

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**MONITOREO DE LA SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA
CAÑETE-YAUYOS DEL Km. 59+000 AL Km. 64+000
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**INFORME DE SUFICIENCIA
Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL**

JOSE LUIS, CAPILLO JARA

Lima- Perú

2009

El presente trabajo esta dedicado en agradecimiento a mis padres por todo el apoyo durante mi permanencia en la universidad y a mis profesores por todo lo enseñado y aprendido,

RESUMEN	4
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO 1: RESUMEN DEL ESTUDIO DE PERFIL	
1.1 ASPECTOS GENERALES	9
1.1.1 Antecedentes	9
1.1.2 Nombre del proyecto	9
1.1.3 Ubicación	9
1.2 IDENTIFICACIÓN	9
1.2.1 Problema central	9
1.2.2 Objetivo	9
1.2.3 Planteamiento de alternativas	11
1.3 FORMULACIÓN	12
1.3.1 Horizonte de evaluación del proyecto	12
1.3.2 Beneficiarios	12
1.3.3 Análisis de la demanda	12
1.3.4 Análisis de la oferta	14
1.3.5 Costos	14
1.4 EVALUACIÓN	15
1.4.1 Identificación de los beneficios	15
1.4.2 Evaluación social	16
1.4.3 Sostenibilidad	16
1.4.4 Alternativa elegida	16
CAPITULO 2: ASPECTOS GENERALES	
2.1 OBJETIVOS	17
2.1.1 Objetivo general	17
2.1.2 Objetivos específicos	17
2.2 MARCO LEGAL	17
2.3 UBICACIÓN	18

2.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	18
2.4.1 Área de influencia directa	18
2.4.2 Área de influencia indirecta	19
2.4.3 Medio físico	19
2.4.4 Medio biológico	19
2.4.5 Medio socioeconómico y cultural	20
2.4.6 Descripción de la carretera existente	21
2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
2.5.1 Cambio de estándar	22
2.5.2 Conservación rutinaria después del cambio de estándar	22
2.5.3 Conservación periódica después del cambio de estándar	23
2.5.4 Actividades complementarias	23
CAPITULO 3: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	25
3.1.1 Metodología	25
3.1.2 Indicadores de impacto	26
3.1.3 Descripción de impactos del proyecto	27
3.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	31
3.2.1 Metodología	31
3.2.2 Interpretación de los resultados	34
CAPITULO 4: PROTECCIÓN AMBIENTAL	
4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	35
4.1.1 Programa correctivo/preventivo	35
4.1.2 Programa de emergencia o contingencia	43
4.1.3 Programa de abandono y restauración	48
4.1.4 Programa de capacitación ambiental	51
4.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	53
4.2.1 Programa de monitoreo en la etapa de construcción	53
4.2.2 Programa de monitoreo en la etapa de operación y mantenimiento	58
4.3 COSTOS AMBIENTALES	59
4.4 VALORACIÓN ECONÓMICA	60
4.4.1 Método utilizado: transferencia de beneficios	61
4.4.2 Marco referencial	61

4.4.3 Valoración de los impactos ambientales	63
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	68
ANEXOS	69

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de la aplicación práctica de los temas desarrollados en el curso de Actualización de Conocimientos del Programa de Vialidad.

En una primera parte del informe se describe el resumen del estudio del perfil, donde se ha identificado como problema central la deficiente transitabilidad de la carretera Cañete – Yauyos, por lo cual se propone tres alternativas de solución con el objetivo principal de mejorar el nivel de transitabilidad. Durante la etapa de formulación se realiza el análisis de la demanda conformada por el tránsito vehicular actual y futuro en el horizonte de siete años, el análisis de la oferta en donde se define las características técnicas de las alternativas y finalmente se realiza el cálculo de los costos incrementales a precios sociales por cada alternativa. En la etapa de Evaluación se calculan los beneficios incrementales, caracterizada por el ahorro en los Costos de Operación Vehicular, y finalmente se realiza la evaluación social bajo la metodología Costo-Beneficio para la selección de la mejor alternativa que es la superficie rodadura con Slurry Seal por ser la más rentable.

En la segunda parte del informe, que es el desarrollo del tema del presente documento estudio de impacto ambiental, se muestra los aspectos generales describiendo los objetivos del informe, marco legal, el área de influencia y el proyecto. Así mismo se describe la metodología, identificación y evaluación de los impactos ambientales, la protección ambiental en donde se elabora el plan de manejo ambiental, el plan de monitoreo ambiental y la elaboración del presupuesto de los planes descritos.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.1 – Tráfico actual por tipo de vehiculo – Año 2009	12
Cuadro N° 1.2 – Tráfico total proyectado con proyecto	13
Cuadro N° 1.3 – Puntos críticos	14
Cuadro N° 1.4 – Daños en la carretera sin proyecto	14
Cuadro N° 1.5 – Costo mantenimiento rutinario “Sin Proyecto”	14
Cuadro N° 1.6 – Costos de inversión y mantenimiento a precios económicos (US\$/Km.)	15
Cuadro N° 1.7 – Ahorro de costos de operación vehicular	15
Cuadro N° 1.8 – Valor actual neto	16
Cuadro N° 2.1 – Canteras	24
Cuadro N° 2.2 – Fuentes de agua	24
Cuadro N° 2.3 – Ubicación de botaderos	24
Cuadro N° 3.1 – Indicadores de impacto	26
Cuadro N° 3.2 – Impactos ambientales potenciales	27
Cuadro N° 3.3 – Matriz de evaluación de impactos ambientales – fase de construcción y mantenimiento periódico	32
Cuadro N° 3.4 – Matriz de evaluación de impactos ambientales – fase de mantenimiento y operación	33
Cuadro N° 4.1 – Riesgos provocados por el uso de protectores inadecuados	36
Cuadro N° 4.2 – Estándares de calidad ambiental del aire	54
Cuadro N° 4.3 – Estándares de calidad ambiental para ruido	54
Cuadro N° 4.4 – Estándares de calidad del agua	56
Cuadro N° 4.5 – Presupuesto protección ambiental	60
Cuadro N° 4.6 – Valoración económica de los impactos por grupos de factores ambientales	62
Cuadro N° 4.7 – Valoración económica del impacto generación de empleo	63
Cuadro N° 4.8 – Impacto real del proyecto	65
Cuadro N° 4.9 – Valor económico del impacto	65
Cuadro N° 4.10 – Valor económico total del impacto	65
Cuadro N° 4.11 – Beneficios netos generados por el proyecto	66

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.1 – Árbol causas y efectos	10
Figura N° 2.1 – Ubicación	18
Figura N° 2.2 – Vegetación Km. 63+800	20
Figura N° 2.3 – Actividad agrícola el AID	21
Figura N° 2.4 – Cambio de estándar de la superficie de rodadura	22
Figura N° 2.5 – Bacheo de superficie de rodadura	23
Figura N° 3.1 – Impacto positivo por disminución del polvo	30
Figura N° 4.1 – Plan de manejo ambiental	35
Figura N° 4.2 – Disposición de residuos sólidos	41
Figura N° 4.3 – Procedimientos en caso de accidentes con aceites y lubricantes	45

LISTA DE SÍMBOLOS

MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
VAN	: Valor Actual Neto
TIR	: Tasa Interna de Retorno
B/C	: Beneficio / Costo
EE	: Eje Equivalente
R	: Confiabilidad
PSI	: Índice de Serviabilidad Presente
PMA	: Plan de Manejo Ambiental
VA	: Valor Actual
VE	: Valor Económico
AID	: Área de influencia directa
AII	: Área de influencia indirecta
EPS-RS	: Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia, se titula “MONITOREO DE LA SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL Km. 59+000 AL Km. 64+000 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL”,

El punto de partida para la elaboración del presente informe es la elección de la mejor alternativa de solución al problema central identificado en el estudio de perfil, el mismo que ha sido desarrollado en forma grupal durante el programa de titulación.

El desarrollo del informe consta de la identificación de los impactos ambientales que generará el proyecto en sus diferentes etapas y la evaluación de los mismos, para la posterior selección de los impactos potenciales que afectarán al medio ambiente de tal manera de tomar las acciones necesarias para evitar, mitigar, restaurar o compensar a través del plan de manejo ambiental, donde se establecen las especificaciones, medidas y programas que permiten viabilizar desde el punto de vista ambiental las actividades del proyecto durante las etapas de cambio de estándar, mantenimiento rutinario y periódico. Para la elaboración de estas etapas se ha tomado en consideración estudios anteriores de la zona y la visita a campo que se realizo a la zona.

En la última etapa del informe se trata el plan de monitoreo ambiental que permitirá controlar los siguientes distintos aspectos: Aplicación y grado de fidelidad en la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y control, previstas por el plan de manejo ambiental, evaluación de la eficacia de dichas medidas, identificación de eventuales impactos ambientales no considerados en el plan de manejo ambiental, ubicación de nuevas áreas afectadas por fenómenos de geodinámica externa.

CAPÍTULO 1: RESUMEN DEL ESTUDIO DE PERFIL

1.1 ASPECTOS GENERALES

1.1.1 Antecedentes

La carretera Cañete - Yauyos, forma parte de la Ruta N° PE-24 de la Red Vial Nacional. El mejoramiento de esta carretera se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial "Proyecto Perú", que se crea con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales.

1.1.2 Nombre del proyecto

MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS DEL Km. 59+000 AL a.m. 64+000.

1.1.3 Ubicación

La carretera Cañete - Yauyos del Km. 59+000 al a.m. 64+000, está ubicado al sur del departamento de Lima, atravesando la provincia de Cañete.

1.2 IDENTIFICACIÓN

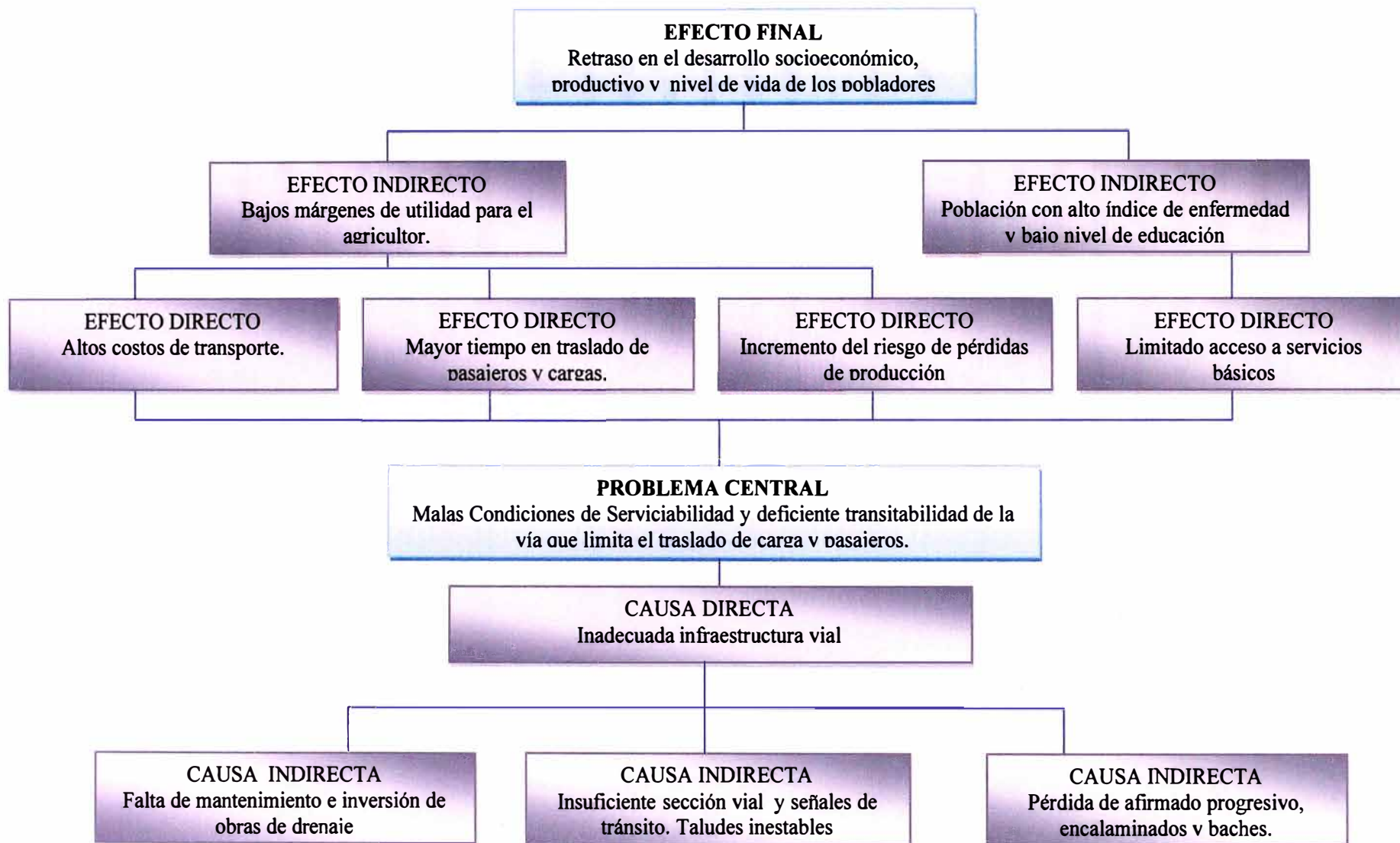
1.2.1 Problema central

El principal problema de la Carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, se centra en los altos costos operativos, mayores tiempos de viaje, elevados costos en los fletes de los productos, debido a la deficiente transitabilidad, inseguridad en el transporte de pasajeros y de carga, entre otros, como consecuencia de la falta de un adecuado programa de mantenimiento vial.

1.2.2 Objetivo

El objetivo que plantea el proyecto es: "Mejorar las Condiciones de transitabilidad de la vía que permita el traslado de carga y pasajeros".

Figura N° 1.1: Árbol de causas y efectos



1.2.3 Planteamiento de alternativas

Alternativa 1

Contempla: Mejoramiento de superficie de rodadura con Mortero Asfáltico Slurry Seal e=1/2" sobre base granular compactada de 15cm, construcción de cunetas triangulares con revestimiento de mampostería de piedra, construcción de alcantarillas de alivio tipo TMC con cabezal, instalación de obras de subdrenaje en tramos adyacentes a zonas de cultivo, construcción de muros de contención en las zonas de taludes críticos inestables, implementación de programas de manejo ambiental, programas de seguridad vial y señalización, programa de mantenimiento rutinario, programa de mantenimiento periódico (cada 2 años).

Alternativa 2

Contempla: Mejoramiento de superficie de rodadura con Tratamiento Superficial Bicapa e=1" sobre base granular compactada de 12cm, construcción de cunetas triangulares con revestimiento de mampostería de piedra, construcción de alcantarillas de alivio tipo TMC con cabezal, instalación de obras de subdrenaje en tramos adyacentes a zonas de cultivo, construcción de muros de contención en las zonas de taludes críticos inestables, implementación de programas de manejo ambiental, programas de seguridad vial y señalización, programa de mantenimiento rutinario, programa de mantenimiento periódico (cada 2 años).

Alternativa 3

Contempla: Mejoramiento de superficie de rodadura con carpeta asfáltica e=2" sobre base granular compactada de 12cm, construcción de cunetas triangulares con revestimiento de concreto, construcción de alcantarillas de alivio de concreto con cabezal, instalación de obras de subdrenaje en tramos adyacentes a zonas de cultivo, construcción de muros de contención en las zonas de taludes críticos inestables, implementación de programas de manejo ambiental, programas de seguridad vial y señalización, programa de mantenimiento rutinario.

