

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE

DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE



INFORME DE VIABILIDAD

CONSTRUCCION DE LOS PUENTES SOBRE LOS RÍOS QUIJOS 2 , SAN JOSE, OYACACHI Y LOCO, UBICADOS EN LA CARRETERA BAEZA-LAGO AGRIO

UBICACIÓN: PROVINCIAS DE NAPO Y SUCUMBÍOS

JUNIO 2010

1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Nombre del proyecto

Construcción de los puentes sobre los ríos Quijos, San José, Oyacachi, y Loco, ubicados en la carretera Baeza – Lago Agrio, provincias de Napo y Sucumbíos

1.2 Entidad Ejecutora

Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

1.3 Cobertura y Localización

De manera general el proyecto se desarrolla en sentido este, sobre un terreno llano-ondulado.

Localización Geográfica.

nor- Los puentes sobre los ríos Quijos, San José, Oyacachi, y Loco, se hallan ubicados en la parte oriental del territorio ecuatoriano, en la carretera Baeza-Lago Agrio, una la ciudad de Baeza y la capital de la provincia de Sucumbios ,Nueva Loja (Lago Agrio), pertenecen a la región 1, cantones de Quijos, el Chaco, Cascales, Gonzalo Pizarro y Lago Agrio

Los puentes se construirán sobre un terreno llano-ondulado, cuyas coordenadas son las siguientes:

NOMBRE	COORDENADAS	
	LONGITUD	LATITUD
Quijos 2	9'949.935 N	177.747 E
San José	9'954.691 N	183.926 E
Oyacachi	9'964.775 N	189.435 E
Loco	9'983.814 N	206,890 E

1.4 Monto

El monto total de los puentes Quijos, San José, Oyacachi, y Loco es el siguiente.

Quijos 2	\$ 1'235.738,68
San José	\$ 338.617,01
Oyacachi	\$ 1'046.240,58
Loco	\$ 923.632,63
TOTAL:	\$ 3'544.228,90

El monto total de los puentes están conformados por la suma de: monto referencial de construcción (Anexo No 1) + Monto de fiscalización (Anexo No 2)+ Monto de Disposiciones legales (Monto presupuesto referencial Anexo No 1 – Monto presupuesto estimado Anexo No 6)

1.5 Plazo de ejecución

Quijos	12 meses
San José	06 meses
Oyacachi	12 meses
Loco	12 meses

1.6 Sector y Tipo de proyecto

Sector del Transporte, Comunicación y Vialidad.
Subsector vías rurales.

2.- DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto

El proyecto de construcción de los puentes: Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco están ubicados en la carretera Baeza – Nueva Loja(Lago Agrio) , que es parte de la Red Estatal y de acuerdo a la clasificación del MTOP se incluyen dentro de los Corredores Arteriales, a la cual pertenece la vía Troncal Amazónica E-45; este tramo inicia en Baeza perteneciente al cantón Quijos y continúa por el Chaco en la provincia del Napo, además cruza las cabeceras cantonales de Lumbaqui, El Dorado de Cascales y culmina en Nueva Loja, pertenecientes a la provincia de Sucumbíos.

El área de influencia directa fue determinada partiendo del principio que un camino sirve principalmente a la población y al sector agrícola y ganadero, o sea, al área geográfica a los lados del camino y sus zonas aledañas.

La vía tiene influencia directa en los cantones Quijos, El Chaco, Gonzalo Pizarro, Cascales y Lago Agrio, con una superficie de 11.658,5 kilómetros cuadrados, y están ubicados al nororiente del país.

La principal actividad económica en estos cantones es la agropecuaria (agricultura y la ganadería), siguiéndole en importancia la actividad comercial especialmente en las cabeceras cantonales. Últimamente el turismo ha tenido un auge sostenido de turistas nacionales y extranjeros hacia estas zonas.

• Población

La población del área de influencia directa de acuerdo al Censo de población del año 2001, realizado por el Instituto de Estadística y Censos (INEC), ascendía a 33.167 habitantes, de los cuales el 53.% corresponde al sexo masculino y el 47% al sexo femenino, como se puede observar en el siguiente cuadro estadístico:

POBLACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA, SEGÚN SEXO

CANTON	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Quijos	5.505	2.993	2.512
El Chaco	6.133	3.230	2.903
Cascales	7.409	3.926	3.483
Gonzalo Pizarro	6.964	3.732	3.232
Lago Agrio	66.788	35.385	31.403
TOTAL	92.799	49.266	43.533

FUENTE: VI Censo de población. Año 2001. INEC.

ELABORACIÓN: Coordinación de Factibilidad. MTOP

• Población por grupos de edad

De acuerdo a la misma fuente, la población por grupos de edad presenta los siguientes resultados: hasta 29 años el 65,63%; de 30 a 64 años el 29.75% y 65 años y más el 4.62% de la población. Con estos resultados se puede decir que la población es eminentemente joven (ver el siguiente cuadro).

POBLACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA, POR GRUPOS DE EDAD

GRUPOS	Quijos	El chaco	Cascales	Gonzalo Pizarro	Lago Agrio
Menores 1 año	113	125	173	159	1.389
De 1a 9 años	1.118	1.441	1.904	1.796	15.319
De 10 a 14años	596	759	903	853	7.927
De 15 a 29 años	1.708	1.688	1.887	1.932	19.112
De 30 a 49 años	1.271	1.340	1.533	1.440	15.336
De 50 a 64 años	428	466	616	517	4.665
De 65 años más	271	314	393	267	3040
TOTAL	5.505	6.133	7.409	6.964	66.788

FUENTE: VI Censo de población. Año 2001. INEC.

ELABORACIÓN: Coordinación de Factibilidad. MTOP

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el INEC del período 2001-2010, la población del área de influencia para el año 2009 asciende a 124.322 habitantes.

- **Población económicamente activa por ramas de actividad económica**

La principal actividad económica está representada por la agricultura, ganadería, caza y pesca que ocupa al 37,7% de la población económicamente activa, siguiendo en importancia el comercio con el 12,7%, la construcción con el 5,9%, manufactura con el 4,5%, enseñanza el 3,6%.

PEA POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA (5 años y más)

Ramas de actividad económica	PEA
Agricultura, ganadería, caza y pesca	13.403
Manufactura	1.602
Construcción	2.098
Comercio	4.504
Enseñanza	1.292
Otras actividades	12.623
TOTAL	35.522

FUENTE: VI Censo de población. 2001. INEC., y SIISE

ELABORACION: Coordinación de Factibilidad. MTOP

- **Educación**

De la información proporcionada por el VI Censo de Población del año 2001 y elaborada por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) en el área en estudio existen 4.827 analfabetos. En promedio el analfabetismo en la zona alcanza el 8,29% de la población de 15 años y más.

En lo relacionado al nivel de instrucción de la población y según la misma fuente anterior se tiene que el 60,8% de la población de 12 años y más, tiene instrucción primaria completa, el 13,65% de la población de 18 años y más, cuentan con instrucción secundaria completa y el 10,85% de la población de 24 años y más, tienen instrucción superior, tal como se puede ver en el cuadro siguiente.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA POBLACIÓN

CANTON	PRIMARIA COMPLETA		SECUNDARIA COMPLETA		SUPERIOR	
	Nº	Población de 12 años y mas	Nº	Población de 18 años y más	Nº	Población de 24 años y más
Quijos	2.868	4.026	625	3.341	396	2.587
El Chaco	2.486	4.247	388	3.399	261	2.700
Cascales	2.743	4.987	375	3.959	239	3.183
Gonzalo Pizarro	2.770	4.645	370	3.685	257	2.890
Lago Agrio	28.537	46.908	5.389	37.816	3.310	29.789
TOTAL	39.404	64.813	7.147	52.371	4.463	41.149

FUENTE: VI Censo de población. 2001. INEC., y SIISE

ELABORACION: Coordinación de Factibilidad. MTOP

En cuanto se refiere al número de alumnos y recursos del sistema educativo y de acuerdo a la información del Ministerio de Educación y Cultura a través del Sistema Nacional de Estadísticas Educativas (SINEC) y publicados por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), para el año lectivo 2003-2004, en el nivel preprimario se cuenta con 1.457 alumnos, 55 profesores y 39 planteles; para el nivel primario se cuenta con 19.794 alumnos, 752 profesores y 306 planteles; a nivel secundario se cuenta con 7.615 alumnos, 536 profesores en 49 planteles.

RECURSOS DEL SISTEMA EDUCATIVO

NIVEL	ALUMNOS	PROFESORES	PLANTELES
PREPRIMARIO	1.457	55	39
PRIMARIO	19.794	752	306
SECUNDARIO	7.615	536	49

FUENTE: Ministerio de Educación y Cultura. Sistema Nacional de Estadísticas Educativas (SINEC). SIISE

ELABORACIÓN: Coordinación de Factibilidad. MTOP

- **Salud**

De acuerdo a la información proporcionada por el SIISE y en lo que se refiere a recursos y servicios de salud, en el área en estudio existen 9 establecimientos de salud con internación ubicados en los cantones: 1 en Quijos, 1 en El Chaco y 7 en Lago Agrio, a donde acuden los pacientes que requieren hospitalización y atención médica especializada.

En relación a los establecimientos de salud sin internación existen 22 subcentros de salud, 5 puestos de salud y 10 dispensarios.

El personal médico para la atención en todos los establecimientos de salud esta compuesto por: 133 médicos, 36 odontólogos, 16 obstetricas, 43 enfermeras y 141 auxiliares de enfermería.

- **Vivienda**

Según los datos proporcionados por el V Censo de Vivienda realizado por el INEC en el año 2001, en el área de influencia existen 20.811 viviendas, de las cuales 1.204 están ubicadas en el cantón Quijos, 1.337 en El Chaco, 1.528 en Cascales, 1.469 en Gonzalo Pizarro y 15.273 en Lago Agrio.

De acuerdo a la disponibilidad de servicios residenciales básicos de las viviendas ubicadas en el área de influencia, el déficit alcanza al 87,24% de las mismas, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

NUMERO DE VIVIENDAS POR SERVICIOS RESIDENCIALES BASICOS

SERVICIOS BASICOS	Quijos	El Chaco	Cascales	Gonzalo Pizarro	Lago Agrio
Total viviendas	1.204	1.337	1.528	1.469	15.273
Agua entubada	483	457	318	366	1.753
Red alcantarillado	814	878	445	431	4.829
Servicio eléctrico	1.078	1.227	665	906	10.863
Servicio telefónico	273	178	95	52	1.997
Recolección basura	818	829	486	570	7.561
Déficit de servicios	753	957	1.309	1.235	13.902

FUENTE: V Censo de Vivienda. INEC. 2001. SIISE
ELABORACIÓN: Coordinación de Factibilidad. MTOP

2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del Problema

El problema a solucionarse es la falta de puentes definitivos, que permitan el flujo vehicular adecuado y dejar fluir libremente el agua proveniente en las crecidas extraordinarias, dando seguridad al usuario en el viaje desde Baeza hasta Lago Agrio y de éstas hasta el resto de carreteras que forman parte de la red vial, con una ancho de calzada, igual a la sección de la carretera Baeza-Lago Agrio.

El problema básico y fundamental es la existencia de puentes provisionales tipo bayle, que permiten una carga de 30 toneladas y tienen un ancho de 4.0m para el paso de vehiculos en un solo sentido, inferior al ancho de calzada de la carretera Baeza-Lago Agrio, causando demora

en el tiempo de viaje y no da seguridad al paso de vehículos de transporte de personas y productos que poseen cargas mayores a las 30 toneladas

2.3 Línea Base del Proyecto

Los puentes forman parte de la carretera Baeza-Lago Agrio, se inicia específicamente en la “Y” de Baeza continua en su mayor parte paralelo al Oleoducto y termina en Lago Agrio capital de la provincia de Sucumbios

Actualmente la carretera está asfaltada, tiene características de una carretera clase III, de regulares características geométricas, de dos calzadas, con un ancho promedio entre 9 y 11 m., con sobreechamientos variables en las curvas, en función de los radios de curvatura horizontal, con problemas en el peraltado de la vía, especialmente en los sectores de transición de recta a curva.

A lo largo del proyecto existe varias poblaciones como son entre las principales: Baeza, Borja, El Chaco, Santa Rosa y San Rafael en la provincia del Napo y El Reventador, Gonzalo Pizarro, Lumbaqui, Cascales, Sevilla, Jambelí, Santa Cecilia y Lago Agrio en la provincia de Sucumbios.

Todos estos pueblos que están asentados a lo largo de la carretera se fundaron a partir del año 1960 con la explotación del petróleo en la Amazonía.

Al momento la carretera Baeza-Lago Agrio de 162 Km se encuentra asfaltada en su totalidad, faltando la construcción de los puentes: Quijos 2, San José, Oyacachi, y Loco

Actualmente en estos sitios existen puentes provisionales, tipo Bayle deteriorados, de un solo sentido, otros de estribos de hormigón con tableros de madera y otros metálicos, angostos, en mal estado, que dificultan el tráfico, especialmente de los vehículos pesados.

Las características y condiciones actuales de los puentes son las siguientes:

NOMBRE DEL PUENTE	ABSCISA	LONGITUD ACTUAL (M)	ANCHO (M)	TIPO	ESTADO
Quijos 2	0+ 955- 1+020	70,00	4,00	Bayle Estribos de hormigón y tablero metálico	Provisional, angosto
San José	9 + 674- 9+698	24,00	4,00	Bayle Estribos de	Provisional, angosto

				hormigón y tablero metálico	
Oyacachi	23 + 076- 23+136	60,00	4,00	Bayle Estribos de hormigón y tablero metálico	Provisional, angosto
Loco	58 + 530- 58+585	55,00	4,00	Bayle Estribos de hormigón y tablero metálico	Provisional, angosto

2.4 Análisis de Oferta y Demanda

2.4.1 Demanda Vehicular Actual y Futura

El transporte de pasajeros y carga que hace el recorrido entre las Regiones de: Costa y Sierra del país con la Región Oriental y especialmente con el sector norte de ésta en donde se asienta los campos petroleros más importantes del país, utilizan un corredor vial en la cual el tramo Baeza – Lago Agrio es de mucha importancia en la cual está ubicada los puentes objeto de este estudio.

Los puentes tomados en cuenta para determinar la demanda (el tráfico vehicular) son:

PUENTE	Long (m.)
Quijos 2	65
San José	24
Oyacachi	60
Loco	55

La demanda hace un análisis de los tráficos vehicular existente.

a.- Tráfico existente

La finalidad de realizar el estudio de tráfico vehicular existente es llegar a determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) y sus características, para lo cual se realizaron contajes volumétricos, automáticos y manuales de clasificación vehicular.

El tráfico vehicular que se considera es aquel que circulará por todos los puentes que están ubicados a lo largo de la vía Baeza – Lago Agrio, es decir los que tienen como origen y/o destino Baeza, Quito, norte y región Costa del país y se comunican con el área de influencia de la ciudad de Lago Agrio.

Para determinar el TPDA se contabilizó el volumen de tráfico en una estación de conteo ubicada en el tramo vial El Reventador – Lumbaqui, en el año 2006 el mismo que será proyectado para tener el TPDA al año 2009.

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) existente

El Tráfico Promedio Diario Anual para el presente año (2009) se toma de la proyección del año 2006, año que se realizó el estudio.

Para llegar a determinar el TPDA existente (año 2006) se tiene el siguiente esquema:

- Determinado los totales diarios durante el período de conteo se calcula el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS): TPDS= 1069 pares de ejes, contabilizado en el contador automático
- Para llegar a determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS) se afecta con los siguientes factores:
 - Factor de ejes ($f_e = 0.8705$) que se calcula relacionando el número de ejes determinado en los contajes automáticos con los vehículos cuantificados en los contajes manuales.
 - Factor de estacionalidad mensual (f_m) calculados en base al consumo de combustibles en la provincia de Sucumbios, $f_m = 0.9200$ (mes de septiembre).
 - Obteniendo un TPDA de 856 vehículos, para el año 2006.

