

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



**MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA
CAÑETE - YAUYOS DEL KM 99+000 AL KM 104+000 MANEJO
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ANA KARINA HUAMAN CARBAJAL

Lima- Perú

2009

A Dios, por la gracia de vivir día a día.
A mi hijo Diego Alonso, por ser el impulsor de mi desarrollo.
A mis padres, por el apoyo incondicional en mi vida.
A mis hermanos, por ser mis amigos.

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: RESUMEN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE PERFIL	10
1.1 Descripción del proyecto	10
1.2 Ubicación del proyecto	10
1.2.1 Unidad Formuladora y Ejecutora	11
1.2.2 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios	14
1.2.3 Marco de Referencia	14
1.3 Línea de Base Ambiental	15
1.3.1 Línea de Base Física (LBF)	15
1.3.2 Línea de Base Biológico (LBB)	23
1.3.3 Ambiente de Interés Humano	31
1.3.4 Línea de Base Socio Económico (LBS)	31
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	37
2.1 Concepto de residuos sólidos	37
2.1.1 Residuos sólidos inorgánicos o abiógenos	38
2.1.2 Residuos sólidos orgánicos o biógenos	38
2.2 Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos	39
2.3 Efectos de los residuos sólidos en la salud	45
2.4 Efectos de los residuos sólidos en el ambiente	46
2.5 Responsabilidad de las autoridades locales	47
2.6 Reducir, Reusar y Reciclar	48
2.6.1 Reducción	48

2.6.2	Reuso	48
2.6.3	Reciclaje	49
2.7	El composta	50
2.7.1	Ventajas del compost en el suelo	50
2.8	Los Eco Negocios	51
2.9	Generación y Almacenamiento de Residuos Sólidos	53
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE PLANTEAMIENTOS DE SOLUCIÓN		57
3.1	Descripción del problema	57
3.2	Alternativas de Solución	58
3.3	Plan de gestión ambiental	60
3.3.1	Programa de Manejo de Residuos Sólidos	61
CAPÍTULO IV: EXPEDIENTE TÉCNICO		74
4.1.	Memoria Descriptiva Programa de Manejo de Residuos Sólidos	74
4.2.	Especificaciones Técnicas	75
4.3.	Presupuesto	85
4.4.	Análisis de costos unitarios	88
4.5.	Programación de Intervención	88
CONCLUSIONES		89
RECOMENDACIONES		91
BIBLIOGRAFÍA		93
ANEXOS		95

RESUMEN

En la actualidad existe la vía Cañete – Lunahuaná – Pacarán- División Yauyos – Ronchas Chupaca – Huancayo, como alternativa de la Carretera Central, recorriéndose en nueve horas partiendo desde Lima. En esta ruta solamente pueden transitar vehículos ligeros (autos y camionetas), camiones y buses de dos ejes.

Esta carretera forma parte del Programa de Infraestructura Vial Proyecto Perú del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, formando corredores viales de desarrollo sostenido con el fin de elevar la competitividad de las zonas del interior del país, buscando la integración del mismo.

Con el mejoramiento de la carretera, se ha originado que circule una mayor cantidad de vehículos ligeros, camiones y buses, provocando un incremento en la contaminación del aire, por la mayor emisión de dióxido de nitrógeno NO_2 y dióxido de carbono CO_2 , así mismo ha aumentado la contaminación por ruido, debido a que es mayor el número de vehículos que deben tocar sus bocinas antes de girar en curvas cerradas. Se ha identificado también, el incremento de la contaminación de suelos debido a la acumulación de desperdicios domésticos por parte de la población que habita al lado de la carretera, quienes disponen de espacios cercanos a la vía para acumular sus residuos diarios; además tanto los viajeros que pasan con sus respectivas movilidades, como el personal obrero que trabaja en el mantenimiento rutinario dejan desperdicios de manera dispersa a lo largo de los tramos recorridos, contaminando de esta forma algunos canales de riego que se desarrollan paralelamente a la vía.

Es importante mencionar que la presencia de desperdicios domésticos a lo largo de la carretera, se relaciona con vectores transmisores de enfermedades, con malos olores y paisajismo desagradable los cuales afectan al medio ambiente.

Actualmente, el manejo de los residuos sólidos se ha convertido en un problema común en la mayoría de las ciudades del país, debido a diversos factores tales como la explosión demográfica, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la población, la crisis económica que ha obligado a reducir el gasto público y a mantener tarifas bajas, la debilidad institucional, la falta de información general básica, falta de educación y participación comunitaria.

En el presente trabajo se rescata el valor de los desperdicios inorgánicos y orgánicos proponiendo que la población que vive en la zona se vea beneficiada con el negocio ambiental del reciclaje y la elaboración de compost, generando ingresos económicos a sus familias, en la venta de productos reciclables y en utilizar el compost generado para abonar sus tierra de cultivo, obteniendo mejores productos para su comercialización. De esta manera, se genera una cadena productiva, manteniendo la limpieza de la carretera y contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.1: Clima, Precipitación y Temperatura de la zona evaluada	15
Cuadro N°1.2: Estaciones de monitoreo establecidas por DIGESA en el Río Cañete	18
Cuadro N°1.3: Zonas de vida identificadas a lo largo de la carretera Cañete – Chupaca	23
Cuadro N° 1.4. Población de la Provincia de Cañete según Censo 2007	32
Cuadro N° 1.5. Población de la Provincia de Yauyos según Censo 2007	32
Cuadro N° 1.6: Centros Educativos Provincia de Yauyos	35
Cuadro N° 2.1: Cantidades de compost empleado según cultivo	51
Cuadro N° 2.2: Producción por habitante por día en zonas rurales	53
Cuadro N ° 2.3. Información básica de los residuos sólidos y su aplicación práctica	54
Cuadro N° 2.4: Proyección de la generación total de residuos sólidos	56
Cuadro N° 4.1: Presupuesto del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en el primer año de ejecución del proyecto	86
Cuadro N° 4.2: Presupuesto del Programa de Manejo de Residuos Sólidos a partir del segundo año de ejecución del proyecto	87

LISTA DE FIGURAS

1. Figura N° 1: Mapa de Ubicación del Tramo a ser evaluado	11
2. Figura N° 2: Ruta Cañete – Yauyos – Huancayo	12
3. Figura N° 3: Esquema del tramo evaluado del Km 99+000 al Km 104+000 <i>de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo</i>	13

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

1. Fotografía N° 1	58
2. Fotografía N° 2	58
3. Fotografía N° 3	58
4. Fotografía N° 4	58

LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS

Km	: Kilómetro
UTM	: Sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator
m.s.n.m.	: Metros sobre el nivel del mar
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
mm	: Milímetros
°C	: Grados Celsius
m	: Metros
LGA	: Ley General de Agua
DIGESA	: Dirección General de Salud Ambiental
S.A.	: Sociedad Anónima
DBO ₅	: Demanda Bioquímica de Oxígeno
Cd	: Cadmio
Cu	: Cobre
Cr	: Cromo
Pb	: Plomo
Zn	: Zinc
NMP/dl	: Número más probable / decilitro

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia, titulado “MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS DEL KM 99+000 AL KM 104+000 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS” es el proyecto que se propone como alternativa de solución al problema identificado en el estudio de Perfil, el mismo que ha sido desarrollado en forma grupal durante el Curso de Titulación. El “MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS” se desarrolla dentro de la evaluación de Impacto Ambiental que todo proyecto de ingeniería debe tener, éste surge como propuesta para mantener la limpieza de la carretera, cuidando la armonía con el medio ambiente.

El desarrollo del presente informe tiene como objetivo específico proponer dentro del Plan de Gestión Ambiental, el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, creando dentro de éste los negocios ambientales, generando de esta manera un desarrollo económico a la población que es beneficiaria directa del mejoramiento de la carretera. Así se logra que el desarrollo de la zona vaya de manera conjunta con las grandes inversiones del Estado.

En el primer capítulo se presenta el Resumen de la Evaluación a Nivel de Perfil, en el que se describe los aspectos generales de la carretera y se detalla la Línea de Base Ambiental.

El segundo capítulo contiene conceptos básicos de residuos sólidos, el reglamento sobre el manejo de los mismos, así como también se explican los efectos que provocan los residuos al ambiente, y a la salud de la población, al estar expuestos de manera descontrolada en las vías. Así mismo se detallan los tipos de eco negocios o negocios ambientales que pueden implementarse con el aprovechamiento de la vía asfaltada.

En el tercer capítulo se identifica el problema encontrado al ser evaluado el tramo de la carretera asignada, y posteriormente se desarrollan las alternativas de solución para mitigar la exposición de los residuos sólidos a lo largo de la vía mejorada. Dentro del Plan de Gestión Ambiental se desarrolla el Programa de Manejo de Residuos Sólidos propuesto.

En el cuarto capítulo se desarrolla el Expediente Técnico, el cual contiene la información necesaria para la ejecución del proyecto de la alternativa seleccionada, que por fines prácticos, está referido sólo a la implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos

CAPITULO I

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL PERFIL

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como organismo público descentralizado de gestión de carreteras, el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL, mediante Resolución Directoral N° 697-2003-MTC/20, asume los derechos y obligaciones del Programa Rehabilitación de Transportes del Proyecto Especial Rehabilitación Infraestructura, teniendo como finalidad el mantenimiento, conservación y mejoramiento de las carreteras asfaltadas de la Red Vial Nacional.

Con fecha 16 de octubre de 2007, se realiza la Convocatoria para el Concurso Público N° 034-2007-MTC/20, “Servicio de conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná – Pacarán – Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Ronchas” por un período de 5 años. Esta carretera es una vía alterna de la Carretera Central, recorriéndose en nueve horas partiendo desde Lima. En esta ruta solamente pueden transitar vehículos ligeros (autos y camionetas), camiones y buses de dos ejes.

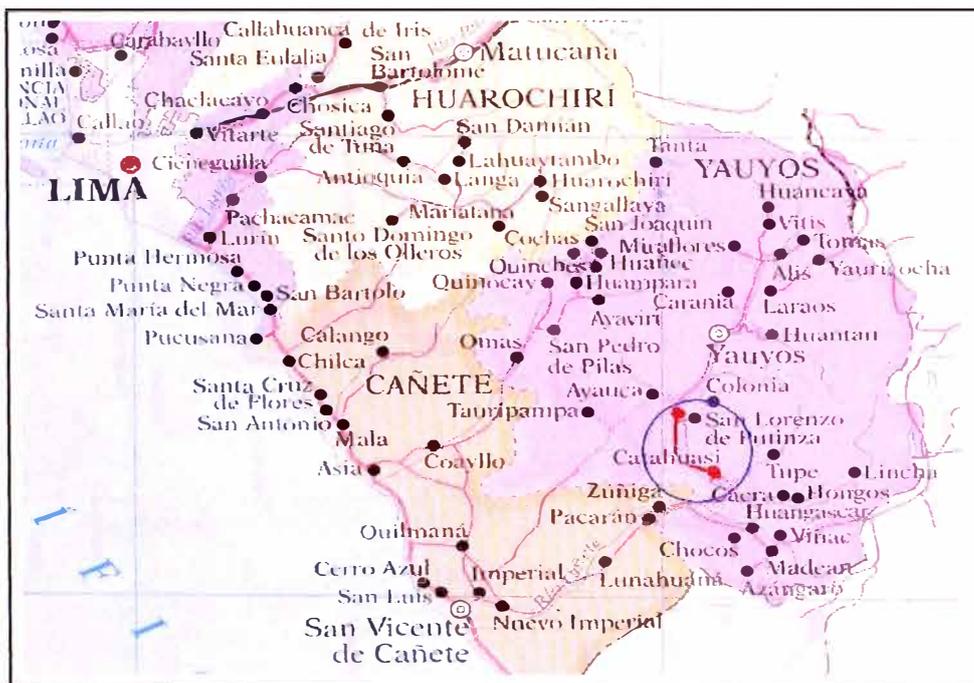
El nombre del proyecto es: **MONITOREO DE LA SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS KM 99+000 AL KM 104+000.**

1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Lima, provincia de Yauyos, entre los centros poblados de Capillucas y Calachota, tramo evaluado Km 99+000 al Km 104+000 de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, siendo las coordenadas UTM del punto de inicio 395041 E, 8595955 S y el punto final 395259 E, 8601794 S. Su altitud varía desde los 710 m.s.n.m.

hasta 4,600 m.s.n.m. y su longitud total es de 227.00 Km aproximadamente. En la figura N° 1 se muestra el mapa de ubicación del proyecto dentro del departamento de Lima. En la figura N° 2 se puede apreciar la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo y en la figura N° 3 se presenta el esquema del tramo evaluado del Km 99+000 al Km 104+000.

Figura N° 1: Mapa de Ubicación del Tramo a ser evaluado



Fuente: Atlas y Geografía del Perú

Elaboración: Propia

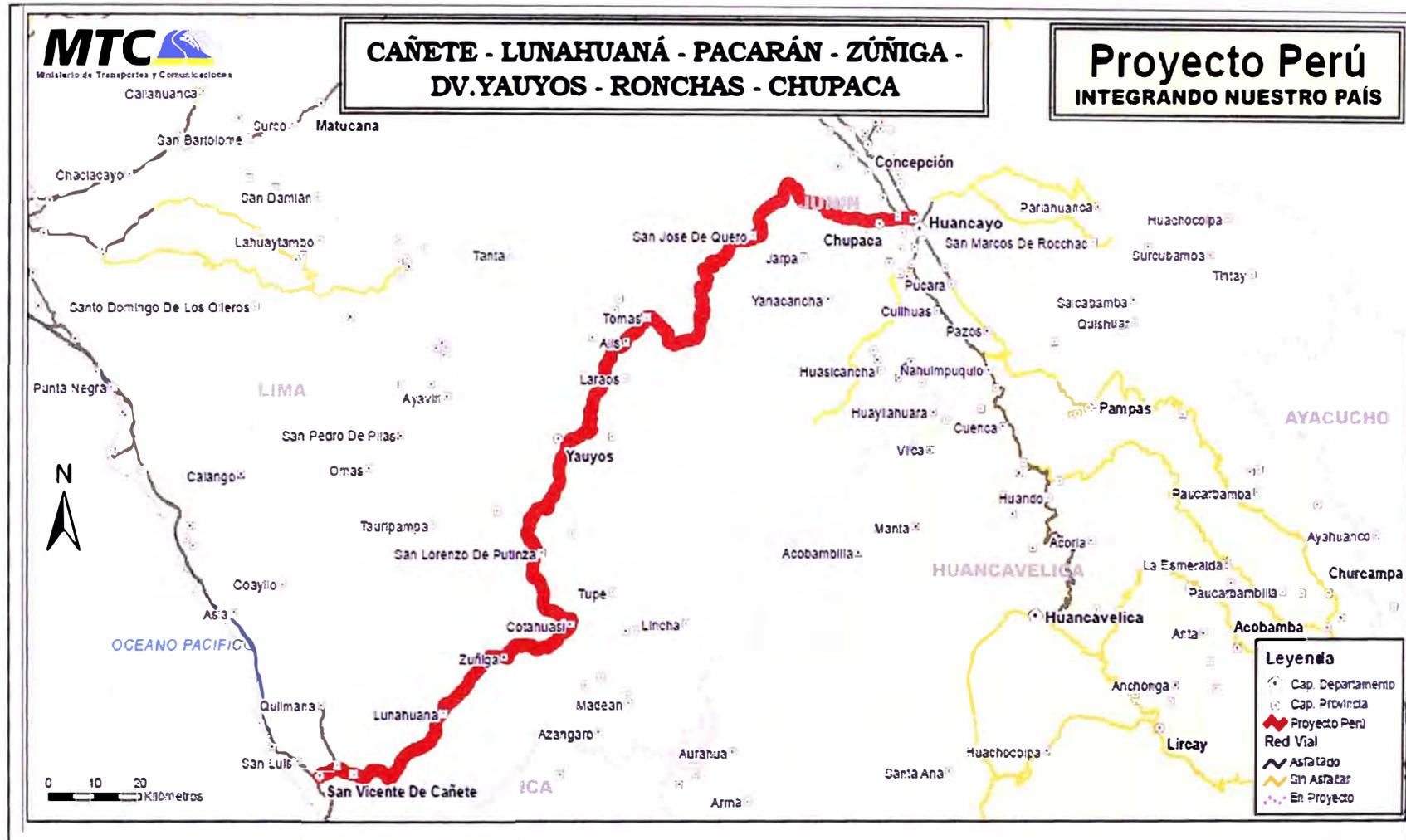
1.2.1. Unidad Formuladora y Ejecutora

Unidad Formuladora¹ : Universidad Nacional de Ingeniería
Unidad Ejecutora : Universidad Nacional de Ingeniería

Para el estudio a nivel de Perfil, se ha considerado que el tramo se encuentra a nivel de afirmado, en toda su longitud, desde el km 55+000 al 282+000.

