

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



**ECONEGOCIOS GENERADOS A PARTIR DEL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE –
HUANCAYO Km. 220+000 AL km. 235+000**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ANDERSON PEREZ ENRIQUEZ

Lima- Perú

2010

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO I: RESUMEN DE PERFIL	8
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.	8
1.2 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS.	8
1.3 MARCO DE REFERENCIA.	8
1.4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	9
1.4.1 Situación y problemática que motiva el proyecto	9
1.4.2 Zona y poblaciones afectadas	10
1.4.3 Descripción del problema y sus causas	10
1.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	13
1.6 HORIZONTE DEL PROYECTO (3 AÑOS)	14
1.7 COSTOS	14
1.8 BENEFICIOS	15
1.9 EVALUACIÓN SOCIAL	15
1.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	16
1.11 SOSTENIBILIDAD	16
CAPITULO II: IMPACTO AMBIENTAL	17
2.1 OBJETIVO	17
2.2 MARCO LEGAL	17
2.3 LÍNEA BASE AMBIENTAL	20
2.3.1 Área de influencia	20
2.3.2 Medio físico	21
2.3.3 Medio biológico	22
2.3.4 Aspectos socio económicos	24
2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES	26
2.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	28

2.6	PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	29
2.6.1	Programa de Educación Ambiental	29
2.6.2	Programa de Manejo de las Actividades del Proyecto	29
2.6.3	Programa de Relaciones Comunitarias	30
2.6.4	Programa de Monitoreo	30
2.6.5	Programa de Contingencias	30
CAPITULO III: ECONEGOCIO – NEGOCIO AMBIENTAL		32
3.1	ANTECEDENTES	32
3.2	DEFINICIONES	33
3.2.1	El Calentamiento Global	33
3.2.2	El Efecto Invernadero	37
3.2.3	El Cambio Climático	39
3.3	MERCADO VERDE	41
3.3.1	Clasificación	41
3.3.2	Propuestas	42
3.4	EXPEDIENTE TECNICO	51
3.4.1	Memoria descriptiva	51
3.4.2	Especificaciones técnicas	52
3.4.3	Ingresos de Proyecto	55
3.4.4	Costos de Proyecto	57
3.4.5	Rentabilidad de Proyecto	58
CONCLUSIONES		59
RECOMENDACIONES		60
BIBLIOGRAFÍA		61
ANEXOS		62

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia se elaboró en base al estudio a nivel de perfil del Monitoreo de Conservación Carretera Cañete – Huancayo y se tuvo un horizonte de proyecto de 3 años.

Los costos de inversión y mantenimiento se han basado en la recopilación de información de proyectos similares y banco de datos proyectos viales del SNIP.

Se ha realizado una evaluación económica para las tres alternativas, resultando la alternativa 3 la más factible tanto técnica como económica, ya que da un mayor beneficio.

Con el mejoramiento de la vía vendría un incremento de circulación vehicular, lo que provocaría un vínculo económico entre las regiones de Lima y Junín; cuyos gobiernos estarán dispuestos a darle la debida importancia para la realización del proyecto.

El tramo analizado en la visita de campo, del Km 220 al Km 235, en la cual se realizó las inspecciones requeridas por el estudio de Impacto Ambiental así como la identificación de los posibles econegocios que pudieran darse en el tramo.

Se realizó la ubicación y descripción de la carretera, así como la línea base ambiental, descripción de problemas ambientales, identificación, evaluación de los impactos ambientales y plan de manejo ambiental.

Se realizó la descripción de los posibles negocios ambientales que pudieran darse en la zona en función a sus recursos propios, con el fin que generen ingresos por la protección, asesoría y demás acciones que tengan como fin el medio ambiente como eje fundamental de sus actividad comerciales.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°1.1: Población directamente beneficiada	10
Cuadro N°1.2: Tramo de estudio y Alternativas de solución	13
Cuadro N°1.3: Costos de Inversión	14
Cuadro N°1.4: Costos de Mantenimiento	14
Cuadro N° 1.5: Evaluación Económica – Alternativa 1 en US \$	15
Cuadro N°1.6: Evaluación Económica – Alternativa 2 en US \$	16
Cuadro N°1.7: Evaluación Económica – Alternativa 3 en US \$	16
Cuadro N° 2.1: Población-ecología	22
Cuadro N° 2.2: Población de San José de Quero	24
Cuadro N°2.3: Etapa de Conservación	28
Cuadro N° 2.4: Impacto Potencial	31
Cuadro N° 3.1: Gases del Efecto Invernadero	38
Cuadro N°3.2: Composición de residuos en Lima Metropolitana	45
Cuadro N°3.3 : Costos de algunos Materiales de desecho	45
Cuadro N°3.4 Residuos sólidos y aplicación	52
Cuadro N°3.5 Producción Percápita en zonas rurales	53
Cuadro N°3.6 Generación de Residuos Sólidos	55
Cuadro N°3.7 Caracterización de Residuos Sólidos	56
Cuadro N°3.8 Análisis de Beneficios de residuos	57
Cuadro N°3.9 Análisis de costos	57

LISTA DE FIGURAS

Figura N°2.1	Población al margen de carretera	20
Figura N°2.2	Tipos de Viviendas de San José de Quero	24
Figura N°2.3	Residuos sólidos en carretera	26
Figura N°2.4	Contaminación vehicular	26
Figura N°3.1	Gases Contaminantes	33
Figura N°3.2	Consecuencias Calentamiento Global	35
Figura N°3.3	Acciones para reducir emisión de gases	36
Figura N°3.4	Efecto Invernadero	37
Figura N°3.5	Cambio Climático	39
Figura N°3.6	Código de colores de residuos sólidos visto en visita	43
Figura N°3.7	Población Microbiana	47
Figura N°3.8	Tipos de residuos	48
Figura N°3.9	Mapa de Ubicación del Proyecto	51

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

EIA	: Estudio de Impacto Ambiental
PMA	: Plan de Manejo Ambiental
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
UV	: Ultravioleta
TSB	: Tratamiento Superficial Bicapa
VAN	: Valor Actual Neto
TIR	: Tasa Interna de Retorno
ha	: Hectárea
ppm	:Partes por millón
SO ₂	: Dióxido de Azufre
SO ₄	: Sulfatos
CO ₂	: Dióxido de Carbono
NO ₂	: Dióxido de Nitrógeno

INTRODUCCION

Los proyectos viales representan un beneficio social y económico para la población, mejoran la calidad de vida de los habitantes, en consecuencia representa un elemento importante de desarrollo.

La apertura de carreteras, causa efectos negativos y positivos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante para poder diseñar planes y estrategias socio ambientales consistentes en realizar medidas destinadas a prevenir, mitigar, restaurar los impactos ambientales negativos previsibles y potenciar los impactos ambientales positivos, mediante actividades que conlleven un rendimiento económico ambiental positivo para la población mediante negocios ambientales.

En el capítulo I : Resumen del perfil; se presenta la identificación y formulación de Proyecto mediante problemas planteados, así como las alternativas propuestas de solución para el cambio de condiciones en el tramo visitado.

En el capítulo II : Impacto Ambiental; se identifica y evalúa los impactos ambientales y determina planes de manejo ambiental para minimizar los impactos negativos y optimizar los positivos.

En capítulo III Econegocios-Negocios Ambientales; se toma en cuenta definiciones en el entorno de los econegocios , mercado verde, así como alternativas de negocios ambientales en la zona visitada. Se ha planteado un proyecto de reciclado de residuos sólidos, justificando su sostenibilidad.

CAPITULO I: RESUMEN DE PERFIL

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto lleva por nombre; Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil de: Conservación de la Carretera Cañete-Huancayo.

1.2 PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones participa como responsable del sector transportes, PROVIAS Nacional como unidad formuladora y ejecutora, la Universidad Nacional de Ingeniería como supervisora responsable del seguimiento y monitoreo de los trabajos de servicio de conservación vial.

Los beneficiarios directos son los pobladores de los distritos dentro del área de influencia de la carretera; Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Ayauca, Carania, Catahuasi, Chocos, Colonia, Laraos, Alis, Tomas, Yauyos, Chambara, San José de Quero, Ahuac, Huachac y Chupaca.

1.3 MARCO DE REFERENCIA

En el año 2003, el Proyecto Especial Rehabilitación de Transportes (PERT) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) encargó al consultor Ing. Floriano Palacios León, (Contrato de Estudios N° 0412-2003-MTC/20 del 28.11.2003) la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil de la Carretera Ruta 22, Tramo: Lunahuaná – Yauyos – Chupaca de 245.15 km de longitud aproximadamente, que está ubicada en los Departamentos de Lima y Junín; la vía forma parte de la Ruta 22 (Transversal) de la Red Vial Nacional, obteniéndose la aprobación mediante Resolución Directoral N° 815-2004-MTC/20 del 22.11.2004.

Según el Informe N° 838-2004-MTC/09.02 de fecha 07.09.2004, del Director de Inversiones de la Oficina General de Planificación y Presupuesto, el estudio de Perfil del Proyecto presentado satisface las exigencias de contenidos mínimos para un estudio a nivel de perfil, establecidos por el Sistema Nacional de Inversión Pública.

En aplicación de las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), el Estudio de Factibilidad, debe ser revisado por la Dirección de Inversiones de la Oficina General de Presupuesto y Planificación del MTC (OPP), en virtud de lo estipulado en el Artículo 11º de la Directiva N° 004-2002-EF/68.01 – Directiva General del SNIP.

Se conformó un grupo de expertos para la elaboración del presente Estudio, los mismos que cumplirán con los Términos de Referencia preparados para tal efecto por la Gerencia de Estudios y Proyectos de PROVIAS NACIONAL.

1.4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.4.1 Situación y problemática que motiva el proyecto

La superficie de rodadura presenta ondulaciones, encalaminado, baches, hundimientos, erosión; la situación se agrava en épocas de verano cuando las condiciones climáticas incrementan la temperatura de la superficie de rodadura y originan pérdida de humedad que da lugar a una consecuente pérdida de material fino ocasionando problemas ambientales como la generación de polvo en el aire.

Además la dedistribución del sistema de riego que se encuentra al borde de la calzada origina pequeños cursos de agua que cruzan la vía, deteriorándola en algunos sectores.

La razón principal de la carretera es mejorar el intercambio comercial regional entre los departamentos de Junín y Lima con un enfoque agro-exportador.

Para resolver esta situación es necesario mejorar la transitabilidad de la vía lo que generará la reducción de los costos de transporte, tanto para los costos de mantenimiento vehicular como la disminución del costo de los fletes. Así mismo se disminuirá el tiempo de viaje y se reducirá el riesgo de accidentes ocasionados por el estado actual de la vía.