1.3 FORMULACIÓN

1.3.1 Horizonte de evaluación del proyecto

Se considera para la evaluación el **horizonte del proyecto de siete años**, según se indica en los términos de referencia del presente curso de titulación, el cual cumple las disposiciones establecidas por el SNIP.

1.3.2 Beneficiarios

Los pobladores de los centros poblados por donde atraviesa la carretera: Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Machuranga, Colochota, Magdalena, Yauyos.

1.3.3 Análisis de la demanda

La demanda actual del proyecto ha sido calculada como una proyección de acuerdo al estudio de tráfico realizado en el año 2008. En el cuadro N° 1.1 se tiene el tráfico actual por tipo de vehículo extrapolado al año 2009 según las tasas de crecimiento vehicular correspondientes, el cual incluye la corrección por el factor estacional.

Cuadro N° 1.1:
Tráfico Actual por tipo de vehículo - Año 2009 Tramo Zúñiga – Yauyos

Tipo de Vehículo	Tasa de Crecimiento	Conteo	Conteo	Actual	% Distrib.
		2005	2008	2009	Actual
Auto	2.5%	1	1	1	2%
Camionetas	2.5%	7	24	25	50%
Bus Mediano	1.7%	1	0	0	0%
Bus Grande	1.7%	13	7	7	14%
Camión 2E	4.2%	7	7	7	15%
Camión 3E	4.2%	6	9	9	19%
Tráiler	4.2%	0	0	0	0%
TOTAL		35	48	49	100%

Fuente: Datos 2008.-Consortio Gestión de Carreteras – Junio 2008

Datos 2005.-. PROVIAS – MTC – Marzo 2005

Para el tramo en estudio no se considera el tráfico desviado, dado que el área de influencia del proyecto es sólo en el ámbito de 5 km. Para la demanda proyectada normal para el área de influencia correspondiente se tomo las siguientes tasas de crecimiento vehicular: para vehículos ligeros está dado en 2.50% (tasa de crecimiento anual de ingreso per cápita), para vehículos de

transporte público de 1.70% (tasa de crecimiento anual de la población), para vehículos de carga de 4.20% (crecimiento anual de PBI agropecuario).

Para el cálculo del tráfico generado en el perfil, se considera los siguientes criterios y supuestos:

Para el tramo en estudio, el día 05 de Septiembre se ha realizado un conteo vehicular durante 5 horas (desde 10.a.m. hasta 3.p.m.), teniéndose como resultado un total de 63 vehículos. Realizando una división entre el número de vehículos contados y el tiempo en que duro la medición, se obtiene el indicador de 13 veh/hora de donde se ha extrapolado para 24 horas resultando un tráfico de 312 veh/día. Para la estimación del porcentaje del tráfico generado se ha observado que aproximadamente que el 50% de éste tráfico es debido a los vehículos del Consorcio Gestión de Carreteras (CGC) y el proyecto Platanal los que no se consideran como tráfico generado por ser tráficos temporales durante la ejecución del proyecto y que no estarán durante todo el horizonte del proyecto. Por consiguiente, del conteo efectuado se considera como tráfico generado por la implementación del proyecto a 156 veh/día que representa un tráfico generado de 200% respecto del tráfico normal. Estos supuestos de los porcentajes de tráfico deberán ser verificados en campo por la entidad contratada para este servicio de conteo, una vez concluido los trabajos del proyecto Platanal.

Para calcular el crecimiento del tráfico generado para los años proyectados se utilizó las mismas tasas consideradas para la proyección del tráfico normal

En el Cuadro N° 1.2 se presenta el tráfico total de la carretera en estudio para todo el horizonte del proyecto.

Cuadro N° 1.2:
Tráfico total proyectado con proyecto Carretera Zuñiga – Yauyos

Tipo de Vehículo	Tasa de Crecimiento	1	2	3	4	5	6	7
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Auto	2.50	1	3	3	3	3	4	4
Camionetas	2.50	25	76	78	80	82	84	86
Bus Mediano	1.70	0	0	0	0	0	0	0
Bus Grande	1.70	7	22	22	23	23	23	24
Camión 2E	4.20	8	23	24	25	26	27	28
Camión 3E	4.20	10	30	31	32	34	35	37
Tráiler	4.20	0	0	0	0	0	0	0
TRAFICO TOTAL		51	154	159	163	168	173	179

Fuente: Elaboración propia

1.3.4 Análisis de la oferta

La oferta de la carretera Cañete – Yauyos del Km. 59+000 al Km. 64+000 presenta anchos de faja que varía de 3.2 m a 6.5 m teniendo las siguientes características principales que se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 1.3: Puntos críticos

CARRETERA	KM. INICIO	KM. FINAL	LADO	CLASE
024	61+905	61+935	Izquierda	Huayco
024	62+605	62+705	Derecho	Erosión

Fuente: Datos 2008.-Consortio Gestión de Carreteras – Junio 2008

Cuadro N° 1.4: Daños en la carretera sin proyecto

CARRETERA	Km. Inicio	Km. Final	CALZADA	
			TIPO DE DAÑO	NIVEL DE GRAVEDAD
024	60+505	60+905	Deformación	Huellas/hundimientos sensibles al usuario
024	61+105	61+305	Erosión	Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm.
024	62+005	62+605	Deformación	Huellas/hundimientos entre 5 cm. y 10 cm.
024	63+005	63+205	Encalaminado	Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm.
024	63+405	63+505	Encalaminado	Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm.

Fuente: Datos 2008.-Consortio Gestión de Carreteras – Junio 2008

1.3.5 Costos

a. Costos en la situación “sin proyecto”

Con la finalidad de mantener una adecuada transitabilidad de la carretera en la situación “optimizada” (sin proyecto) se ha considerado actividades de mantenimiento rutinario. Los costos se presentan en el siguiente cuadro

Cuadro N° 1.5: Costo mantenimiento rutinario “sin proyecto”

Ítem	Descripción	Km.	Presupuesto (US\$/Km.)	Presupuesto (US\$)
1.00	Costos Mantenimiento Rutinario	5	16,000	80,000

Fuente: MTC, proyecto “Carretera Catac - Chavin – Huari”

b. Costos en la situación “con proyecto”

Los costos de inversión del proyecto comprenden los costos de obras, mitigación ambiental, supervisión, elaboración de expediente técnico y compensaciones. A

continuación se indican los montos de inversión por alternativa considerada y los costos de mantenimiento por alternativa.

Cuadro N° 1.6:
Costos de inversión y mantenimiento a precios económicos (US\$/Km.)

Años	Años	Sin Proyecto Afirmada Mal Estado	Mejoramiento Slurry Seal 1ro Alternativa	Mejoramiento TSB 2do Alternativa	Mejoramiento Asfaltado 3 era Alternativa
0	2,009		632,000	1,382,500	1,896,000
1	2,010	60,000	9,000	7,500	5,625
2	2,011	60,000	37,500	7,500	5,625
3	2,012	60,000	9,000	24,375	5,625
4	2,013	60,000	37,500	7,500	5,625
5	2,014	60,000	9,000	7,500	5,625
6	2,015	60,000	37,500	7,500	5,625

Fuente: Elaboración propia

1.4 EVALUACIÓN

1.4.1 Identificación de los beneficios

Se ha considerado como beneficios del proyecto los ahorros de costos operativos vehiculares, ahorros de tiempo de viaje de usuarios y ahorros de costos de mantenimiento.

Para el cálculo de los ahorros de la operación vehicular se ha utilizado los costos modulares de Operación Vehicular elaborado por el MTC teniendo en considerando el tráfico vehicular y la longitud del tramo en estudio, donde se compara con los costos de operación vehicular de la situación con proyecto y sin proyecto (Trocha), para cada alternativa.

A continuación se muestran los beneficios para cada alternativa:

Cuadro N° 1.7: Ahorros de costos de operación vehicular (US\$)

Años	Años	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	2,009			
1	2,010	123,150	123,150	138,599
2	2,011	127,641	127,641	143,685
3	2,012	132,307	132,307	148,968
4	2,013	137,153	137,153	154,457
5	2,014	142,187	142,187	160,160
6	2,015	147,417	147,417	166,085

Fuente: Elaboración propia

1.4.2 Evaluación social

Una vez determinados los Beneficios en Costos de Operación Vehicular y los Costos de Inversión y mantenimiento que se producirían con la ejecución del proyecto, se realizaron los Flujos de Caja que se presentan en los cuadros siguientes a la tasa de Descuento del 11% según estimaciones del MTC.

Los costos del proyecto han sido convertidos a precios sociales mediante factores de conversión. Para determinar la rentabilidad social del proyecto se ha utilizado el Valor Actual Neto (VAN).

Cuadro N° 1.8: Valor actual neto

Años	Años	Flujo Neto de la Alternativa 1 (US\$)	Flujo Neto de la Alternativa 2 (US\$)	Flujo Neto de la Alternativa 3 (US\$)
0	2,009	-632,000	-1,382,500	-1,896,000
1	2,010	174,150	175,650	192,974
2	2,011	150,141	180,141	198,060
3	2,012	183,307	167,932	203,343
4	2,013	159,653	189,653	208,832
5	2,014	193,187	194,687	214,535
6	2,015	169,917	199,917	220,460
VAN (11%)		91,442	-607,908	-1,029,971

Fuente: Elaboración propia

1.4.3 Sostenibilidad

El Gobierno Central a través de Provias Nacional del MTC y su programa de desarrollo vial “Proyecto Perú”, considera el costo de inversión para el mejoramiento de esta carretera, además de contemplar los costos de mantenimiento y operación durante la vida útil del proyecto.

1.4.4 Alternativa elegida

Los resultados obtenidos en la evaluación económica efectuada indican que la alternativa 1 es la más rentable socialmente.

Por lo antes mencionado se ha elegido a la **alternativa 1** como solución para el problema identificado.

CAPÍTULO 2: ASPECTOS GENERALES

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo General

Elaboración del Plan de Monitoreo Ambiental del tramo Km. 59 +000 al Km. 64+000 de la carretera Cañete – Yauyos con el fin de proporcionar información sobre la evaluación de la efectividad de las medidas de mitigación instrumentadas de lo impactos ambientales generados por el proyecto.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales del tramo en estudio.
- Elaboración del plan de manejo ambiental.
- Elaboración del plan de monitoreo ambiental de los componentes ambientales.

2.2 MARCO LEGAL

Dentro del marco legal, se tienen normas dirigidas a las actividades de construcción y/o mantenimiento de carreteras, siendo ellas las siguientes:

- Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 074-2 001-PCM, del 24.06.01):
- Sobre Recursos Naturales: La ley 28611
- La Ley 28611 Ley General del Ambiente;
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre La Ley N° 27308,
- Ley General de Residuos Sólidos: Ley N° 27314,
- Ley que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos: La Ley N° 28256
- D.S. N° 011-93-TCC
- Ley General de Patrimonio Cultural de la Nación: Ley No. 28296
- Decreto Legislativo No. 635, Código Penal
- R.D. N° 006-2004-MTC/16.
- R.D. N° 007-2004-MTC/16.

Descripción de las normas ver anexo N° 02.

2.3 UBICACIÓN

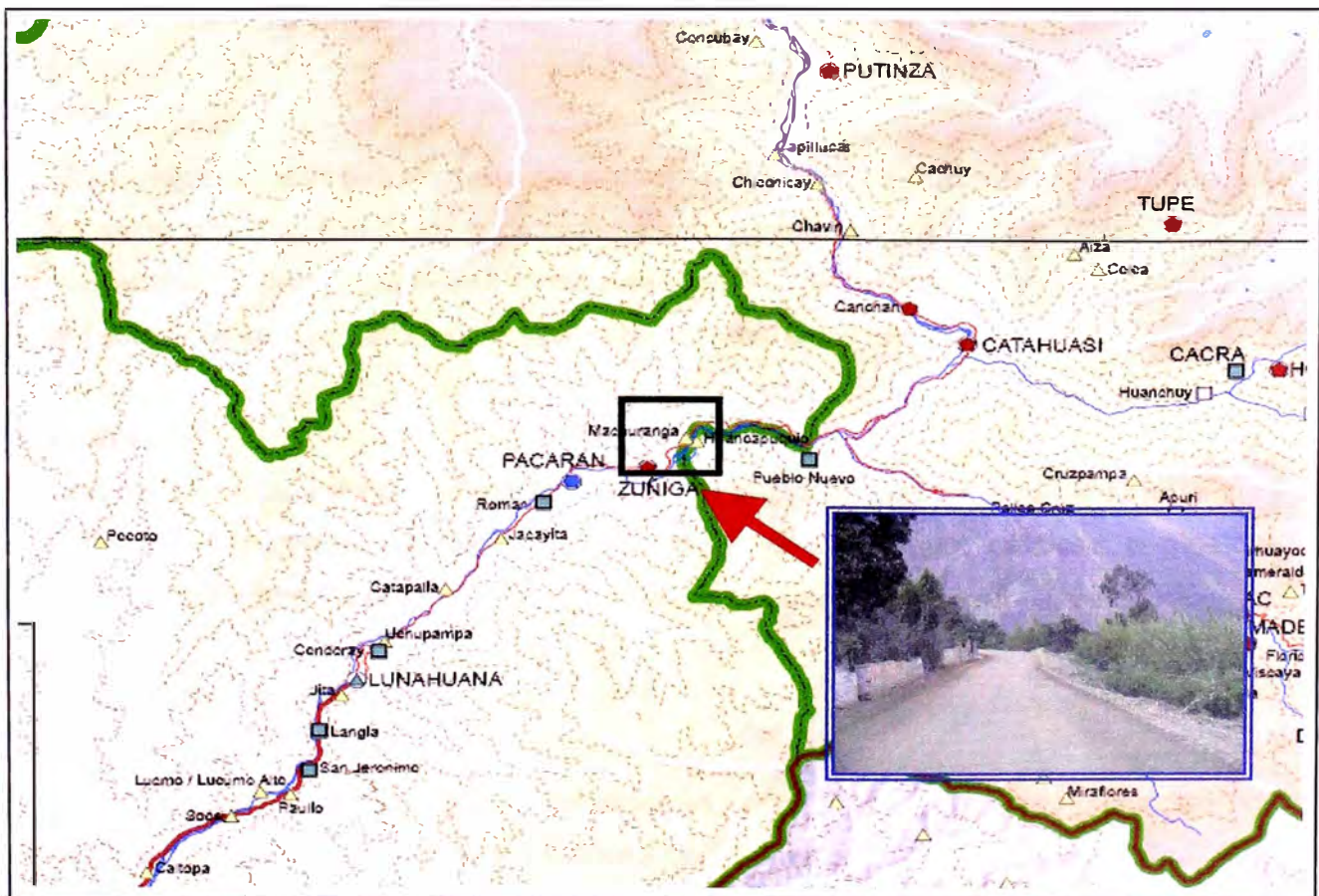
Región	: Lima
Provincia	: Cañete
Región Geográfica	: Sierra
Altitud	: 805 msnm (Km. 59+000) al 897 msnm (Km. 64+000)
Coordenada UTM	: 382 510 E, 8 550 550 N (Km. 59+000) 468 436 E, 8577 939 N (Km. 64+000)

2.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

2.4.1 Área de influencia directa (AID)

Se considera que el AID está constituido por una faja de 400 m de ancho (200 m a cada lado del eje) a lo largo de la carretera. Esta área se extiende hasta donde se encuentra los depósitos de materiales excedentes, las fuentes de agua, los campamentos y todas las áreas que sirvan para desarrollar actividades directas relacionadas a la obra.