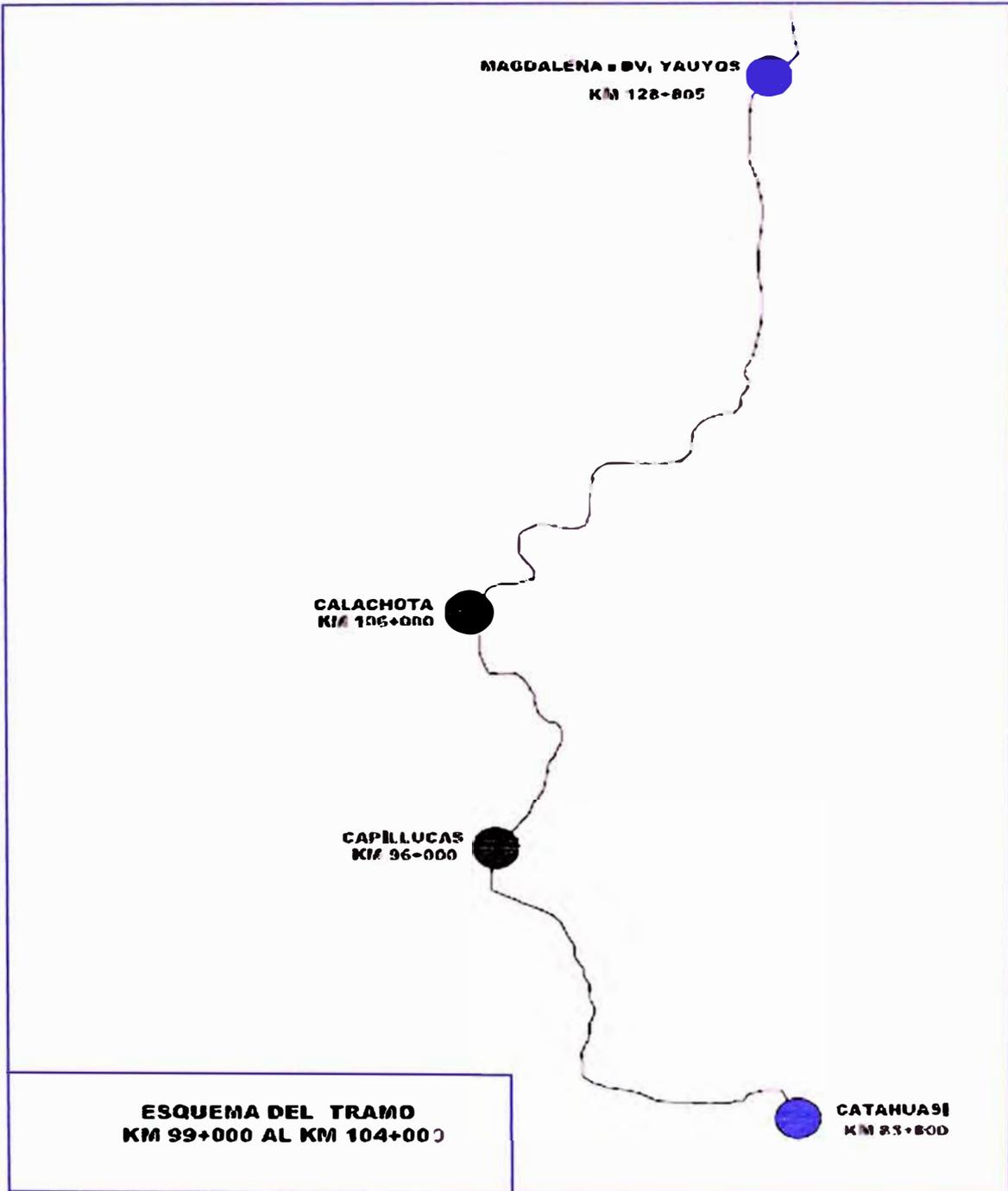
¹ La Unidad Formuladora debe estar registrada dentro del Banco de Proyectos del SNIP.

Figura N° 2: Ruta Cañete – Yauyos – Huancayo



Fuente: Proviás Nacional

Figura N° 3: Esquema del tramo evaluado del Km 99+000 al Km 104+000 de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo



Fuente: Consorcio Gestión de Carreteras

Elaboración: Propia

1.2.2. Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

Los involucrados en el proyecto son todos aquellos que pueden apoyar y/o retrasar la gestión del mismo. Para este caso son los siguientes:

- Los productores agrícolas. Según la ficha técnica de pro inversión estos Productores rurales están directamente involucrados en el proyecto del mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos.
- Ministerio de Turismo.
- Instituto Nacional de Cultura.
- Comerciantes y asociaciones de las comunidades involucradas.
- Transportistas.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC - Provías Nacional.
- Gobierno Regional de Lima y Junín.
- Municipalidad de Cañete, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Yauyos, Concepción y Chupaca.

1.2.3. Marco de referencia

Esta carretera conecta a las localidades de Cañete - Lunahuaná - Zúñiga - Chupaca, y discurre entre los 710 m.s.n.m. y los 4,600 m.s.n.m.

Debido a que la actual capacidad vehicular de la Carretera Central, que une las provincias de Lima y Huancayo, está colapsada, esta carretera se proyecta como ruta alterna, con lo que se aligerará el tránsito vehicular de carga y pasajeros, disminuyendo el tiempo de viaje entre Lima (Cañete) y Huancayo.

El mejoramiento de esta carretera, se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial “Proyecto Perú”, el cual, mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, 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, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

La ubicación del proyecto dentro del sistema de presupuesto público nacional es la siguiente:

Código : 00936
Ruta : PE – 24
Tipo : Carretera asfaltada mejoramiento y rehabilitación.
Proyecto : Convenio Provías Nacional – UNI para el monitoreo de trabajos de servicio de conservación vial del corredor vial Cañete- Lunahuaná – Pacarán – Chupaca
Financiamiento : recursos ordinarios

1.3. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

1.3.1. Línea de Base Física (LBF)

A. CLIMA

En el área de estudio del tramo de la carretera, se ha determinado la presencia de dos (2) tipos climáticos, que se distribuyen entre los 2,500 m.s.n.m. hasta los 3,000 m.s.n.m. En el cuadro N° 1.1 se muestra el clima, la precipitación promedio y las temperaturas alcanzadas en promedio.

Cuadro N° 1.1: Clima, Precipitación y Temperatura de la zona evaluada

CLIMA	Altura (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Temperatura (° C)
Templado Cálido – Sub-húmedo	2,500 a 3,000	450 a 600	12 a 14
Templado Frío – Sub-húmedo	3,000 a 3,900	300 a 500	6 a 12

Fuente: Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166 + 200 al km 166 + 500.

Elaboración: Propia

En los siguientes párrafos se describe las regiones a las que pertenece el tramo a evaluarse, según la clasificación del Dr. Javier Pulgar:

Región Yunga Marítima, Quebrada o Valle Interandino

Se conoce con este nombre a la zona de transición entre las regiones llanas o semillanas del este y del oeste del país y la alta montaña de los Andes. Según su situación se distingue la Yunga Marítima al oeste de los Andes, y la Yunga Fluvial, al este. La primera se eleva desde los 500 hasta los 2.300 m y presenta un clima ardiente y soleado que favorece la difusión de determinadas enfermedades. La Yunga Fluvial, que abarca desde los 1.000 hasta los 2.300 m, posee un clima más suave y saludable para la vida humana. En ambas zonas el relieve está constituido por profundos cañones. Es frecuente la formación de torrentes de lodo, llamados huaycos.

Esta región se caracteriza por ser de sol dominante durante casi todo el año. La temperatura fluctúa entre 20 y 27 °C durante el día; las noches son frescas, a causa de los vientos que bajan de las regiones más altas.

Región Quechua o Templada

Esta región situada entre 2.300 y 3.500 m de altitud es un área de clima templado, muy favorable tanto para la ocupación humana como para la agricultura (maíz, caña dulce, frutales de hueso). Comprende, por ello, algunas de las provincias más pobladas del país. Se extiende a ambos lados de todas las cadenas de los Andes y su relieve incluye quebradas de fondo plano, limitadas por cerros y lomas.

La temperatura media anual fluctúa entre 11 y 16 °C; las máximas entre 22 y 29 °C; y las mínimas entre 7 y – 4 °C. La humedad atmosférica es poco sensible, aún cuando el suelo es normalmente húmedo, como consecuencia de las lluvias que caen con regularidad en el verano (diciembre a marzo).

B. HIDROLOGÍA

El río Cañete nace del nevado de Azulcocha, desde donde inicia un sinuoso recorrido en dirección sur hasta la comunidad de Catahuasi, luego del cual cambia de dirección al oeste, para descender a las estribaciones andinas de Zuñiga, Pacarán y Lunahuaná, donde el valle se amplía hasta la ciudad de Cañete.

La Ley General de Aguas (LGA) faculta a la Autoridad Sanitaria DIGESA, la vigilancia de los recursos hídricos. Debido a esto, se han establecido 14 estaciones a lo largo del río Cañete y sus tributarios desde la quebrada Chumpe hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de Lima Sur y la Red de Salud Cañete – Yauyos son las entidades encargadas de las tomas de muestras y DIGESA de realizar los análisis en sus laboratorios.

En la cuenca alta existe explotación de plomo, cobre y zinc, debido a que se ubican en esta zona las empresas mineras Sociedad Minera Corona S.A. – Planta Yauricocha y la Compañía Minera San Valentín S.A.

De la evaluación de actividades desarrolladas en la cuenca del río Cañete, de sus características ambientales y según mandato de la Resolución Directoral N ° 1152/2005/DIGESA/SA del 03 de agosto de 2005 que aprueba la clasificación de los recursos hídricos ubicados en el territorio del Perú, las aguas del río Cañete y sus afluentes se definen de:

CLASE III – Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

En el cuadro N° 1.2 se muestra las estaciones de monitoreo establecidas por DIGESA.

Cuadro N° 1.2: Estaciones de monitoreo establecidas por DIGESA en el Río Cañete

Estación	Descripción
E - 01	Quebrada Chumpe, 100 m antes de unión con el río Tinco.
E - 02	Río Tinco, 100 m antes de unión con la quebrada Chumpe.
E - 03	Río Siria, a la altura del poblado Huancachi.
E - 04	Río Tomas, 80 m antes de unión con el río Siria.
E - 05	Río Cañete, altura del estadio Alis.
E - 06	Río Cañete, puente Acomachay, cruce Tinco - Alis.
E - 07	Río Cañete, 100 m después de la unión con el río Alis.
E - 08	Río Laraos, altura de Km 160.
E - 09	Río Cañete, Km 130 - localidad Magdalena.
E - 10	Río Cañete, altura Puesto de Salud Catahuasi.
E - 11	Río Cañete, puente San Jerónimo.
E - 12	Río Cañete, altura del puente Pacarán.
E - 13	Río Cañete, altura del puente Socsy.
E - 14	Río Cañete, desembocadura al mar, puente Clarita.

Fuente: DIGESA

Elaboración: Propia

Las estaciones de interés, por la ubicación de éstas, son las E-09 y E-10, ya que entre ellas se ubica el tramo de carretera evaluada. A continuación se muestra los resultados obtenidos en el mes de Mayo del año 2007 por DIGESA:

a. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, CADMIO, COBRE, CROMO Y ZINC

En todas las estaciones de monitoreo, señaladas anteriormente, las concentraciones de DBO₅, Cd, Cu, Cr y Zn se encuentran por debajo de los valores límite de la Ley General de Aguas (LGA) – Clase III.

b. PLOMO

En la mayoría de las estaciones de monitoreo, las concentraciones de Pb no sobrepasan el valor límite de la LGA – Clase III, sin embargo, en las estaciones E-01, E-09 (zona evaluada en el presente trabajo) y E-11 las concentraciones de éste elemento no cumplen con la referida norma.

c. COLIFORMES TOTALES

En casi todas las estaciones de monitoreo, las concentraciones de coliformes totales no exceden el valor límite de la LGA – Clase III; excepto en la estación E-07, cuyo resultado no cumple con la norma sanitaria. Cabe indicar que el resultado de la estación E-05 no se pudo evaluar debido a que su resultado > 1600 NMP/dl (Número más probable / decilitro) cae en un rango que es menor, igual o mayor al valor límite de la LGA – Clase III (5000 NMP/dl).

d. COLIFORMES TERMOTOLERANTES

En la mayoría de las estaciones de monitoreo las concentraciones de coliformes termotolerantes no sobrepasan el valor límite de la LGA – Clase III; sin embargo en las estaciones E-03, E-05, E-07, E-14 y E-14 las concentraciones de este parámetro no cumplen con la referida norma.

C. GEOLOGÍA

La geología de la región es compleja, incluye una gran variedad de litologías que abarcan desde el tránsito superior hasta el cuaternario reciente. A nivel regional, la cuenca del río Cañete está incluida en la denominada Cordillera Occidental y un sector minoritario forma parte de la altiplanicie intramontañosa.

De acuerdo a la información obtenida del ONERN² se puede indicar que la composición frecuentemente observada son las rocas ígneas intrusivas las que constituyen el batolito andino de la Costa que aflora desde la

² ONERN - *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa. Cuenca del Río Cañete.*- Lima: 1970

localidad de Trujillo en el Norte de forma ininterrumpida, hasta las cercanías de la quebrada de Pescadores, Arequipa, en el sur del país.

En la cuenca alta del río Cañete se observan además capas de lutitas carbonosas con areniscas de grano fino, estratos de calizas margosas, sill tipo basáltico, calizas masivas dispuestas en bancos potentes, calizas silíceas en gruesos estratos, así como pseudobrechas calcáreas. Este conjunto pétreo es de gran importancia, ya que en las calizas de este grupo está localizada la mejor mineralización de la zona, como la evidencian las minas existentes en la cuenca alta.

D. GEOMORFOLOGÍA

El relieve en el tramo carretero puede subdividirse en tres zonas bioclimáticas que presentan patrones geomorfológicos más o menos definidos: zona altoandina, zona mesoandina y la zona del matorral desértico.