1.4.2 Zona y poblaciones afectadas

La población y zona afectada se detalla en el cuadro adjunto:

Cuadro N°1.1: Población directamente beneficiada

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	POBLACION (Hab.)
LIMA	CAÑETE	LUNAHUANA	4428
		PACARAN	1673
		ZUÑIGA	1132
	YAUYOS	ALIS	316
		AYAUCA	1272
		CARANIA	330
		CATAHUASI	1079
		CHOCOS	1074
		COLONIA	1439
		LARAOS	733
		TOMAS	814
		YAUYOS	2652
JUNIN	CONCEPCION	CHAMBARA	2972
		SAN JOSE DE QUERO	6452
	CHUPACA	AHUAC	6546
		CHUPACA	20916

Fuente: Censos nacionales 2007 de población y vivienda – INEI

1.4.3 Descripción del problema y sus causas

Con base en el diagnóstico realizado se ha identificado la existencia del siguiente problema central: “Deficiente nivel de transitabilidad que limita el traslado de carga y pasajeros”.

A continuación se describe la condición actual de la carretera por tramos:

El tramo **Cañete – Lunahuaná**, presencia de agua sobre la estructura del pavimento, presenta puntos críticos por insuficiente y/o ausencia de elementos de señalización en tramos curvos, la neblina en horas de la mañana dificulta la visibilidad.

El tramo **Lunahuaná - Pacarán**, tiene registrado un total de 68 obras de drenaje y obras de arte, dichas obras presentan una condición estructural buena, sin embargo su condición funcional es parcialmente buena y regular, en general presenta buena señalización preventiva e informativa. Presenta puntos críticos por inestabilidad de taludes, falta de mantenimiento e insuficientes obras de drenaje, lo cual se refleja en el deterioro acelerado de la vía, como consecuencia de la presencia de agua sobre la estructura del pavimento en épocas de lluvia.

El tramo **Pacarán – Zúñiga**, no presenta puntos críticos por inestabilidad de taludes, sin embargo encontramos deformaciones (huellas/hundimientos) en el afirmado, el estado del Puente Pacarán es preocupante (actualmente se encuentra fuera de servicio), las alcantarillas, cunetas y canales tienen buena condición estructural sin embargo su funcionamiento varía entre mala a regular, esto se debe a la falta de mantenimiento preventivo. Presenta en general deficiente señalización preventiva e informativa.

En el tramo **Zúñiga – Dv. Yauyos**, presenta una superficie de rodadura a nivel de slurry seal y monocapa se observa erosión, vía angosta, topografía accidentada (curvas con radios menores al mínimo establecido), inestabilidad de taludes, erosión de plataforma. Se tiene registrado un total de 164 obras de drenaje.

El tramo **Dv. Yauyos – Ronchas**, presenta una superficie de rodadura a nivel de monocapa con secciones que varían entre 2,6 a 8 m, erosión, inestabilidad de taludes, topografía accidentada, presenta 23 puentes en servicio de los cuales 12 se encuentran en preocupante condición estructural.

El tramo **Ronchas - Chupaca**, presenta una superficie de rodadura a nivel de afirmado con secciones q varían entre 3,8-8,5 m.

Causas

Causas Indirectas:

- Inadecuado mantenimiento rutinario Vial
- Insuficiente señalización vial
- Inadecuado sistema de drenaje

- Insuficiente sección vial por sectores
- Pendientes pronunciadas
- Deterioro de la superficie de rodadura

Causa Directa:

- Vía en bajas condiciones de transitabilidad

Efectos Indirectos:

- Flujo vehicular restringido.
- Aumento de los tiempos de Viaje.
- Incremento de las tarifas de Transporte para pasajeros y carga.
- Aumento de mermas en la carga.

Efectos Directos:

- Aumento de los costos de transporte.
- Aumento de los tiempos de viaje.
- Incremento de accidentes.

Todos estos efectos contribuyen a un efecto final expresado como: “el bajo desarrollo socio-económico, productivo y del nivel de vida de la población”.

1.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

En el siguiente cuadro se muestra un resumen del tramo de estudio y las alternativas de solución.

Cuadro N°1.2: Tramo de estudio y Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	AÑO		
	2010	2011	2012
ALTERNATIVA 1			
Cañete-Lunahuaná	Conserv. rutinaria antes de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación
Lunahuaná - Pacarán	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Pacarán - Zúñiga	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada
Zúñiga - Dv. Yauyos	Conserv. periódica en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Dv. Yauyos - Roncha	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar x 6 meses + 26km cambio estándar slurry seal	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Roncha - Chupaca	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada
ALTERNATIVA 2			
Cañete-Lunahuaná	Conserv. rutinaria antes de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación
Lunahuaná - Pacarán	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Pacarán - Zúñiga	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada
Zúñiga - Dv. Yauyos	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. periódica en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Dv. Yauyos - Roncha	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar x 6 meses + 26km cambio estándar monocapa	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Roncha - Chupaca	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada
ALTERNATIVA 3			
Cañete-Lunahuaná	Conserv. rutinaria antes de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación	Conserv. rutinaria después de rehabilitación
Lunahuaná - Pacarán	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Pacarán - Zúñiga	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada
Zúñiga - Dv. Yauyos	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. periódica en vía con cambio estándar
Dv. Yauyos - Roncha	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar x 6 meses + 26km cambio estándar monocapa	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar	Conserv. rutinaria en vía con cambio estándar
Roncha - Chupaca	Conserv. rutinaria en vía afirmada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada	Conserv. rutinaria en vía asfaltada

Fuente: Elaboración propia

1.6 HORIZONTE DEL PROYECTO (3 AÑOS)

Para la elaboración del estudio a nivel de perfil, según lo indicado en los Términos de Referencia, el horizonte del proyecto se ha planteado para 3 años.

1.7 COSTOS

Los costos de inversión y mantenimiento se han basado en la recopilación de información de proyectos similares y banco de datos proyectos viales del SNIP.

Se considera que el proyecto vial se ejecutará en el periodo de un año (2010). La tasa social de descuento será el 11%.

Los siguientes cuadros muestran un resumen de los costos de inversión y los costos de mantenimiento, utilizados en la evaluación económica.

Cuadro N°1.3: Costos de Inversión

ANALISIS DE COSTOS	REGION	US\$ x Km
Slurry Seal (1cm)	Sierra	25,680.00
Monocapa	Sierra	17,976.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°1.4: Costos de Mantenimiento

ANALISIS DE COSTOS	TIPO	US\$ / Km * año
Afirmado	Rutinario	8,300.60
	Periódico (cada 3 años)	24,901.80
Slurry Seal	Rutinario	8,318.00
	Periódico (cada 3 años)	20,685.15
CAC	Rutinario	2,830.00
	Periódico (cada 3 años)	8,852.00

Fuente: Elaboración propia

Para la conversión de precios de mercado a precios económicos se han utilizado los factores de 0.75 para los costos de mantenimiento y 0.79 para los de inversión.

1.8 BENEFICIOS

Los beneficios a ser calculados son los aquellos directamente relacionados con la ejecución del proyecto, que para este caso principalmente son:

- a) Reducción de Costos Operativos vehiculares
- b) Ahorros de tiempos de los usuarios
- c) Reducción de costos de mantenimiento.

Estos beneficios han sido calculados con un horizonte de proyecto de 3 años para cada alternativa.

1.9 EVALUACIÓN SOCIAL

Se ha realizado una evaluación económica para las tres alternativas, resultando la alternativa 3 la más factible tanto técnica como económica.

Alternativa 1

Cuadro N° 1.5: Evaluación Económica – Alternativa 1 en US \$

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	1,263,676.96	-	1,263,676.96
2011	0.00	476,198.00	476,198.00
2012	0.00	492,696.47	492,696.47

VAN (US\$)	-434,786.24
TIR	-15.94%
B/C	-0.16

Alternativa 2

Cuadro N°1.6: Evaluación Económica – Alternativa 2 en US \$

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-452,451.28	-	-452,451.28
2011	-652,985.52	2,517,152.39	1,864,166.87
2012	0.00	2,613,222.14	2,613,222.14

VAN (US\$)	3,347,928.05
TIR	422.55%
B/C	1.77

Alternativa 3

Cuadro N°1.7: Evaluación Económica – Alternativa 3 en US \$

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-452,451.28	-	-452,451.28
2011	-652,985.52	4,039,637.24	3,386,651.72
2012	0.00	4,209,337.16	4,209,337.16

VAN (US\$)	6,014,978.77
TIR	757.06%
B/C	3.17

1.10 ANALISIS DE LA SENSIBILIDAD

En el análisis de sensibilidad se ha realizado considerando el incremento del 10% en los Costos de mantenimiento periódico y rutinario, incremento del 25% y 50% del PBI, obteniéndose los siguientes resultados.

1.11 SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad de este proyecto está dada principalmente por el adecuado mantenimiento que debe darse a la nueva infraestructura. Teniendo en cuenta que es una vía componente de la red vial nacional.

Con el mejoramiento de la vía vendría un incremento de circulación vehicular, lo que provocaría un vínculo económico entre las regiones de Lima y Junín; los gobiernos que estarán dispuestos a darle la debida importancia para la realización del proyecto.

CAPITULO II: IMPACTO AMBIENTAL

2.1 OBJETIVO

El presente Estudio, tiene por finalidad identificar los impactos potenciales positivos y/o negativos en el tramo visitado de la carretera Cañete – Huancayo del Km 220+000 al Km 235+000. Se ha realizado programas de protección ambiental para minimizar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos durante la etapa de conservación de la carretera.

2.2 MARCO LEGAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental de la carretera Cañete – Huancayo comprendida entre el Km. 220+000 al Km. 235+000, se sustenta de acuerdo a los siguientes normas legales:

Sobre Recursos Naturales: ley 28611 en su Artículo 84º 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.

Ley General del Ambiente; ley 28611 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.”** 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. N° 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 (EIASd) y detallado (EIAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

2.3 LÍNEA BASE AMBIENTAL

2.3.1 AREA DE INFLUENCIA

a) Área de Influencia Directa

Comprende aquellos centros poblados que están en las márgenes o a ambos lados de la carretera, donde los impactos ambientales durante la etapa de conservación de la carretera se darán en forma directa e inmediata.

El tramo de estudio Km 220+00 al Km 235+00 se observó el centro poblado de San José de Quero.

Figura 2.1 Población al margen de la carretera



b) Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta, comprende todas las poblaciones que usan como acceso principal la carretera Cañete – Chupaca.

Las localidades son las siguientes: Tinco, San José de Quero, Chaquicocha, Collpa, Roncha, Chupaca, entre otros.