Figura N° 2.1: Ubicación



2.4.2 Área de influencia indirecta (AII)

Es la zona ubicada por fuera del AID, en la cual se espera que ocurran principalmente los impactos positivos o beneficios del proyecto, tanto en la fase de cambio de estándar, como en la fase de operación o funcionamiento de la vía. En general, para el caso de la carretera, los aspectos de los límites de Cuenca o Sub-Cuenca, son indicadores muy importantes en la definición del AII, por permitir la determinación de los sistemas hidrológicos. En este sentido, el ámbito ha sido definido en base al aspecto humano o poblacional, conformado por las provincias de Cañete y Yauyos, por considerar que los intercambios de orden económico, producción y comercialización, tienen relación con la Carretera.

2.4.3 Medio físico

a. Clima

En el área de estudio, se ha determinado una escasa o casi nula precipitación pluvial, que varía de 10 mm, hasta 29 mm anuales, el clima se clasificada como muy seco y semi – calido. Las temperaturas tienen un amplio rango de oscilación durante el año, con promedios mensuales que varían entre 16.3 °C y 23.6 °C con un promedio anual de 19°C.

b. Geología

Con respecto a la estratigrafía se presenta el Intrusivo-Tiabaya (K-tdi-l) que son rocas intrusivas, tonalitas y dioritas; de tono leucócrata a gris mesócrata, se encuentran intensivamente diaclasadas, fracturadas y meteorizadas presentándose básicamente disyunción esferoidal en escamas.

c. Suelos

La cuenca baja del río Cañete presenta en la parte más baja suelos de textura variable, entre ligeros a finos, con cementaciones salinas, cálcicas o gipsicas (yeso). Actualmente prospera la actividad agrícola en el valle aluvial irrigado.

2.4.4 Medio Biológico

a. Ecología

Aparecen arbustos xerófilos, gramíneas efímeras y mayor densidad de vegetación en las riberas del río Cañete como huarango, caña brava, chilca, etc.

El uso actual de estos suelos es agrícola produciendo frutales como mangos, pacaes, uvas, plátanos y algunas leguminosas y hortalizas.

b. Flora

Existe una flora relativamente variada observándose plantas forestales como árboles y arbustos y pequeños bosquecillos a lo largo del tramo. Entre las especies vistas se puede mencionar a los eucaliptos, cipreses, etc.

Figura N° 2.2: Vegetación Km. 63+800



c. Fauna

Con respecto a la fauna sobresale la presencia de aves. A los costados de la vía se observa escasa actividad de ganadería.

2.4.5 Medio socioeconómico y cultural

El tramo en estudio se ubica en el distrito de Zuñiga que cuenta con una población de 1582 habitantes de los cuales la población económicamente activa es de 701 habitantes. (Fuente INEI)

Las principales actividades que se desarrollan en los valles que tienen relación con el área de influencia del tramo, están referidas a la actividad agrícola, así como, al comercio, las que representan las principales fuentes de trabajo y las que aportan los mayores ingresos.

En el valle del río Cañete y contigua a la carretera y en concordancia con los factores climáticos, se ha desarrollado una agricultura muy diversificada y fragmentada por el grado de tenencia de la tierra en poder de pequeños

agricultores. Se ha dado preferencia a los cultivos de frutales, destacando los cultivos de vid, manzana, palta, melocotón y chirimoya. Igualmente, la producción de hortalizas como tomate, arveja, habas y cereales como maíz, trigo, cebada y frijol y finalmente papas y ollucos. Todos estos cultivos por lo general, se producen mediante el riego, aprovechando las aguas del río Cañete y sus afluentes.

La actividad minera, reviste una importante contribución a la economía de la población asentada en el área de influencia indirecta, principalmente, en el campo de la explotación de minerales metálicos, debido al desarrollo activo de los centros mineros ubicados en las provincias de Cañete en el departamento de Lima dedicada a la extracción de concentrados minerales de cobre, plomo, zinc, oro, plata y otros.

Figura N° 2.3: Actividad agrícola en el AID



2.4.6 Descripción de la carretera existente.

El tramo en estudio se encuentra a nivel de trocha. Se hace evidente la falta de un sistema de drenaje adecuado y la necesidad de construcción de obras de arte como cunetas y alcantarillas a lo largo del tramo donde se han inventariado un total de 20 pases de agua de regadío contruidos de forma artesanal sin asesoramiento técnico y una alcantarilla de TMC que cruza la quebrada de Machuranga a la altura del Km. 62+000.

En el Km. 62 +500 se tiene la cantera Cascajal en la margen derecha, la plataforma varía de 3.20 a 6.50 m., en la progresiva Km. 59+000 se ubica el poblado de Zuñiga y en el Km. 61+800 se ubica el Caserío de Machuranga.

2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El tramo se encuentra a nivel de trocha, mediante el presente proyecto se procederá a mejorar su nivel de transitabilidad con el cambio de estándar y los trabajos de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico.

2.5.1 Cambio de estándar

Se refiere a los trabajos que se debe realizar para mejorar la transitabilidad de la vía, colocando una de afirmado de quince centímetros, protegida con un recubrimiento bituminoso (Slurry Seal) de ½". La intervención se realizará sobre la plataforma existente, realizándose algunas mejoras puntuales en la geometría. En el sistema de drenaje, se está considerando el reemplazo de la alcantarilla TMC que se ubica en el cruce de la quebrada de Machuranga y la vía; así mismo se reemplazara las estructuras de los pases de canal de regadío que se ubican a lo largo del tramo por estructura de concreto armado y las cunetas estarán revestidas, con mampostería de piedra.

**Figura N° 2.4: Cambio de estándar de la superficie de rodadura
(Foto referencial)**



2.5.2 Conservación rutinaria después del cambio de estándar

Se realizara la conservación rutinaria durante el horizonte del proyecto, teniendo la obligación de ejecutar las siguientes actividades:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.

- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.).
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos.
- Pintura, renovación de los hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m³ por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.
- Sello de Fisuras
- Bacheo superficial y profundo localizado
- Reposición de señales, hitos y elementos de seguridad vial.

Figura N° 2.5: Bacheo la superficie de rodadura (foto de referencia)



2.5.3 Conservación periódica después del cambio de estándar

La conservación periódica se ejecutará aproximadamente al segundo, cuarto y último año de la puesta en servicio y consistirá en la colocación de un Slurry Seal en toda la calzada.

2.5.4 Actividades complementarias

Para llevar a cabo las actividades de la obra, se efectuara las siguientes actividades complementarias.

a. Actividad.- Explotación de cantera y chancadora

Actividad en la cual prepara el material para de construcción. Con lo que se producirá acciones como movimiento de tierras y material de cantera.

La ubicación de esta cantera se realizó mediante la revisión de estudios anteriores y la visita a campo.

Cuadro N° 2.1: Canteras

N°	Ubicación	Lado	Volumen (m3.)
1	64+000	Izquierdo	1'250,000

Fuente: ASOC. AYESA - ALPHA CONSULT S.A.

b. Actividad.- Extracción de agua

Según estudios anteriores, se ha planteado utilizar en los trabajos de cambio de estándar mantenimiento a las siguientes fuentes de agua:

Cuadro N° 2.2: Fuentes de agua

N°	Nombre	Progresiva	Tipo
1	Pte. Capellana	46+500	Río

Fuente: ASOC. AYESA - ALPHA CONSULT S.A.

c. Actividad.- Implementación de botadero

Con el fin de minimizar el impacto ambiental, se ha optado por definir la posible ubicación de los depósitos de materiales excedentes en las siguientes zonas.

Cuadro N° 2.3: Ubicación de botaderos

N°	Ubicación	Lado	Volumen (m3)
1	58+500	Derecho	360, 000
1	60+500	Derecho	60, 000

Fuente: ASOC. AYESA - ALPHA CONSULT S.A.

CAPITULO 3: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

3.1.1 Metodología

La técnica utilizada para identificar los impactos ha sido la denominada “listas de verificación” o Check List. Esta consiste en la elaboración de una lista de impactos potenciales, agrupándolos, por aspectos ambientales, componentes del proyecto que las causan o por las interrelaciones entre el proyecto y medio natural.

Los impactos a ser identificados deben ser descritos en forma concreta y precisa, con la identificación de las acciones correctivas respectiva, con el fin de evitar repeticiones o ambigüedades de cada uno de los conceptos descritos.

Cada impacto ambiental es calificado en base al criterio siguiente:

Tipo

Indica, si el impacto es adverso o negativo (-) o si es beneficioso o positivo(+)

Cumplido el proceso de selección de elementos inter actuantes, se da inicio a la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto vial, para cuyo efecto se hace uso de la lista de verificación o check list.

Cuadro N° 3.1: Indicadores de impactos

PROYECTO	ACTIVIDADES
Carretera Cañete - Yauyos Km. 59 al Km. 64	Roce y limpieza Cortes en material suelto Relleno Conformación de pavimento Construcción de obras de arte Transporte de material Explotación de canteras Disposición y conformación de material excedente Operación de maquinaria pesada y ligera Campamento Patio de máquinas

PROYECTO	ACTIVIDADES
	Chancadora Riego Uso de materiales peligrosos Almacenamiento de materiales Mantenimiento de carretera Mantenimiento de equipos Retiro de funcionamiento
AMBIENTE	COMPONENTES
Medio Físico	Aire Agua Suelo Paisaje
Medio Biológico	Flora Fauna
Medio Socioeconómico Cultural	Salud y Seguridad Empleos Economía Calidad de Vida Alteraciones del paisaje

Fuente: Estudio de preinversión a nivel de perfil para el mejoramiento y rehabilitación de la carretera: Lunahuaná – Dv. Yauvos – Chupaca

3.1.2 Indicadores de impacto

Antes de proceder a identificar los impactos potenciales del proyecto es necesario realizar la selección de componentes interactuantes.

Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes, abióticos, bióticos y socioeconómicos del ambiente que interviene dicha interacción.

En la selección de actividades se opto por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. De igual forma, en lo concerniente a los elementos ambientales se opto por aquellos de mayor relevancia ambiental.

Cuadro N° 3.2: Impactos ambientales potenciales

FACTORES AMBIENTALES			FASES DEL PROYECTO	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
COMPONENTE ABIÓTICO	AIRE	Emanaciones de gases y partículas	-	+
		Ruido	-	
	SUELO	Destrucción directa del suelo	-	
		Cambio de uso	-	
		Erosión	-	
	AGUA	Calidad de agua	-	+
Cantidad de Agua		-		
COMPONENTE BIÓTICO	FLORA	Perdida del hábitat	-	
	FAUNA	Alteración del hábitat	-	
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	ESTÉTICA	Paisaje	-	+
	CULTURAL	Turismo	-	+
	ECONÓMICO	Generación de empleo	+	+
	SOCIAL	Seguridad	-	+
		Estilo de vida	-	+
		Enfermedades	-	+

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Descripción de impactos del proyecto

a. Etapa de construcción y mantenimiento periódico

▪Aire

Durante el desarrollo de las actividades de habilitación del terreno para la construcción de campamento y las acciones necesarias para el cambio de estándar y mantenimiento periódico de la vía, se producirán emisiones de material particulado, debido a los trabajos de movimientos de tierra, transporte de materiales, funcionamiento de planta chancadora y la explotación de canteras.

La emisión de partículas podría tener incidencia directa en los trabajadores de la obra y las zonas agrícolas.

Las actividades en las que se enmarca los trabajos de cambio de estándar y mantenimiento periódico, especialmente en el uso de maquinaria pesada, la explotación de canteras y los procesos de transporte de carga y descarga de materiales, generaran emisiones de ruido de carácter puntual y permanente.

▪ Agua

La calidad de agua se vera alterada por los sólidos en suspensión, como también provocada por la sedimentación de estas. Así mismo los impactos adversos se pueden asociar también con el manejo del combustible y los lubricantes en los campamentos y talleres mantenimiento de vehículos y las áreas de abastecimiento de combustible.

Puede ser posible que cuando se utilicen las fuentes de agua, ocurran conflictos con los comités de regantes de la zona.

▪ Suelo

Durante los trabajos de cambio de estándar y mantenimiento periódico es probable que ocurran derrames de combustibles, grasas y lubricantes de maquinarias y equipos por accidentes o inadecuado manejo de los mismos.

La explotación de canteras, la compactación de los suelos por los movimientos de la maquinaria pesada, así como por la construcción de los campamentos y áreas de servicio complementarios, podrían ser factores que afecten la calidad edáfica del área.

▪ Flora

Durante esta etapa los trabajos de explotación de cantera, chancado producirán una emisión de material particulado acumulándose en la superficie de las plantas así mismo la pérdida del hábitat se vera reflejada en la construcción en accesos a las canteras y botaderos.

▪ Fauna

Durante esta etapa, desaparecerán pastizales y arbustos, lo cual ocasionara la reducción de especies, para quienes este tipo de ecosistema presenta un componente clave para su supervivencia y protección contra los depredadores.

▪Estilo de vida.

Se producirá alteraciones en el modo de vida por intervención de otros pobladores con costumbres diferentes.

▪Empleo

Durante el proceso de las actividades se incrementarán los ingresos y la población económicamente ocupada de la zona, debido a que se generaran diversos tipos de empleo como los empleos cubiertos por personal de la empresa constructora, contratación de mayor personal para restaurantes, hospedajes, etc.

▪Paisaje

El paisaje se vería afectado por la explotación de materiales, uso de botaderos, presencia de maquinarias, chancadoras.

▪Seguridad

En lo que respecta a la seguridad ésta podría verse afectada durante las labores en general por uso inadecuado de la maquinaria, en las diferentes etapas de la obra.

▪Enfermedades

Durante esta etapa se podría producir:

- Emisiones de gases tóxicos a la atmósfera y afectaciones a la salud de los trabajadores.
- Afectaciones sobre la salud de los operarios, por la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición de aditivos químicos.
- Asimismo, se pueden generar fuentes de propagación de mosquitos debido a la formación de cuerpos de agua de lluvia que se formen en las depresiones dejadas por la explotación de canteras y también debido a los depósitos de agua en los campamentos para labores de limpieza y/o mantenimiento.

b. Etapa de mantenimiento rutinario y operación

▪Aire

Durante esta etapa disminuirá la cantidad de material particulado en el aire ya que se pasa de una vía en trocha a una vía pavimentada.

▪Agua

La calidad de agua de los canales de regadío se verá beneficiada ya que se reducirá la emisión de polvo en el aire por el cambio de estándar.

▪Flora

Durante esta etapa la vegetación y los cultivos aledaños se verán beneficiados por el cambio de estándar, aumentado su rendimiento y su calidad.

Figura N° 3.1: Impacto positivo por disminución de polvo en el aire



Antes (Foto referencial)



Después (Foto Referencial)

▪Estilo de Vida.

Se producirá alteraciones en el modo de vida positivamente por el aumento de los ingresos de los trabajadores de la zona y se espera en mediano plazo el de los agricultores.

▪Empleo

Durante el proceso de las actividades de mantenimiento rutinario se incrementa la población económicamente ocupada, debido a los empleos cubiertos por personal de la empresa constructora.

Así mismo al mejorar el pavimento y disminuir el tiempo de viaje del transporte, las unidades vehiculares estarán en mejor estado lo que contribuirá la rápida y

eficaz actividad comercial de la zona aumentando los ingresos de los agricultores.

▪Paisaje

El paisaje se vería beneficiado dándose una mejor impresión visual de los pobladores y visitante por el cambio de una carretera en trocha a pavimentada.

