaciones, anegamientos permanentes en áreas costeras, y erosión costera (especialmente en donde el tramo atraviesa humedales.)
Daño a la infraestructura por progresivo hundimiento del terreno y deslizamientos.

XIV. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL –SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental y Social describe las medidas de mitigación y monitoreo, así como los arreglos durante la implementación del proyecto, para eliminar impactos desfavorables, compensar o reducirlos a niveles aceptables. A demás, permite el seguimiento eficiente de la evolución del medio ambiente que interactúa con el proyecto, específicamente en cuanto a la calidad de los componentes del medio que han sido determinados en el presente estudio ambiental.

Este Plan (sub programas) se establece a partir del análisis efectuado en la evaluación ambiental, tomando como punto de partida la descripción técnica del proyecto, el reconocimiento de las características del área de influencia descritas en la Línea Base Ambiental y la identificación de los posibles impactos sociales y ambientales del proyecto.

La ejecución de estos planes, requiere de la participación de diferentes sectores (productores, población, líderes comunitarios, agricultores) y organizaciones locales que proteger el medio natural como el Gobierno Municipal de San Rafael del Sur, Jinotepe, Diriamba, Instituciones gubernamentales locales presentes en la zona y el Ministerio de Transporte e Infraestructura como dueño del Proyecto.

Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

- ✚ Prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y sociales negativos del proyecto, así como fortalecer los positivos, que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades de construcción y operación del presente proyecto.
- ✚ Define la responsabilidad en la ejecución, supervisión y monitoreo de las medidas de mitigación, protección y control, considerando al mismo tiempo su costo en los alcances de obras del proyecto.

El PGA constituye un documento legal de responsabilidad ambiental que debe ser seguido en todo momento por los ejecutores de las obras.

Responsabilidades

Para la aplicación del este Plan se requiere la participación de diversos actores, los cuales tiene responsabilidades y están determinadas en este Plan de Gestión Ambiental y Social:

- ☞ Para las actividades de movimientos de tierra, cortes, explotación de bancos de materiales y preparación de la superficie de rodamiento, se requiere de un contratista, quien tendrá la obligación de ejecutar todas las medidas de mitigación y planes de manejo que le corresponda.

- ☞ El proyecto tendrá una empresa externa que se encargará de supervisar la ejecución ingenieril-ambiental y social quienes supervisarán el cumplimiento de las medidas de mitigación y de los planes de manejo.
- ☞ La Unidad de Gestión Ambiental del Ministerio de Transporte e Infraestructura (UGA-MTI) realizará tareas de coordinación, visitas periódicas, revisión de la obtención de los permisos, cumplimiento de la legislación vigente y seguimiento de las políticas nacionales y del organismo financiero.

Objetivo General del Plan de Gestión Social

Contribuir a la reducción y mitigación de los impactos generados por las obras en sus áreas de influencia, a través de los contratistas, trabajadores y demás actores que participan, mediante procedimientos de acompañamiento a la comunidad y de herramientas sociales adecuadas.

- ✚ Dar a conocer el proyecto a ejecutar por parte del contratista a la comunidad en general, así como las actividades que se desarrollarán antes, durante y después de la obra.
- ✚ Sensibilizar a los diferentes actores que participan en la ejecución de obras sobre la responsabilidad que se tiene al intervenir el espacio público, socializando las políticas y medidas diseñadas para la adecuada intervención de éste y el respeto a su uso.
- ✚ Proveer de información a través de los medios de comunicación social presentes en el área, sobre los beneficios derivados de la ejecución del proyecto, con el propósito de generar conciencia y obtener cooperación de los pobladores, mientras se ejecuta la obra.
- ✚ Dar respuesta oportuna a las inquietudes de la comunidad y apearse por su bienestar, así mismo por el de los trabajadores y contratistas, respetando y protegiendo el entorno natural, ambiental y paisajístico del área.

El plan de Gestión Social, está estrechamente relacionado con el desarrollo de las obras contenidos en el Proyecto. En éste sentido se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Tabla 40 Matriz de actividades del PGS

No.	Actividades	Período	Participantes
1	Visita de observación a condiciones existentes en el área de influencia del Proyecto.	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
2	Reunión con Autoridades Municipales y Ocupantes del Derecho Vía, en caso de que lo hubiera, para liberación del mismo.	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Especialista Social- UGA, Gerente de Obras, Técnicos Viales Derecho de Vía.

No.	Actividades	Período	Participantes
3	Avalúo y Compensación a Ocupantes del Derecho de Vía	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Especialista Social UGA, Gerente de Obras del Proyecto y Asesora Legal del Proyecto.
4	Organización y ejecución de Talleres de Educación Vial Ambiental.	Durante la ejecución	Contratista, MED , Alcaldía, PN, Supervisión y MTI
5	Protección al patrimonio cultural y seguimiento a hallazgos arqueológicos, en caso de que lo hubiera.	Durante la ejecución	Instituto de Cultura, Policía Nacional, MTI.
6	Organización y Apoyo a Campaña de Vigilancia Epidemiológica.	Antes y durante la ejecución del proyecto	MINSA, Contratista, Especialista Social – UGA.
7	Monitoreo y Seguimiento a la Contratación de Mano de Obra Local	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
8	Construcción casetas espera de peatones	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
10	Monitoreo y Seguimiento al Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
11	Plan de señalamiento vial preventivo.	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social – UGA
12	Monitoreo y Seguimiento de aplicación de medidas de prevención y mitigación Social	Durante y después de ejecución del Proyecto	Contratista, Supervisión y Especialista Social – UGA

14.1. Plan de Implantación de las Medidas Ambientales – Sociales.

El plan de implantación de medidas ambientales permite brindar lineamientos o guías, mediante el establecimiento de un procedimiento claro y sencillo para el contratista, y la supervisión.

El planteamiento de las medidas ambientales se desarrollará en conjunto ambiental y social con el fin de Prevenir y corregir el impacto ambiental a los elementos ambientales y sociales para alcanzarla mejor calidad ambiental del proyecto. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas e Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

En este plan se describen las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación para los impactos negativos significativos, definiendo su ubicación espacial y la etapa del proyecto para aplicarse.

Las medidas de mitigación tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases (planificación, constructiva, operativa o de abandono). Estas son:

Medidas preventivas: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitivos de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)

Medidas correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.

Medidas compensatorias de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor.

En este capítulo se abordan las medidas ambientales que pueden ser evaluadas a través de criterios de aplicación. Estas especificaciones se han agrupados conforme a los códigos de las NIC- 2000; dichas disposiciones tienen carácter de:

- Prevenir
- Controlar
- Proteger los recursos naturales y el ambiente

A continuación, se enumeran los grupos de medidas ambientales y sus criterios de aplicación que están especificadas en las NIC- 2000¹¹ -NIC -2019 y que deben ser contractuales en el proyecto

Tabla 41 Grupo de Medidas Ambientales y sus criterios de aplicación

Código NIC	Grupos de Medidas Socio Ambientales	Criterios de aplicación
108.13 (NIC- 2000)	Disposiciones sobre sanidad y salubridad	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores que utilizan equipos de seguridad y protección física con relación al total de trabajadores presentes en el proyecto. • Se instalan letrinas ó servicios higiénicos en proporción 1:15 trabajadores. • Se reconforman los botaderos que se usaron en el proyecto. • Se depositan desechos no biodegradables en botaderos legales.

¹¹ Ministerio de Transporte e Infraestructura Especificaciones Generales para la Construcción de caminos, calles y puentes (NIC-2000)

		<ul style="list-style-type: none"> Se instalan letrinas móviles en sitios de concentración de trabajadores (1:15)
108.14 (NIC 2000)	Conveniencia y seguridad pública	<ul style="list-style-type: none"> Se garantiza el uso correcto de los equipos de seguridad (mascarillas, guantes, cascos, gafas, botas, tapones para los oídos) en el 100% de los trabajadores.
108.19(NIC 2000)	Protección de bosques, Terrenos y propiedades públicas	<ul style="list-style-type: none"> Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre junio y septiembre.
108.17(NIC -2000)	Protección y restauración de la propiedad y el paisaje	<ul style="list-style-type: none"> En los almacenamientos se manejan altura del suelo inferiores a los 2.0 m Se almacena los suelos orgánicos en los sitios definidos por la supervisión.
1106.6 (NIC-2019)	Protección Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Señalización Ambiental: Por pieza de señalización vial, reductores de velocidad y defensas laterales debidamente instalados, señalización preventiva para Fauna. Cuerpos de agua: Número de cuerpos de agua con medidas de protección de acuerdo a lo especificado. Número de reposiciones de atajados u ojos de agua fuera del DDV Ruido y vibraciones: Número de notificaciones debidamente entregadas sobre voladuras y actividades ruidosas Control de la erosión: Número de sitios donde se distribuyó la capa orgánica fértil para la revegetación natural en caso del control de procesos erosivos Áreas sensibles: Pasos de fauna debidamente implementados en la fase de construcción. Número de pasos de fauna debidamente implementados en la fase de operación
1106.6.3.6 (NIC-2019)	Control de Erosión	<ul style="list-style-type: none"> Inducir a la revegetación del suelo distribuyendo la capa orgánica fértil, en los sitios alterados susceptibles a procesos erosivos. Las aguas pluviales deben ser colectadas y canalizadas adecuadamente hacia cuerpos de agua para evitar procesos erosivos o inundaciones. Inspeccionar las estructuras de control de erosión y sedimentos, y verificar su funcionalidad.

1106.4.6 (NIC-2019)	Consumo de agua (Protección de Fuentes de agua)	<ul style="list-style-type: none"> • Se construye disipadores de energías en los bajantes de alcantarillas y cunetas. • Se evita los derrames de sustancias y/o materiales de desperdicios de la construcción • Se restituye morfológicamente las áreas intervenidas dándoles una pendiente mínima hacia el cauce más cercano • Utilizar, si es posible, sanitarios que tengan depósito de doble descarga; pueden ahorrar agua mediante la incorporación de un sistema de descarga que permite escoger entre dos volúmenes distintos de descarga de agua (6-9 litros o 3-4 litros).
1109.2 (NIC-2019)	Muestreo Material Particulado (Calidad Del Aire)	<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria pesada, mezcladoras de hormigón y vehículos utilizados en el proyecto, se deben encontrar en buen estado mecánico y de carburación, a fin de reducir la emisión de partículas a la atmósfera; para el efecto, el Contratista y Subcontratistas, deberán efectuar el mantenimiento mecánico preventivo de los mismos, presentando, a requerimiento de la Supervisión, los documentos de constancia de revisión periódica. • Se debe efectuar el riego por aspersión en sitios donde se efectúen movimientos de tierra y otro tipo de trabajos, además la preparación de hormigón deberá realizarse en sitios específicos, controlando su dispersión a través de la instalación de pantallas de tela.

En el plan se deben considerar al menos los siguientes aspectos:

- ✚ Actividad que genere el impacto.
- ✚ Impacto ambiental generado.
- ✚ Medidas ambientales a aplicar.
- ✚ Alcances de las medidas.
- ✚ Etapa de implementación de la medida.
- ✚ Responsable de implementación de la medida.

En las siguientes tablas se presentan las Medidas Ambientales a implementarse en el proyecto en base a las actividades y los impactos significativos que puedan generar durante la ejecución y mantenimiento de la Obra:

Tabla 42 Actividad 1. Instalación De Campamentos Y Planteles

ACTIVIDAD 1. INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERARACIÓN Y MANTEN.
Contaminación del aire	Mantenimiento Periódico de Maquinaria	Establecer chequeos semanales de los motores a Diésel o gasolina según normas o legislación, así como el estado del equipo	X	x
Alteración a la percepción visual del paisaje	Establecer en las áreas afectadas la plantación de gramíneas, especies arbustivas y forestales endémicas	- Plantar material vegetativo apropiado que permita el embellecimiento de las áreas afectadas por esta actividad. - Diseñar la plantación vegetal de tal manera que se atractiva a la vista.	X	
Disposición de Residuos Orgánicos e Inorgánicos	Capacitación de todos los miembros del personal sobre la disposición de manejo de residuos orgánicos e inorgánicos	capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel	X	x
Calidad de Vida y Bienestar	Establecer Planes de trabajo en Horarios en jornadas normales para evitar perturbaciones en la población.	Ejecutar las labores en jornadas normales (8:00 am – 6:00 pm), para evitar el incremento de niveles sonoros en horas que pueden perturbar a los pobladores aledaños	X	x
Ubicación Espacial De La Medida ÁREA DEL PLANTEL				
Costo de Proyectos				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ PM, RESP AMBIENTAL, E HIGENE Y SEGURIDAD E INSTITUCIONES MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 43 Actividad 2. Abra y Destronque

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
Cambios en las formas de Relieve	Los corte y relleno se limitaran al trazo de diseño de la carretera	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar los movimientos de tierra bruscos que puedan afectar zonas más allá de las establecidas en el diseño. - Asegurar que el material vegetal y el suelo (tierra) sea el menor posible. - Acumular las capas de material a alturas inferiores de 2 metros en lugares planos en donde se evite la compactación. - Prohibir la quema del material vegetal y buscar una alternativa de uso. 	X	
Emisión de Gases a la Atmosfera	Establecer plan de acción de Chequeo de maquinaria y monitoreo semanal	Mantener en óptimo estado maquinaria y vehículos de trabajo que generen gases derivados de hidrocarburo.	X	X
Emisión de Partículas en suspensión	Plan de Acción de transporte de material, Hora de Riego tres veces al día o según se requiera	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de Horario acorde a la incidencia de los vientos para transporte de Material. - Realizar riego con agua ente las 7:00 am, 1:00 pm, 5:00 pm según se estime conveniente y condiciones climáticas. - Uso de Carpa en Vehículos de alto tonelaje encargados de trasladar material. 	X	X
Degradación y Compactación del Suelo	Depositar el material de descapote para restaurar áreas intervenidas como botaderos y bancos de materiales	- Las partes de la obra que deban ser removidas y que no vayan a ser rescatadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos del abra y destronque, deberán	X	

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
	Actividades de compactación solo en áreas de diseño u otras utilizadas por el proyecto	<p>ser colocadas en un sitio ambientalmente adecuado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se prohíbe quemar los desperdicios corte vegetativo - No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetativos, etc., en áreas que impactarán a especies en peligro de extinción 		
Alteración de la Calidad de Agua	Establecer la colocación de material de descapote en áreas que no sean de drenaje natural	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar el material de descapote en lugares alejados de las fuentes y corrientes de agua - El material del descapote se colocará alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones 	X	
Afectación de la Flora	Revegetar zonas propensas a erosión con especies fijadoras del suelo y embellecer el paisaje con la reposición de especies nativas de la zona en correspondencia a la cantidad de árboles identificada por el regente forestal que realizo el inventario forestal del área de influencia.	La reposición de árboles luego de realizado el inventario forestal por un regente y aprobado por el INAFOR deberá ser en relación 1:10. Se aconseja sembrar árboles en las riberas de los cauces de aguas que estén desprovisto de vegetación.	X	X
Alteración en la Forma de Vida en la Fauna silvestre	Implementación de Subprograma para Protección de Fauna		X	X

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Señalización Preventiva para Fauna 2. Paso de Fauna/cruce de monos 3. Relevamiento e inventario de Fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Las señales se deben colocar donde se pueda ver claramente y donde puedan a los usuarios de la vía suficiente tiempo para reaccionar, sobre todo en áreas de cruce de Fauna. • Consiste en la instalación de puentes de malla o la suspensión de cables que permitan el paso de los animales entre las ramas de los árboles o postes situados a ambos lados de la vía. El diseño considera la estabilidad de estos pasos para prevenir la caída de los animales. • Comprende la contratación de un profesional graduado en biología con estudios de postgrados en conservacionismo. Por la complejidad del Proyecto, el profesional deberá estar a tiempo completo durante ejecución del proyecto (A valoración) • Con el Especialista ambiental del Contratista estará a cargo de la ejecución e implementación del Programa de protección de fauna. Estará en estrecha coordinación con el Supervisor Ambiental de la Firma 		

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
		Supervisora, la Unidad de Gestión Ambiental y la Unidad Coordinadora de Proyecto del MTI. Debe acompañar de manera obligatoria los monitoreos ambientales de la Supervisión y de la UGA-MTI. Debe atender en conjunto con el Especialista ambiental las inspecciones externas de instituciones como MARENA		
Generación de accidentes	Aplicar lo que contempla la Ley N°. 618 Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a los trabajadores sobre las acciones y actividades a desarrollar. - Usar los equipos y medios adecuados que protejan a los trabajadores ante cualquier tipo de accidente como: casco, anteojos, guantes, mascarillas, tapaboca, chaleco reflectivo, etc 	X	X
Afectación a la calidad de vida y bienestar de la población.	Establecer mecanismo de atención especial a las afectaciones que se pueda generar a la población por los impactos de la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir con claridad las posibles afectaciones a la población por los impactos - Dar a conocer a la población afectada las posibles afectaciones. - Tomar medidas conjuntas autoridades, contratistas y población para mitigar los impactos. 	X	X
Ubicación Espacial De La Medida: Tramo según diseño				
Costos: Presupuesto del Proyecto				
Responsable: Contratista/ Pm, Resp Ambiental, E Higene Y Seguridad E Instituciones Materia Ambiental				

Tabla 44 Actividad 3. Excavación y terraplenado

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
Contaminación y Compactación del Suelo	1.Compactar únicamente en áreas a intervenir 2.Manejo adecuado del material de descapote	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer rutas de Acceso a la zona de trabajo especifica necesarias al terreno en donde se desarrollará la Actividad. - Las partes de la obra que deban ser removidas y que no vayan a ser rescatadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos del abra y destronque, deberán ser colocadas en un sitio ambientalmente adecuado. - No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetativos, etc., en áreas que impactarán a especies en peligro de extinción 	X	
Contaminación de Cursos de Agua Superficial	Manejar de forma adecuada y conveniente el material de descapote o desbroce del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar el material de descapote en lugares alejados de las fuentes y corrientes de agua - El material del descapote se colocará alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones 	X	X
Deslizamiento por corte de Talud Terraplén Inestable	Obras Civiles (Estabilización de Taludes y Terraplenes)	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la Pendiente - Conformación de la Terracería para Control de erosión y escorrentía. - Muros de Retención. 	X	
Desplazamiento de la Vegetación	Establecer plan de restauración de recursos Vegetales que sean conservables	Revegetar zonas propensas a erosión con especies fijadoras del suelo y embellecer el paisaje con la reposición de especies nativas de la zona en correspondencia a la cantidad de árboles identificada por el regente forestal que realizo el inventario forestal del área de influencia.	X	

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
	dentro del área afectada.			
Ahuyentamiento de especies faunísticas	Todo lo contemplado en el Subprograma de Protección de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Se debe identificar y marcar en un mapa sitios ambientalmente sensibles en cuanto a manejo y conservación de fauna Se identificarán en las EAS del proyecto el profesional deberá de ejecutar de forma coordinada con el Especialista Ambiental los rescates de fauna previo a las actividades Se realizará la elaboración de la señalización de las áreas sensibles, así como aquellas áreas empleadas para el desplazamiento habitual de la fauna. 	X	X
Generación y disposición de los residuos sólidos	Establecer Plan de Instrucción operativo para el manejo de los residuos.	Establecer sitios de deposición y acopio de residuos generados por las acciones de la actividad. Evitar la generación de lixiviados independientemente de la naturaleza del residuo.	X	X
Generación de accidentes	Establecer Plan de acción para la señalización vial, Plan de Acción para aspectos de Higiene y Seguridad.	Se realizarán los planes de señalización de las áreas intervenida, Capacitar a los trabajadores sobre las acciones y actividades a desarrollar. Usar los equipos y medios adecuados que protejan a los trabajadores ante cualquier tipo de accidente como: casco, anteojos, guantes, mascarillas, tapaboca, chaleco reflectivos, etc	X	X
Afectación a la calidad de vida y	Establecer mecanismo de atención especial a	Definir con claridad las posibles afectaciones a la población por los impactos	X	

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
bienestar de la población.	las afectaciones que se pueda generar a la población por los impactos de la actividad.	-Dar a conocer a la población afectada las posibles afectaciones. -Tomar medidas conjuntas autoridades, contratistas y población para mitigar los impactos.		
Ubicación Espacial De La Medida: Área De Influencia Del Tramo				
Costo Incluidos en Presupuesto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/RESPONSABLE: CONTRATISTA/ PM, RESP AMBIENTAL, E HIGENE Y SEGURIDAD E INSTITUCIONES MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 45 Actividad Explotación de Bancos de Materiales

ACTIVIDAD 4. EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Eliminación de la cubierta vegetal	Establecer Plan de Cierre con actividades de restauración del área	Realizar actividades siguiendo técnicas de extracción para dejar áreas conformadas, evitando oquedades y taludes inestables	X	X
Posible Contaminación del aire en zona de influencia por la deposición de polvo	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.	X	X

ACTIVIDAD 4. EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo			
Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y drenajes subterráneos	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información Hidrogeológica de la Zona.	Se deben seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo	X	
Contaminación de Fuentes de Agua por sedimentación	Colocación de los residuos de excavación en lugares retirados de cuerpos de agua	El Contratista deberá asegurar el drenaje superficial en el piso del Banco de Material, principalmente en las áreas que fueron explotadas considerando la pendiente natural del sitio. Para ello, el Contratista rellenará todas las oquedades eliminando así las charcas y la pendiente conveniente que evite erosión.	X	
Generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Realizar labores que generen ruidos durante jornadas diurnas	El horario para el uso de los explosivos, queda restringido dando inicio a las 7:00 a.m. y concluyendo a las 2:00 p.m., antes de dar inicio a la voladura es necesario emitir una señal sonora que indique el momento, esta señal puede ser un toque de bocina o sirena. Establecer como horario de trabajo de 7:00 am a 5:00 pm para evitar perturbaciones en la fauna y la población	X	

ACTIVIDAD 4. EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		del área de influencia directa en las horas de descanso.		
Molestias en la población por los trabajos de explotación y transporte del Material	Mantener húmeda el área de transporte Utilizar carpa en los camiones para el traslado del material.	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.	X	
Ubicación Espacial De La Medida: BANCOS DE MATERIALES SELECCIONADOS PARA EXPLOTAR Y SUS ACCESOS PRINCIPALES				
Costos incluidos en Proyecto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ INSTITUCION MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 46 Actividad 5 Estructura de Pavimento

ACTIVIDAD 5. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
Generación de desechos Sólidos y líquidos causados por los componentes de la Planta de asfalto	Realizar un adecuado manejo los residuos generados por las obras constructivas y de operación del proyecto tomando en cuenta la NTON 05-	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos de las tareas de colocación de la carpeta de asfalto deberán ser acopiados y recolectados por el Contratista, realizando la correcta disposición de estos elementos, en sectores autorizados por la Supervisión, o su reciclaje en la planta de asfalto. Se deberá tener especial cuidado con el riego de asfalto líquido, emulsiones y concreto 	X	X

ACTIVIDAD 5. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
	014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos y la NTON 05-015-01 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos.	<p>asfáltico, en particular cuando se trate de cruces con cuerpos de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> Para el riego de liga colocar barreras para impedir la contaminación al drenaje natural. 		
Riesgo para la integridad personal de quienes transitan y laboran en la Planta	Aplicación de Ley N°. 618 Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> El personal contará con equipo de protección personal para sus actividades, compuesto por casco de seguridad, gafas mascarilla con filtro para vapores orgánicos, ropa de trabajo, guantes y botas de seguridad, considerando tiempos de exposición a contaminantes como COV's y HAP's y relevo del personal. Las áreas de trabajo deben ser convenientemente señalizados. 	X	X
UBICACIÓN ESPACIAL DE LA MEDIDA: LÍNEA DEL PROYECTO				
Costos incluidos en Proyecto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ PM, RESP AMBIENTAL, E HIGENE Y SEGURIDAD E INSTITUCIONES MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 47 Actividad 6. Explotación de Fuentes de Agua

ACTIVIDAD 6. EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
Incremento en la demanda de agua para consumo	Se utilizarán fuentes de extracción para evitar ejercer presión sobre un cuerpo de agua en particular Establecer al Cronograma de Aprovechamiento de Agua y Volumen de Acuerdo a Permiso Ambiental ANA	La explotación de la fuente será exclusivamente para: Riego en actividades de Movimiento de tierras y compactación Aplicación frecuente de riego sobre áreas expuestas a levantamiento de polvo por erosión eólica o pase de maquinaria y tráfico en áreas de cruces de poblados, escuelas, centro de salud y en la línea del proyecto Lavado de agregados a utilizar Señalización de los sitios de extracción para dar conocimiento a la gente del lugar de las actividades del proyecto	X	X
Contaminación de corrientes superficiales	Evitar el vertido de líquidos combustibles, aceites y materiales que puedan ser contaminantes sobre el agua superficial.	Realizar chequeos e inspecciones constantes a la motobomba para prevenir mal funcionamiento que lugar a regueros y derrames significativos de aceites o combustibles. Evitar que con el procedimiento de extracción se arrastre partículas y específicamente que no entre directamente al cauce.	X	X
Ubicación Espacial De La Medida: FUENTES DE AGUA SELECCIONADOS PARA EXPLOTACIÓN				
Costos incluidos en Proyecto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA				

Tabla 48 Actividad 7. Desvíos provisionales servicios y obras complementarias

ACTIVIDAD 7. DESVÍOS PROVISIONALES SERVICIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Accidente por introducción de personas ajenas del proyecto en la zona de construcción	Delimitación de pasos peatonales debidamente señalizados	Se delimitarán espacios con cintas reflectantes de peligros y señales que indiquen que es la zona de tránsito peatonal sobre todo en el área urbana	X	X
Alteración a la dinámica poblacional por zonas de desvío	Se señalarán correctamente los desvíos según la dirección del tránsito	Se colocarán señales de desvío y de hombres trabajando en consideración a la dirección del tráfico vehicular, lo cual será auxiliado con la participación de banderilleras, se procurará avanzar en una banda y alternar para no causar tantos atrasos en el tránsito.	X	
Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión	Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá a colocar la capa vegetal producto del descapote para crear condiciones en el área vegetativo.	X	
Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas		X	
Ubicación Espacial De La Medida: LÍNEA DEL PROYECTO				
Costos Incluidos en Presupuestos				
RESPONSABLE: CONTRATISTA				

Tabla 49 Actividad 8. Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor

ACTIVIDAD 8.CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR Y MENOR				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Modificación de cauces Inundaciones por interrupción del drenaje natural de las aguas	Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados)	Se prevé la realización del proyecto en período seco y se evitará la colocación de estructuras en zonas de drenaje natural de las aguas.	X	
Interrupción temporal de corrientes	Procurar que estas obras se realicen en épocas de esviaje		X	
Calidad de Fuentes de agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción	Evitar derrame de sustancias y/o materiales de desperdicios de la construcción en los cursos de agua.	X	
Accidentes por caída de civiles o trabajadores en oquedades	Señalización de oquedades con cinta reflectante que indiquen peligro	Se implementarán talleres de seguridad e higiene laboral y se colocarán señales como vallas y cintas reflectantes en sitios de oquedades y de movimiento de maquinarias.	X	
Alteración de la dinámica de la población por interrupciones en el servicio de agua	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable para la población se realizará con previo aviso para permitir la preparación de esta.	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable, suponiendo la reincorporación del mismo durante el proyecto, se anunciará con apoyo de la municipalidad por medio de un altoparlante	X	
Ubicación Espacial De La Medida: LÍNEA DEL PROYECTO				
Costos Incluidos en Presupuesto				

Estudio de Impacto Ambiental y Social

ACTIVIDAD 8.CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR Y MENOR			
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ÉTAPA
			CONSTRUCCIÓN
RESPONSABLE: CONTRATISTA			

14.2. Plan de Seguimiento y Control Ambiental Institucional.

Para el seguimiento y control es necesario la participación de los siguientes actores: Delegación del MARENA, Alcaldías Municipales y Líderes o representante de las comunidades que se ven involucrados en el mejoramiento y ampliación de la vía según su jurisdicción y competencia asuman con objetividad las distintas funciones contenidas en el PGA

En particular el proyecto de **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)** se vincula con la política sectorial del MTI, la cual en el **Artículo 25**, establece dentro de sus funciones organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial.

Por lo tanto, el Contratista; deberá asumir con objetividad las distintas funciones contenidas en los Subprogramas y así mismo reunir esfuerzos de coordinación con las demás Instituciones públicas, tales como: Ministerio de Salud (MINSa), Ministerio del Trabajo (MITRAB), Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales (SINAPRED), entre otras; para la efectividad al cumplimiento del Programa.

A continuación, se mencionan y detallan las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación al proyecto **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)** con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio.

- **Gobierno Municipal**
- **Ministerio de Transporte e Infraestructura**
- **Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales**
- **Instituto Nacional Forestal**
- **Ministerio de Energía y Minas**
- **Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales**
- **Ministerio de Salud**
- **Ministerio de Trabajo**
- **Autoridad Nacional del Agua**
- **Sociedad Civil**

A continuación, se describen las instituciones que participan directamente en la Gestión Ambiental especialmente en proyecto de esta categoría.