Zona Altoandina (cuenca alta)

Comprende relieves de topografía agreste, de vertientes de altura relativa superior a 500 metros (entre la cima y base de las elevaciones) y pendiente generalmente superior a 50 %.

Las laderas presentan considerables superficies en las que predominan las exposiciones del substrato rocoso, que se alternan con taludes coluviales periglaciares y depósitos morrénicos solifluidos.

Zona Mesoandina (cuenca media)

Está constituida por un conjunto de vertientes montañosas, de topografía predominantemente agreste, que se encuentra en altitudes comprendidas aproximadamente entre 2400 y 3800 m.s.n.m. Aquí las glaciaciones cuaternarias no han ejercido acciones morfológicas directas, y el clima holocénico o actual es relativamente templado y húmedo, es decir, que

sus temperaturas y precipitaciones permiten desde hace siglos el desarrollo de la tradicional agricultura andina de las vertientes.

En este conjunto se destaca la presencia de áreas encañonadas, de grandes vertientes y paredes rocosas, que con frecuencia superan los mil metros de desnivel entre la cima y base de las elevaciones. A este respecto cabe mencionar el impresionante cañón de paredes rocosas calcáreas ubicado sobre el río Alis, cinco kilómetros aguas abajo del distrito de Tomás.

Zona del Matorral desértico (cuenca baja)

Los sectores más llanos corresponden a la llanura aluvial reciente del río Cañete, donde las acumulaciones aluviales modernas han cubierto prácticamente todas las irregularidades topográficas salvo algunas lomadas y colinas que aparecen sobre el llano a modo de “montes relictos”. En forma más localizada, algunos sectores de llanura interior, alejados del curso fluvial, tienen también muy poca pendiente, debido en parte a la actividad eólica y aluvial de los últimos milenios que contribuyó a rellenar las depresiones regularizando las superficies.

Pero de manera dominante, las llanuras interiores tienen numerosos accidentes topográficos, como disecciones, ondulaciones, exposiciones del substrato rocoso y dunas, que se deben a las acciones eólicas y eventuales lluvias en los últimos miles de años.

Los relieves de colinas y montañas que enmarcan las llanuras costeras, son el resultado de la orogenia y elevación plio pleistocénica de los Andes, a consecuencia de la cual, se encajonaron los cursos de agua dando lugar a la configuración montañosa actual de la cordillera andina, especialmente en la sierra y selva alta. En la costa, las colinas y montañas corresponden de manera general a las estribaciones occidentales finales de la Cordillera Occidental, y conjuntamente con las planicies, conforman los grandes conjuntos morfológicos fisiográficos de la costa.

E. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

La evaluación del recurso suelo tiene como objetivo fundamental proporcionar la información básica sobre las características edafológicas de las áreas contiguas a la carretera en mantenimiento; desde este punto de vista se puede diferenciar tres zonas:

1. 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) y con incipiente horizonte A superficial con menos de 1% de materia orgánica. Actualmente prospera la actividad agrícola en el valle aluvial irrigado (frutales).
2. La cuenca media está conformado por suelos un tanto profundos de textura media, generalmente de naturaleza calcárea, pertenecientes a los Kastanozems (cálcicos principalmente). Asimismo se tiene suelos superficiales y muy calcáreos (Rendzinas). Los litosoles dominan las superficies muy empinadas y de escasa cubierta edáfica. La actividad agrícola está reducida al fondo del valle en áreas conformadas por terrazas aluviales y pequeñas zonas de cultivo en laderas fuertemente empinadas. Los cultivos que se conducen son frutales (principalmente manzanos) y en las partes más altas maíz, alfalfa, papa, habas, arveja.
3. La Cuenca alta está conformada por suelos relativamente profundos, textura media, ácidos con influencia volcánica, presentan también suelos de mal drenaje, suelos orgánicos y litosoles. En la mayor parte estos suelos están siendo usados como zonas de pastoreo por la predominancia de gramíneas que presenta esta zona.

1.3.2. LÍNEA DE BASE BIOLÓGICO (LBB)

A. ZONA DE VIDA

Según el Mapa Ecológico del Perú³ se ha identificado diez zonas de vida que se distribuyen a lo largo de la carretera entre Cañete y Chupaca. Estos se han descrito en el cuadro N° 1.3. Las zonas de vida identificadas cercanas a la zona evaluada en el presente trabajo son Catahuasi, Capillucas y Calachota.

Cuadro N° 1.3: Zonas de vida identificadas a lo largo de la carretera Cañete - Chupaca

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: Del Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa, INRENA 1995, Lima.

Elaboración: Propia

³ Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa, INRENA 1995, Lima.

Desierto desecado – Subtropical (dd – S)

Las temperaturas medias máximas y mínimas son 22,2 y 17,9 °C respectivamente con promedio de precipitación anual de 10 mm. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto en los cerros aislados o en la cordillera contigua de la costa.

La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

El uso actual es el agrícola, destinado esencialmente a frutales (uvas), seguido de manzanos, mangos, plátanos y pacaes.

Desierto semiárido – Subtropical (ds – S)

Las temperaturas medias anuales máximas y mínimas son de 20,2 y 19,8 °C respectivamente y la precipitación total anual máximas y mínimas de 49 y 18 mm. El relieve varía desde plano u ondulado hasta inclinado o empinado.

La vegetación es un tanto más abundante que en la zona de vida anterior. 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 el agrícola produciendo frutales como mangos, pacaes, uvas, plátanos y algunas leguminosas y hortalizas.

Desierto perárido – Subtropical (dp – S) (Catahuasi – Capillucas)

Los promedios máximos y mínimos de precipitación son 97,5 y 82, 3 mm respectivamente. En base al Diagrama Bioclimático de Holdridge se ha estimado que la biotemperatura media anual varía entre 17 y 24 °C.

La topografía varía desde suave colinado hasta muy accidentado; la vegetación natural más abundante es conformada por molle (*Schinus molle*), huarango (*Prosopis juliflora*), cactáceas y gramíneas estacionales. Los cultivos de bajo

riego están compuestos esencialmente por manzanos, seguido en pequeña escala por maíz, alfalfa y hortalizas.

Matorral desértico – Subtropical (md – S) (Calachota)

La biotemperatura media anual es de 17,4 °C y el promedio de precipitación por año de 139,7 mm. El relieve topográfico varía entre ondulado y quebrado con algunas áreas de pendientes suaves.

La vegetación está compuesta por molle (*Schinus molle*), tara (*Caesalpinia tintorea*), faique (*Acacia* sp.) caña brava (*Gynerium* sp.), pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*), mito (*Carica candicans*) y vegetación herbácea rala compuesta por gramíneas de corto período vegetativo.

En esta zona de vida el uso actual es el de cultivos de frutales (principalmente manzanos), maíz, alfalfa, entre otros cultivos.

Estepa espinosa – Montano Bajo Tropical (ee – MBT) (Calachota)

Las biotemperaturas media anual máxima y mínima son 18,2 y 12,1 °C y las precipitaciones promedio máximas y mínimas son 522,4 y 231,3 mm respectivamente. El relieve es predominantemente empinado ya que fisiográficamente ocupan las laderas largas del flanco occidental y las paredes de los valles interandinos.

La vegetación indicadora de esta zona de vida son tuna, chamana y molle. En esta zona de vida se cultivan papa, maíz, hortalizas, habas y algunos frutales de hueso.

Estepa – Montano Tropical (e – MT)

Las temperaturas máxima y mínima promedio anual son 14,1 y 9,5 °C respectivamente y las precipitaciones máximo y mínimo promedio están dados por 541,8 y 244,5 mm.

El relieve topográfico es predominantemente empinado, con escasas áreas de topografía un tanto más suave. La vegetación natural está dominada por la

familia de las gramíneas, entre las que destacan los géneros *Poa*, *Stipa*, *Festuca*, *Calamagrotis* y *Eragrotis*. Hacia los límites más cálidos de la zona de vida, se puede observar arbustos de constitución leñosa. Así mismo, en la franja latitudinal de Suptrópico, es característica la presencia de extensas áreas cubiertas por la “tola” o “taya” (*Lepidophyllum quadrangulare*), planta no comestible por el ganado, que se considera como una invasora debido al sobre pastoreo del graminal climax y que ha causado una degradación de los suelos. Entre las especies indicadoras, se puede mencionar al cactus denominado “anjoishja” o “caruacasha” (*Opuntia subulata*).

La agricultura que se lleva es de secano y con ganadería extensiva en aquellos lugares con pasturas naturales estacionales. El principal cultivo es la cebada, ya que requiere poca agua, cultivándose papa y algunos tubérculos nativos hacia los límites con el bosque húmedo – Montano. Debido a la escasez de lluvias, con un máximo de 500 mm, no es posible la reforestación con “eucalipto” (*Eucalyptus globulus*) ni menos con “pino” (*Pinus sp.*), recomendándose otras especies menos exigentes en agua.

Páramo húmedo – Subalpino Tropical (ph – SaT)

La biotemperatura media anual varía entre 3 y 6 °C y el promedio de precipitaciones total por año es variable entre 500 y 1000 mm. La configuración topográfica está caracterizada por laderas inclinadas así como por áreas colinadas y algunas veces de relieve suave hasta plano.

La vegetación natural está constituida predominantemente por manojos dispersos de gramíneas (Ichu), conformando parte de los pastos naturales altoandinos llamados “pajonales de puna” *Stipa sp.*, *Calamagrostis sp.*, *Festuca sp.* entre otros. Entre las especies de carácter leñoso aparece el quinal (*Polylepis sp.*) y especies de *Gynoxis*, *Echicocactus*, *Opuntia*, tola (*Lepidophilum quadrangulare*), así como yareta (*Azorella yarita*).

Páramo muy húmedo – Subalpino tropical (pmh – SaT)

Las biotemperaturas media anual máximas y mínimas esta dadas por 6 y 3,8 °C y las precipitaciones promedio máximo y mínimo son de 1254,8 y 584,2 mm respectivamente.

La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas, suaves a ligeramente onduladas y colinadas, con laderas de moderado a fuerte declive hasta presentar en muchos casos afloramientos rocosos.

El escenario vegetal está constituido por una abundante mezcla de gramíneas y otras hierbas de habitats perennes. Entre las especies dominantes, se tiene la *Festuca* sp., *Calamagrostis* sp., *Stipa* sp.; además de estas especies dominantes, se encuentran tales como: *Alchemilla pinnata*, *Hipochaeris* sp., entre otras.

Debido al intenso sobrepastoreo, prolifera la “chaca” o “romero” – (*Chuquiragua huamanpinta*), “caqui caqui” (*Adesmia spinasissima*), “garbancillo” (*Astragalus garbancillo*) y “pacco pacco” (*Aciachne pulvinata*). Completan el cuadro vegetativo un conjunto de cactáceas, entre las que destacan aquellas de porte almohadillado como la *Opuntia floccosa*, cubierta de largos pelos blancos; y la *Opuntia lagopus*, caracterizada por su vello amarillento. El *Echinocactus* también es típico en esta zona de vida y tiene la forma de esfera y vive aislada en los pajonales.

Tundra pluvial – Alpino Tropical (tp – AT)

En esta zona de vida la biotemperatura media anual es de 3,2 °C y los promedios anuales máximos y mínimos de 1020,2 y 687,9 mm respectivamente.

El relieve topográfico es generalmente accidentado, variando a colinado ondulado. Esta zona de vida contiene arbustos, semiarbustos y hierbas de tipo graminal así como plantas arrosietadas y de porte almohadillado. En los lugares pedregosos o peñascosos, se encuentran líquenes de tallo crustáceo. En los límites inferiores de esta zona de vida se lleva a cabo un sobrepastoreo dando lugar a un marcado empobrecimiento de los pastos naturales.

Bosque Húmedo – Montano Tropical (bh – MT)

Las biotemperaturas media máxima y mínima anuales son 13,1 y 7,3 °C y los promedios máximos y mínimos anuales de precipitación 1154 y 498 mm respectivamente. El relieve es predominantemente empinado ya que conforma el borde o parte superior de las laderas que enmarcan al valle .

La vegetación natural clímax prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o bosques residuales. El mutuy (*Cassia sp.*), arbusto de flores amarillentas, es también muy frecuente así como el tarhui o chocho silvestre (*Lupinus mutabilis*) cerca de los caminos, especie indicadora de la parte alta de esta formación ecológica.

Asimismo en las partes altas se observa la presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinas, constituidas por especies de la familia de las Gramíneas como *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa*, entre las más importantes.

B. FLORA

Se refiere al conjunto de las plantas que pueblan una zona. El conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que habitan en un ecosistema determinado.

La información encontrada sobre la flora existente en la zona de evaluación es la siguiente:

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.

Se cuenta con las siguientes especies importantes: aliso (*Alnus jorullensis*), anjojisha (*Opuntia subulata*), taya (*Parastrephia lepidophylla*), chachas (*Escallonia pendula*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), quinal (*Polylepis racemosa*), quishuar (*Buddleia incana*), colle (*Buddleia coriacea*), yanacara (*Gynoxis* sp), karkac (*Escallonia corymbosa*), huamanpinta (*Chuquiraga espinosa*), roque (*Colletia spinosissima*), sauco (*Sambucus peruviana*), mutuy (*Cassia* sp). En las partes más altas se encuentra *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostisrigescens*, *Hipochoeris taraxacoides*, *Calamagrostis intermedia*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla pinnata*, *Plantago tubulosa* *azorella* spp, *Urtica* spp.

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: picaflores (*Agleactis cupripennis*, *Myrtis fanny*, *Patagona gigas*, *Phalcobaenus albogularis*, *Polyonymus caroli*), cotinga (*Ampelio rubrocristatu*), cotorra (*Aratinga Wagleri*), lechuza (*Athene culicularia*), perico andino (*Bolborhynchus obbynesius*), buho (*Bubo virginianus*), gorrión cordillerano (*Zonotrichia capensis*) y aguilucho común (*Buteo polyosoma*) entre otros.

Entre los principales mamíferos se tiene a los roedores *Akodon boliviensis*, *Orizomys* sp., *Phyllotis pictus*, *Phyllotis* spp., cuy andino (*Cavia tschudii*), zorrino (*Conepatus rex*), muca (*Didelphis marsupialis*), zorro andino

(*Dusicyon culpaeus*), puma (*Felis concolor*), gato silvestre (*Felis colocolor*), *Felis jacobita*, alpaca (*Lama glama pacos*), llama (*Lama glama*), vizcacha (*Lagidium peruanum*), marmosa (*Marmosa elegans*), venado gris (*Odocoileus virginianus*), vicuña (*Vicugna vicugna*).

Especies Sensibles, Amenazadas y/o Protegidas

Ambientes Terrestres

De acuerdo con la actual lista oficial de especies de la fauna silvestre se encuentran en situación de vulnerabilidad la vicuña (*Vicugna vicugna*), el puma (*Felis concolor*) y el gato montés (*Felis colocolo*), y clasificada como rara el gato andino (*Felis jacobita*).

Ambientes Acuáticos

No se han encontrado especies que estén en peligro de extinción o que puedan estarlo en el 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*).

Especie sujeta a regulación

Trucha: La captura de truchas está prohibida de mayo a septiembre (veda), durante la época legal de pesca sólo se permite la captura de ejemplares de tamaño superior a 25 cm.

