

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Trabajo de Grado
Previo a la Obtención del Título de
INGENIERO CIVIL

Tema:
**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA
CONSTRUCCION DEL PUENTE SOBRE EL RÍO
CHICO 4 DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR,
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

Realizado por:
FRANCISCO JAVIER GRAU SACOTO

Director:
ING. JOSÉ VÁSCONEZ GAVILANES

**Guayaquil – Ecuador
2011**

TRABAJO DE GRADO

Tema:

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA
CONSTRUCCION DEL PUENTE SOBRE EL RÍO
CHICO 4 DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR,
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

**Presentado a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil de la
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

Por:

FRANCISCO JAVIER GRAU SACOTO

**Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar
por el título de:**

INGENIERO CIVIL

Tribunal de sustentación:

**Ing. José Vásconez Gavilanes, M.Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**Ing. Fabián Neira Ruiz, M.Sc.
PROFESOR INVITADO**

**Ing. Lilia Valarezo de Pareja, M.Sc.
DIRECTORA DE LA ESCUELA**

**Ing. Walter Mera Ortiz, PhD.
DECANO DE LA FACULTAD**

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar este Trabajo de Grado a mis padres, las personas que más quiero y admiro por el infinito amor que siempre me han prodigado y por el esfuerzo para brindarme oportunidades que me han ayudado a ser una mejor persona y aprovechar de la mejor manera para que se sientan siempre orgullosos de mí.

A mis abuelos y abuelas, quienes me han guiado desde niño y me han enseñado el sentido de la vida. Uno de ellos ya no está conmigo físicamente pero estoy seguro que me sigue guiando desde el cielo.

A mi hermano Andrés y a mi hermana Mariuxi, quienes estuvieron pendientes sobre el avance de este estudio; pero más importante aún, han estado apoyándome toda mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud está dirigida principalmente a Dios, por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de esta carrera profesional, la primera de varias metas propuestas. Así también a la Madre Dolorosa, por ser mi guía y protectora desde que era solo un niño.

Además agradezco a mis padres, por sus consejos y apoyo incondicional que me ayudaron lograr las metas y objetivos propuestos. Así también por su calidad en valores los cuales me han sido transmitidos para llegar a ser la persona que soy ahora.

Al Ing. José Vásconez Gavilanes, director de este Trabajo de Grado, por haber aportado con su gran conocimiento en el campo de la Ingeniería Ambiental, dedicando su tiempo en ser la guía para el desarrollo de todos los temas de modo que este trabajo se cumpla.

Al Ing. Fabián Neira Ruiz, por su tiempo, sus valiosas discusiones y revisiones para aclarar ideas, resaltar y adicionar puntos importantes a este trabajo de grado.



ÍNDICE

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

CAPITULO 1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Justificación.....	4
1.4 Metodología.....	5
1.5 Marco Legal.....	6

CAPITULO 2 DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

2.1 Ubicación Del Proyecto.....	14
2.2 Tipo Y Dimensiones Del Puente.....	15
2.3 Actividades De Construcción.....	16
2.4 Áreas De Influencia Directa e Indirecta.....	16

CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.1 Entorno Físico.....	19
3.1.1 Estructura Existente.....	19
3.1.2 Clima.....	21
3.1.3 Geología.....	22
3.1.4 Geomorfología.....	22
3.1.5 Hidrología.....	23
3.1.6 Tectónica.....	23
3.2 Entorno Biológico.....	24
3.2.1 Vegetación.....	24
3.2.2 Fauna.....	25
3.2.3 Ecosistema.....	25
3.3 Entorno Socioeconómico.....	29
3.3.1 Situación Demográfica.....	29
3.3.2 Salud.....	32



3.3.3 Educación.....	32
3.3.4 Tipo De Vivienda.....	34
3.3.5 Disponibilidad De Servicios Básicos.....	34
3.3.6 Agricultura y Producción.....	35

CAPITULO 4

DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

4.1 Criterios Metodológicos.....	37
4.1.1 Matrices de Determinación de Importancia de Impactos según cada actividad.....	38
4.1.2 Matriz de Importancia de Impactos.....	43
4.1.3 Matrices de Valoración de Impactos y Evaluación de Unidades de Impacto Neto.....	45
4.2 Identificación y Descripción de Impactos Ambientales.....	46
4.3 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales en la Construcción y en el Funcionamiento.....	48

CAPITULO 5

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1 Matrices de Valoración Cuantitativa de las Fases de Construcción y Funcionamiento.....	50
5.2 Análisis e Interpretación de las Matrices de Construcción y Funcionamiento.....	65

CAPITULO 6

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 Aspectos Generales.....	74
6.1.1 Objetivos.....	74
6.1.2 Resultados Generales Esperados.....	74
6.1.3 Consideraciones Generales.....	75
6.1.4 Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos.....	76
6.2 Plan De Prevención Y Mitigación de Impactos.....	80
6.2.1 Medida de Demarcación y aislamiento del área del proyecto.....	80
6.2.2 Medida de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal.....	81
6.2.3 Medida de Operación de Maquinaria y Equipo.....	86
6.2.4 Medida de Control de materiales de construcción y desalojo.....	88
6.2.5 Presupuesto del Plan de Mitigación.....	89



6.3	Plan De Contingencia del Proyecto.....	90
6.3.1	Análisis de riesgos.....	90
6.3.1.1	Amenazas.....	91
6.3.1.2	Vulnerabilidad.....	91
6.3.1.3	Riesgos.....	93
6.3.2	Medidas de Contingencia contra desastres naturales.....	94
6.3.3	Medidas de Contingencia contra inundaciones.....	95
6.3.4	Medidas de Contingencia contra incendios.....	96
6.3.5	Medidas de Contingencia contra derrame de sustancias.....	96
6.3.6	Medidas de Contingencia contra accidentes ocasionados por una inadecuada construcción.....	97
6.3.7	Presupuesto del Plan de Contingencia.....	97
6.4	Plan De Seguridad Laboral.....	98
6.4.1	Identificación de actividades de riesgo.....	98
6.4.2	Equipo de protección personal.....	98
6.4.3	Señalética.....	100
6.4.4	Presupuesto del Plan de Seguridad Laboral.....	100
6.5	Plan De Manejo De Desechos Sólidos Y Líquidos.....	101
6.5.1	Residuos Sólidos.....	101
6.5.2	Aceites lubricantes y productos químicos (solventes) usados y material contaminado con hidrocarburos.....	102
6.5.3	Disposición de Filtros Usados.....	103
6.5.4	Baterías Agotadas.....	103
6.5.5	Residuos Patogénicos.....	104
6.5.6	Disposición de escombros.....	104
6.5.7	Presupuesto del Plan de Manejo de Desechos.....	104
6.6	Plan De Abandono Del Proyecto.....	105
6.7	Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental.....	108

CAPITULO 7 CONCLUSIONES

7.1	Conclusiones.....	110
	ANEXO FOTOGRÁFICO.....	112
	BIBLIOGRAFIA.....	116



INTRODUCCIÓN

Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) permite evaluar de manera previa e integral los aspectos ambientales de un determinado proyecto y sustentar la aplicación de un conjunto de medidas ambientales contenidas dentro de un Plan de Manejo Ambiental; de tal manera que el proyecto sea ambientalmente aceptable al lograr la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos potenciales.

Los estudios de impacto ambiental son un requisito para realizar cualquier actividad que determine alteraciones en el ambiente físico y humano, pues constituye un proceso de advertencia temprana que verifica el cumplimiento de las políticas ambientales.

La construcción de un puente modifica el medio donde se implanta y por lo tanto, también varían las condiciones culturales, socioeconómicas y ecológicas de los pueblos donde se ejecutan las obras. Además, origina diferentes clases de impacto sobre el medio ambiente, unos inciden de manera positiva y otros de forma negativa. Incluso, si no se cuenta con una adecuada identificación de los peligros en las diferentes fases de construcción, puede existir pérdidas de vidas humanas, daños a especies de flora y fauna de la zona, contaminación al agua, al suelo y al aire.

Tomando en cuenta las consideraciones antes mencionadas, es necesario siempre, realizar la evaluación de los impactos ambientales generados por la construcción de puentes y elaborar un plan que nos permita evitar, minimizar o mitigar los impactos generados.

Este estudio de impacto ambiental, tiene previsto identificar los impactos ambientales producidos por la construcción de esta obra de infraestructura, evaluarlos y diseñar un Plan de Manejo Ambiental con el propósito de prevenir, mitigar o atenuar los impactos ambientales previstos.



CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES



CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, durante algunos años ha colaborado con la obra social del Padre Federico Gagliardo (+), párroco de Iglesia María Madre de los Ceibos, y auspiciador de muchas obras sociales entre ellas las mejoras del Recinto Río Chico, ubicado en el Cantón Simón Bolívar, de la Provincia del Guayas.

Dentro de esas obras son prioridades un camino lastrado, una escuela y un puente que uniría 2 sectores del recinto Río Chico. Este último, sería de gran beneficio social, pues ayudaría a los habitantes de Río Chico, a transportar sus productos agrícolas desde las zonas productoras a los sitios de expendio y consumo, facilitaría la integración con las poblaciones cercanas, y mejoraría el nivel de vida de las poblaciones comprometidas.

Considerando que esta obra significaría un gran apoyo a la comunidad, me interesé en ejecutar parte del estudio para la realización de esta obra de ingeniería civil, de tal manera que este trabajo consistirá en el Estudio de Impacto Ambiental



de la construcción del Puente sobre el Río Chico 4, siendo este estudio indispensable para la ejecución de la obra.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

El objetivo del presente estudio ambiental es el de identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia puede darse en la etapa de construcción del Puente sobre el Río Chico, ubicado en el Cantón Simón Bolívar (Provincia del Guayas) y proponer las medidas adecuadas que permitan evitar o mitigar los efectos negativos y fortalecer los aspectos positivos.

1.2.2 Específicos

- Establecer una línea de base que nos permita definir los activos ambientales significativos.
- Realizar la identificación de los impactos ambientales significativos durante las etapas de construcción, mantenimiento y retiro.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental que previene, controla y reduce al mínimo el impacto ambiental y socio-cultural que se pueden generar durante la fase constructiva, así como de mantenimiento y retiro.
- Establecer Normas de Seguridad Industrial para evitar en lo posible accidentes personales.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La comunicación es indispensable para el buen desenvolvimiento de los pueblos. La construcción de vías de comunicación y en especial obras como los puentes, inciden positivamente en la educación, en la salud, en el comercio, en el



turismo, en el desarrollo, bienestar y en el buen vivir de los pobladores de una región.

1.4 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL EIA

a) Recopilación de información:

- Recopilación de textos, tesis, revistas artículos periodísticos, artículos vía Internet, etc.
- Elaboración de información primaria
- Obtención de información secundaria

b) Trabajo de Campo

- **Observación:** Se recorrerá el área en estudio, es decir, el área de influencia regional y el área de influencia directa o local, que será la franja demarcada 100 mts. a cada lado del eje del puente.

Se observará el tipo de suelo existente en la zona y se correlacionará con estudios geológicos realizados anteriormente. De igual manera se observará la parte biótica y se correlacionará con otros estudios realizados en la zona.

- **Análisis:** Por considerar que es una zona rural con poco tráfico pesado, no se realizarán monitoreos ambientales de ruido, ni de material particulado.
- **Entrevistas:** Se realizarán entrevistas a los pobladores de las comunidades cercanas al proyecto, a los moradores del sector que transitarán por el puente. De manera especial con los habitantes de las viviendas ubicadas en las riveras, a ambos márgenes del Rio Chico y que se verán afectados por la construcción y a la vez beneficiados por la presencia del puente.

c) Trabajo de Gabinete

En lo referente al trabajo de gabinete, éste consta de tres partes:



- **Recopilación de datos:** Se revisará la información cartográfica, mapas geológicos e hidrográficos del área, los datos meteorológicos, así como la información de censos y estadísticas de las poblaciones comprendidas en el área de influencia.

- **Análisis e Interpretación de resultados:** Con el conocimiento de la situación del área de influencia directa se procederá a la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirán durante la construcción y operación del proyecto. Se hará una lista de chequeo.

Para la valoración de los impactos se empleará un método matricial que fue diseñado para evaluar el impacto de proyectos relacionados con recursos hídricos, denominado el método de Battelle-Columbus (Battelle, 1972).

- **Elaboración del Informe.**

Con la valoración de los impactos que se prevén sobre el entorno físico, biológico y socioeconómico se elaborará el informe y el Plan de Manejo Ambiental, que contemplará los diversos tipos de medidas que deberán ponerse en práctica durante la construcción y operación del proyecto, para mitigar los impactos ambientales previstos.

1.5 MARCO LEGAL

En el marco jurídico ambiental se analizaron las influencias de las normas ambientales vigentes a escala nacional, regional y local, como: Constitución Política de la República del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos, Código de la Salud, Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, Ley de Aguas, Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo, Código del Trabajo y Políticas Básicas Ambientales de la República del Ecuador

a) La Constitución Política del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 499 del 20 de Octubre del 2008.

La Constitución Política del Estado, considera como deberes primordiales del Estado el “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”, promoviendo el



desarrollo sustentable, salvaguardando los derechos civiles de la población permitiéndoles vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, para lo cual establece una serie de artículos que se mencionan a continuación:

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado: 5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y riqueza, para acceder al buen vivir.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 395.- La constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:



1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

3. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales sobre derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será tomada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 404. - El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, conforme a la ley.



b) Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002.

Publicado en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

El SUMA tiene como sus principios de acción: el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este reglamento.

c) Ley de Gestión Ambiental y Reglamento de Ley de Gestión Ambiental

Para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental tiene los siguientes reglamentos relativos a la contaminación del agua, aire y suelo:

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, tienen como objetivo "proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas, sus interrelaciones y del ambiente en general".

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Aire.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, para prevenir la contaminación de la atmósfera por fuentes fijas y móviles. El objetivo principal es preservar o conservar la salud de las personas, la calidad del aire, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de



emisiones al aire desde diferentes actividades. La norma provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

- Reglamento de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

Vigente por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, "tiene por objeto determinar las medidas de control sobre las actividades que constituyan fuente de deterioro y contaminación del suelo", (Libro VI)

- Reglamento sobre la Contaminación de Desechos Sólidos.

Establecido mediante el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, con el objetivo de normar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el país.

d) Ley de Aguas

La Ley de Aguas, expedida mediante Decreto Supremo No. 369, el 18 de Mayo de 1.972, que regula el "aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados y formas" (Artículo No. 1).



Respecto a la contaminación del recurso esta Ley prohíbe "la contaminación de las aguas que afecten a la salud humana o al desarrollo de la flora y de fauna" (Artículo No. 22).

Respecto a organismos gubernamentales encargados de su aplicación, esta ley determina que será aplicada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (ex - INERHI), a través de CEDEGE, "en colaboración con el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales"

e) Ley de Tránsito y Transporte Terrestre

El Reglamento a la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre vigente en el país desde su expedición en el R. O. S. No. 118 del 18 de Enero de 1.997, se establecen una serie de normas respecto al Control de la Contaminación Ambiental y Ruido (Título XII).

En el Capítulo I del referido Título, en sus artículos No. 235 al 241 se señalan las obligaciones que tienen los propietarios de automotores que cumplir en lo que tiene que ver con la emisión de gases de combustión.

El Artículo No. 235 se indica que "Ningún vehículo que circule en el país podrá emanar o arrojar gases de combustión que excedan del 60% en la escala de opacidad establecida en el Anillo Ringelmann" o su equivalente electrónico".

El Capítulo II (De la Prevención y Control de Ruido) contiene disposiciones respecto a las prohibiciones a los conductores de vehículos sobre uso de señales acústicas o sonoras, arrastrar piezas metálicas, alteración del tubo de escape, etc.

f) Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y disposición Final de Desechos Sólidos No peligrosos: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.



g) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: R.O. No. 565, 17 Noviembre, 1986

Acuerdo Ministerial (A.M.) No. 060, del 10 de Febrero de 1989, publicado en el registro Oficial 132 del 20 de Febrero de 1989, Reforma A.M. No. 0198 del 28 de Abril de 1992, publicado en el R.O. 937 del 18 de Mayo de 1992

h) Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo

La Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de Marzo de 1.990, que expide el "Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo", publicada en el Registro Oficial No. 579, del 10 de Diciembre de 1.990. Aplicable para las personas que trabajen en el proceso de ejecución del proyecto.



CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO



CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La ubicación del proyecto es en el recinto Río Chico 4, cerca del cantón Simón Bolívar, noreste de la provincia del Guayas, república del Ecuador.

El puente estará ubicado a 12 kilómetros de distancia del cantón Simón Bolívar, y a 27 kilómetros aproximadamente del cantón Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan), en la Provincia del Guayas.

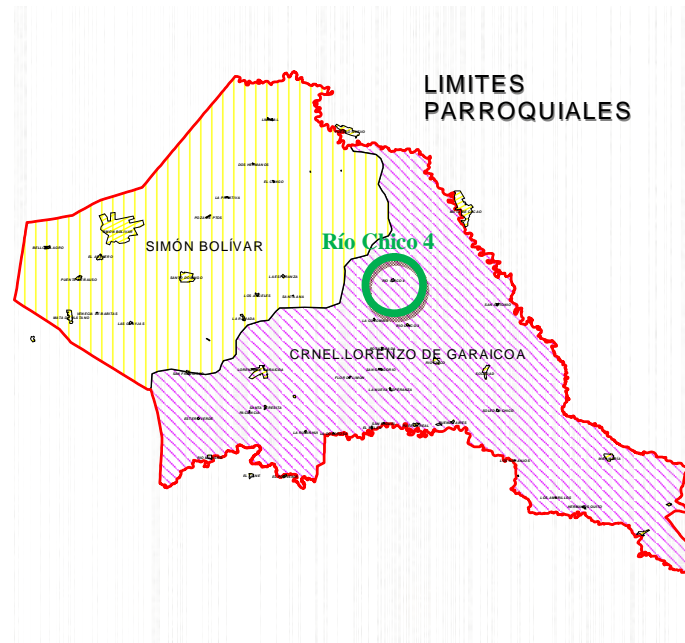


Fig. 2.1: Ubicación recinto Río Chico 4

2.2 TIPO Y DIMENSIONES DEL PUENTE

El puente a construirse sobre el Río Chico 4 será de hormigón armado y presforzado. La luz del puente será aproximadamente de 18 metros.