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). En el artículo 25 de la ley 290 establece que a este ministerio le corresponde dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.

El MTI considerado como uno de los principales actores directos del proyecto deberá ejercer seguimiento permanente, a fin de que las actividades a realizar en la ampliación del Tramo se ejecuten en el marco de las recomendaciones establecidas en la Valoración de Impacto Ambiental

y Social, de acuerdo a las normas indicadas en el Manual Centroamericano para la Construcción de Carreteras y las normativas vigentes conocidas con el nombre de NIC-2019.

Gobierno Municipal de San Rafael del Sur, Diriamba, Jinotepe : Su principal contribución se basa en el desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible de los Municipios y del país, fomentando iniciativas locales en esta área; contribuyendo así mismo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes. Dentro de las principales competencias están:

De acuerdo al tipo de proyecto se le confiere la responsabilidad de aprobación del proyecto en el ámbito ambiental.

- Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación por la autoridad competente.
- Percibir al menos el 25% de los ingresos obtenidos por el Fisco, en concepto de derechos y regalías que se recaudan al otorgar concesiones de exploración, explotación o licencias sobre los recursos naturales ubicados en su territorio.
- Desarrollar las vías de comunicación¹²

Las municipalidades, en el tema de los recursos naturales, tienen competencias concurrentes en conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales, en coordinación con los entes nacionales, contribuyendo a su monitoreo vigilancia y control en coordinación con los entes nacionales, emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de exploración de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación, declarar y establecer parques ecológicos municipales y garantizar el mejoramiento de las condiciones higiénico- sanitarias y la protección del medioambiente, con énfasis en las fuentes de agua potable, suelos y bosques

Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Esta institución tiene a su cargo emitir el permiso para el corte y aprovechamiento de árboles en el derecho de vía de las carreteras. Así mismo brindar seguimiento, control y vigilancia para que el permiso emitido se lleve a cabo sin alteración alguna¹³.

Ministerio de Energía y Mina (MEM). Administrativamente tiene la responsabilidad de otorgar concesiones para la explotación de los bancos de materiales para la construcción vial¹⁴

- Coordinar apoyo en la prevención y control de desastres, emergencias y contingencias ambientales y en la prevención de faltas y delitos contra el medio ambiente¹⁵.
- El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales en coordinación con las instituciones del Estado, Gobiernos Autónomos y Alcaldías

¹² Ley 261 y 40, Ley de Municipios

¹³ Ley de Conservación, fomento, y desarrollo sostenible del sector forestal Ley 462

¹⁴ Reglamento de La Ley 387 Ley Especial de Exploración y Explotación de Minas

¹⁵ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 8

- Orientará el monitoreo y el control de las fuentes fijas y móviles de contaminación, los contaminantes y la calidad de los ecosistemas.
- Emitirá estándares y normas de calidad de los ecosistemas, los cuales servirán como pautas para la gestión ambiental.
- Emitirá normas de tecnologías, procesos, tratamiento y estándares de emisión, vertidos, así como de desechos y ruidos.
- Emitirá normas sobre la ubicación de actividades contaminantes o riesgosas y sobre las zonas de influencia de las mismas¹⁶

Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED) Garantizar la coordinación debida entre el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales con el Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, y en particular de la unidad ejecutora institucional con la secretaria ejecutiva del SINAPRED¹⁷

En coordinación con el Ministerio de Salud, dictar las normas para la disposición, desecho y eliminación de las sustancias, materiales y productos o sus recipientes, que por su naturaleza tóxica puedan contaminar el suelo, el subsuelo, los acuíferos o las aguas superficiales, así como normar y controlar las actividades industriales, comerciales o de servicios consideradas como riesgosas por la gravedad de los efectos que puedan causar en los ecosistemas o para la salud humana, principalmente identificadas como aéreas de riesgo

Dictar las medidas necesarias para incorporar en los estudios de impacto ambiental el análisis de las condiciones de riesgo de las áreas de afectación y las medidas de mitigación correspondiente¹⁸

Participación Ciudadana o Sociedad Civil: En Nicaragua la Constitución Política establece que "Los ciudadanos tienen derecho de participar en igualdad de condiciones en los asuntos públicos y en la gestión estatal. Por medio de la ley se garantizará, nacional y localmente, la participación efectiva del pueblo". (Art.50) Ley de Participación Ciudadana (Ley N°475)

La Sociedad Civil representa actores de vital importancia para este proyecto considerando que son sitios turísticos, así como la adquisición de propiedades privadas conformadas por directivas sociales u ambientales

Cada una de las Instituciones deberá dar prioridad a los siguientes elementos:

Como primer paso se debe consolidar una Comisión de Coordinación y Seguimiento Institucional definiendo tareas a desarrollar durante la ejecución del Proyecto. La Comisión debe definir un Plan de Trabajo para el seguimiento y control ambiental institucional. Entre las actividades principales están las visitas o inspecciones ambientales quincenales.

¹⁶ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 111

¹⁷ Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 4

¹⁸ Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 11

Las Alcaldías Municipales articularan el Programa de Gestión Ambiental a la estrategia del desarrollo de sus municipios, apropiándose del mismo y adoptando **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)**”

En cuanto a la empresa contratista se plantea como línea de trabajo la organización de un expediente ambiental del Proyecto; con el objetivo de registrar la historia ambiental del Proyecto, ordenar los permisos obtenidos sobre la marcha, guardar los informes de monitoreo, de visitas, comunicaciones internas y externas, y hojas del libro de bitácora ambiental que deberá implementarse para registrar las incidencias ambientales del proyecto y plasmar las soluciones.

El ente regulador y la Empresa Constructora deberán nombrar, cada una, a un Especialista Ambiental, quiénes serán los responsables en conjunto con los Representantes de esta Empresa en cumplir con lo dispuesto en el PGAS del Proyecto. Es conveniente la contratación de una Supervisor Socio Ambiental Independiente y Ambos deberán elaborar, según su responsabilidad, informes semanales y especiales sobre el cumplimiento al PGAS y prevención o mitigación de los impactos ambientales negativos.

14.3 Plan de gestión y obtención de permisos para la ejecución de actividades.

El subprograma para la gestión de permisos tiene como objetivo fundamental coordinar todas las actividades que conllevan a la ejecución del proyecto para la obtención de los permisos que requiere el proyecto para su ejecución.

Se deberá establecer una coordinación estrecha con las partes involucradas en el proyecto dueño de la obra e instituciones que rigen y/o regulan la gestión ambiental a nivel de los proyectos de infraestructura vial. La formación de una comisión para a nivel interinstitucional donde estén presentes todos los actores directos del proyecto.

El permiso ambiental es uno de los requerimientos más importante que la institución reguladora del medio ambiente en Nicaragua, MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales) y la que otorga el permiso ambiental del proyecto en coordinación con las alcaldías municipales que avalan la ejecución de la obra.

Los permisos y Autorizaciones Ambientales gestionadas ante las instituciones de Materia Ambiental como MARENA, MEM, INAFOR y ANA estarán bajo el nombre del Proponente o Dueño del Proyecto en efecto Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), aquellos avales u otros que contemplen gestiones con terceras personas o sociedad civil que requiera el contratista estarán bajo el nombre del mismo.

Los procedimientos y requisitos para la gestión y obtención de las autorizaciones, así como permisos y avales ambientales para llevar a cabo el proyecto. El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) es el principal ente regulador y supervisor.

A continuación, se describirán los procedimientos y requisitos para la gestión y obtención de los Autorizaciones u permisos ambientales, avales ambientales u licencias

Tabla 50 Requerimientos y Requisitos Ambientales

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
INAFOR	-Permiso para el aprovechamiento de árboles y reforestación en el derecho de vía.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud para inspección técnica por parte del dueño de la obra. ▪ Poder del representante legal de la empresa. ▪ Aval de la alcaldía municipal. ▪ Inventario de árboles. ▪ Plan de Reposición o Plan de reforestación.
ALCALDÍA MUNICIPAL	Permiso de Construcción (Instalación de áreas de suministro de combustible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta de Solicitud ▪ Perfil de Proyecto ▪ Plan de Gestión Ambiental ▪ Planos ▪ Contrato con propietario ▪ Pago de Gestión de Aval ▪ Presupuesto de la Obra
	Permiso Uso de Suelo (Instalación de Campamento y Planteles)	
	1. Aval para el aprovechamiento de fuentes de agua del proyecto. Permiso de ubicación de los bancos de tiro de materiales Permiso de uso de suelo (bancos de materiales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud extracción de las fuentes de agua (volúmenes estimados, sitios de extracción de agua. ▪ Carta Solicitud dirigida al alcalde con copia a la UGAM. ▪ Dueños de terrenos se elaborarán actas de permisos de uso de botadero en su terreno y Acta de Cierre una vez finalizado las obras. ▪ Aval de la alcaldía municipal.
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MEM)	Instalación de Tanques de Combustibles o gasolineras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorización Ambiental del MARENA ▪ Carta de Solicitud ▪ Perfil de Proyecto ▪ Plan de Gestión Ambiental ▪ Plano de Área de Instalación ▪ Certificación de Tanques de Combustibles ▪ Aval uso de Suelo emitido por Alcaldía ▪ Aval de Construcción emitido por Alcaldía

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
	Permiso de aprovechamiento de los bancos de préstamo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud para inspección técnica por parte dueño de la obra. ▪ Mapa de localización de bancos. ▪ Un mapa del territorio nacional a escala 1:50,000 donde se indique la ubicación de la zona a que se refiere la solicitud. ▪ Un plano topográfico de escala conveniente orientada al norte verdadero, indicando exactamente la ubicación del mojón de referencia. ▪ Una breve reseña técnica de los trabajos que piensa realizar y los documentos que puedan aportarse
MARENA	Permiso de Instalación de Tanques de Combustibles o gasolineras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud de inspección técnica. ▪ Categoría del proyecto según Decreto 20-2017. ▪ Llenado de formulario. ▪ Plan de gestión ambiental. ▪ Mapa de localización del sitio. ▪ Poder del representante legal de empresa. ▪ Aval Ambiental y Constancia de uso de suelo a solicitud de permiso de construcción emitido por alcaldía municipal ▪ Copia de la escritura de la propiedad.
	Permiso de aprovechamiento de los bancos de préstamo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud de inspección técnica. ▪ Categoría del proyecto según Decreto 20-2017 ▪ Llenado de formulario. ▪ Plan de gestión ambiental. ▪ Mapa de localización del sitio. ▪ Poder del representante legal de empresa. ▪ Aval Ambiental y Constancia de uso de suelo a solicitud de permiso de construcción emitido por alcaldía municipal. ▪ Copia de la escritura de la propiedad. ▪ Permiso de aprovechamiento forestal de INAFOR y plan de reposición (En caso que lo amerite).

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
ANA	Permiso o concesión para aprovechamiento fuente de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta de Solicitud ▪ Aval de Alcaldía ▪ Perfil de Proyecto ▪ PGA según categorización Decreto 20-2017 ▪ Este constará al menos de los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> a) Nombre del concesionario b) Tipo de fuente c) Ubicación geográfica exacta de la concesión d) Delimitación exacta del área de concesión e) Tipo de uso f) Volumen a utilizar g) Fecha de expiración h) Punto de toma y descargue <p>Además se incluirá cualquier otra información que el ANA considere necesaria.</p>
MITRAB	Licencia de Higiene y Seguridad según Ley 618 LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fotocopia de la Licencia de Operación con MTI ▪ Actualización de Licencia con el MTI ▪ Procedimientos de trabajo en el campo de la Construcción relacionados con la higiene y seguridad del trabajo ▪ Planillas INSS de los Proyectos en ejecución ▪ Planilla INSS del último Proyecto en el campo. ▪ Reporte de los exámenes médicos ocupacionales de los trabajadores. ▪ Remisión de los accidentes laborales en el formato oficial suministrado por el Departamento de Estadísticas de Accidentes de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo. ▪ Remisión de la no ocurrencia de accidentes laborales a través de una carta dirigida al Departamento de Estadísticas de Accidentes de la Dirección General de Higiene y Seguridad. ▪ Reporte al MITRAB sobre las fichas de seguridad de productos químicos (almacenados, empleados o producidos).

Estudio de Impacto Ambiental y Social

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de procedimiento de trabajo seguro (normas de seguridad por puesto). ▪ Programar inspección de licencia
Responsable de gestión:		CONTRATISTA

Los responsables de la obtención de los permisos correspondientes antes mencionados estarán a cargo de Contratista, Supervisión, UGA-MTI, Supervisión y contratista previo al Inicio de las Obras.

14.4 Plan de aprovechamiento de agua para el Proyecto.

Para la ejecución de las obras en el Tramo V Tupilapa -Masachapa se identificaron tres fuentes de agua:

Tabla 51 Fuentes de Aprovechamiento Identificadas en el tramo

No	Nombre	Este	Norte	Q m ³ /s
1	Tepano	1291609	16567115	636.30 m ³ /s
2	Tecolapa	1296157	16561037	490.90 m ³ /s
3	La Flor	1295705	16561895	138.80m ³ /s

Según La Autoridad Nacional del Agua en su Artículo 43.-Las autorizaciones señaladas en el inciso c) del artículo 41 se otorgarán cuando se trate de la Captación de aguas para usos menores a 3000 metros cúbicos mensuales considerando no afectar el caudal ecológico para conservar su funcionamiento ecológico y la vida de los organismos que lo habitan.

La definición del volumen aprovechable estará definida por el Caudal ecológico y según lo estipulé el ANA en su Resolución de Concesión que efectué al contratista considerando que hay fuentes de agua que presentan menor caudal, o no mantienen en época Seca y que solo en época lluviosa mantienen un caudal medio Sin embargo para un mejor control de los volúmenes de agua extraídos se debe de llevar registro detallas diario, semanal y mensual de los m3 extraídos de la fuente.

El agua se usará para las siguientes actividades del proyecto:

- Riego en actividades de movimiento de tierras y compactación.
- Aplicación frecuente de riego sobre áreas expuestas a levantamiento de polvo por erosión eólica o pase de maquinaria y tráfico en áreas de cruces a las dos ciudades, escuelas, centro de salud y en el área del proyecto.
- Lavado de agregados a utilizar.

La extracción se realizará en dependencia de la actividad que se esté ejecutando y su uso según lo requieran las actividades del día. El aprovechamiento deberá ser controlado para evitar el desperdicio, con inspecciones programadas para asegurar que no hay fugas de los tanques, válvulas y mangueras.

Construir y mantener estructuras de aforo y control que permitan cuantificar el caudal concesionado y el remanente en la fuente de agua. El periodo de extracción debe planificarse de acuerdo al caudal y períodos que no afecten los usos actuales de este recurso por la población, ni su función ecológica para la flora y fauna acuática, obteniendo previamente la autorización correspondiente.

Para el aprovechamiento del agua se requiere de un camión cisterna de bombeo, mangueras y tanques de almacenamiento. El personal aproximado es de tres personas, el operador y dos ayudantes tanto para la extracción del agua como para las actividades de aprovechamiento.

Se realizará un cerramiento en los sitios de captación para consumo cuando el predio es ajeno o haya alguna servidumbre de tal forma que no se permita el acceso de personas ajenas al proyecto evitando de esta manera accidentes

Tabla 52 Cronograma de aprovechamiento de agua

Actividad	Hora	Uso	Frecuencia de uso
Movimiento de tierras y compactación	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
Riego en áreas de cruces de poblados, escuelas, centro de salud y en la línea del proyecto	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
Lavado de agregados	7:00 am a 5:00 pm	Lavado	Requerido por las actividades

Posibles impactos generados por el procedimiento de aprovechamiento de agua:

- Alteración al curso o calidad del agua y contaminación de corrientes superficiales y subterráneas.
- Remoción de las partículas suspendidas aumentando la turbidez del agua, encharcamiento en el área u otros daños en los componentes del medio ambiente aledaño.
- Afectación en la disponibilidad del recurso hídrico superficial.
- Eventuales fugas y derrames de aceites, lubricantes o combustibles provenientes de la motobomba o durante su mantenimiento.

Medidas de Mitigación

- Construir un sistema de represa para la acumulación de un caudal estimado para evitar que con el procedimiento de extracción se arrastre partículas y específicamente que no entre directamente al cauce.
- Realizar chequeos e inspecciones constantes a la motobomba para prevenir mal funcionamiento que lugar a regueros y derrames significativos de aceites o combustibles.
- Señalización del sitio de extracción para dar conocimiento a la población de las actividades del proyecto.

14.5 Plan de manejo de las aguas pluviales

Consiste en un plan para construcción o reconstrucción de sistemas de drenaje Longitudinal; donde las condiciones geológicas y geotécnicas lo requieran de forma que no se produzcan destrozos en la vía.

Esta tiene por objeto captar los flujos de agua para evitar que lleguen a la vía o permanezcan en ella causando desperfectos. A este grupo pertenecen las cunetas, bordillos, bajantes, contracuneta.

- **Cunetas**

Se definieron y diseñaron los sitios en que será necesario construir cunetas, contra cunetas, bordes y bajantes y proyectar las obras de protección para evitar la erosión de taludes tanto en corte como en rellenos, preservando el área de la sección típica.

Criterios de diseño

- Para el cálculo del caudal de aporte a las cunetas, se utilizó un período de retorno de 10 años.
- De acuerdo a los caudales a manejar, se propusieron estructuras adecuadas las que consisten en cunetas triangulares rectangulares y canales trapezoidales.
- Las microcuencas con aportes mayores a 300 m, se valorarán de acuerdo a los que recibirán las cunetas tanto de la calzada como de las áreas aledañas a fin de verificar la capacidad de las cuentas propuestas, en el caso de insuficiencia se deberá proponerse la estructura adecuada.

Se usarán 4 tipos de cunetas: Triangular Tipo I, Trapezoidal Tipo II para caudales mayores a los que drena, la Tipo I, Triangular Tipo III en lugares muy angostos que no permitan la instalación del Tipo I, y Tipo "L" para zonas urbanas. De ser necesario evacuar mayores caudales se diseñarán canales longitudinales.

Los modelos de cuneta se muestran en la figura a continuación:

Ilustración 21 Modelo de cuneta Triangular Tipo 1 y Trapezoidal Tipo 2

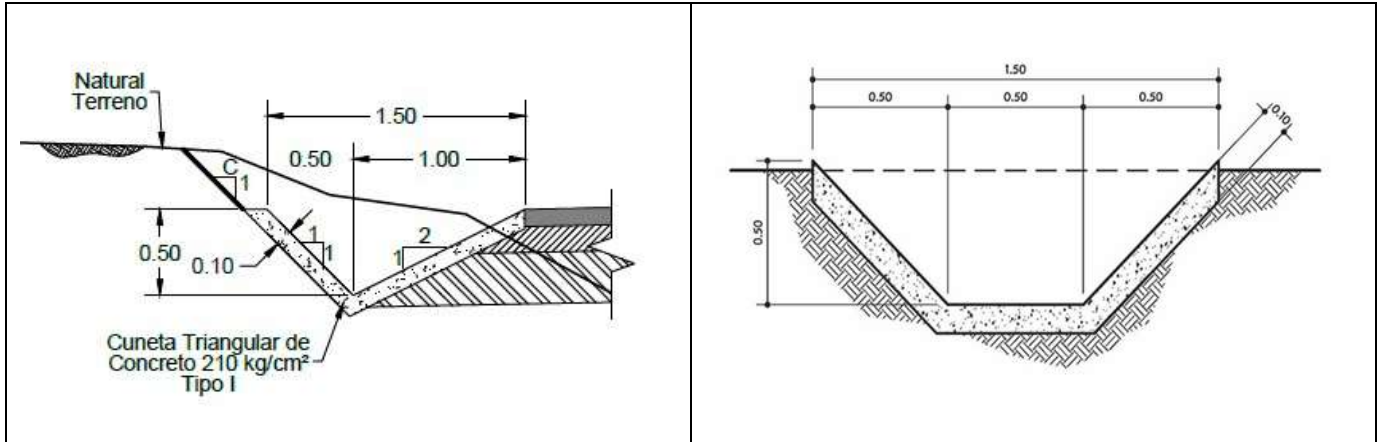
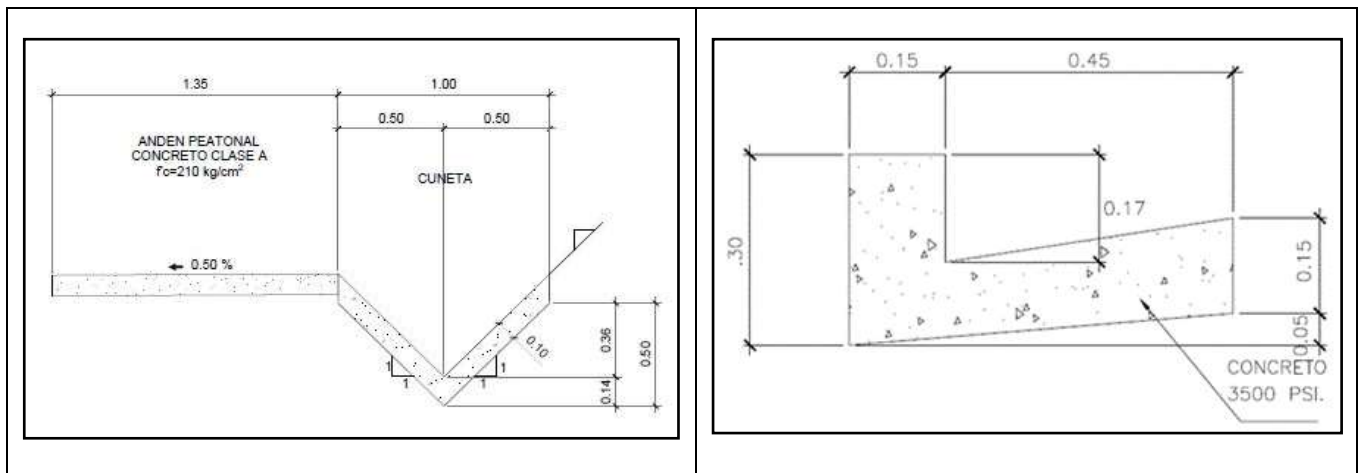


Ilustración 22 Cuneta Triangular Tipo III y Cuneta tipo "L" zona urbana

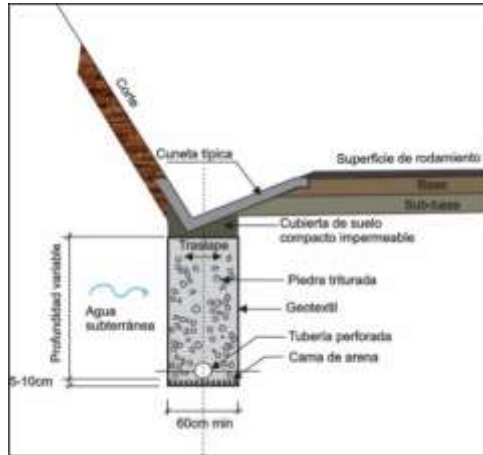


Para las cuentas las cunetas triangulares Tipo I y las cunetas trapezoidales Tipo II la capacidad plena: profundidad=0.50 mts que se presente en taludes de taludes 1:1 y 2:1.

- Subdrenes

El drenaje subsuperficial o subdrenes, Son obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del subsuelo, interceptando los flujos subterráneos y haciendo descender el nivel freático hasta donde no sea perjudicial a la carretera.

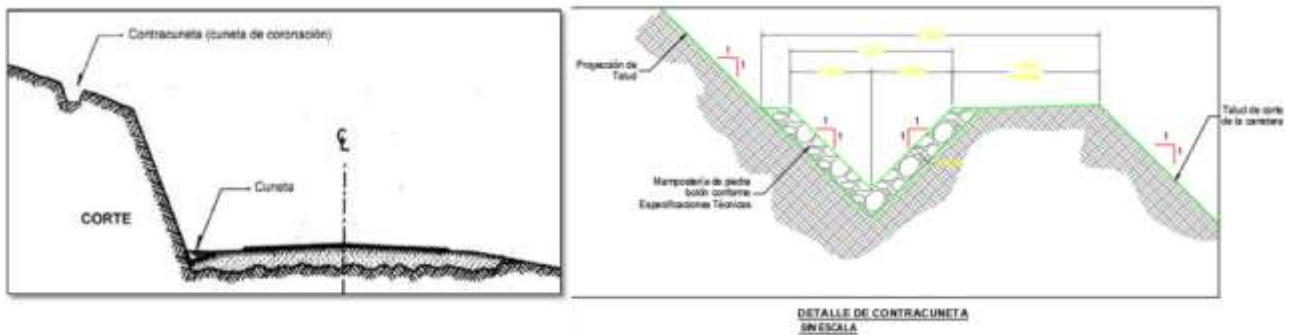
Ilustración 23 Sección típica de un subdrén convencional



- Contracunetas

Son zanjas, generalmente paralelas al eje de la carretera, construidas en la parte superior de un talud en corte. Su sección transversal es variable, siendo comunes las de forma triangular o cuadrada. Su ubicación, longitud y dimensiones deben ser indicados por personal con experiencia en el campo de las carreteras. Se acostumbra a construir las contracunetas cuando el agua que llega al talud es mucha, y para taludes que sobrepasan los 4 metros de alto. En la figura a continuación se presenta un esquema general del uso de contracunetas en carreteras y un detalle de las mismas.

Ilustración 24 Modelos contracunetas



14.6 Plan de medidas a la reducción de la vulnerabilidad vial ante el cambio climático.

Para el análisis de emplazamiento se procedió a identificar los posibles peligros o amenazas a los que se expone el proyecto **“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos De Managua, Carazo Y Rivas”**

Con toda la información disponible e indagada en los diferentes estudios se procedió a la aplicación de los histogramas de emplazamiento para evaluar las variables particulares en cada sitio.

La Evaluación de emplazamiento se ejecutó en

1. Sitios Susceptible ante inundación
2. Sitios de Susceptibles a inestabilidad de laderas

A continuación, se abordan sitios a los que se les aplicará la evaluación de emplazamiento con la finalidad de obtener un análisis de vulnerabilidad de cada uno de ellos.

Tabla 53 Resumen de Promedios para histograma de emplazamiento en Drenaje Menor

N°	Est	Condición actual	Con Proyecto	Proyecto Con medidas	PROMEDIO
1	0+127 a 4+844	2.4	2.5	2.6	2.5
2	5+534 a 7+616	2.4	2.5	2.5	2.5
3	8+410 a 11+489	2.3	2.5	2.6	2.5
4	12+893 a 15+032	2.4	2.5	2.6	2.5
5	15+927 a 21+498	2.4	2.5	2.5	2.5
6	21+947 a 30+760	2.3	2.5	2.5	2.5

Tabla 54. Resumen de Promedios para histograma de emplazamiento para Drenaje Mayor

N°	Nombre	Condición Actual	Con proyecto	Proyecto con medidas	Promedio
1	PUENTE TEPANO	2.3	2.5	2.6	2.5
2	PUENTE TULAR	2.3	2.5	2.6	2.5
3	PUENTE TECOLAPA	2.3	2.5	2.6	2.5
4	PUENTE MASACHAPA	2.3	2.5	2.6	2.5
5	PUENTE CASARES	2.4	2.5	2.5	2.5
6	PUENTE COCALECA	2.4	2.5	2.5	2.5
7	PUENTE MASACHAPA	2.4	2.5	2.5	2.5

Tabla 55 Sitios potenciales a inestabilidad de ladera con factores geológicos Tramo V

N°	Estación	Coordenada		Evaluación
1	Est 12+120	566,961	1,292,160	Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud
2	Est 12+240	566,272	1,292,168	
3	Est 12+260	566689	1292181.	
4	Est. 13+600	591384	1270530	Estudio Geológico

Tabla 56. Resultados promedios de evaluación de emplazamiento sitios susceptibles a inestabilidad de laderas con factor de corte

Sitio	Sin Proyecto	Con Proyecto y Medidas
Sitio 1	2.4	2.5
Sitio 2	2.4	2.5
Sitio 3	2.4	2.5
Sitio 4	2.3	2.5

Las Alternativa de Solución Planteadas para la Ejecución del Proyecto Incorporando el Análisis de Riesgo se encuentran en el informe de riesgo donde incorporan las medidas ingenieriles soft y hard. Ver Anexo 3 Informe De Riesgo Tramo V

14.7 Plan de contingencia.

Este programa proporcionará una respuesta inmediata y eficiente ante las posibles eventualidades e inconvenientes que puedan obstaculizar las actividades del proyecto. Para lograrlo será necesaria la participación de todos los actores relacionados con el proyecto, a fin de proteger la salud y vida humana, los recursos naturales y los bienes del proyecto, así como para evitar retrasos y costos adicionales.