▪Seguridad

Si la estructura vial mejora, entonces los riesgos por accidentes debido a un mal estado de la carretera disminuirán. Sobre todo si se colocan las señales necesarias.

▪Enfermedades

Se reducirá las molestias a las personas, ya que mejorara la calidad del aire respirable.

También disminuirá la probabilidad de ocurrencia de las enfermedades vinculados a la exposición prolongada a este contaminante (polvo) como son: cáncer pulmonar, muertes prematuras, síntomas respiratorios severos, Irritación de ojos y nariz, agravamiento en casos de asma, agravamiento en caso de enfermedades cardiovasculares, silicosis y asbestosis.

3.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.

3.2.1 Metodología

Entre los métodos más aceptados para la evaluación del IA es el denominado “Matrices Causa-Efecto”. Estos son métodos de identificación y valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, generando resultados cuali-cuantitativos, y se realizan, mediante un análisis de las relaciones de casualidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Esta metodología, en la identificación y valoración de los impactos ambientales, se debe consignar pesos o valores para cada uno de los ítems considerados.

Para ver los factores considerados en la metodología ver el anexo 03

Cuadro N° 3.3:
Matriz de Evaluación Impactos Ambientales
Fase de Construcción y Mantenimiento Periódico

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Prob. De Ocurrencia	Magnitud					Importancia	Sub Total	Total por componente	Impacto Total
					Extensión	Intensidad	Desarrollo	Duración	Reversibilidad				
COMPONENTE ABIOTICO	AIRE	Emanaciones de gases y partículas	-	0.4	0	1	2	0	0	2	-2.4	-64.4	-73.2
		Ruido	-	0.5	0	1	2	0	0	2	-3.0		
	SUELO	Destrucción directa del suelo	-	0.5	1	2	2	1	2	5	-20.0		
		Cambio de uso	-	0.6	0	0	2	2	2	5	-18.0		
		Erosión	-	0.6	1	1	1	1	1	2	-6.0		
	AGUA	Calidad de agua	-	0.5	2	1	1	1	0	2	-5.0		
		Cantidad de Agua	-	0.6	1	1	2	1	0	2	-6.0		
		Intersección de Cruces	-	0.4	1	1	2	1	0	2	-4.0		
COMPONENTE BIOTICO	FLORA	Perdida del hábitat	-	0.4	1	1	2	2	2	3	-9.6	-20.4	
	FAUNA	Alteración del hábitat	-	0.6	1	1	2	0	2	3	-10.8		
COMPONENTE SOCIECONOMICO Y CULTURAL	ESTETICA	Paisaje	-	0.4	1	1	1	0	1	3	-4.8	11.6	
	CULTURAL	Turismo	-	0.6	0	1	1	0	0	3	-3.6		
	ECONOMICO	Generación de empleo	+	0.8	1	1	2	2	0	5	24.0		
	SOCIAL	Seguridad	-	0.3	1	1	2	0	0	2	-2.4		
		Estilo de vida	-	0.5	0	0	1	0	0	2	-1.0		
	Enfermedades	-	0.3	0	0	1	0	0	2	-0.6			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3.4:
Matriz de Evaluación Impactos Ambientales
Fase de Operación y Mantenimiento

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Prob. De Ocurrencia	Magnitud					Importancia	Sub Total	Total por componente	Impacto Total
					Extension	Intensidad	Desarrollo	Duración	Reversibilidad				
COMPONENTE ABIOTICO	AIRE	Emanaciones de gases y partículas	+	0.4	1	2	1	2	1	3	8.4	19.6	100.8
		Ruido	-										
	SUELO	Destrucción directa del suelo											
		Cambio de uso											
		Erosion											
	AGUA	Calidad de agua	+	0.4	1	2	1	2	1	4	11.2		
Cantidad de Agua													
COMPONENTE BIOTICO	FLORA	Perdida del habitat											
	FAUNA	Alteracion del habitat											
COMPONENTE SOCIECONOMICO Y CULTURAL	ESTETICA	Paisaje	+	0.4	1	2	1	2	1	5	14.0	81.2	
	CULTURAL	Turismo	+	0.6	0	2	1	2	1	5	18.0		
	ECONOMICO	Generacion de empleo	+	0.6	2	2	2	2	1	4	21.6		
	SOCIAL	Seguridad	+	0.3	2	1	2	2	1	5	12.0		
		Estilo de vida	+	0.4	0	2	1	2	1	4	9.6		
		Enfermedades	+	0.3	0	1	1	2	1	4	6.0		

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Interpretación de los resultados

Analizando los cuadros anteriores, se deduce lo siguiente:

1. La fase del proyecto que tuvo mayor efecto negativo fue el cambio de estándar y mantenimiento periódico, siendo los factores flora, fauna y suelos los más afectados.
2. Los factores que tuvieron menor incidencia ambiental negativa fueron el aire y el agua.
3. En la fase de mantenimiento y operación, los impactos negativos que decrecieron significativamente fueron el aire y el agua.
4. La fase de operación y mantenimiento tiene un efecto positivo desde del punto de vista ambiental.

CAPITULO 4: PROTECCIÓN AMBIENTAL

4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan ambiental será integrado por programas, que permitirán planificar las medidas de mitigación para disminuir, eliminar los efectos de los impactos negativos y fortalecer los positivos.

Figura Nº 4.1: Plan de manejo ambiental



En gran medida el cumplimiento del plan de manejo ambiental, depende de las acciones de mitigación y compensación. Estas en definitiva, son las que hacen viables las acciones del proyecto desde el punto del medio ambiental.

Según el criterio del párrafos anteriores pasamos a describir los programas del plan de maneio ambiental.

4.1.1 Programa preventivo/correctivo

Con la finalidad de evitar que los impactos ambientales negativos, que puedan ocurrir en la zona de influencia donde se desarrollarán las obras viales, se propongan una serie de medidas que desde el punto de vista ambiental, pudiendo señalar las siguientes:

a. Componente aire

Los impactos identificados son las emisiones de polvo y la generación de ruidos

Para mitigar la emisión de polvo y partículas, la perdida de materiales y la consiguiente acumulación de desechos en la carretera, que se pueden producir en

La chancadora o durante el transporte de materiales de las canteras a las obras, y de éstas a los depósitos de materiales excedentes, se recomienda:

- Evitar el exceso de carga de materiales en las tolvas de los volquetes.
- Utilizar una cobertura de lona en la tolva a fin de cubrir el material y evitar las caídas.
- Humedecer las zonas de carguío y manejo de material, mediante la utilización de un camión cisterna.
- Uso de protectores contra el polvo para trabajadores en áreas en contacto con polvo.

Para aminorar las emisiones sonoras deberán cumplir las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Control periódico del ruido producido por la mala regulación y/o calibración de los vehículos y maquinaria, en tal sentido se deberá hacer un mantenimiento periódico riguroso. Especial cuidado se deberá tener con la chancadora.
- Evitar el trabajo en horario nocturno, principalmente de las 22 a las 07 horas, con la finalidad, no afectar el descanso de los pobladores, y facilitar el tránsito de vehículos de transporte público.
- Establecer un adecuado mantenimiento de los silenciadores de los equipos y de los vehículos.
- Uso de protectores de ruido para trabajadores.

A continuación se muestra los riesgos provocados por el uso inadecuado de los protectores auditivos por el trabajador en el presente cuadro.

Cuadro N° 4.1:

Riesgos provocados por el uso de protectores auditivos inadecuados

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores a tener en cuenta en la elección y uso del equipo
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort en el uso (mucho volumen, demasiada presión, impedimento de la transpiración y aumento de sudoración) provoca insuficiente uso en posición adecuada	Adecuado diseño ergonómico, más importante cuando mas tiempo se debe llevar el protector o cuanta más movilidad se requiera en el puesto de trabajo. Volumen, esfuerzo y presión de la aplicación y adaptabilidad individual

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores a tener en cuenta en la elección y uso del equipo
Limitación de la capacidad de comunicación	Deterioro de la inteligibilidad baja percepción de señales sonoras y de la localización direccionalidad del sonido	Variación de la atenuación sonora con la frecuencia, reducción de las potencias acústicas. Posibilidad de reemplazar auriculares por tapones
Accidentes y peligros para la salud	Mala compatibilidad, falta de higiene, materiales inadaptados y aristas vivas	Calidad de materiales, facilidad de mantenimiento, en tapones, limitación del diámetro de las fibras minerales, aristas y ángulos redondeados.
perdida de protección por envejecimiento	Intemperie y condiciones ambientales, utilización y limpieza	Resistencia del equipo agresiones industriales mantenimiento de la función protectora durante la vida útil establecida para el producto

Fuente: Universidad de Piura

b. Componente agua

Con la finalidad de mantener la fluidez de los cuerpos superficiales de agua se recomienda:

- Con relación al tendido de la capa de slarry el contratista deberá tener especial cuidado en cruces y canales de regadío.
- Para evitar un probable conflicto con el uso de agua para la construcción de la carretera el contratista deberá gestionar los permisos correspondientes ante las autoridades responsables de la administración del agua.
- Se protegerá las fuentes de agua seleccionadas contra la contaminación que podrían generar las cisternas, para este efecto se les dotará del equipo necesario para extraer y depositar el agua en los vehículos.
- Se dispondrá que el lugar de llenado de las cisternas permanezca limpio, evitando se produzcan derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes por parte del operador de la cisterna o de su ayudante.
- Asimismo, no se verterá a los cuerpos de agua (quebradas y canal de riego), materiales excedentes de obra, desmontes, cemento, concreto, y otros elementos contaminantes, provenientes de diversas obras (construcción de alcantarillas, cunetas, etc.).
- Se realizará las actividades de abastecimiento de combustible, mantenimiento de la maquinaria y los equipos, lavado de vehículos, estrictamente en la zona destinada para el patio de maquinarias. Estas actividades se efectuarán de forma tal que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias

contaminantes. Esta prohibido realizar actividades de mantenimiento cerca o en los cursos de agua superficiales (Qda. Machuranga y río Cañete).

▪Se garantizará que los vertidos de las aguas residuales producidas en el campamento, zona de lavado de vehículos y otras instalaciones, se realice a través de sistemas de cunetas para ser evacuadas a los sistemas de disposición de los residuos líquidos.

c. Componente suelo

Con la finalidad de evitar el vertido de aceites y grasas durante el proceso de aprovisionamiento de combustibles, cambios de aceite, limpieza de motores y usos de aceites y lubricantes en general, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Capacitar al personal encargado del manejo de aceites y lubricantes, y disponer que siempre sean ellos los que efectúen el manejo de lubricantes.
- Utilizar recipientes adecuados para acumular los aceites y grasas, para su posterior reciclaje.
- Proteger las áreas de cambio de lubricantes, con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

Para la explotación de canteras se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se deberá efectuar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos o derrumbes, para esto se deberá utilizar el método de las banquetas.
- Se señalarán los frentes de trabajo, para evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de explotación.

d. Componente flora

Se dan las siguientes recomendaciones para evitar dañar la flora de la zona:

- Se deberá tener bastante cuidado con las diferentes especies vegetales de la zona, especialmente de los terrenos de cultivo y pastoreo.
- Se prohibirá que el personal acampado realice cortes o tala no autorizada de vegetación.

- Se efectuará el desbroce y limpieza de la vegetación existente en el sitio, procurando no dañar la vegetación más allá de los límites establecidos para la explotación de la cantera, instalación de campamento, plantas chancado, botaderos, plataforma de la carretera y obras de drenaje longitudinal.
- El material orgánico generado del desbroce y limpieza, será removido y dispuesto en un lugar conveniente, para posteriormente ser utilizado en la recuperación del área abierta que quede luego de haber concluido la construcción y mantenimiento.

e. Componente fauna

Se dan las siguientes recomendaciones para evitar dañar la flora de la zona:

- Prohibición de pescar, cazar y coleccionar especies de la fauna silvestre. Se establecerá normas rígidas de comportamiento ambiental para sus trabajadores y contratistas, bajo responsabilidad. Todo el personal de obra estará informado de la estricta prohibición de pescar, cazar, extracción y transporte de todo espécimen, producto y/o subproducto de fauna silvestre, como también de la prohibición de llevar animales domésticos a los lugares de trabajo, para evitar la depredación de algunas especies, y la transmisión de enfermedades hacia la fauna nativa, principalmente en las áreas frágiles.

f. Componente socioeconómico y cultural

Efectos en la salud y seguridad

Los operarios deberán contar con un equipo de protección personal adecuado consistente en protectores buco nasales, casco, botas, los cuales deberán ser de uso obligatorio.

Se ha considerado una señalización ambiental con la finalidad de mantener un tráfico fluido y constante, orientando a minimizar la emisión de gases, así como las alteraciones e incomodidades que puedan ser ocasionadas a los usuarios como consecuencia de las obras, se recomienda señalar la vía con señales preventivas e informativas, específicas para cada actividad.

A la contratación de servicios, solicitar el certificado de salud a los trabajadores, y realizar controles médicos periódicamente a fin de evitar contagios y propagación de enfermedades. En este punto se deberá coordinar con los servicios médicos del ESSALUD de la zona en estudio.

Generación de empleo

Con la finalidad de incrementar el ingreso económico de los pobladores de la zona y mejorar sus condiciones de vida, se recomienda utilizar y cuando los requerimientos del trabajo no exijan especialización, la mano de obra local. El uso de la mano de obra local aparte de procurar ingresos adicionales a los pobladores de la zona, los involucra en el marco de la rehabilitación de la vía y consecuentemente toman conciencia de la problemática que ésta encierra.

Campamentos

En dichas áreas, se deberán cumplir las siguientes medidas de carácter preventivo y/o correctivo:

- Limpiar y mantener periódicamente las superficies en las cuales se ubican los campamentos.
- En toda el área donde se construirá el campamento temporal, la capa superficial del suelo será retirada y almacenada adecuadamente, hasta el abandono de las instalaciones.

Transporte materiales peligrosos

El transporte de materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como, explosivos, gases, líquidos inflamables, combustibles, lubricantes, sustancias venenosas, infecciosas, oxidantes y material radiactivo no tienen aún una normatividad existente. Estos materiales, por sus propias características físicas, químicas, toxicológicas y de explosividad implican riesgos potencialmente peligrosos para la salud y seguridad de los trabajadores y habitantes.

En el transporte de explosivos se recomienda que en todo momento haya una persona responsable, por parte del contratista, del movimiento de los explosivos y accesorios, especialmente instruida para este tipo de labores, la cual en ningún caso podrá entregar estos productos a personas no autorizadas.

Manejo de los residuos sólidos y líquidos

Las principales fuentes de desechos sólidos serán los provenientes de campamentos de obra (oficinas, talleres, etc.); Así mismo se generarán residuos en las zonas de las obras proyectadas, tales como materiales excedentes de obra, residuos de maderas, clavos, etc. También están considerados los residuos provenientes del mantenimiento rutinario de la vía.

Al respecto, a fin de lograr un procedimiento adecuado para el manejo de residuos sólidos, se debe considerar lo siguiente:

Disponer los desechos en cilindros pintados a fin de controlar su destino final, evitando impactos negativos en el medio ambiente y mejorando la conciencia ambiental de los trabajadores sobre la importancia de seleccionar o segregar adecuadamente los desechos.