D. ZONAS NATURALES PROTEGIDAS

La carretera Cañete – Yauyos – Huancayo cruza la “Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas”, la cual fue establecida con Decreto Supremo N° 033-2001-AG, del 01 de mayo de 2001 y publicada el 03 de junio de 2001, siendo la primera reserva natural de esta categoría en el país. Esta Reserva cuenta con 221,268 hectáreas y pertenece a la categoría de Reserva Paisajística la cual señala que si la zonificación del área así lo prevé,

pueden permitirse el uso tradicional de recursos naturales, los usos científicos y turísticos y los “*asentamientos humanos*”. Las actividades que signifiquen cambios notables en las características del paisaje y los valores del área están excluidas.

1.3.3. AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO

A. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El patrimonio arqueológico cercano al tramo de la carretera evaluada es el sector del Nor-Yauyos que está dotado de ruinas, canales y andenes preincaicos. La cultura Yauyos era guerrera y llegó a dominar el valle de Santa Eulalia y parte del Rímac. Sus espacios de vida constituían auténticos archipiélagos verticales. Hablaban un conjunto de dialectos de la lengua Aru, del cual hoy en día sobrevive el Jaqaru.

La rica y antigua tradición agrícola del Nor-Yauyos en combinación con los rasgos culturales propios de la cultura Yauyos han aportado a la práctica de una agro-biodiversidad local con un nivel de uso y una visión del mundo andino diferentes al resto del Perú.

1.3.4. LÍNEA DE BASE SOCIO ECONÓMICO (LBS)

A. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

El área de influencia del tramo de carretera cuya ruta es la PE-24, comprende un total de 12 distritos, 9 de los cuales pertenecen al departamento de Lima, y 3 al departamento de Junín.

Población beneficiaria directa

La población beneficiaria directa es la que radica entre los kilómetros 99+000 y 104+000 de la carretera cuya ruta es la PE-24: Cañete – Yauyos – Huancayo, alrededor de 1500 personas; 300 familias aproximadamente.

Población beneficiaria indirecta Cañete, Lunahuaná hasta Huancayo

La población beneficiaria indirecta de la serviciabilidad de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, es la que vive a lo largo de ésta, en los distritos de San Vicente de Cañete, Imperial, Lunahuaná, Nuevo Imperial, Pacarán, Zúñiga, en la provincia de Cañete; y los distritos de Yauyos, Alis, Cochás, Catahuasi, Putinza y Vitis en la provincia de Yauyos, y la población de Huancayo.

En el cuadro N° 1.4 se muestra la población que habita en la provincia de Cañete, según el censo del año 2007, la cual asciende a un total de 109,666 personas. En el cuadro N° 1.5 se muestra la población que habita en la provincia de Yauyos según los resultados del censo del año 2007, la cual asciende a un total de 1'275,307 habitantes.

Cuadro N° 1.4. Población de la Provincia de Cañete según Censo 2007

PROVINCIA CAÑETE	Población
Distrito SAN VICENTE DE CAÑETE	46.464
Distrito IMPERIAL	36.34
Distrito LUNAHUANA	4.567
Distrito NUEVO IMPERIAL	19.026
Distrito PACARAN	1.687
Distrito ZUÑIGA	1.582
TOTAL PROVINCIA CAÑETE	109.666

Fuente: INEI

Elaboración: Propia

Cuadro N° 1.5. Población de la Provincia de Yauyos según Censo 2007

PROVINCIA YAUYOS	Población
Distrito YAUYOS	2.698
Distrito ALIS	1.519
Distrito COCHAS	293
Distrito CATAHUASI	1.09
Distrito PUTINZA	452
Distrito VITIS	525
TOTAL PROVINCIA YAUYOS	1275.307

Fuente: INEI

Elaboración: Propia

B. ASPECTOS ECONÓMICOS

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 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. Además el punto de venta de sus productos agrícolas es en la ciudad de Cañete.

C. VIVIENDAS

Las características de las viviendas 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.

La mayoría de las viviendas de los pueblos que se desarrollan a lo largo de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo ya cuentan con servicio de agua potable y algunos con alcantarillado, pero en general el servicio es deficiente. Se observa en todos los pueblos la existencia de servicio de energía eléctrica.

D. SERVICIOS BÁSICOS

Los centros poblados que son cercanos al tramo evaluado son Capillucas y Calachota; por lo que se describirá los servicios básicos que cuentan mencionados lugares.

Ambos centros poblados cuentan con sistema de agua y electricidad, además de contar con el servicio de telefonía fija.

Sólo el centro poblado de Capillucas (más cercano a Catahuasi) cuenta con sistema de alcantarillado. Además tiene un Centro de salud y un puesto de la Policía Nacional de Perú.

Es importante mencionar que los pobladores que habitan entre los km 99+000 y 104+000 cuentan con los servicios de agua, alcantarillado y electricidad, aunque los sistemas son deficientes.

E. EDUCACIÓN

La Provincia de Yauyos tiene un índice de analfabetismo en promedio de 10.55% con gran variabilidad entre los diferentes distritos siendo el de mayor índice el distrito de Lincha con 22.70%, siguiendo los distritos de Viñac 22.30% Tupe 18.30%; Hongos 17.20% y Tanta 17.10% los otros distritos tienen un menor porcentaje siendo el de menor proporción Cochabambas.

Los distritos con mayor población analfabeta es Vitis, el cual tiene también la mayor población masculina y femenina con problemas de analfabetismo, le sigue Alis, Madeam, Yauyos y Catahuasi, éste último es el distrito donde se ubica el tramo de carretera evaluada.

Los distritos con 100 ó más número de habitantes, con nivel inicial o pre escolar son Alis, Yauyos y Catahuasi. En el cuadro N° 1.6 se muestra el número de centros educativos que tiene cada distrito de Yauyos, con el número de alumnos y docentes en general. Se resalta los distritos de Catahuasi y San Lorenzo de Putinza por ser éstos los más próximos a la zona evaluada.

Cuadro N° 1.6: Centros Educativos Provincia de Yauyos

Distrito	Edu. Inicial	Edu. Primaria	Edu. Secundaria	C.E.O.	Alumnos	Docentes
Alis	1	2	1	-	139	16
Ayauca	2	8	2	-	441	38
Ayaviri	1	1	1		286	21
Azangaro	1	6	1		243	20
Cacra	1	3	1		208	19
Carania	1	2	1		109	14
Catahuasi	2	4	2		454	36
Chocos	2	7	1		347	29
Cochas		1			27	2
Colonia	4	9	5		586	56
Hongos	1	2	1		174	16
Huampara	1	1	1		120	13
Huancaya	2	2	1		164	20
Huangascar	1	6	1		280	24
Huantan	2	2	1		280	18
Huañec	1	1	1		132	15
Laraos	1	4	1		290	23
Lincha	1	3	2		300	26
Madeam	1	4	1		287	22
Miraflores	2	2	1		148	14
Omas	1	3	1		190	22
Putinza	1	1	1		165	16
Quinchés	1	3	1	1	354	26
Quinocay	2	2			136	9
San Joaquin		1			20	1
San Pedro	1	2	1		131	14
Tanta	2	5	4		442	40
Tauripampa	1	2	1		206	18
Tomas	2	3	1	1	315	23
Tupe	1	3	1		199	18
Viñac	3	12	4	1	985	12
Vites	1	1	1		108	16
Yauyos	3	6	2	1	730	48
Totales					8996	705

Fuente: Ministerio de Educación USE 43 – Año 2002 – Plan Vial de la Provincia de Yauyos

Elaboración: Propia

F. ASPECTOS SOCIO POLÍTICOS

De acuerdo a la categoría de los centros poblados por los que atraviesa el tramo carretero evaluado, entre los kilómetros 99+000 y 104+000, se tienen las autoridades correspondientes. Así el distrito de Yauyos cuenta con alcalde distrital. Cada comunidad cuenta con un presidente.

En los poblados mencionados, se han constituido, Comités de Vaso de Leche, Clubes de Madres y Comités de Pronamachs (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Al igual que otros servicios sanitarios básicos, como el suministro de agua potable y la eliminación de las excretas, la limpieza pública, en nuestro caso en la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, es de interés colectivo y no sólo individual.

Los residuos sólidos son el conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.

La clasificación de los residuos, admite varios enfoques y la consideración de distintos parámetros. Para la clasificación, se consideran entre otros parámetros: origen o actividad emisora, toxicidad y peligrosidad, tamaño, naturaleza química de los materiales emisores, parámetros físico – químicos en general.

Toda clasificación tiende a simplificar la realidad y no abarca todos los casos posibles que se generan por la heterogeneidad en la composición de la naturaleza química e interrelaciones directas e indirectas de las actividades generadoras. Aclarado esto, se tomará como criterio de clasificación la naturaleza química de los materiales emisores.

La clasificación por la **naturaleza química** permite establecer dos categorías de residuos: residuos **inorgánicos o abiógenos** y residuos **orgánicos o biógenos**.

2.1.1. Residuos sólidos inorgánicos o abiógenos

Incluye todos aquellos residuos de origen mineral y sustancias o compuestos sintetizados por el hombre. Dentro de esta categoría se incluyen habitualmente metales, plásticos, vidrios, etc. Desechos provenientes de agrotóxicos, agroquímicos, fitosanitarios y agroveterinarios, son en su mayoría de origen sintético y con un gran efecto residual. Si bien estos residuos requieren un análisis particular, debe considerarse que los mismos representan importantes insumos en los sectores productivos y su efecto residual puede modificar sustancialmente las características y propiedades de los residuos orgánicos.

2.1.2. Residuos sólidos orgánicos o biógenos

Se refiere a todos aquellos que tienen su origen en los seres vivos, animales o vegetales. Incluye una gran diversidad de residuos que se originan naturalmente durante el "ciclo vital", como consecuencia de las funciones fisiológicas de mantenimiento y perpetuación o son producto de la explotación por el hombre de los recursos bióticos (recursos que nos brinda la naturaleza, los cuales el hombre los utiliza para producir bienes y servicios y que se regeneran de manera natural siempre y cuando se exploten de manera racional).

Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo y volumen de residuo que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados. En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades.

En términos generales, los residuos sólidos se definen como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. En el caso de los residuos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los residuos de alimentos que se

descomponen fácilmente a temperatura ambiental (biodegradables), llamados **basura**, y a los residuos sólidos que no se descomponen a la temperatura ambiente, los cuales se designan simplemente como **desechos**.

Los desechos incluyen diversos materiales, que pueden ser combustibles (papel, plástico, textiles, etc.) o no combustibles (vidrio, metal, mampostería, etc.). La mayor parte de estos residuos se desechan con regularidad desde localidades específicas.

A veces resulta más conveniente recolectar y tratar selectivamente o por separado cada uno de los distintos tipos de residuos sólidos. Ello depende del volumen, característica del residuo y, en el caso del reciclaje, de la oferta y demanda local de los productos reciclados.

La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia, por ejemplo crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña o gran escala, etc.

2.2. REGLAMENTO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La legislación ambiental, en nuestro país, ha logrado un significativo avance en estas últimas décadas; pues, han sido promulgadas importantes normas que constituyen los instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible en nuestros países.

El cumplimiento de estas normas se viene fortaleciendo en los últimos años, en la medida que los actores del desarrollo van tomando conciencia sobre la necesidad de hacer un uso responsable de los recursos naturales y en el ambiente en general.

Así podemos referirnos a un gran marco legal y a otro específico, e igualmente a otro especial dentro de los cuales vamos a encontrar las siguientes normas:

a) Constitución Política del Perú

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 123º establecía:

“Todos tienen derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es la obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”. Aspecto que se ratifica en su artículo 2º inciso 22 que:

“Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado de desarrollo de su vida”.

b) Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Fue establecido por DL N° 613, del 07-09-1990. Este código señala en el ítem 1 del Título Preliminar, que toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, así como el deber de conservar dicho ambiente, precisando que es obligación del Estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana.

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, fue la primera norma en instaurar en el país la obligación de los proponentes de los proyectos, de exigir *Estudios de Impacto Ambiental (EIA)*.

c) De la Ley General del Ambiente - Ley 28611

En el Título I: Política Nacional del Ambiente y Gestión Ambiental, en el capítulo 3 - Gestión Ambiental, señala los artículos:

Artículo 24.- Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

Artículo 26.- De los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental

La autoridad ambiental competente puede establecer y aprobar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, para facilitar la adecuación de una actividad económica a obligaciones ambientales nuevas, debiendo asegurar su debido cumplimiento en plazos que establezcan las respectivas normas, a través de objetivos de desempeño ambiental explícitos, metas y un cronograma de avance de cumplimiento, así como las medidas de prevención, control, mitigación, recuperación y eventual compensación que corresponda. Los informes sustentatorios de la definición de plazos y medidas de adecuación, los informes de seguimiento y avances en el cumplimiento del PAMA, tienen carácter público y deben estar a disposición de cualquier persona interesada.

El incumplimiento de las acciones definidas en los PAMA, sea durante su vigencia o al final de éste, se sanciona administrativamente, independientemente de las sanciones civiles o penales a que haya lugar.

En el Título III: Integración de la Legislación Ambiental, Capítulo 3 – Calidad Ambiental, se tiene los artículos:

Artículo 113.- De la Calidad Ambiental

Toda persona natural o jurídica, pública o privada, tiene el deber de contribuir a prevenir, controlar y recuperar la calidad del ambiente y de sus componentes.

Son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental:

- a. Preservar, conservar, mejorar y restaurar según corresponda, la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes del ambiente, identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.
- b. Prevenir, controlar, restringir y evitar según sea el caso, actividades que generen efectos significativos, nocivos o peligrosos para el ambiente y sus componentes, en particular cuando ponen en riesgo la salud de las personas.
- c. Recuperar las áreas o zonas degradadas o deterioradas por la contaminación ambiental.
- d. Prevenir, controlar y mitigar los riesgos y daños ambientales procedentes de la introducción, uso, comercialización y consumo de bienes, productos, servicios o especies de flora y fauna.
- e. Identificar y controlar los factores de riesgo a la calidad del ambiente y sus componentes.
- f. Promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, las actividades de transferencia de conocimientos y recursos, la difusión de experiencias exitosas y otros medios para el mejoramiento de la calidad ambiental.

Artículo 119.- Del manejo de los residuos sólidos

La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

En el Título III: Integración de la Legislación Ambiental, Capítulo 4 – Ciencia, Tecnología y Educación Ambiental, se tiene los artículos:

Artículo 127.- De la Política Nacional de Educación Ambiental

La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.

El Ministerio de Educación y la Autoridad Ambiental Nacional coordinan con las diferentes entidades del Estado en materia ambiental y la sociedad civil para formular la política nacional de educación ambiental, cuyo cumplimiento es obligatorio para los procesos de educación y comunicación desarrollados por entidades que tengan su ámbito de acción en el territorio nacional, y que tiene como lineamientos orientadores:

- a. El desarrollo de una cultura ambiental constituida sobre una comprensión integrada del ambiente en sus múltiples y complejas relaciones, incluyendo lo político, social, cultural, económico, científico y tecnológico.
- b. La transversalidad de la educación ambiental, considerando su integración en todas las expresiones y situaciones de la vida diaria.
- c. Estímulo de conciencia crítica sobre la problemática ambiental.
- d. Incentivo a la participación ciudadana, a todo nivel, en la preservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente.
- e. Complementariedad de los diversos pisos ecológicos y regiones naturales en la construcción de una sociedad ambientalmente equilibrada.
- f. Fomento y estímulo a la ciencia y tecnología en el tema ambiental.
- g. Fortalecimiento de la ciudadanía ambiental con pleno ejercicio, informada y responsable, con deberes y derechos ambientales.
- h. Desarrollar programas de educación ambiental, como base para la adaptación e incorporación de materias y conceptos ambientales, en forma transversal, en los programas educativos formales y no formales de los diferentes niveles.
- i. Presentar anualmente un informe sobre las acciones, avances y resultados de los programas de educación ambiental.