La superestructura contará con la losa del tablero de hormigón armado y con las vigas presforzadas. La subestructura la conformarán 2 estribos, ubicados al inicio y al final del puente, y son los que separaran a la estructura de los terrapenes de acceso.

Según los habitantes del sector, el río crece considerablemente en el período de lluvias de esta región. En el mes de enero de este año el nivel del río estuvo solo unos pocos centímetros bajo el tablero del puente actual. Así mismo recuerdan que en el Fenómeno del Niño de 1983 el río creció hasta llegar a un metro sobre el nivel del tablero del puente en aquella época y posteriormente tuvieron que reconformarlo.

Por tal motivo, se estima que el tablero del nuevo puente debería estar ubicado a una cota de casi 2 metros superior al tablero del puente actual.



2.3 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades que se llevarán a cabo para la construcción del proyecto serán: ubicación y funcionamiento del campamento, cierre total o parcial del camino vecinal, excavación y movimiento de tierra, transportación de los materiales, disposición final de materiales de desalojo, remoción y reubicación de árboles, construcción de la superestructura y la subestructura, operación del puente y mantenimiento de las estructuras.

2.4 ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El Área de Influencia Directa se define como "...el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales" (Entrix, 2004); al respecto es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar; para entender esto, debemos tener plenamente claro el concepto de impacto ambiental que es definido como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss).

En consecuencia la determinación del área de influencia directa estaría dada por el alcance geográfico de los impactos o efectos a uno o varios componentes del entorno natural o social; así cuando se tienen efectos o impactos dominados por fenómenos naturales de transporte de contaminantes (dispersión de gases), como es el caso de la contaminación hídrica o atmosférica, la determinación cuantitativa del área de influencia se vuelve un limitante técnico para la realización de los EIAs.

Se entiende por Área de Influencia Directa Ambiental (AIDA) de la construcción del proyecto Puente sobre el Río Chico 4, a aquella área que será afectada o que sufrirá un impacto directo, sea por remoción de la vegetación, movimientos de tierra, ruido, polvo; se limitaría al área constructiva, áreas de desalojo y áreas de construcción del Puente Río Chico 4.



La definición del área de influencia directa e indirecta de la construcción del Puente sobre el Río Chico 4 se la realizó basándose en la información disponible y en la visita de campo efectuada.

Para los accesos viales el AIDA comprenderá una franja de terreno de 100 m a cada lado del eje de las vías, es decir una franja de 200 m de ancho a lo largo de ellas.

Para el caso específico del presente proyecto el Área de Influencia Directa Ambiental es la que incluye las siguientes zonas:

- La franja de vías de 200 m de ancho, para los accesos viales.
- La franja de 200 m de ancho a lo largo del puente sobre el río Chico 4.
- También se considera área de influencia directa ambiental a: campamentos, talleres, plantas de hormigón, obras temporales, fuentes de materiales (canteras y minas), sitios de disposición del material de desalojo y las vías por donde se transportan materiales.



CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE: LÍNEA BASE AMBIENTAL



CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.1 ENTORNO FÍSICO

3.1.1. ESTRUCTURA EXISTENTE

En la actualidad, donde será llevado a cabo el proyecto, existe un puente provisional de madera por donde pasan los habitantes del recinto, construido hace varios años pero no es suficiente porque no permite el paso de vehículos pesados para transportar las cosechas.

La longitud del actual puente es de 17 metros aproximadamente y el ancho del mismo es de 3,20 metros. La distancia vertical entre el tablero del puente actual y el fondo del cauce del río es aproximadamente de 4,50 metros.



Foto 3.1: Perfil transversal del puente de madera actual.



Foto 3.2: Perfil longitudinal del puente de madera actual.



Foto 3.3: Río Chico 4 en Octubre, período no lluvioso.



3.1.2. CLIMA

Para el análisis climático de la zona del proyecto, se tomó en consideración los datos de la Estación Climatológica M006 PICHILINGUE, la cual permite analizar parámetros climáticos como: temperatura, precipitaciones, humedad relativa y velocidad del viento, lo que facilitará la determinación de los principales indicadores de las características meteorológicas de la zona.

La estación Climatológica M006 Pichilingue está ubicada a 5 Km. de la vía Quevedo – El Empalme, en la provincia de Los Ríos. Esta estación es el centro de investigación más antiguo del país, y en su totalidad comprende una superficie de 1200 Ha.



Fig. 3.1: Ubicación del recinto Río Chico y la Estación Pichilingue.

El clima del sector es tropical seco, con precipitaciones lluviosas en la época de invierno, mientras que en el sector sureste de la parroquia Lorenzo de Garaicoa es poco húmedo, con lluvias aún en épocas de verano, debido a su proximidad a la cordillera. Su temperatura oscila entre los 24° C y 30°C.

La precipitación media anual registrada es de 1790.9 mm, con un promedio mensual de 149.24 mm. La estación lluviosa se extiende de diciembre hasta mayo, mientras que la estación seca comienza en junio hasta noviembre. La precipitación máxima que se registra en la zona es en el mes de marzo, la precipitación alcanza



los 364.2 mm de lluvia y una precipitación mínima de 2.4 mm de lluvia en el mes de agosto.

La humedad relativa multianual registrada es 82.5%.

La velocidad de viento promedio registrada es de 2.48 m/s. La velocidad máxima de vientos registrada fue en los meses de octubre y diciembre 3.12 y 3.23 m/s respectivamente. En el área de influencia los vientos que predominan van del este al oeste, en tanto que los que se producen en otras direcciones son irregulares.

3.1.3. GEOLOGÍA

La Provincia del Guayas pertenece al periodo cuaternario y corresponde a la geología de abanico aluvial y está compuesto por arcillas marinas de estuario.

3.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del área de la Cuenca Baja del Guayas ha sido determinada principalmente por la dinámica fluvial. Se pueden distinguir dos tipos de paisajes: la planicie de piedemonte y la llanura aluvial de inundación.

La planicie de piedemonte o zona de acumulación de materiales detríticos aluvionales, está determinada por la unión sucesiva lateral de varios abanicos o conos de explayamientos. El material de los abanicos es de granulometría gruesa con texturas variables por efecto de la sucesión de estratos mezclados con abundantes piedras, gravas y gravillas bastante heterogéneas y subredondeadas.

La llanura aluvial de inundación, corresponde a un fenómeno hidrológico, que se caracteriza por acumulación de material más fino que los de los abanicos de explayamiento.

El área de implantación del proyecto en estudio, se trata de un relieve llano, de pendiente muy baja y corresponde a la típica llanura de inundación de los



valles fluviales, en este caso del Río Guayas. Debido a esto, es susceptible a inundaciones periódicas.

De manera regional, se puede definir, como un paisaje en el que predomina una gran llanura aluvial desarrollada por el sistema hidrográfico existente. Hacia el Sureste se encuentra un sistema montañoso de baja altura, conformado por los cerros de Taura y Masvale.

3.1.5. HIDROLOGÍA

Los principales recursos hidrográficos del sector están formados por los ríos Los Amarillos que nace en las montañas de Chagún y que recibe en su curso las aguas de varios esteros que favorecen para el aumento del caudal, especialmente en invierno. El río Chilintomo que además constituye el límite natural con la provincia de los Ríos y riega una extensa zona agrícola. El río Chico, río sobre el cual se construirá el puente, es otro río importante que riega esta región. Además existen esteros como el Ñauza, el Simbofe, Comején y otros.

3.1.6 TECTÓNICA

Según el mapa de amenaza sísmica del Código Ecuatoriano de la Construcción en su edición del año 2002, que contiene 4 zonas definidas por su grado de amenaza (siendo la Zona IV la de mayor riesgo), Simón Bolívar (cabecera cantonal) se ubica en la zona sísmica 3, obteniendo un Factor de zona sísmica "Z" igual a 3 (Ver Figura 3.5)

En los últimos 5 años, los sismos registrados en el sector han estado en el rango de 4 y 4.6 de magnitud en la escala de Richter.

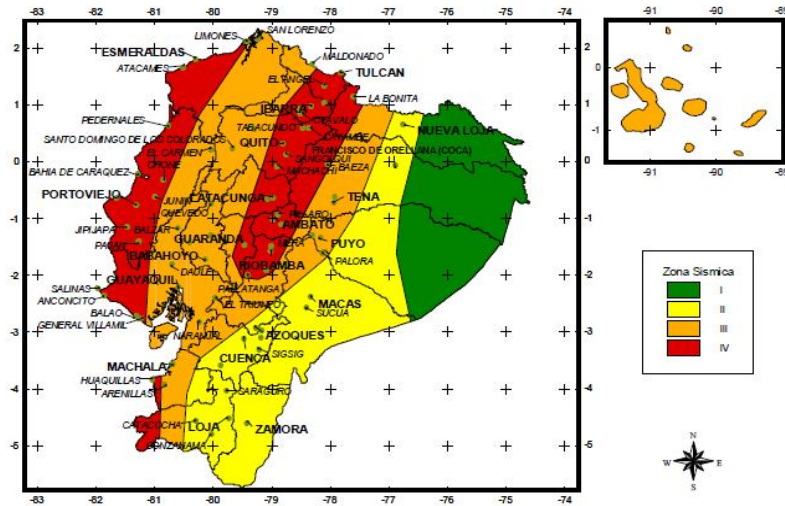


Fig. 3.2: Zonas sísmicas para propósitos de diseño.
Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción. (2002)

3.2 ENTORNO BIOLÓGICO

3.2.1 VEGETACIÓN

Según la Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, 1999), el sector del proyecto pertenece a la formación vegetal Matorral seco de Tierras bajas.

Esta formación se torna intervenida por distintas actividades de origen antrópico. En la zona es evidente el alto avance de la frontera agrícola y ganadera. Aun así es posible registrar algunas especies de arbustos y herbáceas de las familias Poaceae y Piperaceae en el recinto Rio Chico. Se registra áreas de cultivo de banano (Musaceae) y cacao (*Theobroma cacao*) de consumo y uso comercial de la población. Así también se encontró cultivos de caña bambú (*Phyllostachys*).



Foto 3.4: Cultivos de banano.

3.2.2 FAUNA

En base al Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos realizado por Albuja *et al.* 1980, la zona en estudio pertenece al Piso Zoogeográfico Tropical Suroccidental. En el área se registra una significativa intervención antrópica en los ecosistemas y por ende en la presencia de las especies de fauna.

El grupo de las aves sobresalen siendo características de zonas tropicales intervenidas y pobladas como Gallinazo (*Coragyps artratus*), Garrapatero Piquiestriado (*Crotophaga sulcirostris*), Hornero del pacifico (*Furnarius cinnamomeus*), "Sinsonte colilargo" (*Mimus longicaudatus*), entre otros.

3.2.3 ECOSISTEMA

Se realizó un análisis de las diferentes especies silvestres y del sistema ecológico en donde se construirá el puente, en el recinto Rio Chico, provincia de Guayas.

El Mapa Ecológico del Ecuador, escala 1:1000.000, muestra la distribución geográfica de 25 zonas de vida, que fueron reconocidas en el territorio nacional, de acuerdo al sistema "Clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo", de Leslie. R. Holdridge. El modelo teórico de Holdridge, abarca los



principales factores del medio ambiente, en tres niveles jerárquicos, en un orden de creciente dependencia, escala y detalle en el paisaje, que son los siguientes:

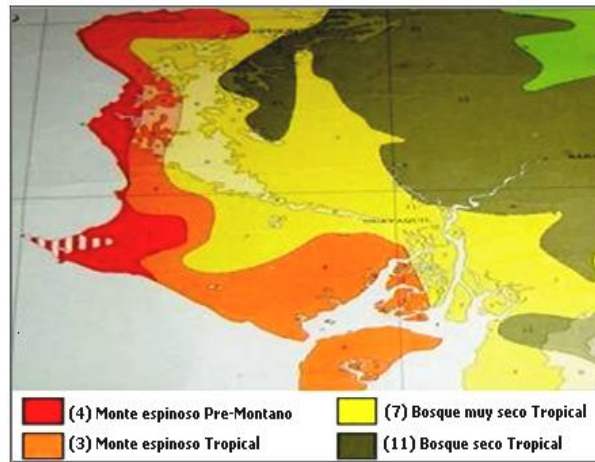


Fig. 3.3: Mapa Ecológico del Ecuador.

Fuente: Cañadas (1983).

- I. **Nivel.**- La zona de vida como tal, es una división en partes ecológicamente equivalentes, de los rangos climáticos naturales en que se ha dividido el globo terrestre.
- II. **Nivel.**- La asociación, es un rango de condiciones medio ambientales dentro de una zona de vida, en la cual, el micro clima, el suelo, drenaje, la vegetación y la influencia biótica, están todos relacionados para formar una unidad (ecosistema).
- III. **Nivel.**- Cubierta Vegetal, es una división de una asociación a su estado actual de cubierta vegetal, sea ésta natural o cultivada.

El área de estudio se encuentra localizada en la zona de vida Bosque muy seco Tropical (b.m.s.T.).



3.2.3.1 Bosque muy seco Tropical

i) Localización y Superficie

Esta zona de vida corre paralela al Golfo de Guayaquil, a manera de una faja que a veces se ensancha hacia tierra adentro y comprende: Pancho Negro, Ingenio Astra, Balao, Naranjal, Taura, Guayaquil. El paisaje de oeste a este, es el siguiente:

- 1.- Manglares y salitrales que se encuentran a lo largo de la costa y de esteros que llevan agua salada.
- 2.- Las sabanas, son llanuras cubiertas de gramíneas, con árboles aislados, en pequeños grupos o a veces interrumpidos por rodales más extensos.
- 3.- Las tembladeras, son sabanas inundadas durante todo el año, con una vegetación distinta a la de las sabanas.
- 4.- Las playas, vegas y bancos, son la resultante de las corrientes de agua a lo largo del curso de cualquier río.

ii) Vegetación

Desde el punto de vista florístico es difícil establecer un límite entre el monte espinoso Tropical y el bosque muy seco Tropical, sin embargo en esta última zona de vida se encuentran las sabanas verdaderas especialmente a partir de la población de Pagua hacia el norte.

De Pagua hacia el norte, hasta Guayaquil, el bosque original ha sido cortado intensamente para dar paso a la agricultura y ganadería y con excepción de las montañas de Churute y Masvale, lo único que se encuentra es un bosque secundario o algunas especies aisladas que atestiguan tal intervención, como: Laurel, *Cordia alliodora*, Fernán Sánchez, *Triplaris guayaquilensis*, Guasimo, *Guazuma ulmifolia*, Muchichilam, *Trema micrantha*, Balsa, *Ochroma lagopus*, Vainillo, *Cassia* sp.

El paisaje típico a lo largo de los ríos que cruzan esta formación es la presencia de Guachapelí, *Pseudosamanea guachapele* y Samán, *Samanea samán*, muy utilizados para sombra de cacao o de café.



En las sabanas inundadas o donde la tabla de agua es muy alta, es muy fácil encontrar el Palo Prieto, *Erythrina glauca*. De Guayaquil hacia el norte sobre las denominadas lomas que se levantan aisladas sobre las llanuras o sabanas, es fácil encontrar los corpulentos Ceibos, Bototillo, Pechiche, Guayacán, Pega Pega, *Pisonia macranthocarpa*, Ajo, *Gallesia sp.* el Jaboncillo o Jorupe, *Sapindus saponaria*, y sobre los lechos de los ríos de invierno, o en antiguos cauces, se encuentran rodales casi puros de Algarrobo. Las epífitas en estas lomas no son muy numerosas, pero predominan la Barba Salvaje, *Tillandsia usneoides*, especialmente sobre los Ceibos. Igual consideración se puede hacer con respecto al bosque muy seco que se encuentra en Esmeraldas, con la particularidad de que en este último es notable la ausencia de *Ceiba trichistandra*, muy típica de esta formación en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro.

Por último sobre lagunas o pozos de agua estancada igual que en la formación bosque seco Tropical, sobre todo en las sabanas inundadas por los ríos Babahoyo, Chimbo y Boliche existe una vegetación acuática formada por plantas sumergidas, flotantes, o de orilla entre las que podemos mencionar la Lechuga de río *Pistia stratoites*, Lentejilla, *Lenna giba*, La Maravilla, *Nimphaea ampla*, Tifa, *Tipha latifolia*, Jacinto de Agua, *Eichhornia crassipes* y algunas especies de género *Cyperus*.

iii) Uso Actual y Potencial

Una gran parte de las tierras abarcadas por esta formación reúnen condiciones topográficas y edáficas que favorecen su uso para la agricultura y la ganadería. Como las lluvias son muy variables en cantidad de año a año, resulta indispensable el riego suplementario sobre todo para los cultivos perennes.

Con regadío y un buen manejo técnico de los suelos de acuerdo con sus características físicas, químicas. Deben rendir muy bien la mayoría de cultivos, pastos y forrajes tropicales. En esta zona de vida, por la alta incidencia de sol directo y características de los suelos es especialmente productivo el cultivo de la caña de azúcar, siendo Astra uno de los ejemplos, así como también el cultivo del algodón como acontece en Pedro Carbo.



En esta zona de vida, la vegetación natural se ha modificado mucho a consecuencia de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales de la gente campesina. El efecto principal ha sido, cambiarlo de bosque a una sabana con árboles dispersos, en estos cambios, el desmonte para el establecimiento de cultivos temporales, la explotación de maderas y carbón, las quemadas y el pastoreo han desempeñado un papel preponderante.

Una vez destruido parcial o totalmente el monte original, las gramíneas nativas se propagan bien y son altas y tupidas durante el invierno y en el verano, éstas permanecen para volverse un buen heno seco en pie. Bajo estas condiciones, la gente practica la ganadería de vacunos y caprinos y para combatir la invasión natural de las plantas leñosas del monte en los pastos, así como para proveer pasto verde y tierno de brotes jóvenes, prenden fuego a las sabanas inmediatamente antes de comenzar el invierno. En los lugares más accidentados, casi toda la población cultiva pequeños campos de cosechas anuales y perennes, sobre todo en las partes más húmedas se siembra maíz, que madura muy rápido, yuca, fréjol, sarandaja, higuera.

3.3 ENTORNO SOCIOECONÓMICO

Debido a la escasa información del recinto Rio Chico 4, se tomarán algunos datos del sector y otros datos estadísticos serán tomados de Simón Bolívar, cabecera cantonal, que está a 12 Kilómetros de distancia del sitio de construcción

3.3.1 SITUACIÓN DEMOGRÁFICA

Según los resultados del VI Censo de Población en el 2001, el cantón Simón Bolívar tiene una población de 20.385 habitantes, de los cuales el 52.8% son hombres y el 47.2% son mujeres. La población indígena (por autodefinición) representa el 1,6% y la población negra (por autodefinición) es del 5.3%.