El resultado del TPDA existente así calculado en la estación antes indicada, es el que se describe a continuación:

TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL-TPDA EXISTENTE
(Vehículos-2006)
TRAMO: EL REVENTADOR – LUMBAQUI

LIVIANO	BUS	CAMION 2 EJES		CAMION PESADO			TPDA
		LIVIANO	MEDIO	3 ejes	5 ejes	6 ejes	
527	90	45	111	22	11	50	856
61,57	10,50	5,31	12,96	2,53	1,30	5,83	100,00

Fuente: Estudio de Tráfico Narupa – Hollín – Coca

El TPDA para el año 2009 es el siguiente:

TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL-TPDA EXISTENTE
(Vehículos-2009)
TRAMO: EL REVENTADOR – LUMBAQUI

LIVIANO	BUS	CAMION 2 EJES		CAMION PESADO			TPDA
		LIVIANO	MEDIO	3 ejes	5 ejes	6 ejes	
589	100	51	124	24	12	56	957
61,57	10,50	5,31	12,96	2,53	1,30	5,83	100,00

2.4.2 PROYECCIONES DE TRÁFICO ASIGNADO AL PROYECTO

Tasas de Crecimiento:

Las Tasas de Crecimiento por tipo de vehículo y para el período de vida útil del proyecto, se presenta en el cuadro siguiente.

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL (%)

TASAS	LIVIANOS	BUS	CAMIONES
2005-2010	4,05	2,53	3,68
2011-2015	3,49	2,25	3,27
2016-2020	3,04	2,02	2,94
2020-2030	2,67	1,84	2,67

Fuente: Coordinación de Factibilidad –MTOF

Proyecciones:

La metodología se sustenta en la relación directa que existe entre el crecimiento global del país y el tráfico vehicular. Por lo tanto, se asume que las tasas de crecimiento del parque automotor corresponden a la proyección del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA).

La proyección futura del tráfico vehicular, se logra aplicando la siguiente ecuación:

$$TPDA_f = TPDA_a (1 + \alpha)^n$$

Donde:

- TPDA_f = Tráfico Promedio Diario Anual futuro
 TPDA_a = Tráfico Promedio Diario Anual actual
 α = Tasa de Crecimiento anual por tipo de vehículo

En los cuadros siguientes, se presenta la proyección del TPDA asignado al proyecto, para los años de vida útil del proyecto (30 años).

PROYECCIÓN DEL TPDA EXISTENTE
 (Vehículos)

TRAMO: EL REVENTADOR – LUMBAQUI

AÑO	LIVIANO	BUS	CAMION				TOTAL
			2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
2009	594	97	174	25	12	56	957
2010	618	99	180	25	13	58	993
2011	639	102	186	26	13	60	1026
2012	662	104	192	27	14	62	1060
2013	685	106	199	28	14	64	1095
2014	709	109	205	29	14	66	1131
2015	733	111	212	30	15	68	1169
2016	756	113	218	31	15	70	1203
2017	779	116	224	32	16	72	1238
2018	802	118	231	33	16	74	1274
2019	827	120	238	34	17	76	1311
2020	852	123	245	35	17	78	1350
2021	874	125	251	35	18	81	1385
2022	898	127	258	36	18	83	1420
2023	922	130	265	37	19	85	1457
2024	946	132	272	38	19	87	1495
2025	972	135	279	39	20	89	1534
2026	998	137	287	40	20	92	1574
2027	1024	140	294	42	21	94	1615
2028	1052	142	302	43	21	97	1657
2029	1080	145	310	44	22	99	1700
2030	1109	147	319	45	22	102	1744
2031	1138	150	327	46	23	105	1789
2032	1168	153	336	47	24	108	1836
2033	1200	156	345	49	24	110	1884
2034	1232	159	354	50	25	113	1933
2035	1265	161	363	51	26	116	1983
2036	1298	164	373	53	26	120	2034
2037	1333	167	383	54	27	123	2087
2038	1369	171	393	55	28	126	2142

Fuente: Coordinación de Factibilidad - MTOP

2.5 Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)

La población del área de influencia directa que se beneficiará con el mejoramiento de la vía, para el año 2009 es de 124.322 habitantes, de los cuales 67.826 están ubicados en el área urbana y 56.496 en el área rural.

Como beneficiarios indirectos se considera que este proyecto sirve a la población del resto de la provincia de Napo, Sucumbíos y la provincia de Orellana, que en conjunto suma una población de 267.782 habitantes, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general es la construcción de los puentes Quijos de 65,00m., San José de 24,00m., Oyacachi de 60,00m. y Loco de 55,00m. de luz respectivamente, para dar continuidad eficiente a la carretera Baeza-Lago Agrio, Troncal Amazónica E 45 y mantener un tráfico permanente durante todo el año, permitiendo la integración regional y nacional de esta zona del país.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Componente 1.- Dotar de la Infraestructura
- Componente 2.- Dotar de la Superestructura
- Componente 3.- Dotar de Accesos y Acabados de los puentes
- Componente 4.- Control Ambiental
- Componente 5.-Fiscalización

3.2 Indicadores de resultado

Al finalizar la construcción de los puentes, se obtendrá una circulación eficiente para complementarse con la vía asfaltada con buenas características de la calzada, con dos carriles de circulación en los dos sentidos; veredas y pasamanos para la seguridad de las personas que deben utilizar el puente como paso desde los sitios habitados antes y después de los mismos.

Fluidez del tráfico y apto para la circulación de todo tipo de vehículos.

Ahorro de tiempos de combustible y de viaje

NOMBRE	LUZ (m.)	ANCHO DE CALZADA (m)	ANCHO DE VEREDAS	ANCHO TOTAL	TIPO DE ESTRUCTURA
Quijos 2	65.00	8.50	2 x 0.75	10.00	Hormigón y vigas de acero
San José	24.00	8.50	2 x 0.75	10.00	Hormigón Armado
Oyacachi	60.00	8.50	2 x 0.75	10.00	Hormigón y vigas de acero
Loco	55.00	11.00	2 x 0.75	10.00	Hormigón y vigas de acero

3.3 Matriz de Marco Lógico

(Anexo No 4): Se adjunta el contenido del marco lógico de:

- FIN
- PROPÓSITO
- COMPONENTES
- ACTIVIDADES

4.- VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 Viabilidad Técnica

Los estudios de los puentes tienen sus componentes técnicos de topografía auxiliar, estudio geológico-geotécnico para la cimentación, estudio de Impactos Ambientales, estudio hidrológico-hidráulico y el diseño estructural, que se describen de manera resumida a continuación:

Levantamiento topográfico

En el sitio de implantación se realizó un levantamiento topográfico de precisión, en una zona aproximada de 3 hectáreas, tomando como referencia el eje del puente, el mismo que posteriormente fue supervisado y aprobado por el personal técnico de la entidad contratante. Se localizó el eje como una referencia fija y sobre el se colocaron abscisas arbitrarias que sirven únicamente para la localización del puente y replanteo posterior de la estructura. En cada orilla, se colocaron referencias fijas para facilitar el replanteo del eje sin mayores dificultades.

Dentro del levantamiento planimétrico, se localizaron en forma exacta todos los detalles topográficos de incidencia en el diseño de la estructura, labor que fue ejecutada en las dos orillas. En el levantamiento altimétrico, el perfil del eje del puente fue definido en base de una nivelación de precisión, tomando como referencia las cotas establecidas por el GPS. De la misma forma, se levantaron dos ejes auxiliares paralelos al principal, para determinar posibles variaciones altimétricas en la zona de influencia directa de la infraestructura.

Con este procedimiento, se determinó con precisión las características del perfil del cauce del río y la cota de rasante del proyecto, datos muy importantes para el estudio hidrológico. Todo el trabajo de campo y sus resultados fueron detallados en el plano topográfico que forma parte del estudio.

Estudio de accesos

Los accesos al puente fueron determinados en base de un levantamiento de la zona de aproximación al puente en las dos orillas. En este caso, como el puente se implanta en una variante de la vía existente, se analizó técnicamente el proyecto vertical para permitir que los accesos en las dos orillas dispongan de visibilidad y mantengan las características técnicas de la vía existente.

Los resultados fueron detallados en planos en los que constan la planta de los caminos con su correspondiente diseño vertical. Adicionalmente se identificaron y cuantificaron las correspondientes cantidades de obra requeridas en la variante.

Estudio de suelos

El estudio de mecánica de suelos fue ejecutado en base de una investigación del subsuelo en el sitio de implantación, labor que permite establecer los parámetros necesarios para el diseño de las cimentaciones de los estribos. El método de investigación utilizado fue el de perforaciones profundas en las dos orillas, con la utilización de un equipo mecánico de perforación. Se realizaron dos perforaciones de 15 metros de profundidad y durante este proceso se tomaron muestras inalteradas que facilitaron la identificación técnica de la estratigrafía del subsuelo. Adicionalmente y para comprobar la potencia de los estratos inferiores al nivel de cimentación, se realizó un estudio geofísico.

En forma general el subsuelo en el sitio de implantación del puente, presenta buenas características para la cimentación de la estructura, por lo que los estribos se asientan directamente sobre el estrato duro, sin necesidad de métodos indirectos de cimentación.

Características de los Suelos

Los suelos están constituidos por gravas mal graduadas en matriz limo arenosa color café amarillenta de mediana plasticidad, en los metros 2 y 3 se tiene la presencia de gravas bien graduadas en matriz limo arenosa color verde poco plásticas, a partir del metro 4 y hasta el fin del sondeo se tiene la presencia de material aluvial, rocoso en matriz limo arenosa color café, húmeda, muy densa con tamaño de las piedras de tamaños entre 30 y 40 centímetros de diámetro producto de la meteorización de roca volcánica con presencia de pequeños cantos rodados o material aluvial de tamaños entre 5 y 10 centímetros de diámetro. El nivel freático se ha localizado a 3 y 4.5 metros de profundidad.

Capacidad por Corte

La Capacidad de Carga, en este tipo de suelo encontrado, por tratarse material de compuesto en margen izquierdo por aluviales y en el lado derecho por coluviales, los cuales por correlaciones con el ensayo SPT se ha tomado como valores de 60 golpes, mediante correlaciones que se adjuntan en los anexos, se ha determinado mediante la ecuación de Capacidad de Carga por Corte de Vesic, la misma que hemos considerado los valores para el cálculo teniendo una cohesión de 0 por tratarse de material no cohesivo y tomando un valor de ángulo de fricción de 34° que es el un valor estimado para suelos que presentan valores mayores a 60 golpes al ensayo SPT. Se debe indicar que estos valores se han tomado en base a correlaciones con un valor del SPT igual a 60 golpes, del libro de Roy Whitlow en el cual consta la tabla 11.6 (a) la clasificación mediante valores N para suelos no cohesivos, que nos da una densidad relativa de 65 - 86% cuya descripción es densa, y con esta descripción ingresamos en las relaciones aproximadas del ángulo máximo de resistencia al cortante propuesto por Peck, Hanson y Thorburn (1974) (ver anexos). Y adicionalmente con la ayuda de la tabla 4.47.1A de la norma AASHTO 2002 obtenemos los valores para N_q y N_γ . Se ha considerado un Gs de limo de 2,60 y una humedad para el cálculo del γ_{sat} del 33% para el margen derecho y del 32% para el margen izquierdo. En cuanto a los valores S_q y S_γ que son los factores de forma para fundaciones se utilizó las fórmulas propuestas por DeBeer (1970) que se describen a continuación

$$S_q = 1 + ((B/L) \cdot \tan \phi)$$

$$S_\gamma = 1 - (0.4 \cdot (B/L))$$

Donde B= ancho de la zapata y L = largo de la zapata

Los factores de profundidad se han calculado según las fórmulas de Hansen (1970) para el margen derecho se ha tomado las fórmulas cuando $(D_f/B) > 1$, que se indican a continuación:

$$d_q = 1 + 2 \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot \tan^{-1} (D_f/B)$$

$$d_\gamma = 1$$

Los factores de profundidad se han calculado según las fórmulas de Hansen (1970) para $(D_f/B) \leq 1$ para el margen izquierdo y que son:

$$d_q = 1 + (2 \operatorname{tg} \phi (1 - \operatorname{sen} \phi)^2) * (D_f/B)$$

$$d_\gamma = 1$$

El nivel freático para el cálculo de la fórmula se ha considerado de 4.50 metros para el margen derecho y de 3.00 metros para el margen izquierdo.

El factor de seguridad es de 3 por tratarse de un puente y estar en una zona considerada de mediana sismicidad.

Los cuadros de de cálculo y resúmenes se encuentran en los anexos

$q_{ult} = c N_c S_c d_c + q N_q S_q d_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$

Calculo de Asentamientos elásticos por Corte

Las cimentaciones pueden fallar debido a una falla por corte del suelo de cimentación o por desarrollarse un asentamiento excesivo que sobrepase la capacidad de la estructura, debidas a las presiones netas aplicadas al suelo de cimentación.

Para el cálculo de asentamientos se ha utilizado la fórmula sugerida por la AASHTO 2002 para asentamientos elásticos que se describe a continuación:

$$S_c = (q_0(1 - \mu^2) * (A)^{1/2}) / (E_s * \beta_z)$$

Los valores del Módulo de Young y Poisson se han tomado de la tabla 4.4.7.2.2^a de la norma AASHTO 2002 para arenas muy densas (anexos).

Los factores E_s y β_z se han tomado de la tabla 4.4.7.2.2B para una relación de L/B igual a 2, para el margen derecho y L/B igual a 3 para el margen izquierdo.

Luego de realizar los cálculos se ha determinado que para la cimentación del margen izquierdo tendríamos un asentamiento elástico inmediato de 1,6 cm y para el margen derecho tendríamos un asentamiento elástico inmediato de 2,0 cm.

Los datos de perforaciones y cotas recomendadas para la cimentación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco son los siguientes:

Puente Quijos 2

Perforación	Cota de la perforación	Nivel freático	Cota recomendada cimentación	Capacidad de Carga (Tn/m2)	Cota asumida Cimentación
Pf-1 orilla izquierda	1776,00	1771,50	1772,00	35,00	1772,00
Pf-2 Orilla derecha	1772,00	1769,00	1769,00	35,00	1769,00

Puente San José

Perforación	Cota de la perforación	Nivel Freático	Cota recomendada cimentación	Capacidad de Carga (Tn/m2)	Cota asumida Cimentación
Pf-1 orilla izquierda	1696,00	1691,00	1688,00	35,00	1688,00
Pf-2 Orilla derecha	1696,50	1691,00	1688,00	35,00	1688,00

Puente Oyacachi

Perforación	Cota de la perforación	Nivel freático	Cota recomendada cimentación	Capacidad de Carga (Tn/m2)	Cota asumida Cimentación
Pf-1 orilla izquierda	1451,00	1441,20	1446,00	35,00	1446,00
Pf-2 Orilla derecha	1451,00	1440,00	1446,00	40,00	1446,00

Puente Loco

Perforación	Cota de la perforación	Nivel freático	Cota recomendada cimentación	Capacidad de Carga (Tn/m2)	Cota asumida Cimentación
Pf-1 orilla izquierda	1493,90	1489,80	1487,00	12,00	1816,00
Pf-2 Orilla derecha	1493,50	1489,80	1487,00	12,00	1816,00

Fuentes de Materiales

Pte. Quijos 2

Se ha encontrado que existe la Mina el Salado, para la obtención del material, la cual está ubicada en el río El Salado en el kilómetro 45+730 de la vía Baeza – Lago agrio, y, con lo que podemos indicar que la distancia aproximada al proyecto es de 44.78 kilómetros, se debe indicar que el material obtenido de esta mina cumple con los parámetros de resistencia a la abrasión, límites, pero no cumple con la granulometría por lo que se recomienda se realice un tamizado para obtener un material calificado o en su defecto por tratarse de material de río se deberá cribar y/o triturar para obtener un material adecuado para la fabricación de los hormigones. El volumen de material es el suficiente para la realización de los hormigones a utilizarse. De no justificar el volumen de hormigón, la colocación en la mina de una trituradora, podemos indicar que existen canteras de minas de material triturado en la población de Pifo ubicada a 80+950 Km, en relación a la ubicación del puente.