2.3.2 MEDIO FÍSICO

a) Clima

El pueblo existente en el recorrido es San José de Quero, posee un clima templado, sano y agradable, la temperatura promedio anual 10.8 °C; con dos estaciones bien definidas, el verano lluvioso de diciembre a marzo caracterizado por abundante precipitación pluvial siendo la máxima en el mes de enero, alcanza un promedio de 122.8 mm/mes, y el invierno seco con ausencia de lluvias que comprende los meses de abril a noviembre. La temperatura máxima corresponde al mes de noviembre que llega a un promedio de 12.8° C, y la mínima en el mes de junio que es de 4 °C

- **El clima subhúmedo y frío** corresponde al área ubicada aproximadamente entre los 3500 y 4100 m, sus valores promedios anuales de temperatura y precipitación son 7.5° C y 650 mm, respectivamente.
- **El clima subhúmedo y semifrío** se ubica aproximadamente entre los 4100 y 4800 m, sus valores promedios anuales de temperatura y precipitación son 4.81 °C y 800 mm, respectivamente.
- **El clima húmedo y frío** corresponde a los sectores más altos del área, es decir, aquellos que se encuentran sobre los 4800 m, sus valores promedios anuales de temperatura y precipitación son estimados a 1.5° C y 900 mm, respectivamente.

b) Hidrología

La provincia de Concepción recibe las aguas de los siguientes ríos y lagunas:

- Mantaro, es el principal río de la provincia, recorre el territorio de norte a sur, los pueblos están situados en las márgenes, 6 distritos en la margen derecha y 9 en la margen izquierda.
- Ríos pequeños, el río San José de Quero, en el distrito del mismo nombre. El río Chambará en el distrito de Chambará, donde se encuentra el puente de calicanto y lajas, vestigio de la cultura Huanca y el río Comas en el distrito de Comas.
- La laguna de Yanamucllo ubicada en el distrito de Matahuasi a 3300 m llamada Azul porque la vegetación dominante es "Veronica angallis-aquatica " La laguna de Pomacocha a 4000 m esta situada en el distrito de Comas.

c) Suelos

El suelo de la provincia de Concepción no ha sido estudiado en forma integrada sin embargo tenemos los siguientes datos: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN, 1976) estudia el distrito de **San José de Quero** (comunidad Usibamba) catalogándolo como Regosol (FAO 1973), teniendo una fisiografía de **planicie angosta, terrazas y laderas cortas**.

2.3.3 MEDIO BIOLÓGICO

a) Ecología

Según el Mapa Ecológico del Perú¹ se han identificado diez zonas de vida que se distribuyen a lo largo de la carretera entre Cañete y Chupaca, estos son:

Cuadro 2.1 Población-ecología

POBLADOS MAS INPORTANTES	SIMBOLO	FORMACION ECOLOGICA
Cañete, Imperial, Lunahuaná	dd – S	Desierto desecado – Subtropical
Pacarán, Zuñiga	ds – S	Desierto semiárido – Subtropical
Catahuasi, Capillucas	dp – S	Desierto perárido – Subtropical
Calachota	md – S	Matorral desértico – Subtropical
//	ee – MBT	Estepa espinosa - Montano Bajo Tropical
Magdalena, Alis	e – MT	Estepa - Montano Tropical
Tomas, Tinco	ph – SaT	Páramo húmedo – Subalpino Tropical
San José de Quero	pmh – SaT	Páramo muy húmedo – Subalpino Tropical
//	tp – AT	Tundra pluvial – Alpino Tropical
Chupaca, Ronchas	bh – MT	Bosque húmedo – Montano – Tropical

Fuente: Servicio de Conservación Vial por niveles de servicio de la carretera cañete – yauyos – chupaca” c.g.c. 2007

Elaboración Propia

b) Flora

La determinación de la flora en el tramo de la carretera, se basó en observaciones de campo, información proporcionada por los pobladores locales, y revisión de otros estudios realizados en la zona. Como resultado se obtuvo la siguiente información:

Vegetación en ambientes terrestres se tienen 12 especies identificadas en la zona de vida estepa-Montano Tropical; 16 especies en bosque húmedo-montano tropical; 9 especies en páramo muy húmedo - Subalpino Tropical; y algunas especies hemocriptofíticas entremezcladas con algunas gramíneas del género *Stipa* en Tundra pluvial-Alpino Tropical.

c) Fauna

En cuanto a especies de aves ligadas a ambientes acuáticos, se registran 26 especies y 46 especies de aves ligadas a ambientes terrestres, lo cual indica la importancia de estos ecosistemas como zona de tránsito y hábitat para las aves. También se refiere un número de 17 especies de mamíferos identificados en el área de estudio.

Las aves ligadas a los ambientes acuáticos son relativamente numerosas. En general estas especies tienen una densidad bastante baja, las más abundantes son los patos, el zambullidor y las garzas. Las aves ligadas a ambientes terrestres están representadas por la gran cantidad de especies típicas de la sierra peruana como.

Entre los principales mamíferos se tiene a los roedores, cuy andino, alpaca, llama, vicuña.

Especies Sensibles, Amenazadas y/o Protegidas

Ambientes Acuáticos:

No se han encontrado especies que estén en peligro de extinción o que puedan estarlo en futuro próximo. Hay dos especies de aves ligadas al medio acuático y un anfibio catalogadas como vulnerables: pato de los torrentes (*Merganetta armata*), bandurria común (*Theristicus melanopis*) y rana (*Telmatobius rimac*).

2.3.4 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

La población que se encuentra en el tramo de estudio Km 220+00 al Km 235+00 y beneficiada con los trabajos de conservación de la carretera Cañete – Huancayo, es el poblado de San José de Quero, que cuenta con una población de **6452 habitantes** según datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

Cuadro 2.2 Población de San José de Quero

	Población	Porcentaje (%)
Hombres	3066	47,52
Mujeres	3386	52,48
Población total	6452	100.00

Fuente: INEI
Elaboración Propia

Las características de las viviendas del poblado en su gran mayoría son de material rústico, es decir, paredes de adobe o tapial techos de calamina o tejas; con la salvedad de que en la localidad de Nuevo Imperial hay predominancia de viviendas construidas con ladrillo y cemento.

Figura 2.2 Tipo de Vivienda de San José de Quero



Los servicios básicos en la mayoría de las viviendas de los pueblos en el tramo de la carretera en mantenimiento ya cuentan con servicio de agua y algunos con alcantarillado, pero en general el servicio es deficiente.

Se observa en todos los pueblos la existencia de servicio de energía eléctrica.

La economía en los pueblos se basa principalmente en la producción agropecuaria a pequeña escala para el autoconsumo. La producción agrícola es almacenada y trocada en algunos casos en ferias y otras actividades similares de intercambio, para obtener el dinero que les permita comprar productos manufacturados o procesados (azúcar, fideos, sal, bebidas embotelladas, insumos agrícolas, etc.), y en muchos casos deben recurrir a la venta de su ganado.

La ocasión para el **intercambio económico** se da generalmente en la feria popular de Tinco Alis (aprox. a 30 minutos de Alis) los las poblaciones vecinas de Miraflores, Vitis, Huancaya, Carania, llevan ganado (ovino, auquénidos), quesos, truchas, papas, ocas, cebada, ajos, etc.

La mayoría de los productos manufacturados, alimentos procesados y las bebidas embotelladas provienen de Cañete y Huancayo, ciudades donde acuden cuando requieren de algún servicio más especializado.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

Existen diversos problemas ambientales que se pueden presentar durante los trabajos de conservación, tales como:

- a) **Contaminación de los suelos;** debido a los desperdicios individuales dejados por el personal obrero, derrame de aceite de la maquinaria pesada en la carretera y canteras.

Figura 2.3 Residuos sólidos en carretera



- b) **Contaminación del aire** por la generación de material particulado en suspensión o humo de la maquinaria pesada y vehículos usados en campo.

Figura 2.4 Contaminación vehicular



- c) **Efecto del Ruido** producto del transporte vehicular.
- d) **Variación del relieve topográfico** en los lugares donde se realizará la explotación de canteras.
- e) **Atropello** de la fauna silvestre y/o doméstica a lo largo de la carretera, como consecuencia del pastoreo.
- f) **Cambios en el estilo de vida** de la población.

2.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los posibles impactos ambientales directos.

Cuadro 2.3 Etapa de Conservación

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Tipo
Físico	Calidad del aire	Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de material particulado.	Negativo
		Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de gases contaminantes	Negativo
	Ruido	Alteración del nivel de ruido base	Negativo
	Geomorfología	Modificación del relieve	Negativo
	Erosión	Generación de zonas susceptibles a la erosión hídrica (escorrentía superficial)	Negativo
	Hidrología	Afectación de la calidad de las aguas superficiales	Negativo
	Suelos	Afectación de la calidad de los suelos	Negativo
Biológico	Fauna	Afectación de la fauna silvestre y doméstica.	Negativo
		Riesgo de accidentes sobre la fauna doméstica.	Negativo
	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	Negativo
Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales	Afectación de tierras de cultivo	Negativo
		Riesgo de accidentes de tránsito y laborales	Negativo
		Efecto barrera de vehículos y peatones	Negativo
		Posibles conflictos sociales con los propietarios de predios afectados	Negativo
	Aspectos Económicos	Incremento del empleo local	Positivo
		Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía	Negativo
		Incremento de las actividades de comercio y servicios locales	Positivo

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Tipo
Biológico	Fauna	Probable atropellamiento de fauna doméstica.	Negativo
Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales	Posible perturbación de la población cercana a la vía por labores de mantenimiento rutinario y periódico	Negativo
		Mejora del confort y seguridad de los usuarios de la vía.	Positivo
	Aspectos Económicos	Mejora de la economía local y calidad de vida de la población.	Positivo
		Disminución de costos operativos	Positivo

Fuente: Plan de Manejo Socio Ambiental—ICCGSA 2008
Elaboración Propia

2.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) consiste en la propuesta de una serie de medidas ordenadas en programas, principalmente de carácter preventivo, cuya aplicación permitirá mitigar el impacto socio-ambiental producto de las actividades de construcción y operación del proyecto. Los programas que permiten el cumplimiento de los objetivos del PMA, son los siguientes:

- Programa de Educación Ambiental
- Programa de Manejo de las Actividades del Proyecto
- Programa de Relaciones Comunitarias
- Programa de Monitoreo
- Programa de Contingencias

Programa de Educación Ambiental

Tiene como objetivo la protección Socio-Ambiental, que se vera afectado por las obras a realizar, estableciendo medidas Preventivas y/o Correctivas.

Contiene acciones de educación, capacitación, difusión y concientización ambiental a todos los trabajadores, empleados y poblaciones dentro del área de influencia directa o indirecta, respecto a los problemas ambientales que se presentarán en la zona como consecuencia de los trabajos de construcción de la vía con emulsión asfáltica.

Programa de Manejo de las Actividades del Proyecto

Tiene como objetivo la protección socio-ambiental, que se vera afectado por las obras a realizar, estableciendo medidas Preventivas y/o Correctivas.

- Manejo de Depósito de Materiales Excedentes.
- Manejo de Canteras.
- Manejo del Campamento.
- Manejo del Patio de Maquinarias.
- Manejo de Residuos Líquidos.
- Manejo de Residuos Sólidos.