La población del Recinto Río Chico 4 es de aproximadamente 150 habitantes (dato proporcionado por el dirigente del recinto).

i) Distribución Territorial

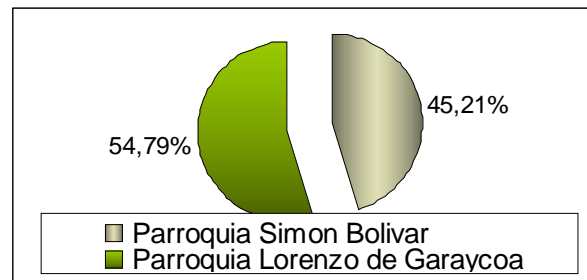


Fig. 3.4: Distribución Territorial de las parroquias.
Fuente: INEC (2001).

ii) Dinámica Poblacional

De los 20.385 habitantes, el 57% (11.644 habitantes) pertenece a la población urbana y el 43% (8.735 habitantes) pertenece a la población rural.

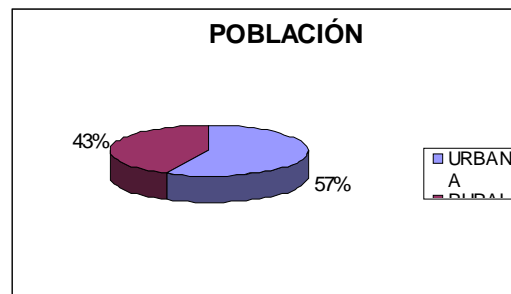


Fig. 3.5: Dinámica Poblacional.
Fuente: INEC (2001).



GRUPOS	% HOMBRES	% MUJERES
0 a 4 a	5,69	5,37
5 a 9 a	5,68	5,36
10 a 14	5,34	4,88
15 A 19	5,02	4,54
20 a 24	4,51	4,09
25 a 29	3,73	3,57
30 a 34	3,76	3,37
35 a 39	3,65	3,08
40 a 44	3,00	2,82
45 a 49	2,60	2,16
50 a 54	2,40	1,93
55 a 59	1,70	1,38
60 a 64	1,67	1,30
65 a 69	1,28	1,11
70 a 74	1,09	0,77
75 y mas	1,67	1,49
TOTAL	52,80	47,20

Tabla.3.1: Distribución de la población. Fuente: INEC (2001).

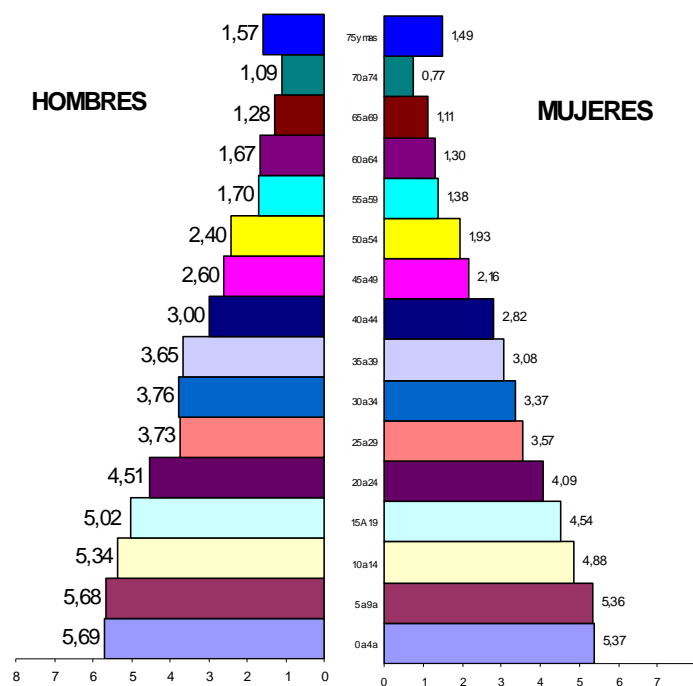


Fig. 3.6: Pirámide Poblacional. Fuente: INEC (2001).



3.3.2 SALUD

En el ámbito de la salud, según los resultados del VI Censo de Población (2001), en el cantón existe una tasa de mortalidad infantil del 19.3% por cada mil niños nacidos. El porcentaje de discapacitados es de 4,85%.

Con respecto al Recinto Río Chico 4, los habitantes no tienen un dispensario médico en el recinto, sin embargo, en caso de necesitar estos servicios los habitantes pueden ir a un dispensario de salud en el recinto Río Chico 1, ubicado a 4 Km. de distancia, y otro en la parroquia Mata de Cacao, de la provincia de Los Ríos, a 6 Km. de distancia aproximadamente.

3.3.3 EDUCACIÓN

En el cantón Simón Bolívar están existen 42 Escuelas, 4 Colegios y 1 Academia Artesanal. En el recinto río Chico 4, hay una escuela a pocos metros del lugar donde se construirá el puente. La construcción de esta escuela fue gestionada por los dirigentes del recinto hace varios años.



Foto 3.5: Escuela del recinto Río Chico 4, dentro del AIDA.



El nivel de instrucción de la población es muy preocupante ya que del 34.9% que termina la instrucción primaria solamente el 8,4 % logran concluir el nivel Secundario y el 1% tienen un nivel superior.

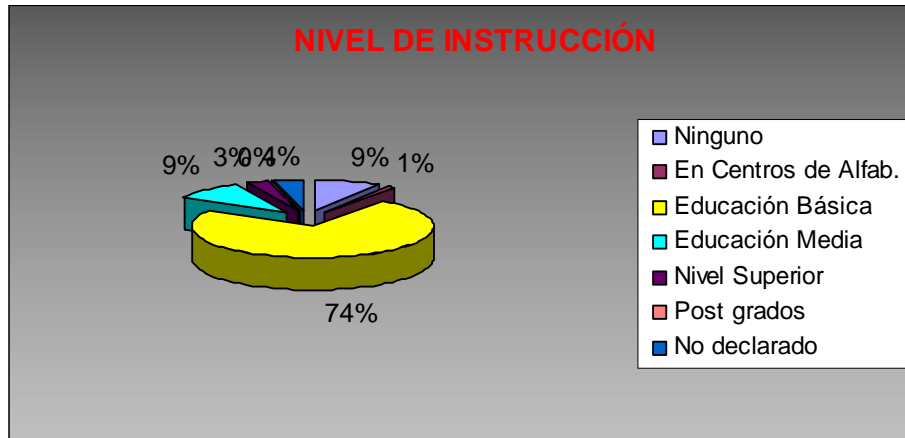


Fig. 3.7: Nivel de instrucción.

Fuente: INEC (2001).

El indicador de analfabetismo en la Parroquia Lorenzo de Garaicoa es más alto (18,2%) que el de la cabecera cantonal de Simón Bolívar (15,4%), sin embargo, en forma general el cantón tiene un grave problema social en el área educativa.

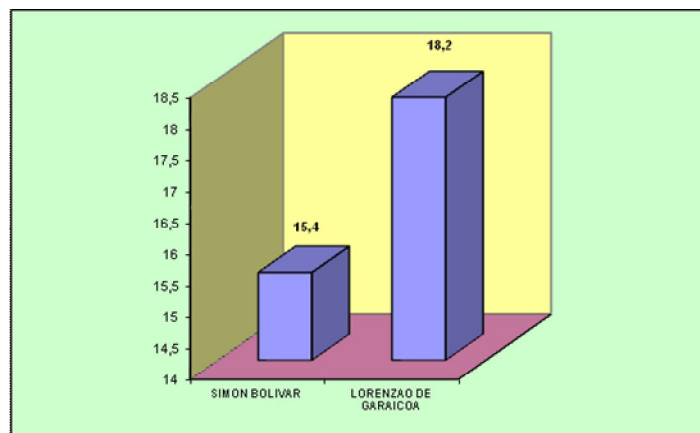


Fig. 3.8: Nivel de analfabetismo.

Fuente: SIISE II.



3.3.4 TIPO DE VIVIENDA

Según los resultados del V Censo de Vivienda en el 2001, existen 4.959 viviendas en Simón Bolívar, cabecera cantonal, las cuales albergan a 5.009 hogares, de los cuales el 84.8% poseen vivienda propia.

En el recinto Río Chico 4 existen alrededor de 30 viviendas de diferentes tipos: bloques de hormigón, ladrillo, madera, caña y mixtas.



Foto 3.6: Viviendas aledañas al río Chico 4.

3.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS

La cobertura de los servicios básicos del cantón Simón Bolívar se presenta de la siguiente manera: el 12.5% de las viviendas poseen agua por tuberías en su interior, el 2,5% posee alcantarillado. En cuanto al servicio de luz eléctrica, el 89% de las viviendas cuenta con este servicio. El servicio de recolección de basura llega al 34% de las viviendas, mientras que el servicio telefónico sólo alcanza el 9.3%.

Los habitantes del recinto río Chico 4 solo cuentan con el servicio de energía eléctrica, de acuerdo a la información proporcionada por el dirigente del recinto.



3.3.6 AGRICULTURA Y PRODUCCIÓN

El puente sobre el Río Chico 4 será construido en una zona de gran riqueza agrícola en la que se destacan los cultivos de banano, cacao, café, arroz, maíz, caña de azúcar, naranjas, sandías, papayas, piñas, melones, algodón, árboles frutales, entre otros. Además el sector cuenta con algunas antiguas piladoras como santa Martha, Pasito a paso y San Juan.

En el cantón existen aproximadamente 40.000 hectáreas de sembríos de banano, unas 8.000 hectáreas productoras de arroz y aproximadamente 3.000 hectáreas de caña de azúcar.

La Población Económicamente Activa (PEA) del cantón es de 7.391, es decir el 35.5% de la población total. Mientras la población con edad para trabajar en el cantón es de 15.014. Los trabajadores manufactureros de la PEA alcanzan el 4,3%, mientras que los trabajadores que trabajan en las ramas agrícolas, silvicultura, caza y pesca alcanzan el 55,5% de la PEA. Los Trabajadores del sector terciario ocupan el 35,6% de la PEA.

Más del 60% de la población tanto de la cabecera cantonal de Simón Bolívar como de la parroquia Lorenzo de Garaicoa, está en situación de pobreza.

PARROQUIAS	POBLACIÓN	% DE	POBLACION
	2001	POBREZA	POBRE
CRNEL. LORENZO DE GARAICOA	8.838	68,97	6.096
SIMON BOLIVAR	11.170	61,73	6.895
TOTAL	20.008	64,93	12.991

Tabla 3.2: Niveles de pobreza en el cantón Simón Bolívar.

Fuente: INEC (2001).



CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO



CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Una vez conocidas las características ambientales más relevantes en el área de influencia, se identifican y caracterizan las alteraciones medioambientales que pueden producirse como consecuencia de la construcción y funcionamiento de la nueva estructura.

4.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

Se ha optado por emplear el Método de Batelle–Collumbus, ya que fue elaborado para la planificación y gestión de recursos hídricos en Estados Unidos en 1972.

Se utiliza este método para llevar a cabo la valoración cuantitativa de los impactos, ya que permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos.



Este método se basa en una lista de indicadores de impacto, con varios parámetros o factores ambientales que representan una unidad o un aspecto del medioambiente, los cuales serán evaluados en unidades conmensurables. Estos parámetros o factores ambientales están divididos en Componentes ambientales, que a su vez estarán agrupados en Categorías ambientales.

Además incluye una valoración cualitativa de cada una de las acciones o actividades identificadas, presentando al final de la caracterización de cada una de ellas una submatriz de importancia, donde se reflejan las estimaciones numéricas relacionadas con el efecto causado; de esta forma se obtendrá globalmente la importancia de cada acción.

4.1.1 MATRICES DE DETERMINACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS SEGÚN CADA ACTIVIDAD.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por ellas se realizará la valoración de los mismos. La valoración de los posibles impactos se llevará a cabo atendiendo, además del signo (que será establecido dependiendo si es un impacto positivo o negativo), a su importancia y a su magnitud de acuerdo a la Tabla 4.1.

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo + Negativo - Intermedio x		
		VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)	Grado de incidencia
	Caracterización			Extensión
			Persistencia	Reversibilidad
			Sinergia	Acumulación
MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)	Cantidad			
	Calidad			

Tabla 4.1: Valoración de los Impactos Ambientales.



Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

Las Matrices de Importancia de cada actividad nos permitirán obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como *Importancia del impacto*.

La importancia del impacto, es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la Tabla 4.2. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.



NATURALEZA - Impacto beneficioso - Impacto perjudicial	+ -	INTENSIDAD (IN) - Baja - Media - Alta - Muy Alta - Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia) - Puntual - Parcial - Extenso - Total - Crítica	1 2 4 8 (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) - Largo plazo - Medio plazo - Inmediato - Crítico	1 2 3 (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) - Fugaz - Temporal - Permanente	1 2 4	REVERSIBILIDAD (RV) - Corto plazo - Medio plazo - Irreversible	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) - Sinérgico - Muy sinérgico	1 2 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento Progresivo) - Simple - Acumulativo	1 4
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto) - Indirecto (secundario) - Directo	1 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) - Irregular o aperiódico y discontinuo - Periódico - Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperable de manera inmediata - Recuperable a medio plazo - Mitigable - Irrecuperable	1 2 4 8	IMPORTANCIA (I) $I = \pm (3*IN + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

Tabla.4.2: Caracterización Cualitativa de los efectos.

A continuación se describe el significado de cada símbolo que conforma el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

NATURALEZA (SIGNO):

Positivo (+): Carácter beneficioso de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Negativo (-): Carácter perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.



- INTENSIDAD (I) – Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

- EXTENSIÓN (EX) – Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

- MOMENTO (MO) – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

- PERSISTENCIA (PE) – Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- REVERSIBILIDAD (RV) – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

- RECUPERABILIDAD (MC) – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción , total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- SINERGIA (SI) – Es un criterio que indica que existe la acción conjunta de dos impactos y que el impacto total es superior al de la suma de los dos impactos de manera individual.

- ACUMULACIÓN (AC) – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.



- EFECTO (EF) - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- PERIODICIDAD (PR) – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.

- IMPORTANCIA DEL IMPACTO.- La valoración de la importancia de los impactos se obtiene del cruce de información de la matriz Causa-Efecto, en las que las celdas de cruce se calcula la importancia del impacto en base a la función de los 11 atributos descritos, calculados según la siguiente ecuación:

$$I = +/- (3I + 2E + MO + PE + RN + RV + MC + Si + AC + EF + PR)$$

La importancia del impacto tiene valores entre 13 y 100, presentando valores intermedios cuando concurre alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total y afección mínima de los restantes factores.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los símbolos restantes.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de algunos de los símbolos restantes.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los símbolos restantes.

En la "*Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*", del autor Vicente Conesa, los impactos pueden clasificarse en función de su valor absoluto en:

- | | |
|------------------------------|---------------|
| - Irrelevantes o compatibles | $I < 25$ |
| - Moderados | $25 < I < 50$ |
| - Severos | $50 < I < 75$ |
| - Críticos | $I > 75$ |



4.1.2 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.

Como se explicó anteriormente, la base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con parámetros ambientales, que son considerados por separado, que nos indican además la representatividad del impacto ambiental derivada de las acciones consideradas. Estos parámetros se ordenan en primera instancia según los Componentes ambientales agrupados en varias Categorías ambientales.

Es decir, se trata de un formato en forma de árbol en cuatro niveles, denominándose a los del primer nivel “categorías”, “componentes” a los del segundo, “parámetros” a los terceros y los del cuarto “medidas”. Estos niveles van en orden creciente a la información que aportan, constituyendo el nivel 3 la clave del sistema de evaluación, en los que cada parámetro representa un aspecto ambiental significativo. (Ver Tabla 4.3)

Considerando que cada parámetro representa una parte del medio ambiente, y una vez conocida la calidad ambiental del entorno de actuación se ha procedido a atribuir a cada parámetro del medio un peso o índice ponderal, expresado en Unidades de Importancia (UIP), siendo el valor asignado a cada factor, el resultado de la distribución de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima).

Para evitar interpretaciones subjetivas, se recomienda que se usen los mismos índices ponderados en contextos socio-económicos similares o proyectos parecidos. Por lo tanto el cuadro de ponderación que se ha adoptado para el presente proyecto es el siguiente:

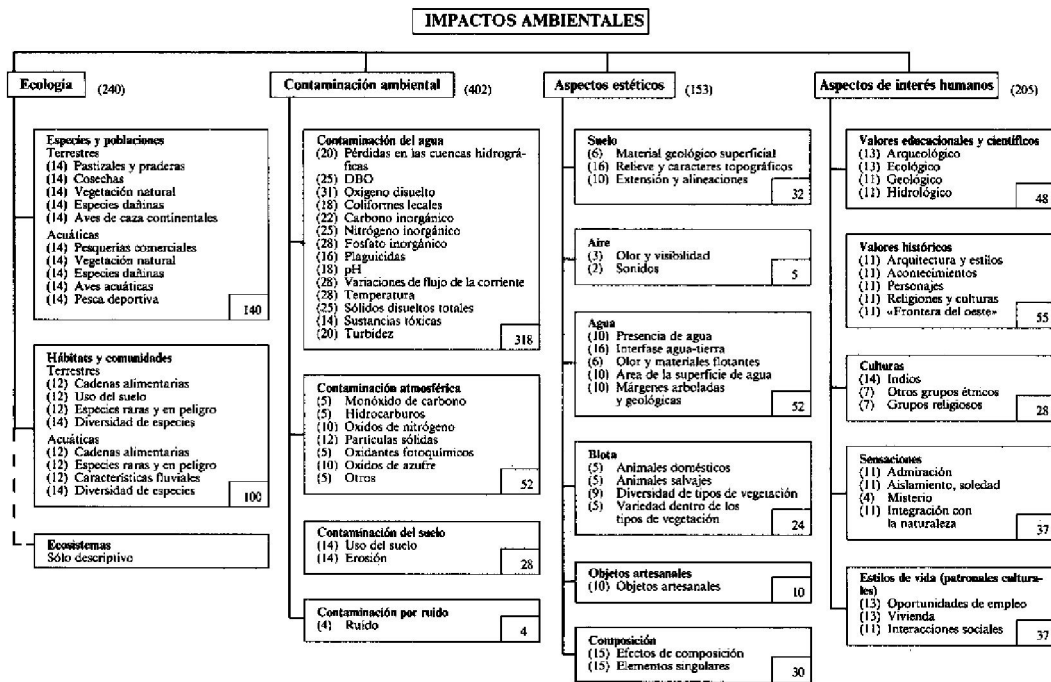


Tabla.4.3: Parámetros ambientales propuestos con su índice ponderal.