Pte. San José

Se ha encontrado que existe la mina El Salado, para la obtención del material, la cual está ubicada en el río Salado en el kilómetro 45+730 de la vía Baeza – Lago Agrio Lago, con lo que podemos indicar que la distancia aproximada al proyecto es de 36,06 kilómetros, se debe indicar que el material obtenido de esta mina cumple con los parámetros de resistencia a la abrasión, límites, pero no cumple con la granulometría por lo que se recomienda se realice un tamizado para obtener un material calificado o en su defecto por tratarse de material de río se deberá cribar y/o triturar para obtener un material adecuado para la fabricación de los hormigones. El volumen de material es el suficiente para la realización de los hormigones a utilizarse. Se puede indicar que existen minas de material triturado en la población de Pifo ubicadas a 89+666Km, en relación a la ubicación del puente.

Pte. Oyacachi

Se ha encontrado que existe la mina del río Salado que está ubicado en la abscisa 45+730 de la vía que conduce de Baeza a Lago Agrio, por lo que la distancia de la mina al proyecto es de 22.65Km., se debe indicar que el material obtenido de esta mina cumple con los parámetros de resistencia a la abrasión, límites, pero no cumple con la granulometría por lo que se recomienda se realice un tamizado para obtener un material calificado o en su defecto por tratarse de material de río se deberá cribar para obras menores y/o triturar para obtener un material adecuado para la fabricación de los hormigones. El volumen de material es el suficiente para la realización de los hormigones a utilizarse. De no justificar el volumen de hormigón, la colocación de una trituradora en la mina, podemos indicar que existen canteras de minas de material triturado en la población de pifo ubicada 125+730Km., en relación a la ubicación del puente.

Pte. Loco

Se ha encontrado que existe la mina del río Salado para la obtención del material, la cual está ubicada en el kilómetro 45+730 de la vía Baeza Lago Agrio , con lo que podemos indicar que la distancia aproximada al proyecto es de 7.81 kilómetros, se debe indicar que el material obtenido de esta mina cumple con los parámetros de resistencia a la abrasión, límites, pero no cumple con la granulometría por lo que se recomienda se realice un tamizado para obtener un material calificado o en su defecto por tratarse de material de río se deberá cribar para obras menores y/o triturar para obtener un material adecuado para la fabricación de los hormigones. El volumen de material es el suficiente para la realización de los hormigones a utilizarse. De no justificar el volumen de hormigón, la colocación en la mina de una trituradora, podemos indicar que existen canteras de minas de material triturado en la población de Pifo ubicada a 139+300Km., en relación a la ubicación del puente.

Estudio Hidrológico

Este estudio fue realizado para definir las condiciones hidráulicas en el sitio de cruce entre el puente y el río Quijos. El estudio del área desplazada fue realizado para determinar el galibo de seguridad durante las máximas crecientes, el perfil de socavación y las condiciones de seguridad hidráulica de la estructura.

El estudio fue realizado con los datos de las precipitaciones máximas y todos los factores que inciden en la variación del caudal del río. Con la ayuda del programa HYMO 10 como modelo de lluvia escorrentía se obtuvo la curva de masa de lluvia sobre la cuenca en los diferentes periodos de retorno. El caudal máximo obtenido define la cota de máxima creciente y consecuentemente el galibo de seguridad del puente durante las avenidas extraordinarias.

En forma complementaria se realizó el estudio de la posible socavación del cauce y su influencia en las cotas de cimentación adoptadas. Para la determinación de la socavación general se aplicó el método de LISCHTVAN LEBEDIEV, el mismo que precisa las cotas de socavación aproximadas y un perfil que detalla en forma aproximada este efecto. Los datos obtenidos indican que las cotas de cimentación adoptadas no se encuentran afectadas por un posible proceso de socavación del cauce.

Los principales datos obtenidos del estudio son los siguientes:

Puente Quijos

Periodo de retorno .años	Nivel del Caudal máximo	Caudal máximo .m3/seg	Velocidad media m/sg	Altura máxima socavación	Longitud del cauce .kms	Área de drenaje .km2	Galibo de seguridad m
100	1766,70	461,80	8,20	2,77	51,02	941,04	9,03

Puente San José

Periodo de retorno .años	Nivel del Caudal máximo	Caudal máximo .m3/seg	Velocidad media m/sg	Altura máxima socavación	Longitud del cauce .kms	Área de drenaje .km2	Galibo de seguridad m
100	1691,69	66,50	4,66	0,88	4,79	9,51	3,81

Puente Oyacachi

Periodo de retorno .años	Nivel del Caudal máximo	Caudal máximo .m3/seg	Velocidad media m/sg	Altura máxima socavación	Longitud del cauce .kms	Área de drenaje .km2	Galibo de seguridad m
100	1439,81	946,10	9,44	3,96	58,38	713,26	13,80

Puente Loco

Periodo de retorno .años	Nivel del Caudal máximo	Caudal máximo .m3/seg	Velocidad media m/sg	Altura máxima socavación	Longitud del cauce .kms	Área de drenaje .km2	Galibo de seguridad m
100	1491,49	105,80	2,96	0,15	6,11	7350	2,00

Estudio ambiental

La zona de implantación de los puentes no se encuentra dentro de las áreas protegidas o parques nacionales del país. Esta situación determina que el puente puede ser construido sin ninguna regulación especial ambiental.

El estudio fue realizado en base de trabajos de campo y de gabinete, con objetivos generales y específicos, basados en un pronóstico y análisis de los impactos ambientales derivados de las especificaciones, rubros y cantidades de obra que la ejecución del proyecto genera. Como objetivo general se establece identificar los impactos ambientales específicos derivados de la construcción del puente, para integrarlos en el Plan de manejo ambiental a establecerse.

Como objetivos específicos se definen los siguientes criterios:

-Identificar los impactos ambientales derivados de las acciones previstas para la construcción de los puentes Quijos2, San José, Oyacachi y Loco

-Elaborar el Plan de manejo ambiental a fin de recomendar medidas ambientales que deberán ejecutarse durante la ejecución del proyecto.

Con el uso de la información recolectada, se identifican los impactos ambientales en base de un análisis matricial que se fundamenta en la matriz de Leopold modificada que se elabora en forma cualitativa y cuantitativa. En base de este trabajo se estructura el Plan de manejo ambiental que deberá seguirse estrictamente durante la construcción del puente. Los rubros ambientales pueden estar inmersos en los precios unitarios definidos para la construcción, o ser independientes de ellos, para lo cual deberán identificarse dentro de las cantidades de obra establecidas. Estos rubros son:

Descripción del Rubro ambiental	Unidad	Cantidad
Letrina sanitaria	.un	1,00
Señales ambientales de 1,80 x 1,20	.un	2,00
Agua para control de polvo	.m3	200,00
Fosa de desechos biodegradables	.un	1,00
Charlas de concientización	.un	2,00
Comunicaciones radiales	.un	100,00

ESTUDIO ESTRUCTURAL

Aspectos Generales

Normas y especificaciones

Para el diseño de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco, se toman como referencia las normas AASHTO 2002, con la carga viva modificada por el Ministerio de Obras Publicas HS-MOP. Para controlar la construcción se usaran las normas y especificaciones del libro MOP-OO1-F 2002.

Los principales materiales utilizados en el diseño de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco tienen las siguientes especificaciones:

- Hormigón estructural: $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$; Estribos
- Hormigón estructural: $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$; superestructura
- Acero de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Acero estructural: A-588 en vigas $f_y = 3500 \text{ kg/cm}^2$
- Acero estructural en angulos A-36 $f_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$
- Placas de neopreno : Dureza Shore 60

Métodos de Diseño

Los métodos de diseño utilizados fueron los siguientes:

- Elementos de hormigón: Método de ultima resistencia con los grupos I y VII de combinaciones de carga
- Elementos de acero: Método de esfuerzos de trabajo con los esfuerzos admisibles establecidos por el Código AASHTO

Aspectos particulares

Infraestructura

La infraestructura se forma con dos estribos del tipo cerrado de hormigón armado con diferente altura en las dos orillas. La estructura esta conformada por un cabezal superior que recibe directamente a la superestructura. Se forma con una pantalla que a su vez sirve de traba sísmica longitudinal y una viga superior que facilita el apoyo de las vigas y de las placas de apoyo. El cuerpo del estribo se forma con una pantalla maciza que resiste el empuje del relleno y las cargas provenientes de la superestructura. Este elemento se encuentra actuando directamente sobre la zapata, y en su parte posterior dispone de un sistema de drenaje formado por material de filtro y drenes que perforando la pantalla sirven para evacuar el agua de infiltración.

La cimentación directa se consigue con una zapata corrida que recibe a todos los elementos del cajón principal. Los muros de ala en este caso son empotrados en la misma zapata del estribo, por lo que se constituyen en elementos integrales del estribo.

No obstante, la altura del relleno define la necesidad de muros de ala adicionales que como estructuras independientes se implantan en las dos orillas. Estos muros siguen en forma paralela la dirección de la vía y son estructuras de hormigón armado. Bajo la zapata se ha previsto un replantillo de hormigón ciclópeo, adoptado para facilitar la nivelación del suelo de cimentación en un material que no establece las condiciones necesarias para excavar y dejar uniforme la superficie inferior en el nivel de cimentación. La traba sísmica transversal se

consigue con una prolongación de la pantalla del cabezal superior, con una inclinación de 90° en los extremos.

Los aparatos de apoyo son placas individuales de neopreno, colocadas bajo cada una de las vigas y ancladas en la viga superior con ligantes epoxicos que impiden su desplazamiento durante el servicio del puente.

Superestructura

La superestructura se define estructuralmente como simplemente apoyada en las longitudes de 65.0m para el puente Quijos 2, 24.0m para el puente San José, 60.0m para el puente Oyacachi y 55.0m para el puente Loco.

La sección transversal de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco, tienen un ancho total de 10,00 metros, que se acomoda a la vía existente que dispone de dos vías de tráfico. En los extremos se localizan dos veredas de 0,75 metros de ancho que facilitan el tráfico peatonal que en los sitios en que implantan los puentes son escasos. Sobre las veredas y en su parte externa se localizan las protecciones laterales formadas por postes y pasamanos de hormigón armado.

Estructuralmente la sección transversal esta formada por una losa superior maciza de hormigón armado con refuerzo principal perpendicular al tráfico, complementada con vigas metálicas de acero ASTM A-588 tipo "I" ancladas en el elemento anterior con perfiles UPE que sirven como conectores de corte. Los dos elementos que forman esta sección son colaborantes para resistir las cargas exteriores únicamente en la etapa de construcción de los acabados y durante la etapa de servicio del puente, que vale decir cuando cruzan los vehículos por el tablero superior. Para los otros estados de carga la sección resistente se forma únicamente con la viga metálica inferior.

En este caso se ubican 4 vigas metálicas bajo el tablero con un espaciamiento típico de 2,50 metros. La rigidez transversal se obtiene con la losa superior, la inclusión de diafragmas transversales y un arrostramiento horizontal que une los patines inferiores de las vigas. Estos dos últimos elementos se forman con ángulos de acero ASTM A-36 soldados a los elementos principales.

El sistema de drenaje consiste en una capa de rodadura que contiene pendientes transversales del 2% y tubos o drenes de tubería de PVC de 4" que atravesando el tablero facilitan la evacuación del agua lluvia por los extremos laterales. Las deformaciones producidas por los cambios de temperatura y contracción durante el fraguado del tablero, se disipan con juntas de dilatación, ubicadas en los extremos en la unión entre el estribo y el tablero.

4.2 Viabilidad Económica y Financiera

4.2 Viabilidad Económica

4.2.1 Supuestos utilizados para el cálculo.- La viabilidad económica del proyecto considera la valoración de los beneficios por efecto del ahorro en los costos de operación de vehículos

Supuestos:

- La Situación "Sin" proyecto es la que presenta actualmente, es decir, los flujos vehiculares circulan haciendo su recorrido por la carretera existente (Baeza – Lago Agrio) en la cual están los puentes no adecuados y por consiguiente los flujos vehiculares tienen mucha incomodidad y poca seguridad.

Los puentes antes indicados son provisionales que están bastantes deteriorados y por consiguiente en peligro de destrucción lo que producirá la interrupción de los flujos vehiculares y consecuentemente estos tendrán que utilizar otra ruta para llegar o partir de Lago Agrio, la misma sería: Baeza – Narupa – Hollin – Coca – Lago Agrio. En croquis adjunto ver las rutas analizadas.

- La situación “Con” proyecto, es el proyecto propuesto, es decir, la construcción de los cuatro (4) puentes, los mismos serán adecuados a la sección de las vías, ofreciendo comodidad y seguridad al usuario
- La inversión para realizar la construcción de los puentes es:

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCION

PUENTE	Longitud (m.)	Costo (dólares)	
		Financiero	Económico
QUIJOS 2	65	7050935,37	3287327,496
SAN JOSE	24		
OYACACHI	60		
LOCO	55		

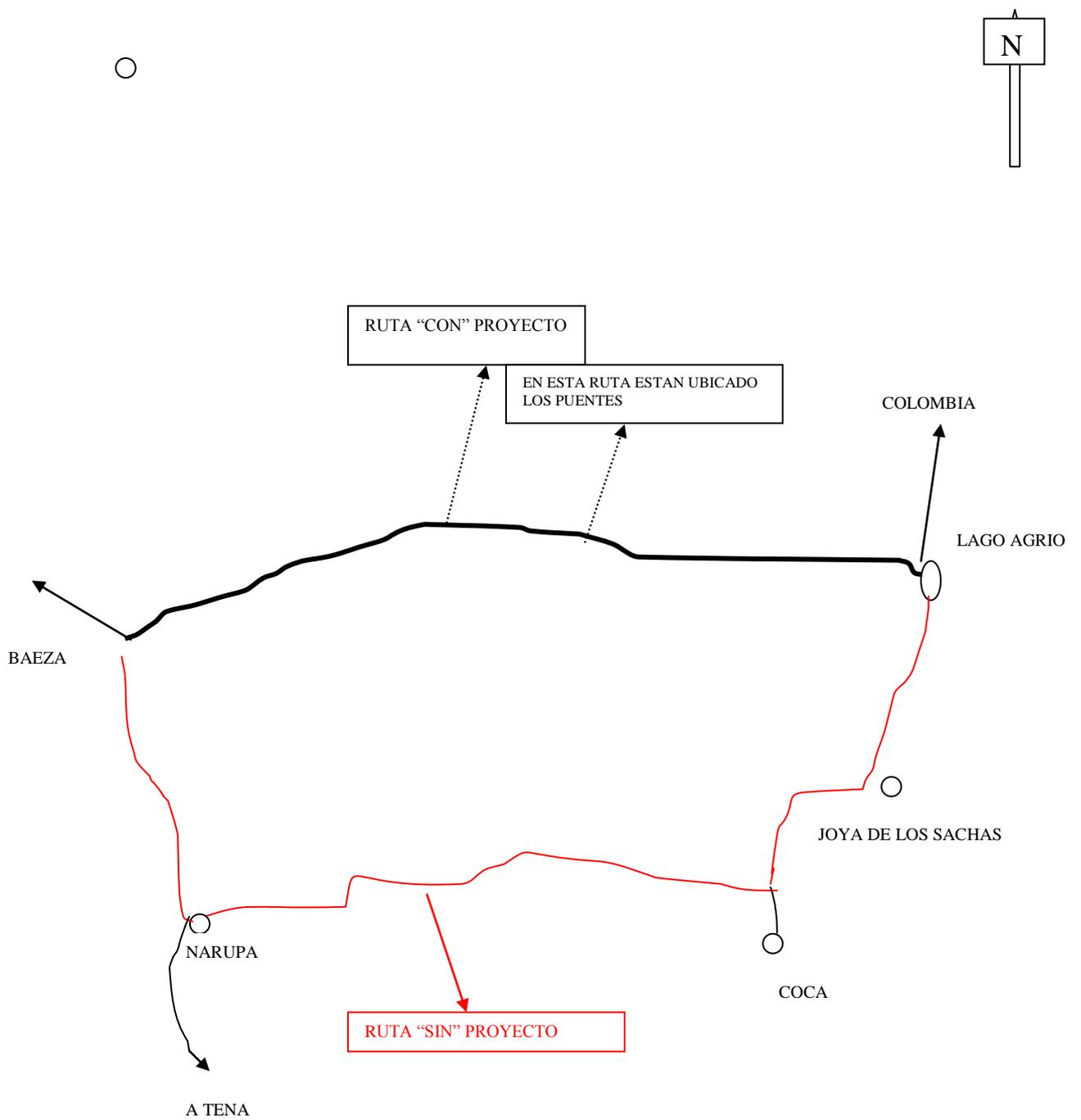
Costos de los 4 puentes.