Los cilindros deberán ser pintados de acuerdo al estándar de colores sugerido por el responsable del medio ambiente. A modo de sugerencia se propone en siguiente código de colores:

- Cilindros de color amarillo: Sirven para depositar suelo contaminado con hidrocarburos (aceites, petróleo, etc.). El suelo ha depositar en éstos cilindros deberá estar libre de cualquier otro tipo de desecho.
- Cilindros de color rojo: Estos cilindros son para ser usado como depósito de trapos impregnados con hidrocarburos.
- Cilindros de color verde: Se utilizarán para depositar basura común (basura de oficinas, basura orgánica de comedores, maderas, bolsas y botellas plásticas, etc.), así como también los filtros que ya han sido totalmente drenados después del chancado.
- Cilindros de color negro: Sirven para depositar filtros usados que serán llevados a las prensas para chancarlos y drenar el aceite residual que se encuentre en el interior de este.
- Cilindros de color azul: Se utilizan para almacenar temporalmente piezas metálicas consideradas como chatarra (clavos, retazos de soldadura, alambre, piezas metálicas pequeñas, entre otras).
- Cilindros de color marrón: Estos cilindros son empleados exclusivamente para papel reciclable.

Figura N° 4.2: Disposición de residuos sólidos.



Procedimientos de reciclaje de residuos sólidos

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible; para tal caso, el contratista se deberá contactar con empresas o instituciones que realicen actividades de reciclaje. Si tales centros son localizados y contratados, todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros siempre que sea posible.

Los desechos industriales (no biodegradables) y los residuos especiales (residuos de lubricantes y de hidrocarburos) se almacenarán en tambores con tapa, los cuales serán trasladados a través de una EPS-RS (registrada ante la DIGESA) para su disposición final en un relleno sanitario autorizado u otros mecanismo de disposición que cumpla con lo establecido en el reglamento de la ley general de residuos sólidos (D.S. 057-2004-PCM).

Residuos líquidos

Las actividades tales como: higiene personal, preparación de alimentos, lavado de maquinarias y equipos, aumenta el riesgo de la contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas cercanas a los sitios de campamentos y talleres.

Para el manejo de las aguas residuales que se generarán en el campamento y talleres, será necesaria la implementación del sistema de eliminación de aguas residuales que se pasa a describir.

Sistema de eliminación de aguas residuales

El sistema de eliminación de estos residuos líquidos, deberá estar compuesto de la siguiente manera:

Trampa de grasa

Consiste en un pequeño tanque o caja cubierta, provista de una entrada sumergida y de una tubería de salida que parte cerca del fondo. Tiene por objeto interceptar las grasas y jabones que de no eliminarse, continuarían hacia el sistema de tratamiento, haciéndolo impermeable y menos eficiente.

Sistema pozo séptico - filtro anaeróbico

La aplicación de este sistema será evaluado por el contratista y está constituido de lo siguiente:

Sistema de tanques sépticos: son unidades de tratamiento primario, que permite la decantación de sólidos y retención de material graso, los que son descompuestos por un proceso anaeróbico.

Filtro anaeróbico: Consiste en un reactor biológico, donde el efluente es depurado por medio de microorganismos anaeróbicos, dispersos tanto en los espacios vacíos del reactor como en las superficies del medio filtrante. Utilizado como retención de sólidos.

Sumidero o pozo absorbente: Es un pozo seco excavado, destinado a recibir el efluente de los filtros anaeróbicos, que permite la infiltración de las residuales tratadas.

Los lodos y las natas pueden sacarse con un recipiente de mango largo y pueden usarse como abono, siempre y cuando se mezclen adecuadamente con otras materias orgánicas; servirán como abono para cultivos cuyos productos no se ingieran crudos. Si este material no se usa como abono puede ser dispuesto en el micro relleno sanitario.

4.1.2 Programa de emergencia o contingencia

Estas medidas están referidas a las acciones que se deben ejecutar para prevenir o controlar riesgos o posibles accidentes y desastres que pudieran ocurrir en las estructuras, en las pistas y en el área de influencia de la vía de transporte, durante las etapas del proyecto.

Por otro lado, contiene las medidas más convenientes para contrarrestar los efectos que se puedan generar por la ocurrencia de eventos asociados o fenómenos de orden natural y a emergencias producidas por imponderables que suelen ocurrir por diferentes factores.

Se ha considerado la capacitación del personal asignado en las medidas de contingencia en un taller por año.

a. Procedimientos de notificación y comunicación

Se deberá establecer los procedimientos rápidos y efectivos de comunicaciones entre el personal de la zona de emergencia y el personal ejecutivo de la empresa constructora, reservando líneas o canales de comunicaciones libres para el uso de las áreas de seguridad.

Establecer el procedimiento interno para comunicar la emergencia a la entidad correspondiente y si se tratara de la salud de los trabajadores se establecerá el sistema en que se reportará al Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

Identificar y señalizar las áreas susceptibles de probables accidentes, así como, de las rutas alternas a seguir por los conductores en caso de producirse fracturas, hundimientos, huaycos que afecten la vía de transporte.

Establecer los mecanismos de comunicación en caso de emergencias a los pobladores de las áreas posibles de ser afectadas, a fin de que procedan a la evacuación oportuna hacia lugares más seguros y predeterminados.

b. Principales contingencias:

Las principales contingencias de probable ocurrencia en las etapas del proyecto:

- Deslizamiento o derrumbes

Los deslizamientos de materiales o derrumbes, son fenómenos de desprendimiento de tierras desequilibradas, y es provocado generalmente por la sobresaturación de humedad en suelos con fuerte pendiente.

Es necesario indicar que a lo largo del tramo, se han identificado taludes inestables que ante la ocurrencia de sismos pueden originar deslizamiento.

Se establecerá una política de prevención de accidentes por deslizamientos de materiales o derrumbes, que incluyen lo siguiente:

- Se realizará el Seguimiento relacionado a evaluar la estabilidad de los taludes de la carretera existente. Se procederá a su señalización provisional según sea el caso; para luego confeccionar un Mapa de Zonificación respectivo, a fin de establecer las correspondientes medidas de mitigación y/o correctivas.

- Sismos

La carretera estaría expuesta eventos sísmicos, dado que nuestro país forma parte del círculo de fuego del Pacífico, considerado como la principal zona volcánica del mundo. La costa peruana está afectado por la subducción de la placa de Nazca, así nuestro territorio vive bajo la amenaza constante de un terremoto. Por lo tanto es probable que en la zona del proyecto ocurra un sismo.

En la etapa de construcción, todo el personal de la obra deberá estar al tanto de los procedimientos de seguridad a adoptar antes, durante y después de un sismo.

- Incendios

La ocurrencia de incendios durante la obra se considera básicamente, por la inflamación de combustibles y accidentes por corto circuito eléctrico y otros.

- Derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos

Son los vertimientos de combustibles, lubricantes o elementos tóxicos, transportados por unidades de terceros y/o del Contratista en las instalaciones o a lo largo de la carretera, o alrededores originadas por accidentes o desperfectos en las unidades.

Figura Nº 4.3: Procedimiento en caso de accidentes con aceites y lubricantes



- Problemas técnicos

Se refiere a la atención de cualquier eventualidad originada por desperfectos técnicos (omisiones de detalles y/o diseño de obras, errores en la ubicación de obras de arte, fallas estructurales, hidráulicas, etc.).

- Accidentes laborales

Los accidentes laborales son muy comunes durante la operación de los vehículos y maquinaria pesada, originados en su mayoría por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

- Problemas sociales

Se refiere a los diversos conflictos sociales como por ejemplo el uso de fuentes de agua. También por la ocurrencia de conflictos sociales ajenos a la obra, como huelgas, paros, robos, etc.

c. Personal, equipos y materiales:

El personal, equipos y materiales necesarios, para hacer frente a cada uno de los riesgos potenciales identificados se describen a continuación:

- Unidad de Contingencias

En la etapa de obra, el contratista implementará el programa de contingencias e instalará la unidad de contingencias que estará constituida por el personal de obra a los cuales se les capacitará respecto a procedimientos apropiados para afrontar los diversos riesgos identificados, conocer el manejo de los equipos y también de procedimientos de primeros auxilios. Estará conformado por un Jefe y sus colaboradores

- Equipo de primeros auxilios y de socorro

Deberá contar como mínimo, lo siguiente:

Botiquines: algodón, gasas estériles, esparadrapo, jabón, antisépticos, tijeras afiladas, tiritas, termómetro, aspirina o paracetamol, agua oxigenada, alcohol de 96°, solución antiséptica, crema antiséptica, crema de hidrocortisona, para picaduras e inflamaciones locales, emulsión al amoníaco, vendas o esparadrapo quirúrgico.

Además se contará con cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, apósitos y tablillas.

- Implementos y medios de protección personal

El personal de obra deberá disponer de un equipo de protección para prevenir accidentes, el cual deberá reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad adecuadas a las actividades que realizan.

- Equipos contra incendios

A continuación se detalla cada uno de sus componentes:

Extintores para incendios: está compuesto de extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 Kg. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca.

Otros equipos de respuesta al incendio: entre ellos se tiene a los siguientes:

- Radios portátiles
- Cisterna
- Equipos y materiales de primeros auxilios
- Máscaras antigás
- Guantes de seguridad
- Mangueras
- Equipos de iluminación
- Gafas de seguridad
- Botines de seguridad

- Equipo para los derrames de sustancias químicas

Los lugares donde se guarde el combustible, aceite, lubricantes y otros productos peligrosos, tendrán un equipo para controlar los derrames. A continuación se detalla las partes del equipo mencionado.

- Absorbentes: almohadas, paños y estopa para la contención y recolección de los líquidos derramados.
- Equipos que viene pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.

- Herramientas manuales y equipos para la excavación de materiales contaminados.
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

- Unidades móviles de desplazamiento rápido

Durante la obra y operación del tramo vial en estudio, se contará con unidades móviles de desplazamiento rápido. Las unidades móviles (camionetas), serán la misma que el contratista utilice en obra.

4.1.3 Programa de abandono y restauración

El programa de abandono y restauración está referido a las acciones y medidas que se debe realizar después de que la empresa constructora haya culminado todas las obras consideradas en los términos de referencia, que comienzan desde la etapa preoperatorio, construcción y mantenimiento, lo que implica un período de clausura hasta la declaración oficial del cierre y abandono de todas las áreas que fueron utilizadas durante el proceso de construcción y mantenimiento tales como; el abandono de toda la infraestructura de la obra, campamentos, almacenes, patios del parque automotor y de maquinaria, así como, las áreas que han sido utilizadas como canteras, depósitos de materiales excedentes, rellenos sanitarios, ya que desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente, interesa el retiro inmediato de las instalaciones temporales utilizadas en la construcción de la vía de transporte programada, así como, la restauración de las áreas utilizadas, de tal manera de devolver y mejorar el paisaje de las zonas afectadas y del entorno en general.

a. Campamentos

Estos campamentos deberán tener todos los servicios necesarios para suplir las necesidades de los trabajadores, tales como agua potable, un sistema portátil de tratamiento de aguas residuales, entre otros.

El procedimiento para la rehabilitación de estas instalaciones se detalla a continuación:

- Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron construidos y estos residuos se deberán trasladar al depósito de desechos acondicionados en

el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para estos propósitos quede libre de desmontes.

- Se procederá a realizar el re nivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deberán ser humedecidas y removidas, acondicionándolas de acuerdo al paisaje circundante.
- Una vez escarificado el suelo compactado se inicia el proceso de re vegetación del terreno, con las especies típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.
- La clausura de los pozos sépticos se hará utilizando el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar, la conformación se efectuará en capas de 30 centímetros como máximo.
- El sellado de silos se hará utilizando el material excavado inicialmente y cal viva, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.

b. Patios de maquinarias y equipos

El procedimiento para la rehabilitación de estas instalaciones se detalla a continuación:

- Al culminar todas las obras de construcción, levantar las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y reparación de las máquinas. Los materiales desechados serán dispuestos convenientemente en un depósito de material excedente. Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm.
- El aceite quemado y residuos de combustibles que procede de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su respectiva eliminación.
- La eliminación de pisos se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso, el cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.
- Se proceden a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas debe ser humedecidas y removidas, acondicionándolas de acuerdo al paisaje circundante.

- Una vez escarificado el suelo compactado, se inicia el proceso de re vegetación del terreno, con las especies típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

c. Canteras

La rehabilitación de las canteras en cerro se hará mediante las siguientes medidas:

- Peinado y alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y así evitar posteriores deslizamientos, adecuando el área intervenida a la morfología del entorno circundante.
- La re vegetación de estas áreas se hará empleando el suelo orgánico retirado al inicio de construcción con especies típicas del lugar.
- También se demolerá la caseta de guardianía.

d. Planta chancadora

La chancadora se ubicará en la cantera localizada en las progresivas: 64+000, con un área aproximada de 500 m², en éstas se construirán terraplenes para carguío de materiales y terraplenes para zarandas.

La rehabilitación de estas áreas se hará conjuntamente cuando se agoten el los volúmenes de extracción de materiales en las canteras.

- Se hará una remoción de construcciones provisionales realizadas para colocar la planta chancadora. Se debe nivelar el terreno ocupado por la planta chancadora con una moto niveladora y/o cargador frontal, hasta restaurarlo de acuerdo al relieve del entorno.
- También se procederá a la demolición de estructuras construidas como rampas y pozas.

e. Instalación de deposito de materiales excedentes

En general puede decirse que el diseño de botaderos debe realizarse de manera tal que no genere ninguna de las siguientes situaciones:

- Riesgo para la población y/o usuarios de la carretera.
- Acumulaciones desordenadas de material.
- Represamiento de aguas de lluvias o corrientes.
- Erosión y cárcavas.
- Aporte de material a cursos o cuerpos de agua.

- Formas topográficas discordantes con el entorno.
- Evidentes cambios de coloración en el paisaje.

Se han establecido zonas que pueden ser acondicionadas como “depósito de material excedente”, en tal sentido todo el material excedente se deberá depositar estrictamente en dichos depósitos, los mismos que al término de los trabajos se repondrán para su integración al paisaje natural. La capa de materia orgánica que cubría inicialmente el área utilizada para depósito de material excedente, deberá ser conservada para su utilización en la reposición final de la zona.

En este contexto, es necesario evitar la disposición de botaderos en quebradas, acantilados, zonas de inundación, humedales, terrenos escarpados, áreas agrícolas, lagos y lagunas, entre otros.

En la zona se debe tener especial atención en no depositar material excedente en lugares no autorizados, por cuanto la dinámica del área puede originar un desequilibrio en los parámetros ambientales y causar avalanchas y/o embalses.

4.1.4 Programa de capacitación ambiental

Este Programa está orientado principalmente al personal de la obra y población aledaña. En su ejecución, se requerirá la participación plena y consciente de todos los entes involucrados, lo que permitirá asegurar el cuidado y la continuidad de los ecosistemas que se presentan en el área de influencia del proyecto vial, y establecer acciones que deben considerarse durante la ejecución de las obras, siendo la empresa concesionaria la encargada de ejecutarla.

a. Capacitación sobre manejo de residuos sólidos

Un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos, será la capacitación de todos los miembros del personal sobre prácticas seguras de manejo de residuos; por lo general, produce buenos resultados y ahorros.

Por ejemplo, si se identifican los materiales que pueden ser reciclados, los trabajadores serán de gran ayuda para diferenciar los materiales y no mezclarlos indiscriminadamente con los materiales que serán dispuestos en un relleno sanitario o un incinerador. Se deberá incluir un breve curso sobre las ventajas de prácticas responsables de manejo de residuos, los incentivos para los trabajadores deberán implementarse para fomentar su participación en el programa.