Luego de obtener los valores de importancia de cada parámetro ambiental en cada actividad con el primer tipo de matrices, así como también el Índice ponderal en unidad de importancia (UIP), se calculan los Puntajes o Número de Interacciones Absolutos y Relativos.

El *puntaje absoluto* es igual a la suma de todos los valores de importancia (I) en cada factor o parámetro ambiental. Mientras que el *puntaje relativo* es el producto del puntaje absoluto y el índice ponderal de dicho factor sobre la suma de los índices ponderados de todos los factores identificados que vayan a actuar en el proyecto.

Posteriormente se realiza una suma algebraica de todos los puntajes absolutos, y por separado, de la misma manera, todos los puntajes relativos.



4.1.3 MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Y EVALUACIÓN DE UNIDADES DE IMPACTO NETO.

En la Matriz de “Evaluación de Unidades de Impacto Neto”, se alcanza el cálculo de la variación de la calidad ambiental, la cual se ha obtenido de manera subjetiva, en base al conocimiento del medio derivado de las vistas de campo efectuadas y a la descripción regional plasmada en el diagnóstico ambiental de la zona de estudio, la cual es válida para la Etapa de Construcción y Operación del proyecto.

Para calcular el índice de calidad ambiental (CA) se le asigna un valor de 1 al parámetro en estado óptimo y un valor 0 al peor estado, quedando entre ambos extremos los valores intermedios para definir los estados de calidad de cada parámetro ambiental.

La “función de transformación $f(M_i)$ ” de la calidad ambiental de un parámetro en términos de su magnitud (M) se define como: $CA_i = f(M_i)$. Esta función puede ser lineal, una curva con un punto máximo o mínimo, directa o inversa, etc., dependiendo del comportamiento del parámetro seleccionado y del entorno físico y socioeconómico del proyecto.

Para la obtención de las unidades de impacto neto (conmensurables), en caso de que los parámetros definidos no se hallen en situación óptima, su contribución a la situación del medio vendrá disminuida en el mismo porcentaje que su calidad y, en consecuencia, sus unidades de impacto ambiental (UIA) serán expresadas por: $UIA = (CA)_i \times (UIP)_i$

Para cada parámetro pueden reflejarse los valores en UIA en los casos: “con proyecto”, “sin proyecto” y el referente al proyecto por diferencia de los dos. El impacto total del proyecto será la suma de los impactos, expresados en UIA.

Además, este método cuenta con un “sistema de alerta” por considerar que hay que destacar ciertas situaciones críticas. Aunque el impacto ambiental de un proyecto sea admisible, puede haber ciertos parámetros que hayan sido afectados en forma más o menos inadmisibles, a tal efecto se establece la utilización de banderas o señales rojas producidas por el proyecto.



4.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez divididos los componentes ambientales en varias categorías se identifican o predicen los parámetros ambientales que se verán afectados directa o indirectamente en la fase de construcción del puente así como en su etapa de funcionamiento, conociendo las actividades que se desarrollarán en ambos periodos.

Posteriormente se establecerán las relaciones causa-efecto entre los parámetros y las actividades seleccionadas.

Las actividades dentro de los procesos de construcción y mantenimiento del puente sobre el Río Chico 4, que podrían ocasionar un impacto ambiental son las que se describen a continuación:

- Obras Preliminares
 - Limpieza y desbroce

- Movimiento de Tierras
 - Excavaciones y desalojo
 - Relleno

- Fase de Construcción
 - Transportación de materiales y tráfico de maquinaria pesada
 - Terraplenes de acceso al puente
 - Construcción del puente
 - Generación de residuos

- Fase de Funcionamiento:
 - Circulación de vehículos
 - Labores de Mantenimiento y Conservación de la estructura



Los Parámetros o Factores Ambientales que son susceptibles a las acciones antrópicas producto de la construcción del proyecto son los siguientes:

- Nivel de CO, NOx, SOx, Hidrocarburos, etc.
- Polvo
- Ruido
- Relieve y carácter topográfico
- Capacidad agrológica
- Régimen hídrico
- Parámetros químicos, físicos y biológicos
- Transporte de sólidos
- Compactación
- Praderas, pastizales, cultivos, etc.
- Especies protegidas y animales en general
- Perturbaciones
- Unidades de paisaje
- Empleo
- Ocupación laboral por sector de actividad
- Ocupación laboral según profesión
- Estilos de vida
- Interacciones sociales
- Aceptación social del proyecto
- Densidad de población
- Valor del suelo - distribución de la renta
- Actividades económicas
- Mercados
- Suelo agrícola
- Caminos rurales

En el siguiente inciso se incluye la matriz de identificación de impactos que esquematiza de forma sintética las acciones del proyecto y los aspectos ambientales más afectados del medio.



4.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN Y EN EL FUNCIONAMIENTO

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES ANTROPICAS										
			Obras Preliminares		Movimiento de Tierras		Fase de Construcción			Fase de Funcionamiento			
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS AMBIENTALES	Campamento	Limpieza y desbroce	Excavación y desajolo	Relleno	Transportación de Materiales	Terraplenes de acceso	Construcción del puente	Generación de Residuos	Circulación de vehículos	Mantenimiento de la estructura	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.			X	X	X	X	X	X	X	
			Povo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		CLIMA	Temperatura										
			Lluvias, viento, radiación, indice aptitud climatica										
		SUELOS	Relieve y caracter topografico		X	X	X						
			Recursos culturales - Nivel Contaminantes suelo							X			
			Capacidad agrológica	X	X	X				X			
		AGUA	Recursos minerales										
			Cantidad y distribución del agua										
	PROCESOS	Régimen hidrico								X			
		Parámetros químicos, físicos y biológicos	X										
		Dinámica de cauces, litoral y de acuíferos											
		Salinización											
		Transporte de sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X			
		Eutrofización											
		Deposición: Sedimentación, precipitación											
		Compactación				X			X				
		Estabilidad											
		Incendios											
Inundaciones													
MEDIO FISICO BIOTIC	VEGETACION	Especies protegidas											
		Praderas, pastizales, cultivos, etc	X										
	FAUNA	Especies protegidas y animales en general						X					
		Rutas de paso o migratorias											
	PROCESOS BIOTICOS	Cadenas tróficas y reproductivas											
MEDIO FISICO PERCEPTUAL		Movilidad de especies y comportamiento											
		Perturbaciones	X	X	X	X	X		X	X	X		
	ECOSIST. ESPEC.	Ecosistemas Especiales											
	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	X										
	INTERVISIBILIDAD	Incidenia visual											
	Potencial de vistas												
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	COMP. SINGULARES PAISAJE	Componentes singulares naturales y artificiales										
		RECURS. CIENTIF.	Yacimientos arqueológicos										
		CULTURALES	Patrimonio artísticos o históricos										
	ECONOMIA	DINAM. POBLAC.	Movimiento migratorios/inmigratorios										
		ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	X	X	X	X	X	X	X		X	
			Ocupación laboral por sector de actividad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Ocupación laboral según profesión	X	X	X	X	X	X	X	X		
			Estilos de vida										
	USO DEL SUELO RUSTICO	CARACTERISTICAS CULTURALES	Interacciones sociales							X			
			Aceptación social del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Estructuras de la propiedad										
			Tradiciones										
		DENSIDAD POBLAC.	Densidad población							X			
	USO DEL SUELO RUSTICO	FINANZAS Y SECTOR PUBLICO	Pago de indemnizaciones										
			Presión fiscal										
RENTAS		Renta per cápita											
		Valor del suelo - distribución de la renta	X						X				
ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS		Actividades económicas							X		X		
	Mercados							X		X			
USO DEL SUELO RUSTICO	RECREATIVOS AL AIRE LIBRE	Actividades sinérgicas											
		Baño											
		Acampada											
	PRODUCTIVO	Excursiones											
		Merenderos											
Suelo agrícola		X	X										
CONS. NATURALEZA	Suelo forestal												
	Suelo ganadero												
	Uso Industrial												
VIAS RURALES	Minería												
	Espacios protegidos												
VIAS RURALES	Caminos rurales							X					
	Vías pecuarias (para ganado)												



CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO



CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1 MATRICES DE VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Una vez identificados los factores ambientales que intervendrán en este proyecto debido a la ejecución del mismo, se realiza una valoración cuantitativa de dichos impactos.



CAMPAMENTO											Importancia (Ver Nota)		
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE											
		Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.											
	SUELOS	Poivo	-1	2	1	2	2	2	4	1	1	4	4
		Ruido	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	4	1
		Relieve y caracter topografico											
		Capacidad agricola	-1	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4
	AGUA	Régimen hidrico											
		Parámetros químicos, físicos y biológicos	-1	1	2	2	2	2	4	1	4	1	1
	PROCESOS	Transporte de sólidos	-1	2	4	2	2	2	1	1	4	1	2
		Compactación											
FISICO BIOTICO	VEGETACION	-1	1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	
	Praderas, pastizales, cultivos, etc												
	FAUNA												
	Especies protegidas y animales en general	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	4	2	
FISICO BIOTICO	Perturbaciones	-1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	
	Unidades de paisaje												
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	PAISAJE INTRINS.											
		Empleo	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2
	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Ocupación laboral por sector de actividad	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2
		Ocupación laboral según profesión	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1
	CARACTERISTICAS CULTURALES	Estilos de vida											
		Interacciones sociales											
	DENSIDAD POBLAC.	Aceptación social del proyecto	1	4	2	2	1	1	2	1	4	4	1
		Densidad población											
	ECONOMIA	RENTAS	1	1	4	2	4	4	2	1	4	1	4
		Valor del suelo - distribución de la renta											
USO DEL SUELO	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS												
	Actividades económicas												
USO DEL SUELO	PRODUCTIVO	-1	1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	
	VIAS RURALES												
	Camminos rurales												

Nota I= ± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



LIMPIEZA Y DESBROCE															
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	I	EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Importancia (Ver Nota)		
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE													
			-1	2	2	2	1	2	1	4	1	1	0		
			-1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	-24	
			-1	1	3	2	2	4	1	1	1	4	1	-20	
		-1	1	1	4	4	2	4	1	1	1	1	-23		
		-1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	1	-20		
														0	
														0	
														0	
														0	
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	FISICO BIOTICO	PROCESOS	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	-22		
													0		
														0	
														0	
	FISICO BIOTICO	FAUNA												0	
		PROCESOS BIOTICOS												0	
	FISICO BIOTICO	PAISAJE INTRINS.	-1	2	4	2	2	1	1	1	1	1	2	-25	
														0	
	ECONOMIA	POBLACION	ESTRUCTURA POBLACIONAL	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	26
				1	2	1	2	2	2	2	1	1	4	2	24
			1	1	1	3	1	1	2	1	1	4	2	20	
														0	
													0		
													0		
													0		
													0		
													0		
													0		
USO DEL SUELO	ECONOMIA	DENSIDAD POBLAC.	1	1	2	3	2	2	1	1	1	4	23		
		RENTAS												0	
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS											0		
		PRODUCTIVO											0		
		VIAS RURALES	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	-17		
													0		

Nota $I = + (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+EF+PR)$



EXCAVACIÓN Y DESALZO															
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Importancia (Ver Nota)		
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	-1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	-17		
			-1	4	2	2	2	1	2	1	4	1	1	-30	
			-1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	-23	
			-1	4	1	1	2	4	4	2	1	1	4	-30	
			-1	2	1	1	2	4	4	2	1	1	1	-21	
														0	
														0	
				-1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	2	-28
														0	
														0	
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	ESTRUCTURA POBLACIONAL	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	29		
			1	2	2	3	2	2	2	2	1	1	4	29	
			1	2	2	3	2	2	2	2	1	1	4	29	
														0	
														0	
														0	
														0	
				1	2	4	2	2	2	2	1	4	1	4	32
														0	
														0	
USO DEL SUELO	ECONOMIA	RENTAS											0		
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS											0		
		PRODUCTIVO											0		
		VIAS RURALES											0		

Nota I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



ACTIVIDADES DE RELLENO														
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Importancia (Ver Nota)	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-17	
		Poivo	-1	4	2	2	1	2	1	1	4	1	1	-30
		Ruido	-1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	-23
		Relieve y caracter topografico	-1	4	1	2	4	4	2	1	1	1	1	-30
		Capacidad agrologica												0
		Régimen hidrico												0
		Parámetros químicos, físicos y biológicos												0
		Transporte de sólidos	-1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	2	-28
		Compactación	1	2	1	2	4	4	4	8	4	4	4	40
		VEGETACION												0
FAUNA												0		
PROCESOS BIOTICOS												0		
PAISAJE INTRINS.												-23		
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	Unidades de paisaje	-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	0
		Empleo	1	2	2	3	2	2	2	1	1	4	4	29
		Ocupación laboral por sector de actividad	1	2	2	3	2	2	2	2	1	1	4	29
		Ocupación laboral según profesión	1	2	2	3	2	2	2	2	1	1	4	29
		Estilos de vida												0
		Interacciones sociales												0
		Aceptación social del proyecto	1	4	4	2	4	4	2	1	4	1	4	42
		Densidad poblacion												0
		Valor del suelo - distribución de la renta												0
		Actividades económicas												0
USO DEL SUELO	ECONOMIA	Mercados											0	
		Suelo agrícola											0	
		Caminos rurales											0	

Nota: I=± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



TRANSPORTACIÓN DE MATERIALES											Importancia (Ver Nota)			
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR		
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	Nivel de CO, NOx, SOx hidrocarburos, etc.	-1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	-16	
		Polvo	-1	4	2	1	2	1	2	1	4	1	1	-29
		Ruido	-1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-22
		Relieve y caracter topografico												0
		Capacidad agrológica												0
		Régimen hidrico												0
		Parámetros químicos, físicos y biológicos												0
		Transporte de sólidos	-1	4	4	2	2	1	1	1	1	4	2	-34
		Compactación												0
		Praderas, pastizales, cultivos, etc												0
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	FAUNA	-1	4	1	2	1	1	1	1	1	2	-21	
		PROCESOS BIOTICOS	-1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	2	-23
		PAISAJE INTRINS.												0
		Empleo	1	2	4	1	2	2	2	1	1	1	2	26
		Ocupación laboral por sector de actividad	1	2	4	1	2	2	2	1	1	1	2	26
		Ocupación laboral según profesión	1	1	4	1	2	2	2	1	1	1	2	23
		Estilos de vida												0
		Interacciones sociales												0
		Acepción social del proyecto	1	4	4	2	4	4	4	2	1	1	4	39
		DENSIDAD POBLAC.												0
ECONOMIA	RENTAS												0	
	Valor del suelo - distribución de la renta												0	
	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS												0	
USO DEL SUELO	Actividades económicas												0	
	Mercados												0	
	PRODUCTIVO												0	
	VIAS RURALES												0	
	Suelo agrícola												0	
	Caminos rurales												0	

Nota: $I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)$



TERRAPLENES DE ACCESO														
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia (Ver Nota)	
		I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR			
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-17	
			-1	2	2	2	1	2	1	4	1	1	-24	
			-1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	-23	
		SUELOS	-1	1	3	4	4	4	4	1	1	4	1	-27
			-1	1	2	2	2	2	4	1	1	1	1	-19
		AGUA												0
														0
		PROCESOS	-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-20
			1	4	1	2	2	2	8	4	4	4	4	44
		VEGETACION												0
FAUNA												0		
PROCESOS BIOTICOS												0		
PAUSAJE INTRINS.												0		
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	Empleo	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	22	
		Ocupación laboral por sector de actividad	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	22	
		Ocupación laboral según profesión	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	22	
		Estilos de vida												0
		Interacciones sociales												0
		Aceptación social del proyecto												28
		Densidad poblac.	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1	0
		RENTAS												0
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS												0
		PRODUCTIVO												0
USO DEL SUELO												0		
												0		

Nota I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE											Importancia (Ver Nota)			
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR		
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO NERTE	AIRE	-1	4	2	3	2	1	2	1	4	1	1	0
		SUELOS	-1	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	-31
	AGUA	PROCESOS	-1	1	1	2	4	4	4	1	1	1	1	-29
		VEGETACION	-1	1	2	2	2	2	4	1	1	1	1	-23
	FAUNA	PROCESOS	-1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	2	0
		BIOTICOS	-1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	2	-28
	ESTRUCTURA POBLACIONAL	PAISAJE INTRINS.	1	8	4	2	2	2	2	1	4	4	4	0
		POBLACION	1	8	4	2	2	2	2	1	4	1	4	60
	ECONOMIA	PRODUCTIVO	1	4	4	2	2	2	2	1	1	1	4	35
		VIAS RURALES	1	4	8	1	4	4	4	1	4	1	2	49
USO DEL SUELO	USO DEL SUELO	1	4	4	1	4	4	4	1	4	4	1	43	
	VIAS RURALES	1	12	8	3	4	4	4	1	4	1	1	74	
			1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	25	
			1	2	4	1	4	4	1	1	1	1	31	
			1	4	8	2	4	4	1	4	1	1	49	
			1	4	8	2	4	4	1	4	1	1	49	
			1	8	4	1	4	4	1	1	4	1	0	
			1	8	4	1	4	4	1	1	4	1	48	

Nota: $I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)$



CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS														
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	Intensidad I	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Recuperabilidad MC	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Importancia (Ver Nota)	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	-1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	-20	
		POLVO	-1	2	4	3	2	1	1	1	4	1	1	-28
	SUELOS	RUIDO	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17
		Relieve y caracter topografico												0
	AGUA	Capacidad agrologica												0
		Régimen hidrico												0
	PROCESOS	Parámetros químicos, físicos y biológicos												0
		Transporte de sólidos												0
	VEGETACION	Compatibilidad												0
		Praderas, pastizales, cultivos, etc												0
	FAUNA	Especies protegidas y animales en general												0
		Perturbaciones	-1	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	-24
	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje												0
		Empleo												0
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Ocupación laboral por sector de actividad											0	
		Ocupación laboral según profesión											0	
	CARACTERISTICAS CULTURALES	Estilos de vida											0	
		Interacciones sociales	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	4	38
DENSIDAD POBLAC.	Aceptación social del proyecto	1	8	4	3	4	2	8	1	1	1	4	56	
	Densidad población												0	
ECONOMIA	RENTAS												0	
	Valor del suelo - distribución de la renta												0	
USO DEL SUELO	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	1	4	4	3	1	2	2	1	4	4	4	41	
	Actividades económicas	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	36	
PRODUCTIVO	Productos												0	
	Suelo agrícola												0	
VIAS RURALES	Caminos rurales												0	
													0	