Con la ejecución y el desarrollo de las obras de ***“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”*** está presente el riesgo de que se produzcan accidentes de carácter laboral, debido a la participación de maquinaria pesada y a las actividades que involucran un riesgo a la salud (derrames de productos tóxicos e incendios), incluso al momento de la actividad laboral se pueden presentar eventos inesperados como: Sismos, inundaciones (lluvias constantes) por la posición de este tramo a este tipo de amenazas.

Algunas de las medidas generales a tener en cuenta son las siguientes:

- a. Creación de una estructura organizacional del personal que estará involucrado en una respuesta a emergencia.
- b. Se establecerán medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de contingencias.
- c. Mantener comunicación constante con los principales actores involucrados con el proyecto.
- d. Mantener debidamente identificadas las áreas vulnerables que puedan requerir acción prioritaria en caso de emergencia.
- e. Preparación y entrenamiento práctico del personal frente a la ocurrencia de emergencias (Simulacros).
- f. Contar con el equipo necesario para responder a las contingencias.

A partir de lo antes mencionado en el levantamiento de línea base del tramo en estudio de Geología y análisis de riesgo, apoyado con el mapa de amenazas de INETER se concluyó que este tramo está expuesto a amenazas como:

- Amenaza Sísmica
- Amenaza por Inundación
- Amenaza por Deslizamiento

A continuación, se presenta el plan de contingencia, donde se definen las acciones concretas para dar respuesta a situaciones de emergencia a causa de eventos inesperados, ya sean de carácter natural o antropogénicos. En el mismo se indican las medidas preventivas o de respuesta ¿Qué hacer antes, durante y después de un evento?

Tabla 57 Plan de Contingencia ante un Sismo

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
Sismicidad	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante un evento sísmico ☞ Tener los números de emergencia a mano ☞ Establecer puntos de reunión que se encuentren alejados de infraestructura vertical (postes y cables del tendido eléctrico, rótulos), árboles, entre otros objetos que puedan caer ☞ Tener un botiquín de primeros auxilios que contenga mínimo: linterna, ropa de abrigo o impermeable, radio de pilas, guantes, botas de goma, botiquín mantas y medicación. 	Contratista

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Acudir a los puntos de seguridad establecidos ☞ Detener la maquinaria ☞ Evitar el pánico y establecer la calma. 	Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar a autoridades competentes en caso de Accidentes ☞ Precaución de replicas ☞ Evaluar daños de infraestructura y maquinarias 	Contratista

Tabla 58 Plan de Contingencia ante una Inundación

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
Inundación	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Contar con un botiquín de primeros auxilios: linterna de mano, radio con pilas, guantes, mantas y medicación. ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante la ocurrencia de inundaciones ☞ Establecer puntos de reunión en zonas altas ☞ Tener números de emergencia a mano 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Apagar la maquinaria ☞ Trasladarse a los puntos de reunión establecidas ☞ Evitar estar en contacto con el agua ya que puede haber obstáculos que imposibiliten el tránsito o esta puede estar en contacto con aguas residuales 	El Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar a los teléfono de emergencia en caso necesario ☞ Escuche os medios de comunicación y siga las Instrucciones de las autoridades y la ruta de evacuación recomendada. 	El Contratista

Tabla 59 Plan de Contingencia ante Deslizamientos

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
Deslizamiento	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante este evento ☞ Tener los números de emergencia a mano ☞ Establecer puntos de reunión que se encuentren alejados de infraestructura vertical y vegetación. ☞ Tener un botiquín de primeros auxilios que contenga mínimo: linterna, ropa de abrigo o impermeable, radio de pilas, guantes, botas de goma, botiquín mantas y medicación 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Detener la maquinaria ☞ Acudir a los puntos de seguridad establecidos ☞ Evitar el pánico y establecer la calma. 	El Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar a autoridades competentes en caso de accidentes ☞ Evaluar daños de infraestructura y maquinarias 	El Contratista

Tabla 60 Plan de Contingencia ante Tsunamis

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
TSUNAMI	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Identifiquemos rutas de evacuación, puntos de encuentro y zonas de seguridad; En caso de no encontrar señalización, identifique las que sean segura y con mayor altura alejada de la costa. ☞ Si nuestro hogar y centro de trabajo se ubica más próxima a la costa debemos estar siempre preparados y dispuestos a facilitar la evacuación ☞ Tengamos al alcance una mochila de emergencia que contenga: botiquín básico, radio, foco, silbato, reserva de comida (siempre verifiquemos fechas de vencimiento y su estado), agua, documento importante y 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
		<p>una mudada de ropa para cada miembro de la familia</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Participar en los ejercicios de protección de la vida, desde la familia y comunidad. 	
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Si estamos en la costa si sentimos un sismo, escuchamos la alerta de tsunami y observamos el retiro súbito de las aguas, evacuemos inmediatamente. ☞ Trasladémonos a la zona de seguridad por la ruta de evacuación señalizadas, en caso de no encontrar señalización evacuemos a la zona más alta y segura ☞ Una vez en la zona de seguridad verifiquemos el estado de los integrantes de la familia ☞ Asistamos a personas vulnerables (niños, embarazadas, adultos mayores y personas con discapacidad) ☞ Alejémonos de ríos y esteros próximos a la costa, un tsunami puede ingresar a tierra firme por medio de estos ☞ Si está en una embarcación y el tiempo lo permite, es preferible evacuar hacia alta mar, sobre una profundidad mayor ☞ Debemos estar atentos a las orientaciones por nuestro Gobierno ☞ Reportemos a las instituciones de socorro, la presencia de lesionados y desaparecidos 	El Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Debemos esperar que pase el peligro, ya un tsunami puede estar formado de varias olas ☞ Permanezcamos alejado de los escombros en el agua, ya que pueden representar un peligro para la salud y vida de las personas. ☞ Tengamos cuidado al retirar los escombros, utilicemos herramientas y guantes 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
		<ul style="list-style-type: none"> ☞ Revisemos el suministro de agua para beber y los alimentos que tiene disponibles, ya que pueden estar contaminados. ☞ Acatemos las orientaciones de nuestras autoridades (mantener medidas de seguridad, higiene y cooperación en labores de limpieza). ☞ Revisemos el suministro de agua para beber y los alimentos que tiene disponibles, ya que pueden estar contaminados ☞ Acatemos las orientaciones de nuestras autoridades (mantener medidas de seguridad, higiene y cooperación en labores de limpieza) 	

Tabla 61 Plan de Contingencia ante un Peligro de Explosión e incendios

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
Contaminación, peligro por incendios y/o explosión	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Dar capacitación o instruir a todos los trabajadores en caso de presentarse un evento. ☞ Preparar un botiquín de primeros auxilios y equipo de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, mascarillas, radios, linternas, etc.) ☞ Mantener comunicación con el Centro de salud más cercano al proyecto. ☞ Tener números de emergencia a mano 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Proteger los ojos (con lentes), usar mascarillas para tapar nariz y boca, Cubrir maquinaria, sellar las ventanas con cintas. ☞ Detener las actividades constructivas y apagar maquinaria ☞ Colocar señales en las vías, para evitar accidentes ☞ Aplicar o poner en ejecución la evacuación del personal ☞ Atención inmediata de las personas accidentadas. ☞ Comunicar a las autoridades respectivas y llamar a los teléfonos de emergencia en caso necesario. 	El Contratista

14.8 Plan de manejo de los desechos sólidos y Líquidos

Este Subprograma será desarrollado con el objetivo de realizar un adecuado manejo los residuos generados por las obras constructivas y de operación del proyecto tomando en cuenta la NTON 05-014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos y la NTON 05-015-01 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos que dispone que el manejo de las diferentes actividades asociadas al manejo de los desechos sólidos y líquidos, consta de cinco etapas: Almacenamiento, recolección, limpieza, transferencia, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final.

El manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos y peligrosos, debe reunir condiciones de seguridad ambiental para la eliminación de éstos, lo cual deberá ser regulado por el MARENA, a fin de garantizar la protección de las personas y el medio ambiente. De esta manera se establecerán medidas de manejo seguro, para evitar impactos negativos en la generación, manipulación y disposición final de los desechos sólidos; los cuales deben ser priorizados en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, para garantizar un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos ambientales de la empresa constructora.

El propósito del mismo es establecer un conjunto de medidas correctivas, preventivas y/o de mitigación para potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos ambientales adversos identificados sobre los componentes físico, biológico y social, como consecuencia de las actividades que se ejecutarán en la etapa de construcción. Se considera también potenciar aquellos impactos positivos, tanto a nivel local como regional, que permitan compensar los aspectos ambientales y de interés humano.

Objetivo General:

- Minimizar cualquier impacto adverso sobre el ambiente, entre los que se encuentran, el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, cursos de agua, suelo, y el riesgo de enfermedades, originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos generados por la construcción del proyecto de mejoramiento del tramo.

Objetivos Específicos:

- Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en el país.

Procedimiento

Para el adecuado manejo de los desechos sólidos que se pudieran generar durante el proyecto se seguirán los siguientes lineamientos:

Es obligación del ejecutor de la obra cumplir siempre con las leyes en materia de manejo de residuos sólidos.

Se deberán de mantener todos los sitios del proyecto libres de residuos sólidos una vez se finalicen las actividades.

Se deberá de garantizar al personal recipientes para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos y bolsas de basura para la limpieza diaria de residuos domésticos.

En los casos que sea posible promover la clasificación de los residuos sólidos para lograr el reciclado de los materiales obtenidos como es el caso de papel, plásticos, vidrios, etc.

En el caso particular de las llantas que no se utilicen porque están dañadas, se deberá de disponer de un sitio dentro del plantel temporal para su almacenamiento previo a su disposición final evitándose que se mojen en tiempos de lluvia.

- Se deberá establecer coordinaciones con la municipalidad para ubicar un sitio que sea vertedero autorizado para el traslado de los residuos sólidos acumulados.
- Se deberá de capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel y en los frentes de trabajo.
- Se deberá evitar el contacto de los residuos sólidos con cuerpos de agua o con el suelo directamente para evitar su contaminación.
- Queda prohibido la quema de desechos sólidos al aire libre.
- Queda prohibido la disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados.

La tabla 62 Muestra el resumen de las principales medidas para el manejo de los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto.

Tabla 62. Lineamientos para el manejo de los desechos sólidos generados por el proyecto

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Ubicación de 14 recipientes de basura o sacos con estacas, debidamente señalizados y clasificados en orgánico e inorgánico; 2 en el plantel y 12 en la línea de la carretera, se procurará la concentración de los mismos según el avance las actividades a nivel longitudinal.	Cantidad de recipientes de basura en el plantel y línea de rodamiento. -No se observan desechos en la calzada. -Cantidad de recipientes limpios y en buen estado.	Todo momento - 2 veces por semana	Encargado del personal de limpieza
Limpieza y verificación de la calidad de los recipientes de basura	Delimitación del área determinada a disposición temporal de desechos sólidos.		
Señalización de área de disposición temporal (acopio) de desechos			

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
sólidos en el área de ejecución del proyecto. -Revisión médica y exámenes preventivos al personal de limpieza.	- Registro de revisión médica efectuado a los trabajadores.	- Mensual	
Destinar área para almacenar llantas deterioradas de vehículos de transporte bajo techo, para su posterior destino final (Botadero municipal).	Cantidad de llantas almacenadas bajo techo	-Al inicio de proyecto	Responsables del taller y cambio de llantas.
Desechos producto de la construcción destinados a relleno en áreas no habitadas.	M3 de desechos utilizados para relleno	- Durante la etapa de movimiento de tierra	- Responsable de movimiento de tierra
-Recolección de desechos para movilizarlo al área de almacenamiento final (plantel).	-Registro de la recolección de los desechos sólidos.	- 3 veces por semana	- Encargado de personal de limpieza
-Traslado de desechos al botadero municipal.	- Limpieza del sitio de almacenamiento final	- 1 vez por semana	- Encargado de personal de limpieza

Instalaciones sanitarias

Un aspecto que se debe tomar en cuenta dentro del manejo de residuos líquidos son las instalaciones sanitarias que se ubiquen dentro de los planteles temporales, para lo cual se plantean las siguientes medidas:

Se deben instalar cuartos de baño, pero debidamente separados, para usuarios mujeres y usuarios hombres.

Estos sitios deben de contar con suficiente agua, con jabón y papel requeridos para los trabajadores.

Se debe tener agua necesaria para la limpieza del sitio y en caso de que sean varios se pueden construir fosas sépticas como sistema de tratamiento básico, que opere sin causar filtraciones y contaminación en el medio.

En caso de que en los frentes de trabajo se pretendan ubicar letrinas portátiles se debe de tener una empresa encargada de recolectar los desechos líquidos acumulados para mantenerlos limpios.

Las letrinas se deberán distribuirse una por cada 25 trabajadores.

En caso que sean letrinas tipo Rural

Se propone el diseño de una letrina ventilada modificada, portátil y desmontable. Las características de diseño de la letrina se desarrollarán de acuerdo con las especificaciones prescritas en la NTON No. 09 002-99 (Norma Técnica para Saneamiento Básico Rural). Se instalará una letrina para cada 25 trabajadores de acuerdo con la Normativa de Higiene y Seguridad vigente en Nicaragua. Su ubicación será conforme el avance de las obras, en cumplimiento con la NTON de referencia ya mencionada.

1. La ubicación de la letrina será de 15 m de distancia como mínimo de cualquier fuente de abastecimiento de agua. Se ubicarán en dirección contraria al viento, de los sitios donde haya permanencia de personal.
2. El pozo o sumidero será el punto donde se dispongan las excretas, el mismo debe efectuarse de acuerdo a las indicaciones, tendrá una profundidad no mayor de 0.5 m. Las dimensiones de la excavación son:
 - Profundidad: 0.50 m
 - Ancho 0,70 m
 - Largo 0,90 m
 - Brocal 0,10 m altura mínima



Tratamiento de Aguas Residuales

Para evitar vertidos de aguas residuales a cauces naturales y su infiltración al suelo, que causen contaminación de los recursos. Se deberá de tomar las medidas necesarias para el tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

Oficinas y áreas de plantel

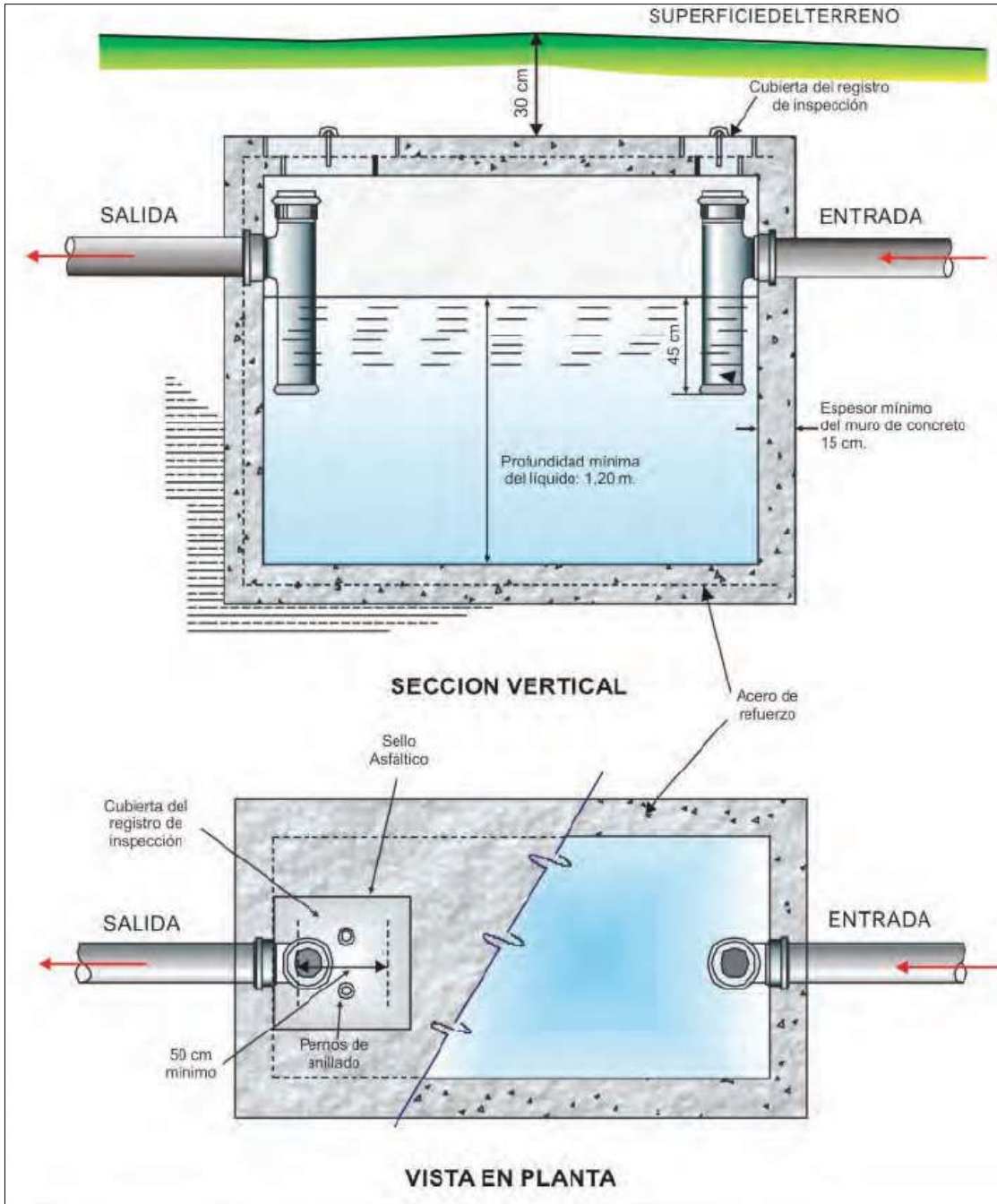
En el área de plantel se contará con una fosa séptica que captará todas las aguas residuales producidas en el área administrativa.

La figura N^o 25, es retomada de NIC -2019¹⁹ muestra un esquema tipo de una cámara séptica que puede ser tomado como modelo para el diseño de los sistemas de tratamiento de aguas.

La cámara séptica deberá estar ubicada a no menos de 15 (m) de cualquier habitación, sea dormitorio, comedor u oficina, a 100 (m) de cualquier cuerpo de agua y a 180 (m) de los pozos de abastecimiento de agua para consumo.

¹⁹ Subdivisión 1100 / Parte 2: Aplicación Ambiental Y Social En La Ejecución De Obras Viales Y Construcción De Carreteras

Figura N° 25 Esquema de Cámara Séptica



Producción


Para evitar el vertido de aguas residuales proveniente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se colocarán en las áreas de trabajo en una relación 25:1, servicios higiénicos portátiles.

Su limpieza y el tratamiento de las aguas residuales, será realizada por la empresa que brinda el servicio de alquiler. Los volúmenes de agua residual tratada y su retiro serán registrados por Almacén.


 Planta de concreto/ Lavado de mixer

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de lavado del mixer y las coladas de concreto en las mezcladoras mecánicas, se deberá de disponer de un sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Se evaluará la reutilización de las aguas provenientes de los filtros de decantación, la cual puede ser empleada en el riego de áreas verdes o en sistemas de riego de material pétreo durante la trituración, así como un riego por aspersion en el almacenamiento de áridos, para minimizar las emisiones a la atmosfera de material particulado en suspensión.

 *Taller Mecánico*

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del área de taller se contará con trampas de grasa y pozo de absorción, de manera de evitar descargar directas al suelo que Origen alteraciones de sus propiedades.

 Laboratorio

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las pilas de curado de cilindros de concreto, se deberá de disponer de sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Tabla 63 Detalles del plan de Manejo de residuos líquidos generados durante el proyecto.

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
<p><i>-Impermeabilización del área subyacente al almacenamiento de hidrocarburos con geo membrana, cemento, concreto o equivalentes; aun cuando sean instalaciones provisionales.</i></p> <p><i>-Equipamiento de bombas con doble sello y del tipo mecánico para reducir probabilidad de fugas o escapes de productos contaminantes y que eventualmente pueden conducir a riesgos de incendio o explosión</i></p> <p><i>-Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de hidrocarburos o productos solventes para prevenir problemas de contaminación.</i></p> <p><i>-Instalación de extintores y materiales necesarios para atención de contingencias operacionales (arena, palas, etc.).</i></p> <p><i>-Instalación de sistema de contención de derrames dispuesto en el piso de la bodega, consistente en plástico negro y encima arena.</i></p> <p><i>-Instalación de un sistema de lavado automático de ojos y ducha, para limpieza en caso de emergencia de derrames operacionales.</i></p> <p><i>-Mantenimiento periódico de los equipos de construcción.</i></p> <p><i>-Destinar recipientes debidamente señalizados, sean nuevos o usados.</i></p>	<p>Se impermeabiliza la zona de almacenamiento de los hidrocarburos.</p> <p>-Se equipa con instrumentos que limiten la probabilidad de fugas.</p> <p>-Registro de chequeo de los equipos.</p> <p>-Se cuenta con equipos y materiales para la extinción de incendios.</p> <p>-Se evitan prácticas que puedan generar algún indicio de incendio.</p> <p>- se cuenta con el sistema de contención de derrames</p> <p>-Se cuenta con un área de lavado para trabajadores ante cualquier</p>	<p>cada 2 semanas</p>	<p>Responsable del plantel (Contratista) Mecánico</p>

Estudio de Impacto Ambiental y Social

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
<p><i>-Los aceites usados deben ser entregados a empresas autorizadas para su disposición final (ejemplo: SERTRASA).</i></p> <p><i>-Colocar el acopio en zonas impermeabilizadas y con ventilación, que eviten la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas o aceites.</i></p>	<p>emergencia de derrames operacionales</p> <p>-Registro de mantenimiento de maquinaria</p> <p>-Se rotulan todos los recipientes contenedores de aceites y grasas en recipientes herméticos</p> <p>- Se entregan los aceites usados a una empresa encargada de su regeneración.</p> <p>-Se impermeabiliza y se tiene acceso a ventilación en el área de acopio de aceites.</p>		

14.9 Plan de manejo de hidrocarburos, grasas, aceites, entre otros.

El Subprograma de manejo de manejo de Hidrocarburos se propone con el objetivo de:

- Establecer los lineamientos generales para el manejo de las sustancias peligrosas empleadas en cada una de las actividades y áreas operativas del proyecto
- Definir las directrices generales para el manejo de las sustancias peligrosas empleadas en cada área operativa en cumplimiento de los requisitos de ley de Manejo de Hidrocarburos
- Establecer las responsabilidades en el manejo de las sustancias peligrosas

El presente es aplicable para cada una a cada una de las áreas donde se emplean sustancias. Siendo estas: laboratorio, almacén, Taller, oficinas, Producción, actividades de campo, explotación de bancos, extracción de agua, trituración, entre otras.

Para el cumplimiento del Subprograma de debe de realizar lo siguiente:

1) Identificación de los materiales peligrosos

Las sustancias peligrosas deberán ser identificadas mediante los siguientes criterios:

- Señales y colores: según la clasificación de color de fondo de los rombos conforme las Naciones Unidas que clasifica nueve clases de materiales peligrosos - Rombos de colores de la DOT (Dirección de Transportes de Estados Unidos).
- Placas, etiquetas y colores: según la clasificación de la Norma NFPA 704 rombos que indican los riesgos de los materiales peligrosos.

2) Inventario de materiales peligrosos

Se deberá de actualizar mensualmente el *formato "Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos"*, el cual debe estar a disposición de las áreas donde se realiza en manejo de dichos materiales.

El departamento de medio ambiente en conjunto con almacén y taller mecánico ejecutaran la actualización del listado.

3) Hojas de datos de seguridad

Para cada material peligroso o potencialmente peligroso en el lugar de trabajo o almacenamiento se requieren de Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS) o un documento equivalente. Las cuales se deberán mantener en un lugar designado en el almacén, disponible para los trabajadores durante todos los turnos de trabajo.

Las MSDS deberán estar escritas en español para una mejor comprensión del personal. Todo el personal deberá de estar capacitado en el entendimiento de las Hojas de Seguridad (MSDS).

4) Adquisición de materiales peligrosos.

Como parte integral del proceso de compras, el responsable deberá de solicitar la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) al proveedor, la cual debe venir anexa a la guía de transferencia del material hacia almacén.

5) Etiquetado de los materiales peligrosos

Los contenedores de los materiales peligrosos deben estar debidamente identificados, con el nombre legible de la sustancia contenida. Se debe asegurar mediante inspecciones periódicas el estado de los envases para identificar posibles daños y/o deterioro de los mismos que puedan ocasionar fuga y/o derrames.

Los envases deben tener presente el rombo de seguridad o pictograma de la ONU que identifique el grado de peligrosidad de la sustancia.

En caso de realizar trasiego de sustancias químicas, se deberá de utilizar recipientes adecuados y estos deberán ser rotulados para alertar de su contenido.

En caso de que recipientes que las etiquetas se encuentren dañados y no faciliten la identificación de la sustancia, estos deberán ser desechados y tratados como residuos peligrosos.

6) Manipulación de las sustancias químicas

Para toda actividad donde se manipule materiales peligrosos se utilizará bandejas de contención para evitar derrames en los pisos. Antes que un trabajador manipule cualquier material peligroso, este deberá:

Recibir capacitación acerca de la identificación, uso, almacenaje y su adecuada eliminación; así como, los peligros y riesgos potenciales asociados con el material -riesgos ambientales, a la seguridad y a la salud. Además de contar con el equipo de protección personal adecuado.

El jefe de área se asegurará que el material peligroso sea adecuadamente manipulado a fin de evitar derrames y que el personal no autorizado (Ej. personal no entrenado) se vea expuesto al material peligroso.

7) Condiciones de almacenamiento

Los criterios para la ubicación de áreas adecuadas de almacenaje deben tener en cuenta que

- Deben estar correctamente ventiladas, para evitar la concentración de gases peligrosos (tóxicos, irritantes, explosivos)
- De identificarse la necesidad, debe contarse con equipos supresores de incendios, los cuales deben corresponder con las características del fuego que generaría los materiales inflamados.
- La temperatura ambiente debe mantenerse en los límites recomendados para los materiales almacenados.

- En cada área almacenadora de sustancias peligrosas se deberá contar con su MSDS.
- Los estantes y/o contenedores deben estar rotulados alertando de la sustancia contenida.
- Cuenten con un medio para controlar el acceso a los materiales de modo que sólo el personal autorizado (por ej. el personal entrenado) pueda retirar y usar los materiales.
- Estén protegidos contra el medio ambiente (por ej. luz solar, precipitaciones)
- Cuenten con una contención secundaria adecuada en la forma de una superficie impermeable con un sardinel o un medio similar para minimizar la liberación al ambiente de algún producto derramado accidentalmente.

8) Protocolos ante emergencias

Se desarrollarán los protocolos para actuar ante derrames de sustancias peligrosas en las áreas de trabajo. El personal que labore en estas áreas deberá estar capacitado y entrenado en la atención a estas situaciones de emergencia.

En el plan anual de simulacros se deberá de incluir la atención a derrames para crear las destrezas necesarias entre el personal en la atención a estos eventos.



Inspecciones para el manejo de las sustancias y/o materiales peligrosos

Los responsables de almacén y taller mecánico deberán:

- Inspeccionar y verificar que los materiales peligrosos recibidos en el almacén sean del tipo y cantidad definidos en el Inventario.
- Inspeccionar y verificar que los materiales peligrosos se encuentren en contenedores adecuados y etiquetados adecuadamente, además de verificar que cuente con su hoja MSDS.
- Desarrollar y mantener el Inventario de Materiales Peligrosos incluyendo un libro de registro de MSDS de todos los materiales peligrosos usados en su área de trabajo.






Protocolo general para la gestión y operación en caso de derrames de sustancias peligrosas.






Identificación de los peligros

- Clasificación ICS (International Classification System). Establecido por la NU, la cual se divide en 9 grupos:

Tabla 64 Clasificaciones de Riesgo según el Sistema DOT (ONU)

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
<p>CLASE 1- EXPLOSIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Dinamita, pólvora negra</p>
<p>CLASE 2 – GASES</p> 	<p>Ejemplos: Gas propano licuado</p>
<p>CLASE 3 – LIQUIDOS INFLAMABLES</p> 	<p>Ejemplos: Gasolina, nafta (LGP)</p>
<p>CLASE 4 – SOLIDOS INFLAMABLES</p> 	<p>Ejemplos: Fosforo</p>
<p>CLASE 5 – MATERIALES OXIDANTES</p> 	<p>Ejemplos: Peróxido de hidrogeno</p>

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
<p>CLASE 6 – MATERIALES VENENOSOS</p> 	<p>Ejemplos: Ácido hidrocianico , fosfogeno, ántrax, desecho médicos</p>
<p>CLASE 7 – MATERIALES RADIATIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Plutonio, cobalto</p>
<p>CLASE 8 – MATERIALES CORROSIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Ácido sulfúrico, soda caustica</p>
<p>CLASE 9– MATERIALES MISCELANEOS</p> 	<p>Ejemplos: Desechos peligrosos, basureros, mezclas</p>

NORMA NFPA: Identificación de Materiales Peligrosos

Consiste en un rombo dividido en 4 cuadrantes o secciones, cada con un código de colores que indican:



- **CUADRANTE AZUL:** A LA IZQUIERDA, INDICA EL RIESGO A LA SALUD
- **CUADRANTE ROJO:** al centro superior, indica el riesgo de INCENDIO
- **CUADRANTE AMARILLO:** A LA DERECHA, indica el riesgo de REACTIVIDAD
- **CUADRANTE BLANCO:** al centro inferior, utilizado para indicaciones especiales

Figura N° 26 Rombo Norma NFPA

14.10 Plan de protección y manejo de áreas protegidas y ecosistemas naturales

El presente subprograma se ha elaborado para proteger el patrimonio natural que Nicaragua posee en las áreas de influencia del proyecto. Contemplado de acuerdo a la Ley N° 217 Ley General Del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales.