- del proyecto esta programada en hacer en los 12 meses subsiguientes.
- La cuantificación de los Beneficio y los costos de construcción, mantenimiento y fiscalización están en términos económicos, es decir sin imposiciones fiscales, aranceles y sumados los subsidios si los hubiere.
- El costo de construcción, fiscalización y mantenimiento, en términos económicos se determinó aplicando el factor 0.815 al costo financiero. Factor determinado en función de presupuestos de construcción calculados en proyectos contratados por la Dirección de Estudios del MTOP
- Los beneficios cuantificados son: ahorro en costos de operación de vehículos.
- Se utiliza una tasa de descuento del 12 % para la actualización de costos y beneficios
- La evaluación económica del proyecto determina: La Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN) y la relación Beneficio – Costo (B/C)

Importante:

- **La evaluación económica se realiza con los costos de inversión de los 10 puentes a ser construidos necesarios para el buen funcionamiento de toda la vía; 4 puentes objeto de presente estudio y 6 que ya están en proceso de contratación.**
- El proyecto es económicamente rentable si tenemos como resultado un TIR mayor que el 12 %

CROQUIS: UBICACIÓN DE RUTAS DE CIRCULACIÓN



4.2.2 Cuantificación de Beneficios

Los beneficios que se obtiene por la construcción de los puentes y el mejoramiento de la carretera en estudio son:

- Por ahorro en costos de operación de vehículos

a.- Beneficios por ahorros en el costo de operación de vehículos

Para determinar los beneficios por efecto del ahorro en los costos de operación de los vehículos, se hace la diferencia de los costos de operación en las rutas “sin” y “con” proyecto.

La ruta “sin” proyecto es cuando por el deterioro de los puentes colapsan y se interrumpe el tráfico por la ruta Baeza – Lago Agrio y el mismo tendrá que hacer el recorrido Baeza – Narupa – Hollin – Coca – Lago Agrio, con una longitud de 214.00 Km.

La ruta “con” proyecto es cuando se construyan los puentes de la ruta Baeza – Lago Agrio y el recorrido vehicular lo realizará por la misma en una longitud de 164.00 Km., obteniendo así un considerable ahorro en costos de operación de los vehículos

Para el cálculo de los costos de operación de vehículos se utilizó el Modelo Vehicle Operating Cost (VOC), el mismo analiza los siguientes aspectos:

- Características geométricas de la carretera
- Características del vehículo tipo
- Características de los neumáticos
- Condiciones de utilización del vehículo
- Costos de insumos

Los costos de operación para las dos situaciones “Sin” y “Con” proyecto, para el presente estudio se consideran los mismos, ya que, las características geométricas del carretero, la superficie de rodadura (carpeta Asfáltica) son las mismas para las dos rutas de circulación.

Los Costos de Operación de vehículos son tomados del estudio de Factibilidad de la carretera Lumbaqui – Pucuna, los que se presentan a continuación:

COSTOS DE OPERACIÓN DE VEHÍCULOS
(Dólares / veh-km)

VEHICULOS	CONDICION	
	S/P	C/P
LIVIANO	0,206	0,206
BUS	0,369	0,369
CAMION	0,390	0,390

Fuente: Estudio de Factibilidad Lumbaqui - Pucuna - MTOP

Cuantificación de beneficios:

La diferencia de los Costos Anuales de Operación calculados en las dos situaciones “Sin” y “Con” proyecto, son los beneficios que se obtienen por efecto del ahorro en costos de operación.

Costos anuales de operación de vehículos

El cálculo de los costos anuales de operación se realiza para las dos situaciones “Sin” y “Con” proyecto, aplicando la siguiente ecuación:

$$Ca = 365 * Cop * Long * TPDA_i$$

Donde:

Ca= Costo de operación anual

Cop= Costo de Operación del vehículo – dólar/veh-Km

Long= Longitud del tramo – Km

TPDA_i= Tráfico Promedio Diario Anual, según vehículo tipo

Este cálculo se lo ejecuta solo en términos económicos, los que servirán para cuantificar los Beneficios.

Los costos anuales para la situación “Sin” proyecto, para la ruta “sin” proyecto, se indican en el Cuadro siguiente:

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN – (miles de dólar)
CONDICION: “SIN” PROYECTO
RUTA: BAEZA – NARUPA – HOLLIN – COCA – LAGO AGRIO

AÑO	LIVIANOS	BUS	CAMION	TOTAL
2009	10903,37	2977,63	8955,00	22836,01
2010	11344,96	3052,97	9284,54	23682,47
2011	11740,90	3121,66	9588,15	24450,71
2012	12150,66	3191,89	9901,68	25244,23
2013	12574,72	3263,71	10225,46	26063,89
2014	13013,57	3337,15	10559,84	26910,56
2015	13467,75	3412,23	10905,14	27785,12
2016	13877,17	3481,16	11225,76	28584,08
2017	14299,03	3551,48	11555,79	29406,30
2018	14733,72	3623,22	11895,53	30252,47
2019	15181,63	3696,41	12245,26	31123,30
2020	15643,15	3771,07	12605,27	32019,50
2021	16060,82	3840,46	12941,83	32843,12
2022	16489,65	3911,13	13287,38	33688,15
2023	16929,92	3983,09	13642,15	34555,16
2024	17381,95	4056,38	14006,40	35444,73
2025	17846,05	4131,02	14380,37	36357,43
2026	18322,54	4207,03	14764,33	37293,89
2027	18811,75	4284,44	15158,53	38254,72
2028	19314,02	4363,27	15563,27	39240,56
2029	19829,71	4443,56	15978,80	40252,07
2030	20359,16	4525,32	16405,44	41289,91
2031	20902,75	4608,58	16843,46	42354,80
2032	21460,85	4693,38	17293,18	43447,42
2033	22033,86	4779,74	17754,91	44568,51
2034	22622,16	4867,69	18228,97	45718,82
2035	23226,17	4957,25	18715,68	46899,11
2036	23846,31	5048,46	19215,39	48110,17
2037	24483,01	5141,36	19728,44	49352,81
2038	25136,70	5235,96	20255,19	50627,85
2039	25807,85	5332,30	20796,01	51936,16
2040	26496,92	5430,41	21351,26	53278,60

Los costos anuales para la situación “Con” proyecto, para la ruta “con” proyecto, se indican en el Cuadro siguiente:

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN – (miles de dólar)
CONDICION: “CON” PROYECTO
RUTA: BAEZA – LAGO AGRIO

AÑO	LIVIANOS	BUS	CAMION	TOTAL
2009	8355,86	2281,92	6862,71	17500,49
2010	8694,27	2339,66	7115,26	18149,18
2011	8997,70	2392,30	7347,93	18737,92
2012	9311,72	2446,12	7588,20	19346,05
2013	9636,70	2501,16	7836,34	19974,20
2014	9973,02	2557,44	8092,59	20623,04
2015	10321,08	2614,98	8357,21	21293,27
2016	10634,84	2667,80	8602,92	21905,56
2017	10958,14	2721,69	8855,84	22535,67
2018	11291,26	2776,67	9116,20	23184,14
2019	11634,52	2832,76	9384,22	23851,50
2020	11988,21	2889,98	9660,12	24538,31
2021	12308,29	2943,16	9918,04	25169,49
2022	12636,93	2997,31	10182,85	25817,09
2023	12974,33	3052,46	10454,73	26481,53
2024	13320,75	3108,63	10733,88	27163,25
2025	13676,41	3165,83	11020,47	27862,71
2026	14041,57	3224,08	11314,72	28580,36
2027	14416,48	3283,40	11616,82	29316,70
2028	14801,40	3343,82	11926,99	30072,20
2029	15196,60	3405,34	12245,44	30847,38
2030	15602,35	3468,00	12572,39	31642,74
2031	16018,93	3531,81	12908,08	32458,82
2032	16446,63	3596,80	13252,72	33296,15
2033	16885,76	3662,98	13606,57	34155,31
2034	17336,61	3730,38	13969,86	35036,85
2035	17799,50	3799,01	14342,86	35941,37
2036	18274,74	3868,92	14725,81	36869,47
2037	18762,68	3940,10	15118,99	37821,78
2038	19263,64	4012,60	15522,67	38798,92
2039	19777,98	4086,43	15937,13	39801,54
2040	20306,05	4161,63	16362,65	40830,33

Beneficios por ahorro en costos de operación de vehículos

Los beneficios por efecto del ahorro de los costos de operación de vehículos obtenidos es la diferencia entre costos anuales entre las situaciones “sin” y “con” proyecto y se indica en el cuadro siguiente:

BENEFICIOS ANUALES – (miles de dólar)

AÑO	LIVIANOS	BUS	CAMION	TOTAL
2009	2547,52	695,71	2092,29	5335,52
2010	2650,69	713,31	2169,29	5533,29
2011	2743,20	729,36	2240,22	5712,78
2012	2838,94	745,77	2313,48	5898,19
2013	2938,02	762,55	2389,13	6089,69
2014	3040,55	779,71	2467,25	6287,51
2015	3146,67	797,25	2547,93	6491,85
2016	3242,33	813,35	2622,84	6678,52
2017	3340,90	829,78	2699,95	6870,63
2018	3442,46	846,55	2779,33	7068,34
2019	3547,11	863,65	2861,04	7271,80
2020	3654,94	881,09	2945,16	7481,19
2021	3752,53	897,30	3023,79	7673,63
2022	3852,72	913,81	3104,53	7871,06
2023	3955,59	930,63	3187,42	8073,64
2024	4061,20	947,75	3272,52	8281,48
2025	4169,64	965,19	3359,90	8494,73
2026	4280,97	982,95	3449,61	8713,53
2027	4395,27	1001,04	3541,71	8938,02
2028	4512,62	1019,46	3636,28	9168,35
2029	4633,11	1038,21	3733,37	9404,69
2030	4756,81	1057,32	3833,05	9647,18
2031	4883,82	1076,77	3935,39	9895,98
2032	5014,22	1096,58	4040,46	10151,27
2033	5148,10	1116,76	4148,34	10413,20
2034	5285,55	1137,31	4259,10	10681,97
2035	5426,68	1158,24	4372,82	10957,74
2036	5571,57	1179,55	4489,58	11240,69
2037	5720,33	1201,25	4609,45	11531,03
2038	5873,06	1223,35	4732,52	11828,94
2039	6029,87	1245,86	4858,88	12134,62
2040	6190,87	1268,79	4988,61	12448,27

Elaboración: Dpto. factibilidad-MOP

4.2.3 FLUJOS ECONOMICOS

FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS – EVALUACIÓN ECONOMICA – (miles de dólares)

CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Beneficios:															
EXOGENO (Revalorización)															
Tráfico				5.898,19	6.089,69	6.287,51	6.491,85	6.678,52	6.870,63	7.068,34	7.271,80	7.481,19	7.673,63	7.871,06	8.073,64
Subtotal	0,00	0,00	0,00	5.898,19	6.089,69	6.287,51	6.491,85	6.678,52	6.870,63	7.068,34	7.271,80	7.481,19	7.673,63	7.871,06	8.073,64
Costos:															
Construcción		4.683,41	0,00												
Fiscalización		560,85	0,00												
Mantenimiento				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal	0,00	5.244,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO NETO	0,00	-5.244,26	0,00	5.898,19	6.089,69	6.287,51	6.491,85	6.678,52	6.870,63	7.068,34	7.271,80	7.481,19	7.673,63	7.871,06	8.073,64
FLUJO NETO CON REAJUSTE	0,00	-5.456,13	0,00	6.384,39	6.723,51	7.080,76	7.457,10	7.824,95	8.211,04	8.616,26	9.041,57	9.487,96	9.926,65	10.385,70	10.866,05

NOTA:: EL PRESUPUESTO Y EL COSTO DE FISCALIZACIÓN ESTAN EN TERMINOS ECONOMICOS

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
8.281,48	8.494,73	8.713,53	8.938,02	9.168,35	9.404,69	9.647,18	9.895,98	10.151,27	10.413,20	10.681,97	10.957,74	11.240,69	11.531,03	11.828,94	12.134,62	12.448,27
8.281,48	8.494,73	8.713,53	8.938,02	9.168,35	9.404,69	9.647,18	9.895,98	10.151,27	10.413,20	10.681,97	10.957,74	11.240,69	11.531,03	11.828,94	12.134,62	12.448,27
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8.281,48	8.494,73	8.713,53	8.938,02	9.168,35	9.404,69	9.647,18	9.895,98	10.151,27	10.413,20	10.681,97	10.957,74	11.240,69	11.531,03	11.828,94	12.134,62	12.448,27
11.368,70	11.894,67	12.445,06	13.021,00	13.623,69	14.254,37	14.914,34	15.604,96	16.327,67	17.083,96	17.875,40	18.703,61	19.570,32	20.477,32	21.426,48	22.419,78	23.459,27

TIR:	72,9%	
VAN:	50.120,56	miles dólares
B/C:	12,52	

4.2.4 Indicadores Económicos

La Evaluación Económica consiste en comparar los costos con los beneficios del proyecto, llegándose a establecer su rentabilidad a través de determinados indicadores como son: Valor Neto Actualizado (VNA), Tasa Interna de Retorno (TIR) y razón Beneficio Costo (B/C), se considera el 12% como tasa de actualización de la corriente de beneficios y costos, tasa que es considerada el costo de oportunidad del capital, obteniendo los siguientes resultados:

Tasa Interna de Retorno (TIR):	72.9 %
Valor Actual Neto (VAN):	50120,56 miles de dólares
Beneficio – Costo:	12,52

En base a los resultados obtenidos en la Evaluación Económica se llega a la conclusión de que la construcción del proyecto es económicamente **ES RENTABLE**.

4.2.5 Análisis de Sensibilidad

Con la finalidad de verificar la consistencia de los resultados obtenidos se realizó el Análisis de sensibilidad bajo los siguientes supuestos:

1.- Aumentando los costos en un 25 %

Resultados:

Tasa Interna de Retorno (TIR):	67,7 %
Valor Actual Neto (VAN):	49033,16 miles de dólares
Beneficio – Costo:	10.02

2. Disminuido los Ingresos en un 25 %:

Resultados:

Tasa Interna de Retorno (TIR):	60.0 %
Valor Actual Neto (VAN):	36503,02 miles de dólares
Beneficio – Costo:	9,39

3. Tasa de Actualización 15 %:

Resultados:

Tasa Interna de Retorno (TIR):	72.9 %
Valor Actual Neto (VAN):	34657,46 miles de dólares
Beneficio – Costo:	9.40

El desarrollo del cálculo se presenta en Anexo No.5

4.3.-Análisis de Sostenibilidad

4.3.1 Sostenibilidad Económica-Financiera

Una vez terminada la construcción de los cuatro (4) puentes el cual deberá ser paralelo a la rectificación y mejoramiento de la carretera Baeza- Lago Agrio se debe establecer un plan de mantenimiento tanto de la vía, en la cual se incluirá el mantenimiento de los puentes.

4.3.2. Análisis de Impacto Ambiental y de Riesgos

Dentro de la estrategia analítica ambiental y social se tomará en cuenta:

- a) El marco estratégico ambiental y social en base al cual se establecerán los parámetros que satisfagan las leyes ambientales y sociales
- b) La elaboración específica del análisis ambiental y social de cada uno de los puentes que serán construidos, para lo cual se elaboraron los estudios completos de Impacto ambiental, en los que se definieron políticas, estrategias, planes y procedimientos ambientales y sociales, que garanticen una adecuada gestión ambiental y social en las diferentes etapas de la ejecución de los puentes, entre estos se incluirán las evaluaciones de Impacto Ambiental y requerimientos de Planes de Mitigación.