Nota I= ± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA														
ELEMENTO O ATRIBUTO		Naturaleza (+/-)	I	EX	MOMENTO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Importancia (Ver Nota)	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE											0	
													0	
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	ESTRUCTURA POBLACIONAL	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	
			1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
USO DEL SUELO	ECONOMIA	DENSIDAD POBLAC.	1	2	2	1	1	1	1	4	1	1	21	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	
														0
														0
														0

Nota: I=± (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)



MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE IMPORTANCIA
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CHICO 4

CATEGORÍA	FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES ANTRÓPICAS		UIP	Obras Preliminares				Movimiento de Tierras				Fase de Construcción				Fase de Funcionamiento		Puntaje Número de Interacciones ABSOLUTO	Puntaje número de Interacciones RELATIVO
	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)	Campamento	Limpieza y desbroce		Excavación y desdolo	Relevo	Transportación de Materiales	Terraplenes de acceso	Construcción del Puente	Generación de Residuos	Circularción de vehículos	Mantenimiento de la estructura	Puntaje	Importancia	Puntaje	Importancia				
SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO	MEDIO FÍSICO INERTE	AIRE	Nivel de CO ₂ , NOx, SOx, Hidrocarburos, etc.	5	0	-17	-17	-17	0	-20	-20	0	-107,00	-1,64							
			Pollvo	12	-28	-30	-30	-29	-31	-24	-28	0	-248,00	-9,10							
			Ruido	4	-23	-23	-23	-22	-23	-29	0	-17	0	-180,00	-2,20						
		SUELOS	Relieve y carácter topográfico	16	0	-30	-30	0	-27	-23	0	0	-133,00	-6,61							
			Capacidad agrícola	14	-23	-20	0	0	-19	0	0	0	-83,00	-3,66							
		AGUA	Régimen hídrico	10	0	0	0	0	0	-21	0	0	-21,00	-0,64							
			Parámetros químicos, físicos y biológicos	45	-24	0	0	0	0	0	0	0	-24,00	-3,30							
		PROCESOS	Transporte de sólidos	14	-29	-28	-28	-34	-20	-28	-38	0	-227,00	-9,72							
			Compactación	14	0	0	40	0	44	0	0	0	84,00	3,60							
		VEGETACIÓN	Praderas, pastizales, cultivos, etc.	14	-20	0	0	0	0	0	0	0	-20,00	-0,88							
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO FÍSICO BIÓTICO	FAUNA	Especies protegidas y animales en general	14	0	0	0	-21	0	0	0	0	-21,00	-0,90							
			Permutaciones	4	-24	-23	-23	-23	0	-22	-16	-24	0	-180,00	-2,20						
			Unidades de paisaje	10	-19	0	0	0	0	0	0	0	-19,00	-0,68							
	Población	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	13	26	29	29	26	22	53	22	0	15	248,00	9,86						
			Ocupación laboral por sector de actividad	13	25	24	29	26	22	50	22	0	15	242,00	9,62						
			Ocupación laboral según profesión	13	18	20	29	29	23	35	17	0	0	193,00	7,67						
		CARACTERÍSTICAS CULTURALES	Estilos de vida	13	0	0	0	0	0	49	0	0	49,00	1,96							
			Interacciones sociales	11	0	0	0	0	0	43	0	38	81,00	2,72							
		DENSIDAD POBLAC.	Aceptación social del proyecto	11	32	23	32	42	38	74	0	56	21	347,00	11,67						
			Densidad población	13	0	0	0	0	0	25	0	0	0	25,00	0,99						
	RENTAS	Valor del suelo - distribución de la renta	13	33	0	0	0	0	31	0	0	0	64,00	2,54							
	ACTIV. Y RELACIO. ECONÓMICAS	Actividades económicas	13	0	0	0	0	0	49	0	41	0	90,00	3,58							
		Mercados	13	0	0	0	0	0	49	0	36	0	85,00	3,38							
	PRODUCTIVO	Suelo agrícola	14	-21	-17	0	0	0	0	0	0	0	-38,00	-1,63							
	VÍAS RURALES	Caminos rurales	11	0	0	0	0	0	48	0	0	0	48,00	1,61							
TOTAL				327	-77,0	-58,0	-53,0	18,0	-31,0	8,0	352,0	-37,0	82,0	51,0	255,0						
					-4,34	-1,53	-0,95	1,99	0,08	1,04	14,38	-0,58	4,39	1,90	16,38						



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CHICO 4

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES ANTROPICAS										
			Obras Preliminares		Movimiento de Tierras		Fase de Construcción				Fase de Funcionamiento		
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)	Campamento	Limpieza y desbroce	Excavación y desalajo	Relevo	Transportación de Materiales	Terraplenas de acceso	Construcción del Puente	Generación de Residuos	Circulación de vehículos	Mantenimiento de la estructura	
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	0,00	0,00	-0,32	-0,32	-0,32	-0,32	0,00	-0,34	-0,34	0,00
			Polvo	-0,43	-0,41	-0,44	-0,44	-0,44	-0,41	-0,45	-0,41	-0,43	0,00
			Ruido	-0,20	-0,19	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,22	0,00	-0,18	0,00
		SUELOS	Relieve y carácter topográfico	0,00	-0,50	-0,54	-0,54	0,00	-0,52	-0,50	0,00	0,00	0,00
			Capacidad agrológica	-0,34	-0,33	-0,33	0,00	0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		AGUA	Régimen hídrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	0,00	0,00	0,00
	Parámetros químicos, físicos y biológicos		-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	PROCESOS	Transporte de sólidos	-0,50	-0,45	-0,49	-0,49	-0,52	-0,44	-0,49	-0,54	0,00	0,00	
		Compactación	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	
	MEDIO FISICO BIOTICO	VEGETACION	Praderas, pastizales, cultivos, etc	-0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		FAUNA	Especies protegidas y animales en general	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	
		PROCESOS BIOTICOS	Perturbaciones	-0,44	-0,45	-0,44	-0,44	-0,44	0,00	-0,43	-0,39	-0,44	0,00
	FISICO SOCIO	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	0,43	0,43	0,44	0,44	0,43	0,40	0,54	0,40	0,00	0,36
			Ocupación laboral por sector de actividad	0,36	0,35	0,37	0,37	0,36	0,34	0,45	0,34	0,00	0,30
		CARACTERISTICAS CULTURALES	Ocupación laboral según profesión	0,17	0,18	0,20	0,20	0,19	0,18	0,22	0,17	0,00	0,00
			Estilos de vida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00
			Interacciones sociales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,52	0,00
			Aceptación social del proyecto	0,70	0,63	0,70	0,77	0,75	0,67	0,93	0,00	0,85	0,61
	DENSIDAD POBLAC.	Densidad población	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	
	ECONOMIA	RENTAS	Valor del suelo - distribución de la renta	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Actividades económicas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,42	0,00
	Mercados		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,40	0,00	
	USO DEL SUELO	PRODUCTIVO	Suelo agrícola	-0,22	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIAS RURALES		Caminos rurales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE UNIDADES DE IMPACTO NETO

MATRIZ DE EVALUACION DE UNIDADES DE IMPACTO NETO
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CHICO 4

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES ANTROPICAS	VALOR UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (UIA)			Señales de Alerta	Impacto Máximo Absoluto
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación Calidad Ambiental		
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)						
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	1,00	0,80	-0,20		20
			Poivo	0,70	0,40	-0,30		31
			Ruido	1,00	0,90	-0,10		29
	SUELOS	Relieve y carácter topográfico	0,90	0,50	-0,40		30	
		Capacidad agrológica	0,90	0,70	-0,20		23	
	AGUA	Régimen hídrico	0,90	0,60	-0,30		21	
		Parámetros químicos, físicos y biológicos	0,90	0,60	-0,30		24	
	PROCESOS	Transporte de sólidos	0,90	0,50	-0,40		38	
		Compactación	0,70	1,00	0,30		44	
	MEDIO FISICO BIOTICO	VEGETACION	Praderas, pastizales, cultivos, etc	0,90	0,70	-0,20		20
		FAUNA	Especies protegidas y animales en general	0,90	0,70	-0,20		21
		PROCESOS BIOTICOS	Perturbaciones	0,90	0,60	-0,30		25
		PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	0,90	0,60	-0,30		19
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	0,30	0,70	0,40		53
			Ocupación laboral por sector de actividad	0,30	0,60	0,30		50
		CARACTERISTICAS CULTURALES	Ocupación laboral según profesión	0,30	0,40	0,10		35
			Estilos de vida	0,20	0,70	0,50		49
			Interacciones sociales	0,50	0,90	0,40		43
	DENSIDAD POBLAC.	Aceptación social del proyecto	0,10	1,00	0,90		74	
	ECONOMIA	DENSIDAD POBLAC.	Densidad población	0,50	0,60	0,10		25
		RENTAS	Valor del suelo - distribución de la renta	0,30	0,60	0,30		33
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Actividades económicas	0,50	0,80	0,30		49
	Mercados		0,50	0,80	0,30		49	
USO DEL SUELO	PRODUCTIVO	Suelo agrícola	0,90	0,80	-0,10		21	
	VIAS RURALES	Caminos rurales	0,20	0,70	0,50		48	



5.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS MATRICES DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Los factores ambientales identificados son los siguientes:

- **AIRE**

- Nivel de CO, NO_x, SO_x Hidrocarburos, etc.

Son los producidos por la combustión de motores de máquinas y vehículos. La generación de gases de combustión de maquinaria y vehículos modificarán la calidad del aire. El impacto se califica como negativo, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.

- Polvo

Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra y extracción de materiales en cantera y en áreas operativa y de influencia, así también como en el incremento de tráfico debido al transporte de materiales al campamento de la obra.

De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto moderado.

- Ruido

Durante la ejecución de los trabajos se producirán ruidos originados por el movimiento de maquinaria (camiones, retroexcavadoras, topadoras, etc.).

Así mismo provocará ruidos la utilización de martillos neumáticos para demoliciones. El principal componente que originará un gran movimiento de maquinarias serán las actividades de movimiento de tierras, debido al volumen de suelo a remover y compactar. El impacto se producirá durante el transcurso de toda la obra, en áreas operativas y de influencia y en las canteras.

El impacto será negativo, de nivel medio, reversible y temporal. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.



- **SUELOS**

- Relieve y carácter topográfico

El relieve se verá principalmente afectado por las actividades de movimiento de tierra como son la excavación, desalojo y relleno compactado. También por la creación de los terraplenes de acceso y construcción del puente.

El impacto será negativo, de nivel bajo, irreversible y permanente. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto moderado.

- Capacidad agrológica

El impacto que se producirá sobre el suelo, desde el punto de vista agrológico, durante la etapa de construcción será negativo, particularmente en zonas de excavaciones.

En caso de ser necesaria la apertura de desvíos o trazas provisionarias se producirá una modificación en las características de los suelos en estas zonas.

Se deberá tener especial cuidado en los impactos que pueden originar en los obradores y campamentos debido a la generación de residuos sólidos y líquidos que pueden impactar sobre la calidad de los suelos agrícolas.

Asimismo se podrán producir modificaciones en las características de los suelos motivadas por el lavado de hormigoneras, infiltración de materiales, etc.

Se evalúa el impacto como negativo, de nivel bajo, probable, reversible, y de medio plazo de manifestación. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.

- **AGUAS**

- Régimen hídrico

Debido a las excavaciones y las actividades de movimiento de tierra, se pueden producir alteraciones en el régimen hídrico del río.

Sin embargo, el impacto negativo que se producirá será de nivel bajo. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.

- Parámetros químicos, físicos y biológicos

Con motivo de las excavaciones, y principalmente por la creación del campamento debido al depósito temporal de materiales sueltos se pueden producir



modificaciones de los cursos naturales y artificiales, de escurrimiento de aguas superficiales.

El impacto se evalúa como negativo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.

- **PROCESOS**

- Transporte de sólidos

Este impacto permanece durante casi todo el periodo de construcción del puente. Inicialmente por el transporte de materiales al campamento de la obra. Además se producirán actividades de movimientos de tierra, extracción de materiales en cantera y en áreas operativas, y el acarreo de material en los volquetes. Se potenciará aún más este impacto debido a que el único acceso al sitio donde será construido el puente es un camino lastrado de 7.5 kilómetros, por lo que se estima se levantará gran cantidad de polvo durante toda la construcción. Para eso se recomienda que durante el proceso de esta actividad, esta vía de acceso permanezca hidratada para mitigar el impacto.

De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto moderado.

- Compactación

Esto ocurrirá en las actividades de relleno compactado y en la creación de terraplenes de acceso. La intervención de maquinaria pesada para esta actividad es fundamental y por ende se producirá también ruido, emisiones de gases y polvo. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto moderado.

- **VEGETACIÓN**

- Praderas, pastizales, cultivos

Durante la etapa constructiva, las acciones más impactantes sobre la vegetación terrestre son aquellas que implican excavación y posteriormente relleno. Se producirá una modificación permanente de la cubierta vegetal. Se deberá controlar que la limpieza superficial a realizar para ejecutar las obras sea la estrictamente necesaria, a fin de evitar la degradación de la flora.



En general no se afectan forestales en la zona de proyecto. No obstante, la regla general es evitar el corte de forestales, en lo posible.

El vertido de fluidos provenientes de la limpieza de hormigoneras producirá una modificación en la flora del lugar. El impacto se califica como negativo, de nivel bajo, irreversible, permanente y de corto plazo de manifestación. De acuerdo a su importancia se puede clasificar como un impacto irrelevante o compatible.

- **FAUNA**

- Especies protegidas y animales en general

La actividad que generará mayor impacto a la fauna del sector es la transportación de materiales debido a que no solo abarcará el área de influencia sino también todo el tramo del camino lastrado. Sin embargo, este impacto negativo, según su importancia es irrelevante o compatible.

- **Procesos bióticos**

- Perturbaciones

Las perturbaciones son ocasionadas durante casi todo el proyecto de la construcción del puente, sin embargo su intensidad es baja y además no existe mayor diversidad de fauna en la zona. Este impacto es negativo, temporal y según su importancia es irrelevante o compatible.

- **PAISAJES**

- Unidades de Paisajes

Durante la etapa de ejecución de las obras, se producirá una modificación del paisaje debido a la instalación de campamentos, el acopio de materiales, estacionamiento de maquinarias y la cantidad de personas en las zonas del proyecto. En estos casos será temporal y se debe exigir la restitución de los sitios a la situación actual. Este impacto es negativo, de baja intensidad, temporal, reversible y según su importancia es irrelevante o compatible.



- **POBLACIÓN**

- Empleo

La ejecución de las obras producirá en la zona un incremento en la generación de empleo por lo que será necesaria la contratación de trabajadores del sector.

Este impacto es positivo, de nivel medio, temporal, y según su importancia se clasifica como moderado.

- Ocupación Laboral por sector de ocupación

Como se incrementarán las plazas de trabajo y se generará empleo en la zona será necesaria la incorporación de mano de obra calificada. Este impacto es positivo, de nivel medio, temporal, y según su importancia es moderado.

- Ocupación Laboral según profesión

Además se necesitarán profesionales para la ejecución de este proyecto. Debido a que es muy escasa la cantidad de personas idóneas en la zona del proyecto, esta necesidad repercutirá en la demanda de mano de obra para localidades como Simón Bolívar, Milagro y Guayaquil. El impacto es positivo, de nivel medio, temporal, y según su importancia es moderado.

- Etilos de vida

La calidad de vida de los habitantes del sector mejorará indudablemente después de la construcción del puente. En las visitas realizadas al sector, los habitantes se mostraban ansiosos porque empiece la construcción y siempre estuvieron dispuestos a ayudar en cualquier eventualidad que se presentase. El impacto generado luego de la construcción del puente es positivo, de intensidad media, permanente y según su importancia es moderado.

- Interacciones sociales

El puente que se construirá será un nexo entre las dos partes de la población del recinto Río Chico 4, esto ayudará a sus habitantes social y económicamente.

Este impacto es positivo, de intensidad media, permanente y de acuerdo a su importancia se lo clasifica como moderado.

- Aceptación Social del proyecto

En las visitas al sector se pudo conversar con los habitantes y manifestaron una gran aceptación por este proyecto y además se mostraron ilusionados para que se



realice lo antes posible. Este impacto es positivo, de intensidad media permanente, y según su importancia es moderado.

- Densidad Poblacional

Luego de la construcción del puente, posiblemente aumente la población en el sector. Esto podrá ocurrir por el incremento de las actividades laborales producto de la construcción del puente. El impacto es positivo, de intensidad baja, permanente, y según su importancia es irrelevante o compatible.

- **ECONOMÍA**

- Valor del suelo: Distribución de la renta

La construcción del puente traerá un incremento del valor de las tierras debido a la mejora en la infraestructura existente. Se califica al impacto como positivo, de intensidad media, permanente y de acuerdo a su importancia es moderado.

- Actividades económicas

El impacto en las actividades económicas de la zona será positivo, permanente, de intensidad media y según su importancia, es moderado.

- Mercados

La economía local sufrirá un impacto positivo. Con la construcción del puente los habitantes podrán llevar y transportar sus productos y cultivos para venderlos fuera del recinto sin las complicaciones que tienen ahora. Este impacto será positivo, de intensidad media, permanente, y de acuerdo a su importancia es moderado.

- **USO DEL SUELO RÚSTICO**

- Suelo Agrícola

La construcción del puente generará un impacto negativo con respecto a la productividad del suelo agrícola. Sin embargo la intensidad de dicho impacto es baja, y según su importancia es irrelevante o compatible.



- Caminos Rurales

Este proyecto de construcción del puente beneficiará la vialidad en la zona. Además se recomienda que posteriormente se elabore un plan de pavimentación a los 7.5 kilómetros aproximadamente de camino lastrado que es el único acceso al lugar del proyecto. Este impacto es positivo, permanente y moderado.