Para esta etapa se ha propuesto la capacitación del tema en un taller por año.

b. Capacitación sobre el plan de manejo ambiental y seguridad

Al iniciar las actividades propias de cada trabajo específico, se deberá proporcionar a todos los trabajadores el entrenamiento necesario sobre las medidas de atenuación de impactos que constan en el presente plan de manejo ambiental.

Se deberán llevar a cabo reuniones sobre temas relacionados con el medio ambiente, la salud, la seguridad, cuestiones al inicio de las actividades, con una frecuencia mínima de un mes o cada vez que sea necesario.

La empresa contratista deberá organizar y documentar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud conciente sobre la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo, prevención de accidentes de obra (por ejemplo, uso de los equipos de seguridad)

También deberá informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales e instruir al personal de obra sobre las normas de comportamiento.

Para esta etapa se ha propuesto la capacitación del tema en un taller por año.

c. Capacitación sobre seguridad en las actividades de conservación vial

Se debe instruir a cada trabajador y empleado, a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo. Dicha capacitación e instrucción se realizará mediante charlas diarias y entrega de cartillas de seguridad, folletos al personal.

Las charlas diarias de seguridad se organizarán diariamente durante diez minutos, consistentes en una reunión que abarque temas de seguridad. En esta reunión se abordarán las actividades realizar por el personal en el día, los riesgos vinculados a ellas mismas y los procedimientos que se aplicarán a tales actividades. Todo trabajador tiene del deber de asistir a las actividades de educación y capacitación sobre seguridad.

- Cuando se trate del inicio de nuevas labores, o alguna actividad que implique mayor riesgo, el inspector de seguridad, podrá extender la duración de las charlas y el nivel de detalle de las mismas.
- Los trabajadores requeridos para manejar o utilizar materiales peligrosos serán instruidos con relación a su uso y manejo seguro; así como de los peligros

potenciales de su inadecuado uso y manipulación; y las medidas requeridas de protección personal.

4.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Las medidas de monitoreo ambiental están orientadas a medir los efectos que pudieran ocasionar la operación del proyecto sobre los componentes ambientales mediante un registro periódico de datos. La información obtenida es comparada con la información obtenida en la línea base del estudio de impacto ambiental, y aquellos efectos identificados en la sección impactos ambientales. Estas medidas serán realizadas por el contratista.

Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados, homologados y efectuados por personas jurídicas debidamente acreditadas, por lo que los reportes estarán certificados.

Este es un plan muy importante en cuanto su aplicación permite controlar los siguientes distintos aspectos:

- a. Aplicación y grado de fidelidad en la aplicación, de las medidas de prevención, mitigación y control, previstas por el plan de manejo ambiental.
- b. Evaluación de la eficacia de dichas medidas.
- c. Identificación de eventuales impactos ambientales no considerados en el plan de manejo ambiental.
- d. Ubicación de nuevas áreas afectadas por fenómenos de geodinámica externa.

El programa de monitoreo concierne a la etapa de construcción y a la de operación y mantenimiento.

4.2.1 Programa de monitoreo en la etapa de construcción

a. Monitoreo de calidad del aire

El monitoreo de la calidad de aire medirá las concentraciones de partículas y gases. Los resultados se compararán con los estándares nacionales de calidad de aire (D.S. No. 074-2001-PCM, 24-06-2001).

Cuadro N° 4.2: Estándares calidad ambiental del aire

Parámetro	Tiempo Medio	Valores Limites (ug/m ³)
Partículas (PM-10)	24 horas	150
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10000
	1 horas	30000
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	265
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200

Fuente: Programa de monitoreo proyecto "INTERCONEXIÓN VIAL IÑAPARI-PUERTO MARÍTIMO DEL SUR - TRAMO II (ETAPA I)"

Así mismo se tendrá que comparar con las mediciones realizadas antes de la intervención del proyecto.

Para este control será necesario tomar muestras del aire y analizarlas para establecer el nivel de presencia de eventuales partículas y/o gases contaminantes en el aire. Se procederá de la siguiente forma:

- Se deberá constatar continuamente la constante aplicación de las medidas de protección recomendadas en el plan de manejo ambiental.
- Se propone que el contratista tome las muestras de aire cada cuatro meses en el primer año y las analice constatando el nivel de contaminación alcanzado.

b. Monitoreo de los niveles sonoros

Para el monitoreo de ruidos, los valores obtenidos se compararán con los valores máximos permisibles establecidos por los estándares nacionales de calidad ambiental de ruido (D.S. No. 085-2003-PCM, 30-10-03).

Cuadro N° 4.3: Estándares calidad ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores expresados (Decibeles)	
	Horario Diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona Comercial	70	60

Fuente: Programa de monitoreo proyecto "INTERCONEXIÓN VIAL IÑAPARI-PUERTO MARÍTIMO DEL SUR - TRAMO II (ETAPA I)"

Así mismo se tendrá que comparar con las mediciones realizadas antes de la intervención del proyecto.

Se establecerán dos puntos de control en las canteras: un punto en el foco emisor y otro punto en el entorno inmediato y donde la supervisión estime conveniente.

Se propone realizar las pruebas cada tres meses durante el primer año para determinar el grado de afectación del incremento del nivel sonoro en las zonas mencionadas.

La empresa contratista será el responsable del monitoreo de los niveles sonoros en la obra durante su ejecución.

Todos estos parámetros del monitoreo tendrán que ser corroborados por el especialista.

c. Monitoreo de la explotación de canteras

Para el seguimiento y monitoreo de la explotación de canteras se deberán seguir los siguientes pasos:

- Antes de iniciar los trabajos, el contratista debe presentar el plan de explotación para canteras, en el cual se deben incluir: límites del área de explotación y profundidades máximas, áreas de trabajo, sistema de drenaje, secuencia de operaciones, ubicación de caminos, etc.
- Durante los trabajos de explotación comprobar la continua y fiel aplicación de las medidas recomendadas para la protección del ambiente
- Se deberán llevar a cabo inspecciones oculares periódicas para constatar que la situación ambiental está bajo control y no se están presentando imprevistos.
- En el caso de identificar algún inicio de Impacto en un frente que anteriormente no había presentado indicios de actividad alguna, el supervisor ambiental estudiará inmediatamente la situación y comunicará al contratista las medidas a adoptarse; el contratista las aplicará en forma inmediata.

d. Monitoreo de la calidad del agua

Se debe realizar un seguimiento de la calidad del agua, a fin de identificar si se está contaminando los cuerpos de agua, especialmente en las zonas de los cruces del trazo de la carretera con los cursos agua naturales como también en los canales de regadío colindante con la carretera y los puntos de fuente de agua, a fin de establecer las medidas para el control de cualquier fuente de contaminación.

El monitoreo en esta etapa se propone que debe ser 6 veces al año y de acuerdo al avance de las obras. Los puntos de control serán establecidos por la supervisión, teniendo en cuenta la fuente emisora y tipo de contaminante.

Al respecto, para el control de la calidad del agua, se utilizarán los parámetros del Reglamento de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N°261-69-AP, modificado por Decreto Supremo 007-83-SA); para tal efecto, se tendrá en cuenta los parámetros de calidad de agua correspondiente al Agua Clase III.

Cuadro N° 4.4: Estándares calidad del agua

Parámetro	Valores Limites	Unidades
pH	≥ 7	ppm (mg/l)
Sólidos Totales Suspendedos	1500	ppm (mg/l)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	15	ppm (mg/l)
Oxígeno disuelto (OD)	3	ppm (mg/l)
Material Extractable en Hexano (M.E.H)	0.5	ppm (mg/l)
Coliforme totales	5000	N.M.P./100 Mil
Coliforme fecales	1000	N.M.P./100 Mil

Fuente: Programa de monitoreo proyecto "INTERCONEXIÓN VIAL IÑAPARI-PUERTO MARÍTIMO DEL SUR - TRAMO II (ETAPA I)"

Así mismo se tendrá que comparar con las mediciones realizadas antes de la intervención del proyecto.

e. Monitoreo de los materiales excedentes

El contratista realizará el seguimiento de la disposición final de los materiales excedentes de las actividades de conservación vial, las mismas que serán de acuerdo a la magnitud de las reparaciones a ejecutarse.

Al respecto, los volúmenes pequeños de material producidos por las actividades de limpieza o reparación de las estructuras de la vía, pueden ser dispuestos en las depresiones del suelo que se pueden ubicar en el entorno de las labores, la misma que será debidamente compactado con pisón de mano, evitando alterar la calidad paisajística de la zona. En caso que el material excedente sea mayor, será dispuesto en los Depósitos de Materiales Excedentes de Obra, utilizados para la etapa de construcción, siguiendo los procedimientos establecidos para estos casos.

f. Monitoreo de los residuos peligrosos

Los contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados para detectar derrames, deterioro o error humano que podrían causar estos derrames. Estas inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente.

Deben fijarse, como mínimo los siguientes criterios para la frecuencia de inspección:

Se debe realizar un inventario de todos los contenedores ubicados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos en un registro permanente.

- Los datos del formulario de registro deberán ser verificados durante la inspección diaria.
- Ningún contenedor marcado como “RESIDUO PELIGROSO” ubicado en el área de almacenamiento podrá permanecer en este lugar por más de dos meses.
- Se deberá archivar los registros de inspección por un periodo de siete años desde la fecha de inspección.
- Deberá adjuntarse un informe sobre las acciones tomadas para corregir las diferencias encontradas en el área de almacenamiento donde se informe del problema. Este registro deberá también mantenerse por siete años.
- Las áreas de almacenamiento de tambores y contenedores se revisarán diariamente para detectar:
 - Derrames y deterioro del sistema de contención de derrames.
 - Asegurarse de que los contenedores estén almacenados sobre tarimas o plataformas.

- Asegurarse que todas las aberturas de los contenedores estén cerradas; deberá procederse de la misma manera con las válvulas de bloqueo del sistema de contención de derrame si este existiera.
- Asegurarse de que el agua de lluvia contenida, no esté contaminada antes de vaciarse.
- Los registros de inspección deben incluir la fecha y hora de la inspección, el nombre del inspector y sus comentarios sobre la inspección y las medidas a tomarse.
- Si se detecta que un contenedor presenta derrames, registrar el hecho y proceder con la limpieza de acuerdo a los procedimientos establecidos.

4.2.2 Programa de monitoreo en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa el monitoreo del conjunto de obras que constituyen la carretera es muy importante para mantener la vía en buen estado y para prevenir importantes Impactos Ambientales que causarían grandes gastos de mantenimiento.

Se deberá realizar el monitoreo de la calidad del agua, calidad del aire y niveles de ruido descritos anteriormente con una frecuencia de 2, 3 y 4 veces al año respectivamente. Cabe recalcar que a pesar que en la etapa de mantenimiento rutinario no se generaran impactos negativos significativos por parte de las actividades se debe monitorear a fin de tener en cuenta la contaminación que pudiera generar el tráfico generado por la carretera después del cambio de estándar.

a. Monitoreo de las señalizaciones

Durante la etapa operación y mantenimiento, también es recomendable el control del sistema de señalizaciones del camino, especialmente de aquellos que tengan la finalidad de prevenir accidentes.

Las medidas que se recomiendan son:

- Todas las señalizaciones, tanto preventivas, como informativas, deben encontrarse permanentemente visibles. Por lo tanto, retirar todo obstáculo que obstruya la visibilidad.
- Con la finalidad de garantizar su permanencia y utilidad, periódicamente, cada quince días, debe efectuarse el control de su estabilidad. De presentar algún daño en su estructura, este debe ser reparado inmediatamente.

▪Cada cierto tiempo debe realizarse el retoque de la pintura que pudiera estar presentando algún deterioro.

b. Monitoreo del manejo de residuos sólidos

En la etapa de mantenimiento rutinario y periódico la supervisión deberá realizar una inspección una vez por semana donde se verificara los puntos de acopio de los residuos sólidos, teniendo en cuenta la correcta clasificación de los residuos por parte de los trabajadores, como también el correcto funcionamiento de los sistemas de eliminación de los residuos propuesto en el plan de manejo ambiental.

c. Monitoreo del sistema de Drenaje

▪Se, realizará inspecciones y evaluaciones visuales en campo en las zonas donde se evidencie procesos de erosión del terraplén o socavaciones que puedan generar la inestabilidad de la plataforma de la carretera

▪En caso de ocurrencia de lluvias intensas, el Contratista debe evaluar el funcionamiento del sistema de drenaje de la vía, a fin de detectar nuevas zonas con un inapropiado y/o deficiente sistema de evacuación pluvial, con la finalidad de plantear la construcción de nuevas estructuras y/o ampliación de las existentes y/o proyectadas.

4.3 COSTOS DEL IMPACTO AMBIENTAL

Los costos de las medidas de mitigación, son costos potenciales a tener en cuenta durante la ejecución del plan de manejo ambiental, mediante la aplicación de los programas propuestos como de: programa de prevención, corrección y/o mitigación; programa de monitoreo ambiental, programa de contingencias, programa de abandono y restauración; y demás acciones que eviten la afectación del medio donde se ejecutará el proyecto.

Por tal motivo, al objetivo empresarial de maximizar el beneficio hay que añadir el de la preservación y mejora del medio ambiente, ya que los costos ambientales son un elemento más del costo de producción.

Al respecto, los costos de las medidas de mitigación planificadas para el proyecto que cubren todas las actividades susceptibles de minimizar los impactos potenciales a los factores ambientales, se presentan en el siguiente Cuadro

Cuadro N° 4.5: Presupuesto protección ambiental

N°	DESCRIPCION	UND	CANT.	P.U.	Parcial (S/.)
01.00	COSTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION				21,644.18
01.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	14,650.00	14,650.00
01.02	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	glb	1.00	1,750.00	1,750.00
01.03	SEÑALES PREVENTIVAS DE MEDIO AMBIENTE	u	8.00	185.46	1,483.68
01.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS DE MEDIO AMBIENTE	u	10.00	201.18	2,011.80
01.05	EXCAVACION Y COLOCACION DE SEÑALES	u	18.00	97.15	1,748.70
02.00	COSTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO				71,925.00
02.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	año	7.00	7,425.00	51,975.00
02.02	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	año	7.00	1,100.00	7,700.00
02.03	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	año	7.00	1,750.00	12,250.00
03.00	COSTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE ABANDONO DE OBRA				59,404.63
03.01	READECUACION AMBIENTAL DE PATIO DE MAQUINAS Y CAMPAMENTOS	m2	2,325.00	9.75	22,668.75
03.02	RESTAURACION DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4,234.50	0.67	2,837.12
03.03	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTA CHANCADORA	m2	2,025.00	11.28	22,842.00
03.04	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	m2	2,650.00	1.15	3,047.50
03.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO MASIVAS	m3	139.34	57.48	8,009.26
COSTO DIRECTO TOTAL				SI.	152,973.81

Fuente: Elaboración propia

4.4 VALORIZACIÓN ECONÓMICA

En esta etapa se busca establecer los beneficios económicos que genera el proyecto hacia el medio socio-ambiental teniendo en cuenta las siguientes pautas:

Las actividades previstas en las diferentes fases del proyecto según el capítulo anterior sólo afectarían y en poca magnitud algunos componentes ambientales.

Se ha considerado que el proyecto generará impactos positivos al generar empleo temporal tanto en la fase de construcción como en el de mantenimiento rutinario, de la cual se beneficiará directamente a la población. Así mismo otros

impactos positivos considerados son: la reducción del polvo, de enfermedades respiratoria, mejora en la calidad y rendimiento de los cultivos entre los más representativos que se espera que se generen a partir del primer año.