Programa de Relaciones Comunitarias

Tiene como objetivo la mitigación del impacto Socio-Económico, que se vera afectado por las obras a realizar, estableciendo medidas Preventivas y/o Correctivas.

- A. Comunicación y Consulta.
- B. Contratación de Mano de Obra.
- C. Código de Conducta de los Trabajadores.
- D. Monitoreo del Programa de Relaciones Comunitarias.

Programa de Monitoreo

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación del ambiente, durante la construcción y operación de la vía.

Se orienta a verificar la aplicación oportuna de las medidas de mitigación y la eficacia de las mismas, cumplimiento de las normas de prevención ambiental, monitoreo de aire y niveles de ruido, y monitoreo de la calidad del agua; así como de los impactos a mediano y largo plazo; en los sectores de construcción.

Las principales medidas de este programa han sido estructuradas en los siguientes Subprogramas

- Monitoreo de la Calidad del Agua.
- Monitoreo de la Calidad de Aire.
- Monitoreo Posteriores a las Obras de Construcción.

Programa de Contingencias

El Programa de Contingencias establece las acciones que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de eventos naturales y/o accidentales, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto.

Cuadro 2.4 Impacto Potencial

CÓD.	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN
01	Contaminación del agua	Tratamiento de afluente. Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. Monitoreo de la cuenca del cauce.
02	Contaminación del suelo	Deposito del combustible debe tener piso de lona o plástico. Construcción de pozos sépticos.
03	Contaminación del aire	No quemar desperdicio: plásticos, llantas, maleza. Reciclar y reutilizar todo tipo de envases plásticos, jebes, latas y vidrios.
04	Alteración de cursos del agua	Ubicar fuentes alternas de agua. Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo.
05	Alteración del balance hídrico	Proteger suelos descubiertos, pastos y gramíneas. Evitar la tala de vegetación
06	Reducción de la recarga freática	Monitoreo de la cuenca y cause. Ubicar fuentes alternas del agua. Establecer prioridades en el uso del agua.
07	Perdida de agua	Señalar puntos críticos de fuga de agua.
08	Compactación	Remover el suelo y sembrar gramíneas. Pastos y reforestar con especies nativas. Evita el sobre pastoreo y el uso de máquina pesada.
09	Perdida de suelos y arreste de materiales	Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas. Obras de contención: muros diques, etc. Obras de arte: Mampostería, drenes , etc.
10	Derrumbes de deslizamientos	Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas. Obras de contención: muros, diques, etc. Obras de arte: Mampostería, drenes , etc.
11	Ruidos fuertes	Usar tapones para el oído. Construir caseta con material: madera. Usar silenciadores en la fuente del ruido. Vigilancia médica permanente. Reducir el ruido y el tiempo en la misma fuente.
12	Reducción de la productividad vegetal	Técnicas de manejo y conservación de suelos. Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas. Promover ejecución de proyectos productivos.
13	Reducción del área de cobertura vegetal	Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pasto y arbustos nativos. Reforestar con especies de árboles nativos locales.
14	Perturbación de hábitat y/o alteración del medio ambiente natural	Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y crianza de animales. Fomentar la ejecución de proyectos: crianza de animales menores, aves, piscigranjas, etc.
15	Reducción de la fuente de alimento	Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas. Promover la ejecución de proyectos productivos como cria de aves, animales menores, etc.

Fuente: Plan de Manejo Socio Ambiental—ICCGSA 2008
Elaboración Propia

CAPITULO III: ECONEGOCIOS-NEGOCIO AMBIENTAL

3.1 ANTECEDENTES

El accionar del ser humano, puede causar daños al ambiente, pero también puede provocar acciones que lo privilegien, entendido en todos sus componentes.

En la actualidad el respeto por el medio natural ocupa la agenda de intelectuales, empresarios, gobiernos; los consumidores influenciados por los movimientos ecologistas internacionales y el vertiginoso deterioro del medio natural han acumulado poder para exigir a las empresas y gobiernos que sus productos y servicios sean amigables con el ambiente tanto en el proceso de elaboración como en su ciclo de vida. Hoy en día las grandes corporaciones, coinciden en que el reto más importante a enfrentar estará asociado a la sostenibilidad ambiental.

Los negocios ambientales son la nueva forma de intercambio de bienes y servicios que se está tomando los mercados mundiales; sin duda, su evolución en los últimos 20 años constituye una poderosa fuerza motriz que los empuja más allá de los negocios tradicionales.

Los econegocios pueden ser: basados en bio-diversidad en tecnologías limpias (manejo de residuos, eficiencia energética), desarrollo sostenible (productos forestales, eco-turismo).

3.2 DEFINICIONES

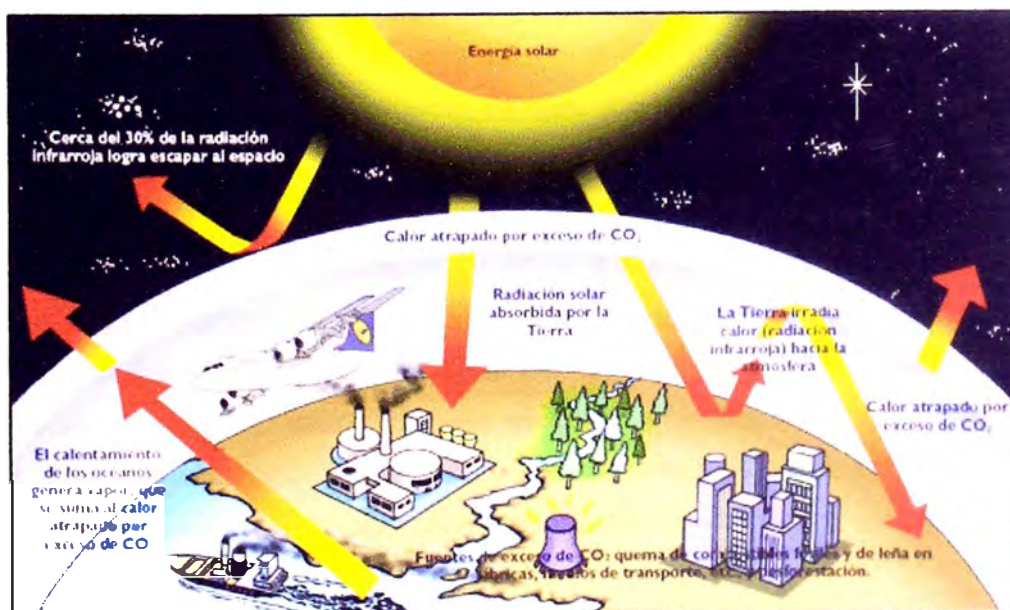
EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es un efecto generado principalmente por la emisión de gases de combustión, los cuales al acumularse en la atmósfera actúa como un blindaje de la radiación infrarroja, atrapando parte de dicha radiación, lo cual provoca aumento de la temperatura del planeta. Entre ellos el más importante el CO₂.

Con miras a solucionar este problema y cumplir con los compromisos adquiridos con la firma del Protocolo de Kioto, se abre la posibilidad de formular, presentar y ejecutar proyectos de aumento de la eficiencia energética, cambio del uso de combustibles fósiles por energías más limpias, aprovechamiento de residuos, generación de energía con fuentes renovables, reforestación, entre otros, que además de contribuir a la reducción de un problema ambiental global, significan una fuente adicional de recursos de inversión.

El cambio climático no desaparecerá inmediatamente, pero mientras más pronto llegemos a ser conscientes de este problema y tomar acción, mejor seremos capaces de tomar control de nuestro destino, vivir confortablemente y proteger toda la belleza y diversidad de nuestro planeta para el futuro.

Figura N° 3.1 Gases Contaminantes



Causas del calentamiento global

Gracias a la presencia en la atmósfera de CO₂ y de otros gases responsables del efecto invernadero, parte de la radiación solar que llega hasta la Tierra es retenida en la atmósfera. Como resultado de esta retención de calor, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra alcanza unos 60°F, lo que es propicio para el desarrollo de la vida en el planeta. No obstante, como consecuencia de la quema de combustibles fósiles y de otras actividades humanas asociadas al proceso de industrialización, la concentración de estos gases en la atmósfera ha aumentado de forma considerable en los últimos años. Esto ha ocasionado que la atmósfera retenga más calor de lo debido, y es la causa de lo que hoy conocemos como el calentamiento o cambio climático global.

Consecuencias del calentamiento global

Clima: El calentamiento global ha ocasionado un aumento en la temperatura promedio de la superficie de la Tierra. A causa de la fusión de porciones del hielo polar, el nivel del mar sufrió un alza de 4-8 pulgadas durante el pasado siglo, y se estima que habrá de continuar aumentando. La magnitud y frecuencia de las lluvias también ha aumentado debido a un incremento en la evaporación de los cuerpos de agua superficiales ocasionado por el aumento en temperatura.

Este incremento en la evaporación de agua resultará en un aumento en la intensidad y frecuencia de los huracanes y tormentas. También será la causa de que la humedad del suelo se reduzca debido al alto índice de evaporación, y que el nivel del mar aumente un promedio de casi 2 pies en las costas del continente americano y el Caribe.

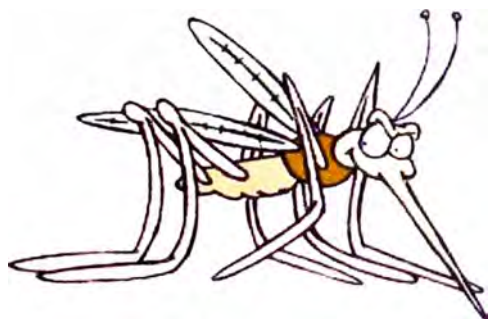
Salud: Un aumento en la temperatura de la superficie de la Tierra traerá como consecuencia un aumento en las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, las enfermedades infecciosas causadas por mosquitos y plagas tropicales, y en la postración y deshidratación debida al calor. Los sistemas cardiovascular y respiratorio se afectarán debido a que, bajo condiciones de calor, la persona debe ejercer un esfuerzo mayor para realizar cualquier actividad, poniendo mayor presión sobre dichos sistemas.

Calidad de aguas superficiales: A pesar de que incrementará la magnitud y frecuencia de eventos de lluvia, el nivel de agua en los lagos y ríos disminuirá debido a la evaporación adicional causada por el aumento en la temperatura.

Algunos ríos de flujo permanente podrían secarse durante algunas épocas del año, y ríos cuyas aguas se utilizan para la generación de energía eléctrica sufrirían una reducción en productividad. El aumento en temperatura aumentará la demanda por agua potable, pero reducirá los niveles de producción de los embalses ya que los niveles de agua bajarán.

La agricultura - Debido a la evaporación de agua de la superficie del terreno y al aumento en la magnitud y frecuencia de lluvias e inundaciones, los suelos se tornarán más secos y perderán nutrientes con mayor facilidad al éstos ser removidos por la escorrentía. Esto cambiará las características del suelo, haciendo necesario que los agricultores se ajusten a las nuevas condiciones. La necesidad de recurrir a la irrigación será esencial durante las épocas de sequía, que debido a la evaporación serán más comunes que al presente.