TABLA RESUMEN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	Compatible
	Polvo	Moderado
	Ruido	Moderado
SUELOS	Relieve y carácter topográfico	Moderado
	Capacidad agrológica	Compatible
AGUA	Régimen hídrico	Compatible
	Parámetros químicos, físicos y biológicos	Compatible
PROCESOS	Transporte de sólidos	Moderado
	Compactación	Compatible
VEGETACION	Praderas, pastizales, cultivos, etc	Compatible
FAUNA	Especies protegidas y animales en general	Compatible
PROCESOS BIOTICOS	Perturbaciones	Compatible
PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	Compatible

En esta tabla se puede ver la clasificación de los impactos según su importancia. En este proyecto solo se presentarán impactos compatibles y moderados.

Los impactos compatibles son los que tienen una recuperación inmediata tras el cese de la actividad y no son necesarias prácticas protectoras o correctoras.

Los impactos moderados son los que no necesitan prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. Las medidas se presentan en el Plan de Manejo Ambiental.



CAPÍTULO 6

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



CAPÍTULO 6

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que comprende una serie de planes, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar y controlar los impactos negativos, así como potenciar aquellos impactos considerados positivos, que las actividades asociadas a la fase de construcción, funcionamiento y mantenimiento de la construcción del puente sobre el Río Chico 4 puedan causar al entorno ambiental y social.

El Plan de Manejo Ambiental, como herramienta de gestión, presenta una descripción detallada de las diferentes medidas, que se deberán establecer como necesarias, para lo cual se requerirán de los recursos humanos y económicos necesarios.



6.1 ASPECTOS GENERALES

6.1.1 OBJETIVOS

- Establecer un conjunto de medidas correctivas que disminuyan o eliminen los impactos ambientales negativos y optimicen los impactos ambientales positivos.
- La preservación de los factores ambientales que pueden ser afectados por las diferentes actividades del proyecto, en el ámbito de influencia directa.
- Disminuir, eliminar o evitar la generación de procesos dinámicos que pueden alterar los factores ambientales y por consiguiente la estabilidad y conservación del puente en construcción.

6.1.2 RESULTADOS GENERALES ESPERADOS

Con la implementación del Plan de Manejo Ambiental para la etapa de construcción del Puente sobre el Río Chico 4 se espera, principalmente:

- En general, prevenir y mitigar impactos ambientales negativos que ocurrirán en el transcurso de la obra.
- Disminuir los efectos de las alteraciones del tránsito vehicular y peatonal por la ejecución de las diferentes actividades contempladas en la construcción del Puente sobre el Río Chico 4.
- Mantener permanentemente la obra limpia, evitando acumulación de escombros y materiales de desecho.
- Controlar las actividades de ejecución de la obra que produzcan ruido alto y que ocasionen molestias a los ciudadanos en el área de influencia directa.

Para la etapa de funcionamiento, los resultados esperados con la implementación de las medidas ambientales son:

- Mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en el recinto Río Chico 4 y sus alrededores.
- Mejorar la oferta de posibilidad de vivienda en el recinto Río Chico 4.
- Ofrecer servicios de infraestructura vial adecuada para satisfacción de las personas que habitarán en el recinto Río Chico 4.



6.1.3 CONSIDERACIONES GENERALES

Es responsabilidad de la empresa Contratista conocer la legislación ambiental y cumplir con las disposiciones allí contenidas; esto es, leyes, reglamentos y demás disposiciones de alcance nacional, regional o local vigentes y otras que se aprueben o se adopten con el objetivo de proteger el ambiente.

La empresa Contratista debe procurar, durante la ejecución del proyecto, la menor afectación e impactos negativos sobre el suelo, calidad del agua, calidad del aire, flora, fauna y maximizar el bienestar de la población.

La Fiscalización, responsable de la supervisión del proyecto, inspeccionará y confirmará que todas medidas incluidas en el presente Plan de Manejo Ambiental y las normas ambientales vigentes sean cumplidas y debidamente ejecutadas durante la construcción del Puente sobre el Río Chico 4.

El Contratista será responsable de ejecutar la acción correctiva apropiada y con cargo a su costo, el mismo que será determinado y valorado por la Fiscalización.

El Contratista se responsabilizará del pago de las multas y asumirá las sanciones establecidas por violación de las leyes, reglamentos y disposiciones ambientales durante el período de construcción de las obras de construcción del Puente sobre el Río Chico 4.

Los daños a terceros causados por incumplimiento de leyes ambientales vigentes serán responsabilidad del Contratista, quien deberá remediarlos a su costo.

Luego de efectuado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales se presenta a continuación un listado de las medidas de mitigación requeridas para obtener un adecuado manejo ambiental de la obra.

- Medidas de higiene y seguridad para los trabajadores
- Instalación de cabañas sanitarias portátiles
- Instalación de interceptores de sólidos sedimentables, y grasas y aceites (manejo de residuos líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas)



- Instalación de recipientes para acondicionamiento y disposición final de residuos sólidos
- Almacenamiento y disposición final de aceites e hidrocarburos usados
- Abandono del campamento
- Manejo de los materiales de excavación, construcción y los escombros de demolición.
- Almacenamiento de los materiales para la construcción en área de trabajo.
- Manejo del tránsito vehicular y peatonal
- Señalización preventiva y aislamiento de la obra
- Mantenimiento apropiado de maquinarias y vehículos
- Reubicación de árboles
- Monitoreo de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental
- Monitoreo de la calidad del aire durante la operación del proyecto
- Ejecución del proceso de consulta pública

6.1.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES EJECUCIÓN
Contaminación de aire, agua y suelo por operación campamento	1. Instalación y operación de campamento	Campamento instalado	Campamento operando conforme con el PMA	Contratista
Generación de accidentes laborales	2. Zonificación de obra según sus usos.	Registros de señalización de aislamiento y demarcación adecuados.	Señales instaladas, debidamente aislada y demarcada.	Contratista

Tabla.6.1: DEMARCACIÓN Y AISLAMIENTO DEL AREA DEL PROYECTO



IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES EJECUCIÓN
Restricciones en el tránsito peatonal.	1. Programa de señalización	Registros de ejecución del programa de señalización aprobado por Fiscalización	Señales debidamente ubicadas y en buen estado	Contratista
Accidentes automovilísticos	2. Cierre de vías	Estadística de quejas de la comunidad. Registros del número y tipo de accidentes producidos durante la construcción.	Tránsito de vehículos y peatones sin accidentes	Fiscalización

Tabla.6.2: MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE EJECUCIÓN
Generación de accidentes.	1. Adecuación de espacio para parqueo.	Señales de parqueo instaladas.	Señalización instalada y área de parqueo delimitada.	Contratista
Contaminación de aire y generación de ruido	2. Mantenimiento y calibración de maquinaria y vehículos.	Registros de fichas de mantenimiento. Registros de disposición de aceites usados	Minimización contaminación y ruido por operación de vehículos.	Contratista Fiscalización
Generación de polvo.	3. Control de polvo y lodo en las vías.	Registros de limpieza de vías Registro de volquetas cubiertas con lona	Minimización de generación de polvo y barro en las vías.	Contratista Fiscalización
Derrames de sustancias peligrosas que dañen la salud	4. Control de vertimientos accidentales.	Registros de ocurrencia de accidentes con vertidos de materiales peligrosos	Evitar los vertimientos accidentales. Disposición de materiales peligrosos derramados en Gestores ambientales calificados	Contratista Fiscalización

Tabla.6.3: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO



IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE EJECUCIÓN
Contaminación del suelo.	1. Disposición de material de desalojo.	Registros de transporte y disposición final de material de desalojo.	Disposición de material de desalojo en el relleno sanitario local	Contratista
Deterioro del paisaje		Registros de cumplimiento de medida de transporte de materiales.	Áreas de disposición de desalojo reconformadas.	Fiscalización
Polvo y caída de materiales en vías.	2. Transporte de materiales	Registros de uso de lona en las volquetas	Minimización de generación de polvo y caída de materiales en vías.	Contratista

Tabla.6.4: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DE MATERIAL DE DESALOJO

IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES EJECUCIÓN
Carencia de información del proyecto	1. Eventos de Inducción.	Registros de ejecución de los eventos.	Trabajadores y técnicos con conocimientos de la obra.	Contratista
Carencia de información del PMA	2. Eventos de concienciación ambiental	Registros de ejecución de los eventos.	Trabajadores tienen conocimientos ambientales sobre el proyecto.	Contratista
Carencia de Información sobre el Plan de Seguridad Laboral	3. Eventos de capacitación en seguridad laboral.	Registros de ejecución de los eventos.	Trabajadores conscientes de riesgos laborales y medidas preventivas para evitarlos.	Contratista

Tabla.6.5: CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD LABORAL



IMPACTOS MITIGADOS	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE EJECUCIÓN
Contaminación del agua	1. Separación y disposición de aguas.	Registros de cumplimiento de separación de descargas de aguas lluvias y aguas residuales	Manejo adecuado de excretas y agua freática.	Contratista
Contaminación del agua		Registros de instalación y operación de cabañas sanitarias	Manejo adecuado de excretas y su disposición final	Contratista
Proliferación de vectores de enfermedades.	2. Manejo de desechos sólidos.	Almacenamiento temporal de residuos sólidos adecuado	Manejo adecuado de desechos sólidos.	Contratista
Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos sólidos		Entrega oportuna de los residuos sólidos al servicio de recolección	Minimización de contaminación del suelo	Contratista

Tabla.6.6: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE EJECUCIÓN
Sanciones por incumplimiento de normas ambientales vigentes.	1. Supervisión de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.	Registros mensuales del grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Actividades del PMA ejecutadas conforme al cronograma y cumplimiento de normas ambientales vigentes	Fiscalización
Rechazo de la comunidad por la ejecución de la obra, por contaminación ambiental.	2. Monitoreo de ruido, polvo y gases de combustión.	Registros mensuales del monitoreo ambiental	Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el TUMSLA	Fiscalización
	3. Monitoreo de seguridad e higiene.	Grado de cumplimiento del uso de EPIs - Reportes de accidentes laborales	Minimización de accidentes laborales	Fiscalización

Tabla.6.7: PROGRAMA DE MONITOREO



6.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

La mayoría de impactos ambientales se generarán en el periodo de construcción del puente sobre el Río Chico 4, por tal motivo se creó un plan de prevención y mitigación a dichos impactos tales como: emisión de gases y partículas, transporte de materiales, contaminación acústica, etc.

El objetivo principal es formular un conjunto de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales significativos, de manera que sus efectos en el ambiente sean neutralizados o reducidos hasta cumplir con la normativa ambiental vigente y las buenas prácticas ambientales, durante la construcción y operación del Puente sobre el Río Chico 4.

6.2.1 MEDIDA DE DEMARCACIÓN Y AISLAMIENTO DEL AREA DEL PROYECTO

El Contratista deberá observar las siguientes disposiciones relativas al campamento:

- Previa aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá proveerse por su cuenta de los terrenos para sus campamentos, los mismos que estarán dotados de: bodegas, patios para maquinaria pesada, oficinas y comedor.
- El campamento no podrá ubicarse dentro de áreas ambientalmente sensibles, esto es áreas con alto valor ecológico, humedales o muy cerca del río.
- El Contratista deberá aislar, demarcar y señalar las diversas áreas del campamento: oficinas, bodegas, comedor, servicios sanitarios, depósito de materiales, entre otros, con el fin de impedir las interferencias entre las actividades de obra y evitar riesgos, para los trabajadores y para los visitantes.
- No se deberá descargar las aguas servidas del campamento a los cuerpos de agua próximos o distantes. Para la disposición de excretas del campamento se deberán emplear baterías sanitarias portátiles.
- Los aceites usados deberán ser almacenados en forma temporal en tanques de 55 galones, de color rojo y debidamente etiquetados, con una leyenda que diga



ACEITES Y FILTROS USADOS. Estos desechos deberán ser dispuestos en los gestores ambientales, debidamente acreditados por el Municipio de Simón Bolívar, y su transporte deberá ser efectuado por empresas, así mismo calificada y se deberá cumplir con la cadena de custodia correspondiente.

Además se debe demarcar el perímetro de los frentes de la obra, para evitar incomodidades a la comunidad por las actividades de construcción, colocando cerramientos provisionales con cintas reflectivas y/o barricadas.

- Los cerramientos provisionales serán de bloques de hormigón de 30 x 30 cm se superficie y 15 cm de espesor, que servirán de base para instalar un tramo de tubería de PVC de 1,50 m de altura y de 100 mm de diámetro, pintado de colores amarillo y negro. Los postes se ubicarán cada 10 m y se pasarán dos hileras de cintas de plástico grueso de color rojo o amarillo con la siguiente leyenda: NO PASE.
- Las barricadas estarán formadas por muros tipo New Jersey, cuya altura será de 0,9 m; longitud de 1,20 m y el espesor de 0,25 m en su parte superior y 0,40 m en su parte inferior. Las barricadas deberán pintarse con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.
- En sitios donde la construcción de barricadas no es factible a juicio de la Fiscalización, se pueden utilizar tanques de 55 galones llenos de piedra y arena, los cuales se deberán pintar con franjas alternas negras y anaranjadas reflectivas de 0.20 metros de ancho cada una. La altura de los tanques no debe ser inferior a 0.80 metros.

6.2.2 MEDIDA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

La empresa Contratista debe cumplir con los siguientes requerimientos de acuerdo al plan de señalización:

- Planificar la realización de la obra en vía pública.
- Concienciar al personal sobre la tarea general a realizar.



- Contar con los elementos de señalización y rotulación.
- Disposición de los Equipos de Protección Personal.
- Tomar en consideración flujo vehicular y peatonal.
- Longitud de señalización necesaria.
- Proximidad de centros escolares, establecimientos comerciales, etc.
- Necesidad de asistencia de Vigilantes de Tránsito.
- Delimitar con vallas una zona de seguridad de acuerdo a la gravedad y riesgo del problema, necesidad de espacio para herramientas, equipos y materiales.
- Adecuada ubicación de materiales de desalojo
- Prever las señales a utilizar.
- Impedir el parqueo vehicular que obstaculice el tránsito durante la construcción.
- Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente
- El retiro de los elementos de señalización y materiales después de finalizar el proyecto.
- Restituir las condiciones de tránsito después de finalizar el proyecto.
- Limpieza total del área después de finalizar el proyecto.
- Para la señalización de los trabajos en vías se debe utilizar los siguientes elementos de acuerdo a las características de la obra:
 - Carteles o Rótulos
 - Conos Reflectivos
 - Vallas Delimitadoras de Áreas
 - Cintas Delimitadoras de Peligro
 - Pasos Peatonales
 - Barreras Contra Impactos

Carteles de Precaución

Se ubican a 100 m de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos y posicionado en un poste de la acera respectiva como se indica en el gráfico.

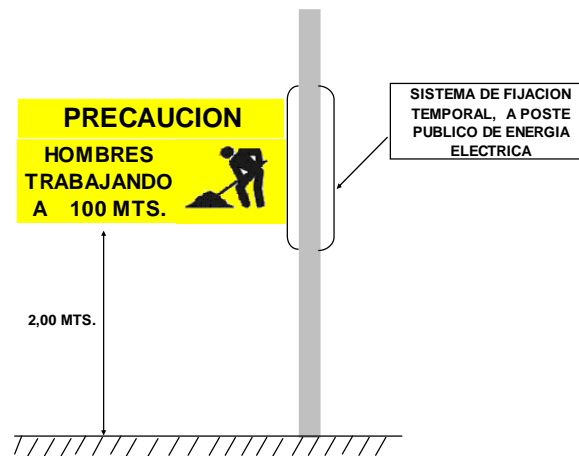


Fig. 6.1: Valla de precaución.

Vallas de Peligro

Se ubican junto al área de trabajo como se indica en el gráfico que se indica a continuación:



Fig. 6.2: Valla de peligro.

Vallas de Vía Cerrada

Se emplean para indicar Vía Cerrada para vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía y con las características indicadas en el gráfico.



Fig. 6.3: Valla de Vía Cerrada.



Vallas de Disculpas

Se usan como cortesía de la Empresa y/o Contratista ante las molestias causadas por la ejecución de la obra. Además representa la identificación de la Empresa y/o Contratista en el área de trabajo. Se la ubica cercana al área de trabajo.

Paletas

Se utilizan de acuerdo a las características de la obra en la vía. Para su aplicación se contará con una persona encargada de mostrar la paleta de doble cara a fin de dirigir el tráfico en sectores críticos por su grado de congestión.



Fig. 6.4: Paletas de señalización.

Conos Reflectivos

Para obras en vías y a fin de orientar el tráfico vehicular se utilizarán conos de color naranja o rojo de 0,70 m con cinta reflectiva blanca en la parte superior.



Fig. 6.5: Conos reflectivos.



Cintas Delimitadoras de Peligro

Para delimitar las zonas de trabajo de obras en vías, se utilizarán postes con cintas plásticas. Los postes se ubicarán cada 5 m y se pasarán dos hileras de cintas de plástico grueso de color rojo o amarillo con la siguiente leyenda: Peligro Construcción.



Fig. 6.6: Cintas delimitadoras de peligro.

Barreras Contra Impacto

Las barreras contra impactos pueden ser de tipo New Jersey o tanque plástico lleno con tierra. Estas serán colocadas en la parte frontal de la obra en la calle, considerando la dirección del tránsito.

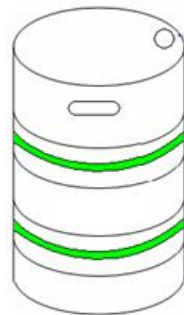


Fig. 6.7: Barreras contra impacto.

Todas las señales y protecciones nocturnas deben contar con las respectivas medidas de seguridad laboral. Las cantidades de señales se indican a continuación:

- Vallas de peligro: 4 unidades
- Vallas de disculpas: 3 unidades
- Paletas de pare: 4 unidades



- Conos reflectivos: 10 unidades
- Letrero Preventivos: 4 unidades

Tanto el Contratista como la Fiscalización de la obra verificarán regularmente el estado de las vallas, carteles, barricadas, entre otros. El Contratista deber reponer las señales que se deterioren o sean sustraídas.

6.2.3 MEDIDA DE OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

El principal objetivo es implementar medidas de manejo para la operación adecuada de la maquinaria y los equipos a utilizar en la construcción del Puente sobre el Río Chico 4. Además es necesario realizar un estricto control al mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.

Cuando se requiera el parqueo, cargue o descargue de vehículos en el área de obra, el Contratista debe acondicionar sitios cercanos debidamente aislados (bodegas, garajes, entre otros), señalizados y vigilados, con el fin de desarrollar estas labores alternas sin utilizar las vías públicas.