Es necesario recalcar que la cuantificación monetaria de los impactos ambientales en general es normalmente difícil debido a que no se tiene una expresión clara en los mercados, ya que estos no están asociados a bienes y servicios que tengan precios reconocibles. En general, estos son por el contrario, subproductos indeseados de la actividad de desarrollo, sin valor aparente. Pero existe un problema adicional; cuando los impactos ambientales sí pueden ser efectivamente cuantificados, la asignación de valores monetarios es normalmente compleja, poco confiable, sensible a las condiciones económicas globales.

4.4.1 Método Utilizado: transferencia de beneficios

La transferencia de beneficios es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención). Este método permite evaluar el impacto cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación, valiosa para los que toman las decisiones, acerca de los beneficios.

La debilidad de la transferencia de beneficios radica en la confiabilidad y la validez de sus aproximaciones. La calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada.

4.4.2 Marco Referencial

Para asignarle un valor económico a cada impacto positivo según los factores ambientales y acciones del proyecto se tomaron información secundaria según los estudios de valoración realizados, dichos valores se detallan a continuación:

a. Atmósfera y aire

Según el estudio de la estimación de beneficios, de prevención y descontaminación atmosférica de la región metropolitana de Santiago de Chile, el beneficio en la productividad de la agricultura por la disminución de la contaminación es de \$ 5 088 por hectárea (S/. 14,907.87).

b. Población

En el capítulo 8 del Estudio de “Valoración Económica de la Calidad Ambiental” (Pág. 195 y siguientes) de Diego Azqueta Oyarzum, referido a la calidad ambiental y salud, se presentan una serie de instrumentos que permiten informar sobre el impacto que tiene un cambio de la calidad ambiental sobre la salud de las personas, desde las funciones dosis – respuesta, pasando por la valoración de las tasas de mortalidad y morbilidad, en el que se aplican métodos como el método del capital humano, el método de salarios hedónicos, el método de la valoración contingente, el valor de la vida y la tasa de descuento y también los que se basan en los seguros de vida y salud. El valor del seguro es el 9% del sueldo mínimo (S/. 550 nuevos soles), lo que representa S/.49.5 mensuales, cifra que anualizada representa S/. 594 por familia /año.

c. Generación de empleo

Para la ejecución del Proyecto se estima que se requerirán 10 trabajadores en promedio (mano de obra no calificada) que provendrá de los pobladores de Zuñiga.

El beneficio se calcula en base a la diferencia entre los ingresos obtenidos por los pobladores y los ingresos que obtendrían en actividades alternativas. Esta sería la del salario local. Para el salario local se asumió el sueldo mínimo (S/550.00) y para el salario de las actividades del proyecto se asignó la remuneración básica para el peón (S/. 927.9).

Cuadro N° 4.6: Valoración económica de los impactos por grupos de factores ambientales

Grupo de Factores Ambientales	Valor del Impacto (S/.)	Unidad de Medida
1. Atmósfera y Aire (VAA)	14,907.84	Ha/año
2. Población (VPOB)	371	Familia/año

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4.7: Valor económico del impacto generación empleo (VEM)

Numero de trabajadores	Salario del proyecto	Salario local	Valor por mes	Valor por año
10	927.9	550	3779	45,348

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Valoración de los impactos ambientales

a. Impactos a ser valorados

Los impactos positivos seleccionados a ser valorados fueron priorizados según la Matriz causa efecto, en el cual se puede extraer que el impacto generación de empleo se da a partir del año cero (Etapa de construcción), mientras que los demás impactos positivos, se espera su ocurrencia a partir del año uno (Etapa de operación y mantenimiento), así mismo se ha considerado como periodo para la evaluación de los beneficios el tiempo que durara el proyecto, que es de siete años.

b. Valor económico de los impactos reales

Debido a que la evaluación de impactos ambientales que se presentan en los EIA se realiza en forma cuantitativa los impactos ponderados (IP) se han determinado tomando como referencia la matriz causa efecto y criterios técnicos sobre su valor de afectación al medio ambiente. Estos valores se han colocado en niveles (0-100%) bajo criterio técnico, dependiendo de la afectación que podrían tener el impacto sobre el factor ambiental.

El criterio de ponderación establecido para cada factor ambiental impactado por la ejecución del proyecto es el siguiente: un impacto previsto con alta probabilidad de ocurrencia y significancia alta se le coloca un valor IP en % muy alto (80-100%), alta (60-80%), moderada (40-60%), poca (20-40%) y muy poca (0-20%). Los parámetros están entre 0 -100% y por las mismas características del proyecto los valores para cada impacto no sobre pasaron la puntuación de 70%.

Para la toma de valor del IP se ha tomado en cuenta los criterios expuestos en el estudio de impacto ambiental semidetallado "perforación de 1 pozo exploratorio, 2 pozos de desarrollo y facilidades de producción en el yacimiento carmen lote 1AB" elaborado por Walsh Perú S.A.

El valor expresado en porcentaje de los impactos ambientales ponderados (IP) se multiplico por su valor y se tuvo como resultado el costo del impacto:

$$VE = \frac{(IP \%)}{100} \times VEFA$$

Donde:

VEI: Valor económico del impacto real

IP: Ponderación del valor del impacto

Cuadro N° 4.8: Impactos reales del proyecto

Grupo de Factores Ambientales	Impactos Reales %	
	IP (A)	IP (B)
VAA		40
VPOB		20

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4.9: Valor económico del impacto

Grupo de Factores Ambientales	Impactos Reales %	
	VEI (A)	VEI (B)
VAA		5,963.14
VP		351.60
VPOB		74.20

Fuente: Elaboración propia

c. Valor total económico de los impactos positivos del proyecto

Para el cálculo de la magnitud impactada del factor ambiental VAA sea considerado un ancho de faja de 200 m para los 5 Km. de carretera que se estima que es el área aproximada de los cultivos beneficiados. Con respecto a la magnitud impactada por el factor ambiental VPOB se ha considerado los datos del Estudio de Factibilidad del Proyecto Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Lunahuaná – Dv. Yauyos – Chupaca PROVIAS NACIONAL – MTC donde se observa que la localidad de Zuñiga tiene una población de 367 personas y considerando que cada familia esta compuesta por cinco integrantes nos da como resultado 73 familias beneficiadas por el impacto.

Cuadro N° 4.10: Valor económico total del impacto

Grupo de Factores Ambientales	Unidad de Medida	Valor Impacto	Magnitud Impactada	Valor del factor ambiental impactado	Total por etapas
VAA	Ha/año	5,963.14	10	59,631.36	65,047.96
VPOB	Familia/año	74.20	73	5,416.60	
VEM	N°Trab/año	4,534.80	10	45,348.00	45,348.00

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de los beneficios totales se tuvo que calcular el valor actual de los beneficios netos con una tasa de 11% que se tomo del perfil.

Así mismo se ha considerado que el impacto “generación de empleo” se dará desde del inicio de la construcción (Año 0) y los demás impactos se estima que se den a partir del primer año.

Los valores de los beneficios netos que generara la ejecución del proyecto asciende a la suma de S/. 512,382. Es necesario recalcar que los valores de los impactos ambientales del proyecto son referenciales y están estimados en base de algunos componentes ambientales susceptibles a ser afectados por el proyecto y tienen una relación directa con el tiempo de ejecución. Así mismo por vacíos de información y antecedentes de los valores económicos de otros impactos que podrían ser “insignificantes” pero representa un valor económico, la valoración sólo se realizó con aquellos que fueron estimados en anteriores investigaciones.

Cuadro N° 4.11: Beneficios netos generados por el proyecto.

Años	Años	Flujo Neto de beneficios	
		VAA, VP, VPOB	VEM
0	2,009		45,348.00
1	2,010	65,048	45,348.00
2	2,011	65,048	45,348.00
3	2,012	65,048	45,348.00
4	2,013	65,048	45,348.00
5	2,014	65,048	45,348.00
6	2,015	65,048	45,348.00
	VA (11%)	275,188	237,194
TOTAL		S/.	512,382

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- De la matriz causa efecto se observa que los impactos negativos generados por el proyecto en la etapa de construcción y mantenimiento periódico son calificados como no significativos pero sin embargo se deben tomar medidas preventivas para minimizarlos o eliminarlos.
- De la matriz causa efecto se observa que en la etapa de operación y mantenimiento rutinario los impactos generados por el proyecto son positivos ya que se pasa de una vía en trocha a una vía pavimentada reduciendo tanto la contaminación de material particulado sobre la atmósfera como las enfermedades respiratorias. Así mismo mejora la seguridad en la vía, la calidad de los cultivos, el nivel de vida de los pobladores y el turismo.
- Del cuadro N° 4.5 se concluye que el costo directo del presupuesto asignado a la protección ambiental, asciende a la suma de S/ 152, 973.81 que representa el 4.59 % del costo directo del presupuesto general del proyecto (S/. 3'333,728.44).
- Del cuadro N° 4.5 se deduce que los costos ambientales en la etapa de restauración y abandono de obra tienen una incidencia del 38.8 % sobre el presupuesto asignado para la protección ambiental; así mismo analizando el presupuesto por costo/año se concluye que la mayor inversión de los costos ambientales se da en el cierre de los trabajos.
- Del cuadro N° 4.5 el costo del plan de monitoreo representa el 43.55% del costo directo total del presupuesto asignado a la protección ambiental.
- En la valoración económica de los impactos positivos que genera la ejecución del proyecto se observa que los beneficios netos ascienden a la suma de S/. 512,382.00 que representa el 15.36% del presupuesto general del proyecto (S/. 3'333,728.44).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el costo del programa de abandono y restauración se tome parcialmente ya que si la nueva visión del estado es la de la conservación vial se debe colocar instalaciones permanentes para que los contratistas tomen estas instalaciones para el mantenimiento de la serviciabilidad de la carretera.
- Se recomienda que al término de los trabajos la información recolectada por el monitoreo sea analizada para implementar mejoras en el plan de manejo ambiental.
- Con respecto a la valoración económica se recomienda constatar los beneficios económicos que se generan por la reducción de polvo en la atmósfera realizando además un monitoreo de la agricultura que se ubica en el área de influencia directa de la carretera.
- De acuerdo a lo estipulado en el correspondiente Plan de monitoreo ambiental, se recomienda efectuar las mediciones de los Parámetros Ambientales (aire, ruido, agua), previo al inicio y durante las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Vol. I y II. Washington, D.C., 1992.
- Claver, Enrique; José Molina y Juan Tarí, *Gestión de la Calidad y Gestión medioambiental: Fundamentos, Herramientas, Normas ISO y Relaciones*. Ed. Pirámide. Madrid, 2004.
- Collazos Cerrón, Jesús, *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*, Lima 2009.
- FONAM, *Plan Nacional de Opciones Tecnológicas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*, Lima 2008.
- MTC, “Estudio Definitivo “Proyecto para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Interconexión Vial Iñapari – Puerto Marítimo del Sur - Tramo 2”. Lima 2006.
- MTC, “Estudio Definitivo para el Mantenimiento Periódico de la Carretera Panamericana Sur Tramo: Puente Santa Rosa – Puente Montalvo”. Lima 2006.
- MTC, *Manual para la conservación de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tráfico*, Lima 2008.
- Vega Farfán, *Estudio de Impacto Ambiental y Gestión Ambiental*, Piura 2007

ANEXOS

ANEXO 1 – Análisis de Costos Unitarios

ANEXO 2 – Descripción de las normas

ANEXO 3 – Factores a tomar en cuenta para la elaboración Matriz Causa-Efecto

ANEXO 4 – Precipitación total mensual de la cuenca del río cañete

ANEXO 5 – Esquema del Micro relleno, trampa grasa y pozo séptico

ANEXO 1

ANALISIS DE COSTOS UNITÁRIOS

Análisis de precios unitarios de partidas

Partida	READECUACION AMBIENTAL DE PATIO DE MAQUINAS Y CAMPAMENTOS					
Rendimiento	M2/DIA	MO.1 ,000.00	EQ.1,000.00	Costo unitario directo por : M2		9.75
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subpartidas						
PLANTA TIPICA DE LA ZONA	M2		1.0000	1.06	1.06	
READECUACION DE AREAS UTILIZADAS	HA		0.0030	1747.2	4.78	
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	M3		0.0250	15.15	0.38	
CLAUSURA RELLENO SANITARIO Y POZOS SEPTICOS	UND		0.0075	470.48	3.53	
					9.75	
Partida	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS					
Rendimiento	M2/DIA	MO.2 ,890.00	EQ.2,890.00	Costo unitario directo p or : M2		1.15
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
OFICIAL	HH	1.0000	0.0028	10.27	0.03	
					0.03	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	0.00	
TRACTOR DE ORUGAS 170-180HP	HM	1.0000	0.0028	178.68	0.50	
					0.50	
Subpartidas						
PLANTA TIPICA DE LA ZONA	M2		0.5800	1.06	0.62	
					0.62	
Partida	READECUACION AMBIENTAL DE CHANCADORA					
Rendimiento	M2/DIA	MO.1 ,000.00	EQ.1,000.00	Costo unitario directo por : M2		11.28
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subpartidas						
READECUACION DE AREAS UTILIZADAS	HA		0.0053	1747.2	9.26	
DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO	M3		0.1333	15.15	2.02	
					11.28	
Partida	RESTAURACION DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	M3/DIA	MO.4,700.00	EQ.4,700.00	Costo unitario directo p or : M3		0.67
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
OFICIAL	HH	1.0000	0.0017	11.58	0.02	
					0.02	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.02	0.00	
TRACTOR DE ORUGAS 170-180HP	HM	1.000	0.0017	193.14	0.33	
					0.33	
Subpartidas						
PLANTA TIPICA DE LA ZONA	M2		0.3000	1.06	0.32	
					0.32	
Partida	PROGRAMA DE CONTINGENCIA O EMERGENCIA					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		1,750.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales						
CAPACITACION EN MEDIDAS DE CONTINGENCIA	UND		1.0000		0.00	
Equipos						
EQUIPO CONTRA INCENDIOS	UND		1.0000	250.00	250.00	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	UND		1.0000	1500.00	1500.00	
					1,750.00	

Partida	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		1,100.00
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
CAPACITACION AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS		UND		1.0000	600	600.00
CAPACITACION DE MANEJO DE RESIDUOS		UND		1.0000	500.00	500.00
						1,100.00
Partida	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCION					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		14,650.00
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Equipos						
MONITOREO DE AIRE		UND		3.0000	3.000.00	9000.00
MONITOREO DE AGUA FLUVIAL		UND		4.0000	1.225.00	4900.00
MONITOREO DE RUIDOS		UND		5.0000	150.00	750.00
						14,650.00
Partida	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		10,425.00
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Equipos						
MONITOREO DE AIRE		UND		1.0000	3.000.00	3000.00
MONITOREO DE AGUA FLUVIAL		UND		3.0000	1.225.00	3675.00
MONITOREO DE RUIDOS		UND		5.0000	150.00	750.00
						7,425.00

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Partida	CLAUSURA RELLENO SANITARIO Y POZOS SEPTICOS					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : UND		470.48
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
ESPECIALISTA EN MEDIO MEDIO AMBIENTE		HH	0.500	4.000	29.78	119.12
PEON		HH	4.000	32.000	10.47	335.04
						357.04
Equipos						
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		HM	1.000	8.000	14.18	113.44
						113.44
Partida	PLANTA TIPICA DE LA ZONA					
Rendimiento	M2/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo p or : M2		1.06
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
PEON		HH	1.0000	0.04	10.47	0.42
						0.42
Materiales						
PLANTA TIPICA		UND		0.25	1.20	0.30
						0.30
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.42	0.01
						0.01
Subpartidas						
AGUA PARA RIEGO		M3		0.0200	17.3	0.35
						0.35