Figura N°3.2 Consecuencias Calentamiento Global



SALUD



CLIMA



CALIDAD DEL AGUA



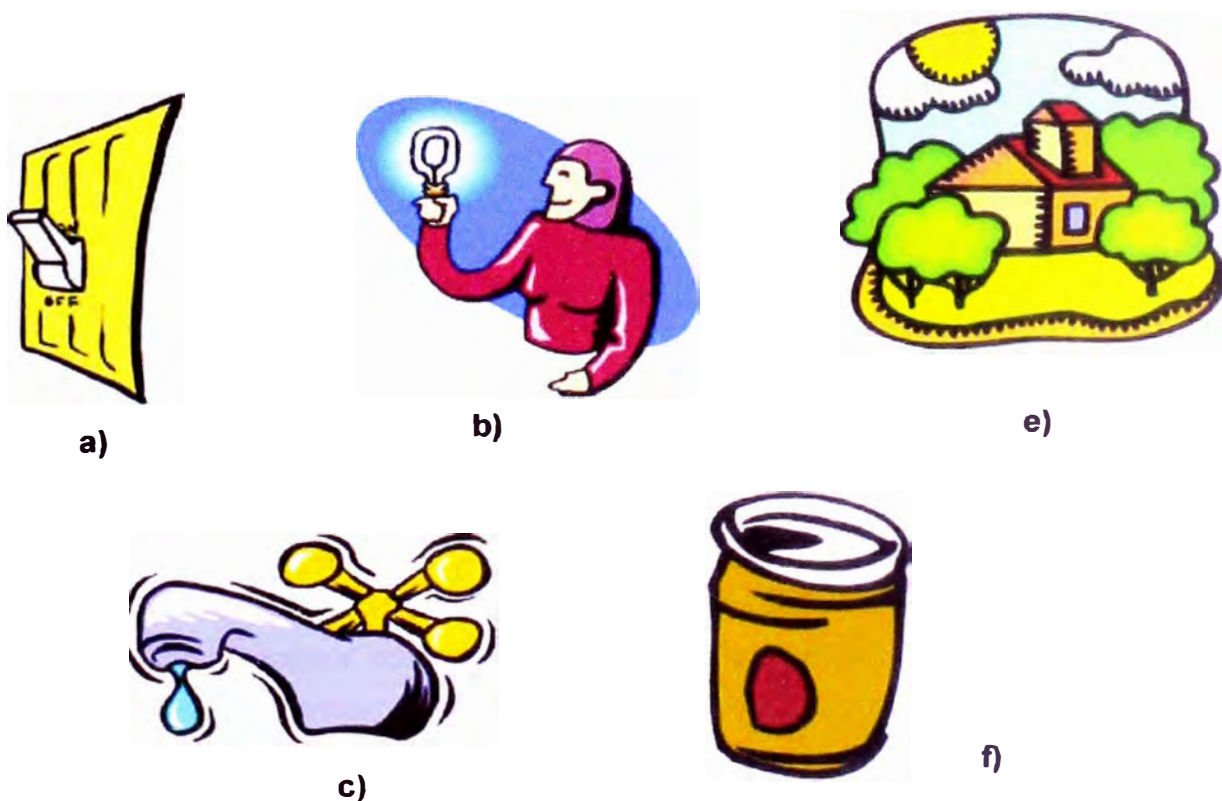
AGRICULTURA

¿Podemos hacer algo para reducir la emisión de gases de invernadero y las consecuencias del calentamiento global?

Todos podemos hacer algo para reducir la emisión de gases de invernadero y las consecuencias del calentamiento global. Entre otras cosas, debemos:

- a) Reducir el consumo de energía eléctrica
- b) Utilizar bombillas fluorescentes
- c) Limitar el consumo de agua
- d) Hacer mayor uso de la energía solar
- e) Sembrar árboles alrededor de la casa para reducir el uso de acondicionadores de aire
- f) Reciclar envases de aluminio, plástico y vidrio, así como el cartón y el papel
- g) Adquirir productos sin empaque o con empaque reciclado o reciclable
- h) Utilizar papel reciclado
- i) Caminar o utilizar transportes públicos
- j) Hacer uso eficiente del automóvil
- k) Crear conciencia en otros sobre la importancia de tomar acciones dirigidas a reducir el impacto del calentamiento global

Figura N°3.3 Acciones para reducir emisión de gases



EL EFECTO INVERNADERO

Es el fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.

Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero

Se debe al aumento en la concentración atmosférica de contaminantes, no permitiendo la disipación de la energía infrarroja y actuando como "trampa", aumentando la temperatura atmosférica paulatinamente. Su importancia radica en provocar cambios drásticos en todos los ecosistemas del planeta, esto significa que las elevadas temperaturas sobre la Tierra **conducen al cambio climático**

Figura N°3.4 Efecto Invernadero



El principal gas de invernadero generado por las actividades humanas es el **bióxido de carbono (CO₂)**, actualmente el CO₂ presente en la atmósfera está creciendo de modo no natural por las actividades humanas, principalmente por la combustión de carbón, petróleo y gas natural que está liberando el carbono

almacenado en estos combustibles fósiles y la deforestación de la selva pluvial que libera el carbono almacenado en los árboles. Por tanto es preciso diferenciar entre el efecto invernadero natural del originado por las actividades de los hombres (o antropogénico).

Cuadro N°3.1 Gases del Efecto Invernadero

GASES	ORIGEN		DURACIÓN (AÑOS)
	NATURAL	HUMANO	
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Océanos, descomposición vegetal, respiración animal.	Energías fósiles (carbón, petróleo, gas)	120
Metano (CH ₄)	Descomposición vegetal o animal protegido del aire.	Residuos, ganado, producción petrolera.	10
Oxido Nitroso (N ₂ O)	Descomposición del nitrógeno	Fabricación de fertilizantes, combustión de petróleo	150
Hidrofluorocarbonados (grupo de halógenos) (HFC)	Ninguna	Aerosoles, refrigerantes	40-250
Polifluorcarbonados (PFC)	Ninguna	Productos derivados de la fundición de Aluminio	Variable
Hexafluoruros de azufre SF ₆	Ninguno	Equipos eléctricos	3 200

Fuente: Diccionario del Clima (Larousse)

El efecto invernadero es esencial para la vida del planeta: sin CO₂ ni vapor de agua (sin el efecto invernadero) la temperatura media de la Tierra sería unos 33 °C menos, del orden de 18 °C bajo cero, lo que haría inviable la vida.

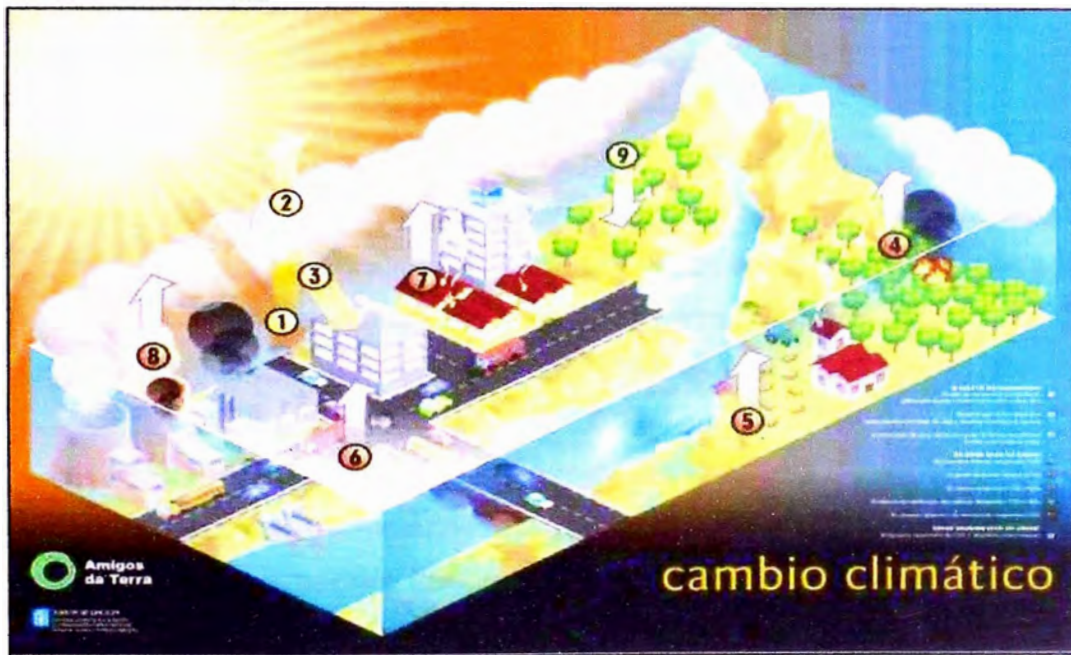
Las personas toman el oxígeno del aire y exhalamos bióxido de carbono, mientras que los árboles y plantas absorben el CO₂ para producir oxígeno. He aquí de la importancia de los bosques del mundo. Ellos ayudan a liberar un poco del exceso de CO₂ que estamos produciendo.

No obstante, la deforestación, corte, quemado de los bosques, está tomando lugar en todos los continentes y produce gases de Efecto Invernadero.

CAMBIO CLIMÁTICO

Se llama **cambio climático** a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. causas naturales El término suele usarse de forma poco apropiada, para hacer referencia tan sólo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas.

Figura N°3.5 Cambio Climático



Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables

El cambio climático está sucediendo y los humanos contribuimos diariamente a incrementarlo. En los 100 años últimos la temperatura media global del planeta ha aumentado 0,7 ° C, siendo desde 1975 el incremento de temperatura por década de unos 0,15 °C

En el tiempo actual, los cambios de temperatura se están originando por los cambios en el dióxido de carbono de la atmósfera. En los últimos 100 años, las concentraciones atmosféricas de CO₂ han aumentado en un 30% debido a la combustión antropogénica de los combustibles fósiles. El aumento constante del CO₂ atmosférico ha sido el responsable de la mayor parte del calentamiento.

Qué causa el cambio climático?

El clima está cambiando por la manera en la que la gente vive estos días, especialmente en los países más ricos, países económicamente más desarrollados incluyendo Estados Unidos, la Unión Europea. Las plantas de potencia que generan energía nos proporcionan electricidad y calor en nuestros hogares, los vehículos y aviones que utilizamos, las fábricas que producen los bienes que compramos, la agricultura que cultiva nuestros alimentos - todos estos juegan un papel en el cambio climático, ya que incrementa la producción de gases del efecto invernadero.

El cambio climático causa eventos climáticos extremos, como tormentas, inundaciones, sequías y ondas de calor. En la década pasada, hubieron tres veces más catástrofes naturales relacionadas al clima - la mayoría inundaciones y tormentas de viento - en el mundo que en los años 60. Estos desastres no solo crean mucho daño, también elevan los costos de aseguramiento.