Objetivo General

Implementar acciones que protejan el patrimonio natural de Nicaragua.

Desarrollo del Sub-Programa

Etapas de construcción y mantenimiento

1. Se prohíbe cualquier tipo de actividad que involucre la caza de animales, o la extracción de vegetación dentro o fuera de las áreas de influencia del proyecto.
2. En el área que corresponde a reservas privadas será responsabilidad del contratista evitar cualquier daño contra la fauna observada o hábitats.
3. Se evitará que el personal de obra se desplace fuera del área de trabajo en áreas naturales protegidas, sean éstas de dominio público o privado.
4. Para prevenir el impacto sobre la fauna por atropellamiento, el contratista deberá instalar rótulos de disminución de velocidad.
5. Queda totalmente prohibido la quema de cualquier material por parte del contratista.
6. Queda restringido introducir especies de plantas o animales exóticos.

Para la conservación de los espacios naturales y la recuperación de los intervenidos se recomienda el establecimiento de un “Convenio de Protección y Recuperación de Áreas Naturales Sensibles” en donde intervengan el MARENA, MTI, INAFOR y Alcaldías Municipales y propietarios de las áreas privadas en conjunto con las comunidades que habitan dentro del área de incidencia del proyecto establecidas en este estudio, en el cual se desarrollen las siguientes temáticas:

1. Conservación y recuperación de especies faunísticas y florística, fuentes de agua y recuso bosque autóctono.
2. Manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y de actividades agropecuarias que puedan deteriorar los ecosistemas.
3. Manejo racional del recurso suelo y recuperación de las áreas de uso agropecuario intervenidas con prácticas tradicionales y establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.

4. En el corredor que se pretende conectar y principalmente dentro de las áreas de influencia, establecer casetas de control y revisión que eviten el tráfico ilegal de especies.

Implementar en conjunto con el MINED y universidades, que tienen incidencia en la zona, talleres de educación ambiental con los estudiantes de escuelas primarias y secundarias en donde se contemple la concientización comunitaria y jornadas de reforestación.

Si bien, no se realizara un impacto directo del área protegida por el proyecto “*Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)*” Se tiene considerado realizar, como medida ambiental en el área de influencia directa del proyecto un programa de reforestación para la protección de las micro cuencas y/o reservorios de agua que se conservan en la zona, para abastecimiento de agua a la población del área de influencia y en bancos de materiales.

Esta medida estará considerada en el subprograma de Siembra de plantas y engramado, así como se reforestarán los sitios utilizados durante la ejecución del proyecto como botaderos y bancos de materiales.

También se desarrollarán Capacitaciones en Educación Vial y Ambiental, dirigidos a los maestros, estudiantes y pobladores, productores del área de influencia directa. Es importante mencionar que los talleres de capacitación vial ambiental serán coordinados a través de la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, quienes realizarán las coordinaciones directas con el Ministerio de Educación y la Policía Nacional y MARENA.

14.11. Plan para Protección de Fauna

Este plan describe las medidas que han tenido mayor repercusión encaminadas al manejo y conservación de la fauna silvestre. El Principal objetivo es:

Conservar aquellas especies que requieren algún tipo de intervención garantizando el mantenimiento de poblaciones viables de las especies de flora y fauna silvestre en las plantaciones asociadas, minimizando los impactos ambientales sobre la fauna silvestre especialmente sobre las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción y sobre aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección por la legislación vigente de nuestro país. **Ver Anexo 6 Señalización Ambiental.**


14.11.1. Señalización Ambiental

Esta señalización es denominada señalización ambiental y puede clasificarse de la siguiente manera:

- Señales Restrictivas: Estas señales indican la existencia de limitaciones o prohibiciones reglamentarias que el conductor debe obedecer y respetar.

- Señales Preventivas: Se utilizan para indicar la existencia y naturaleza de un peligro, para que de esta manera el conductor puede actuar anticipadamente, es decir, para que pueda tomar previsiones.
- Señales Informativas: Sirve para dirigir al conductor de un vehículo a lo largo de su recorrido, proporcionándole información sobre direcciones, destinos de los caminos, poblaciones, distancias, así como otros lugares de interés y servicios públicos disponibles.

Tabla 65 Señalización Vial

CONCEPTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
Señalización Preventiva Para Fauna	Las señales de advertencia de peligro, o presencia de vida silvestre llamadas también preventivas, tienen como propósito advertir a los usuarios la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.	Las señales se deben colocar donde se pueda ver claramente y donde puedan a los usuarios de la vía suficiente tiempo para reaccionar, sobre todo en áreas de cruce de Fauna	<p>Tendrá las siguientes características: El material del panel podrá ser de madera, de material reciclable, cemento o de otros materiales locales existentes en el área protegida, considerando un espesor de 1.25 cm a 22.0 cm, con una dimensión de 1.60 a 2.62 m de largo por 1.10 a 1.50 m, de altura.</p> <p>El tamaño de la letra deberá considerar la distancia de visualización presentada de 0 a 18m. El tamaño de los títulos debe considerar de 2.0 cm a 15 cm. Los encabezamientos de 2.0 cm a 13.0 cm. El Texto de 1.5 a 10.0 cm.</p> <p>En el caso de que los rótulos sean de madera, estarán integrados de cuatro paneles; los tres primeros con dimensiones de 35 cm de alto x 262 cm de largo y el cuarto panel de 18 cm de alto x 262 cm de largo.</p> <p>Los rótulos de madera deben ser de cualquiera de las siguientes especies: Güiligüiste, Guayabón, Guapinol, Mora, Nispero o María; no obstante en zonas de altas y constantes precipitaciones se recomienda la especie Nispero; pintadas en color café tabaco para conseguir un menor impacto visual y una mayor integración en el paisaje natural, tratadas con tratamiento fungicida y contra xilófagos, pintada con antipollas o barnices de poro abierto de colores oscuro.</p> <p>La madera a ser utilizada debe proceder de un proveedor certificado o bien que disponga de las autorizaciones para operar por parte de las entidades competentes (MARENA, INAFOR, Alcaldía, Gobierno Regional Autónomo).</p>
			
<p>Ilustración 27. Señalización preventiva Vertical para cruce de Fauna</p>			

14.11.2. Pasos ecológicos Para Monos

Tabla 66 Pasos ecológicos Para Monos

DEFINICION	DESCRIPCION	GENERALIDADES
Paso muy específico cuya utilidad se centra básicamente en reducir la mortalidad de los mamíferos de hábitos arborícolas	Consiste en la instalación de puentes de malla o la suspensión de cables que permitan el paso de los animales entre las ramas de los árboles o postes situados a ambos lados de la vía. El diseño considera la estabilidad de estos pasos para prevenir la caída de los animales.	Para este tipo de estructura se debe de considerar lo definido en la sección 1106.6.3.8 Pasos de fauna inciso C) de la NIC 2019. Los precios unitarios del contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución del ítem.

DIMENSIONES DE DISEÑO

Cables a partir de un diámetro de 4 cm.

- Puentes de malla: dos cables paralelos, separados entre 20 y 30 cm, con una red entre ellos.
- Plataformas de 30 cm de anchura.

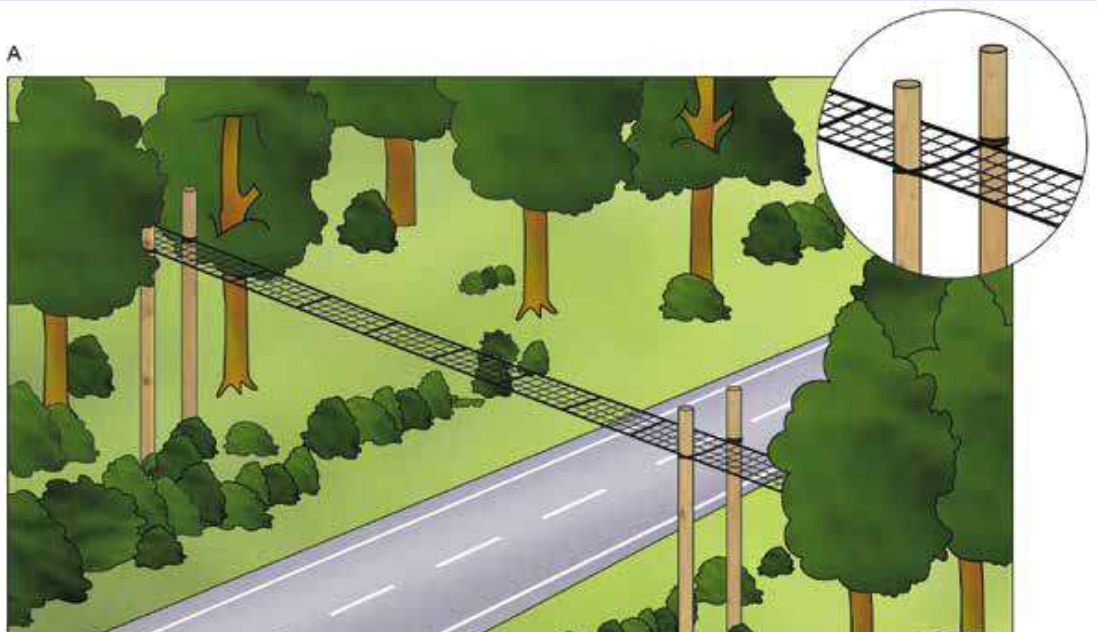


Ilustración 28. Puente de Paso de malla para paso ecológico para Monos. Fuente : Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (2005)

Tabla 67 Ubicación estratégica de Pasos Ecológicos para Monos en el Tramo

N°	Estación	X	Y
1	4+680	571068.1	1286966.36
2	6+740	569869.51	1288405.78
3	12+200	566470.73	1291979.8
4	15+800	563987.04	1294373.95
5	17+120	562838.34	1294990.9


Para estos puntos estratégicos de cruces para mono se valoraron de acuerdo con especialistas biólogos que lo determinaron de acuerdo a la presencia de cursos fluviales, desplazamiento habitual de fauna a partir de prospecciones sobre el terreno y de aportaciones de expertos locales.

14.11.3 Paso Puente Pasarela (Túnel)

Definición: los pasos de Fauna son estructuras que presentan una restauración completa de su superficie y tiene como único fin el paso de fauna terrestre, evitándose las perturbaciones generadas por la actividad humana. La Función primordial además de conectar ambos márgenes de la vía, es facilitar un lugar de cruce idóneo para la fauna Silvestre. Estos pases deben de ubicarse en los sectores de desplazamiento habitual de **Fauna Ver Anexo 7. Planos de Pasos de Fauna**

Tabla 68. Paso Puente Pasarela (Túnel)

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
Para este tipo de estructura se debe de considerar lo definido en la sección 1106.6.3.8 Pasos de fauna inciso C) de la NIC 2019. Los precios unitarios del contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución del ítem.	El diseño de las plantaciones en la superficie de la estructura deberá ser heterogéneo, combinando los espacios abiertos de los sectores centrales con franjas longitudinales de árboles y arbustos, más densas y altas, en los sectores próximos a los márgenes laterales de la estructura, para favorecer la orientación de vuelo de murciélagos y aves. En las revegetaciones se utilizarán exclusivamente especies autóctonas, de la misma región, características de hábitats del entorno y adaptadas a las condiciones de la superficie del paso tipo túnel. La implementación de las plantaciones y el cerramiento perimetral se realizarán de manera que guíen a la fauna hacia las entradas del paso, el tratamiento de los	Anchura mínima: 20 m y relación anchura/ longitud superior a 0.08
		Anchura recomendada: 40 y 50 m
		Altura de la Pantalla Lateral 2m
		Grosor mínimo de tierra Vegetal para plantaciones herbáceas: 0,3 m; para plantaciones de arbustos 0,6 m

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
	<p>accesos debe favorecer su completa integración en el entorno y dar continuidad a las formaciones vegetales entre la superficie de la estructura y los hábitats de las zonas adyacentes</p>	
 <p>Ilustración 29. Ejemplo de Puente Pasarela. Fuente: prescripciones Técnicas para el desarrollo de pasos de fauna y vallados perimetrales</p>		

14.11.4. Especialista Biólogo

Comprende la contratación de un profesional graduado en biología con estudios de postgrados en conservacionismo. Por la complejidad del Proyecto, el profesional deberá estar a tiempo completo durante ejecución del proyecto (A valoración).

En coordinación con el Especialista ambiental del Contratista estará a cargo de la ejecución e implementación del Programa de protección de fauna. Estará en estrecha coordinación con el Supervisor Ambiental de la Firma Supervisora, la Unidad de Gestión Ambiental y la Unidad Coordinadora de Proyecto del MTI. Debe acompañar de manera obligatoria los monitoreos ambientales de la Supervisión y de la UGA-MTI. Debe atender en conjunto con el Especialista ambiental las inspecciones externas de instituciones como MARENA.

14.11.4.1. Descripción de Tareas

- ☞ Inspección del área de influencia (Relevamiento e inventario de Fauna)

En conjunto con el Especialista ambiental del Contratista realizará una primera visita de inspección al área de influencia del proyecto a ser ejecutado con el objeto de documentar de la mejor manera posible (incluyendo fotografías), el estado de situación observado antes del inicio de las obras, de tal forma a poder identificar y atribuir cualquier impacto a la fauna que surja con posterioridad al inicio de las obras y determinar sus causas.

☞ Identificación de sitios ambientalmente sensibles

Al inicio de los trabajos, por ocasión del reconocimiento del área de influencia del proyecto indicado en el punto 1, debe identificar y marcar en un mapa sitios ambientalmente sensibles en cuanto a manejo y conservación de fauna. En coordinación con el Especialista ambiental realizarán la difusión dichos sitios para la adaptación de las medidas de prevención y mitigación definidas en las EAS. En ellas incluidos la corroboración y selección de los pasos ecológicos propuestos en el estudio de impacto ambiental durante la etapa de diseño.

☞ Estudios de movilización y diversidad biológica

Como parte de sus funciones el profesional deberá de realizar la caracterización de la diversidad biológica del tramo, identificando las áreas de desplazamiento de especies endémicas del área de influencia directa del tramo.

Rescate de fauna:

Habiendo sido identificado en las EAS del proyecto el profesional deberá de ejecutar de forma coordinada con el Especialista Ambiental los rescates de fauna previo a las actividades de obra y destronque, excavaciones estructurales, obras de drenaje menor y mayor. Se deberá de habilitar dentro del proyecto un área donde la fauna será trasladada hacia su traslado hacia las instituciones de protección animal.

Las coordinaciones con MARENA o Zoológico Nacional deberán quedar documentadas y se deberá de llevar un registro de cada traslado. Esta actividad deberá de ser reportada e cada informe mensual.

☞ Señalización de sitios de importancia biológica y cruce de fauna durante las obras

En conjunto con el Especialista ambiental del Contratista realizará la elaboración de la señalización de las áreas identificadas en el punto 2 así como aquellas áreas empleadas para el desplazamiento habitual de la fauna. En dichas áreas se deberá de instalar señales que restrinjan la velocidad y alerten a los usuarios de la vía la presencia de animales silvestres. Para la elaboración de los rótulos deberán seguirse las Normas SIECA.

☞ Capacitaciones

El profesional deberá de forma conjunta con el Especialista ambiental desarrollar un plan de capacitación al personal para la concientización sobre el cuidado y protección de los recursos

faunísticos del proyecto. Durante estos entrenamientos se debe hacer énfasis en las prohibiciones de caza y sustracción de especies de forma ilegal como parte de las disposiciones legales definidas en el Título XV Construcciones prohibidas y delitos contra la naturaleza y el medio ambiente, capítulo III. Delitos contra los Recursos Naturales, Art. 373. Aprovechamiento ilegal de recursos naturales de la Ley 641 código penal haciendo énfasis en las multas y sanciones en caso de incurrir en la falta.

☞ **Elaboración de folletos**

Así mismo, debe identificar los temas que requieren una campaña de carácter permanente mediante la elaboración de folletos educativos, como para combatir la caza de animales silvestres y sustracción de especies faunísticas.

Para el pago del concepto Seguimiento biológico, se deberá preparar un Informe Mensual con los soportes y anexos correspondientes que evidencia la asistencia y gestiones realizadas en el período. Dicho informe debe formar parte del Informe ambiental Mensual. El Informe debe estar aprobado por la Supervisión Ambiental.

14.12. Plan para el Aprovechamiento de Bancos de Materiales.

El presente Programa de Gestión Ambiental (PGA), corresponde al Banco de Materiales de acuerdo a la Norma, NTON-05-021-02 Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamos para la Construcción.

Para el tramo 5 se identificaron los siguientes bancos de materiales:

Tabla 69 Lista de Banco de préstamo de materiales

N°	Nombre del banco	Estación	Calicata	Coordenadas		Muestra	Profundidad		Espesor (m)	Límites		Dis. Granulométrica			PVSS (kg/m ³)	Clasificación ASSHTO o Material	Litología
				Norte	Este		De	Hasta		LL	IP	% Grava	% Arena	% Finos			
1	Los Navarrete	30+742	C-1	1304150	556418	1	0.00	0.25	0.25	46	15	0	29.1	70.9	1033.4	A-7-5 (11)	Arcilla Mal Gradada Arenosa con Grava (Holoceno, Suelo Residual Homogeneo)
2	Cocaleca	25+450	C-1	1300317	557272	1	0.00	0.90	0.90	63.00	32.00	0.00	37.76	62.24	839.07	A-7-5 (19)	Arcilla Gruesa Arenosa (Holoceno Suelo Moderno o Reciente)
3	Santa Emilia	19+000	C-1	1297438	562603	1	0.00	1.50	1.50	64	31	68.23	64	31	953.35	A-7-5 (22)	Limo Elástico Arenoso (Holoceno, Arena Limosa)
5	La Trinidad	16+900	C-1	1296116	567388	1	0.00	0.25	0.25	50	19	94.61	3.13	2.26	1153.4	A-2-7 (0)	Gava Mal Gradada (Suelos Heterogeneo, Holocenos)
6	La Flor	6+100	C-1	1288625	571277	1	0.00	0.50	0.50	63	29	0	42.62	57.38	903.81	A-7-5 (15)	Limo Elástico Arenoso (Holoceno, Suelo Moderno)

Durante el aprovechamiento de algunos bancos se realizarán voladuras, las acciones que se desarrollarán serán el arranque, acopio, trituración, carga y transporte de material. Es importante señalar que la extracción de material de los banco de préstamo potencialmente ocasionará impactos ambientales negativos, por lo que se incluye la identificación y evaluación de estos impactos; así como las medidas de mitigación y compensación ambiental que se deben realizar para proteger el medio ambiente y los recursos naturales, durante la explotación del banco.

Con el presente documento se satisface los requerimientos solicitados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), en cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el país

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un Plan de Gestión Ambiental como herramienta técnica que oriente de manera ordenada y coherente la gestión ambiental en el sitio de extracción del material que prevenga y mitigue los impactos ambientales que se generen como producto del aprovechamiento del banco de materiales.

Objetivo Específico

1. Garantizar el uso racional de los materiales en durante la explotación del banco.
2. Minimizar los impactos ambientales que pudiera ocasionar la extracción del material y a su vez, implementando medidas de mitigación y compensación que garanticen la preservación del medio ambiente.
3. Diseñar el plan de cierre del banco de materiales.

Descripción del banco

Uno de los costos más importantes en la construcción y mantenimiento de vías terrestres corresponde a los materiales, rocas, gravas, arenas y otros suelos (de préstamo), por lo que su localización y selección se convierte en vital importancia. Localizar un banco implica más que descubrir un lugar donde exista un volumen alcanzable y explotable de suelos o rocas que pueda emplearse durante la construcción, se debe garantizar que las fuentes de materiales cumplan con las especificaciones técnicas que rigen el proyecto en lo referente a la calidad, por otro lado tienen que ser lo más fácilmente accesibles y que se puedan explotar por los procedimientos más eficientes y menos costosos y por último deben ser los que produzcan las mínimas distancias de acarreo.

Los bancos de materiales localizados a lo largo del eje del camino que incluyen Informe Geotécnico se localizaron mediante un reconocimiento terrestre directo y las muestras se extrajeron apegándose en un 100% a los términos de referencia que rigen la Consultoría. Los pozos a cielo abierto se realizaron manualmente con dimensiones 1.5 m x 1.5 m x 3.0 metros de profundidad. Es importante señalar que se localizaron bancos de préstamos para materiales de terracerías y para materiales a colocarse en las capas bases y sub-bases de la estructura de pavimento a construirse.

Exploración y muestreo de los bancos.

La exploración de las zonas más probables a utilizarse como fuente de materiales se realizó para cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Determinar la naturaleza de los depósitos incluyendo toda la información sobre previas explotaciones
- b) Determinar profundidad, espesor, extensión y composición de los estratos de suelos o rocas que se pretenden explotar
- c) Obtener una caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos y rocas.

La investigación completa de los bancos de materiales está formada por tres etapas:

- 1) El reconocimiento preliminar, que incluyo las visitas a los sitios exactos para realizar una caracterización visual de los materiales.
- 2) Sondeos manuales o Exploración a cielo abierto, en la que se obtuvo información del espesor y composición del sub-suelo, la profundidad del nivel freático etc.
- 3) Los ensayos de Laboratorio donde se definieron detalladamente las características físicas y mecánicas de los materiales encontrados. En la tabla se presenta un resumen de los ensayos de laboratorio efectuados a las muestras de materiales recuperadas de las calicatas de bancos.

Tabla Resumen de Resultados de Ensayos de Bancos de Materiales Para Construcción de la Vía												
N°	Nombre del banco	Material	Proctor		Peso Volumétrico o Seco PVSS, kg/m ³	Factor de abundamiento (FA)	CBR (%)			Intemperismo Acelerado (% de Pérdida)	% de Desgaste	Absorción (%)
			Densidad Máxima (kg/m ³)	Humedad Optima (%)			90%	95%	100%			
1	Los Navarrete	A-7-5	1474.00	14.80	999.07	1.48	2.92%	5.71%	6.93%	-	-	-
		Roca	-	-	-	-	13.34%	57.42%	80.93%	Pendiente	45.00%	11.28%
2	Cocaleca	Roca Triturada A-2-4(0)	1328.00	22.90	928.59	1.43	4.19%	16.81%	36.02%	**	98.00%	7.00%
3	Santa Emilia	Roca Triturada A-2-4(0)	1537.00	19.30	1180.00	1.30	6.25	7.37	18.46	Pendiente	49.00%	11.28%
4	El Duende	A-2-7(0)	1425	24.6	1138.11	1.25	19.54%	25.75%	31.96%	-	-	-
		Roca	-	-	-	-	-	-	-	1.45	36.00%	6.00%
5	La trinidad	A-2-7(0)	1650.00	23.90	1134.00	1.46	4.34%	6.30%	12.48%	-	-	-
		Roca	-	-	-	-	-	-	-	1.62	39.00%	10.00%
6	La Flor	A-7-6(0)	1294.5	17.15	948.9	1.36	-	-	-	-	-	-

Como parte de las conclusiones del estudio de Geotecnia:

Como resultados se encontraron 6 bancos, en los cuales se determinó la existencia de materiales que se puedan usar en la construcción de la carretera, siendo estos evaluados con la normativa vigente del Ministerio de Transporte e Infraestructura, correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Construcción de Calles, Caminos y Puentes (NIC -2019).

Los bancos de materiales propuestos en este informe geotécnico, están distribuidos a lo largo de todo el segmento del camino a no una distancia no mayor de 1.4 km. La selección de estas fuentes se coordinó con las autoridades locales, quienes suministraron una lista de las fuentes de materiales disponibles y que previamente han sido explotadas.

Plan de Aprovechamiento

El aprovechamiento consiste en la extracción de material del Banco, para las actividades de construcción. De manera general se tiene previsto para desarrollar todas las etapas no más allá de 12 meses calendario.

a) Limpieza del área de trabajo, este trabajo consiste en eliminar todo el material que se encuentra superficialmente en el área de trabajo, trasladándolo hacia la parte baja del piso donde se colocará el material de préstamo final que será utilizado para la estructura del proyecto de carretera.

b) Descapote del área de trabajo, esto será realizado y que necesariamente por el volumen que se necesita para el proyecto, estamos obligado a descapotar cierta profundidad del sitio.

c) Conformación del piso donde se acopiará el material seleccionado, para esta actividad nos auxiliamos con todos los materiales de limpieza y descapote que abordamos anteriormente.

En el banco de materiales se realizará una explotación por la modalidad de cielo abierto, la cual es una excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer el material en cantidades variables, según la profundidad del depósito o espesor aprovechable de la corteza terrestre.

e) Acarreo del material de interés, en camiones volquetes al sitio de construcción.

Requerimientos de maquinarias y equipos

Durante la explotación del banco de materiales sólo se harán las actividades de arranque, cribado, acopio y carga del material. Se presenta la lista de maquinaria a ser utilizada, que es suficiente para ejecutar la explotación programada:

Tractor de Oruga: La Función principal de este equipo es realizar la limpieza del sitio, así como realizar el descapote del área solicitada, así como, cortar y mover el material para su acopio posterior, formando montículos que se cargaran en los camiones para su traslado a la obra.

Camiones Volquetes: Son los medios para el traslado del material hacia los sitios de trabajo dentro del tramo.

Cargadora Frontal: Este equipo será utilizado para remover y cargar el material a los camiones volquetes.

Excavadora: Sirve para el acopio de material y en caso especiales funciona en el cargado de los camiones de transporte de material, es un equipo versátil y fácil de maniobrar.

Cisterna de Agua: Es el equipo utilizado para la mitigación del polvo en áreas de trabajo y por el paso de los centros poblados.

Camión Lúbrico: Es el equipo que se utiliza para el traslado de combustible y es el que lleva las herramientas necesarias para darle mantenimiento a la maquinaria que estará trabajando en el banco de materiales.

En la siguiente tabla, se presenta un consolidado de la mano de obra que se utilizará durante la explotación del banco de material.

Tabla 70 Personal en trabajos de Bancos

Personal	Explotación
Ing. Superintendente	1
Especialista Ambiental	1
Operador de Maquinas (Tractor, cisterna, cargador, camión lubrico, excavadora)	5
Operadores de camiones	5
Ayudantes de equipos	5
Vigilantes	2
Total	19

Identificación de Impactos

Para la ejecución de la Evaluación de los Impactos Ambientales se utilizó una metodología sencilla de amplia aplicación y adaptación a todo tipo de proyecto, que se basa sobre una lista de acciones y efectos donde se marcan las interacciones más relevantes. Esta metodología se conoce como lista de chequeo.

En la tabla de abajo se identifican los impactos ambientales esperados producto del aprovechamiento del Banco de Materiales.

Tabla 71 Impactos ambientales explotación de Bancos de Materiales

Factor ambiental	Acciones	Descripción del impacto
SUELO	Corte del material	Inestabilidad de Taludes y aceleración del proceso erosivos hídricos principalmente. La operación de arranque y carga de material puede generar riesgos de derrumbe.

Factor ambiental	Acciones	Descripción del impacto
	Manejo de combustibles	Riesgo de ocurrir derrames de hidrocarburos, por la Circulación de los equipos de trabajo durante la explotación.
AIRE	Explotación del banco.	Contaminación del aire por la emisión de polvo. Con la descarga a la atmósfera estas partículas aumentan los riesgos de afectaciones a la salud de los operadores involucrados en la operación en general de todo el sistema y la suspensión de material particulado desde los camiones que transportan el mineral contribuirá a magnificar este impacto.
		Contaminación del aire por la emisión de humos y gases. Riesgo de afectaciones a la salud de los trabajadores.
		Contaminación del aire por ruido: elevados niveles de ruido y la exposición de los obreros a estos podría provocar daños irreversibles en el sistema auditivo.
PAISAJE	Corte del material	Afectación en el Paisaje por la cercanía de la carretera
AGUA	Explotación del banco.	La lluvia y el viento pueden hacer que buena cantidad de este alcance las quebradas. Eventualmente dependiendo de la carga de sedimentos y de la agresividad de los eventos erosivos, estos podrían afectar los cuerpos de influencia. Con lo cual se aumenta la turbiedad y las diferentes formas de vida acuática.
SOCIAL	Explotación del banco.	<i>Aumento del riesgo por accidentes vehicular:</i> Se podría en riesgo no solo la salud de los operadores, sino que también a la de los usuarios de la vía. Existe el riesgo latente de accidentalidad en el sitio de trabajo y en la carretera.
		<i>Riesgo de derrumbe de material:</i> La operación de arranque y carga de material puede someterse a riesgos de derrumbe. <i>Empleo:</i> Creación de empleos temporales durante el aprovechamiento del banco de materiales, vendría a mejorar los niveles de vida de la población.