La información correspondiente a los riesgos naturales, tuvo como fuentes principales información secundaria proveniente de Mapas y de la inspección realizada en campo en los sitios de ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco, ubicados en las provincias de Napo y Sucumbíos

Los puentes pueden estar bajo riesgos sísmicos y erupción del volcán Reventador

Riesgo Inducido

El presente estudio ambiental considera como un riesgo inducido el seguir manteniendo las actuales estructuras de los puentes, las mismas que no prestan las seguridades y garantías para la población asentada en el área de influencia de la obra y los usuarios de esta importante vía, lo que hace necesario la construcción de los nuevos puentes, que disponen de las correspondientes seguridades tales como postes y pasamanos, además de estar acorde con las necesidades del tráfico vehicular que circulan por la carretera Baeza-Lago Agrio

Actividades Susceptibles de producir Impactos del Proyecto

Etapas de Construcción:

- Instalación de Campamentos
- Acopio de materiales
- Excavaciones para construcción de la cimentación
- Construcción de la infraestructura (Zapatillas y estribos)
- Construcción de la superestructura (vigas, losa del tablero, veredas, postes y pasamanos)
- Construcción de los Accesos viales

4.3.3. Sostenibilidad Social: equidad, género, participación ciudadana

Se prevé la participación de los moradores del sector durante la etapa de construcción de los puentes, así como durante la operación y mantenimiento en actividades que demanden la utilización de mano de obra calificada

Luego de la construcción de los puentes se mejorará el estándar de las familias asentadas en las áreas de influencia de los puentes, se producirá una revalorización de los predios y se dará seguridad a los pobladores que se encuentran en las zonas aledañas a los puentes.

Quijos
El Chaco
Cascales
Gonzalo Pizarro
Lago Agrio

Las comunidades directamente beneficiadas con la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco son las pertenecientes a las poblaciones de Quijos, El Chaco, Gonzalo Pizarro y Lago Agrio

Los beneficios de esta obra son múltiples, entre los que se pueden mencionar mayor seguridad y facilidad en el transporte, lo que a su vez conlleva una serie de mejoras en el comercio, salud, educación, turismo, etc., pero también porque les permitirá mejorar la comunicación y generar desarrollo de la zona.

Actividades Económicas

Las principales actividades económicas a la cual se dedica la población de este sector son: Ganadera, agrícola, caza y pesca

Existe un bajo nivel de instrucción secundaria y superior, con índices de analfabetismo

CONSULTA PÚBLICA **Metodología**

La Consulta Pública es uno de los instrumentos de la Participación Ciudadana, proceso que por medio de la intermediación es utilizado para relacionar a dos actores principales: la sociedad y el gobierno o el ejecutor de un proyecto.

La participación, representa claramente una respuesta desde lo social a una convocatoria emitida que brinda la posibilidad de darse y crecer en dos niveles: el ámbito teórico-político y el operativo.

La Consulta Pública realizada para la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco se realizó mediante entrevistas informales con los pobladores de los alrededores, directamente beneficiados, a fin de determinar el estado de la divulgación del proyecto en la población con respecto a la ejecución del proyecto y recoger sus opiniones.

Los consultores ambientales revisaron las observaciones generales, comentarios, y se las incluyó dentro de los análisis técnico del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo de los puentes; las inquietudes presentadas fueron respondidas enseguida por la Unidad Ejecutora en campo. En su mayoría se trataban de manifestaciones de felicitación y reconocimiento de la importancia del Proyecto para mejorar la viabilidad y de acceso, facilitar el turismo en el Ecuador y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.

El conjunto de opiniones recopiladas permitió evidenciar el interés que despertó la Consulta Pública. La participación fue relevante y permitió cumplir los objetivos propuestos: difundir el Proyecto, las normas y enriquecer el contenido del Estudio y Plan.

Los pobladores señalan que esta es una prioridad para la población ya que les permitiría poder trasladarse ellos y sus productos con mayor facilidad.

Además señalan que la construcción de los puentes que se acoplan a la carretera Baeza-Lago Agrio les permitirá llevar adelante proyectos de turismo que a futuro desean desarrollarlo.

Plan de Mitigación de Impactos Ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la Construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco contiene medidas ambientales, que permitan mitigar, evitar y prevenir los impactos que fueron identificados en la fase de Evaluación Ambiental de los proyectos.

El plan de manejo será empleado como una herramienta que permitirá lograr una integración más óptima entre el proceso de construcción de los nuevos puentes y los elementos medioambientales presentes en el área de intervención directa.

Cabe mencionar que el diseño, ejecución y presupuesto del presente plan de manejo ha sido estructurado en función de la importancia de los impactos.

OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

Procurar la conservación y protección de la calidad ambiental actualmente existente, en busca de la promoción de un desarrollo sostenible para las diferentes comunidades beneficiadas.

Mitigar los impactos debidos a la ejecución del proyecto.

Formular medidas preventivas y mitigantes para el manejo de las actividades que causan impactos negativos sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico, incluyendo medidas de prevención como respuesta a efectos predecibles que implican mayor riesgo de deterioro ambiental.

MARCO DE ACTUACIÓN AMBIENTAL

En el Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes (MOP 001-F-2000 y los Rubros Ambientales 2005-DIA) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP, la sección 104 proporciona el Marco de Actuación Ambiental para los contratistas que realizan proyectos de construcción y que serán tomados como políticas fundamentales en la estructuración del presente Plan de Manejo Ambiental y deberán ser promovidos desde el contratista hacia todos los empleados. Especialmente se ha considerado el capítulo 200 correspondiente a Medidas Generales de Control Ambiental.

A continuación se sintetizan las principales disposiciones de actuación ambiental que deberán considerarse junto con los planes y medidas propuestas en el presente capítulo:

Se prohíbe la caza y la pesca deportiva;

Se prohíbe la recolección, consumo y/o comercialización de especies silvestres.

Es obligación defender restos y ruinas arqueológicas o de valor histórico (aún suspendiendo los trabajos por el tiempo que sea necesario);

Se debe respetar las medidas sanitarias e higiénicas.

Informar inmediatamente sobre el encuentro de acuíferos, lugares de anidación, senderos de migración de la fauna o la existencia de vegetación rara o desconocida.

Supervigilar, exigir y garantizar el cumplimiento de todo lo anterior.

Durante el proceso de construcción deberá informar al Fiscalizador sobre:

Asentamientos humanos y posesión de tierras a lo largo de la ruta.

El fiscalizador (MTOP) debe solicitar a las autoridades policiales que exijan el cumplimiento de las disposiciones legales y hagan conocer el alcance del derecho de vía.

Adoptar medidas de seguridad y de no explotar las zonas laterales, para disminuir los efectos perjudiciales del proceso mismo.

Si se han dictado normas de uso y/o se han definido "Áreas de Protección o Zonas de Reserva", el Contratista debe señalar la zona, difundir las normas entre su personal y exigir la observancia de las mismas.

Disponer de una minuciosa planificación con el fin de determinar los procesos constructivos más adecuados y que no generen efectos ambientales nocivos.

Conocer y respetar las leyes, reglamentos y demás normativas legales ambientales vigentes en el país, antes de iniciar la obra y durante la ejecución de sus trabajos (etapas de construcción, operación, mantenimiento y concesión).

Conocer y acatar los lineamientos ambientales emanados por el Departamento de Impactos Ambientales (DIA-MTOP) y demás normas emitidas por las autoridades ambientales.

Implementar las medidas de prevención y control diseñados y que constan en el presente estudio de impacto ambiental.

Acatar las especificaciones ambientales particulares (que constan en el presente capítulo de manejo ambiental) y todas las órdenes que imparta el Fiscalizador en relación con la conservación del ambiente.

Llevar un "Libro de Obra" específicamente para la parte ambiental, en el cual se detallen los "programas semanales de tareas ambientales" a ejecutar en la obra, para conocimiento y aprobación del Fiscalizador.

Priorizar la adquisición de materiales, eligiendo productos con certificación ambiental o biodegradable.

Procurar producir el menor impacto ambiental durante la construcción sobre los cursos de agua, los suelos, la calidad del aire, los organismos vivos y asentamientos humanos.

Considerar todas las medidas necesarias para que en época de invierno la erosión hídrica no afecte las obras ejecutadas, tales como rellenos, taludes, etc.

Capacitar a su personal (técnico y obrero), por medio de charlas y avisos informativos y preventivos sobre los asuntos ambientales a considerar en la obra.

"En el caso de incumplimiento de una orden del Fiscalizador, el mismo podrá ordenar su cumplimiento con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan. Si persiste el incumplimiento de las especificaciones ambientales generales o particulares, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización temporal de las tareas de construcción mientras no se dé cumplimiento a ellas."

Contratista debe cumplir con las siguientes actividades, a fin de evitar perturbaciones de orden social en la obra:

Informar a los involucrados y especialmente a la comunidad y autoridades locales de la zona de influencia de la obra, sobre las características de la misma (construcción nueva, rehabilitación, mantenimiento); Las diferentes actividades a realizar y los impactos negativos y positivos que se generarán. La transmisión de dicha información deberá ser clara, precisa y actualizada.

Informar a la comunidad y a las autoridades locales sobre situaciones de riesgo que se suscitarán durante la ejecución de la obra. Para el caso de situaciones delicadas, la información será entregada a las autoridades por parte del Jefe de Fiscalización.

Establecer mecanismos de comunicación periódica con los principales involucrados, a fin de mantener una coordinación de los aspectos sociales y comunitarios.

Instruir a sus representantes y personal técnico y obrero sobre los procedimientos y maneras adecuadas de actuación con los propietarios de predios, poseedores de tierras aledañas a la obra y otros, con el propósito de mantener una disposición aceptable de las comunidades al proyecto y sobre todo su apoyo y colaboración.

Mantener el respeto por la propiedad privada, para lo cual el Contratista deberá solicitar la debida autorización de los propietarios o administradores en el caso de ocupar temporalmente dichos predios, indicando el objeto del trabajo a realizar.

Usar estrictamente el espacio y tiempo previstos con el Fiscalizador a fin de evitar molestias a los habitantes aledaños al sitio de la obra.

Delimitar mediante cercados de alambre, las áreas expropiadas y para uso de los trabajos viales, procurando realizar el menor daño posible a los vecinos.

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO

El manejo ambiental planteado en la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco se ha enfocado en la definición de medidas de gestión tanto ambiental como social, orientadas hacia la Prevención, Corrección (incluidas las de mitigación y restauración), Monitoreo y Contingencia para cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico.

A continuación se presenta los planes y subplanes estructurados para la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)

PPM-1 RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA DE LA COBERTURA VEGETAL

PPM-2 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y AMBIENTAL

PPM-3 CONTROL DE POLVO

Plan de Contingencia (PCON)

PCON-1 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS

Plan de Monitoreo (PM)

PM-1 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PM-2 CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA NATIVAS

PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (PS)

PS-1 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

PS-2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

Plan de Capacitación (PC)

PC-1 EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

En los siguientes subcapítulos se describen los planes de manejo ambiental propuestos.

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)

Teniendo en cuenta que todas las actividades de construcción y operación requieren ser manejadas ambientalmente, han sido diseñadas medidas que orientarán este manejo, enfocando los esfuerzos a los puntos críticos demandados por el entorno ambiental, minimizando los impactos derivados por el desarrollo de las actividades de construcción y operación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

Los subplanes propuestos corresponden a los siguientes:

PPM-1 RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA DE LA COBERTURA VEGETAL

PPM-2 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y AMBIENTAL

PPM-3 CONTROL DE POLVO

A continuación se desarrollan los sub-planes anteriores:

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPM)

Recuperación y Acopio de la Capa de la Cobertura Vegetal

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	FECHA:
PPM-1	208	PREVENTIVA - MITIGATIVA	

1. OBJETIVOS:

Disminuir el impacto ambiental, especialmente biótico y paisajístico en el momento de remover la cobertura vegetal.

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:

Disminución de la biodiversidad.
Alteración de la cobertura vegetal.
Erosión.
Alteración de las cadenas tróficas.
Deterioro del paisaje.
Contaminación del agua

3. LUGAR DE APLICACIÓN

En los sitios de ubicación del frente de trabajo, en el área de almacenamiento de materiales y en todos los sitios que requieran remoción de la cobertura vegetal en los diferentes sitios de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

4. RESPONSABILIDADES

Cuadrilla de trabajadores contratados por el grupo constructor.

5. MOMENTO DE APLICACION

Al inicio de la etapa de construcción, mientras se remueve la vegetación.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción:

Se entenderá por recuperación de la capa vegetal a las actividades tendientes a la remoción de las capas superficiales de terreno natural, cuyo material no sea aprovechable para la construcción, que se encuentran localizados sobre los sitios donde se implantarán obras conexas y que una vez terminada la obra vial deberán ser restaurados.

El acopio se refiere a la acumulación y mantenimiento en buenas condiciones de la capa vegetal levantada, para su posterior uso sobre las áreas ocupadas

(Tomado de las Especificaciones Técnicas MOP-2002 Cap. 200 Medidas Generales de Control Ambiental)

Acciones a Desarrollarse:

El retiro y acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas, principalmente en los frentes de trabajo.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Fiscalización.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

El desbroce de vegetación se podrá hacer con motosierra, pero no se deberá sobrepasar la superficie necesaria para el levantamiento de los sitios de almacenamiento, bodegas o de adecuación de los sitios de almacenamiento, y por ningún motivo se utilizará herbicidas.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora frontal, y volquetes, movilizandolos las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm).

Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará formando rumas independientes de alturas no mayores a los dos metros.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a dos meses a fin de evitar la descomposición misma de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Fiscalización, para lo cual el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales debería hacerse esta salvedad.

Las dimensiones de los espacios de terreno para apilar el material vegetal también dependerán de la cantidad de material a almacenar, pero deberá tenerse en cuenta consideraciones tales como impacto visual, obstrucción de la vida silvestre y estabilidad.

Una vez retirados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado o rastrillado del suelo, a fin de permitir su oxigenación inicial, facilitar la sucesión y recuperación naturales.

Por ningún motivo se capturará o dará muerte a especímenes de fauna encontrados durante la remoción de la cobertura vegetal.

La madera podrá ser almacenada y destinada para los usos que la empresa crea conveniente. Por ningún motivo se dispondrá cerca a drenajes naturales.

Las áreas de los espacios de terreno para apilar material no deberán ubicarse cerca a zonas de inundación de los esteros, así como tampoco deberán interferir con el drenaje natural.

La vegetación cortada en ningún caso será depositada en drenajes naturales.

Los árboles cortados correspondientes al dosel y sub-dosel, se colocarán en los bordes del trazado para utilización posterior.

El material vegetal remanente será reincorporado a la capa vegetal.

Se deberá minimizar la remoción de la vegetación, preservando las áreas verdes donde no se modifique la topografía.

Descripción:

Se entenderá por recuperación de la capa vegetal a las actividades tendientes a la remoción de las capas superficiales de terreno natural, cuyo material no sea aprovechable para la construcción, que se encuentran localizados sobre los sitios donde se implantarán obras conexas y que una vez terminada la obra vial deberán ser restaurados.

El acopio se refiere a la acumulación y mantenimiento en buenas condiciones de la capa vegetal levantada, para su posterior uso sobre las áreas ocupadas

(Tomado de las Especificaciones Técnicas MOP-2002 Cap. 200 Medidas Generales de Control Ambiental)

Acciones a Desarrollarse:

El retiro y acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas, principalmente en los frentes de trabajo.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Fiscalización.

El desbroce de vegetación se podrá hacer con motosierra, pero no se deberá sobrepasar la superficie necesaria para el levantamiento de los sitios de almacenamiento, bodegas o de adecuación de los sitios de almacenamiento, y por ningún motivo se utilizará herbicidas.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora frontal, y volquetes, movilizandolos las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm).

Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará formando rumas independientes de alturas no mayores a los dos metros.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a dos meses a fin de evitar la descomposición misma de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Fiscalización, para lo cual el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales debería hacerse esta salvedad.

Las dimensiones de los espacios de terreno para apilar el material vegetal también dependerán de la cantidad de material a almacenar, pero deberá tenerse en cuenta consideraciones tales como impacto visual, obstrucción de la vida silvestre y estabilidad.