Artículo 128.- De la difusión de la ley en el sistema educativo

El Estado, a través del Sector Educación, en coordinación con otros sectores, difunde la presente Ley en el sistema educativo, expresado en actividades y contenidos transversales orientados a la conservación y uso racional del ambiente y los recursos naturales, así como de patrones de conducta y consumo adecuados a la realidad ambiental nacional, regional y local.

Artículo 129.- De los medios de comunicación

Los medios de comunicación social del Estado y los privados en aplicación de los principios contenidos en la presente Ley, fomentan y apoyan las acciones tendientes a su difusión, con miras al mejoramiento ambiental de la sociedad.

Contamos con la Ley General de los Residuos Sólidos, en donde el capítulo II – Autoridades Sectoriales, en su artículo 9, sobre las Municipalidades Provinciales, dice que éstas son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

Dentro del capítulo II, en el artículo 10 de mencionada ley, habla sobre las Municipalidades Distritales, donde expresa que éstas son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

Y sobre pequeñas ciudades y centros poblados menores, menciona que las ciudades con menos de 5,000 habitantes o los centros poblados menores que cuenten con un municipio propio establecido de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades y sus normas reglamentarias y complementarias, podrán exceptuarse del cumplimiento de aquellas disposiciones de la presente Ley que resulten incompatibles con sus condiciones

económicas e infraestructura y equipamiento urbano, o por su condición socioeconómica rural.

2.3. EFECTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA SALUD

Los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada. Sin embargo, se puede atribuir la transmisión de algunas enfermedades, principalmente por vías indirectas. Por ello, para comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, se pueden clasificar entre riesgos directos e indirectos.

Los riesgos directos son ocasionados por el contacto directo con la basura, ya que la población tiene por costumbre mezclar los residuos sólidos, a veces con excrementos de origen humano (pañales desechables, papel sanitario) o animal e incluso con sustancias peligrosas.

Las personas más expuestas son los recolectores, debido a la manipulación de recipientes inadecuados utilizados para el almacenamiento de desechos; a la falta de equipo y uniformes apropiados (ropa, guantes, lentes y zapatos de seguridad). Todas estas personas pueden tener una incidencia más alta, de enfermedades gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano y/o viral que el resto de la población.

El riesgo indirecto más importante es por la proliferación de vectores, portadores de microorganismos o sus productos, que pueden transmitir enfermedades a toda la población.

Los vectores son, entre otros: moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que además de alimento encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que hace que los residuos se conviertan en un “cultivo” para la transmisión de enfermedades, que pueden ir desde simples diarreas hasta severos cuadros de tifoidea u otras enfermedades de mayor gravedad.

2.4. EFECTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL AMBIENTE

El efecto ambiental más obvio del manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales lo constituye el deterioro estético de la zona urbana, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural.

La degradación del paisaje natural, ocasionado por la basura depositada sin ningún control, va en aumento; es cada vez más común observar tiraderos a cielo abierto o basura amontonada en cualquier lugar. En el presente caso, se encontró tiradero a cielo abierto en tres puntos en el tramo de 5 km evaluados.

En tiempos actuales, que los municipios permitan o usen tiraderos de basura, se considera una práctica irresponsable hacia las generaciones actuales y futuras, contrario a las políticas del desarrollo sostenible.

La presencia de los desechos en los tres principales elementos de nuestro ambiente, es altamente contaminante. Así tenemos:

Contaminación del agua: El efecto ambiental más serio, pero menos reconocido, es la contaminación del agua, tanto superficial como subterránea, por el vertimiento de la basura a los ríos y arroyos, así como por el líquido lixiviado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los tiraderos a cielo abierto. Considerando que la contaminación del agua subterránea trae consecuentes daños a la salud debido a su uso y consumo sin tratamiento.

Contaminación del suelo: El deterioro estético de los pueblos, de los terrenos donde se localizan los tiraderos como de las áreas vecinas por el abandono y la acumulación de basura, es uno de los efectos más fácilmente observados por la población. Además, la contaminación o envenenamiento del suelo es otra de las pérdidas que traen los tiraderos, por las descargas incluso de sustancias tóxicas que son dejadas allí, por falta de aplicación de medidas de control.

Contaminación del aire: En la mayor parte de los hogares se acostumbra quemar los desperdicios en los patios traseros de las viviendas. También en los tiraderos se queman los residuos, con esto se produce una severa

contaminación porque algunos plásticos contiene diversos derivados del cloro o cloritas que al quemarse emiten dioxinas, furanos y ácido clorhídrico. Estas moléculas son altamente tóxicas y están relacionadas con el debilitamiento del sistema inmunológico, afectando el desarrollo fetal y causando problemas en la piel.

Entre las numerosas emisiones tóxicas, una de las principales, es la del bióxido de carbono. La emisión de este gas es una de las causas principales del gran problema ambiental que estamos padeciendo: el efecto invernadero o calentamiento de la atmósfera, con su consecuente alteración de los climas.

2.5. RESPONSABILIDAD DE LAS AUTORIDADES LOCALES

El buen manejo de los residuos sólidos es responsabilidad de todos. Sin embargo las leyes establecidas para el buen manejo es responsabilidad de las autoridades.

Como se mencionó en el ítem 2.2 – Reglamento sobre el manejo de los residuos sólidos – la responsabilidad principal de los municipios es de organizar y manejar el sistema de aseo público así como el sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos. Es una de las tareas principales de las autoridades poder establecer e integrar contenedores en las calles así como en los edificios públicos para el depósito de esta, considerando que al menos se cuente con la separación de basura orgánica e inorgánica, así como también que exista un orden y continuidad en el sistema de recolección de basura en los hogares.

La solución al problema de la basura no son los basureros, porque sin controlar la generación de los desechos, con el crecimiento de la población se requerirán cada vez más basureros de mayor tamaño. Debemos empezar a actuar desde el momento mismo que programamos nuestra despensa, al adquirirla, prefiriendo aquellos productos con el menor empaque posible, o bien que los envases que contengan hayan sido elaborados con material reciclado y obviamente los que pueden ser reciclados otra vez.

Modificar nuestros hábitos de consumo puede ayudar a disminuir la generación de desechos, pero no evitarla en un 100%. Consideramos que independientemente de cuál sea el camino adoptado por nuestras autoridades para manejar, dar tratamiento y disponer nuestros desechos, la separación en el origen será el punto de partida para la implementación de cualquier programa encaminado a la captación separada de residuos orgánicos e inorgánicos.

Ante este panorama tan poco alentador podemos encontrar soluciones que están en manos de toda la población. Dentro del tema de la basura existe una "ley" llamada la **Ley de las 3 "Rs": Reducir, Reusar y Reciclar**.

Mucho de lo que botamos a diario no tendría que ir necesariamente al vertedero. Reduciendo, reutilizando y reciclando disminuiríamos la cantidad de basura que generamos, también estaremos ahorrando energía y recursos naturales. Esta estrategia es la más integral e inteligente, ya que disminuye costos, crea puestos de trabajo y genera recursos.

2.6. REDUCIR, REUSAR Y RECICLAR (USO, DESUSO Y RECICLAJE)

2.6.1. REDUCCIÓN

Se dice que lo mejor que podemos hacer con los residuos, no es precisamente reciclarlos, sino más bien evitarlos, esto es no producirlos. Stern y Oskamp (1987) concuerdan en que se debe emplear en primera instancia, el principio de prevención, aunque no siempre se puede efectuar.

Geller (1980) propone a la reducción y al reciclaje como conductas a potenciar entre la población, para disminuir el consumo de recursos naturales.

2.6.2. REUSO

El reuso implica la reutilización de un objeto, en lugar de tirarlo a la basura. A diferencia del reciclaje, no requiere de energía para reconvertir el producto a conservar.

De Young (1991) plantea que el reuso es un tipo de comportamiento que reduce la generación de basura desde su fuente, al promover indirectamente el menor

consumo de productos. El reuso se ha practicado, especialmente con objetos como: ropa, papel, cartón y envases de vidrio. Con el sistema de envases retornables, había todo un circuito establecido entre el productor y el consumidor para la reutilización de envases, sin embargo, al aparecer los envases desechables, esta práctica ha ido desapareciendo, al no tener un contexto material que la mantenga.

La forma tradicional de aprovechar los productos en todas las sociedades, conlleva el reuso de los objetos, en primera instancia, por los mismos integrantes de la familia. Cuando aumentan los ingresos económicos y aparecen fenómenos sociales como la “moda”, especialmente en el área del vestido, la ropa se desecha más frecuentemente, pero no se pierde del todo la conciencia de que son productos que se pueden reusar, por lo que todavía se puede encontrar el comportamiento de donación de ropa usada, muebles y juguetes, a instituciones de beneficencia o a individuos necesitados. Y cuando la economía no es buena, entonces se recurre al alquiler de ropa para fiestas o eventos sociales esporádicos.

2.6.3. RECICLAJE

El reciclaje al ser un reflejo de mayores niveles de consumo, apoya la idea de que no es tan “proambiental” como aparenta, puesto que es consecuencia de un mayor uso de recursos, además que para llegar a ser un buen reciclador, primero se tiene que ser un buen consumidor, hecho contrario a la reducción de la compra y al reuso de los objetos. Dentro del modelo de las 3Rs, el reciclaje es el que menos ayuda y curiosamente el que más se ha estudiado y se ha promovido.

El reciclaje implica el tratamiento o procesamiento de un objeto desechado, de manera que este pueda estar disponible para su uso en una forma parecida a la original o de alguna otra manera (Corral-Verdugo, 1996).

Este tratamiento requiere uso de energía (en la planta recicladora) y puede producir contaminación como consecuencia del proceso de reconversión. Por lo tanto, se tiene que aclarar que, existe un mal empleo del término, porque lo que suele conceptualizarse como reciclaje es simplemente la separación que hacen

las personas de los objetos (usualmente papel, aluminio, desechos orgánicos, vidrio, plástico, cartón, entre otros) y en ocasiones su colocación en recipientes o contenedores que pueden ser recolectados por servicios municipales o empresas privadas de reciclaje. Lo que se ha estudiado es la conducta de separación, o separación y depósito, por parte de las personas, porque ellas no pueden hacer reciclaje, y curiosamente, el único tipo de reciclaje que podrían hacer a nivel doméstico, es el compost, y para que la ley lo considere reciclaje, debe someterse a rigurosos análisis de calidad que sólo se hacen a nivel industrial.

Es importante mencionar que las personas no reciclan, sólo separan los materiales de la basura y los sistemas de recolección selectiva, sólo hacen reciclaje parcialmente.

2.7. EL COMPOST

Los cultivos para crecer sanos y fuertes, necesitan de un terreno que tenga una adecuada fertilidad, de tal manera que le suministre todos los nutrientes necesarios para una adecuada producción.

Por lo tanto, debemos mantener la fertilidad natural de los suelos con aporte de abonos orgánicos, los cuales le suministren no solo nutrientes para la plantas sino que también alimenten al suelo con microorganismos tales como hongos, bacterias, insectos y lombrices, con la finalidad de mantener la vida del suelo.

Si se quiere realizar un manejo ecológico del suelo, el compost, como abono orgánico, se constituye en una alternativa racional a fin de recuperar, mantener y mejorar la fertilidad del suelo.

El compost es un abono orgánico, producto de la descomposición de restos de cosechas y animales, los cuales se convierten en elementos nutritivos más asimilables para las plantas.

La naturaleza demora cientos de años para formar una pequeña porción de suelo, pero con la elaboración del compost se podría disminuir ese lapso de tiempo, en tan solo unos meses.

2.7.1. VENTAJAS DEL COMPOST EN EL SUELO

Entre las ventajas que proporciona el compost al suelo se puede decir que éste mejora la estructura del suelo; incrementa la capacidad de retención de agua; mejora la aireación del suelo, favoreciendo el suministro de oxígeno a las raíces; incrementa la capacidad de nutrientes y la actividad microbiana que permite transformar la materia orgánica

Es un abono orgánico que no quema a las plantas. Las cantidades empleadas de compost son variables, dependerá del tipo de cultivo; estas cantidades se muestran en el cuadro N° 2.1.

Cuadro N° 2.1. Cantidades de compost empleado según cultivo

CULTIVOS	APLICACIÓN
Papa, maíz, trigo, maní, arroz, zapallo, col, acelga, kiwicha, quinua	9 TM/Ha
Algodón, camote, zanahoria, cebolla, ajo, beterraga, yuca, frutales	6 TM/Ha
Alfalfa, habas, arveja, frijol, trébol, tarwi	3 TM/Ha

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Elaboración: Propia

2.8. LOS ECO NEGOCIOS

Son una manifestación completa de los tres ejes del desarrollo sostenible que se busca: conservación ambiental; crecimiento económico y equidad social.

Es una actividad humana que genera un rendimiento económico y ambiental positivo. Es el punto de encuentro entre las actividades de los empresarios y los ambientalistas, en el marco de una economía de mercado. Es claro que no todos los negocios tradicionales son sostenibles ambientalmente, ni todas las actividades ambientalistas son económicamente sostenibles. Trabajar con los residuos sólidos trae muchos beneficios, como el uso de menor cantidad de recurso natural, ahorrando en los circuitos económicos de explotación.

Se considera como negocios ambientales, a aquellas actividades productivas que generen ingresos por la promoción, protección, recuperación, asesoría y demás acciones que tengan al medio ambiente como eje fundamental de su actividad comercial, así como sus actividades paralelas.

Para nuestra zona en estudio, en general se presenta a continuación algunas ideas de eco negocios:

- **Ecoturismo:** Entre las zonas arqueológicas que destacan en el lugar son las siguientes ruinas: Napay-Huasi, Huamanmarca, Huaqui, Huancarchocha, Cariachi Punta y Antapacha. Con respecto a las actividades de recreación, las condiciones del paisaje natural y el excelente clima han motivado el desarrollo de infraestructura de servicios para atender el flujo de turistas atraídos por el canotaje y los deportes de aventura. Las caídas de agua en las nacientes del río Cañete ofrecen lugares apropiados para el camping. Esto puede ser altamente aprovechado por el ecoturismo.
- **Piscigranjas** (criaderos de truchas): La zona es privilegiada por la presencia de truchas, por lo que se puede explotar este recurso animal a través de piscigranjas.
- **Producción de Biogas:** Como la población cuenta con ganado caprino, ovino, porcino y vacuno, se puede aprovechar las excretas de estos animales para la producción de biogás, obteniendo el gas para cocinar, para obtener agua tibia y sobre todo contar con energía eléctrica.
- **Bio huertos o cultivos orgánicos:** En la zona se cultiva el ají, camote, alfalfa, maíz morado, maíz chala, tomate y frutales (manzano, vid, níspero y pepino). Se puede aprovechar la elaboración de compost para mejorar las tierras de cultivo, creando bio huertos cosechando productos libres de pesticidas, obteniendo un producto de mejor calidad.
- **Aprovechamiento de residuos y reciclaje – elaboración de compost:** Debido a la ausencia municipal en zonas rurales se puede aprovechar los residuos inorgánicos para reciclar y los residuos orgánicos para la

elaboración de compost, para el mejoramiento de sus tierras de cultivo, además que adquieren productos bio.