 **Medidas, prevención y mitigación de impactos**

A continuación, se presentan las medidas a ejecutar, así como una breve descripción por medida identificada.

Tabla 72 Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos/ Actividades Ambientales

ACTIVIDAD . EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
Eliminación de la cubierta vegetal	En la etapa de abandono se deberá restituir el suelo	Llevar técnicas de extracción para dejar áreas conformadas, evitando oquedades y taludes inestables

ACTIVIDAD . EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
Posible Contaminación del aire en zona de influencia por la deposición de polvo	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.
Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y drenajes subterráneos	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información Hidrogeológica de la Zona.	Se deben seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo
Contaminación de Fuentes de Agua por sedimentación	Colocación de los residuos de excavación en lugares retirados de cuerpos de agua	El Contratista deberá asegurar el drenaje superficial en el piso del Banco de Material, principalmente en las áreas que fueron explotadas considerando la pendiente natural del sitio. Para ello, el Contratista rellenará todas las oquedades eliminando así las charcas y la pendiente conveniente que evite erosión.
Generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Realizar labores que generen ruidos durante jornadas diurnas	El horario para el uso de los explosivos, queda restringido dando inicio a las 7:00 a.m. y concluyendo a las 2:00 p.m., antes de dar inicio a la voladura es necesario emitir una señal sonora que indique el momento, esta señal puede ser un toque de bocina o sirena. Establecer como horario de trabajo de 7:00 am a 5:00 pm para evitar perturbaciones en la fauna y la población del área de influencia directa en las horas de descanso.
Molestias en la población por los trabajos de explotación y transporte del Material	Mantener húmeda el área de transporte Utilizar carpa en los camiones para el traslado del material.	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.
UBICACIÓN ESPACIAL DE LA MEDIDA: BANCOS DE MATERIALES SELECCIONADOS PARA EXPLOTAR Y SUS ACCESOS PRINCIPALES		

ACTIVIDAD . EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
RESPONSABLE: CONTRATISTA		

Programa de Gestión Ambiental

Las condiciones ambientales actuales del sitio del banco son las que se consideraron para la identificación y análisis de medidas de mitigación que permitirán, una vez concluida la explotación, mantener el sitio en condiciones similares a la existente previa al desarrollo del proyecto. Estas medidas deben tener por objetivo no solamente mantener el entorno y la calidad de vida de la población, sino fundamentalmente a prevenir y minimizar los potenciales impactos que el sistema de explotación pueda ejercer en el medio natural, así como eliminar los pasivos ambientales que pudiera generar el aprovechamiento del banco de materiales.

El presente plan está dirigido a evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos directamente resultantes de la ejecución del aprovechamiento del banco de materiales. Por lo tanto, realizar acciones de mantenimiento preventivo del equipo necesario de protección y seguridad laboral, transporte seguro del personal y garantizar las condiciones básicas de higiene en el sitio de explotación. El Contratista proveerá el equipo necesario de protección y seguridad laboral, transporte seguro del personal; de igual manera se compromete a garantizar las condiciones básicas de higiene y seguridad ocupacional de los trabajadores en el sitio del proyecto.

El Programa de Gestión Ambiental contempla los subprogramas siguientes: (Regirse a los procedimientos establecidos en cada subprograma abordado en Plan de Gestión Socio Ambiental del Estudio

- 1) **Subprograma de Gestión y Permisos Ambientales.**
- 2) **Subprograma de Control y Seguimiento.**
- 3) **Subprograma de Higiene y Seguridad Ocupacional.**
- 4) **Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.**
- 5) **Subprograma de Contingencia.**
- 6) **Subprograma de Cierre.**

A continuación, se abordan algunos Planes Particulares

Subprograma de gestión y permisos ambientales

Este Subprograma contiene la gestión de permiso ambiental de conformidad con el Decreto 20-2017, que se debe de realizar y tiene como finalidad, establecer las disposiciones que regulan el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua.

Así mismo, llegar a un acuerdo (legal y monetario) con el dueño del banco, según las disposiciones del Ministerio de Transporte como una condicionante para proceder a la explotación del banco de materiales. En la Tabla siguiente se encuentra los tipos de permisos que se requieren para el aprovechamiento del Banco de material.

Tabla 73 Proceso de Gestión de Permisos de Aprovechamiento de Bancos

ACTIVIDAD	OBJETIVO	INDICADOR
Solicitud del Permiso Ambiental al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).	Garantizar el cumplimiento de las leyes ambientales nicaragüenses, para el aprovechamiento de bancos de materiales.	Permiso Ambiental del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).
Solicitud de autorización con el propietario del Banco de Material.	Autorización firmada por el propietario del Banco, soportada con fotocopia de su Escritura de Propiedad Inscrita y Registrada.	Autorización firmada por el propietario del Banco.
Solicitud de Permiso al Ministerio de Energía y Minas (MEM).	Garantizar el uso racional de la extracción de material de los bancos de préstamos para la infraestructura de interés público.	Permiso para aprovechamiento de bancos de materiales del Ministerio de Energía y Minas, (MEM).
Aval de la Alcaldía Municipal para el aprovechamiento del banco de Materiales	De acuerdo a lo que expresa la ley 387 y su reglamento.	Aval de la alcaldía firmado y sellado.

Programa de control y seguimiento

Partiendo de la NTON 05 – 016 – 02 (Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Material de Préstamo para la Construcción), que en su acápite 12.4 sobre el programa de monitoreo la Empresa constructora se compromete a lo siguiente:

1. El responsable ambiental estará presente en todas las etapas del proyecto y podrá realizar en coordinación con la supervisión cualquier obra o actividad que evite daños al medio ambiente originados por el proyecto.
2. Como guía el responsable ambiental tendrá el Programa de control y seguimiento ambiental.
3. Mensualmente se generará un informe, reflejando las actividades realizadas, la problemática encontrada y ajustes a las medidas ambientales que se consideren adecuadas para lograr los objetivos planteados.
4. El Ministerio de Transporte e Infraestructura como dueño del proyecto dará seguimiento a las medidas ambientales a través de la División de Gestión Ambiental y la Empresa supervisora, contratada para darle seguimiento a este proyecto.

Tabla 74 Programa de Control y Seguimiento

Descripción de la medida	Frecuencia	Indicador	Responsable
La capa orgánica y material estéril se depositarán en los sitios adecuados con el drenaje suficiente para evitar la inundación y evitar la sedimentación.	Inicio del descapote y apertura del camino de acceso	Material almacenado en los sitios adecuados en montículos que no sobre pase los 2m ³	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Evaluación del sistema de drenaje superficial en el banco de materiales	Semanal	Presencia de agua estancada o vestigios de erosión hídrica	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Los camiones que transportaran el material llevaran carpas para evitar el polvo y las caídas de objetos.	Durante el Transporte del Material	Camiones usando carpa durante el transporte del material	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Las emisiones sonoras de los equipos pesados y livianos deberán estar en buen estado mecánico, para reducir los decibeles.	Permanente	Informe semanal del mantenimiento de los equipos	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Instalación de rótulos preventivos de entrada y salida de camiones	Permanente	Señales preventivas instaladas	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Al cierre del Banco se reconformará, utilizando el material del descapote	Final de la Explotación	Acta de cierre del Banco	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Uso de los equipos de seguridad ocupacional	Permanente	Cada Obrero con su equipo de seguridad ocupacional	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Elaboración del programa de higiene y de seguridad, conforme al código de higiene y seguridad ocupacional del (MITRAB).	Al inicio de las obras	Programa Aprobado por la Supervisión	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Garantizar el transporte y disposición final de los	Permanente	Desechos sólidos no observados en el	Ing. Superintendente

Descripción de la medida	Frecuencia	Indicador	Responsable
desechos sólidos		banco de materiales	Responsable ambiental del contratista

Programa de cierre, abandono y recuperación de las áreas intervenidas

Finalizados los trabajos de extracción de material se procederá al cierre del banco de material con las siguientes actividades:

Se deberá presentar previamente un informe que conlleve los siguientes aspectos:

- 1) Cantidad de material extraído y tiempo.
- 2) Los impactos ambientales ocasionados.
- 3) Las obras de restauración realizadas
- 4) Cantidad de área restaurada.
- 5) Informe actual de la calidad del agua en el lugar del banco.
- 6) El estado actual de los taludes
- 7) Volumen potencial aprovechable

Entre las principales actividades a desarrollarse están:

El presente plan de cierre contiene las diversas medidas que el contratista deberá implementar antes de retirarse del sitio de trabajo, el objetivo fundamental del plan de cierre es proteger el medio ambiente frente a posibles impactos que pudieran presentarse cuando culmine la construcción del proyecto. Así mismo, restablecer las condiciones naturales iniciales en las áreas ocupada por los componentes de construcción del proyecto y recuperar los posibles pasivos ambientales que generó el proyecto.

La implementación del presente plan de cierre o abandono es gradual y planificada.

▪ **Responsabilidades del Contratista**

El contratista debe con tres (3) meses de anticipación presentar un plan de cierre a MARENA y a la unidad ambiental del MTI. Este plan debe contener las actividades de cierre de operaciones y sus consecuencias: sean estas positivas o negativas, debiendo incluir un cronograma de ejecución de las actividades.

▪ **Responsable de la Ejecución**

La operativización del plan de ejecución estará a cargo de la unidad ambiental del MTI quien lo ejecutará con el especialista ambiental del contratista y el especialista ambiental de la supervisión

del proyecto, en coordinación con la Delegación Departamental de MARENA, y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal.

▪ **Procedimiento del Plan de Cierre**

- Limpieza del material de la explotación cuyo uso futuro no fue definido.
- Limpieza de las ramas y troncos de los árboles tumbados para el aprovechamiento del área.
- Cierre, sellado satisfactorio o llenado de las fosas u oquedades.
- Perfilado de los taludes en el Banco de Material a fin de estabilizarlos, adecuándolo a las pendientes correspondientes en función del tipo de material presente, en nuestro caso la pendiente será 1:1.
- Habilitar el drenaje superficial en el área del Banco de Material al momento de efectuar la limpieza general.
- Restauración de la capa vegetal o fértil en las áreas de explotación.
- Establecer actividades de siembra en el área que ya no se destinará para aprovechamiento por el agotamiento del material o afectación del abra y destronque o remoción de la capa vegetal. Lo anterior en acuerdo con el Propietario del área.
- Nivelación del acceso utilizado para el aprovechamiento del recurso.

Dentro de los medios necesarios para realizar el programa de cierre de las actividades de extracción se encuentran principalmente:

- La utilización de un equipo pesado, en este caso un tractor y una retroexcavadora. El primer equipo para el empuje del material y conformación de las áreas alteradas, rellenando las oquedades que sobresalen al pie del talud del Banco de Material y en facilitar el drenaje. El segundo equipo para el perfilado de los taludes en corte donde se extrae la mayor parte del material y del traslado de la capa vegetal desde el sitio donde se encuentra acopiada al piso del Banco.
- Se utilizará personal técnico que guíe la dirección correcta que deberá llevar el drenaje del área. Así como para asegurar la estabilidad de los taludes, exigiendo la pendiente recomendada en el aprovechamiento. También para la identificación de las oquedades para su relleno y la utilización óptima de los equipos.

La actividad del drenaje superficial, consiste en verificar el grado de alteración del drenaje local causado por la explotación e instalar el sistema de drenaje superficial para la contención de procesos erosivos, teniendo en cuenta las características de cada área a rehabilitar.

14.13. Plan de botaderos o banco de tiros.

Para el proyecto de construcción del Mejoramiento de Carretera Tramo V los sitios de botaderos, se procederá inicialmente a evaluar las condiciones que no afecte cuerpos de agua, viviendas, población, ni danos a terceros.

Generalmente este material de las excavaciones es utilizado para rellenar oquedades en áreas de propietarios donde ellos autorizan la colocación del material de desecho.

Es importante dejar plasmado algunas especificaciones en caso que se desarrolle un subprograma de botaderos se deben realizar todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos durante las actividades constructivas.

El objetivo de este subprograma es identificar los sitios de botaderos de material no apto para la construcción y disponerlos en lugares de relleno de áreas con oquedades en predios y/o propiedades a solicitud de los interesados, así como también colocar en espacios amplios del derecho de vía.

Localizar los sitios que cumplan con las condiciones necesarias para ser un botadero, la pendiente del terreno sea buena para drenar las aguas, no afectar área con vegetación, ni cuerpos de agua.

Solicitar el permiso al dueño de la propiedad si es de origen privado o comunal, en base a esto se elabora una esquila de permiso firmada por el dueño de la propiedad y el supervisor de obra o contratista. La parte legal del contratista establece con el dueño los acuerdos del contrato, el tiempo y forma en que debe quedar restaurado el sitio de botadero.

El tratamiento, así como su disposición final de los materiales excedentes, deberán considerar medidas ambientales complementarias para no alterar el medio ambiente y su entorno. Estas medidas ambientales son las siguientes:

- Colocar la señalización informativa correspondiente para indicar la ubicación del depósito.
- Previo al relleno, se deberá retirar la capa orgánica superficial del suelo, y se almacenará para su posterior utilización colocando sobre la capa del material excedente para ser usada en la revegetación.
- Se debe realizar la revegetación con la medida combinada siembra de vetiver, siembra de plantas. Cuando se trate de rellenos de depresión, se deberá conformar el relleno en forma de terraza y colocar un muro de protección, ya sea de pata de gavión o de mampostería (según lo indique el diseño), para evitar futuros deslizamientos de material.
- El material deberá ser depositado en forma de capa aproximadamente 0.60 m de espesor y luego debe ser compactadas. Este proceso se repetirá hasta alcanzar la altura de diseño.
- La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tandas de vaciado, de manera que las partículas en suspensión generadas sean mínimas.
- En el momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, este deberá compactarse, de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y deberá

revegetarse y/o reforestarse con la flora nativa del lugar, sin disminuir las alteraciones paisajísticas del lugar.

14.14. Plan de siembra y engramados.

El presente plan de reforestación tiene como propósito establecer lineamientos generales para la compensación de impactos por disminución de vegetación producto de las actividades constructivas del proyecto.

Los objetivos principales de este Subprograma son:

- Compensar los árboles eliminados por la construcción del Mejoramiento de carretera
- Restaurar el paisaje afectado por las actividades del proyecto.
- Contribuir a crear conciencia en la protección del medio biótico de importancia y de las especies existentes dentro del área de influencia directa del proyecto.

- **Proceso de obtención del permiso**

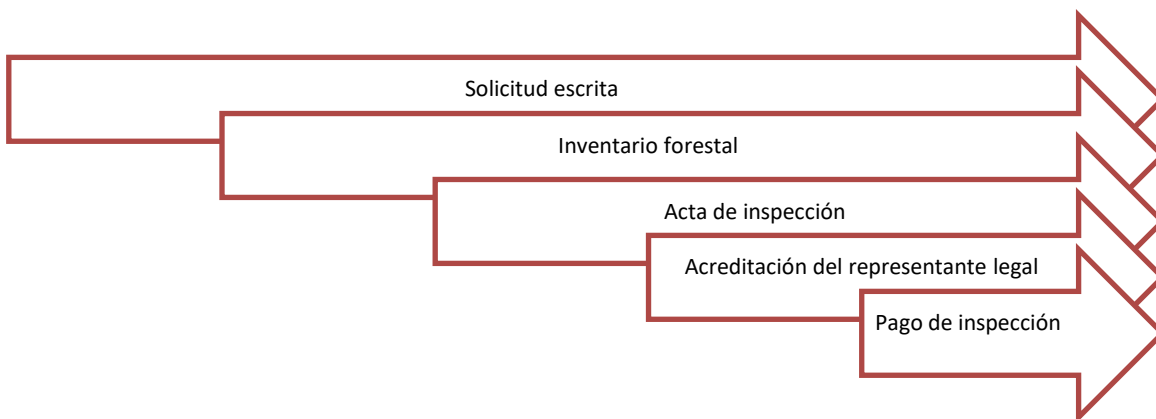


Ilustración 30 Pasos para la obtención de permiso de corte. Fuente: Resolución administrativa CODF 14-2019

Obtención de material vegetativo

Se recomienda que las plántulas se obtengan a través de MARENA, INAFOR o de los viveros próximos de la región para evitar pérdidas en viveros y transporte al proyecto.

En cuanto al suministro y costo del material vegetal se han identificado el siguiente costo (tierra vegetal, fertilizantes, piedra caliza, cobertura muerta, inoculantes y agua) Para la implementación de la revegetación se desarrollarán las siguientes actividades:

Colocación del material descapotado: Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá a colocar la capa vegetal producto del descapote para crear condiciones en el área para el establecimiento del material vegetativo.

Limpieza y preparación del área: Esta actividad comprende eliminación de material no vegetal producto de los residuos de los materiales de construcción utilizados para la colocación de la base, sub-base y capa de rodamiento.

Plantación: En el caso del método tres bolillos, la distancia entre surcos, se calcula multiplicando la distancia entre Plantas por 0.866, por ejemplo, 6.75 m x 0.866 = 5.8455 metros entre surcos y el hoyo de siembra de 40 x 40 x 40 cm. En el caso del vetiver se sembrará 0.15 a 0.20 metros de distancia entre haz respetando las curvas a nivel. En la tabla que a continuación se presenta se detallan algunas generalidades a tomar en cuenta al momento de la Siembra.

Tabla 75 Siembra de material vegetal (arboles –grama)

Etapa	Actividades	Responsable	Supervisor
RECOLECTA DE MATERIAL VEGETAL	Controlar la calidad del material vegetal que esté debidamente maduro, para realizar la siembra directa o el semillero.	Contratista	Contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar que las dimensiones del material vegetal, esté de acuerdo a las especificaciones técnicas del programa de restauración.		
SIEMBRA	Evaluar y controlar el distanciamiento de siembra directa.	Contratista	Contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar el traslado del material vegetativo al sitio de siembra definitivo.		
	Evaluar y controlar el tipo de siembra utilizado. Ver calendario de siembra en inventario		
	Evaluar y controlar el nivel de prendimiento del material vegetal, 1 mes después de la siembra inicial.		
CUIDADOS CULTURALES	Controlar la infestación de hierbas colonizadoras	Contratista	A contratar por el dueño, Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar las actividades a realizar en la resiembra.		
RESIEMBRA	Reposición de las plántulas que no sobreviven en la siembra.	Contratista	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI

Lineamientos Específicos para el manejo de la vegetación

El mantenimiento de siembras y plantaciones este estará a cargo de las alcaldías junto con las comunidades serán involucradas en el área del proyecto. Entre las actividades a contemplar están:

- **Mantenimiento:** Consistirá en la limpieza de malezas para mantener las plantas saludables y con buen crecimiento.
- **Replantación y resiembras:** sustitución de individuos muertos o enfermos y siembra en claros de vegetación. Esta operación se realizará en época óptima para plantación.
- **Riego de mantenimiento:** se obviará esta labor cuando las condiciones meteorológicas locales aporten una precipitación suficiente para garantizar la supervivencia de las siembras y plantaciones. De manera general se aplicarán de 4 a 8 riegos de mantenimiento al año durante 2 años.
- **Mantenimiento de alcorques:** para garantizar que se encuentren siempre en buenas condiciones para recoger el agua. Se realizará al menos 2 veces al año e inmediatamente antes de proceder al primer riego de mantenimiento del año.
- **Mantenimiento de tutores y protectores.**
- **Podas y desbroces.** La poda se realizará sólo en caso necesario.

Tabla 76 Lineamientos Específicos para el manejo de la vegetación

Lineamientos de manejo y/o acciones	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
Riego	Medición y cobertura	Cada 5 días en el último mes del proyecto	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Charla a trabajadores involucrados de las medidas y labores culturales necesarias para el establecimiento de la plantación.	Número de trabajadores con el conocimiento del método de plantación	Al inicio de la plantación	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Aplicación de materia orgánica en el hoyo para la siembra de cercas vivas.	Se colocará 1 libra de materia orgánica por hoyo de siembra una semana previa a la plantación, esta puede ser sustituida por paja, hojarasca o cascarillas de arroz en una capa de 2-5cm.	Al inicio de la plantación	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Aplicación de insecticidas y fertilizantes	Se aplican de 70 gr. de P ₂ O ₅ o 350 gr. por planta de Superfosfato simple como fertilizantes.	En el transcurso del crecimiento de las plántulas	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI

Lineamientos de manejo y/o acciones	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
	Se observa un cultivo libre de plagas		

El mantenimiento de siembras y plantaciones este estará a cargo de las alcaldías junto con las comunidades serán involucradas en el área del proyecto. Entre las actividades a contemplar están:

La propuesta breve como calendario reposición forestal, es realizado tomando en cuenta las condiciones sociales y la política del proyecto en cumplimiento a las salvaguardas ambientales, para garantizar la reposición forestal de los 16,283 árboles a talar, por los diez nuevos árboles que la ley contempla reponer, siendo árboles a plantar. En el Caso del Engramado se propone la protección con Engramado Vetiver un total de **3,428,832 m²** de vetiver.

Las casillas sombreadas, indican la proyección para los dos años siguientes, en caso de ser financiadas en tiempo relativamente corto, en caso de extenderse el periodo de aceptación y desembolso, se tendrá que ajustar al año que corresponda.

La proyección de ejecución y cumplimiento de la reposición forestal, está planteada en fechas continuas y paralelas a la ejecución de obras, en el proyecto construcción de la carretera del litoral del Pacífico en los departamentos Managua, Carazo y Rivas.

Se hace referencia en sistemas de plantaciones agroforestales, plantas frutales, que contribuyen a la seguridad alimentaria, esta alternativa o su actividad, es negociación entre MTI, MARENA, INAFOR – Unidad Ambiental Municipal.

En el momento de ejecución de obras, se tendrá que desarrollar la metodología para la selección de protagonistas a establecer plantación forestal o cultivo de árboles frutales, para ello se tendrá involucramiento respectivo de las instituciones de gobierno, con competencia medio ambiental, INAFOR, MARENA, MINED y Unidades Ambientales Municipales, así como movimiento ambientalista Guarda barranco. En esta parte se definen como responsables del componente ambiental El MTI y la Firma constructora.

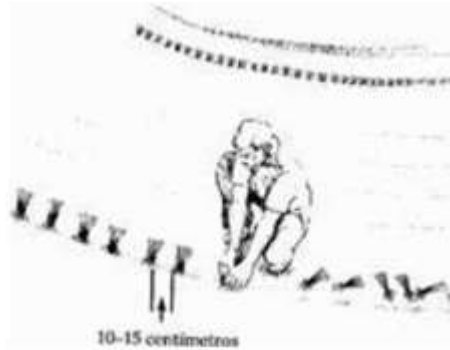
Tabla 77 Calendario de plantación forestal

Actividad	Fecha 2021									
	Ene	Feb	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic
Definición de sistema de plantaciones, diálogo y consenso tanto con la parte institucional como con los dueños de los terrenos privados, para la reposición inmediata en el sitio donde se generará el impacto ambiental, de acuerdo a política del proyecto y a la consideración especial de la zona.										
Establecimiento de criterios técnicos para la realización de plantaciones forestales, reconocer áreas, suelo, agua, espacio y condiciones de seguridad para las plantaciones ante el ingreso de gado, programa de protección ante incendios y riego en caso de ser necesarios.										
Compra de plantas en viveros										
Preparación de terrenos										
Siembra de plantas										
Caceo										
Resiembras										
Fertilización										
Riego										
Caceo										
Rondas Corta Fuego										
Actividad	2022									
	Ene	Feb	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic
Monitoreo y seguimiento										
Replantación										
Manejo de la plantación										

14.15. Plan de gestión para el control de la erosión e inundación del camino.

La prevención necesaria a implementar en los taludes en corte, será la siembra de vetiver, para evitar la erosión. La siembra de este tipo de plante se deberá realizar con la siguiente distribución: A cada 15 cm en dirección horizontal y 1.00 en el incremento en la dirección vertical.

Las actividades de siembra en taludes y construcción de drenajes se deberán efectuar tan pronto se termine la construcción de los mismos para evitar la formación de cárcavas debido a la escorrentía superficial.



En referencia a los taludes a proyectarse en la construcción de terraplenes y con el fin de reducir los revenidos en estos, considerando los materiales identificados en el corredor existente y los bancos de materiales, es necesario garantizar en alturas menores a 1m garantizar una relación de pendiente de 3:1, seguidamente entres alturas mayores a la unidad hasta 2m, se debe garantizar una relación de pendiente de 2:1, después, en alturas mayores a 2m se debe garantizar una pendiente de 1.5:1.

Durante los estudios de diseño y factibilidad se prevé un **Volumen de Corte = 203427.12 m³ y de Volumen de Relleno = 915693.82 m³**. Proponiéndose obra de protección el Engramado Vetiver con un total de **3,428,832.00 m²** de vetiver.

A continuación, se enlista algunos sitios de terraplén a ser considerados, importante destacar que si en el proceso constructivo se identifican otros sitios que requieran protección con vetiver se debe de evaluar para evitar las afectaciones a la carretera por la variable cambio climático.

Tabla 78 Puntos de engramados

DESDE	HASTA	LONGITUD (KM)	TIPO DE CONTROL RASANTE
0+000.00	2+100.00	2.10	Ajustado al terreno natural, mantener las terracerías fuera del alcance del estero.
2+100.00	5+200.00	3.10	Rellenos mínimos del drenaje transversal
5+200.00	7+200.00	2.00	Rellenos mínimos del drenaje transversal y borde libre de puente Rio La Flor

DESDE	HASTA	LONGITUD (KM)	TIPO DE CONTROL RASANTE
7+200.00	8+600.00	1.40	Rellenos mínimos del drenaje transversal
8+600.00	12+600.00	4.00	Pendiente Longitudinal Máxima
12+600.00	23+260.00	10.66	Rellenos mínimos del drenaje transversal y calidad de los suelos
23+260.00	28+900.00	5.64	Rellenos mínimos del drenaje transversal
28+900.00	29+300.00	0.40	Rellenos mínimos del drenaje transversal
29+300.00	30+560.00	1.26	Rellenos mínimos del drenaje transversal y borde libre de puente Rio Masachapa

14.16. Plan de Salud Sexual y Reproductiva

Se establecerán acciones educativas dirigidas a los trabajadores contratados por la empresa Constructora para la ejecución de las obras.

Objetivos:

Contribuir a la prevención de las infecciones de transmisión sexual, el VIH-SIDA y la prevención de embarazos.

Motivar la autoestima y los principios de relaciones entre la empresa sus trabajadores y la comunidad.

Actividades

En coordinación con las autoridades del Ministerio de Salud a nivel local se promoverán las siguientes actividades con los trabajadores:

- a) Charlas de inducción de las políticas de la relación empresa, trabajador y comunidad.
- b) Charlas informativas sobre las ITS, VIH-SIDA
- c) Jornadas de exámenes para detectar el VIH
- d) Promoción del autoexamen para prevención del cáncer de mamas
- e) Orientación para la prevención del cáncer de próstata.

A continuación, detalle de los gastos a desarrollarse:

Tabla 79 Charla y Jornada Salud Sexual y Reproductiva

ÍTEM	CONCEPTO	PARTICIPANTES	TOTAL U\$
1	Material Didáctico para 30 personas: <ul style="list-style-type: none"> • Lapiceros • Libretas • Marcadores • Papelógrafo • Folleto ilustrativo, máximo 10 hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores del Contratista y de la Supervisión • Líderes de comunidades aledaña al camino. 	120.00
2	Refrigerio	Para 30 personas	90.00
3	Transporte de los participantes	30 Personas	100.00
4	Apoyo económico expositor MINSa	1 Médico	100.00
TOTALES			410.00
3 Eventos x U\$410.00			1.230.00

14.17. Plan de Atención Comunitaria

En este subprograma se definen los mecanismos de atención a la comunidad, encaminados a atender quejas, reclamos, sugerencias y otros, así como dar soluciones que surjan durante la ejecución de obras en el proyecto.