Qué se necesita hacer para frenar el cambio climático?

Necesitamos reducir las emisiones de gases de invernadero en la atmósfera. Algunos gases de invernadero tienen una larga estancia, lo cual significa que se quedan en la atmósfera por décadas o más tiempo. Aún cuando tomemos la firme acción ahora, las temperaturas continuarán elevándose mientras tanto. Sin embargo, si no tomamos ninguna acción, las temperaturas se incrementarán aún más, y en algún punto el clima pudiera salirse de control.

Reducir nuestras emisiones de gases de invernadero requiere de inversiones y cambios sobre como producimos y utilizamos la energía. Estudios recientes encuentran que el precio de hacer nada sería mucho más elevado por el daño y sufrimiento que el cambio climático no restringido causaría.

3.3 MERCADO VERDE

Es el escenario donde se encuentran productores, comercializadores, y consumidores con conciencia ambiental para transar bienes y servicios que cumplen criterios orgánicos, sostenibles, ecológicos y/o amigables con el ambiente. Se incluyen también los Ecoproductos industriales. Los mercados verdes también son conocidos como bienes y servicios con ventaja ambiental.

3.3.1 CLASIFICACION

Los mercados verdes pueden clasificarse en servicios ambientales y bienes ambientales.

SERVICIOS AMBIENTALES: Los servicios ambientales son un conjunto de actividades que buscan mejorar la calidad del ambiente reduciendo los efectos negativos que generan las actividades del hombre sobre el medio.

a) *Aquellos dados por la naturaleza:*

Ecoturismo – biodiversidad.

b) *Acciones del hombre* que buscan privilegiar el bienestar del ambiente:

- Consultorías y asesorías ambientales.
- Gestión integral de residuos sólidos.
- Servicios de Educación Ambiental.

BIENES AMBIENTALES:

a) Biocomercio

Aceites esenciales, pigmentos y tintes naturales, hierbas y especias, plantas medicinales, flores y frutas exóticas (nativas), energías limpias, aprovechamiento de residuos y reciclaje.

b) Productos Orgánicos

Abonos orgánicos provenientes de compostaje de residuos orgánicos y eliminación natural de plagas.

3.3.2 PROPUESTAS

A continuación se detallan algunas propuestas que pudieran aplicarse en la zona visitada:

a) Producción de Biogas:

Se observó que la población cuenta con ganado caprino, ovino, vacuno, en la cual se puede aprovechar el excremento de estos, para la producción de biogás, que se podría usar para la cocina.

b) Compost - Bio huertos o cultivos orgánicos:

En la zona se cultiva alfalfa, maíz, cebada, chala. Se puede aprovechar la elaboración de compost para mejorar las tierras de cultivo, creando bio huertos para poder cosechar productos libres de pesticidas, obteniendo productos de mejor calidad.

c) Aprovechamiento de residuos y reciclaje

Aprovechando los residuos inorgánicos para reciclar y los residuos orgánicos para la elaboración de compost, para fortalecer las tierras de cultivo.

EI RECICLAJE

Es un negocio con gran desarrollo sostenible, con resultados de reducción del volumen de residuos, y por lo tanto de la contaminación que causarían (algunas materias tardan decenas de años e incluso siglos en degradarse) y la preservación de los recursos naturales. La carretera da un servicio constante es decir la conciencia ambiental hará de esto un desarrollo sostenible y así evitara la contaminación con productos no biodegradables.

Figura N°3.6 Código de colores de residuos sólidos visto en visita



La cadena de reciclado empieza cuando los consumidores separan los envases de los productos del resto de la basura y los depositan en los distintos contenedores. Existen diversos tipos de contenedores de reciclaje, con diferentes colores:

- **Contenedor amarillo:** aquí se deben depositar todo tipo de envases plásticos o vidrio (botellas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.).

- **Contenedor verde claro:** son materiales que no son fácilmente reciclables y que deberán ser colocadas en un relleno sanitario, como trozos de tubería pvc, vasos descartables, envases de pintura, etc.
- **Contenedor verde oscuro:** se depositan los restos de la preparación y consumo de alimentos, trozos de madera, restos sólidos de comida, de verduras, maleza, papeles, cartones, etc.

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. En la actualidad los materiales reciclables se recuperan de muchas maneras, como el desfibrado, la separación magnética de metales, separación de materiales ligeros y pesados, criba y lavado.

Reciclaje de Papel y Cartón

La materia prima son los árboles, parte vital de nuestro medio ambiente, protegiendo la frágil capa de suelo y manteniendo el equilibrio adecuado de la atmósfera para todas las formas de vida. Por cada tonelada de papel que se recicla en el mundo, se está evitando la tala de por los menos quince árboles, que son los necesarios para producirla.

- A. Separación, efectuar reciclaje tanto de papel y/o cartón, mediante separación de: periódico, revistas, folletos, hojas, cajas, sobre, tarjetas, envolturas de papel y/o cartón.
- B. Condiciones, el papel y/o cartón deberá estar seco y amarrado o en bolsas.

Reciclaje de Aluminio

El aluminio es un metal obtenido de la tierra; es muy ligero y difícil de oxidar, el hecho de producir latas con material reciclado aminora la contaminación del aire en un 95%.

- A. Separación, latas de jugos, de cervezas, de contenedores de diferentes bebidas.
- B. Condiciones, de preferencia aplastadas, pues ocupan menos espacio y se facilita su manejo y peso, deberán ir en bolsas grandes de plástico, cajas o redes.

En Lima se generó, teniendo como dato un estudio de 1997; 3,950 TM de residuos sólidos, en el cuadro N°5.3b se presenta la composición de la basura de Lima de acuerdo a estratos socio económicos como son: alto, medio y bajo.

Cuadro N°3.2 Composición de residuos en Lima Metropolitana

MATERIALES	% PESO			
	ESTRATO I	ESTRATO II	ESTRATO III	PROMEDIO
Papel y cartón	12	11,5	10,0	11,2
Trapo	1,2	1,1	1,7	1,3
Plástico duro y blando	3,4	3,1	2,5	3,0
Metal Ferroso	3,2	3,0	3,1	3,1
Metal no ferroso	0,4	0,3	0,2	0,3
Vidrio	3,0	2,5	1,6	2,4
Materia Orgánica	33	30,0	26,0	29,7
Agregados y otros	43,8	48,5	54,9	49,1

Fuente: INEI Censo de Estadísticas Sociales

Los materiales plásticos encontrados en los residuos sólidos urbanos se sitúan dentro de las 7 categorías siguientes:

- Polietileno tereftalato(PET/1).
- Polietileno alta densidad (PE-HDI2).
- Policloruro de vinilo (PVC13).
- Polietileno baja densidad (PE-LD/4).
- Polipropileno (PPI5).
- Poliestireno (PS/6).
- Otros materiales plásticos laminados.

Siendo la tendencia actual el reciclaje de materiales el mercado peruano cuenta con empresas factibles de ser contactadas telefónicamente, en el cuadro 5.3c se presenta los precios promedios.

Cuadro N°3.3 Costos de algunos Materiales de desecho

MATERIAL	TIPO	PRECIOS (NUEVOS SOLES S/.)
Plástico	Polietileno	0,80 – 1,0
	Propileno bilaminar	0,70 – 0,50
Papel	Blanco	0,40
	Colores	0,15
Cartón	Tachos	0,15
	Cajas	

Fuente: Diversas Empresas
Elaboración Propia.

COMPOST

El compost (a veces también se le llama abono orgánico) se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas, convirtiéndose en un rico nutriente para el suelo.

La materia orgánica se descompone por vía aeróbica o por vía anaeróbica. Llamamos "compostaje", al ciclo aeróbico (con alta presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica. Llamamos "metanización" al ciclo anaeróbico (con nula o muy poca presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica.

LAS MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST.

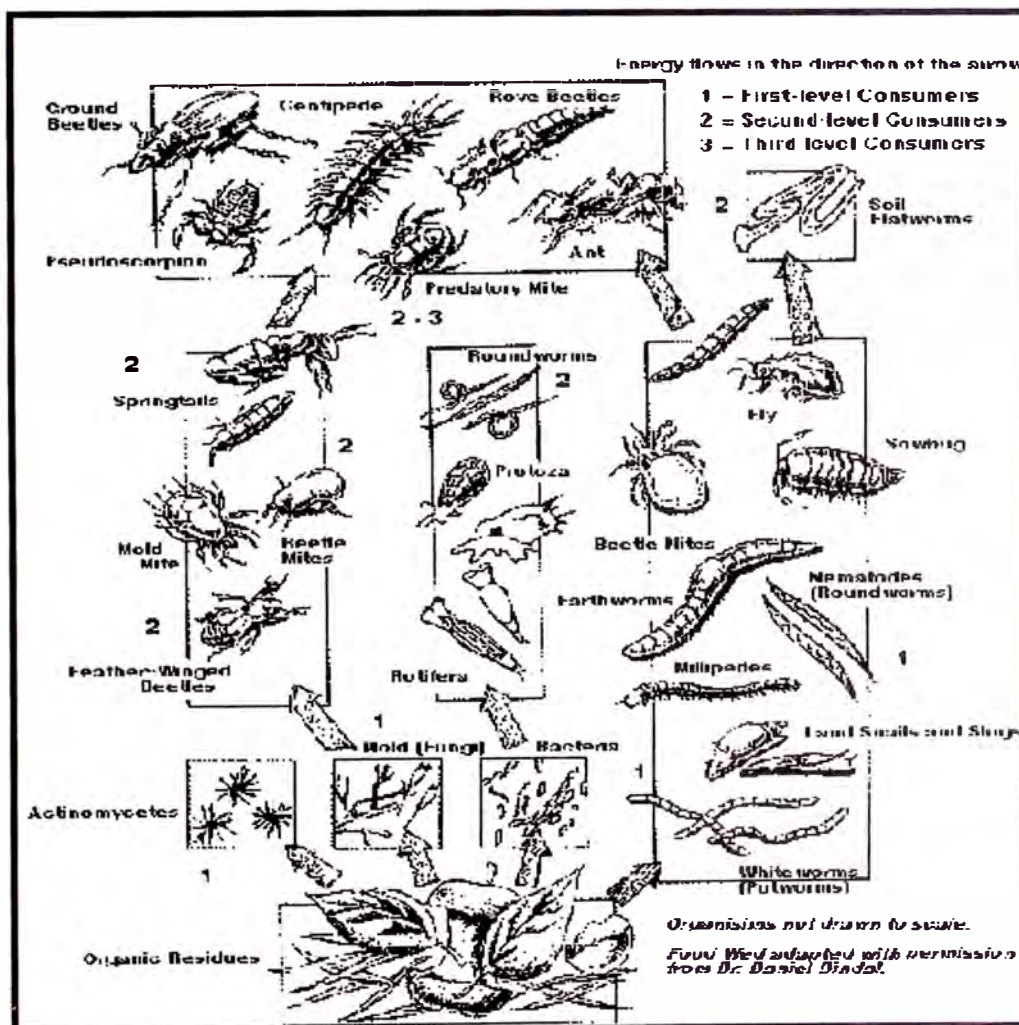
Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

- **Restos de cosechas.** Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc. son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc. son menos ricos en nitrógeno.
- **Abonos verdes,** siegas de césped, malas hierbas, etc.
- **Hojas,** Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- **Restos urbanos.** Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- **Estiércol animal.** Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.
- **Complementos minerales.** Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

POBLACIÓN MICROBIANA: Agentes de la descomposición

La construcción de pilas o silos para el compostaje tiene como objetivo la generación de un entorno apropiado para el ecosistema de descomposición. El entorno no sólo mantiene a los agentes de la descomposición, sino también a otros que se alimentan de ellos. Los residuos de todos ellos pasan a formar parte del compost. Los agentes más efectivos de la descomposición son las bacterias y otros microorganismos. También desempeñan un importante papel los hongos, protozoos y actinobacterias (o actinomicetes, aquellas que se observan en forma de blancos filamentos en la materia en descomposición). A nivel macroscópico se encuentran las lombrices de tierra, hormigas, caracoles, babosas, milpiés, cochinillas, etc. que consumen y degradan la materia orgánica.