El presente trabajo rescata el valor de los desperdicios inorgánicos y orgánicos, proponiendo que la población de la zona se vea beneficiada con el negocio ambiental del reciclaje (separación de residuos) y la elaboración del compost, generando ingresos económicos a ellos, vendiendo los productos que pueden ser usados como materia prima y produciendo cultivos orgánicos de buena calidad, mejorando la producción de sus terrenos agrícolas; logrando de esta manera la limpieza de la carretera y contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

2.9 GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La producción de residuos sólidos 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. Se han registrado valores altos de producción per cápita en zonas rurales donde las familias criaban animales en la vivienda y las calles no estaban pavimentadas. En este último caso, los residuos domésticos contienen alta cantidad de estiércol y tierra. En el cuadro N ° 2.2 se proporciona un estimado de la producción per cápita en distintas zonas rurales de algunos países.

Cuadro N ° 2.2: Producción por habitante por día en zonas rurales

Zona y País	Producción por habitante por día
130 comunas de Holanda	0.69
14 pueblos rurales de Algeria	0.46
Zonas rurales de Chile	0.30
Zonas rurales de Perú	0.2 - 0.8

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

Elaboración: Propia

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

En el siguiente cuadro N° 2.3 se muestra la utilidad práctica de las características mencionadas de los residuos sólidos:

Cuadro N° 2.3: Información básica de los residuos sólidos y su aplicación práctica

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

Elaboración: Propia

Muchas veces, la información obtenida mediante estudios de campo en un lugar se puede usar en otro, pero antes es 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, como 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 la tanto, será posible extrapolar la información disponible de una ciudad para aplicarla en otra. Cuando no se dispone de información sobre los parámetros básicos mencionados en el Cuadro N° 2.3 será necesario estimar indirecta o directamente estos datos.

Haremos una estimación indirecta para las características de los residuos sólidos producidos por los pobladores asentados entre las progresivas 99+000 y 104+000 de la carretera Cañete – Yauyos:

Producción per cápita:

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

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

Del cuadro N° 2.2 tenemos que para zonas rurales del Perú se tiene una producción per cápita entre 0.2 y 0.8 kg / hab – día, por lo que se asumirá que la ppc para esta zona es de 0.6 kg / hab – día. Como tenemos 1500 habitantes en este tramo, podemos calcular la cantidad total de residuos sólidos que se recolecta diariamente:

$$0.6 \text{ kg / hab – día} = C \text{ (kg/día)} / 1500 \text{ hab/día}$$
$$C = 900 \text{ kg/día}$$

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.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso de los residuos sólidos (kg)}}{\text{Volumen que ocupan los residuos sólidos en el recipiente (m}^3\text{)}}$$

Si asumimos que se tiene un cilindro de 200 litros, esto equivale a 0.2 m³

$$\text{Densidad} = 900 \text{ kg} / 0.2 \text{ m}^3 = 4500 \text{ kg/m}^3$$

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).

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

Se asume que el peso de materia orgánica es de 360 kg del peso total, por lo tanto:

$$\% \text{ de materia orgánica} = (360 \text{ kg} / 900 \text{ kg}) \times 100 = 40 \% \text{ de materia orgánica, por lo tanto se tendrá } 60 \% \text{ de materia inorgánica.}$$

En el cuadro N° 2.4 se muestra una proyección de la generación total de residuos sólidos, ya que se tiene una estimación de la generación per cápita para la población de 1500 personas de la zona.

Cuadro N° 2.4: Proyección de la generación total de residuos sólidos

Población total (hab)	Generación per cápita (kg/hab-día)	Generación RR.SS. Domésticos (Ton/día)	Generación RR.SS. Domésticos (Ton/sem)	Generación RR.SS. Domésticos (Ton/mes)	Generación RR.SS. Domésticos (Ton/año)
1500	0.60	0.90	6.30	189	2,268

Elaboración: Propia

En el Anexo 3, se muestra el análisis económico del sistema de reciclaje para la población que se quiere atender.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LOS PLANTEAMIENTOS DE SOLUCIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Con el mejoramiento de la carretera, los suelos se encuentran más contaminados, debido a los desperdicios individuales encontrados, ya que tanto los viajeros como el personal obrero que trabaja en las labores de mantenimiento rutinario, generan desperdicios y los van dejando a su paso. Esto se muestra en las fotografías N° 1 y 2, las cuales muestran al lado de la vía, residuos individuales. Además los lugareños aprovechan en acumular sus desperdicios domésticos en espacios cercanos a lo largo de la carretera ya definida, contaminando de esta manera el suelo y algunos canales de riego que se encuentran de manera paralela a la vía. Las acumulaciones en la vía puede observarse en la fotografía N° 3.

Durante la visita de campo realizada a la zona evaluada, se encontró residuos orgánicos e inorgánicos esparcidos a lo largo de la vía. En el tramo de 5 km evaluados se identificaron tres puntos de acumulación de residuos sólidos. También se observó, por los restos encontrados, que los lugareños realizan la quema de estos residuos para la reducción del volumen expuesto, contaminando no sólo el suelo, sino también el aire, esto se puede apreciar en la Fotografía N° 4 del panel fotográfico.

Es importante recordar que la presencia de desperdicios domésticos a lo largo de la vía, se relaciona con vectores transmisores de enfermedades, con malos olores y paisajismo desagradable los cuales afectan al medio ambiente. Es preciso resaltar que el presente trabajo se desarrolla en la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, la cual lleva a la Reserva Paisajista Nor Yauyos – Cochas, que se encuentra en el kilómetro 320. Posee 221,268.48 hectáreas y es una de las zonas de mayor belleza del Perú. Tiene entre sus atractivos nevados, lagunas de aguas turquesas y cristalinas, adornadas por bellas cascadas, profundos cañones y quebradas. Por lo tanto ésta es una vía muy importante,

que debe encontrarse en buen estado y sobretodo limpia para no ocasionar un impacto visual negativo a los turistas que visitan la zona.



Fotografía N °1:

Se observa en la margen de la vía la una botella plásticas aislada.



Fotografía N °2:

Se observa en la margen de la vía un pañal de bebé que ha sido arrojada.



Fotografía N °3:

Nótese en la fotografía el talud de relleno de la vía, la acumulación de residuos sólidos.



Fotografía N °4:

Nótese en la fotografía el talud de corte de la vía, la acumulación de residuos sólidos quemados.

3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Se plantea como alternativas de solución al problema identificado las siguientes:

- a. **Fortalecer las capacidades de gestión municipal para mejorar el sistema de recojo de residuos sólidos**, tomando como base la Ley General de Residuos Sólidos que establece que las “Las Municipalidades distritales son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, comercial y

de todas aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción” orientados hacia la minimización de los residuos, la prevención de los riesgos ambientales y la protección de la salud y el bienestar de la persona. Si bien ésta solución es importante para el gobierno local, no se ha considerado desarrollarla debido a que no generaría un ingreso económico a las familias de la zona.

- b. Aprovechar los residuos sólidos para el reciclaje y elaborar compost.** Como en la zona se ha encontrado deficiencia en el servicio de recojo de residuos de parte de la municipalidad, los pobladores pueden aprovecharlos para reciclar residuos inorgánicos y usar los residuos orgánicos para la elaboración de compost, para crear un bio huerto, el cual produzca cultivos libres de pesticidas, orgánicos, obteniendo un mejor precio en el mercado, en ambas actividades, los pobladores verán incrementado sus ingresos económicos. Esta alternativa beneficia económicamente directo al poblador, además que cuida el medio ambiente y mantiene la limpieza de la carretera estudiada.
- c. Aprovechar los residuos sólidos para generar energía.** Para esta solución, si bien se tendría un beneficio económico para la familia de la zona, se necesitaría una amplia área para construir un vertedero donde se deposite los residuos sólidos con la finalidad de generar energía. Con esto se evita la contaminación ambiental y se cierra el ciclo utilizando el metano emitido en el vertedero para generar energía eléctrica. Esta propuesta es muy interesante pero no se cuenta con un espacio amplio para implementar el sistema, lo cual dificulta su ejecución.
- d. Implementar el programa nacional ADOPTA UNA CARRETERA.** En este programa pueden participar diversos grupos y organizaciones. Esto es un claro ejemplo de colaboración entre el Gobierno Central y los ciudadanos, para mejorar la limpieza de las carreteras y la calidad de vida de las comunidades aledañas; esto debido a que cuidar el medio ambiente es responsabilidad de todos. Cabe mencionar que esto solo reduciría en un porcentaje el costo del mantenimiento de la vía, debido a que en la zona se ha encontrado acumulación de residuos en grandes

volúmenes, lo cual es competencia de la municipalidad distrital. Esta propuesta no se desarrolla debido a que se plantea como programa del Estado, a nivel nacional, si bien da solución al problema planteado, no genera un ingreso económico a las familias de la zona.

De las propuestas planteadas se elige desarrollar la alternativa **b. Aprovechar los residuos sólidos para el reciclaje y elaborar compost**. Se elige ésta propuesta ya que, si bien por ley es competencia de las municipalidades el manejo de residuos sólidos, éstas tienen subsidiados este servicio, por lo que se tiene un déficit en la atención de éste a la población servida. Además con ésta propuesta se rescata el valor de los desperdicios inorgánicos, y orgánicos proponiendo que la población que vive en la zona se vea beneficiada con el negocio ambiental del reciclaje (separación de residuos) y la elaboración del compost, generando ingresos económicos a sus familias, produciendo cultivos orgánicos, manteniendo la limpieza de la carretera y contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Desde el punto de vista de Ingeniería Civil, es importante mencionar que esta propuesta se enmarca dentro de un trabajo de planeamiento rural de la región y al ser una propuesta integradora se busca articular también con el Programa “Proyecto Perú”, ya que éste aspira establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial, permitiendo el crecimiento paulatino de las carreteras, según sus necesidades, de acuerdo al aumento de tránsito.

3.3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

De manera genérica, los Planes de Gestión Ambiental persiguen los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar la realización de las medidas de prevención, corrección y compensación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental para cada una de las fases del proyecto.
- Proporcionar información para la verificación de los impactos predichos.
- Permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de elaboración del Estudio.

- Programar, registrar y gestionar todos los datos en materia ambiental en relación con las actuaciones del proyecto en todas sus fases.

Los planes de gestión ambiental constituyen la filosofía de prevención y mitigación de impactos ambientales del proyecto y consisten en la adopción de una serie de medidas.

Dentro de los programas medioambientales que se tiene dentro del monitoreo de la serviciabilidad de la carretera estudiada, se desarrollará el Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

3.3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El programa de manejo de residuos sólidos debe ser un instrumento base para iniciar una serie de acciones de mejoramiento del servicio de limpieza pública. Con éste se permitirá contrarrestar los impactos negativos en la salud y el ambiente, generado por el inadecuado manejo de residuos sólidos. Es importante recordar que este programa debe ser un instrumento de propiedad de la Municipalidad correspondiente.

Una de las aplicaciones más importantes del programa es que este se constituya como un instrumento de negociación y concertación entre los diferentes actores involucrados en el manejo de residuos sólidos. El programa se puede aprovechar para convocar a la población organizada, las industrias, los trabajadores del área de limpieza pública, entre otros, para lograr el desarrollo sostenible de los centros poblados.

En este programa, se debe contemplar los residuos de carácter municipal, dentro de los cuales se considera principalmente a:

- Residuos de origen domiciliario
- Residuos procedentes de mercados y similares
- Residuos producidos en actividades comerciales
- Residuos recolectados en espacios de uso público (barrido de calles, veredas, recojo de maleza, poda, etc.)

Como objetivos de este Programa de Manejo de Residuos Sólidos se plantean:

- a. Sensibilizar a la población de la provincia de Lima y Yauyos y visitantes a la zona, respecto al manejo adecuado de residuos sólidos.
- b. Fortalecer las capacidades de participación y concertación entre los diferentes actores.
- c. Potenciar la capacidad logística y operativa de las municipalidades de los distritos de la provincia de Yauyos.

Para lograr los objetivos planteados en este programa, se trabajará en dos niveles:

- I. Sub programa de Sensibilización y Educación en el cuidado del medio ambiente.
- II. Sub programa de reciclaje y la elaboración del compost, acompañado de sensibilización y talleres de capacitación a las personas encargadas de gestionar el centro de acopio y área de compostaje.

I. SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

Este sub programa tiene como objetivo incrementar la conciencia ciudadana en temas de protección del medio ambiente y sostenibilidad entre la población que visita y la que habita en la zona de estudio, con la finalidad de colaborar en la conservación de la serviciabilidad de la carretera y proteger el entorno medio ambiental en el tiempo.

Para esto se plantea realizar unas campañas de sensibilización, en el primer año una cada cuatro meses (Total de campañas en el primer año: 3). A partir del segundo año hasta completar los cinco años, se realizarán una campaña cada 6 meses (Total de campañas anuales a partir del segundo año: 2).

Para el desarrollo del programa se diseñarán estrategias dirigidas a diferentes sectores de la población: turistas, trabajadores, lugareños. Se apoyará en material gráfico destinado a realizar las acciones propuestas, haciendo hincapié en el cuidado de la vía, el reciclaje, el ahorro de agua y energía.

Es necesario realizar campañas y talleres de educación sanitaria a la población que vive a lo largo de la carretera, así como colocar señales de protección en lugares estratégicos, donde los usuarios que viajan en los diferentes vehículos en la carretera puedan visualizar ciertos mensajes que sensibilicen en el tema. Se podrán apreciar éstos al llegar a un centro poblado o al término de la visita.

La presencia de turistas extranjeros en nuestro país es muy alta, por lo que es necesario abordar la inclusión y la integración social desde todas las dimensiones de gobierno. La convivencia pacífica se alcanza solamente a partir de la verdadera voluntad política y social de incluir a todos los sectores de la población. Un gobierno que desconozca o ignore las características de la diversidad de su población, no solamente favorecerá la exclusión social, sino que también fracasará en el logro de sus objetivos propuestos.

El sub programa de sensibilización y educación en el cuidado del medio ambiente se ha concebido como un conjunto integrado de objetivos, metas y actividades en el marco de las políticas medioambientales que el Estado quiere implementar. Se orienta específicamente a que las personas inmigrantes tomen conciencia de los problemas ambientales y modifiquen sus hábitos de comportamiento de acuerdo a una mayor responsabilidad y a la necesidad de participar activamente en la búsqueda de soluciones comunes más respetuosas con la conservación y protección medioambiental. La sensibilización medioambiental se transforma así, en una herramienta del proceso de integración de estos colectivos.

La diversas formas de vivir, nos obliga a generar espacios y momentos oportunos para incorporar el conocimiento del cuidado del medio ambiente de una manera práctica, sencilla y accesible a la vida diaria. El uso indiscriminado del agua potable, el consumo energético irracional, la recogida no selectiva de los desechos, el abandono de éstos en la vía pública, etc., son algunos ejemplos de una débil conciencia medioambiental.

a. DISEÑO DE LA CAMPAÑA

Se debe tener en cuenta las etapas de planificación del diseño y la selección de los sectores prioritarios de la implementación.

Pese a lo que comúnmente se cree, sensibilizar y desarrollar una conciencia activa en los ciudadanos es una tarea compleja que requiere una intervención en múltiples niveles.