El contratista deberá cumplir los siguientes requerimientos:

- Presentar y cumplir con un programa de mantenimiento, para lo que cada equipo y maquinaria deberá contar con una ficha que indique la actividad de mantenimiento y las fechas del mismo.
- No se permitirá realizar lavado, reparación, ni mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro de la zona de obra ni en las vías públicas; estas actividades se deberán realizar en un taller especializado.
- Solamente cuando lo establezca el programa y ficha de mantenimiento correspondiente, se podrá suministrar a la maquinaria de construcción (no a vehículos) combustible y lubricantes, utilizando los equipos y técnicas adecuadas para control de fugas.



- Se prohibirá la operación de vehículos y maquinas que no presenten el correspondiente certificado de control de gases y emisiones realizado por un centro de diagnóstico autorizado por autoridad competente.
- Los aceites y combustibles usados deberán contar con espacios adecuados para su almacenamiento, y deberán ser empacados en tanques de cierres herméticos y dispuestos en forma final en empresas por el Municipio de Simón Bolívar.
- Realizar una medición previa de niveles de ruido a los vehículos y maquinaria a utilizar, ya que no se permiten ruidos por encima de los 85 dB A (para máximo 8 horas de exposición por cada día).
- Realizar el mantenimiento adecuado de la maquinaria, equipos y vehículos de manera que el ruido generado por la operación de los mismos no excedan las normas ambientales vigentes, como el Reglamento de Ruido de la Ley de Gestión Ambiental y de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre.
- Exigir la utilización de silenciadores en los escapes de los vehículos, maquinaria y equipo.

Para controlar emisiones de polvo en la obra, vías alternas y desvíos, así como para el control de barro se deben implementar las siguientes medidas:

- Todo vehículo para transporte de materiales, debe contar con balde adecuado y en buen estado, que no permita que el material se disgregue sobre las vías.
- Cubrir el balde de las volquetas, con lona debidamente asegurada para evitar que el material se disperse durante el recorrido.
- El material transportado no debe sobresalir de la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde.
- Aplicar agua por riego al material suelto, áreas abiertas y a las vías no pavimentadas, utilizando carro cisterna con flauta o equipo similar, para evitar la generación de polvo. El carro cisterna no deberá transitar en la zona de riego a velocidades mayores a los 5 km/hora.
- Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que eventualmente puede caer a las vías públicas.
- Barrer y mantener limpias las calles aledañas a la obra en todo momento, cumpliendo y atendiendo las normas de aseo de la ciudad.



6.2.4 MEDIDA DE CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DE MATERIAL DE DESALOJO

Para el manejo de materiales para la construcción del puente, el contratista deberá cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

- El material de construcción debe provenir de canteras que cuenten con el Estudio Ambiental aprobado por el Ministerio de Minas y que se encuentren en proceso de obtención de la autorización para explotación otorgada por el Municipio de Simón Bolívar, en caso de que éstas no cuenten aún con la correspondiente autorización.
- De no ser posible lo anterior, el Contratista al que fuere adjudicada la obra deberá realizar los estudios técnicos pertinentes para determinar los sitios en los cuales se extraerá el material para la obra.
- Una vez realizados los estudios, el Contratista deberá solicitar a la Dirección Regional de Minería del Guayas se le otorgue en concesión minera del área correspondiente a la cantera y a el Municipio de Simón Bolívar, la autorización para explotarla.

La disposición del material de desalojo será en el lugar autorizado por la autoridad ambiental competente, que es la Municipalidad de Simón Bolívar.

- Está totalmente prohibido disponer el material de desalojo y los desechos de la construcción del Puente sobre el Río Chico 4 en los canales naturales de drenaje, ya que disminuiría su capacidad de conducir el agua que se genera por las precipitaciones.
- El tiempo de almacenamiento no debe ser mayor de 24 horas cuando se utilice el espacio público.
- Se deberán evitar incomodidades por la presencia de tierra o residuos provenientes de la excavación, en andenes, calles, pasos peatonales y pasos vehiculares.



El transporte de materiales e insumos de obra debe realizarse bajo la normatividad vigente:

- La velocidad máxima de circulación para los camiones que transporte materiales para la ejecución de la obra será de 40 Km/h.
- Los baldes deben estar en buen estado y no presentar fisuras o daños que dejen salir los escombros o el material transportado.
- La carga dentro de las volquetas de los vehículos debe protegerse con la ayuda de lonas o carpas, debidamente aseguradas con ganchos

6.2.5 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MITIGACIÓN

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MITIGACIÓN

Plan de Mitigación Ambiental				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Tanques de 55 galones para barricadas	u	43,45	4	173,80
Barreras de Hormigón, Tipo New Jersey	u	230,42	2	460,84
Demarcación y cerramiento de área de construcción	m	3,7	250,00	925,00
Vallas de peligro	u	53,19	4	216,76
Vallas de disculpas	u	53,19	3	159,57
Paletas de pare	u	10,92	4	43,68
Conos reflectivos	u	35,51	10	355,10
Señalización Ambiental - Letreros Preventivos (A=2 H=1.80)	u	237,61	4	950,44
Agua para humedecimiento (control del polvo)	m ³	3,26	600	1.956,00
TOTAL				\$ 5.241,19

Tabla.6.8: Presupuesto del Plan De Mitigación



6.3 PLAN DE CONTINGENCIA DEL PROYECTO

El presente Plan de Contingencia Ambiental contiene las medidas de contingencia que deberán ejecutarse durante la construcción y operación del Puente sobre el Río Chico 4.

En el proceso de formulación del plan de contingencias, lo principal es cumplir todas las tareas necesarias de la **Fase Proactiva**, que es la fase anterior a la contingencia. Una vez que se produce la eventualidad, se inicia la **Fase Reactiva** y se debe ejecutar el plan correspondiente.

Los objetivos de este plan son:

- Establecer las acciones que se deben realizar ante la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger los componentes ambientales presentes en la obra.
- Planificar y describir la capacidad para respuesta rápida requerida para control de emergencias, así como las actividades necesarias para responder eficazmente.
- Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud y al ambiente.

6.3.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

Con el propósito de analizar las posibles amenazas a las que estaría expuesta la construcción del Puente sobre el Río Chico 4 para emprender las acciones encaminadas a la prevención de contingencias y daños. Estas acciones implican analizar los factores de amenazas, la vulnerabilidad del proyecto y del medio ambiente, los riesgos involucrados en las actividades, el beneficio que de sus acciones tiene que derivarse para el bienestar ciudadano y del ambiente y la probabilidad de que estos beneficios no se den por efectos de la naturaleza o el hombre.



6.3.1.1 Amenazas

Amenazas Naturales

Las amenazas naturales que podrían generar emergencias en el área de la obra del Puente sobre el Río Chico 4 son las siguientes: sismos e inundaciones.

El cantón Simón Bolívar está ubicado en la zona de riesgo sísmico III, según el Código Ecuatoriano de la Construcción. Esto significa que la amenaza de daños al proyecto por acción de un sismo es mediana a alta.

La inundación en el área de construcción de la obra también es probable debido a la creciente del río en períodos de lluvia con el Fenómeno del Niño.

Amenazas Antropogénicas

En el área del proyecto podrían ocurrir debido a causas humanas, los siguientes eventos:

- Generación de incendios.
- Derrame de sustancias tóxicas y peligrosas.
- Inadecuadas prácticas de construcción que den origen a derrames de productos químicos; explosiones; y, accidentes de maquinarias y volquetas en el área del proyecto de construcción del puente.

Todas ellas son debidas a inadecuadas prácticas constructivas, accidentes de tránsito de los camiones que transportan materiales peligrosos y tóxicos, accidentes de maquinarias, cortocircuitos para el proceso constructivo del Puente.

6.3.1.2 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad o susceptibilidad para resistir las amenazas a la construcción y operación del Puente sobre el Río Chico 4, se puede agrupar en los siguientes aspectos: física, humana, institucional, cultural, legal y económica.

Cada uno de los aspectos se califican con los siguientes criterios:

- Alta = 5
- Mediana = 3
- Baja = 1

Los criterios para la calificación de la vulnerabilidad del Puente sobre el Río chico 4 son los siguientes:



- Física

Es el grado de resistencia de la infraestructura de la obra o del proyecto a la amenaza. Debido a las características de la obra, la vulnerabilidad se estima en mediana (3).

- Humana

Es la capacidad del personal operativo del sistema para afrontar una amenaza determinada. La capacitación de los trabajadores de la construcción y del personal encargado para custodia deberá ser intensa en temas de respuestas a la ocurrencia de accidentes para obtener una vulnerabilidad mediana (3).

- Institucional

Es la capacidad del proyecto para operar dentro de las circunstancias demarcadas por el entorno institucional. La estructura institucional tendrá una vulnerabilidad será mediana (3).

- Cultural

Es el grado de información y preparación del personal del proyecto y de la comunidad con relación a las amenazas y riesgos potenciales al sistema y a las acciones para su mitigación.

El trabajo con la comunidad para generar respuestas adecuadas por parte del personal y la comunidad tiene un nivel bajo, durante el desarrollo del proyecto se podría trabajar en este sentido, pero se requerirá de más tiempo e inversión para obtener una respuesta eficiente, cuando se produzca una situación de emergencia, en consecuencia, la vulnerabilidad por el presente aspecto se considera como mediana (3).

- Legal

Es el nivel de amparo legal del proyecto ante amenazas derivadas de sus relaciones contractuales. El nivel de vulnerabilidad legal se considera mediano (3).

- Económica

Es la disponibilidad o no de recursos económicos para afrontar una amenaza, ya sea a través de un fondo especial o a través de pólizas que cubran los principales riesgos. El contrato debe tener una póliza para cubrir daños a terceros, la vulnerabilidad en consecuencia será baja (1).



6.3.1.3 Riesgos

Los riesgos se calculan mediante la sumatoria del producto de la calificación por cada uno de los aspectos de la vulnerabilidad. Los siguientes rangos son para interpretar los resultados de los riesgos:

- Bajo = 1 - 50
- Mediano = 51 - 100
- Alto = 101 - 150

Dada la descripción realizada de las amenazas y vulnerabilidades del proyecto de construcción del Puente sobre el Río Chico 4, a continuación se presenta un detalle de los riesgos derivados por las amenazas y vulnerabilidades antes señaladas. El Cuadro 6.9 contiene los resultados de las calificaciones.

AMENAZA		VULNERABILIDAD						RIESGO
Tipo	Nivel	Física	Humana	Institucional	Cultural	Legal	Económica	
Sismos	3	3	3	3	3	3	1	48
Inundación	3	3	3	3	3	3	1	48
Incendios	2	3	3	3	3	3	1	32
Derrame sustancias tóxicas	1	3	3	3	3	3	1	16
Inadecuada construcción	1	3	3	3	3	3	1	16

Tabla.6.9: Determinación de los Riesgos

Todas las amenazas corresponden a los riesgos bajos. Sin embargo, los sismos e inundaciones constituirán los principales riesgos para la integridad física y seguridad de los trabajadores de la construcción y potencialmente para las viviendas y propiedades aledañas del Puente. Por consiguiente el Contratista deberá extremar los cuidados para garantizar que no se generen pérdidas de vidas humanas derivadas de estas dos amenazas.

En primer término se establecen los procedimientos generales y luego los procedimientos operativos del Plan de Contingencia que se deberán seguir para cuando se produzcan cualquiera de los riesgos anteriormente identificados y evaluados.



6.3.2 MEDIDAS DE CONTINGENCIA CONTRA DESASTRES NATURALES (SISMOS)

Por ser un suceso inesperado como medidas de prevención se requiere la identificación de las zonas de seguridad y de evacuación, además se deberá dar una charla al personal para que actúe de forma adecuada en caso de suscitarse este evento, para lo cual se ha definido el siguiente procedimiento:

- Durante un Sismo
 - Procurar mantener la calma, tratar de serenarse y tranquilizar al resto del personal (si lo hubiera).
 - Si está bajo techo ubíquese directamente debajo del marco de una puerta, busque refugio seguro, lejos de alguna estructura inestable.
 - Tenga cuidado con la caída de materiales.
 - Aléjese de los conductores de energía eléctrica o tuberías que pudieran caer.
 - Al evacuar hágalo en orden siguiendo una ruta de evacuación definida sin correr y diríjase a una zona segura.
 - No retorne al sitio hasta que esté seguro de que no pueda haber una réplica.

- Después de un Sismo
 - En caso de haber heridos no se deberá mover indebidamente a los heridos con fracturas (especialmente si existe la sospecha de fractura de espina dorsal o cuello).
 - De existir peligro de incendio, el movimiento de los heridos deberá ser con el mayor cuidado posible y se deberán ubicar en las zonas seguras.
 - La prohibición de fumar será estricta, además encender fósforos, mecheros o artefactos de llama abierta.
 - Si se encuentra atrapado, emita señales visibles o sonoras que ayuden a localizarlo.
 - Aléjese de cables de electricidad y vidrios rotos.
 - Tome precauciones para los temblores secundarios.



6.3.3 MEDIDAS DE CONTINGENCIA CONTRA INUNDACIONES

ANTES

- Activación de las redes de comunicación de la Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos y Entidades de Salud.
- Llevar a cabo campañas educativas de Prevención dirigidas a la Comunidad para evitar los problemas que se presentan en las riberas, por la deforestación, tala de árboles, etc., con el fin de prevenir inundaciones; también fomentar la cultura en la comunidad de limpiar las zanjas.
- Realizar constante monitoreo en las riberas del río y hacer las respectivas evaluaciones por parte de las autoridades competentes en las zonas de alto riesgo, con el fin de aplicar las acciones correctivas a fin de evitar los desastres naturales y en especial las inundaciones.

DURANTE

- Aseguramiento de áreas afectadas
- Evacuación personal no comprometido
- Traslado a centros asistenciales
- Información adecuada y oportuna a los medios de comunicación y comunidad en general.
- Plan de comunicación entre las entidades de socorro
- Suministro de alimentos y medicamentos a personas afectadas

DESPUÉS

- Reubicación de familias damnificadas
- Asistencia social y médica
- Suministro de alimentos y medicamentos
- Apoyo para la reparación o reconstrucción de viviendas, según el caso.
- Orientar a la población afectada en la zona para la consecución de créditos, con el fin de que se recuperen los cultivos y otros bienes que se hayan perdido.



6.3.4 MEDIDAS DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS

Las principales medidas preventivas destinadas a evitar que se produzca incendio son las siguientes:

- El personal debe conocer la localización de los equipos de emergencia y como usarlos.
- Realizar el mantenimiento de los extintores, cumpliendo con los requerimientos del fabricante, y colocarlos en sitios fácilmente accesibles y no obstruirlos con obstáculos; los extintores deben ser colocados a una altura de 1,50 desde la superficie del suelo.
- No fumar o encender fuego en las zonas donde figure la señalización correspondiente.
- Revisión periódica de instalaciones eléctricas del campamento y otras instalaciones, para evitar riesgos de cortocircuitos.
- Aislar los productos de mayor riesgo de producir gases inflamables, en espacios con buena circulación de aire.

6.3.5 MEDIDAS DE CONTINGENCIA CONTRA DERRAME DE SUSTANCIAS

A continuación se describirán las medidas a tomar por el Contratista de la obra:

- Al existir un derrame de magnitud considerable, debe confinarse construyendo un borde alrededor del derrame, con material absorbente (aserrín, arena, etc.).
- Retirar el material absorbente introduciéndolo en los contenedores adecuados, como tanques metálicos.
- Si el derrame está próximo a un drenaje que comunica con la fosa séptica o suelo, se protegerán igualmente los mismos, con un borde absorbente.
- Entregar a un gestor autorizado por la autoridad ambiental competente, los desechos producidos por el uso del material absorbente.
- En un lugar visible debe constar la información sobre los procedimientos para manejar fugas, derrames, escapes de los productos químicos y a



quién se debe llamar en caso de emergencia para obtener información médica y técnica.

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Evitar que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.

6.3.6 MEDIDAS DE CONTINGENCIA CONTRA ACCIDENTES OCASIONADOS POR UNA INADECUADA CONSTRUCCIÓN

Se deberá destinar un área única para la atención de emergencias ante algún evento contingente, actividad que debe estar a cargo de una persona especializada para brindar primeros auxilios, la cual debe contar con un botiquín dotado de los implementos necesarios para cualquier atención.

El departamento de seguridad industrial y el departamento médico, pondrán en marcha los mecanismos apropiados para llegar al sitio de siniestro con todos los elementos de apoyo que requiera el caso.

De acuerdo a la gravedad del evento contingente, el personal perjudicado deberá ser trasladado hacia el centro de salud más cercano para su atención, esto es el centro de salud del cantón Simón Bolívar. En caso de mayor siniestralidad, el personal deberá trasladarse al Hospital León Becerra de la ciudad de Milagro o al Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil.

Luego de realizadas las primeras acciones, se comunicarán a la gerencia administrativa y gerencia general, la gravedad del hecho o el apoyo posterior que sea necesario.

6.3.7 PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTINGENCIA

El monto del Plan de Contingencia de la Construcción del Puente sobre el Río Chico 4 será de \$ 6.000,00. Este fondo se aplicará cuando ocurra un siniestro como deslave, sismo, incendio y sea afectados trabajadores de la obra, terceras personas o propiedades del área de influencia directa ambiental de la obra.



6.4 PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

Durante de las actividades de construcción del proyecto, el contratista deberá seguir las medidas de seguridad industrial que se recomendarán en este plan de manejo. Estos procedimientos incluirán, los aspectos específicos relacionados con la seguridad de sus actividades, y personal responsable de estos aspectos.

El programa de salud y seguridad industrial incluye los siguientes aspectos:

- Identificación de actividades de riesgos
- Equipo de protección personal
- Señalética

6.4.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE RIESGOS

Antes del inicio de cualquier actividad, los trabajadores deberán estar capacitados sobre los riesgos asociados a sus tareas específicas y las maneras de minimizarlos. Entre las actividades que suponen riesgos durante la construcción y tareas de mantenimiento deben mencionarse las siguientes:

- Transporte de carga pesada
- Elevación e izado de carga pesada
- Manejo de combustibles para maquinaria.

6.4.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El uso de equipo de protección personal (EPP) será obligatorio para todo el personal del proyecto. La selección del EPP necesario y la calidad de EPP requerido se determinarán en función de los riesgos identificados para actividades específicas, conforme a prácticas convencionales en la construcción.

El EPP se proveerá a todo el personal según el requerimiento específico de trabajo. Además, los trabajadores deberán estar capacitados para su correcto uso.