Se debe tener en cuenta a todos los centros poblados en el área adyacente del proyecto para que participen de manera activa, así mismo se debe trabajar estrechamente con los líderes comunitarios y los representantes del gobierno municipal respectivamente. Se parte por definir los siguientes conceptos básicos:

Tabla 80 Marco Conceptual de Atención a la Comunidad

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
1	Consultas	Solicitud hecha para que las instancias dueña, ejecutora o supervisora, mediante concepto, exprese su parecer u opinión sobre un asunto relacionado con las actividades de la construcción de la carretera.	30 días hábiles

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
2	Denuncias	Es una comunicación que hace un ciudadano, en contra del personal involucrado por conductas relacionadas con un manejo irregular (actos de corrupción), en detrimento de los bienes o fondos del proyecto.	15 días hábiles
3	Felicitaciones	Es la manifestación de satisfacción realizada por una persona natural o jurídica por el servicio prestado por las Entidades o sus funcionarios involucrados.	15 días hábiles
4	Otros Trámites	Son las solicitudes relacionadas con otros conceptos no especificados aquí y que tenga relación con procedimientos internos de las Entidades.	Procedimiento será contestado indistintamente.
5	Petición	Es el derecho que tiene toda persona para solicitar trámites o servicios que pudieran ser facilitado sin detrimento de su actuar en el proyecto como tal.	15 días hábiles
6	Petición de información	Es el derecho que tiene toda persona al acceso y obtención de la información relacionada con los trámites y servicios prestados por las Entidades involucradas en el proyecto.	10 días hábiles
7	Quejas	Es una inconformidad manifiesta que presenta un ciudadano antes las Entidades, relacionado con la incorrecta prestación de los servicios o faltas disciplinarias por parte del personal de las Entidades. En las comunidades se relaciona más con el servicio prestado por las proveedoras de alimentos y alistado de ropa hacia el personal foráneo, aunque es un arreglo entre terceros pero el	15 días hábiles

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
		personal es la cara pública de la firma constructora por lo que es válida la aplicación.	
8	Reclamos	Es una comunicación de insatisfacción frente a un trámite o servicio prestado previamente acordado entre las partes por parte de la Entidades y que incluye a su personal. No necesariamente debe mediar un documento, basta el reconocimiento del compromiso asumido y por ende la comisión de la falta.	15 días hábiles
9	Sugerencias	Recomendaciones en general, que tiene como objetivo proponer mejoras a los servicios ofrecidos por las Entidades.	15 días hábiles
Entidades:		Se refiere a las instituciones que se encuentran involucradas de manera directa e indirecta con el proyecto de mejoramiento de carretera entre las cuales se tienen a: Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), Firma Supervisora, Firma Ejecutora, Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola respectivamente, u otros relacionados como MARENA, INAFOR entre otros.	

- **Objetivo:**

Brindar información y respuesta oportuna a las solicitudes de la comunidad, para generar confianza y evitar rechazo a la obra por desconocimiento de los beneficios del proyecto.

- **Ubicación:**

Serán beneficiarios los pobladores residentes en el área de impacto del proyecto.

- **Descripción de las obras:**

Para la ejecución del proyecto, el contratista deberá de designar a una persona, que tenga perfil profesional de las ciencias sociales, con experticia en atención a la comunidad,

educación popular, promotor comunitario y buen manejo de las relaciones públicas, que además resida en la zona del proyecto, preparado para brindar atención e información a la comunidad, generando espacios de acercamiento y diálogo con las comunidades del área de influencia y con las autoridades locales, con el fin de mantener relaciones armónicas que garanticen el cumplimiento del cronograma de actividades propuesto.

Debe manejar los siguientes aspectos importante como procedimientos a desarrollar:

1- Información Pública

Referidos a ese concepto, debe fomentarse la Información Pública hacia la comunidad y se divide en dos momentos:

Primera Fase (Pre inversión):

Para dar cumplimiento sobre la información que se hará llegar al público, se parte del instrumento titulado “Documento de Impacto Ambiental” el cual contiene una síntesis de toda la información recabada en el estudio, en la que se demuestra la viabilidad ambiental y social del Proyecto. Cuenta con un resumen de las principales características del Proyecto, la descripción de los principales impactos y las medidas correctoras introducidas, mapas temáticos, etc.

Una vez presentado y aprobado el estudio ante las autoridades del MTI, se procede a la realización de una Asamblea Informativa o reunión para la presentación del DIA a las Autoridades Municipales, y pobladores locales que se encuentren ubicadas en el área de influencia del proyecto, para ello se realizará el siguiente plan:

1. Coordinación con la Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola según corresponda, para establecer fecha, hora y local para la realización de la consulta pública de los resultados de la Valoración Ambiental Social.
2. Convocatoria por medio de invitación a los líderes comunitarios que estén dentro del área de influencia del proyecto de mejoramiento de la carretera.
3. Recopilar las preguntas y aportes de los participantes para incorporarlas en la Valoración Ambiental y Social.
4. Disponer la logística necesaria para atender adecuadamente a los participantes como sonido, sillas, mesas y refrigerio.

5. Poner a la disposición pública el documento en la Alcaldía Municipal por un tiempo prudencial de 60 días mínimo, para que sea consultado por las personas interesadas.
6. Realizar una exposición con los citados (inciso 1 y 2) sobre el estudio y recopilar sus aportes.
7. Los aspectos a abordar en esta oportunidad serán:
 - La descripción breve sobre los alcances del proyecto
 - Los efectos positivos y negativos del mismo
 - Las medidas de prevención y corrección para el manejo de los efectos negativos.
 - Beneficios del proyecto,
 - Otros aspectos relacionados al mismo.

Segunda Fase (Ejecución):

Previo al inicio de las actividades constructivas –mínimo ocho días antes– se debe realizar una segunda reunión dirigida a toda la comunidad del área de influencia directa del proyecto, a las autoridades locales y líderes comunitarios, con el objeto de:

- Presentar el personal de la firma contratista y supervisora.
- Dar a conocer el objeto, alcance y plazo del contrato.
- Informar sobre el proceso de contratación de mano de obra no calificada.
- Presentar los Programas de Manejo socio ambiental que se van a ejecutar.
- Informar sobre la ubicación del punto de atención a la comunidad y del procedimiento para manejo de quejas e información.

Se deberán realizar reuniones ordinarias y extraordinarias de ser necesario según se haya considerado o acordado. Otra reunión de obligatorio cumplimiento, se deberá ejecutar cuando se estime un avance del 95% del proyecto con el fin de informar sobre las obras ejecutadas, el cumplimiento de la información suministrada en la reunión de inicio.

Otro mecanismo de información es a través de la coordinación con los líderes locales para que estos sirvan de divulgadores sobre la convocatoria de reuniones o aviso de inicio de obras, cierre temporal de la vía, entre otra información de importancia.

2- Acciones de Atención

Las acciones de atención que el contratista debe cumplir para este proyecto son:

- Establecer un punto de atención a la comunidad, el cual puede estar ubicado dentro del campamento.
- El ingeniero residente y su equipo de trabajo competente, debe dar respuesta adecuada y oportuna – en el tiempo previsto no mayor a quince días– a las solicitudes presentadas por la comunidad, registrar un consolidado de solicitudes y sus respuestas para poder medir el indicador de seguimiento. En caso de no poder dar respuesta por tratarse de toma de decisiones, este deberá informarle al supervisor para estudiar el tipo de trámite a realizar.

3- Mecanismo de Atención a Quejas, Reclamos u Otro tipo de ocurrencia

Referidos a la Atención a Quejas y Reclamos de la comunidad el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- Hacer del conocimiento de esta oficina ubicada para la recepción de quejas, reclamos y sugerencias, la cual deberá estar en lugar accesible. La atención deberá ser ágil y oportuna.
- El funcionario encargado de este rol, debe ser un canal facilitador, orientador y de asistencia para interponer reclamos derivados de la ejecución de las obras.
- Se debe considerar la posibilidad de tener una línea telefónica abierta, así como un correo electrónico, para interponer la denuncia o reclamo.
- Toda ocurrencia de quejas, reclamo u otro, será registrado en un libro con la finalidad de darle seguimiento de su solución y crear una base de datos.
- Considerar la creación de una comisión (ad hoc) interdisciplinaria que valore y cuantifique los daños (materiales, morales, físicos, electrónicos incluso psíquicos) a resarcir.
- La propuesta anteriormente expresa es de un plazo mínimo, pero en realidad estará en dependencia del tipo o categoría de reclamo para dar respuesta, el cual deberá establecerse.
- Mantener un proceso continuo de formación cívica a través de los medios de comunicación con viñetas y/o mantas alusivas a la ejecución del proyecto. Por ejemplo “cuidemos el patrimonio social”.
- Toda denuncia debe admitirse previa identificación de la persona (CI) y en calidad con relación al bien (dueño, inquilino, representante, etc.).
- Se debe tener en cuenta que los reclamos deben ser en caliente, ya que habrá casos que estarán fuera de lugar porque los procesos prescriben.

- Cada caso deberá manejarse en condición de privacidad (si no es del bien público) individualizado congruente con su condición personal (física, socio cultural, género, étnico, generacional (edad).
- Las noticias divulgadas por cualquier medio de comunicación se convierten en denuncia pública y habrá que atenderla de oficio, investigando la situación y procediendo según corresponda a fin de detener o contrarrestar los perjuicios sociales, económicos, ambientales y de la misma manera y por el mismo medio responder.
- Toda queja se recibe, pero habrá procesos que se deben descartar, por ejemplo:
 - Que se determine que una situación no es un hecho derivado de la ejecución del proyecto.
 - Carece de fundamento (agotado los medios y con la asesoría u orientación brindada).
 - Pretensión de actuar de mala fe.
 - Una vez concluido el proceso deberá hacer un acta conforme de recibido.

▪ **Indicadores de cumplimiento:**

Establecimiento de coordinaciones con líderes locales y autoridades municipales, Reuniones con comunitarios, Anuncios informativos (mantas o cuñas en las radios locales), Recepción y solución de inquietudes y problemas. Visitas comunitarias.

• **Responsable de la ejecución:**

El Contratista.

• **Período de ejecución:**

Durante toda la duración del Proyecto.

• **Costos:**

Estos son gastos administrativos inherentes al proyecto, están incluidos dentro del presupuesto global. No hay gasto específico para la actividad.

Cabe mencionar que se deberá presentar un diseño de formulario en el que se podrá interponer peticiones, quejas, reclamos, sugerencias, denuncias y consultas sobre los temas de competencia. Antes de su uso esta propuesta deberá ser revisada, corregida, mejorada y aprobada por el equipo de supervisión y del dueño MTI. Se sugiere que debe contener al menos los siguientes aspectos básicos.

- Logo de las Entidades
- Contenido del formato: queja, reclamo, sugerencia, felicitación u otro.
- Información del ciudadano: Nombres y apellidos y Número documento de identificación
- Fecha:
- Dirección:
- Por cuál medio de contacto desea recibir respuesta: Escrito, Correo electrónico, Número telefónico
- Pertinencia a grupos poblacionales: Discapacidad, adulto mayor, desplazado, mujer gestante, menor de edad, migrante, otro grupo vulnerable describir y anotar.
- Resuma brevemente el asunto manifestando claramente los hechos en forma concreta.
- Adjuntar alguna evidencia.
- Firma del demandante y de la persona que recibe la queja.

A continuación, se presenta una propuesta, la cual puede ser mejorada, aumentada, corregida hasta contar con la aprobación de la firma supervisora o del dueño del proyecto:

LOGO EMPRESA		FORMATO SUGERENCIAS, QUEJAS, RECLAMOS Y FELICITACIONES	
OTRO <input type="checkbox"/>		QUEJA <input type="checkbox"/>	
RECLAMO <input type="checkbox"/>		SUGERENCIA <input type="checkbox"/>	
FELICITACIÓN <input type="checkbox"/>			
INFORMACIÓN DEL CIUDADANO			
Fecha:			
Nombres y Apellidos			
Número documento de identificación			
Por cuál medio de contacto desea recibir respuesta:			
<input type="checkbox"/> Escrito		Dirección de correspondencia:	
<input type="checkbox"/> Correo Electrónico		Correo electrónico:	
<input type="checkbox"/> Telefónico		Teléfono Fijo o móvil:	
Marque con una X si pertenece a alguno de los siguientes grupos poblacionales:			
Discapacidad <input type="checkbox"/>		Adulto Mayor <input type="checkbox"/>	
Mujer Gestante <input type="checkbox"/>		Desplazado <input type="checkbox"/>	
Otro Grupo Vulnerable <input type="checkbox"/>		Menor de Edad <input type="checkbox"/>	
		Migrante <input type="checkbox"/>	
		Describir y anotar:	
DESCRIPCIÓN			
(Resuma brevemente el asunto de esta comunicación, manifestando claramente los hechos en forma concreta)			

Ilustración 31 Formato Quejas y Reclamos

Es menester considerar el Sistema de Quejas desarrollado por el dueño MTI y que debe conjugar con el del contratista. El mecanismo de atención, funcionará entre el Administrador del Proyecto por la UCP- MTI, Supervisión, Contratista, Alcaldía Municipal de San Juan del Sur, Tola, y la UGA-MTI, si el caso lo amerita, permitiendo que la estrategia de atención sea de carácter eminentemente funcional, orientado a brindar una respuesta expedita a la Población.

De igual manera se pone a disposición el Sistema de la Unidad Centro de Atención al Público y Acceso a la Información (CAPAI) del MTI, con el cual se pretende brindar soluciones a las quejas, problemas y observaciones; así como atención a las sugerencias planteadas por la Población, de forma ágil, oportuna y adecuada a sus inquietudes.

- Buscar la Página WEB, www.mti.gob.ni, en el “Buzón de Sugerencia”.
- Se pone a disposición del público los números Telefónicos: (505)22225111 y (505)22225952.
- La supervisión del Proyecto incluirá en su informe mensual un resumen de quejas, sugerencia y atención brindadas a las mismas.
- Este mecanismo se le dará a conocer a la comunidad afectada en las asambleas que se desarrollarán, contando con el apoyo de los especialistas que intervienen en el proyecto.



Ilustración 32 Formato de Atención MTI

14.18. Sub programa Código de Ética

Un impacto potencial son las Relaciones con las comunidades y propiedades de Los predios localizados en el derecho de vía, esto dado a la integración de personal externo a la comunidad que laborará en el proyecto, así como las afectaciones de diversa índole que se genera en la ejecución de las obras. Como medida de mitigación El Contratista y/o constructor se debe acoger a las normas que garanticen una relación armónica entre él y los propietarios, las comunidades y las autoridades locales (alcaldías) y líderes locales.

Se trata de establecer un comportamiento adecuado de todo el personal de la empresa con los habitantes de las comunidades y sus autoridades.

Se hace necesario que la Empresa Constructora se someta a una serie de normas que garanticen una relación armónica entre él y los propietarios, las comunidades y las autoridades locales (alcaldías). Los siguientes aspectos deben ser considerados:

- a) Un comportamiento sumamente importante es cumplir con el deber de mantener informada a las comunidades y a las autoridades locales del área de influencia del proyecto, el desarrollo de este y de las diferentes actividades que se realicen.
- b) El Contratista deberá identificar e informar al Supervisor de Obra o cualquier otra instancia gubernamental, cualquier situación de riesgo e impacto social o comunitario que el proyecto pueda generar o cualquier otro evento que considere relevante (hallazgos arqueológicos), se deberá
- c) notificar de inmediato a la Dirección de Patrimonio Cultural (Museo Nacional). También debe realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.
- d) Ante los propietarios o poseedores de los predios aledaños a la carretera, los representantes del Contratista deberán identificarse en forma visible y llevar carta de presentación que lo legitima para actuar.
- e) Al ingresar a un predio se deberá solicitar autorización a los propietarios u posesionarios e informar sobre los trabajos que se realizarán. Llenar un acta de visita mediante la cual la empresa es autorizada por el dueño.
- f) No se accederá a un predio en forma violenta ni amenazante, y mucho menos cuando no se tenga el consentimiento del propietario.
- g) En el caso de descubrimiento u hallazgo de objetos de interés científico, cultural o de patrimonio nacional se suspenderán transitoriamente los trabajos en el sitio y se notificará inmediatamente al Supervisor para que ésta a su vez de aviso a la autoridad correspondiente; en este caso al Instituto Nicaragüense de Cultura y su Dirección de Patrimonio Cultural.
- h) Para una mejor coordinación de los aspectos sociales y comunitarios, se recomienda que el Contratista implemente una oficina o departamento permanente de relaciones públicas con la comunidad, y mantenga una constante comunicación con la División de Gestión Ambiental del MTI.
- i) El Contratista delimitará las áreas a ser afectadas en cada predio señalando linderos; así como se deberá dejar perfectamente habilitados los accesos a los otros predios aledaños.
- j) Se deberá tratar con respecto a mujeres, niños y personas de la tercera edad.
- k) Como medidas de control para evitar la transmisión de enfermedades contagiosas, entre los trabajadores y la población local y viceversa, se recomiendan las siguientes medidas:
 - i. A la contratación del personal, se recomienda solicitar certificados de salud. Además, se recomienda realizar controles médicos periódicos a fin de diagnosticar enfermedades en sus primeras manifestaciones y poder dar un tratamiento adecuado y así evitar un contagio masivo y/o propagación de dicha enfermedad. En este sentido se deberá contar con el apoyo de los servicios médicos del Ministerio de Salud - MINSA, a través de los puestos de salud, puestos médicos, centros de salud u hospitales.
 - ii. Evitar almacenar agua en forma de piscinas o lagunas dentro de los campamentos y talleres; a fin de evitar la reproducción de insectos nocivos a la salud. Además, se

- deberá evitar la formación de “charcas” o “pozas”, que pudiesen durar mucho tiempo con agua.
- iii. Mantener un adecuado servicio sanitario y brindar pláticas de higiene personal y de cómo mantener el área de trabajo limpia.
 - iv. Establecer un adecuado plan de trabajo, programando todas las actividades dentro de los períodos comunes de trabajo (entre 7:00 AM-6:00 PM), evitando que se trabaje durante los horarios nocturnos, especialmente entre la 10:00 PM y las 7:00 AM, para que no se afecten los períodos de descanso de los pobladores.
- l) El Contratista deberá considerar en forma prioritaria los mecanismos para la compensación a terceros, por la utilización de terrenos que serán usados para depósitos, campamentos y patios de máquinas ya sea a través de una renta o adquisición del terreno (lo que resulte más conveniente). Por otro lado, en caso de que se incurran en la afectación y/o daños accidentales de cercos, alambrados postes letreros, tuberías, caminos de accesos etc., el Contratista tendrá la obligación de la reparación total del daño y en caso necesario, el pago de un costo de compensación por los mismos.
- m) Crear una conciencia ambiental, dirigida a los trabajadores del proyecto para evitar la afeción y depredación de los recursos naturales de la zona.

14.19. Plan de protección de patrimonio físico cultural

En cualquier trabajo de movimiento de tierras, cortes, siembras y otros, es posible que se den afectaciones al patrimonio físico cultural de la nación.

Por lo tanto, es importante describir procedimientos específicos en el caso que se descubran artefactos de valor patrimonial, de origen histórico, arqueológicos o paleontológicos durante la ejecución de los trabajos.

En el país el Patrimonio Artístico, Cultural e Histórico de la Nación está protegido y regulado tanto por la Constitución de la República como por la Ley de Protección al Patrimonio Artístico, Cultural e Histórico de la Nación y su Reglamento oficializada mediante el Decreto No. 1142.

El Subprograma de Protección de Patrimonio Físico Cultural se elabora con el objetivo de garantizar la protección de aquellas piezas o sitios que se denominen patrimonio físico cultural del país o del municipio, aunque en el área de influencia directa del Tramo V no se identifican estos sitios.

Este Subprograma será una guía para la Empresa que sea contratada para la construcción de la carretera, por lo tanto, es importante describir procedimientos específicos en el caso de que ocurra descubrimiento de artefactos de valor patrimonial, de origen histórico, arqueológicos o paleontológicos durante la ejecución de los trabajos.

El Decreto No. 1142 establece: “El que encontrare o tuviere conocimiento de la existencia de bienes que se refieren los incisos a) y b) del Arto. 1 de esta Ley, deberá dar aviso dentro del término de 24

horas, más el de la distancia, a la Junta Municipal más cercana, la que expedirá la constancia oficial del aviso e informará dentro del mismo plazo señalado anteriormente a la Dirección de Patrimonio.”

Procedimientos para encuentros fortuitos. En el caso de descubrimientos eventuales de elementos arqueológicos por causas naturales o hallazgos fortuitos en las obras se deberá considerar los siguientes procedimientos como:

- i) Detener la obra inmediatamente después del descubrimiento o hallazgo de cualquier objeto con un posible valor histórico o paleontológico o con cualquier otro valor cultural, comunicar el hallazgo al supervisor y notificar a las autoridades pertinentes, la Junta Municipal y la Dirección de Patrimonio.
- ii) Proteger los elementos culturales utilizando cubiertas entre otros, e implementar medidas para estabilizar el área si fuera necesario para proteger los elementos de la mejor manera posible.
- iii) Prevenir y penalizar cualquier acceso no autorizado a los elementos encontrados.
- iv) Reiniciar la construcción después de la inspección y autorización por parte de los organismos competentes. Se debe garantizar la identificación y reconocimiento de espacios culturales para poner atención a los subcomponentes que requieran movimiento de tierra. Estos espacios culturales pueden ser áreas o zonas de especial importancia para la población.
- v) El contratista tiene la responsabilidad de seguir los procedimientos aquí señalados y establecidos por el Decreto No. 1142.
- vi) Los sitios identificados deberán de presentar coordenadas geográficas en UTM como la ubicación de estos en una imagen satelital que pueda fortalecer la documentación arqueológica e histórica de la localidad.
- vii) La empresa a cargo de la construcción del tramo debe acatar el seguimiento arqueológico de la Dirección Nacional de Arqueología (DNA) del Instituto Nicaragüense de Cultura (INC) como ente regulador de inspecciones, supervisiones y seguimientos para los trabajos de consultorías realizados por arqueólogos independientes que efectúan sus servicios en tramos carreteros con la finalidad de verificar el funcionamiento del registro, documentación y tratamiento de la información arqueológica.

14.20. Plan de Reasentamiento

Será necesario la coordinación con las Alcaldías y los propietarios a ser reasentados para la negociación y ubicación del terreno para el reasentamiento.

14.20.1. Marco institucional

Organismo responsable de la ejecución del Plan de Reasentamiento. El organismo responsable del reasentamiento es la Alcaldía Municipal con el acompañamiento del MTI. Se integrará un equipo de trabajo denominado Comité Técnico de Reasentamiento el cual estará conformado por funcionarios y funcionarias de las direcciones de Planificación y Proyecto, Promotoría Social o de atención a la comunidad, Servicios Municipales y Catastro de la Alcaldía municipal, bajo la coordinación del MTI.

14.20.2. Elegibilidad de las personas a ser reasentadas

El principal criterio de elegibilidad para ejecutar el Plan de Reasentamiento Involuntario es el habitar en el área de liberación de vía del proyecto de mejoramiento del Tramo de la carretera Tupilapa-Masachapa en el momento de aplicación de la encuesta, en la fecha de corte que fue el día 26 de agosto del 2020.

La evaluación socioeconómica realizada concluye que 16 de las familias a ser reasentadas enfrentan una situación de pobreza y de ellas 3 de pobreza extrema todas son elegibles para reasentamiento ya que se encuentran ubicadas en el área de liberación de vía para la ejecución del proyecto y no tienen espacio para construir en el mismo terreno. No se reasentará a ninguna otra persona que no conste en el registro realizado durante la aplicación de la encuesta.

De manera preventiva las Alcaldías de Jinotepe, Diriamba y San Rafael del Sur deberán emitir ordenanzas municipales para prohibir construcción en los terrenos o mejoras en las viviendas en el área de liberación de vía para el mejoramiento de la carretera.

No obstante, es importante tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- i. Aquellas personas que tienen derechos legales oficialmente establecidos respecto de las tierras;
- ii. Aquellas familias que residen o desarrollan una actividad económica en los predios requeridos para la construcción de las obras, o que deben ser reubicados ante el riesgo por causas atribuibles al proyecto.
- iii. Aquellas personas que están registrados en la encuesta efectuada en el estudio socioeconómico, “dentro de la fecha de corte, o momento censal”.

14.20.3. Valoración de las pérdidas e Indemnización

Organismo evaluador de los bienes afectados el Comité de Reasentamiento conformado por funcionarios de la Alcaldía e instituciones antes mencionadas, se encargarán de la valoración de los bienes afectados de las familias.

Atendiendo el principio de reasentamiento que los beneficiarios deben recibir una vivienda igual o mejor que la que tenían.

Magnitud de las pérdidas previstas. Propiedad, Bienes y Activos Afectados

De las 20 viviendas, en 9 (30%) de las viviendas tienen el 100% de afectación; 4 (13.33%) tienen entre el 80% y 93% de afectación de la vivienda. Si se suman los datos de los tres primeros ítems se obtiene como resultado que el 60% de las viviendas tienen afectación en el área de construcción de la vivienda de más del 60%. Las viviendas con el porcentaje más bajo la categoría en que se ubican está relacionado con que ese porcentaje implica la sala de la vivienda o un cuarto para dormir quedando vulnerables y no tienen espacio donde construir en el mismo terreno.

Tabla 81 Porcentaje de Afectaciones en la Vivienda

Etiquetas de fila	Frecuencia	Porcentaje
100% de afectación	9	30%
Entre 80% y 93%	4	13.33%
Entre 62% y 70%	5	16.67%
Entre 46% y 59.5%	3	10%
Entre 33% y 37%	5	16.67%
Entre 22% y 27%	2	6.67%
Menos del 10%	2	6.67%
Total general	30	100%

En 2 de las propiedades funciona una pulpería, en 1 un kiosco, en 3 funciona un bar, en 2 funciona la elaboración de artesanías de concha, en una funciona un molino, en otra un taller de costura. Estas familias requerirán el apoyo económico habrá que considerar al menos una quincena de retribución de sus ingresos en el período de traslado a su nueva vivienda.

14.20.4. Medidas de reasentamiento

Las familias que serán reasentadas no recibirán compensación por la vivienda que abandonan, dado que serán beneficiados con nueva vivienda construida en el área de reasentamiento. El costo de la nueva vivienda superará el precio de avalúo de la vivienda actual. El área o lugar para el reasentamiento fueron consultadas a la familia en la encuesta.

Se deberá disponer de vehículos y personal para el traslado de los bienes de la familia a reasentar y del material de construcción de la vivienda actual que esté en buen estado y que le podrá ser útil en el lugar de su reasentamiento.

14.20.5. Selección y preparación del emplazamiento y reubicación. Por unidad familiar de acuerdo con la lista del corte censal (encuesta).

- (a) La selección del nuevo asentamiento llenará las condiciones apropiadas para las personas que van a ser reasentadas.
- (b) En la nueva localidad, la familia tendrá una mejor situación social y económica y accesibilidad con servicios adecuados de educación, salud. Se estima que su nivel de vida mejorará.
- (c) Fecha del registro del título de propiedad. Será establecido una vez que se realice la compra de las tierras para el reasentamiento.
- (d) Fecha de construcción de las nuevas viviendas: El inicio de la construcción de las viviendas está prevista para el período que dé inicio la construcción de la carretera.

- (e) Traslado de la familia. Deberá ser programado de manera que se haga efectivo una vez terminada la construcción de la vivienda.
- (f) En el caso de maderas y otros materiales para cualquier otro fin ya sea para corral de animales, cercos u otros se le apoyará a la familia en el traslado al nuevo sitio.

14.20.6. Participación de la familia a reasentar

La participación de los integrantes de la familia que será reasentada se efectuará a través de los siguientes mecanismos:

- a) Visitas de información, negociación y coordinación con la familia para:
 - Colaborar con el proceso de verificación y actualización de la información a través de la vivienda, a fin de iniciar el proceso de negociación con la familia.
 - Explicar el proyecto a la familia, los beneficios, el plan de reasentamiento y sus beneficios, el procedimiento.
 - Suscribir un acta de acuerdo sobre el reasentamiento de la familia.
 - Establecer un calendario de trabajo

14.20.7. Manejo de conflictos

Se considera que el reasentamiento de estas familias no generará ningún tipo de conflicto, ya que ellos mismos crearán su propio ambiente donde se desarrollarán sin tener que realizar cambios dramáticos en sus valores culturales o costumbres tradicionales. La lógica de planificación del reasentamiento estará basada en las relaciones de parentesco, de interacción social y de integración psicosocial que existe actualmente en la comunidad.

14.20.8. Procedimientos de Reclamos

Los mecanismos institucionales mediante los cuales las personas reasentadas pueden comunicar sus preocupaciones a las autoridades encargadas del proyecto son a través del MECANISMO DE QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS, que será activado por el MTI una vez que inicien las actividades de construcción de la carretera.

14.20.9. Responsabilidades Institucionales

Las entidades participantes y responsables por la implementación exitosa del Plan de Reasentamiento Involuntario son:

Todas las familias pertenecen a comunidades que pertenecen a los municipios de Jinotepe, Diriamba y San Rafael del Sur por lo que las Alcaldías respectivas son responsables de:

- (a) Facilitar la adquisición del terreno en el cual se edificará la vivienda para las familias a reasentar por ubicarse en el área de liberación de vía para la construcción de la carretera.
- (b) Apoyar a las familias en el traslado de sus pertenencias.