Una vez retirados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado o rastrillado del suelo, a fin de permitir su oxigenación inicial, facilitar la sucesión y recuperación naturales.

Por ningún motivo se capturará o dará muerte a especímenes de fauna encontrados durante la remoción de la cobertura vegetal.

La madera podrá ser almacenada y destinada para los usos que la empresa crea conveniente. Por ningún motivo se dispondrá cerca a drenajes naturales.

Las áreas de los espacios de terreno para apilar material no deberán ubicarse cerca a zonas de inundación de los esteros, así como tampoco deberán interferir con el drenaje natural.

La vegetación cortada en ningún caso será depositada en drenajes naturales.

Los árboles cortados correspondientes al dosel y sub-dosel, se colocarán en los bordes del trazado para utilización posterior.

El material vegetal remanente será reincorporado a la capa vegetal.

Se deberá minimizar la remoción de la vegetación, preservando las áreas verdes donde no se modifique la topografía.

En las áreas de trabajo, se permitirá utilizar el material resultante del desbroce de la vía.

7. SEGUIMIENTO / VERIFICACION

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor, Jefe de obra.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

La medición de ésta medida ambiental es el metro cúbico, y se puede verificar a través de los volúmenes de materiales excavados para efectuar el retiro de la capa vegetal se hará tomando como unidad el metro cúbico.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPM)

Señalización Preventiva y Ambiental

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PPM-2	710 -711	PREVENTIVA - MITIGATIVA	

1. OBJETIVOS:

Diseñar las medidas de manejo ambiental y de señalización preventiva y para el transporte de maquinaria, equipos y personal involucrado en la construcción del puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:
Accidentes de tránsito.
Accidentes operacionales.

3. LUGAR DE APLICACION

En los sitios de ubicación de los accesos del sitio de construcción del nuevo puente vehicular Loco.

4. RESPONSABILIDADES

Supervisor del grupo constructor, y obreros.

5. MOMENTO DE APLICACION

En toda la etapa de construcción.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción:

La Señalización Vehicular considera una serie de actividades tendientes a delimitar y señalar las áreas de trabajo de tal forma de generar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la misma en sus etapas de construcción y mantenimiento vial.

El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, en este caso de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyen un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

La Señalización Ambiental, trata sobre la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo de la obra vial.

Acciones a Desarrollarse:

I. Para el control vehicular del Sitio de Ubicación de los Puentes.

6. DESCRIPCION Y ACCIONES A DESARROLLARSE

La empresa constructora deberá exigir a quienes manejan maquinaria y vehículos el mantenimiento periódico de los mismos, garantizando la sincronización y carburación de los motores. Con esta medida se busca minimizar las emisiones de gases contaminantes al ambiente y reducir el consumo de combustibles.

En lo posible, los vehículos y maquinaria deberán tener los tubos de escape en posición vertical disminuyendo así la concentración de partículas de carbono en las partes bajas de los equipos, y la afectación a los trabajadores con gases tóxicos tales como CO, CO₂, SO₂ e hidrocarburos volátiles.

Todos los vehículos sin excepción, deberán estacionar en reverso, en cualquiera de los sitios donde aparquen (sitio de almacenamiento de materiales, entre otros) y por ningún motivo obstaculizar las salidas de otros vehículos.

Los vehículos que transporten equipos y maquinaria por las vías de acceso, deberán tener las suficientes medidas de señalización, para informar a los usuarios de la misma el transporte de dichos materiales y equipos. Estas medidas son: luces intermitentes al frente y detrás de los camiones, avisos de carga larga y ancha, y en los casos más notorios, deberán ir vehículos pequeños adelante y atrás de los vehículos de carga avisando a los usuarios de la vía el paso de las mismas.

Todo vehículo que se utilice dentro del proyecto deberá contar con un equipo mínimo de seguridad; extintor, botiquín, gata y herramientas, cinturones de seguridad, entre otros.

Tener Licencia Actualizada y la matrícula del vehículo.

II. Señalización Preventiva y Ambiental

La Señalización Vial Preventiva para el caso del puente vehicular Loco, sirve para indicar al usuario de las vías, las precauciones que debe tener en cuenta, las limitaciones que gobiernan el tramo de circulación y las informaciones estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco
La señalización ambiental, promueve la protección del ambiente cuidando los causes hídricos mediante la restricción, de la contaminación por basura.

Consideraciones Importantes:

Las señales deben ser ubicadas, evitando su abuso, porque de lo contrario su función no resulta efectiva.

Todas las señales deben permanecer en posición correcta, suficientemente limpia y legibles todo el tiempo

Las señales de prevención o preventivas tienen por objeto el advertir al usuario de la carretera la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta.

Los diseños y dimensiones de la señalización vial vertical se encuentran contenidos en el estudio y consta de la siguiente señalética:

Valla Puente en Construcción (1,80 m. X 0,60 m), 2 unidades

Señal de Límite de Velocidad 50 KPH, 2 unidades

Señal Ambiental a lado del Puente No Arrojar Basura (1,20 m. X 0,60 m), 2 unidad.

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor, Jefe de Obra.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Las medidas de manejo ambiental propuestos se encuentran especificadas en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes (MOP 001-F-2000) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP, en el capítulo 710 – Señalización Preventiva y en el capítulo 711-Señalización Ambiental.

La unidad de medida para las señales tanto preventivas como ambientales es la unidad, y pueden ser verificadas en campo por el grupo fiscalizador mediante inspección visual. Las señales preventivas, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato. (Numeral 710-3 de la Especificaciones MOP-001-F -2000).

Las señales ambientales, se pagarán por la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio (Numeral 711-04 de la Especificaciones MOP-001-F -2000).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPM)

Plan de de Control del Polvo

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PPM-3	205	CORRECTIVA Y MITIGATIVA	

1. OBJETIVOS:

Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la disminución de la presencia de polvo en el sitio de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:
Aumento de sólidos suspendidos (polvo) en la atmósfera

3. LUGAR DE APLICACIÓN

En los sitios de ubicación de los accesos del sitio de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco y donde exista acumulación de material fino.

4. RESPONSABILIDADES

Cuadrilla de trabajadores contratados por el grupo constructor.

5. MOMENTO DE APLICACION

En toda la etapa de construcción.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

Este trabajo consistirá en la aplicación de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco y/o del tráfico público que transita por el camino del proyecto, los desvíos y los accesos.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

El principio recomendado consiste entre otros en el humedecimiento de la vía, principio por el cual las partículas finas del suelo aumentan la densidad y la cohesión entre sí disminuyendo la acción del viento y el aumento de sólidos suspendidos en la atmósfera.

Este principio de aplicación es favorecido por la alta pluviosidad presente en el sitio de ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco (propio de la amazonia ecuatoriana) sin embargo para los momentos donde la pluviosidad sea menor y la presencia de polvo mayor se ha considerado las siguientes acciones:

Acciones a Desarrollarse

Para reducir la formación de polvo durante el vertido libre de material granular que contenga finos, así como por la acción del viento sobre los acopios de áridos o escombros en estas situaciones, puede recurrirse a la reducción de la altura de caída libre en el vertido, con lo que se reduce el tiempo durante el cual los finos se encuentran sometidos a la acción del viento;

El agua usada como paliativo para el polvo será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Fiscalizador.

La rata de aplicación será entre los 0,90 y los 3,5 litros por metro cuadrado, conforme indique el Fiscalizador, así como su frecuencia de aplicación.

La fuente de agua a utilizarse puede ser suministrada el cauce hídrico sobre el cual se construirá el nuevo puente vehicular Loco. Esta alternativa se justifica en volumen de agua sugerido a utilizar (500 lt/día cuando se requiera) en un tramo de 25 metros a ambos lados de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

El personal de los Proyectos y los moradores de la zona, deberán estar protegidos contra los riesgos producidos por la generación de polvo en los frentes de trabajo.

Disminuir el desbroce o la tala de la cobertura vegetal, pues la vegetación funciona como barrera natural contra la atenuación del ruido y el levantamiento de polvo.

Procurar que las vías de acceso que no están pavimentadas sean humedecidas periódicamente.

Establecer una velocidad máxima de circulación de 5 Km/h para vehículos con el fin de mantener los niveles de polvo en el mínimo.

Durante la construcción, se mantendrá la superficie de la vía, del área de influencia directa del proyecto, libre de polvo. El polvo será controlado en forma continua, el Contratista deberá esparcir agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito de vehículos, equipo y maquinaria, para lo cual humedecerá la superficie de las calles en las zonas de trabajo. La contratista puede humedecer la superficie de la vía durante la construcción y en los momentos

En los sitios de acopio de materiales pétreos (arena, material suelto, etc.) o material producto de las excavaciones para alojar ductos o tuberías, el Contratista deberá rociar los montículos formados con agua a través de rociadores con control de flujo (manguera con esparcidor) para evitar la formación de escurrimientos.

El Contratista podrá recubrir los materiales de construcción sueltos con: plásticos, lonas u otro material similar.

En otras fuentes de generación de polvo como sitios de manipulación de cemento y frentes de transferencia de agregados, el Contratista deberá mantener sellos apropiados en los equipos de transferencia que utilice.

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor. Jefe de Obra.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Las medidas de manejo ambiental propuestos se encuentran especificadas en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes (MOP 001-F-2000) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP, en los capítulos 200 Medidas de Control Ambiental, Sección 205. Control del Polvo

Las medidas sugeridas pueden ser verificadas en campo por el grupo fiscalizador mediante libro de obra de uso del agua.

Plan de Contingencia (PCON)

El Plan de Contingencia ofrece los lineamientos básicos de acción frente a la ocurrencia de situaciones de emergencia, o que representen peligro potencial para comunidad, trabajadores y proyecto, a partir de una identificación preliminar de los escenarios de riesgo derivados tanto del entorno ambiental, como de las características del proyecto construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

El plan propuesto corresponde al siguiente:

PCON-1 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS
A continuación se desarrolla el plan anterior:

PLAN DE CONTINGENCIA (PCON)			
Manejo de Residuos Domésticos, Excretas y Peligrosos			
CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PCON-1	214 - 215	PREVENTIVA	

1. OBJETIVOS:

Diseño de un programa de manejo de los residuos sólidos domésticos generados en el sitio de trabajo de la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco
Definir el proceso de separación, recolección y disposición de residuos sólidos en los frentes de trabajo
Diseño de un programa de manejo de desechos peligrosos, especialmente los derivados de hidrocarburos como son combustibles y aceites.

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:

Generación de focos infecto-contagiosos que pueden provocar la ocurrencia de enfermedades.
Producción de malos olores por descomposición aeróbica.
Impactos visuales, ocasionando efectos negativos a nivel paisajístico y del entorno.
Disposición de residuos sólidos y desechos de tipo doméstico en lugares que no tienen el diseño y la capacidad de manejo apropiados.

3. LUGAR DE APLICACIÓN

En los frentes de trabajo de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco en el sitio de ubicación del área de almacenamiento y en el lugar donde se dispongan hidrocarburos en el caso que esto ocurra.

4. RESPONSABILIDADES

Supervisor y Cuadrilla de trabajadores contratados por el grupo constructor.

5. MOMENTO DE APLICACIÓN

Durante la fase de construcción.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

Al ocupar áreas en las que el suelo se encontraba en su estado natural, es importante que se tomen medidas de prevención y control a fin de evitar su deterioro y contaminación.

El agua es uno de los recursos naturales más abundante y constituye el medio básico de todos los procesos de vida. Por ello, debe considerarse todo tipo de medidas a fin de prevenir y controlar cualquier tipo de contaminación hacia aguas superficiales y subterráneas.

Acciones a Desarrollar

I. Manejo de Residuos Líquidos

Los sistemas de aguas superficiales y subterráneos, y las masas de agua, necesitan ser protegidos de derrames accidentales, desalojo de desechos, basuras, etc., por lo que, el Contratista, durante la ejecución de la obra, tomará todas las medidas necesarias para evitar su contaminación.

Se prohíbe terminantemente la descarga de fango o lodos en los cuerpos de agua; éstos, con aprobación expresa del Fiscalizador, se depositarán en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que viven en los ecosistemas húmedos.

El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinaria en campamentos y patios de operación de maquinaria, será restringido por constituirse éstos contaminantes potenciales.

El Contratista deberá considerar todas las medidas necesarias para garantizar que residuos de cemento, limos, arcillas u hormigón fresco no tengan como receptor final lechos de cursos de agua.

II. Manejo de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos convencionales que se generen por las actividades de diseño y construcción del nuevo puente Loco están conformados básicamente por papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, trapos y residuos vegetales. La cantidad de residuos generados en la operación se ha calculado en 1 Kg/persona/día.

La inadecuada recolección de estos residuos, su transporte y disposición final, pueden originar problemas ambientales relacionados con la contaminación del cuerpo de agua aledaño al sitio de ubicación del puente, por el arrastre originado por el viento y la escorrentía; también relacionados con la salud de las personas por ser la basura un foco de contaminación bacteriana y de vectores de enfermedades, sin mencionar los aspectos estéticos.

La magnitud del impacto depende de la cantidad de residuos originados, sus características, el contenido de materia orgánica, la forma como se realice la recolección, el transporte y la

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

disposición final. En este caso, los residuos convencionales tienen un bajo impacto sobre el medio, por ser en su mayoría reciclables, tener bajo contenido de materia orgánica y la escasa generación de los mismos.

Las medidas de contingencia recomendadas son las siguientes:

Una recolección que reciba la totalidad de los residuos generados, se logra mediante la colocación de recipientes distribuidos en el área de instalación en el sitio de oficina, sitios de almacenamiento de materiales y lugar de trabajo.

Una recolección selectiva, que facilite la separación por tipo de residuo y su reciclaje.

Un programa de alertas al personal, relacionado con los procedimientos a ser implementados para el reciclaje y disposición final de residuos. Es necesario recalcar a las personas el color de los recipientes, la lectura de los letreros y a qué tipo de residuos son destinados.

Una recolección diaria de los recipientes y el traslado de los mismos hacia el sitio de Reciclaje y/o disposición final.

El sistema de recolección deberá estar conformado por la ubicación de mínimo tres puntos de recolección de residuos, ubicados en los frentes de trabajo, áreas de oficinas y de almacenamiento

A continuación se especifica el tipo de tachos útiles para el manejo de desechos sólidos y el lugar de ubicación en la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

TIPO DE RESIDUO	COLOR	VOLUMEN	CANTIDAD
Orgánicos/ Degradables	Verde	55 litros	3
Vidrios / Metales	Azul	55 litros	2
Plásticos	Blanco	55 litros	2

LUGAR DE APLICACION	Organico/ Degradables	Vidrios / Metales	Plásticos
Frente de Trabajo	1	1	1
Oficina	1	-	1
Almacenamiento	1	1	-

Los tachos de basura deberán ser de plástico y con tapa y deberán tener una señal o distintivo sobre el tipo de desecho que debe evacuarse dentro.

Los residuos Orgánicos / Degradables se dispondrán en una pequeña fosa de desechos biodegradables, que será ubicada en un lugar que no afecten al componente paisajístico.

Especificaciones Técnicas de la Fosa de Desechos Biodegradables:

Dimensiones: La fosa tiene dimensiones de ancho: 2 metros, largo 2 metros y profundidad.

Recubrimiento: El recubrimiento será de tierra compacta, para evitar el escurrimiento de agua de escorrentía.

Procedimiento:

Se cavará en el perímetro alrededor de la fosa una canaleta de unos 20 cm de profundidad para evitar el escurrimiento del agua lluvia hacia la fosa.

Mientras dure la construcción del puente vehicular Loco se mantendrá la fosa cubierta con una lona o plástico evitando infiltración de lluvia y alimañas

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Una vez lleno una altura de 50cm se procederá a tapar con 15 cm de tierra, continuando su operación hasta 15 cm menos del nivel del suelo, para luego tapar la fosa con tierra.

La recolección de los residuos para ser reciclados se deberá realizar de forma diaria hasta colmar la capacidad del sitio de acopio; momento en el cual se deberá realizar la disposición en un lugar cercano autorizado (botadero).