A continuación se describen los elementos a usarse como equipo de protección personal:



Cascos.- Se los utilizará en caso de existir riesgo de que la cabeza se golpee contra un objeto fijo o móvil. El personal usará casco obligatoriamente en las siguientes áreas:

- En el área adyacente a grúas, retroexcavadoras y cualquier tipo de maquinaria pesada.
- Áreas de construcción.
- Los cascos de seguridad serán de plástico, fabricados de acuerdo con la norma nacional INEN 146.

Gafas de seguridad, mascarillas contra el polvo y anteojos anti-salpicaduras.- Las mascarillas serán utilizadas en los lugares donde exista polvo, desechos peligrosos, chispas de soldadura, etc. Esta protección será seleccionada dependiendo del tipo de peligro y sus características.

Tapones o protectores auditivos.- Todos los trabajadores que estén expuestos continuamente a niveles del ruido de 85 db. o mayores, deberán estar protegidos de los efectos nocivos del ruido mediante el uso de dispositivos de protección auditiva. Se deberán efectuar evaluaciones ambientales de ruido para determinar cuáles son los sitios con mayores niveles contaminantes, como áreas de generadores y de operación de maquinaria pesada, especialmente durante las labores de construcción.

Zapatos o botas de seguridad.- Las botas de seguridad deberán tener protección de acero en la punta y con suela antideslizante. Los trabajadores que usen machetes para tareas de remoción de vegetación, deberán usar canilleras para evitar cortes. Los zapatos de seguridad deberán estar fabricados de acuerdo con la norma ANSI z41.1, DIN 4843, o cualquier norma nacional equivalente.

Ropa e implementos para la protección corporal, de manos y brazos.- se deberá utilizar protección adecuada para manos y brazos durante las actividades manuales, de modo que se contrarresten o eviten los efectos de los impactos, cortes, raspaduras, quemaduras e infecciones, así también como las temperaturas extremas, de frío, incendio y calor.



6.4.3 SEÑALÉTICA

Las recomendaciones fueron ya descritas en la sección de Medidas de manejo de tránsito vehicular y peatonal.

El contratista deberá tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Prever que la señalización sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- La maquinaria pesada debe tener señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo, su funcionamiento anotará en el registro del mantenimiento de maquinaria.
- Señalizar con paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de las obras, en puntos estratégicos designados por un supervisor ambiental.

6.4.4 PRESUPUESTO DEL PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

Plan de Seguridad Laboral				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Señalización Ambiental - Letreros Preventivos (A=1.74 H=0.95)	U	150,98	3	452,94
Suministro e Instalación/Tubo Rectangular. Dado H.A/Señalización Preventiva	M	18,22	10	182,20
Señalización Ambiental - Letreros Preventivos (A=0.60 L=0.40 m)	U	36,60	8	292,80
Parantes de madera con dado hormigón	U	12,10	15	181,50
Señales Luminosas de Prevención	U	55,35	6	332,10
Barricada de Madera (2.4X1.2)M C/3 Tablones con Cinta reflectiva	M	100,15	3	300,45
Vallas internas de la obra	U	53,19	3	159,57
Suministro e Instalación Plancha (Acero a 572 G 50 de 4.5 MPA a la Tensión)	m2	92,03	3	276,09
Tablestacado construcciones colindantes	m2	167,33	4	669,32
Implementos de protección personal	U	117,00	15	1.755,00
Total				4.607,97

Tabla.6.10: Presupuesto del Plan de Seguridad Laboral



6.5 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

El objetivo principal del Plan de Manejo de desechos sólidos y líquidos es realizar el adecuado manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos generados en la obra, para no afectar a las condiciones ambientales del área de influencia ni a la salud de las personas que trabajarán y/o habitan en la zona.

6.5.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los residuos especiales/peligrosos generados por causa del proyecto serán recolectados diferenciadamente según sea su naturaleza, evitándose el contacto entre residuos especiales y/o peligrosos, residuos patogénicos, y residuos domiciliarios o asimilables a domiciliarios.

Su separación, clasificación y disposición temporal de los residuos sólidos se la realizará de acuerdo al color del recipiente, como se describe a continuación:

- Verde: Restos de comida (residuos orgánico), restos de vianda, papeles y cartones no reciclables
- Amarillo: Filtros de aceite y diesel usados, trapos, estopas, y guantes embebidos con combustibles e hidrocarburos, latas y restos de pintura
- Azul: Chatarra, restos metálicos, cables eléctricos, cables de acero, alambres, latas sin resto de aceite, grasas y pinturas
- Rojo: Material utilizado para efectuar limpieza o contención ante derrames de aceites o hidrocarburos, tierra con combustible, arcilla absorbente, con aceite o combustible, latas con restos de producto, elementos filtrantes, trapos y guantes.

Todos los residuos serán dispuestos en forma sanitaria en lugares a tal fin habilitados para cumplir con las exigencias normativas y la protección del medio ambiente y la salud humana.

Cualquier sustancia química debe ser limpiada de inmediato Todos los



químicos que se utilicen en la obra deben estar etiquetados y antes de usarlos se debe consultar la hoja de seguridad del producto para conocer su agresividad, peligrosidad, elementos de protección personal, cuidados requeridos, manipulación y disposición.

Es totalmente prohibido el vertimiento de este tipo de residuos a cualquier cuerpo de agua o a la red de alcantarillado municipal. Es totalmente prohibida la quema de este tipo de residuos en cualquier lugar o sitio del Proyecto.

6.5.2 ACEITES LUBRICANTES Y PRODUCTOS QUÍMICOS (SOLVENTES) USADOS Y MATERIAL CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS.

El almacenamiento transitorio de estos aceites será en contenedores adecuados, estancos e identificados, fuera del alcance del ingreso de aguas de lluvia a su interior y en sitios alejados (distancia no menor a 50 m) de cuerpos de aguas superficiales, pluviales o servidas, y sobre superficie impermeabilizada, bordeadas con bermas para evitar derrames al suelo.

Cuando se realice mantenimiento en campo se deberá tener especial cuidado de no producir derrames. Para ello el camión de engrase deberá llevar mantas o paños absorbentes, bandejas para colocarlos debajo de los equipos a los que haya que realizarse tareas de mantenimiento. También deberá llevar una bandeja colectora del aceite para luego ser trasvasado al tambor.

En el caso de que se produjera un derrame de aceite, combustible o cualquier producto químico (solventes), deberá removerse rápidamente el suelo contaminado, colocándolo en tambores de color ROJO de 200 litros o 55 galones.

Los tambores deben incluir la etiqueta, donde entre otras cosas deberá indicarse número de tambor (los mismos llevarán una numeración correlativa), qué producto contiene y fecha.

El área de mantenimiento informará a bodega toda vez que haya completado un tambor tanto sea con aceite o con filtros usados para que éste lleve un control de los mismos y proceda a su almacenamiento y posterior despacho a disposición final.

Los residuos acopiados deberán ser transportados, tratados y dispuestos finalmente por empresas gestoras habilitadas y certificadas por la autoridad ambiental competente.



Una vez cumplida la disposición final por parte del proveedor/gestor de residuos, este enviará la siguiente documentación a la Fiscalización:

- Manifiesto de Transporte de Residuos Especiales
- Formulario de Ingreso de Residuos Peligroso a Planta.
- Certificado de Destrucción Final.

La Fiscalización evaluará la documentación recibida. En caso de cumplir con los requisitos se sellará la documentación con la leyenda AUTORIZADO y firmará, y la remitirá al Jefe de Servicios Generales para su aprobación y archivo.

6.5.3 DISPOSICIÓN DE FILTROS USADOS

Toda vez que se efectúe un cambio de aceite a un equipo o a un vehículo ya sea en obrador o en línea, los filtros extraídos luego de vaciados y los trapos con aceite deberán ser colocados en tambores de color AMARILLO, con tapa para evitar el ingreso de agua pluvial.

El almacenamiento transitorio de estos elementos será en contenedores adecuados, estancos e identificados, fuera del alcance del ingreso de aguas de lluvia a su interior y en sitios alejados (distancia no menor a 50 m) de cuerpos de aguas superficiales, pluviales o servidas, y sobre superficie impermeabilizada (por ej. Polietileno, losas impermeabilizadas, etc.), bordeadas con bermas para evitar derrames al suelo si es que ingresa dentro de los tambores agua de lluvia.

6.5.4 BATERÍAS AGOTADAS

Las baterías agotadas resultantes del proceso de mantenimiento de máquinas y equipos se dispondrán sobre material sintético en “pallets” de madera o sobre loza, evitándose fuga de ácidos de las mismas, en condiciones en las que no puedan entrar en contacto con aguas superficiales, pluviales o servidas.

Los paquetes de baterías en desuso serán entregados a gestores habilitados y certificados por la autoridad ambiental competente para su transporte y tratamiento/reciclado de materias primas a partir de las mismas.



6.5.5 RESIDUOS PATOGENICOS

Los residuos patogénicos generados por las actividades del proyecto, serán almacenados en cestos de plástico con tapa accionada a pedal. El cesto tendrá un rótulo que indique RESIDUOS PATOGENICOS. Estos residuos nunca se mezclarán con los de otro tipo (residuos domiciliarios, contaminados o chatarra).

Dentro de estos cestos, habrá una funda plástica de color ROJO, mínimo 100 μ donde se depositará únicamente el residuo patogénico.

Los residuos punzocortantes deberán acopiarse en recipientes rígidos (plástico/metal) no reutilizables que no permitan su punzonado, rasgado y/o cortado por causa de los elementos punzocortantes que se almacenan en ellos. Estos recipientes se depositarán dentro de las fundas plásticas color rojo.

La disposición final de estos residuos podrá ser la incineración o el enterramiento en rellenos sanitarios de seguridad autorizados por la autoridad ambiental competente.

6.5.6 DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS

El Municipio de Simón Bolívar, supervigilará para que se cumplan la ordenanza que determina que sean dispuestos en el relleno sanitario o en el lugar dispuesto por la Fiscalización y la Municipalidad, quienes determinarán y establecerá aquellos lugares certificados para la disposición final de escombros generados en las distintas fases de las obras. La Fiscalización supervisará conjuntamente con la Municipalidad el cumplimiento estricto de estas acciones.

6.5.7 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Plan de Manejo de Desechos				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Baterías sanitarias (dos unidades)	u	397,80	2	795,60
Total				795,60

Tabla.6.11: Presupuesto del Plan de manejo de Desechos



6.6 PLAN DE ABANDONO DEL PROYECTO

El objetivo del Plan de Abandono es lograr que, al culminar la etapa de construcción del Puente sobre el Río Chico 4, el lugar ocupado por la empresa Contratista cumpla los siguientes requisitos:

- Signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente.
- Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los reglamentos y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales de Simón Bolívar y/o nacionales.
- No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno.
- Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

El Plan de Abandono tendrá como mínimo los siguientes componentes:

- Diagnóstico ambiental de los componentes: físico, biótico y humano (socioeconómico – cultural), que deberá ser ejecutados previamente al proceso de cierre. El diagnóstico constará de las caracterizaciones de los principales indicadores de calidad ambiental. Se pondrá énfasis en aspectos como calidad de agua y calidad del suelo.
- Evaluación de los impactos generados, confrontando los resultados de las diversas caracterizaciones de calidad ambiental con los valores estipulados en las normas legales vigentes a nivel nacional y local.
- Elaboración del Plan de Restauración Ambiental, para todos aquellos aspectos que no cumplan con los valores máximos permisibles contemplados en la legislación vigente.
- Presupuesto y cronograma de ejecución del Plan de Restauración Ambiental.



El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de una instalación de las características de las instalaciones, campamentos, talleres, oficinas y bodegas, en la etapa de Construcción del Puente sobre el Río Chico 4, implica un proceso exactamente igual al que se utiliza para la construcción del mismo, pero desarrollado en orden inverso.

Las etapas del cierre final serían:

- Demolición de edificaciones (oficinas, bodegas, comedor y herrajes).
- Acondicionamiento final y/o rehabilitación de los accesos y explanaciones.
- Retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes.

Control de acceso

Dado que durante los trabajos de desmontaje se procede a la realización de movimientos de tierra de similares características a los que se realizarán durante la construcción, con la apertura de áreas del campamento en la construcción.

En estas zonas se deberán asumir los mismos procedimientos de cautela que se adoptaron durante las labores para garantizar la seguridad de las personas. Para este fin se deberá limitar la accesibilidad de las personas a las zonas de trabajo, cumpliendo en todo momento los procedimientos que constan en el Programa de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional y del PMA.

Para ello, todas las zonas en las que se realicen excavaciones se rodearán con cintas de señalización, las mismas que advertirán a los posibles usuarios del entorno la presencia de zanjas u otros peligros.

Limpieza del sitio

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se confirmará que éstos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados por la Municipalidad de Simón Bolívar.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, grasas, acumulación de residuos, etc.



Restauración de las zonas perturbadas

Antes de la entrega de las instalaciones, conforme lo dispone el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, el Municipio de Simón Bolívar contratará la realización de una auditoría ambiental para determinar los pasivos ambientales existentes.

El Plan de Abandono y Desmovilización, incluye la reconfiguración de campamentos y áreas constructivas, así como la realización de las siguientes actividades:

- Retiro y limpieza de áreas de acopio de materiales de construcción.
- Drenajes: limpios y despejados para no obstruir las aguas lluvias.
- Relleno de trampas de grasas.
- Reconfiguración de zanjas o cubetos utilizados para áreas de combustibles. Retirar todo material de impermeabilización (plástico).
- Desechos: recolección y limpieza total de desechos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, entre otros). Los materiales utilizados para construcción de los campamentos, como madera y afines, deben ser en lo posible reutilizados en los demás frentes de trabajo si esto aplica.

Presentación del Plan de Abandono

La presentación del Plan de Abandono del campamento de la construcción del Puente sobre el Río Chico 4, por parte de la empresa Contratista para la etapa de construcción, se realizará de conformidad a las normas vigentes a nivel nacional y local.

Una vez finalizados los trabajos de abandono y restauración del ambiente, se procederá a presentar un informe definitivo de las actividades desarrolladas a la autoridad ambiental competente, que incluya los objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes de fotografías y resultados de análisis de indicadores de calidad ambiental claves para corroborar la realidad de los resultados.

La presentación del Plan de Abandono del campamento de la construcción del Puente sobre el Río Chico 4, cuando termine su vida útil o por otra circunstancia, la realizará el promotor de la obra, conforme a idénticos criterios como los arriba anotados.

El costo global del Plan de Abandono corresponde a USD. \$ 2.000,00



6.7 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Descripción	Precio
Plan de Mitigación Ambiental	5.241,19
Plan de Contingencia	6.000,00
Plan de Seguridad Laboral	4.607,97
Plan de Manejo de desechos sólidos	795,60
Plan de Abandono	2.000,00
TOTAL PMA	\$ 18.644,76

Tabla.6.12: Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental



CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES



CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

El principal objetivo del presente estudio ambiental es el de identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia puede darse en la etapa de construcción del Puente sobre el Río Chico, ubicado en el Cantón Simón Bolívar (Provincia del Guayas) y proponer las medidas adecuadas que permitan evitar o mitigar los efectos negativos y fortalecer los aspectos positivos.

Luego de haber identificado, evaluado y caracterizado los posibles impactos ambientales en las diferentes matrices presentadas anteriormente, se observa que la totalidad de los impactos negativos muestreados son irrelevantes o moderados.

En el aspecto socioeconómico la construcción del puente sobre el Río Chico 4 tendrá un impacto positivo sobre la sociedad y será de gran importancia para el incrementar el desarrollo económico del recinto y del cantón Simón Bolívar, debido a que facilitará el transporte de las cosechas a la población. Además la construcción de este puente mejorará la calidad de vida de los habitantes del recinto.



Es importante recalcar que la construcción de este nuevo puente generará un impacto positivo debido a la creación de puestos de trabajo y necesidad de mano de obra calificada.

Desde el punto de vista físico, el mayor impacto será en el aire debido al transporte de los materiales de construcción y la generación de polvo.

Desde el punto de vista biótico, el mayor impacto es el desbroce de la vegetación. Sin embargo esto no es de mucha importancia porque el resultado será positivo debido a la construcción del puente.

Por lo tanto, en forma general, se puede concluir que la construcción del puente sobre el Río Chico 4 generará impactos negativos moderados y compatibles hacia el medioambiente externo de la zona de influencia, los que deben ser mitigados conforme al PMA.

Finalmente, el constructor del proyecto, deberá aplicar las medidas incluidas en el Plan de Manejo Ambiental para de esta manera minimizar al máximo los posibles impactos ambientales.



ANEXO

FOTOGRAFICO



Foto No.1: Entrada al recinto Rio Chico 4 (7.5 Km)



Foto No.2: Cultivos de Banano



Foto No.3: Caña Bambú y Cacao



Foto No.4: Río Chico 4 (aguas abajo)



Foto No.5: Río Chico 4 (aguas abajo)



Foto No.6: Río Chico 4 (aguas arriba)



Foto No.7: Cubierta del puente de madera actual.



Foto No.8: Base del puente de madera actual



BIBLIOGRAFIA

1. http://ponce.sdsu.edu/el_sea_de_battelle.html
Ponce, Víctor. “El Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle para la planificación de los recursos hídricos”
Último acceso: Febrero 23, 2010. 17h50
2. http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0803104-125133/
García, Luis. 2004. “Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales”, España.
Último acceso: Marzo 3, 2010. 09h30
3. Conesa, V., Fernández, V. 1997. “Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental”. 3ª Edición, España.
4. Armijos. 2009. “Estudio de Impacto Ambiental Puente sobre el río Ruyayacu. Prov. del Napo”, Ecuador.
5. F. Ledesma, R. Rodríguez, M. Ledesma, A. García. 2008. “Estudio de Impacto Ambiental del Nuevo Puente de Zamora”, España.
6. Consulsística. 2003. “Resumen ejecutivo de la evaluación de impacto ambiental del proyecto: Rehabilitación y ampliación del Puente Rafael Mendoza Avilés”, Ecuador.
7. Cañadas, L. 1983. “El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador”, Ecuador.
8. Entrix, 2004
9. Dugas Francois, Núñez del Arco. Guía Geológica del Suroeste de la Costa Ecuatoriana, 1987.
10. INAMHI, Anuarios meteorológicos (2000 – 2005) y pluviométricos de la estación M006 PICHILINGUE.



11. INEC. 2001.

12. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, TULAS, 2002.