El MTI es responsable de:

- (a) Coordinar con las Alcaldías respectivas para la ejecución del Plan de Reasentamiento Involuntario, PRI.
- (b) Aprobar el PRI y gestionar su financiamiento.
- (c) Supervisión de la implementación del Plan de Reasentamiento Involuntario.
- (d) Evaluación ex - post del Reasentamiento Involuntario.
- (e) Considerar la integración de una persona para el acompañamiento a la Alcaldía en la ejecución del PRI.

14.20.10. Monitoreo y evaluación ex post. Quién hará el monitoreo del reasentamiento.

El seguimiento y supervisión de los procesos y resultados de la implementación del Plan de Reasentamiento estarán a cargo de la Coordinación de la UGA del MTI con el apoyo del Comité Técnico de Reasentamiento. El encargado de Reasentamiento en la empresa constructora presentará a la Unidad del MTI los informes de progreso del reasentamiento.

Una Evaluación Expost del reasentamiento, siguiendo los términos del presente Plan de Reasentamiento Involuntario será llevada a cabo por el Comité Técnico de Reasentamiento Coordinado por MTI y las Alcaldías Municipales tres meses después de concluido el reasentamiento. Este informe de Evaluación Expost será remitido al ente financiador para sus archivos.

14.20.11. Fases de implementación del PRI

La Planificación y diseño del Reasentamiento deberá incorporar además en el cronograma los tiempos de negociación de las adquisiciones de predios, expropiaciones y justa indemnización.

Fase 1 Inicio: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a. Actualización de la información sobre la situación de las familias.
- b. Coordinación con la familia y establecimiento de acuerdo
- c. Compra del terreno y legalización a nombre del dueño de la vivienda afectada.
- d. La Creación del Comité Técnico del Reasentamiento.

Fase 2 de preparación de la familia y construcción de la vivienda: Para la Ejecución de esta segunda fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) La coordinación y organización de las familias para el traslado al lugar del reasentamiento.
- b) Realizar la construcción de la vivienda.
- c) Contratar la logística de transporte para el traslado de las familias y sus enseres.
- d) Organización de los alimentos para los días de traslado y la primera quincena de asentamiento en la nueva vivienda mientras consiguen generar sus propios ingresos para su manutención.

Fase 3 Traslado de la familia al reasentamiento: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) Organización con las familias del traslado de materiales en buen estado que puede serles útil en el asentamiento.
- b) Entrega de los alimentos.
- c) Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación de todo del proceso del traslado.
- d) Reuniones de coordinación con líderes comunitarios, pastores de las iglesias para dar seguimiento y evaluación del establecimiento de las familias en el reasentamiento, identificando problemas y aplicando soluciones.

Fase 4 Evaluación Expost: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) Redactar informe a partir de la documentación generada del proceso de reasentamiento.
- b) Realizar visita a las familias en el reasentamiento.
- c) Validar el informe, integrando la información recopilada en las nuevas comunidades, con el Comité Técnico de Reasentamiento.

14.21. Plan de Educación Vial -ambiental

El Plan de Educación Vial, establece un mecanismo en función de garantizar mayor seguridad ciudadana que conlleven a prevenir y reducir el grado de accidentalidad en la población en general y en particular en la población escolar que concurre a los diferentes centros escolares.

En cuanto a la logística de cada Taller en Educación Vial-Ambiental se debe realizar o programar para un aproximado de 40 personas, en un lugar céntrico donde puedan concurrir los invitados. El sitio debe definirse con la Supervisión, UGA-MTI. El Contratista presentará su plan de trabajo, metodología y cronograma propuesto para la aprobación de la supervisión.

La metodología a utilizar en los talleres deberá de ser participativa, donde los asistentes al taller tendrán la oportunidad, de expresar sus experiencias, opiniones, para generar un proceso creativo de reflexión y análisis sobre las creencias, actitudes y prácticas que forman parte de su entorno y la de su grupo, para volver a la realidad con nuevas formas de actuar.

Los Objetivos Generales del evento son los siguientes:

- Dar a conocer al equipo Docente, de los centros educativos ubicados a lo largo de la vía, elementos sobre educación vial, con el fin de sensibilizarlos, para que sean multiplicadores de conocimientos relativo a la seguridad de los escolares.
- Promover hábitos de higiene y limpieza de su entorno natural, a través del manejo adecuado de la basura y la práctica sistemática de la protección, conservación y desarrollo de los Recursos Naturales.
- Promover la participación ciudadana, alrededor de la significación y utilidad de la red vial.

Estos Talleres son coordinados por la Especialista Social de la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, quien efectúa todas las gestiones con el Ministerio de Educación (MINED) la Alcaldías Municipales a, Policía Nacional (PN) y con el apoyo de la Supervisión del Proyecto.

Los Talleres serán impartidos por Oficiales de la Policía Nacional y un Consultor Ambiental. El Contratista garantizará el estipendio de estos profesionales.

Cada taller deberá de impartir como mínimo las temáticas que se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 82 Temática para Talleres de Educación Vial- Ambiental

Unidad y temas de capacitación	Objetivos	Método aplicación
La Vía y Sus Elementos	Apropiar a los Docentes, Educandos y Padres de Familia sobre la importancia de conocer lo elementos básicos, conocimientos, hábitos y conductas que toda persona en su calidad de conductor, poblador, peatón o pasajero, debe tener para caminar, cruzar y/o transportarse, respectivamente, de la forma más adecuada por la vía pública.	Audiovisual y Ponencia
Señales de Tránsito y Su Uso		Teórico Practico Apoyo Audiovisual
Medidas de Seguridad		Teórico Practico Apoyo con Juegos y Ejemplos Prácticos Simulados de situaciones reales que se presentan en la vía
Cruzar las Calles y Pistas de Circunvalación		
El Abordaje en el BUS		Audiovisual y Practico
Importancia de la Bicicleta		
Evaluación para Multiplicadores		Evaluación Oral y Perceptiva
Desechos Solidos		Proporcionar la información y los conocimientos óptimos en la población, para que
Introducción a los Des. Solidos		

Unidad y temas de capacitación	Objetivos	Método aplicación
Riesgos de la Salud Humana y Ambiental Sistema de Manejo Integral de los Desechos Sólidos. Generación de los Desechos Solidos Manejo, Separación y Procesamiento de Origen de los Desechos Sólidos. Separación, Procesamiento y Transformación de los Desechos Solidos	adquieran conciencia de los problemas del medio ambiente, creando en ella predisposición, motivación, sentido de responsabilidad y compromiso para trabajar individual y colectivamente mediante la educación ambiental y la higiene	demostrativos en el aula de clases con los desechos que se han generado en el colegio. Esto permitirá que los alumnos y docentes manejen los diferentes momentos del sistema de Manejo de Desechos, a fin de que estos pongan en práctica el manejo y separación de desechos sólidos.
Concepto de Cuenca Hidrográfica Cuenca Hidrográfica como Sistema Definición del Manejo de Cuencas Definición de Rehabilitación de cuencas Manejo Ambiental de Cuencas y Desarrollo Sostenible Gestión Ambiental para el Manejo de Cuencas	Que los Docentes y Educandos conozcan y se apropien del tema del Manejo de Cuencas Hidrográficas, a fin de que estos aprendan a valorar los factores naturales y socio culturales que intervienen en el proceso de Manejo, Gestión y Sostenibilidad de las Cuencas Hidrográficas en el Municipio.	Clase Expositiva – Participativa y de Juegos Lúdicos Con Material practico de las cuencas del área de influencia directa se demuestra en dibujos previamente elaborados de la cuenca 69; la importancia del manejo de las cuencas, ríos, fuentes de agua y manejo sostenible de los RRNN.
Concepto De La Biodiversidad Inventario y Modelo de la Biodiversidad Problemática de la Biodiversidad Estrategias de Conservación Biológica	Lograr que los Alumnos y Docentes se apropien del tema y manejo de concepto de Biodiversidad, lo roles y papeles de importancia que como ciudadanos tenemos en la reducción de factores problemáticos y de la aplicación de Estrategias de Conservación más aun con animales en periodos de veda o extinción.	Clase Participativa y Dinámica dentro del aula de clases, se facilitan material didáctico a los niños y niñas para que demuestren sus habilidades y conocimiento de los animales silvestres de la zona de impacto del proyecto, a fin de que estos puedan identificarlos y orientar desde sus casas las acciones de preservación y conservación de los elementos que integran la biodiversidad.

De forma específica en el tema de medio ambiente, todos los contenidos se orientarán a las realidad y particularidad de los municipios del área de influencia directa del proyecto, los diseños de materiales didácticos, juegos lúdicos y demás elementos de apoyo material y audiovisual se deberán de ser suministrador por El Contratista y enviados a aprobación por parte de la supervisión de obras.

En función de la aplicación de este instrumento y de las estrategias contenidas para su implementación, se ejecutarán 6 talleres de 3 horas máximo cada uno, con diferentes métodos para hacerlos más dinámicos y participativos, estos incluirán juegos lúdicos y de aprendizaje, dotando a los participantes de materiales prácticos para que estos tengan contacto directo en el proceso de formación y aprendizaje.

El Contratista deberá de garantizar el material siguiente para cada una de las sesiones viales-ambientales.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cartilla didáctica de seguridad vial-ambiental	Unidad	40
Colores	Unidad	40
Lapiceros	Unidad	40
Libretas	Unidad	40
Carpetas plásticas	Unidad	40
Papelógrafo	Unidad	40
Almuerzos	Unidad	40
Refrigerios	Unidad	40
Transporte	Global	1
Marcadores	Unidad	40
Organización de evento	Global	1
Ayuda a policías	Global	1
Ayuda a expositor	Global	1
Acondicionamiento de local	Global	1

14.22. Plan de Seguridad e Higiene Laboral

El desarrollo de un proceso de capacitación en materia de seguridad e higiene ocupacional tiene como finalidad de que cada colaborador se apropien de conocimientos para que puedan ser reconocidos como sujetos laborales de calidad y con conocimientos básicos en los temas de Higiene y seguridad del trabajo en salud, como parte de los requisitos que un obrero calificado debe tener como valor agregado a la calidad y desempeño de sus labores en proyectos de infraestructura.

Este trabajo consiste en la logística, preparación e implementación del Taller de Educación en Higiene, Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional para un aproximado de 40 personas, el cual

debe estar estrechamente coordinado con las autoridades del Ministerio del Trabajo (MITRAB) y del Ministerio de Salud (MINSa) a través de la UGA-MTI; para que se defina a cada uno de los Especialistas que expondrán el Taller. El Contratista garantizará el financiamiento para el desarrollo de dos (4) talleres de Capacitación de Higiene y Seguridad del Trabajo dirigidos a las personas que laboran en las obras de construcción, tanto del Contratista como de la Supervisión.

El Contratista debe provisionar los recursos monetarios necesarios para cubrir el Taller, la que incluye la coordinación, logística, preparación, impresión del material didáctico e implementación, Dentro del costo de Taller deberá incluir gastos de movilización y alimentación de los participantes, ayuda económica para los expositores. También debe disponerse un refrigerio, café, alimentación, material didáctico, presentadores, y ayuda económica para los expositores.

Con la herramienta de los talleres se ha programado la ejecución de dos talleres de 4 horas de duración con la participación aproximada de 40 personas; dirigido al personal de campo, operarios de máquinas y equipos, albañiles y ayudantes, banderilleros y demás personal de la empresa que enfrenta riesgos en el desempeño de sus funciones, a los que están expuestos sobre la vía, en el sector construcción de la vía y que por ende necesitan de conocimientos básicos y elementales sobre los efectos negativos de dichos riesgos, para que de esta manera tengan la habilidad de aplicar medidas de seguridad con el uso de EPP y facilitar herramientas necesarias para que sepan identificar, controlar condiciones de riesgo en el sector de la construcciones horizontales y que son áreas de influencia del proyecto.

El Contratista deberá de abordar como mínimo las temáticas siguientes:

Tabla 83 Temática para Talleres de Inducción Seguridad-Higiene Laboral

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
Planificación de la Seguridad del Trabajo en Salud	Plan de Gestión de Seguridad Plan de Emergencias La Seguridad Ocupacional como Área Especifica	Charla Expositiva y con refrescamiento inductivo y participativo a trabajadores	Establecidas las medidas de carácter organizativo en lo que respecta a seguridad. El técnico en higiene y Seguridad lleva un registro de las actividades realizadas en seguridad e higiene laboral. Existen Elementos de la Planificación en la Empresa en función de Higiene y Seguridad del Trabajo en Salud.
Prevención	• Proceso Inducción • Dotación y Reconocimiento del EPP al Trabajador.	Charla Expositiva y Practica con elementos básicos de los mecanismos de prevención establecidos	Se capacitará en temas de riesgo y prevención, a fin estimular acciones responsables de parte de los trabajadores dentro de sus

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Conceptos • Charlas diarias • Condiciones Inseguras • Actos Inseguros (cómo actuar ante accidentes) • Accidentes e Incidentes 		<p>áreas de trabajo y en su entorno.</p> <p>Garantizando la creación de equipos y personal en primeros auxilios, y dotación de botiquines.</p> <p>Revisión médica preventiva valorando las exigencias de los trabajos a realizar</p>
Garantías del Trabajador y Empleador	Las Obligaciones y Responsabilidades del Empleador y el trabajador, en el ámbito de la Seguridad del Trabajo.	Exposición Legal de la Ley y Verificación	Los Trabajadores participantes de la Capacitación se les ha demostrado los aspectos que obligan a El Contratista a la implementación de medidas preventivas y de seguridad en los trabajos que realizan en el proyecto. Inscripción ante el INSS / Dotados de EPP / Señalizaciones en la Vía / Instalaciones de Higiene y Bienestar en Plantel y Áreas de Trabajo.
Monitoreo Periódico de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Cualitativo del Riesgo • Principios de la Acción Preventiva • Capacitaciones en temas Específicos <p>Tipos de riesgos que se identifican en el Sector Construcción</p>	Charla Expositiva en PPT con ejemplos audiovisuales del riesgo y ejemplos.	<p>Revisión Inicial de Maquinarias y Equipos, Charlas Preventivas en función de las normas de seguridad en el Plantel y Áreas de la Obras.</p> <p>Supervisión permanente a los equipos de protección de los trabajadores.</p> <p>Monitoreo a los sistemas de seguridad tanto del trabajo como del Plantel, bancos de materiales, línea de trabajo y en instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores</p>
Evaluación de Riesgos Laborales	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de Evaluación de Riesgo 		Medidas de evaluación en casos de accidentes,

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos de Evaluación y Mejora Continua, a los Trabajadores 		evaluación de probabilidades y severidad de daños. Libros de controles en la línea sobre accidentes e incidentes presentados, especificando el nivel de gravedad, personas involucradas y descripción del suceso presentado o enfrentado.

Todo material de apoyo y audiovisual suministrador por El Contratista en estos talleres deberán de ser enviados a aprobación por parte de la supervisión de obras.

El Contratista deberá de garantizar el material siguiente para cada una de las sesiones.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cartilla didáctica de seguridad e higiene ocupacional	Unidad	40
Lapiceros	Unidad	40
Libretas	Unidad	40
Carpetas plásticas	Unidad	40
Papelógrafo	Unidad	40
Almuerzos	Unidad	40
Refrigerios	Unidad	40
Transporte	Global	1
Marcadores	Unidad	40
Organización de evento	Global	1
Ayuda a expositor	Global	1
Acondicionamiento de local	Global	1

14.23. Subprograma de Salud Sexual y Reproductiva

La promoción de la salud es un proceso que permite a las personas incrementar el control de su salud para mejorarla, a través del fortalecimiento de habilidades y capacidades individuales y colectivas y la modificación de las condiciones sociales, económicas y ambientales que provocan un impacto sobre la salud. Por lo antes expuestos, se ha considerado incorporar este componente en el Plan de Gestión Social, partiendo de las siguientes premisas principales:

La Salud es un **Derecho Humano**, ya que este forma parte de las condiciones que tenemos todas las personas por el solo hecho de ser persona, sin distinción alguna, independientemente de la raza, el color, el sexo, el idioma, la religión, la opinión política o de otra índole, el origen nacional, étnico o social, la posición económica, los impedimentos físicos, el nacimiento o cualquier otra condición.

Los **Derechos Sexuales y Reproductivos** son parte de los derechos humanos que buscan garantizar que las personas puedan tomar decisiones sobre su vida sexual y reproductiva con libertad, confianza y seguridad, en función de la vivencia interna (ligada al cuerpo, la mente, la espiritualidad, las emociones, la salud de cada persona) y externa (contexto social, histórico, político y cultural).

De acuerdo a la definición de la Organización Mundial de la Salud, la **Salud Sexual** se refiere a la integración de elementos somáticos, emocionales, intelectuales y sociales del ser sexual, por medios que sean positivamente enriquecedores y que potencien la personalidad, la comunicación y el amor. En este sentido, el concepto alude a una visión amplia de la salud, que excede lo puramente fisiológico y reproductivo y busca el mejoramiento de la calidad de vida de la persona.

La **Salud** no es solamente estar saludable o no tener padecimientos físicos, sino que implica un estado de bienestar en lo físico, en lo psicológico y social. Se agregó además la idea de la salud como un proceso variable y la consideración de las influencias del contexto en que las personas viven y se desarrollan, para lo cual es determinante brindarle los cuidados requeridos en tiempo y forma.

La **Sexualidad** va más allá de los genitales y las relaciones sexuales, ya que es un proceso dinámico (cambiante) que comienza con el nacimiento y se manifiesta de modo diferente a lo largo de la vida. Es también un proceso complejo porque incluye la relación con el cuerpo, las pautas sociales vinculadas a la sexualidad, las interacciones con otras personas, la forma en que nos expresamos (lenguaje, vestimenta, actitudes). La sexualidad comprende la actividad sexual, las identidades de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción. Cada persona vive su sexualidad de manera diferente, ya que cada vida es única y éste es un aspecto que se va conformando a partir de las particularidades de cada persona, sus experiencias, sus intereses, las relaciones que tiene con amigos, parejas, familiares, etc.

Diferenciar entre el **Género** del **Sexo** permite reflexionar sobre aquellas prácticas que se naturalizan como propias de cada sexo y que generan categorizaciones que limitan a las personas. El concepto de sexo se refiere al conjunto de características biológicas que determinan lo que es un macho o una hembra en la especie humana. Sobre estos atributos biológicos se construyen una serie de significados y características socioculturales que definen al género que se refiere a los aspectos socialmente atribuidos a un individuo, diferenciando lo masculino de lo femenino, en base a sus características biológicas.

Enfermedades Transmisibles son las que se transmiten de un ser humano a otro o de un animal a un ser humano, ya sea por vía directa, o a través de vectores como insectos, o por la exposición a material infeccioso. Las Infecciones de transmisión sexual (ITS), antes conocidas con los nombres de Enfermedades de transmisión sexual (ETS) o enfermedades venéreas, son un conjunto de enfermedades infecciosas agrupadas por tener en común la misma vía de transmisión: de persona

a persona a través de las relaciones sexuales. Se ha decidido utilizar el término infecciones y no enfermedades, ya que la mayor parte de las personas con alguna infección de transmisión sexual se encuentra asintomática y no se siente enferma. Los agentes productores de las infecciones de transmisión sexual incluyen bacterias (como el gonococo, clamidia), virus (como el VIH o el virus herpes), hongos e incluso parásitos, como el “ácaro de la sarna” (*Sarcoptes scabiei*) o las ladillas (*Pediculus pubis*). La sífilis, producida por la bacteria *Treponema pallidum*, es una de las ITS más comunes. También podemos incluir aquí a las hepatitis virales tipo B y C y el virus del papiloma virus (VPH). Con excepción de los parásitos, todas se previenen con el uso correcto y consistente del preservativo en las relaciones sexuales.

Métodos Anticonceptivos tienen la función de evitar un embarazo actuando a través de diferentes mecanismos. Existen de distinto tipo: preservativos, pastillas anticonceptivas, dispositivo intrauterino (DIU), inyecciones, esterilizaciones, etc. Los únicos que además de evitar el embarazo protegen de infecciones de transmisión sexual son los preservativos, ya sean masculinos como femeninos.

Con todas las premisas antes expuestas el subprograma de Salud Sexual y Reproductiva persigue lo siguiente:

- **Objetivo**

Dar a conocer elementos básicos de una educación sexual, reproductiva y responsable con un enfoque transversal del género en el ámbito personal y laboral.

- **Objetivo Específico:**

Sensibilizar a pobladores adyacentes a las obras y trabajadores del proyecto para reducir la incidencia de casos de enfermedades transmisibles y embarazos indeseados.

Compartir contenidos, técnicas y herramientas para reflexionar sobre los derechos sexuales y reproductivos con un enfoque de Derechos Humanos.

Promover espacios de reflexión y de auto reconocimiento como sujetos de derecho capaces de tomar decisiones sobre sus vidas, sus cuerpos y su salud.

- **Descripción del Evento**

Se realizarán 3 charlas de sensibilización sobre temas de salud Sexual Reproductiva, apoyados con personal activo del Sistema Local de Salud de Tola quienes tienen formación profesional de la medicina, basta experiencia relacionado con la temática y habilidad de impartir conocimientos a grupos poblacionales, auxiliándose de metodologías de educación de adultos, disponiendo además de material didáctico, científico, autorizado y diseñado para tal fin.

La temática básica está relacionada pero no restringido a los aspectos como: la salud como un derecho humano, los derechos sexuales y reproductivos, la salud sexual, temas de género, sexo y sexualidad, enfermedades transmisibles y métodos anticonceptivos. De igual manera se deberá disponer de facilidades para promover las consultas médicas, así como donativos de preservativos y las diferentes pruebas clínicas para la detección de infecciones trasmisibles sexualmente, con debida confidencialidad sobre los resultados de las mismas para evitar la discriminación de las personas.

El número de participantes estará definido por el contratista en cuanto a su personal activo y efectivo en el proyecto, se deberá demostrar la participación total de sus trabajadores conforme la planilla y los subcontratistas según los contratos. En cuanto a la población está referido no solamente a las viviendas que están adyacentes a la vía sino al personal que tiene relación directa con los trabajadores del proyecto tales como el personal que brinda servicios de preparación y venta de alimentos, lavado y planchado de ropa, alquiler de viviendas, pulperos y otros similares.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Realizadas las 3 charlas, con los temas indicados y con participación de 40 personas por evento de capacitación se deberá realizar una Ayuda Memoria por evento, adjuntando todas las evidencias posibles como actas de reuniones previas, coordinaciones, comunicaciones con las instituciones, invitaciones a los participantes, diseño metodológico con su debida aprobación, diapositivas, material a entregar, listados de asistencias firmados por los participantes, fotografías y actas de realización de cada taller. Todo esto será necesario para someterlo al cobro en el avalúo correspondiente.

- **Responsable de la ejecución:**

El equipo social del Contratista, con el apoyo del equipo socio ambiental del supervisor, en coordinación con los técnicos de la Alcaldía Municipal de Tola, Ministerio de Salud, el MTI (Unidad de Gestión Ambiental).

- **Periodo de ejecución:**

Esta 3 charla se llevará a cabo durante la fase de construcción y según el calendario establecido por el equipo socio ambiental del contratista.

- **Presupuesto:**

Se parte de un estimado de participación de al menos 120 personas, para lo cual se considera el siguiente presupuesto:

Tabla 84 Estimación de costos de Charlas Salud Sexual

PRESUPUESTO PARA CHARLAS DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Refrigerio	120	2	240
2	Material de apoyo: folletos ilustrativos	120	2.5	300
3	Distribución de material profilácticos	120	2	240
4	Estipendio para Expositores	6	50	300
			Total US\$	1080

14.24. Plan de Vigilancia Epidemiológica

La Unidad de Gestión Ambiental del MTI liderará la coordinación interinstitucional con el Ministerio de Salud del municipio de Tola y con la empresa ejecutora de las obras de construcción a fin de insertar al proyecto en el plan de Vigilancia Epidemiológica que estas autoridades llevan a cabo.

- **Objetivo:**

Prevenir y reducir la incidencia y prevalencia de enfermedades transmisibles o contagiosas en los pobladores que residen adyacentes a la vía, derivadas de las actividades del proyecto.

- **Ubicación:**

En todo el trayecto del proyecto.

- **Descripción de las acciones:**

Implementación de 3 intervenciones comunitarias desde donde inicie hasta donde termina la obra o el proyecto, incluyendo a todas las poblaciones, caseríos o asentamientos humanos que residen aledaños a la vía. En cada intervención, participarán al menos 2 brigadistas de salud.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Ejecución de Jornadas de Vigilancia Epidemiológica, en las comunidades aledañas al proyecto.

- **Responsable de la ejecución:**

El Contratista, en coordinación con el Ministerio de Salud.

- **Período de ejecución:**

Durante la ejecución del proyecto. Un día cada intervención en 4 momentos diferentes.

Presupuesto para Vigilancia Epidemiológica

Tabla 85 Estimación de Costos Vigilancia Epidemiológica

PRESUPUESTO PARA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Refrigerio para Brigadistas	6	1.5	9.00
2	Movilización	6	30	180.00
3	Estipendio para Brigadistas	6	50	300.00
			Total US\$	489.00

14.25. Plan de Contratación de Mano de Obra Local

- **Objetivo:**

Informar sobre el procedimiento que el contratista deberá seguir para la contratación de mano de obra local (mínimo un 30%), con el fin de beneficiar a las comunidades del área de influencia del proyecto. Velar que la mano de obra no calificada sea totalmente local.

- **Ubicación:**

El tramo en donde se ejecutarán las obras.

- **Descripción de las obras:**

1. Previo al inicio de las actividades constructivas, el contratista debe definir el número aproximado de trabajadores que requiere para las diferentes actividades de manera que cuando se realice la coordinación con la municipalidad, estas apoyen la contratación del personal que facilitará mano de obra no calificada.

2. Durante la reunión de inicio se debe informar a las autoridades municipales y comunitarias sobre el número de trabajadores no calificados requeridos y los requisitos mínimos de contratación, de manera que quede clara cuál es la verdadera capacidad de empleo que necesita la obra, para eliminar falsas expectativas sobre oferta de empleo.
 3. El contratista debe apoyarse en las autoridades municipales y territoriales para que certifique la residencia del trabajador.
 4. El contratista está obligado a garantizar a sus trabajadores, la atención médica integral, hospitalaria y demás prestaciones de ley, por lo anterior, previo al ingreso a las obras todo el personal sin excepción.
 5. Todos los trabajadores deben recibir inducción sobre los programas de manejo ambiental, información sobre las características del proyecto y presentación del equipo coordinador y su función.
 6. Se recomienda la contratación de personal femenino para el trabajo de banderilleras con preferencia mayoritaria para la ocupación de estas labores al menos del 5% del total de empleados.
- **Indicadores de cumplimiento:**
 - Cantidad de trabajadores contratados según planes del contratista.
 - Trabajadores residentes en las comunidades en la zona del proyecto.
 - Todos los trabajadores recibiendo prestaciones sociales según ley.

- **Responsable de la ejecución:**

Contratista.

- **Período de ejecución:**

Durante la ejecución del Proyecto

14.26. Plan de señalamiento vial preventivo.

- **Objetivo:**

Informar de las diferentes condiciones del diseño de la obra a fin de orientar a los conductores y pobladores para garantizar la seguridad vial.

- **Ubicación:**

A lo largo de la carretera.

- **Descripción de las obras:**

Involucra el suministro e instalación de las señales de tráfico tanto verticales como horizontales incluyendo los accesorios como postes, marcos y tableros que son de tipo reglamentarios, preventivos, informativos y con carácter de permanencia en el sitio.

Esta actividad de demarcación y señalización se desarrollará tanto en las fases constructivas como de operación. La señalización de la carretera debe estar de acuerdo al reglamento de circulación vial vigente en el país, hacerlo de materiales de buena calidad y bien cimentados. Se recomienda tener especial énfasis en los Centros Escolares ubicados adyacentes a la vía.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Señales temporales mientras se ejecuta la obra.

Señales permanentes ejecutadas en donde contemple el diseño para la obra terminada.

- **Responsable de la ejecución**

El Contratista, en coordinación con las autoridades de la Dirección de Tránsito de la Policía Nacional a cargo del municipio de San Juan del Sur y Tola respectivamente, departamento de Rivas.

- **Período de ejecución**

Durante la ejecución del proyecto.

La firma constructora está obligada, como requisito de obras, a garantizar la libre circulación aún en período de ejecución de obras, auxiliándose de la señalización necesaria conforme a lo dispuesto en el manual SIECA, la cual deberá cumplir siguiendo la propuesta que se presenta o diseñar una propuesta mejorada, la que deberá ser discutida y aprobada por las entidades relacionada con la Seguridad Vial tanto de la firma supervisora como del MTI.

El subprograma de señalización vial preventivo es válido para todo el proyecto, no solo algunos tramos, principalmente en los sitios de desvíos en la línea, sitios donde se instalen o construyan obras de drenaje, en las entradas y salidas de bancos de materiales, entre otros.