Figura N°3.7 Población Microbiana



PROPIEDADES DEL COMPOST

- *Mejora las propiedades físicas del suelo:* La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo, aumenta la porosidad, permeabilidad y la capacidad de retención de agua, obteniendo suelos más esponjosos.
- *Mejora las propiedades químicas del suelo:* Aumenta el contenido de micro y macro nutrientes, la capacidad de intercambio catiónico y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- *Aumenta la actividad biológica del suelo:* Actúa como soporte y alimento de los microorganismos que viven en el suelo y contribuyen a la mineralización. La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

OBTENCIÓN DEL COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SOLIDOS

SELECCIÓN DE LOS RESIDUOS: los residuos están compuestos por elementos de diferentes tipos, los cuales se pueden clasificar en elementos inorgánicos y orgánicos.



Figura N°3.8 Tipos de residuos

Para el caso de la producción de compost, nos interesa trabajar exclusivamente con la **materia orgánica**, porque debidamente procesada se transforma en un **abono natural**, mejorador del suelo.

DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA: La descomposición, putrefacción o fermentación de la materia orgánica puede ocurrir en diferentes formas:

- ✓ Forma no controlada: basurales en las calle, parte trasera de las casas, en las acequias, ribera de los ríos, etc. Allí con el paso del tiempo, la parte orgánica de los residuos se pudre ocasionando malos olores y aparición de moscas.
- ✓ Controlar la descomposición de la materia orgánica para producir compost sin causar problemas al medio ambiente.

PRINCIPALES PASOS

✓ **Preparación del Terreno.** El lugar donde va la ruma debe estar nivelado, limpio y sin piedras, para evitar que existan elementos que perjudiquen el tratamiento de la materia orgánica fresca, tales como piedra, palos, etc.

✓ **Selección de la Materia Orgánica:** Realizar la selección de los residuos que inorgánicos y que se pueden encontrar mezclados con los orgánicos, como plástico delgado, pilas, etc., esta selección se hará antes de formar la ruma. El material a no ser utilizado en la producción del compost se evacuará del lugar diariamente a las celdas sanitarias del relleno sanitario, de lo contrario se formarán montones de residuos generando problemas de contaminación.

✓ **Tratamiento Previo de los Residuos:** Para acelerar y mejorar las condiciones de tratamiento de los residuos orgánicos, estos no deben ser muy grandes, por lo tanto se hará necesario cortar los elementos en más pequeños de aproximadamente 5 a 10 cm., utilizando un machete.

✓ **Formación De Las Rumas**

Altura: máxima: 1.5m. , Mínima: 1.20 m.

Ancho: 2.0 m.

Largo: depende de la cantidad de residuos recepcionados.

Diariamente se forma una ruma. Se hacen por capas de 30 cm., hasta llegar a las dimensiones señaladas, regando en cada capa, poco pero uniformemente.

Es importante colocar un tronco de aproximadamente 10 cm de ancho, al centro de la ruma. A fin de dar un buen aspecto al área donde se viene produciendo el compost y evitar que el sol reseque la ruma, esta debe cubrirse con maleza, paja, hojas de plátano, etc., para evitar que la lluvia lo humedezca demasiado y genere distorsiones en su procesamiento será necesario considerar un techado ligero con elementos de la zona.

✓ **Tamizado de las rumas.**

Después de 8 semanas se tamiza la ruma con malla de ½" de diámetro. El material que pasa es el compost.

3.4 EXPEDIENTE TÉCNICO

3.4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Nombre de Proyecto: Reciclaje de Residuos Sólidos en San José de Quero.

Ubicación: El ámbito de intervención del proyecto se encuentra ubicado en el distrito de San José de Quero, al sur de la Provincia de Concepción, departamento de Junín.

Figura N°09 Mapa de Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Descripción de la Zona:

El tramo visitado se encuentra entre los Km 220 al Km 235, pasando por el poblado de San José de Quero que tiene como principal actividad: la ganadería y la agricultura. Las casas son de adobe con techos a dos aguas de tejas de arcilla. Posee entidades públicas como: puesto de salud e instituciones educativas

El proyecto consiste en la recolección de los residuos generados a la largo del tramo de la carretera, principalmente en la misma localidad. En la actualidad existe un sistema de recolección municipal que se apoyaría en la actividad artesanal de una brigada de 3 personas encargadas de la recolección, clasificación y venta de los residuos recolectados.

Para la venta de los residuos, se requiere que estos estén debidamente clasificados y limpios, además que se haya acumulado una buena cantidad en volumen, para contactar con empresas privadas u organizaciones ambientalistas que compren estos residuos sólidos y que permita la adecuada subsistencia de las personas dedicadas a la labor.

3.4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

De acuerdo a las actividades que desarrolla la población en el tramo de carretera, se puede tomar el valor de los desperdicios orgánicos e inorgánicos, haciendo que la población de la zona se vea beneficiada con el negocio ambiental del reciclaje mediante la separación de residuos sólidos, logrando de esta manera la limpieza de la carretera y el cuidado del medio ambiente.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es necesario estimar las siguientes tres características de los residuos sólidos para diseñar o mejorar el sistema de limpieza pública:

- a) Producción per cápita
- b) Densidad
- c) Composición física de los residuos sólidos.

Cuadro N°3.4 Residuos sólidos y aplicación

Parámetro	Aplicación
Producción per cápita	Estimar la producción total de residuos domiciliarios en determinada zona
Densidad	Calcular el tipo, volumen y frecuencia de vaciado de recipientes y contenedores; conocer la capacidad de los vehículos de recolección; estimar detalles del relleno sanitario
Composición física	Conocer las posibilidades de reciclaje

Fuente: Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales

En algunas ocasiones, la información obtenida mediante **estudios de campo en un lugar se puede usar en otro**, pero antes será necesario comprobar algunas coincidencias entre ambos lugares, como:

- ✓ Hábitos de consumo
- ✓ Grado de consolidación urbana (densidad poblacional, pavimentación de las vías públicas, etc.)
- ✓ Actividades tradicionalmente no-domésticas en el hogar (crianza de animales, huertos, familiares, etc.)
- ✓ Condiciones de clima, en particular el nivel de precipitación que puede influir en el contenido de humedad de los residuos sólidos.

Si los parámetros mencionados son similares en dos o más ciudades, es probable que la producción per cápita, densidad y composición física de los residuos sólidos sean parecidos. Por lo tanto, **será posible extrapolar** la información disponible de una ciudad para aplicarla en otra.

La producción se puede medir en valores unitarios como kilogramos de residuos sólidos por habitante y por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramo por número de animales y por día.

En relación a la producción de residuos sólidos domésticos en ciudades pequeñas y zonas rurales, se considera que cada habitante puede producir 0,1 a 0,4 kg/hab-día, incluso 0,8 kg/hab-día.

A continuación se presenta un estimado de la producción per cápita en distintas zonas rurales de algunos países.

Cuadro N°3.5 Producción Percápita en zonas rurales

Zona y País	Producción por hab. por país
130 comunas de Holanda	0,69
14 pueblos rurales de Argelia	0,46
Zonas rurales de Chile	0,30
Zonas rurales de Perú	0,20 - 0,40

Fuente: Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales

Cuando no se dispone de información sobre los parámetros básicos mencionados en el cuadro 3.4, será necesario estimar indirecta o directamente estos datos.

Estimación indirecta:

1. Producción per cápita

Establecer la proporción entre la cantidad total de residuos que se recoge y la población atendida.

$$\text{ppc} = \frac{\text{Cantidad total de residuos sólidos que se recolecta (kg/día)}}{\text{Población atendida por el servicio de recolección (habitantes/día)}}$$

Calcular la proporción entre la cantidad total de residuos que se vierte al botadero o relleno sanitario y la población total atendida.

$$\text{ppc} = \frac{\text{Cantidad total de residuos dispuestos en el relleno sanitario (kg/día)}}{\text{Población total atendida por el servicio de recolección (habitantes/día)}}$$

2. Densidad

Estimar la relación entre el peso y el volumen que ocupan los residuos en determinado contenedor. Se recomienda usar un cilindro de 200 litros aproximadamente.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso de los residuos sólidos (kg)}}{\text{Volumen que ocupan los residuos sólidos en el recipiente (m3)}}$$

3. Composición

Estimar la cantidad de materia orgánica que se emplea en el reciclaje y el volumen total de residuo sólido (para conocer la proporción del contenido de materia orgánica respecto a la materia inorgánica).

$$\% \text{ de materia orgánica} = \frac{\text{Peso de Materia Orgánica (kg)}}{\text{Peso total de los residuos sólidos (kg)}} \times 100$$

3.4.3 INGRESOS DE PROYECTO

Debido a que no presenta parámetros de similares características a otros poblados o distritos, se hará un análisis del tipo de Estimación Indirecta en el tramo Km 220+00 al Km 235+00 de la carretera Cañete – Huancayo.

a) **Producción per cápita**

La cantidad de residuos sólidos domésticos kg / hab – día que según el cuadro N°3.5 se observa que para zonas rurales del Perú se tiene una producción per cápita entre 0.2 y 0.4 kg / hab – día, por lo que asumiremos que la ppc para esta zona es de **0.36 kg / hab – día**, según datos del distrito de Junín, que muestra el cuadro siguiente:

Cuadro N°3.6 Generación de residuos sólidos

Distrito	Población	Generación Percápita (kg/hab-día)	Generación Percápita (ton-día)
Junín	18259	0,36	4,628

Fuente: Plan integral de Gestión ambiental de Residuos Sólidos de Junín - 2002
Elaboración propia

En el tramo de trabajo tenemos una población de 6452 habitantes, se calcula la cantidad de residuos sólidos que se recolecta de manera diaria:

Población en la zona : 6452 hab

Producción percápita : 0.36 kg / hab-día

Residuos (kg / día) = (0.36 kg / hab-día) x (6452 hab)
= 2322.72 kg / día

b) **Densidad**

Considerando un volumen de recolección de 200 litros equivalente a 0.2 m³.