Partida	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO						
Rendimiento	M3/DIA	MO.40.00	EQ.40.00	Costo unitario directo p or :	M3		15.15

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	HH	0.0500	0.0100	16.34	0.1c
OPERARIO	HH	1.0000	0.2000	12.99	2.6
PEON	HH	2.0000	0.4000	10.47	4.19
					6.95
Equipos					
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 Kg.	HM	1.0000	0.2000	10.19	2.04
COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	HM	0.2070	0.0414	71.72	2.97
					5.01
Subpartidas					
TRANSPORTE DE MAT. A BOTADERO	M3		1.0000	1.37	1.37
CARGUIO A VOLQUETE	M3		1.0000	1.82	1.82
					3.19

Partida	READECUACION DE AREAS UTILIZADAS						
Rendimiento	HA/DIA	MO.1.00	EQ.1.00	Costo unitario directo p or :	HA		1747.2

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	HH	0.1000	0.8000	16.34	13.07
OPERARIO	HH	1.0000	8.0000	12.99	103.92
PEON	HH	2.0000	16.0000	10.47	167.52
					284.51
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.5353	25.61
TRACTOR DE ORUGAS 170-180HP	HM	1.0000	8.0000	179.64	1437.08
					1462.69

Partida	AGUA PARA RIEGO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.60.00	EQ.60.00	Costo unitario directo por :	m3		17.3

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
PEON	hh	1.0000	0.1333	10.47	1.4
					1.4
Equipos					
MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1333	2.65	0.35
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.1333	116.63	15.55
					15.9

Partida	CARGUIO A VOLQUETE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.900.00	EQ.900.00	Costo unitario directo por :	m3		1.82

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	0.2500	0.0022	12.06	0.03
					0.03
Equipos					
CARGADOR SILLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0089	201.69	1.79
					1.79

Partida	TRANSPORTE DE MAT. A BOTADERO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.718.00	EQ.718.00	Costo unitario directo por :	m3		1.37

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	0.2500	0.0028	12.06	0.03
					0.03
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%		3.0000	0.0300	0.00
CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.0111	120	1.34
					1.34

ANEXO 2

DESCRIPCIÓN DE LA NORMA

MARCO LEGAL

Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 074-2 001-PCM, del 24.06.01): Establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y los valores de tránsito.

Sobre Recursos Naturales: La ley 28611 en su Artículo 84° considera como recursos naturales a todos los componentes de la naturaleza, susceptibles de ser aprovechados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tengan un valor actual o potencial en el mercado, conforme lo dispone la Ley

La Ley 28611 Ley General del Ambiente; en relación a recursos forestales y de fauna silvestre define, que: El Estado establece una política forestal orientada por los principios de la presente Ley, propiciando el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, así como la conservación de los bosques naturales, resaltando sin perjuicio de lo señalado, los principios de ordenamiento y zonificación de la superficie forestal nacional, el manejo de los recursos forestales, la seguridad jurídica en el otorgamiento de derechos y la lucha contra la tala y caza ilegal.

Ley Forestal y de Fauna Silvestre La Ley N° 27308, promulgada el 16-07-2000, indica que el Estado promueve el manejo de los recursos forestales y de fauna silvestre en el territorio nacional, determinando su régimen de uso racional mediante la transformación y comercialización de los recursos que se deriven de ellos; norma la conservación de los recursos forestales y de la fauna silvestre, y establece el régimen de uso, transformación y comercialización de los productos que se deriven de ellos.

Sobre Seguridad e Higiene: El Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC, en el numeral 2.4 Medidas Sanitarias y de Seguridad Ambiental, señala las medidas preventivas y las normas sanitarias a seguir por los trabajadores y la Empresa. Establece también, los requisitos o características que deben tener los campamentos, maquinarias y equipos, todo esto con el fin de evitar la ocurrencia de epidemias de enfermedades infectocontagiosas, en especial aquellas de transmisión venérea, que suelen

presentarse en poblaciones cercanas a los campamentos de construcción de carreteras; así mismo aquellas enfermedades que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados.

Ley General de Residuos Sólidos: Ley N° 27314, del 21-07-2000. Esta Ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Ley que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos: La Ley N° 28256 del 18-06-2004, tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

D.S. N° 011-93-TCC. "Canteras de Minerales no Metálicos de Materiales de Construcción ubicados al lado de las Carreteras de Mantenimiento se encuentran afectados a éstas. Lo precisa y norma", publicado el 16 de abril de 1993. Esta norma declara que las canteras ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectadas a estas, se menciona también que las canteras de minerales no metálicos que se encuentran hasta una distancia de 3 km. medidas a cada lado del eje de la vía, se encuentran permanentemente afectados a estas y forman parte integrante de dicha infraestructura vial.

Mediante D.S. N° 037-96-EM, del 25-11-1996. Dictan normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el Estado: Este Decreto Supremo establece en sus Artículos 1° y 2°, que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro de un radio de veinte kilómetros de la obra o dentro de una distancia de hasta seis kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su

ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura. Igualmente las Entidades del Estado que estén sujetos a lo mencionado anteriormente, previa calificación de la obra hecha por el MTC, informarán a registro público de Minería el inicio de la ejecución de las obras y la ubicación de éstas.

Ley General de Patrimonio Cultural de la Nación: Ley No. 28296, del 22 de Julio del, 2004. Su Título Preliminar amplía la definición de bien cultural a “... *toda manifestación del quehacer humano –material o inmaterial- que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual...*” (sic), haya sido declarado como tal o que exista sobre él la presunción legal de serlo.

Para el **Decreto Legislativo No. 635, Código Penal** vigente, el objeto jurídico protegido son los bienes que forman parte del Patrimonio Cultural de la Nación.

R.D. Nº 006-2004-MTC/16. Aprueba el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA_{sd}) y detallado (EIA_d), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

R.D. Nº 007-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Documento que contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte, con lo cual se busca asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por éste. En la norma se señala que las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo, deberán ser manejadas desde las primeras etapas de la preparación del proyecto; es decir, desde la etapa del Estudio de Factibilidad y en el Estudio Definitivo.

ANEXO 3

FACTORES A TOMAR EN CUENTA PARA LA ELABORACIÓN MATRIZ CAUSA-EFECTO

FACTORES A TOMAR EN CUENTA PARA LA METODOLOGÍA APLICADA

a. Carácter (Ca) a la magnitud se le interpone un signo negativo o positivo

b. Probabilidades de ocurrencia (Pro): Se valora con una escala arbitraria las probabilidades de ocurrencia del impacto.

DESCRIPCION	RANGO	
Muy poco probable	0.10	0.20
Poco probable	0.21	0.40
Probable o Posible	0.41	0.60
Muy probable	0.61	0.80
Cierta	0.81	1.00

c. Magnitud (Mg): se tomara en base a un conjunto de criterios, características y cualidades.

-Extensión (E). Se valora en una escala de:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Reducida	0
Media	1
Amplia	2

-Intensidad (I). Se valora en una escala de:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Temporal	0
Permanente en el mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

-Desarrollo (De). Se valora en una escala de:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Impacto a largo plazo	0
Impacto a mediano plazo	1
Impacto a inmediato	2

-Duración (Du). Se valora en una escala de:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Temporal	0
Permanente en el mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

-Reversibilidad (Re). Se valorar en una escala de:

DESCRIPCION	VALOR
Reversible	0
Recuperable	1
Irrecuperable	2

d.Importancia (Im). Se valorara a una escala que se aplicara tomando en cuenta la importancia del impacto y su relación con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto

RANGO	DESCRIPCIÓN
1-3	El componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componente
4-5	El componente presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes
6-7	El componente tiene baja calidad basal, pero es relevante para otros componentes.
8-10	El componente ambiental es relevante o de primera importancia para los otros componentes ambientales

El impacto total se calculara como el producto del carácter, probabilidad, magnitud e importancia. La magnitud como la suma de la extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad.

Impacto Total: $Ca \times Pro \times Mg \times Im$

De tal manera que los impactos serán calificados como:

RANGO	DESCRIPCIÓN
0 - 21	No significativo
21 - 40	Menor Significancia
41 - 60	Medianamente significativo
61 - 80	Significativo
81 - 100	Altamente significativo

ANEXO 4

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL DEL VALLE DEL RÍO CAÑETE

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL COMPLETA Y CONSISTENTE (mm) - Año Promedio Histórico 1964 -2000

ESTACION	ALTITUD msnm	AÑO PROMEDIO												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	ANUAL
YILCA	3616.0	151.7	156.9	134.0	61.5	19.0	8.7	7.8	13.5	26.0	49.3	57.4	88.4	774.8
HUANGASCAR	2556.0	63.5	77.3	89.1	17.8	0.7	0.2	0.0	0.4	0.5	2.6	5.3	25.1	282.5
HUANTAN	3272.0	120.2	121.9	122.9	28.4	11.2	0.0	0.8	0.4	4.4	17.1	16.9	69.9	514.2
CARANIA	3825.0	132.4	128.7	138.8	52.6	20.1	9.4	6.7	7.7	15.9	33.8	37.8	87.2	671.1
COLONIA	3379.0	85.9	105.4	127.6	25.6	2.2	0.3	0.5	0.5	3.2	15.1	16.9	80.3	463.5
TANTA	4505.0	172.2	167.6	174.3	104.7	27.2	10.0	12.0	11.4	31.5	67.9	92.9	121.3	993.3
YAUYOS	2290.0	59.5	68.0	66.6	13.5	3.2	0.3	0.1	0.9	2.1	12.6	17.9	34.5	281.2
YAURICOCHA	4522.0	160.5	165.8	174.9	94.1	22.5	12.3	12.1	19.8	34.5	82.6	73.9	136.6	989.6
CAÑETE	150.0	0.2	0.3	0.1	0.0	1.0	0.9	1.2	1.9	0.8	0.7	0.4	0.3	7.8
PACARAN	700.0	3.7	2.7	3.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	1.7	13.0
SIRA	3680.0	107.1	92.5	163.7	35.2	10.0	7.4	7.4	22.9	42.4	59.9	43.2	97.5	689.3
SUNCA	3845.0	120.4	104.9	166.8	52.8	15.0	3.0	9.4	8.9	34.0	62.1	58.6	88.9	724.7
CATAHUASI	1369.0	6.4	8.2	2.3	2.0	0.1	0.1	0.1	0.1	1.7	1.2	1.7	0.9	24.8
YAURICOCHA (1)	4375.0	132.2	147.4	169.4	87.1	23.7	10.9	11.6	15.8	45.0	82.9	75.0	197.4	908.4

Fuente: INRENA Evaluación y ordenamiento de los recursos hídricos de la cuenca del río Cañete

ANEXO 5

ESQUEMA DE MICRO RELLENO, TRAMPA GRASA Y POZO SÉPTICO

FIGURA N° 1
DETALLE DE MICRORELLENO SANITARIO MANUAL

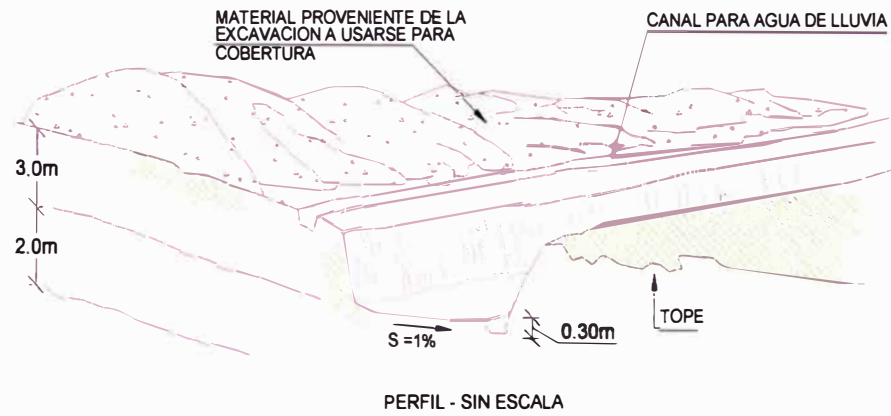
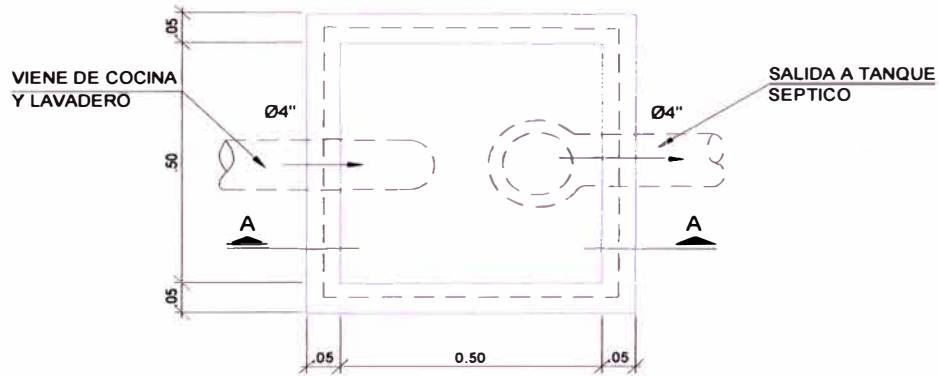
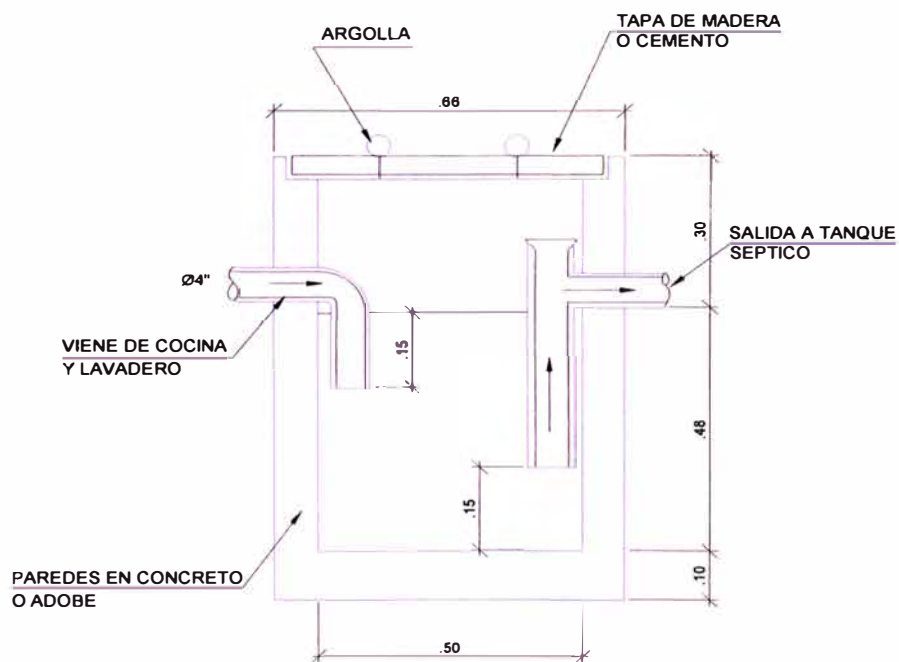


FIGURA N° 2
TRAMPA DE GRASAS
DISEÑO TÍPICO PARA 15 PERSONAS



VISTA EN PLANTA, SIN ESCALA



CORTE A-A, SIN ESCALA

FIGURA N° 3
ESQUEMA DE TANQUE SEPTICO