Cabe destacar que la Señalización Informativa / Preventiva deberá ubicarse en el inicio y fin del tramo. Asimismo, en los bancos de materiales a explotar. Durante la construcción del tramo, se presentarán algunas condiciones que podrían afectar la circulación de vehículos, personas y fauna silvestre que transita por la zona, las cuales es preciso señalar. Se deberá implementar normas y procedimientos que permitan reducir el riesgo de accidentes, garantizando que el tráfico de los usuarios sea más ágil y seguro.

Para el Desarrollo del Sub Programa, las señales verticales de tránsito que se emplearan están incluidas en las señales de tránsito, preventivas, reglamentarias e informativas contenidas en el manual SIECA. En algunos tramos se hará trascendental la necesidad de apoyarse con personal abanderado para colaborar en la regulación del tráfico, quienes deberán ser previamente capacitados por la Policía Nacional.

Los controles efectivos del tránsito aumentan la seguridad vial y la eficiencia en la realización de las obras dentro del área de trabajo, independientemente del tipo de obra que tiene lugar. El control efectivo deberá proveer seguridad tanto a los trabajadores como a los usuarios de la vía y a los peatones.

Para que sea efectivo, cualquier dispositivo para el control del tránsito deberá cumplir a cabalidad los cinco requisitos fundamentales que se detallan a continuación:

- Satisfacer una necesidad para el adecuado desenvolvimiento del tránsito. Cuando se coloca un dispositivo donde no se requiere, no sólo resulta inútil sino perjudicial por cuanto inspira irrespeto en el usuario. Además, cuando este problema es frecuente, en forma reiterada se violan las expectativas de los usuarios, con lo cual se fomenta una cultura de desobediencia generalizada al señalamiento.
- Atraer la atención del usuario. Todo dispositivo debe ser advertido por el público. Cuando esto no se cumple, el dispositivo resulta completamente inútil.
- Transmitir un mensaje claro y sencillo. La indicación suministrada por un dispositivo debe ser concisa y clara para que sea interpretada rápidamente.
- Infundir respeto a los usuarios de la vía. Los usuarios deben ser obligados, por la sensación que brinde el dispositivo, a respetar la indicación que éste transmite. Se debe utilizar un lenguaje formal.

- Permitir suficiente tiempo y espacio para una respuesta adecuada. Los dispositivos deben tener un diseño y colocarse de modo que el usuario, al advertirlos, tenga suficiente tiempo y espacio para efectuar la maniobra o realizar la acción requerida conforme lo dispongan los mensajes.

a) Diseño

El diseño y la apariencia exterior del dispositivo tienen gran importancia en el desarrollo de su función. El diseño del dispositivo debe asegurar que cada característica como tamaño, contraste, colores, figura, composición e iluminación o reflectorización, estén combinadas para llamar la atención del usuario hacia el dispositivo. Asimismo, la forma, tamaño, colores y simplicidad del mensaje deben combinarse para producir un mensaje claro.

El diseño también debe garantizar que la combinación de legibilidad, tamaño y ubicación del dispositivo permitan un tiempo adecuado de percepción y reacción; y que la uniformidad, tamaño, legibilidad y razonabilidad de la regulación se combinen para infundir respeto. Combinando en forma conveniente el tamaño, colores, forma y composición de los dispositivos se logra que la comprensión de los mensajes se efectúe desde una distancia mayor y en un tiempo más corto.

b) Localización

La ubicación de los dispositivos debe ser tal que garantice que el dispositivo esté dentro del cono visual del usuario, de manera que atraiga su atención y facilite su lectura e interpretación tomando en consideración la velocidad a la que vaya el vehículo.

El dispositivo debe estar posicionado con respecto al punto, objeto o situación a la cual se aplica, para ayudar a transmitir el mensaje correcto. Su localización, combinada con una legibilidad adecuada, debe ser tal que un conductor viajando a velocidad normal cuente con tiempo suficiente para su comprensión y para responder en forma adecuada, ya sea para efectuar la maniobra o realizar la acción requerida conforme lo dispongan los mensajes.

c) Uniformidad

La uniformidad de los dispositivos para el control del tránsito simplifica la labor del usuario de las vías públicas, puesto que ayuda al reconocimiento y entendimiento de los mismos, ofreciendo a los peatones, conductores, inspectores de tránsito y autoridades judiciales, la misma interpretación de un dispositivo dado. De igual modo favorece la reducción de los costos de fabricación, instalación, conservación y administración de dichos dispositivos.

Dicho en forma simple, uniformidad significa tratar situaciones similares en la misma forma. El esfuerzo que desarrollan los usuarios de la carretera para descifrar el mensaje de los dispositivos se

simplifica cuando existe uniformidad en éstos por cuanto el significado de la indicación se conoce de antemano. Un determinado dispositivo deberá emplearse siempre para el mismo propósito y colocarse en una localización similar de acuerdo con el lugar donde rige su indicación y ésta ha de ser la misma para que los usuarios se habitúen a reconocerla inmediatamente.

El uso de dispositivos uniformes de control de tránsito por sí mismo no constituye uniformidad. Cuando se usa un dispositivo estándar en un sitio donde no es apropiado, se está en presencia de una situación tan inaceptable como utilizar un dispositivo no estándar. De hecho, esta situación puede ser más dañina, ya que el uso incorrecto puede resultar en irrespeto de parte de los usuarios en aquellos sitios donde el dispositivo realmente se necesita.

d) Código de Colores

Los siguientes códigos de colores establecen significados generales para nueve colores de doce posibles, que han sido identificados como apropiados para uso en la transmisión de información de control de tránsito. Valores centrales y límites de tolerancia para cada color están disponibles a través de la FHWA en Estados Unidos.

- **Color Amarillo:** Prevención general (color de fondo de las señales de prevención).
- **Color Anaranjado:** Prevención de situaciones temporales, como trabajos de construcción, mantenimiento, reparaciones, atención de incidentes y emergencias (color de fondo de señales de prevención temporal).
- **Color Blanco:** Regulación e información (color de fondo para las señales de reglamentación y de información en vías convencionales. Se usa en la leyenda de la señal de “ALTO”, R-1-1, y en las leyendas de las señales con color de fondo rojo, negro, verde, azul y café).
- **Color Negro:** Regulación, prevención e información (color fondo de señales de regulación nocturna. Se usa en los símbolos, ribetes y figuras de todo tipo de señales, en particular en las señales con color de fondo blanco, amarillo y anaranjado).
- **Color Rojo:** Alto, prohibición o maniobra crítica (color fondo en la señal de “ALTO” y otras reglamentarias que se refieren a maniobras críticas. También se usa en las orlas, símbolos, letras y la barra o franja diagonal en algunas señales de reglamentación,).
- **Color Azul:** Guía de servicios al automovilista y al turista (color fondo de esas señales informativas).
- **Color Verde:** Indica movimientos permitidos y guía de navegación y direcciones en vías rápidas, autopistas y ciclovías (color de fondo de ese tipo de señales informativas).
- **Color Café:** Guía a sitios recreativos, parques nacionales y otros de interés cultural, administrados por entes públicos o sin fines de lucro (color de fondo de esas señales informativas).

- **Color Amarillo Limón (Fluorescente):** se autoriza su uso opcional en sustitución del amarillo, únicamente para prevenir sobre la presencia de cruces de peatones, de bicicletas y en zonas escolares, con el fin de mejorar la visibilidad de la señal en horas de baja luminosidad solar.

e) Clasificación

Desde el punto de vista funcional, las señales verticales se clasifican en:

- **Señales Preventivas:** son las que indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de un potencial peligro y su naturaleza.
- **Señales Reglamentarias:** son las que indican al conductor sobre la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito de cada país. La violación de la regulación establecida en el mensaje de estas señales constituye un desacato, que es sancionada conforme con lo establecido en la ley de tránsito. Este tipo de infracciones se sanciona con multas, el retiro de la circulación del vehículo, o la suspensión de la licencia.
- **Señales Informativas:** son las que guían o informan al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural pertinente para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios.

f) Principios Fundamentales

La preparación de planes especiales y coordinación con las autoridades y concesionarios del transporte público, en especial de la modalidad autobús, así como con otros entes públicos, como la policía, unidades de emergencias, escuelas, etc., pueden requerirse para reducir situaciones inesperadas e inusuales para la operación del tránsito.

La seguridad de los trabajadores que realizan las distintas tareas dentro del área de trabajo es de igual importancia que la seguridad del público que atraviesa dicha área. Las áreas de trabajo presentan condiciones temporales que cambian constantemente y que son inesperadas para el viajero. Además, estas condiciones del área de trabajo casi siempre presentan situación es que resultan confusas para el conductor. Por ese motivo se crea un grado de vulnerabilidad aún mayor para el personal en o cerca de la vía.

Los elementos clave de la administración de control de tránsito que deberán ser considerados en cualquier procedimiento para garantizar la seguridad del trabajador:

- **Adiestramiento:** Todos los trabajadores deberán recibir adiestramiento sobre cómo trabajar cerca del tránsito de tal forma que se minimice su vulnerabilidad. Además, los trabajadores con responsabilidad de control de tránsito específica deberán ser capacitados en técnicas de control de tránsito, colocación y uso de dispositivos.
- **Vestuario de trabajo:** Los trabajadores expuestos al tránsito deberían vestir con colores brillantes, altamente visibles, similares a los que deberán utilizar los abanderados. Como mínimo, los trabajadores deberán usar chalecos retro reflectivo de seguridad, preferiblemente de color amarillo, anaranjado, amarillo limón fuerte, plateado o blanco retro reflectivo de alta intensidad, o una combinación de estos colores.
- **Barreras:** Las barreras deberán ser colocadas a lo largo de los espacios de trabajo, dependiendo de factores como claro lateral entre los trabajadores y el tránsito adyacente, velocidad del tránsito, duración de las operaciones, hora del día y volumen de tránsito.
- **Reducción de velocidad:** En situaciones altamente vulnerables, se deberá dar consideración a la reducción de la velocidad del tránsito a través de señales reglamentarias que definan una zona de velocidad reducida; la disminución gradual del ancho de los carriles (efecto de túnel); regulación de la policía de tránsito; o uso de abanderados.
- **Control de la Policía de Tránsito:** En situaciones de trabajo altamente vulnerables, en particular aquellas de relativa corta duración, el emplazamiento de unidades policiales resalta la atención de los usuarios y es muy probable que cause una reducción en la velocidad de marcha.
- **Iluminación:** Para trabajos nocturnos, la iluminación de las aproximaciones y el área de trabajo permite al conductor una mejor comprensión de las restricciones que se han impuesto. Se debe tener cuidado para asegurar que la iluminación no cause deslumbramiento.
- **Información al público** - El comportamiento de los conductores en las zonas de trabajo puede ser mejorado a través de información previamente difundida al público por los medios de comunicación. Esta actividad como mínimo debe incluir la naturaleza del trabajo, el tiempo y duración de su ejecución y los efectos anticipados sobre la corriente de tránsito y las posibles rutas alternas o modos alternos de viaje.

- **Cierre de vías** - Si existen rutas alternas adecuadas para manejar el tránsito desviado, la carretera o camino puede ser cerrado temporalmente durante las horas de mayor riesgo para los trabajadores. Con esta medida no solo se ofrece mayor seguridad laboral para el trabajador, sino que también se facilita la pronta terminación del proyecto, reduciéndose así la vulnerabilidad de la fuerza laboral.

g) Dispositivos para Señales de Mano

Los dispositivos de señales de mano tales como las paletas de “ALTO” “SIGA” o “DESPACIO”, luces y banderas rojas, son utilizadas para controlar el tránsito a través de zonas temporales de trabajo. Las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, dan al conductor una guía más efectiva que las banderas rojas, y deberán ser el dispositivo primordial de las señales de mano.

La paleta estándar deberá tener 46 cm de ancho, forma octogonal, con letras de por lo menos 15 cm de alto. La paleta deberá tener un mango rígido. Esta señal de mano deberá ser fabricada de material semirrígido liviano. El color de fondo de la cara con la leyenda “ALTO” deberá ser rojo con ribetes y letras blancas.

El uso de banderas deberá limitarse a situaciones de emergencia y a sitios de baja velocidad o bajo volumen donde la situación puede ser controlada de mejor forma por un sólo abanderado.

Las banderas utilizadas para señalización deberán tener un mínimo de 155 cm, deberán estar fabricadas de tela roja de buena calidad y estar atadas en forma segura a una asta de alrededor de 1 m de largo.

El extremo libre de la bandera deberá tener contrapesos para que la bandera cuelgue verticalmente, aun cuando soplen fuertes vientos. Cuando se utilice de noche, las banderas deberán ser de color rojo retroreflectivo.

- **Procedimientos para Señales de Mano**

Los siguientes métodos de señalización manual con las paletas de “ALTO” o “DESPACIO” deberán ser utilizados:

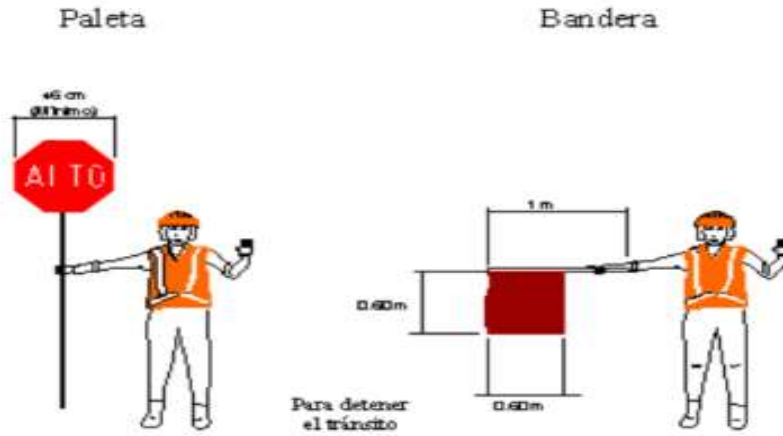


Ilustración 33 Abanderado Tráfico Detenido



Ilustración 34 Abanderado Tráfico en Movimiento



Ilustración 35 Otras Señales

h) Señales Verticales

Las señales para el control temporal de tránsito transmiten mensajes tanto generales como específicos, por medio de palabras o símbolos y tienen las mismas tres categorías de todas las señales de tránsito: señales de regulación, señales de prevención y señales de información y guía.

Las señales de prevención en áreas de trabajo temporal deberán tener leyendas y ribetes negros sobre fondo anaranjado. Las señales de prevención con fondo de color amarillo que se encuentren dentro de la zona de control de tránsito y que todavía mantengan su función, deben permanecer en su lugar.

Todas las señales utilizadas de noche deberán ser retroreflectivas, con un material que tiene una superficie exterior lisa y sellada.

Las dimensiones de las señales mostradas aquí corresponden a los tamaños estándar, los cuales pueden ser incrementados donde se considere necesario para mejorar la legibilidad o aumentar el énfasis.

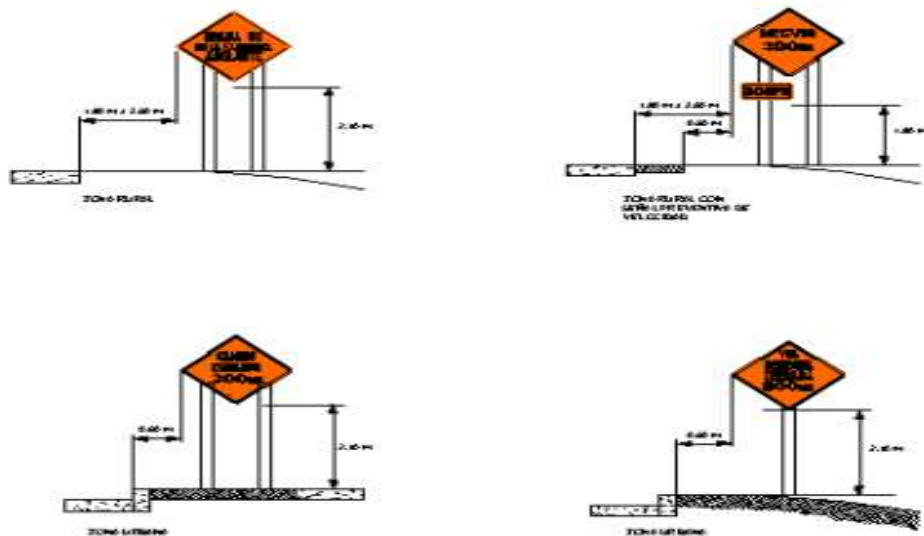


Ilustración 36 Ejemplo de señales verticales

i) Señales de Prevención



Las señales de prevención en zonas de control temporal de tránsito se emplean con el objeto de prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa en la carretera o adyacente a ella y la naturaleza de la misma, así como el proteger a peatones, trabajadores y equipo de trabajo en áreas de trabajo.



Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su beneficio y en el de otros conductores, peatones o los trabajadores.



Las señales de prevención tendrán forma cuadrada con una diagonal vertical, esquinas redondeadas con ribetes, símbolo y mensaje en color negro sobre fondo anaranjado con acabado retroreflectivo. El color de fondo anaranjado es de uso exclusivo para el manejo de incidentes y situaciones temporales.

Las señales preventivas se colocarán antes del sitio en donde existiere el peligro que pretende señalar, y a una distancia que dependerá de la velocidad obligada que exijan las condiciones del proyecto de que se trate, o de la establecida por la autoridad competente para casos similares. Ejemplos de señales preventivas:



Ilustración 37 Otras Señales Preventivas

j) Señales de Información

Las señales informativas tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios, durante la construcción, mantenimiento, conservación u otros trabajos que se realicen en las vías públicas y zonas adyacentes.

El tablero de las señales de información será rectangular, con las esquinas redondeadas y colocado con su mayor dimensión en forma horizontal. El radio de las esquinas será de cuatro centímetros, quedando el radio interior de dos centímetros para la curvatura del filete.

El color de fondo del tablero será naranja, con acabado retro - reflectivo, y el color para las leyendas, caracteres y orla será negro.

Ejemplos de señales de información:



Ilustración 38 Señales Informativas

14.27. Plan de Cierre y Abandono

Una vez finalizada la fase de construcción, uno de los principales problemas es el grado de alteración ambiental y del paisaje, debido a la presencia de residuos sólidos provenientes de las actividades de construcción, cúmulos de materiales, señales de movimientos de tierra y otros. El objetivo del presente programa es recuperar y rehabilitar las áreas afectadas, hasta obtener en la medida de lo posible un paisaje permanente, estable y que sea ambientalmente compatible con el medio que lo rodea.

A continuación, se presentan las siguientes actividades que se deben tomar en cuenta: Se procederá a realizar el desmontaje y desarmado de cualquier tipo de estructura y almacén que haya sido utilizado durante la construcción, talleres, planteles etc.

El levantamiento de las instalaciones provisionales considera la limpieza y reacomodo del espacio.

Una vez que el área quede libre de residuos, proceder a su nivelación rellenando los huecos y esparciendo los montículos de material, hasta lograr una adecuada configuración morfológica.

En caso de que en el proceso de desmontaje se produjera derrames de sustancias contaminantes, se procederá a efectuar la medida respectiva.

Los residuos serán clasificados y transportados fuera del área de acuerdo con el plan de manejo de residuos.

Se realizará la inspección de toda el área de influencia del proyecto junto con el supervisor ambiental y la UGA, certificando el cumplimiento de las medidas de cierre y abandono aquí reflejadas.

Tabla 86 Plan de Cierre y Abandono

Abandono de la servidumbre del camino	Sitio de talleres y depósitos	Sitio de extracción de roca in situ	Sitio de extracción de material aluvial	Sitios de botaderos
Luego de finalizada la obra el contratista deberá de remover todo escombros, chatarra y demás material desechable que se encuentre a lo largo del camino y depositarlos adecuadamente en sitios para tal fin.	Demolición y desmantelamiento de las construcciones	Demolición de estructuras (bodegas de explosivos y maquinaria)	Relleno de zanjas abiertas durante la extracción	El contratista debe realizar compactación del material depositado seguido de la nivelación del terreno
El contratista deberá de dejar la vía libre de	Limpieza de chatarra,	Limpieza del área	Nivelación de sitios de	Revegetación de los botaderos

Abandono de la servidumbre del camino	Sitio de talleres y depósitos	Sitio de extracción de roca in situ	Sitio de extracción de material aluvial	Sitios de botaderos	
rocas y objetos extraños que pudieran causar afectaciones a los usuarios una vez abierto el camino.	maquinaria y equipo dañado		extracción para que agua pluvial escurra sobre la superficie normalmente		
No se dejará montículos de tierra o de material de construcción en los hombros o servidumbres del camino, toda área que fue afectada será emparejada y adecuada para la libre revegetación.	Remoción de suelo contaminado y disposición en botadero autorizado por gobierno local.	Estabilización de los taludes	Estabilizar orillas de cauce	Desmontar el equipo y retirarlo del área	
	Nivelación del terreno	Replantación de cobertura vegetal	Limpieza general	Retirar desechos y chatarras	
	Rehabilitación del terreno con siembra de grama y árboles.	Retiro total de explosivos en el área	Certificación de que agua superficial escurra normalmente	Restauración de áreas de extracción para adecuarlas a su condición original	Remoción de suelo contaminado y disposición en botaderos autorizado por gobierno local
		Relleno de zanjás y hoyos que se hayan producido durante la extracción			Nivelación de zanjás y huecos
				Siembra de cobertura vegetal	
				Retiro de sustancias peligrosas del sitio	

XV. COSTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.

Los costos se hicieron con una valoración en dólares de los Estados Unidos Americanos (US\$), teniendo en cuenta el cronograma del proyecto. Se realizó un Cuadro resumen de las medidas ambientales-sociales, definiendo el código de la actividad según las NIC-2019. La siguiente tabla contiene descripción o concepto de obra; unidad de medida; cantidad del concepto de obra; costo unitarios y totales.

Estos conceptos se detallan en el Documento de Especificaciones Técnicas Ambientales Litoral Sur. Ver Anexos e informes de Costos.

CONCEPTO	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.TOTAL US \$
	TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES			1,511,199.63
	PASOS DE FAUNA			
S/C	Pasos ecológicos (para monos)	c/u	5.00	62,648.68
S/C	Especialista biólogo	Mes	20.00	20,000.00
S/C	Regente forestal	Global	6.00	69,600.00
	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES, ARBUSTOS, ENREDADERAS			
914,8	Engramado (Sembrado por medio de estolones)	M2	78,203.19	434,342.31
914,9	Suministro y siembra de árboles, arbustos, enredaderas y plantas de cobertura (70% forestales y 30% frutales)	c/u	162,830.00	811,494.98
S/C	Pago de trámites por permisos ambientales	Global	1.00	2,500.00
S/C	Taller de educación vial - ambiental	c/u	6.00	9,000.00
S/C	Taller de seguridad e higiene laboral	c/u	4.00	4,800.00
S/C	Reuniones comunitarias	c/u	3.00	3,000.00
S/C	Obras de captación de agua (Cosecha de agua)	c/u	1.00	10,513.66
S/C	Prospecciones arqueológicas	Global	1.00	19,500.00
S/C	Vigilancia ambiental - social	Mes	26.00	59,800.00
S/C	Reuniones de consulta pública con afectados por el derecho de vía	c/u	4.00	4,000.00
	PLAN DE REASENTAMIENTO			319,773.59

Estudio de Impacto Ambiental y Social

S/C	Construcción de Vivienda "Tipo Nueva" Para el Plan de Reasentamiento Involuntario	Unidad	19.00	160,116.80
S/C	Obras de Reposición de Afectaciones Parciales a Viviendas	Glb	1.00	159,656.79
TOTAL				1,830,973.22

XVI. CONCLUSIONES

Dada la Naturaleza del Proyecto, sobre el mejoramiento de la vía y rutas alternas que resultarán en nuevas aperturas, se clasifica como Impacto socioambiental Moderado. Con la implementación del plan de Gestión Ambiental y Social se eliminarán, compensarán y reducirán los impactos negativos que lleguen a generar el proyecto como también el fortalecimiento de impactos positivos.

El resultado de los Estudio de Impacto ambiental, Social y Cambio Climático. provocará 133 impactos, de los cuales 75 impactos en apertura y 32 en Mejoramiento en la etapa de Construcción. Mientras que en la etapa de Operación resultaron 14 en apertura y en 12 de Mejoramiento.

Los impactos positivos que se esperan por la ejecución del proyecto en la generación de empleo, el auge del turismo, que conlleva a nuevas fuentes de ingresos; beneficiando a la población por el aumento del poder adquisitivo de las familias.

El proyecto también podrá provocar impactos ambientales negativos durante la etapa de construcción por el desarrollo o incremento de los procesos erosivos, a partir de actividades de cortes y rellenos, sobre las modificaciones a la geomorfología y propiedades del suelo. Afectaciones a los cursos de agua, afectaciones al drenaje natural y contaminación de los lechos por la suspensión de los sedimentos y lodos causados por el cruce de ríos y por la construcción de las fundaciones de los puentes.









Afectaciones al Medio Biótico, en donde se dará el corte de árboles resultando en el desplazamiento de la fauna. La calidad del aire por la generación de ruido, polvo, emisión de gases de combustión y material particulado, afectará de manera directa a la población de forma temporal.



El análisis de riesgos, sobre los eventos que se expone el proyecto: la amenaza sísmica para este sector se considera media, caracterizada por los mayores niveles de aceleración esperados en todo el país. Tsunami representa riesgo medio por encontrarse en partes de zona costera baja. Los eventos de inundación se categorizan Alto por ser la mayor amenaza que afecta a estos sectores, provocado por las características planas del terreno y por intensas precipitaciones. Mientras que las Erupciones Volcánicas y deslizamientos el nivel de exposición es Bajo.

En lo particular de la gestión ambiental del proyecto es importante de la creación de los enlaces y estrategias de cooperación entre las instituciones reguladoras territoriales del medio ambiente, MARENA, INAFOR, MEM, ANA y alcaldías municipales para la obtención de los permisos ambientales específicos que deberá de gestionar El Contratista para sus operaciones.









Es de suma importancia que se garantice la existencia de una unidad socioambiental por parte de la empresa contratista conformada de un equipo multidisciplinario que permita dar cumplimiento a cada una de las medidas plasmadas dentro del EIA. Como parte integral del estudio se presenta los lineamientos principales para que las medidas ambientales sean incluidas en los pliegos de Licitación de la Empresa Constructora y supervisora que son las encargadas de la implementación y seguimiento de los quince subprogramas definidos para el proyecto.

XVII. BIBLIOGRAFÍA

-  CONESA F, Vitoria, V. (1997). "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid.
-  SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, SICA. (2011). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (3ra Edición ed.).
-  Ensome (2018): Estudio de impacto ambiental del proyecto "Mejoramiento de las capacidades técnicas y operativas de puerto corinto-periodo 15 años, EMPRESA PORTUARIA NACIONAL.
-  Empresa Pública Metropolitana Metro De Quito -EPMMQ (2012): Estudio de impacto ambiental de la primera línea del metro de quito.
-  Guía para la definición, Identificación y Delimitación del área de influencia. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. Colombia. Julio- 2018.
-  Guía actualizada de evaluación económica de la inclusión de la variable riesgo de Desastres en la inversión pública y su Aplicación en proyectos de desarrollo en Panamá, honduras y nicaragua. Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastre.
-  Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial/Viceministerio de Ambiente-Dirección de Licencias, Permisos y trámites Ambientales. República de Colombia.
-  Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, puentes calles y puentes (NIC-2019) tomo II. Ministerio de Transporte e Infraestructura.

-  Tecnologías alternativas para pavimentos sostenibles en Colombia. Especialización En Planeación Ambiental Y Manejo De Recursos Naturales Universidad Militar Nueva Granada. Junio Del 2019.
-  Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (Segunda Edición, Revisada y Ampliada). Documentos para la reducción de fragmentación de hábitats causados por Infraestructura de Transporte. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid-2015.

Informes:

-  Informe de Inventario Forestal del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño de para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Evaluación faunística en las costas del pacífico sur de nicaragua. Proyecto de Prefactibilidad y Diseño de para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio de Hidrotécnico Versión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño de para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio Geométrico Inicial Versión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio de Producción Versión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
-  Estudio Geotécnico Versión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
-  Estudio Social Versión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
-  Estudio Geológico Versión Final Tramo V del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.

- ☞ Estudio de Factibilidad Verión Final del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- ☞ Estudio Estructural del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- ☞ Estudio Estabilización de talud Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.

Páginas Web

- <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni>
- <https://www.meteoblue.com/>

XVIII. ANEXOS

18.1. Anexo 1 Plano Cosecha De Agua

18.2. Anexo 2 Inventario Forestal Tramo V

18.3. Anexo 3 Informe De Riesgo Tramo V

18.4. Anexo 4 Fauna

18.5. Anexo 5 Plan de Reasentamiento Involuntario

18.6. Anexo 6 Señalización Ambiental Tramo V

18.7. Anexo 7. Planos de Fauna

18.8. Anexo 8. Bancos de Materiales