II. Manejo de Residuos Peligrosos (Hidrocarburos)

El lugar de almacenamiento y/o disposición de hidrocarburos usados debe contar con un canal perimetral que evite que cualquier derrame de hidrocarburos migre y llegue a contaminar cualquier cauce hídrico cercano, este canal debe conducir a una fosa que deberá garantizar el propósito de esta medida mediante su inspección y mantenimiento continuo.

Prevenir y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y grasas y otras sustancias contaminantes, construyendo diques de contención alrededor de los depósitos.

III. Manejo de Excretas

Aún cuando se ha considerado el no construir un campamento (tal como se define en la descripción del proyecto) y utilizar las facilidades propias del lugar (casas y lugares de los pobladores beneficiados) se ha considerado el implementar en el lugar donde se disponga como dormitorio de los técnicos y/o trabajadores una letrina sanitaria.

La letrina será instalada antes del inicio de los trabajos, ésta sirve para la disposición de excretas de manera sencilla y económica y es recomendable para cualquier tipo de clima

Para la implementación de la letrina se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Se localizará en terrenos secos y en zonas libres de inundaciones

En terrenos con pendiente, la letrina se ubicará en las partes bajas

La distancia mínima horizontal entre la letrina y cualquier fuente de abastecimiento de agua, será de 15.00 m.

La distancia mínima vertical entre el fondo del foso de la letrina y el nivel del manto de aguas freáticas, será de 1.50 m.

La distancia mínima entre la letrina y la vivienda será de 5.00 m.

La letrina está constituida por:

Sub-estructura:

Foso

Brocal

Super-estructura:

Losa, taza y tapa

Caseta: Paredes y Techo

Para el diseño y las especificaciones de la letrina se ha considerado el propósito de la misma, que será el de dotar de condiciones de salubridad al personal (obreros y técnicos) que trabajarán en el tiempo de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco y que a continuación se describen:

Foso

Es una excavación rectangular que almacenará las excretas, tendrá las siguientes dimensiones:

Largo: 1.10 m

Ancho: 1.10 m

Profundidad: 1.80 m

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Si el terreno se presenta flojo o blando se puede estabilizar las paredes del foso con madera del lugar evitando derrumbes internos.

La profundidad se reduciría si existe peligro de llegar a una distancia menor de 1.30 m. del nivel freático, para evitar la contaminación del agua que puede servir para bebida en otros lugares.

Brocal

El brocal es la parte de estructura protectora que se eleva sobre el terreno, sirve de soporte del piso de la letrina y evitará el derrumbamiento del foso. El brocal puede ser construido con vigas de madera o ladrillos, y debe tener la misma geometría del foso, coincidiendo su parte interna con las paredes internas del foso.

Losa de Hormigón / Piso de Letrina

El piso de la letrina será una losa de concreto reforzado de 0.10 m de espesor y estará soportada sobre el brocal del foso, cuyo ajuste y sellamiento deberá verificarse para evitar el ingreso de insectos y roedores. Al centro del piso de la letrina, se encuentra un hueco para la colocación del asiento o taza sanitaria.

La dosificación del concreto para la losa será en la proporción 1:2:4 (1 volumen de cemento, 2 de arena y 4 volúmenes de grava), la cantidad de agua que se agregue, será de aproximadamente 30 litros por saco de cemento empleado, disminuyéndola proporcionalmente con la humedad de la grava.

Las dimensiones de la losa de hormigón son:

Largo: 1.50 m

Ancho: 1.20 m

Espesor: 0.10 m

Taza Sanitaria

La taza es el mueble sanitario de la letrina, que sirve de asiento y está colocada sobre el piso, en el centro del cubículo, la cual se comprará con la especificación de "taza sanitaria seca" con su tapa, para evitar la entrada de insectos.

Caseta: Paredes y Techo

La caseta sirve para proteger al usuario de la intemperie y cubrir su intimidad.

Paredes: Las paredes de la letrina pueden ser de madera y el alto de la caseta no puede ser menor a 1,90 m y el ancho de la puerta no menor a 0,60 m

Techo: El techo podría ser de Zinc con una caída del 10% sobresaliendo de la caseta al menos en 0.10 m.

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Las medidas de manejo ambiental propuestos se encuentran en las Especificaciones para la Construcción de Caminos y Puentes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP, en el capítulo 200 Medidas de Control Ambiental, especialmente en las secciones:

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

SECCIÓN 214. Prevención y Control de la Contaminación del Suelo
SECCIÓN 215. Prevención y Control de la Contaminación del Agua
Rubro Especial 201-(1)aE. Letrina Sanitaria
Rubro Especial 201-(1)dE. Fosa de Desechos Biodegradables

Las medidas sugeridas pueden ser verificadas en campo por el grupo fiscalizador mediante libro de obra de construcción y por la presencia de los tachos de basura y fosa séptica y letrina sanitaria.

Plan de Monitoreo (PM)

El programa de monitoreo se fue diseñado para las etapas de instalación de sitios de almacenamiento (bodegas) provisionales, adecuación, construcción de sitios de movimientos de tierras desmantelamiento y recuperación y en particular, para los siguientes temas:

PM-1 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA (SECCIÓN 223)

PM-2 CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA NATIVAS (SECCIÓN 218)

A continuación se desarrollan los sub-planes anteriores:

PLAN DE MONITOREO (PM)

Integración Paisajística.

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PM-1	223	PREVENTIVA Y COMPENSATORIA	

1. OBJETIVOS:

Evitar la deforestación de los remanentes de bosques secundarios, aledaños al sitio de ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

Monitoreo de la cobertura vegetal en los bosques aledaños a cada una las locaciones antes mencionadas.

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:

Disminución de la biodiversidad.
Alteración de la cobertura vegetal.
Erosión.
Cambios en la estructura del bosque.
Cambios en la composición del bosque.
Alteración de las cadenas tróficas.

3. LUGAR DE APLICACIÓN

Bosques secundarios que se encuentren dentro de un radio de 100 m desde los sitios de ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

4. RESPONSABILIDADES	5. MOMENTO DE APLICACIÓN
Cuadrilla de trabajadores contratados por el grupo constructor.	En la etapa de construcción y operación.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE
<p><u>Descripción</u> El acondicionamiento paisajístico cumple las funciones de elemento integrador entre la obra vial y el ambiente atravesado.</p> <p>Este elemento ambiental, influye en la visión global que tienen los usuarios de la vía y su integración total a un entorno que ha sido mínimamente disturbado.</p> <p><u>Acciones a Desarrollarse</u> En la etapa de construcción propiamente dicha, donde se deben aplicar las medidas más adecuadas por parte del Contratista para ejecutar tareas tendientes a la rehabilitación ambiental y su integración paisajística.</p> <p>Simultáneamente con las obras viales se deben ejecutar las paisajísticas, garantizando así un abaratamiento de los costos mediante empleo de los mismos operarios y la misma maquinaria.</p> <p>Durante la construcción del puente vehicular Loco se respetará al sistema natural de drenaje, evitando desalojar material en los cursos naturales de agua.</p> <p>Se controlará en la acumulación de residuos de materiales en sitios no previstos.</p> <p>Se mantendrá y limpiará constantemente las áreas con potencial producción de escombros y residuos de la construcción del puente vehicular.</p> <p>El mayor impacto a la fauna no es la cacería, sino la pérdida de hábitat, es decir la deforestación, por lo que la primera medida que se debería adoptar es un monitoreo de la cobertura vegetal en los remanentes de bosques aledaños a los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco</p> <p>De acuerdo al artículo 28, del libro tercero del régimen forestal, de la ley ambiental secundaria, los propietarios de tierras de aptitud forestal cubiertas por bosques naturales o cultivados, están obligados a conservarlos y manejarlos.</p> <p>El constructor y su equipo de obreros tiene la obligación de notificar al fiscalizador sobre cualquier deterioro, singular (importante) de los remanentes de bosque que se encuentren en el área de influencia de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco</p> <p>Cualquier hallazgo se anotará en un registro de cumplimiento de la presente medida propuesta.</p>

7. SEGUIMIENTO
El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Esta medida de manejo ambiental: Integración Paisajística, no cuenta con unidades de medición según las especificaciones técnicas del MTOP y/o rubros ambientales especiales.

Sin embargo, el cumplimiento de las actividades preventivas y mitigativas sugeridas pueden ser verificado en campo por el grupo fiscalizador mediante verificación de registros.

PLAN DE MONITOREO (PM)

Conservación de la Flora Y Fauna Nativas

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PM-2	218	MITIGATIVA Y COMPENSATORIA	

1. OBJETIVOS:

Evitar la cacería y el deterioro de fauna silvestre en los bosques aledaños a los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:
Disminución de la biodiversidad.
Alteración de las cadenas tróficas.

3. LUGAR DE APLICACIÓN

Bosques secundarios y zonas de vida que se encuentren dentro de un radio de 100 m desde el sitio de ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco
Vías de acceso al puente.

4. RESPONSABILIDADES

Cuadrilla de trabajadores y supervisores de la empresa constructora

5. MOMENTO DE APLICACIÓN

En la etapa de construcción y operación.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

Un manejo racional de la vegetación y fauna nativas que se encuentren en la zona de la obra dará como resultado la conservación del patrimonio natural; además, el disponer de una educación y conciencia ambiental por parte de cada uno de los obreros que laboran en la obra, permitirá lograr los objetivos que se pretende alcanzar con la aplicación de lo descrito en esta sección

Acciones a Desarrollarse

Los trabajos de desbroce, desbosque y limpieza se limitarán al área física indispensable para los trabajos de construcción y deberá realizarse en forma tal que causen el mínimo daño posible en las zonas aledañas.

Para rozar no se utilizará “quemados o incendios” y el uso de agroquímicos, especialmente herbicidas y pesticidas.

Si por cualquier motivo durante la construcción se encontraran áreas o ecosistemas sensibles, el Fiscalizador suspenderá de inmediato y temporalmente los trabajos, hasta poner en conocimiento del Director General de Obras Públicas del MTOP, para que informe a las autoridades competentes.

El Contratista deberá cumplir con las siguientes actividades tendientes a un manejo controlado de la flora y fauna:

Se evitará en todo caso causar la pérdida de la vegetación en flancos de ríos, quebradas o lagunas.

Cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo hará con sierras de mano y no con bulldózer, para evitar daños en los suelos y deterioro de zonas adyacentes.

Para los encofrados de obras de arte (alcantarillas, pasos de agua, puentes, etc.), el Constructor utilizará solamente madera talada durante el desbroce y desbosque; debiendo incentivarse el reciclaje de la madera en lo posible, y si es el caso, comprar madera ya aserrada, fuera del área de influencia de la obra.

En áreas boscosas, el corte de los árboles debe ser orientado para que caigan sobre la vía, evitando así que en su caída deterioren otros que no se vayan a talar. Además, se mantendrá en lo posible sitios de contacto del dosel forestal, con el fin de mantener los corredores biológicos, especialmente de la avifauna y primates.

Los residuos de la tala, desbroce y destronque no deben llegar a las corrientes de agua. Éstos deben ser apilados de tal forma que no causen desequilibrio en el área de trabajo hasta ser desalojados a sitios determinados previamente por la Fiscalización; de ninguna manera estos residuos pueden ser quemados.

Las actividades de caza están prohibidas en las áreas aledañas a la zona de construcción, así como la compra de animales silvestres (vivos, embalsamados o pieles) a los lugareños.

La pesca por parte de los obreros en ríos, quebradas, lagunas o cualquier cuerpo de agua, por medio de dinamita o barbasco queda terminantemente prohibido.

Considerando el hecho de que existen especies de fauna que pueden verse amenazadas, es importante el desarrollo de este PM, ya que en la cercanía del puente vehicular existe varios asentamientos humanos, lo que implica un riesgo para la conservación de la ya alterada biodiversidad.

El constructor y su equipo de obreros tiene la obligación de notificar al fiscalizador sobre cualquier comercialización de especies de fauna en el área de influencia de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Esta medida de manejo ambiental: Conservación de la Flora y Fauna Nativas, no cuenta con unidades de medición según las especificaciones técnicas del MTOP y/o rubros ambientales especiales.

Sin embargo, el cumplimiento de las actividades preventivas y mitigativas sugeridas pueden ser verificado en campo por el grupo fiscalizador mediante verificación de registros.

Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial (PS)

El Plan de salud ocupacional y seguridad industrial se manifiesta a través de los siguientes sub-planes:

PS-1 Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional (Sección 213)

PS-2 Señalización De Seguridad Ocupacional (Sección 213)

A continuación se desarrolla el sub-plan anterior:

PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (PM)			
Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional			
CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PS-1	213	PREVENTIVA	

1. OBJETIVOS:

Desarrollar actividades con el fin de establecer mecanismos de información sobre las exigencias de la empresa constructora ante los programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:
Accidentes ocupacionales por la falta de medidas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

3. LUGAR DE APLICACIÓN

En el sitio del campamento y dirigido a todos los trabajadores relacionados con el diseño y construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

4. RESPONSABILIDADES

Supervisores de la empresa constructora y a personal médico contratado.

5. MOMENTO DE APLICACION

En la etapa de construcción y operación.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que el Contratista debe implementar en cada uno de sus frentes de trabajo e instalaciones a fin de evitar la ocurrencia riesgos y accidentes de trabajo. La salud ocupacional, previene la generación de enfermedades profesionales, consideradas graves y que son resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado.

Acciones a Desarrollarse

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo a la normativa que tiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), sobre el tema.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Como requerimientos mínimos para el cumplimiento de lo dicho, deberá considerarse la ejecución de lo siguiente:

Previo al ingreso del Contratista a la obra, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias.

Se implementará una campaña educativa inicial por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.

El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y protección contra el frío y la lluvia.

El Contratista deberá implementar en sus campamentos las facilidades necesarias que garanticen un sano esparcimiento del personal cuando se encuentre en los campamentos, y asegure, al mismo tiempo, las condiciones mínimas de confort.

La alimentación deberá contener los nutrientes básicos (calorías y proteínas), de acuerdo con las condiciones de trabajo.

El área de primeros auxilios, deberá incluir por lo menos un médico y un auxiliar, además de los implementos básicos para cubrir atenciones emergentes.

Para un mayor control ambiental de las zonas aledañas, se deberá reglamentar el uso de las diferentes áreas como son frentes de trabajo, área de almacenamiento y donde se vaya a pernoctar, así como los horarios de comidas y fundamentalmente el consumo de bebidas alcohólicas. No se podrá consumir bebidas alcohólicas durante la jornada normal de trabajo.

Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.

El contratista contará con un responsable de la seguridad industrial en la obra y de llevar periódicamente brigadas de salud ocupacional.

A continuación se describen importantes procedimientos de Seguridad Industrial que el contratista puede considerar dentro de sus políticas de Salud y Seguridad:

1 Reporte de Incidentes

Todos los incidentes ocurridos en el sitio de construcción del nuevo puente sobre Loco deberán ser reportados usando el formato de incidentes con el fin de que se corrijan las condiciones inseguras y así prevenir accidentes.

2 Estadísticas

El objetivo principal de recopilar registros o estadísticas es evitar accidentes, proporcionando información respecto al sitio donde están ocurriendo y las causas de los mismos, para que se sepa dónde deben concentrarse los esfuerzos en prevención.

3 Programas que ayudan a la disminución de accidentes

- Charlas periódicas
- Controles de velocidad
- Procedimiento seguro de trabajo
- Inspecciones planeadas
- Usos de folletos, cartillas y avisos de seguridad
- Adiestramiento especial en seguridad a los trabajadores
- Sistemas de sugerencias al alcance de los trabajadores

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

- Cursos de seguridad y de primeros auxilios
- Incentivos o premios por prevención de accidentes
- Capacitaciones sobre el uso de los elementos de protección personal.
- Capacitaciones sobre la prohibición del porte de armas y utilización de las mismas.

Elementos de Protección Personal

La entrega y uso de elementos de protección personal es obligatoria. En esta norma se deben establecer las disposiciones y procedimientos que deben usar los trabajadores y el personal de planta en general, de acuerdo a los riesgos presentes en el ambiente laboral correspondiente; y que se describen a continuación.

CASCO DE SEGURIDAD:

Es el elemento que protege la cabeza de impactos, partículas volantes, salpicaduras de sustancias químicas, riesgos eléctricos, materiales incendiados, calor radiante y efectos de las llamas.