Residuos (kg / día) = 2322.72

Volumen (m³) = 0.20

Por lo tanto la densidad a calcular:

$$\begin{aligned} \text{Densidad (Kg / m}^3 \text{)} &= (2322.72 \text{ kg/día }) / (0.20 \text{ m}^3 \text{)} \\ &= 11613.54 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c) Composición

Se calculará el volumen total de residuos, así como la proporción de materia orgánica e inorgánica, que se empleará en el reciclaje.

Peso de materia orgánica: 1363.44 kg

Total de Residuos calculado : 2322.72 kg

$$\begin{aligned} \% \text{ de materia orgánica} &= (1363.44 \text{ kg} / 2322.72 \text{ kg}) \times 100\% \\ &= 58.70 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ de materia Inorgánica} &= 100\% - 58.70\% \\ &= 41.30\% \end{aligned}$$

d) Ingresos

De acuerdo al análisis de estimación directa, se pudo calcular el porcentaje de materia orgánica e inorgánica en un determinada cantidad de residuo sólido, en la cual teniendo datos de caracterización de la zona (CUADRO N°3.7), de los componentes y porcentajes de intervención (41.30% materia inorgánica), se determina la demanda diaria y mensual de residuo.

Cuadro N°3.7 Caracterización de residuos

Componente	Porcentaje (%)
Papel	2,60
Carton	2,60
Metal	1,00
Vidrio	1,90
Plástico	3,50
Materia Orgánica	58,70
Textiles	0,30
Otros (Tierra-polvo)	32,00

Fuente: Plan integral de Gestión ambiental de Residuos Sólidos de Junín - 2002
Elaboración propia

Con los costos (S/kg) de los componentes según CUADRO N°3.3, se calcula el ingreso mensual de los diversos componentes, materia de análisis, según cuadro adjunto:

Cuadro N°3.8 Análisis de beneficios de residuos

Componente	Caracteriz. (%)	Caracteriz. (85 %)	Demanda diaria (kg)	Demanda semanal (kg)	Demanda mensual (kg)	Costo Compon. (S/. / kg)	Ingreso Mensual (S/.)
Papel	0,026	0,022	21,20	148,40	551,20	0,40	220,48
Cartón	0,026	0,022	21,20	148,40	551,20	0,15	82,68
Metal	0,010	0,009	8,15	57,08	212,00	0,60	127,20
Plástico	0,035	0,030	28,54	199,77	742,01	0,90	667,81

Elaboración propia

TOTAL : 1098,17

El Ingreso Mensual es de 1098.17 S/.

3.4.4 COSTOS DE PROYECTO

Se considerará que la brigada está compuesta por 3 personas que realizarán la recolección en un día. Los costos requeridos comprenden movilidad, alimentación, herramientas, mantenimiento, etc. que se detallan en el cuadro N°3.9.

Cuadro N°3.9 Análisis de costos

	Número de Trabajadores	Ingreso Mensual (x persona)	Ingreso Mensual (Total)
Sueldos	3	250,00	750,00

	Costo Mensual (Global)	Mantenimiento (Global)	Total (Mensual)
Equipo y herramientas	100	50	150,00

TOTAL (S/.) 900,00

3.4.5 RENTABILIDAD DE PROYECTO

La rentabilidad se expresa por la diferencia entre los beneficios y los costos

Beneficios: 1098.17 S/.

Costo: 900.00 S/.

Beneficio neto: 198.17 S/.

Este beneficio neto positivo indica que el proyecto es rentable y que permite reducir la contaminación, mejorar la calidad de vida de la población a lo largo del tramo estudiado y dar una fuente de ingresos seguros a las personas dedicadas a la actividad.

CONCLUSIONES

Con los trabajos de conservación de la carretera habrá una mayor demanda por puestos de trabajo, elevándose los niveles de poder adquisitivo de la población, favoreciendo en forma directa el comercio en el poblado de San José de Quero.

En el tramo visitado se pudo determinar impactos negativos moderados sobre el medio ambiente, que tuvieron que ser evaluados y analizar una serie de propuestas para su mitigación, llegando a observar que el programa de manejo ambiental es ambientalmente viable, uno de los impactos negativos se dará en la etapa de ejecución de los trabajos de Conservación, ya que generará una congestión vehicular, pudiendo ocasionar a los usuarios de esta carretera pérdidas de productos perecibles, malestar en los pasajeros, incrementos en los precios del transporte, etc.

Una de las principales medidas de mitigación consiste en fortalecer la conciencia y educación ambiental en la población y trabajadores de obra que forman parte del área de influencia directa, ya que hubo en el tramo de carretera desperdicios inorgánicos y orgánicos, para tener un mejor cuidado del medio ambiente.

Dentro del análisis de los negocios ambientales a darse en el tramo en estudio, se optó por dar énfasis a elaborar compost para ser utilizado por agricultores que usen éste para el mejoramiento de la calidad de sus tierras, así como el reciclaje de productos orgánicos e inorgánicos que pudieran ser comercializados con el apoyo de las autoridades municipales. Se estableció la rentabilidad de un proyecto de reciclaje de residuos sólidos que tiene como principal beneficio la conservación de la calidad ambiental.

RECOMENDACIONES

Las Autoridades Municipales deberían dar apoyo a la población, brindándoles asesoría laboral para poder realizar alguna actividad económica rentable amigable con el ambiente.

En el tramo Km 222+120 se observó una cantera con material tipo caliza que según los pobladores se encontraba en estado de abandono, por lo que se está produciendo una contaminación del suelo y se debería realizar actividades que evalúen y concluyan en realizar un plan de manejo ambiental en la zona, para reducir los efectos de contaminación del suelo.

Dentro del ámbito de la educación ambiental, colocar mas avisos o señalizaciones en relación a la disposición final de los residuos sólidos que genera la población y trabajadores, para evitar de esta forma la contaminación ambiental.

La población debería realizar actividades como elaboración de compost, biodigestor, con el apoyo de las autoridades en relación a la asesoría para su elaboración. De acuerdo al análisis económico de reciclaje, este genera un rendimiento económico positivo, por lo que se debería inculcar a la población a realizar el depósito de los residuos en los contenedores y no arrojarlos en la carretera o lugares públicos, para generar de esta forma un aumento en los ingresos de las personas que realizan esta actividad de reciclaje.

BIBLIOGRAFIA

EGUSQUIZA ACOSTA, Julio César; Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete-Yauyos Huancayo del km 165+00 al 165+300; Estudio de Impacto Ambiental, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima-Perú, 2009.

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS; Estudios Técnicos para el cambio estándar de afirmado a solución básica carretera Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Dv. Yauyos – Ronchas – Chupaca – Tramo: Zuñiga – Dv. Yauyos – Ronchas, Provías Nacional, Lima, Perú, 2008.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual para el Diseño de Carreteras de bajo volumen de Tránsito – 2008.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito - 2008.
Completar biblio con todas las fuentes usadas por los cuadros

Páginas Web:

- Concepción – Perú Te espera
www.municoncepcion.gob.pe/site/turismo/index.html
- Derechos Reservados – Econegocios-2007
www.bcrp.gob.pe
- Habitantes tiene San jose de quero, provincia de Concepción - 2010
www1.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0068/n00.htm
- José Fredys Rivas Quinto-Negocios Ambientales (Cuarta Ola)- 2002
www.bvsde.paho.org/bvsacd/conam/pigarsjunin.pdf
- Ministerio del Ambiente-Potencial en Econegocios-2009
www.minam.gob.pe
- Plan integral de Gestión ambiental de Residuos Sólidos, Junín-2002
www.monografias.com/.../cuarta.../cuarta-ola.shtml

ANEXOS

FOT.Nº1: MEMORIA FOTOGRAFICA



Tránsito vehicular en carretera, contaminación del medio por efecto de los gases emanados por los vehículos.

FOT.Nº2:



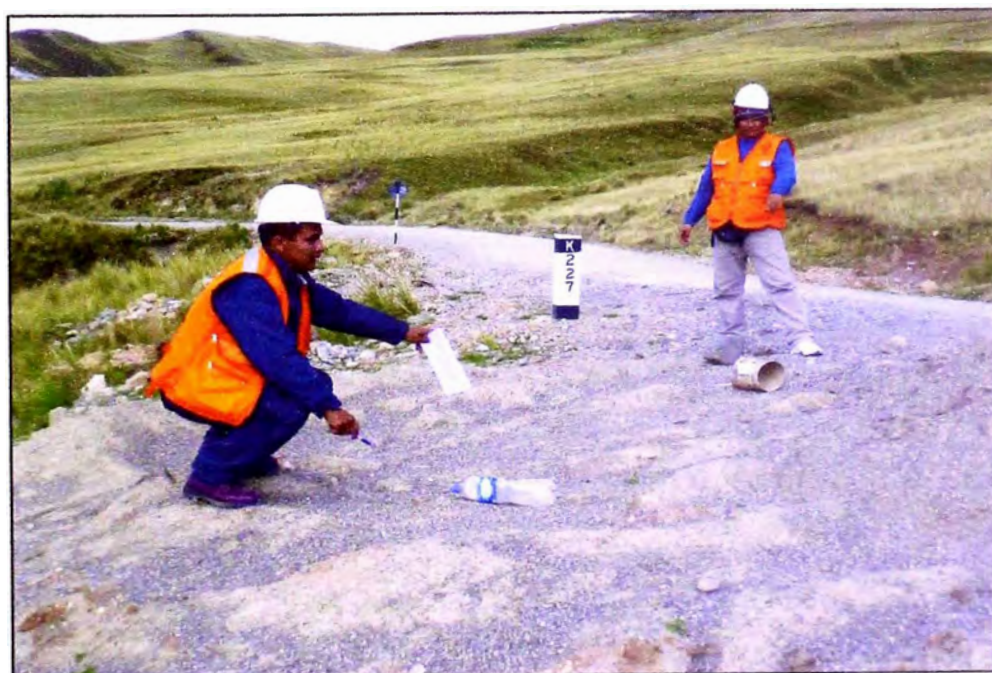
FOT.Nº3:

Educación Ambiental, se usa recipientes con diferentes colores para recolectar los residuos sólidos.



FOT.Nº4:

Residuos sólidos encontrados en carretera lo que provoca la contaminación del suelo.



FOT.Nº5:

Vista de la población de San José de Quero, áreas agrícolas, que forman parte del medio socio económico.



FOT.Nº6:

Ganado de los pobladores transitando por la carretera. Posible negocio ambiental mediante el uso de excremento para compost y biodigestor.