Deberá ser utilizado en todas las diferentes actividades de la etapa de construcción del puente vehicular.

PROTECCION FACIAL

Los riesgos faciales (ojos, cara) a los que están sometidos los trabajadores se deben principalmente a chispas o partículas sólidas, líquidas, gaseosas o combinaciones en suspensión, como vapores, nieblas, rocío y contaminantes físicos. De acuerdo al trabajo a realizar durante la contingencia, el trabajador deberá usar gafas, monogafas de ventilación directa, monogafas para soldadura y corte con oxiacetileno y careta para soldar. Se utilizarán también cuando sea necesario combatir fuegos o escape de vapores por derrames de combustibles en la etapa de construcción.

PROTECCION RESPIRATORIA

Son equipos que sirven para proteger las vías respiratorias, en áreas donde haya polvos en suspensión, nieblas, humos, gases o vapores en exceso y que en las áreas de contingencias se pueden presentar todos estos riesgos por lo que se recomienda utilizar: Mascarillas para partículas de polvo, mascararas de purificador de aire para agentes químicos, orgánicos e inorgánicos de cartucho o canister y equipos de respiración auto-contenido, dependiendo de la gravedad del incendio.

PROTECCION DE EXTREMIDADES SUPERIORES

Los guantes están diseñados especialmente para la protección de mano y brazos, que por su actividad están expuestos a riesgos y accidentes durante una contingencia, protegiéndolos de compuestos sólidos, líquidos y gaseosos cuya acción al contacto repentino o continuado con la piel produce quemaduras, escoriaciones, inflamaciones, irritaciones, resequedad y otras lesiones de la piel originadas por la emisora causa. Se deberá utilizar en caso de incendios o manejos de materiales químicos como dispersantes.

Se recomienda usar los siguientes tipos de guantes, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Para trabajos con objetos calientes.
- Para soldadura.
- Para trabajo manual pesado.
- Para trabajos eléctricos.

PROTECCION DE EXTREMIDADES INFERIORES.

Las piernas y los pies deben ser protegidos en cuero, gamuza y caucho de acuerdo con el sitio y riesgo. Se recomienda usar piernas polainas, sobretodo en el área destinada para almacenamiento de los materiales de construcción.

Específicamente en cuanto a los Pies: Para trabajos comunes, bota con puntera de acero, cosidas con hilo nylon y suela vulcanizada antideslizante. Para trabajos húmedos, botas de caucho también con puntera de acero.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

PROTECCION DEL TRONCO

Con delantales, chalecos, chaquetas, capas y vestidos para operaciones especiales de tanque a contingencias por fuego, confeccionados con materiales de cuero o asbesto de acuerdo al riesgo del trabajo a realizar.

CINTURONES DE SEGURIDAD

Es una herramienta de seguridad confeccionada en material resistente a la tensión mecánica y a la abrasión, para todos los trabajos que se realicen en alturas superiores a seis pies, como ocurre en la construcción de la superestructura del puente vehicular, y de uso obligatorio para los conductores y pasajeros relacionados al proyecto.

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Esta medida de manejo ambiental: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, no cuenta con unidades de medición según las especificaciones técnicas del MTOP y/o rubros ambientales especiales.

Sin embargo, el cumplimiento de las actividades preventivas y mitigativas sugeridas pueden ser verificado en campo por el grupo fiscalizador mediante verificación de registros.

PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (PM)

Señalización De Seguridad Ocupacional

CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	FECHA:
PS-2	213	PREVENTIVA	diciembre 2009

1. OBJETIVOS:

Desarrollar actividades con el fin de definir la principal señalética preventiva ante los principios de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:

- Aumento de riesgo de accidentes o incidentes laborales por ausencia de señalética preventiva.

3. LUGAR DE APLICACION

En el sitio del campamento y dirigido a todos los trabajadores relacionados con el diseño y construcción del nuevo puente Guagrayacu.

4. RESPONSABILIDADES	5. MOMENTO DE APLICACION
Supervisores de la empresa constructora	En la etapa de construcción.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

Seguridad Industrial: Conjunto de actividades dedicadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos que pueden ocasionar un accidente de trabajo

Señales de Seguridad: Están diseñadas para informar a los empleados y personal presente en el establecimiento de trabajo, acerca de elementos, materiales o actividades específicas que determinan y/o prevén riesgos que pueden causar accidentes o enfermedades

Tipos de señalización

Para la elaboración de las señales se podrá adoptar los símbolos de seguridad de acuerdo con los colores, contraste y las formas geométricas determinadas en las normas Técnicas INEN RTE 4:2003 REGLAMENTO TÉCNICO DE SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 1. DESCRIPCIÓN Y USO DE DISPOSITIVOS ELEMENTALES DE CONTROL DE TRÁNSITO.

A continuación se presentan las principales consideraciones de señalética sugerida en la etapa de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

Señales Preventivas, de Precaución y Prohibición y Peligro



Precaución; Las señales de fondo amarillo, indican precaución, se emplearán para en sitios donde se requiera avisar de una situación de peligro, como puede ser el piso húmedo, peligro de electricidad, etc.

Peligro o Prohibición; Las señales de fondo rojo denotan prohibición (como fumar) y prevención y protección contra incendios.

Prevención; Las señales de fondo azul indican acciones de mando, que previenen posibles accidentes, como el uso de guantes, gafas, el uso de protector de oídos, entre otras.

Áreas a señalar

En los sitios de utilización de generadores, suelda eléctrica, soldadura
En los sitios de ubicación de maquinaria
En el área de construcción
En el lugar de ubicación del extintor
En el sitio de almacenamiento de materiales inflamables (combustibles)

Características de las señales

Las señales deben ser reflectivas
Las señales deben permanecer en su posición correcta y deben renovarse o retocarse aquellas deterioradas.

Es importante mencionar que la señalética de la obra es responsabilidad de la contratista en cuanto a su costo y uso pues debe ser exigencia de las políticas internas del constructor en cumplimiento con la normativa de Salud y Seguridad Ocupacional Vigente.

Plan de Capacitación y Difusión Ambiental (PC)

El plan diseñado para el Plan de Capacitación y Difusión Ambiental contempla los siguientes:

PC-1 EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

A continuación se desarrolla el subplan anterior:

PLAN DE CAPACITACIÓN Y DIFUSION (PC)			
Educación y Concientización Ambiental			
CODIGO:	SECCION:	TIPO DE MEDIDA:	
PC-1	220	PREVENTIVA, MITIGATIVA Y COMPENSATORIA	

1. OBJETIVOS:

Capacitar a la población beneficiada por la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco sobre el alcance de la obra, políticas ambientales básicas, evaluación de impactos y especialmente sobre el plan de manejo ambiental.
Difundir públicamente la promoción e invitación a la capacitación de la obra de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

2. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales mitigados por la aplicación de este tipo de medida son:

Deterioro de ecosistemas
Mal manejo de residuos
Riesgo de accidentes e incidentes vehiculares

Los impactos positivos potencializados son:

Educación y Capacitación Ambiental a la población beneficiada
Difusión de la obra

3. LUGAR DE APLICACIÓN

Comunidades beneficiadas que se encuentren dentro del área de influencia directa de la ubicación de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

4. RESPONSABILIDADES

Supervisores de la empresa constructora

5. MOMENTO DE APLICACION

En la etapa de construcción y operación.

6. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES A DESARROLLARSE

Descripción

Esta sección conlleva la ejecución por parte del Contratista de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que serán beneficiados por la obra.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales de la obra: a) la población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia; y b) el personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Su proceso de ejecución debe iniciar 15 días antes del arranque de las obras y ser continuo hasta la finalización de la construcción.

Acciones a Desarrollarse

I. Charlas de Concientización Ambiental

Las charlas de educación ambiental, tienen por objetivo capacitar al personal de la Cía. Constructora y al de la Fiscalización sobre como ejecutar las labores propias de la construcción o mantenimiento vial considerando los aspectos de conservación de la salud, seguridad y medio ambiente.

Estas charlas tendrán una duración de 60 minutos y los temas a tratar deberán ser muy concretos, prácticos y de fácil comprensión, los cuales deberán previamente ser puestos a consideración del Fiscalizador para conocimiento y aprobación. Las charlas deben ser diseñadas por profesionales vinculados al área ambiental.

Los temas a tratarse serán los temas propuestos en el presente Plan de Manejo Ambiental y sobre el beneficio que tendrían en la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados. También se expondrá especialmente los beneficios sociales y ambientales que traerá la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco

La capacitación considerará los siguientes aspectos:

Se definirá el mejor sitio de acceso comunal para proceder a la Difusión y Capacitación Ambiental

Se dará una charla de capacitación.

Se llevará registro firmado de los asistentes a la capacitación.

Se registrará las principales sugerencias e inquietudes de la

La frecuencia de Charlas de educación Ambiental será de dos.

II. Difusión Ambiental – Comunicaciones Radiales

Como soporte de estas charlas el Contratista implementará una serie de “comunicados radiales”

La difusión radial durará 30 segundos como máximo y se la realizará con una frecuencia de 3 veces al día en cualquiera de las radios que se escuche en el área de la población beneficiada.

Durante el tiempo que dure la construcción tiempo estimado (90 días) es decir 270 difusiones radiales.

La difusión contendrá al menos el siguiente contenido:
Auspiciante: Ministerio de Transporte de Obras Públicas
Sitio de Ubicación
Nombre del Puente
Poblaciones Beneficiadas
Tiempo de ejecución estimada de la obra

A continuación se sugiere un texto que puede utilizarse referencialmente:

“El Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador se encuentra realizando los trabajos de construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco en beneficio de las comunidades que transitan por la vía, mejorando la calidad de vida, transporte de productos y comercio, y previniendo potenciales accidentes.

Se estima que el tiempo de construcción del nuevo puente vehicular sea de 90 días.

Se recomienda a la población y transeúntes beneficiados respete las señales preventivas y ambientales y tomar las debidas precauciones mientras dure la construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco, para evitar desgracias personales y materiales.

7. SEGUIMIENTO

El seguimiento a la eficacia de este plan debería estar a cargo del Departamento ambiental del grupo constructor.

8. UNIDADES DE MEDIDA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Las medidas de manejo ambiental propuestos se encuentran detallados en las Especificaciones para la Construcción de Caminos y Puentes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP, en el capítulo 200 Medidas de Control Ambiental, Rubros ambientales Especiales: 220-(1) Charlas de Concientización y 220-(5) Comunicaciones Radiales.

5.- PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (CUADRO DE FUENTES Y USOS)

La construcción de los puentes Quijos 2, San José, Oyacachi y Loco que son parte de la carretera Baeza-Lago Agrio, será financiada con fondos provenientes del Presupuesto General del Estado.

FUENTES Y USOS DE FONDOS

El Presupuesto referencial de los puentes es de:

Quijos 2	\$ 1'235.738,68 (Anexo No 1)
San José	\$ 338.617,01 (Anexo No 1)
Oyacachi	\$ 1'046.240,58 (Anexo No 1)
Loco	\$ 923.632,63 (Anexo No 1)
TOTAL:	\$ 3'544.228,90

FUENTES Y USOS DE FONDOS

Fuentes de Financiamiento (USD \$)						
Componentes y/o Resultados	Externas		Internas			Total (USD \$)
	Crédito	Cooperación	Fiscales	R. Propios	A. Comunidad	
PUENTE QUIJOS 2						
Infraestructura			187.758,58			187.758,58
Superestructura			818.936,10			818.936,10
Accesos			37.228,70			37.228,70
Ambientales			2.846,60			2.846,60
Fiscalización			188.968,70			188.968,70
SUB - TOTAL			1'235.738,68			1'235.738,68
PUENTE SAN JOSÉ						
Infraestructura			129.793,95			129.793,95
Superestructura			65.579,09			65.579,09
Accesos			62.157,37			62.157,37
Ambientales			2.844,50			2.844,50
Fiscalización			78.242,10			78.242,10
SUB - TOTAL			338.617,01			338.617,01
PUENTE OYACACHI						
Infraestructura			133.405,11			133.405,11
Superestructura			708.866,34			708.866,34
Accesos			17.171,81			17.171,81
Ambientales			2.842,88			2.842,88
Fiscalización			183.954,44			183.954,44
SUB - TOTAL			1'046.240,58			1'046.240,58
PUENTE LOCO						
Infraestructura			217.396,81			217.396,81
Superestructura			530.111,28			530.111,28
Accesos			20.076,34			20.076,34
Ambientales			2.840,76			2.840,76
Fiscalización			153.207,44			153.207,44
SUB - TOTAL			923.632,63			923.632,63
TOTAL			3'544.228,90			3'544.228,90

6.- ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

6.1 Estructura Operativa

Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Compañía Constructora, Consultora Fiscalizadora y Microempresas Viales.

6.2 Arreglos Institucionales

Contratos de Construcción, Fiscalización

6.3 Cronograma Valorado por componentes y actividades (Anexo No.3)

El **PLAZO** para la ejecución de los puentes son:

Quijos	12 meses
San José	06 meses
Oyacachi	12 meses
Loco	10 meses

7.- ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1 Monitoreo de ejecución

Para el monitoreo de la ejecución de la construcción de los puentes, el MTOP deberá contratar la fiscalización correspondiente, quienes se encargarán de controlar que los materiales utilizados sean los establecidos en las especificaciones generales y especiales. De igual manera, controlará que la obra se realice de acuerdo a los estudios y diseños estructurales ejecutados y a las normas vigentes, para obtener los beneficios planificados.

7.2 Evaluación de resultados e impactos

Para la evaluación de los resultados e impactos se prevé la información generada por el propio proyecto (conteos de tráfico), así como la realización de encuestas de satisfacción de los usuarios, respecto a la calidad de la vía, de los servicios de seguridad y los servicios complementarios.

- Elaborar el marco apropiado por medio de medidas ambientales para el tratamiento del ambiente que se verá amenazado debido a las diferentes actividades que la construcción de los puentes , ocasione al ambiente.
- Analizar el estado del ambiente natural dentro del área de influencia del puente a construirse (Diagnóstico Ambiental), en sus características de clima, suelo, aire, flora, fauna y social.
- Identificar, calificar y evaluar los impactos ambientales por medio del uso de matrices causa – efecto o de Leopold.

- Proponer medidas de mitigación que vengan a atenuar los impactos ambientales que por la construcción del puente ocasione al ambiente, las que serán expuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

Las alteraciones producidas por las diferentes actividades debido a la construcción de los puentes , se traducen a impactos de carácter ambiental y social, aunque de acuerdo a los resultados éstos son mas bien puntuales y locales y de baja magnitud por lo que su mitigación es de fácil aplicabilidad.

7.3 Actualización de Línea de Base

La ejecución del proyecto prevé la actualización de la línea base cada 12 meses, con estudios a profundidad y monitoreos mensuales, para evaluar la calidad de los servicios.

8- ANEXOS (Certificaciones)

8.1 Certificaciones técnicas y de Costos

Para proyectos a ser presentados por los gobiernos seccionales

8.2 Certificación del Ministerio del Ambiente y otros según corresponda

El proyecto construcción de los puentes Quijos-2, San José, Oyacachi y Loco, ubicados en la carretera Baeza-Lago Agrio, en el tema ambiental ha seguido todos los procedimientos que contempla la Ley de Gestión Ambiental vigente, donde se establece la obtención de los permisos correspondientes de parte del Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional. Este proceso inicia con el Certificado de Intersección y la Categorización Ambiental del proyecto.

La Coordinación de Gestión Ambiental del Ministerio de Transporte y Obras Públicas ha enviado al MAE, la Ficha Ambiental que permita la Categorización correspondiente, la misma que aún no ha sido emitida. Sin embargo, el MTOP cuenta con los estudios técnicos respectivos.

ANEXOS AL INFORME

- Anexo No 1 - Presupuesto Referencial
- Anexo No 2 - Fiscalización
- Anexo No 3 - Cronograma Valorado
- Anexo No 4 - Marco Lógico
- Anexo No 5 - Evaluación Económica
- Anexo No 6- Presupuesto Estimado
- Anexo No 7- Resumen de Inversión

ANEXOS AL INFORME