En temas de medio ambiente, la incorporación de pautas de comportamiento, conocimientos y creencias debe realizarse a múltiples niveles simultáneos. Las nuevas conductas se afianzan si hay una coordinación entre los incentivos, el conocimiento y la información disponible. Si alguno de estos pilares está ausente, difícilmente se obtendrán los resultados deseados.

Los **incentivos** pueden ser *positivos* o *negativos*. Los primeros son aquellos que alientan a los ciudadanos por la vía de “recompensas” o premios (un beneficio económico por llevar material al punto verde o punto de acopio, por ejemplo). Los negativos, buscan disuadir a través de sanciones o “castigos” (multas).

El **conocimiento**, alude a la incorporación de contenidos que permiten a los ciudadanos ser conscientes del impacto de su conducta, de las causalidades y consecuencias del comportamiento medioambiental, etc.

La **información**, se refiere a contar con los datos relevantes relativos a las conductas impulsadas o deseadas. Por ejemplo, el horario de atención y localización del punto de acopio más cercano.

Estos tres niveles deben ser trabajados de manera simultánea. El segundo nivel que debe trabajarse es abordar a la población de escuelas, comercios y la vía pública. Con esto se busca alcanzar a TODOS los miembros de los hogares de la zona, cualquiera sea su edad, origen, género, etc.

Las instancias de educación formal conforman un espacio inmejorable para la incorporación de los contenidos de educación ambiental. La formación

incorporada en este ámbito, permite a los alumnos comenzar a interiorizarse con las nociones de sostenibilidad, cuidado y respeto por el medio ambiente.

El **sector comercial** juega en el tema medioambiental un doble papel que resulta clave para un plan de sensibilización. No sólo por su participación y rol individual en relación al medio ambiente y la sostenibilidad urbana, sino también como un espacio social de difusión y transmisión de mensajes para las distintas comunidades.

Los comercios tienen una inserción única no sólo a nivel de barrio, sino también al interior de distintas comunidades étnicas, culturales y de las distintas naciones. El aprovechamiento de estos espacios como disparadores de las acciones de sensibilización, es una ventana de oportunidad para la difusión de sensibilización.

Las acciones en la vía pública apuntan a trabajar directamente con la población de la zona y los visitantes. Para complementar la información y conocimientos impartidos en los otros segmentos, la intervención directa con la ciudadanía se realiza a través de tres acciones principales: campaña gráfica, visitas domiciliarias y espectáculos en la vía pública. La campaña deberá contar con un eslogan y una imagen que identifique a la misma en esta ruta. Se acompañarán con material gráfico donde se plasme los hábitos saludables a los que queremos llegar.

II. SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y LA ELABORACIÓN DE COMPOST

El Sub programa de Reciclaje y Elaboración del Compost tiene como finalidad, evitar o minimizar las modificaciones adversas que pueda producirse sobre el medio ambiente, debido al inadecuado manejo de los residuos, generados por la población lugareña, por los visitantes a la zona y por las actividades a desarrollarse durante el mantenimiento rutinario de la conservación de la carretera.

Para cambiar efectivamente el comportamiento de la población en los hábitos de segregación de los residuos sólidos, se debe comprender exactamente las prácticas y percepción que tiene la población sobre el manejo de los residuos sólidos. Toda comunidad, de alguna manera, dispone sus residuos y posee una visión particular a nivel individual y colectivo sobre esta actividad.

Se propone implementar un centro de acopio y un área de compost con la finalidad de reducir la contaminación del medio ambiente, mejorar las condiciones de salud pública y sobre todo, hacer de los desechos una fuente de ingresos económicos para la población.

Este centro de acopio, será gestionado por un comité, formado por pobladores que vivan cerca a este espacio físico. Las personas encargadas de la gestión podrán disponer de los desechos y la segregación de residuos se hará desde la vivienda. Los residuos que son reutilizables podrán venderse a la empresa recicladora que visita la zona buscando insumos. Los residuos orgánicos serán acopiados adecuadamente para generar compost.

Los pobladores adoptarán la vía, en donde quincenalmente caminarán a lo largo de ésta, recogiendo los residuos individuales que los usuarios que viajan en vehículos van dejando a su paso por la carretera.

Uno de los componentes del plan de manejo de residuos sólidos serán las campañas de sensibilización centrada en la gestión de residuos sólidos, con la presentación de una guía de buenas prácticas en el cuidado del medio ambiente. Las charlas estarán dirigidas a los pobladores de la zona aledaña al tramo de la carretera evaluada. Además deberá ser complementado con talleres de gestión y en el asesoramiento para la elaboración de compost.

Son importantes las campañas y talleres de sensibilización ya que la adopción de prácticas y hábitos sanitarios positivos constituyen una medida indispensable para el éxito de este y de todo proyecto de saneamiento básico. La instalación

de un servicio adecuado de limpieza pública puede fallar si el usuario inicia incorrectamente el ciclo del manejo de los residuos sólidos.

A. ESTRATEGIAS DE RECICLADO EN LOS HOGARES

a. Por su uso

Los residuos orgánicos pasan directamente a una planta de fabricación de compost (abono orgánico), para posteriormente integrarlos como abono del bio huerto o de las plantas de ornato, de lo contrario se puede comercializar. Así la producción de basura no rompe el ciclo ecológico, si no que se integra y como resultado nos da plantas de ornato o incluso alimento.

Los residuos inorgánicos utilizables son llevados primero al centro de acopio, donde serán almacenados hasta obtener un volumen considerable de residuos, luego acudirán los transportadores de industrias que los utilizan como materia prima para la elaboración de nuevos productos. Así el centro de acopio se convierte en un eslabón entre los productores de basura y los elaboradores de nuevos productos.

La separación de la basura se puede llevar de forma exitosa desde los hogares integrando contenedores para clasificar la basura dentro de la cocina o en el patio de la vivienda, cuidando que estos no se mojen o maltraten para que puedan tener valor al reciclarlos.

b. Por su composición

Se puede construir un mueble clasificador de basura para ubicarlo, ya sea en la cocina, o patio de la vivienda, procurando que este se acomode en un lugar que se pueda proteger de la lluvia para evitar que los residuos se mojen y se degraden. En este mueble a cada contenedor se le pondrá una leyenda especificando el tipo de residuo, o se puede pintar de acuerdo a los colores definidos para clasificarlos.

Verde: para depositar basura orgánica como son cáscara de frutas y verduras, desperdicios de cocina, desechos del jardín, ceniza, restos de carbón, telas de algodón.

Amarillo: para depositar plásticos como son plásticos rígidos, PET, películas plásticas y demás residuos.

Blanco: para depositar papel y cartón.

Anaranjado: para depositar metales.

Azul: para depositar vidrio de todo tipo.

Rojo o negro: para depositar desechos que no tiene valor para ser reciclado.

Una vez definida las actividades y el tipo de residuos que generan cada actividad, se ubican en forma oportuna puntos de recolección, empleando recipientes plásticos o cilindros debidamente rotulados de acuerdo al código de colores para su identificación. Los contenedores son ubicados fuera de áreas de frecuente tránsito. (Ver figura N° 2 del anexo 2)

Diariamente, después de cada jornada los residuos son trasladados en bolsas plásticas biodegradables o contenedores adecuados hacia el área de almacenamiento temporal de la locación (centro de acopio).

Los residuos peligrosos son recolectados en recipientes del mismo material que el producto original. Todos los recipientes se encuentran debidamente rotulados y mantenidos en buenas condiciones.

B. ESTABLECIMIENTO DE CENTROS DE ACOPIO EN LA COMUNIDAD

La creación de un centro de acopio trae consigo varias ventajas para los habitantes de las comunidades y para el ambiente en el que habitamos.

Se pueden establecer centros de acopio de desechos en espacios públicos dentro de la localidad, puede ser en un espacio público destinado exclusivamente para el acopio de la basura. En nuestro caso se propone la construcción de un centro de acopio en la progresiva 100+000 (Ver esquema en el anexo 1) Para la venta de los productos a reciclar, será necesario que los residuos segregados sean transportados en una camioneta especial, igualmente, los residuos que no son reutilizables deberán ser transportados a un relleno sanitario, por lo que también se necesitará que entre a este centro de acopio una unidad de transporte. Por esto, en los 5 km evaluados, éste es el tramo donde el

trazo de la carretera no es muy accidentado, permitiendo el giro para el ingreso de un vehículo al centro de acopio.

En el centro de acopio se debe contar con cuatro recipientes, pueden ser de cartón, plástico o metal. Estos recipientes servirán para depositar los residuos, plástico, papel, metales y vidrio. (Anexo 2).

Para este centro de acopio se requiere de un espacio techado ya que servirá de bodega de los productos recolectados mientras se reúne una cantidad considerable para transportarla al centro poblado, lugar donde se encuentran las empresas que compran residuos sólidos o al lugar puede llegar la empresa que busca insumos para comprarlos, esto debe ser coordinado con la municipalidad competente.

Será necesario que se elabore un cartel educativo, en el se indicará la forma correcta de llevar a cabo la separación de los productos reciclables, la forma en que se reciben y como se deben entregar al centro de acopio de desechos. Deberá ser colocado en lugares estratégicos para que ayude a recordar la manera correcta de segregar los residuos.

Entre las ventajas de tener centros de acopio de residuos se puede mencionar:

- Genera empleo organizado, a través de cooperativas.
- Reduce el volumen de desechos sólidos a ser recogidos y transportados.
- Disminuye las necesidades de equipo recolector.
- Aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios y, por lo tanto, disminuye la demanda de terrenos, que son cada día más escasos y costosos.
- Disminuye costos por la prestación del servicio de limpieza.
- Conserva recursos naturales y protege el ambiente.

C. SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Existen diferentes opciones para el servicio de recolección domiciliar de los residuos sólidos, desde la recolección casa por casa hasta los centros de acopio o almacenamiento temporal. Lo ideal es ofrecer el servicio casa por casa, que cada vivienda respete la frecuencia de recolección y saque la basura en el día y

horario programado para su zona, o barrio. En los sectores en donde no es posible pasar con un vehículo casa por casa, se pueden colocar contenedores o se puede recolectar la basura casa por casa con carritos jalados a mano o con triciclos. En nuestra zona, que es rural es más complicado brindar un tipo de servicio de recojo de desechos como en la zona urbana, por lo que se propone tener un centro de acopio, y que las familias, al poseer grandes áreas de terreno, segreguen adecuadamente en sus hogares los residuos orgánicos que pasarán a la elaboración de compost y los residuos inorgánicos reutilizables puedan llevarlo al centro de acopio para luego puedan ser vendidos como insumos (cartón, papel, vidrio, plásticos y metales).

Este sitio de almacenamiento temporal se debe ubicar en un lugar accesible para que el camión recolector pueda acceder cuando ya se cuente con un volumen considerado. Por eso se ha previsto construirlo en la progresiva 100+000 por ser ésta la zona más libre del tramo, como ya se explicó anteriormente.

Las condiciones que deben cumplir las áreas de almacenamiento temporal de residuos son:

- Los sitios de almacenaje de residuos deben ser lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales, con dique y un sistema de drenaje perimetral con una trampa de grasas y una pendiente adecuada para evitar derrames.
- Para evitar la acumulación del agua de lluvia dentro del dique, éste debe tener drenaje controlado con válvulas, o como alternativa cavar zanjas de coronación de retención de adecuada capacidad alrededor del área de almacenamiento.
- Medidas de impermeabilización del suelo.
- El lugar de almacenamiento de residuos inflamables debe tener una ubicación opuesta a la fosa de quema o quemador de gases hidrocarburos de líquidos residuales en los pozos.
- Señales de restricción de acceso, salvo a aquellos empleados que regularmente disponen de residuos y están capacitados en este aspecto.

D. FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

Los factores a considerar son los siguientes: costo, calidad y cantidad de los residuos generados, expectativas de la población, limitación del almacenamiento y clima.

E. TRANSPORTE

Para transportar los residuos sólidos de los centros de acopio, los hogares o calles hacia las industrias que reciclan o hacia el relleno sanitario se debe buscar la seguridad no solo de los desechos sino de las personas que trabajan en la recolección y que estas no vayan a salir dañadas porque los residuos no estén empaquetados de la forma correcta. Las medidas de seguridad a tener en cuenta para el movimiento de residuos peligrosos (operaciones de transferencia y transporte) son:

- Dependiendo del tipo de residuos, éstos son empaquetados para su transporte seguro en contenedores, cilindros, costales, bolsas y sacos.
- El uso y movimiento de los residuos debe ser minimizados. Los recipientes de residuos estarán rotulados indicando su contenido. Deben utilizarse bandejas y/o tambores colectores, para recibir los paquetes imprevistos durante la operación de traslado de los residuos.

F. DESTINO DE LOS RESIDUOS CLASIFICADOS

Una vez que los habitantes han adquirido el hábito de separar sus desechos en los hogares, escuelas, espacios públicos se requiere que se contacten empresas, grupos ambientalistas, que puedan apoyar para la venta de los desechos sólidos reciclables.

Para el caso de los residuos orgánicos son casi siempre los que se generan el mayor rechazo, debido a que no pueden almacenarse por largo tiempo, pues pronto se inicia en ellos un proceso de descomposición o degradación; esta transformación orgánica, modifica fuertemente su apariencia, consistencia, composición y se acompaña de olores desagradables y pestilentes, que atraen organismos indeseables como moscas, cucarachas y ratones. Por esto se propone segregar los residuos orgánicos para la elaboración de compost.

G. ABONOS ORGÁNICOS

Podemos construir diferentes depósitos en el solar, terreno cercano a la casa o en el jardín, o se pueden construir depósitos o recipientes sencillos, con la ayuda de madera, varas, carrizos, palos, etc. O con mallas metálicas para facilitar el almacenamiento y la aireación lateral, al igual que su revisión, su mantenimiento y extracción del compost al final del proceso.

Será necesario analizar las ventajas de cada uno de los diseños, pues esto nos permitirá seleccionar las características que mejor se adapten a nuestro caso particular. Por ejemplo, en un espacio o terreno con pendiente, podemos aprovechar el desnivel para colocar varios cajones de forma escalonada en donde la materia orgánica se traslada desde el cajón superior, bajándola y aireándola hasta llegar al más bajo en donde recogemos el compost ya terminado.

El diseño más rustico y simple que existe para tener un compost consiste en una excavación en el suelo, de distintas dimensiones, de acuerdo al volumen a procesar, en donde se deposita cotidianamente la materia orgánica y se cubre con capas sucesivas de tierra hasta llenar el depósito; es el sistema que más tarda ya que la materia que se encuentra abajo se degrada muy lentamente pero es la que conserva mayor humedad y no requiere mucho mantenimiento.

En condiciones en donde el clima es más húmedo o existe más agua, se pueden hacer montículos sobre la tierra al igual se acomodan capas de materia orgánica cubriéndola con capas de tierra hasta alcanzar un metro aproximadamente para que se pueda llevar a cabo el proceso de descomposición de forma adecuada, al cabo aproximadamente de una semana el montículo debe ser removido y aireando nuevamente adicionando agua para que el proceso pueda favorecer a la creación y multiplicación de microorganismos ya que cuando se airea y se humedece, se incrementa la temperatura, cuando la composta está terminada deja de calentarse el material.

H. VENTA DE RESIDUOS INORGÁNICOS

Para la venta de los residuos inorgánicos, se requiere que estos estén debidamente clasificados y limpios, además que se haya acumulado una buena

cantidad en volumen, se pueden contactar empresas privadas u organizaciones ambientalistas que compren estos residuos sólidos. En el presente trabajo se propone que los pobladores utilicen el compost procesado adecuadamente por ellos, para el mejoramiento de sus tierras agrícolas.

I. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

El municipio debe tener un sitio adecuado para la disposición final de aquellos residuos que al momento de la disposición no tienen valor económico. Este sitio debe ser evaluado técnicamente y ser el resultado de un análisis de alternativas que llene las condiciones y requisitos ambientales para no alterar el ecosistema y especialmente para no contaminar los cuerpos de agua. Cada sitio de disposición final tiene una vida útil, idealmente de 20 a 30 años.

Los residuos inorgánicos del tipo no peligroso doméstico y peligroso, para los cuales no se identificaron posibilidades de recuperación o reciclaje, son dispuestos en rellenos sanitarios autorizados y que cumplen los requisitos técnicos.

CAPÍTULO IV

EXPEDIENTE TÉCNICO

4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La presente propuesta del Programa de Manejo de Residuos Sólidos es para el proyecto: **MONITOREO DE LA SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS KM. 99+000 AL KM. 104+000**, el cual está formulado dentro del convenio firmado entre Provías Nacional y la Universidad Nacional de Ingeniería: “Servicio de conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná – Pacarán – Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Ronchas” por un período de 5 años.

Esta carretera es una vía alterna de la Carretera Central, recorriéndose en nueve horas partiendo desde Lima. En esta ruta, actualmente, solo pueden transitar vehículos ligeros (autos y camionetas), camiones y buses de dos ejes.

Este proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Lima, provincia de Yauyos, entre los centros poblados de Capillucas y Calachota, tramo evaluado Km 99+000 al Km 104+000 de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, siendo las coordenadas UTM del punto de inicio 395041 E, 8595955 S y el punto final 395259 E, 8601794 S. Su altitud varía desde los 710 m.s.n.m. hasta 4,600 m.s.n.m. y su longitud total es de 227.00 Km aproximadamente.

La población que se beneficia directamente con este proyecto es la que radica entre los kilómetros 99+000 y 104+000 de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, alrededor de 1500 personas ó 300 familias aproximadamente. La población beneficiaria indirecta de la serviciabilidad de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, es la que vive a lo largo de ésta, en los distritos de San Vicente de Cañete, Imperial, Lunahuaná, Nuevo Imperial, Pacarán, Zúñiga, en la

provincia de Cañete; y los distritos de Yauyos, Alis, Cochabambas, Catahuasi, Putinza y Vitis en la provincia de Yauyos, y la población de Huancayo.

4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.00 SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

1.10 Preparación de campaña de sensibilización

Descripción

Para las campañas de sensibilización de manera masiva se diseñarán estrategias dirigidas a diferentes sectores de la población: turistas, trabajadores, lugareños.

El equipo técnico encargado hará una inspección de campo y encuestará de manera rápida a los lugareños para conocer la cultura y costumbres para enfocar de mejor manera la campaña. Además se diseñará un eslogan y una imagen que identifique a la misma en esta ruta. Este material será usado para las campañas a realizarse en todo el programa. Se acompañarán con material gráfico donde se plasme los hábitos saludables a los que queremos llegar, así también se diseñará un banner de identificación de la propuesta.

Materiales requeridos

Para la ejecución de ésta actividad se requieren materiales de oficina.

Equipo básico

Para realizar esta actividad es necesario equipo básico de oficina. Computadoras e impresora.

Requerimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

- a. El personal debe contar con una oficina acondicionada especialmente para la ejecución de esta actividad.
- b. Hacer recorrido inicial para el reconocimiento de la zona.
- c. Tomar algunas fotografías de los lugares donde se recopila la información.

Medición

Esta especificación se medirá mensualmente.

Pago

Esta especificación se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de sensibilización y educación en el cuidado del medio ambiente.

1.20 Campañas de Sensibilización

Descripción

Las acciones de sensibilización y concientización serán reforzadas a través de la distribución gratuita de material impreso, que contenga mensajes simples y concretos utilizando gráficos para amenizar y despertar el interés sobre todo de los jóvenes de las comunidades.

Se sugiere un tríptico debido a que es de fácil manejo y con un diseño adecuado puede incluirse mucha información relacionada al cuidado del medio ambiente. Las campañas de sensibilización se realizarán tres en el primer año. Para reforzar éstas anualmente se realizarán dos campañas a partir del segundo año de ejecución del proyecto.

Materiales requeridos

Para esta partida se necesitan los trípticos y cartel de identificación de la campaña.

Equipo básico

Para esta partida se necesita una cámara fotográfica.

Requerimiento de ejecución

Para la ejecución de esta partida se requiere que los jóvenes y profesionales involucrados en ésta encuentren identificados con polos y gorros de acuerdo al eslogan de la campaña.

Medición

Se medirá mensualmente. Cada campaña se realizará en un mes.

Pago

Se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de sensibilización y educación en el cuidado del medio ambiente.

2.00 SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DE COMPOST

2.10 Diagnóstico de Residuos Sólidos

Descripción

En esta etapa se sistematizará la información para la línea base de entrada, el equipo responsable presenta la Línea de Base Inicial, los datos estadísticos referidos a la población, economía, prácticas de higiene, episodios de enfermedades en menores de 6 años, infraestructura y organización.

Además se elaborará una caracterización de residuos sólidos, con la finalidad de tener información exacta sobre los hábitos y tipos de desechos que tiene la población con la que se va a trabajar. Esta caracterización se hará con una muestra de población de las 300 familias (1500 personas) a beneficiar. Con estos datos se podrá obtener el diseño del centro de acopio y el área de compostaje, y se determinará la ubicación con detalle de las áreas más adecuadas para su implementación.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan materiales de escritorio.

Equipo básico

Para esta partida se necesita equipos de oficina.

Requerimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

- a. El personal debe contar con una oficina acondicionada especialmente para la ejecución de esta actividad.
- b. Hacer un recorrido inicial para el reconocimiento de la zona y encuestar través de unas fichas que ayuden a conocer al detalle sus hábitos sanitarios.
- c. Tomar algunas fotografías de los lugares donde se recopila la información.

Medición

La medición para esta partida será global.

Pago

Esta partida se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

2.20 Talleres de capacitación a la población

Descripción

Toda la población directamente beneficiada (1500 habitantes) serán capacitadas sobre prácticas apropiadas y seguras de manejo de residuos sólidos y se incentivará su participación en la limpieza, el ornato y la disposición adecuada de los residuos; para tal efecto, el equipo encargado deberá incluir realizar cuatro talleres sobre el cuidado del medio ambiente, los desechos y las ventajas de prácticas responsables de manejo de residuos. La población deberá saber diferenciar los residuos peligrosos y no peligrosos, así como los reciclables o reutilizables, y no mezclarlos inadecuadamente con los residuos domésticos.

Para esta actividad se apoyará en carteles de información, donde se grafique la adecuada disposición de los residuos en las viviendas. Estos carteles serán colocados en puntos estratégicos previamente identificados.

Se formará un comité de gestión del sistema en el último taller de capacitación. Se realizará dos talleres sólo con el comité de gestión para conocer de manera conjunta las funciones de cada miembro y fortalecerlo como nueva organización.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan material de escritorio y carteles de información para la adecuada segregación de los residuos.

Equipo básico

Para esta partida se necesita equipos de oficina.

Requerimiento de ejecución

Para la ejecución de ésta actividad se requiere que los profesionales involucrados en ésta se encuentren identificados con el uniforme del sub programa.

Medición

Se medirá mensualmente.

Pago

Esta partida se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

2.30 Construcción del centro de acopio

Descripción

De acuerdo a los kilos producidos de residuos sólidos por persona en la zona, un porcentaje de éstos son considerados residuos inorgánicos (aproximadamente el 60% de la producción total por persona según lo estimado). Con los datos hallados en la partida 2.10 de la presente, el equipo técnico podrá diseñar el centro de acopio a construirse, elaborándose un pequeño expediente técnico que indique los materiales a usarse para esta estructura, en lo posible se aprovechará el material de la zona para alcanzar el fin.

Este espacio cumplirá con los requerimientos mínimos contemplados para la construcción de un punto de transferencia, como tener una adecuada ventilación, el suelo deberá considerarse impermeabilizado y se considerará un sistema de drenaje debido a la ocurrencia de lluvias en la zona, permitiendo el cuidado del estado de los insumos para la venta.

El diseño corresponderá a la producción de residuos que se tenga y se determinará el tiempo máximo de permanencia de los mismos en el centro de acopio.

El lugar donde se construirá el centro de acopio será el apropiado para que éste tenga el adecuado funcionamiento.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan materiales de construcción de la zona.

Equipo básico

La construcción se basará en el expediente técnico elaborado para la construcción del centro de acopio.

Requerimiento de ejecución

Para la ejecución de ésta actividad se requiere que los profesionales y personal involucrados utilicen los elementos de seguridad mínimo para las tareas de construcción.

Medición

Se hará una estimación de construcción, por lo que la partida se mide en este nivel de perfil de manera global.

Pago

Esta especificación se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

2.40 Construcción del área de compostaje

Descripción

De acuerdo a los kilos producidos de residuos sólidos por persona en la zona, un porcentaje de éstos son considerados residuos orgánicos (aproximadamente el 40% de la producción total por persona, según lo estimado), y con éste dato se diseñará el área de compostaje a construirse, elaborándose un pequeño expediente técnico que indique los materiales a usarse para esta estructura, en lo posible se aprovechará el material de la zona para alcanzar el fin y la distribución de las respectivas cámaras.

Además, de acuerdo a las condiciones climatológicas, se determinará el tiempo máximo de permanencia de los mismos en esta área antes de ser utilizado como abono para la agricultura.

Se debe tener en cuenta la impermeabilización de los suelos y considerar drenes que permitan el funcionamiento adecuado de ésta área. Se podrá trabajar de manera directa con la población para que esté involucrada desde el inicio con la elaboración del compost.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan los trípticos y cartel de identificación de la campaña.

Equipo básico

La construcción se basará en el expediente técnico elaborado para la construcción del área de compostaje.

Requerimiento de ejecución

Para la ejecución de esta partida se requiere que los profesionales y personal involucrados utilicen los elementos de seguridad mínimo para las tareas de construcción.

Medición

Se hará una estimación de construcción, por lo que la partida se mide en este nivel de perfil de manera global.

Pago

Se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

2.50 Implementación del sistema

Descripción:

Sobre los contenedores

Los contenedores para residuos sólidos, pueden ser cilindros metálicos o depósitos de plásticos resistentes al manipuleo y a las radiaciones U.V., y se utilizarán para la disposición temporal de los residuos inorgánicos. Estos contenedores fomentarán la disposición apropiada de estos residuos sin desparramarlos sobre el suelo.

Los contenedores serán ubicados estratégicamente y éstos serán etiquetados para plásticos, metales u otro tipo de residuos, los mismos que deberán ser vaciados aproximadamente cada semana. Los contenedores deberán ser movidos a medida que se acumulen, y no serán abandonados en cualquier área de la carretera.

Estos contenedores deben poseer tapas, a fin que los residuos no sean expuestos a la intemperie (lluvias y sol), evitando la generación de vectores infecciosos que atenten contra la salud del personal que trabaje en el punto de acopio y población local.

Sobre el reciclaje y reutilización

Se deberá contactarse con las autoridades locales, a fin de verificar la existencia de centros de reciclaje; si tales centros son localizados, todo residuo debe ser recolectado en contenedores claramente identificados y almacenados, para luego ser transportados a esos centros. Asimismo, se identificarán usuarios potenciales de materiales reutilizables, tales como: aluminio, botellas de vidrio, recipientes de metal, etc.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan los depósitos adecuados para el almacenamiento de los residuos a ser reciclados, así mismo se necesitan bolsas

para que las familias inicien la adecuada segregación de residuos desde sus hogares.

Equipo básico

Para esta partida se necesita de carteles de información que indique los pasos a seguir en la adecuada segregación de residuos sólidos. (considerados en la partida 2.20).

Requerimiento de ejecución

Para la ejecución de ésta actividad se requiere que los jóvenes y profesionales involucrados en ésta encuentren debidamente protegidos con los elementos de seguridad de obra.

Medición

La medición para esta partida será global.

Pago

Esta especificación se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

Es importante mencionar que las especificaciones técnicas descritas anteriormente pertenecen a la ejecución del programa en el primer año de intervención. Las que se muestran a continuación son parte del programa de monitoreo anual, a partir del segundo año.

1.00 SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

1.10 Campañas de Sensibilización

Descrita en la especificación técnica del primer año, numeral 1.20

2.00 SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DE COMPOST

2.10 Talleres de capacitación a la población

Descrita en la especificación técnica del primer año, numeral 2.20

2.20 Monitoreo de campo

Descripción

El equipo especialista evaluará y verificará a través de visitas domiciliarias si la población beneficiaria mantiene adecuados hábitos sanitarios antes y después de realizados los talleres de refuerzo de conocimientos de la adecuada segregación de residuos.

El monitoreo se realizará dos veces por año. Esto permitirá evaluar periódica, integrada y permanentemente el cambio en los hábitos sanitarios de los pobladores capacitados de la zona.

Asimismo, permitirá la verificación del cumplimiento de las acciones ejecutadas en el presente informe y se emitirá periódicamente información a PROVIAS NACIONAL sobre los principales logros alcanzados o las dificultades en la implementación de las mismas.

Materiales requeridos

Para esta actividad se necesitan materiales de escritorio.

Equipo básico

Para esta partida se necesita equipos de oficina.

Requerimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

- a. El personal debe contar con una oficina acondicionada especialmente para la ejecución de esta actividad.
- b. Realizar visitas domiciliarias a una muestra representativa de la población beneficiaria para conocer al detalle sus nuevos hábitos sanitarios.
- c. Tomar algunas fotografías de los lugares donde se recopila la información.

Medición

Se medirá mensualmente.

Pago

Esta partida se pagará según el monto presupuestado dentro del sub programa de reciclaje y elaboración de compost.

4.3. PRESUPUESTO

En el Sub Programa de Sensibilización y Educación en el cuidado del medio ambiente se incluye los costos requeridos para la elaboración y realización de las campañas de sensibilización a la población que circule por la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo.

Dentro del Sub Programa de Reciclaje y Elaboración del Compost se incluye los costos de construcción de las áreas de acopio y de elaboración de compost, los costos para la realización de los talleres de capacitación en buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, así como también en la gestión de un sistema alternativo. Este sistema estará debidamente implementado, el detalle se puede observar en el análisis de costos unitarios.

En el cuadro N° 4.1 se muestra el presupuesto resumen de los sub programas a implementar dentro del plan de manejo de residuos sólidos, durante el primer año de ejecución del proyecto, mientras que en el cuadro N° 4.2 se presenta el presupuesto de los sub programas a implementar del segundo al quinto año de ejecución del proyecto.

Cuadro N° 4.1: Presupuesto del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en el primer año de ejecución del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U. S/.	SUB TOTAL S/.
1.00	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE				
1.10	Preparación de campaña de sensibilización	mes	1.00	3,340.00	3,340.00
1.20	Campaña de sensibilización	mes	3.00	7,370.00	22,110.00
2.00	SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST				
2.10	Diagnóstico de residuos sólidos	glb	1.00	3,420.00	3,420.00
2.20	Talleres de capacitación a población	mes	6.00	4,005.00	24,030.00
2.30	Construcción de centro de acopio	glb	1.00	25,795.00	25,795.00
2.40	Construcción de área de compostaje	glb	1.00	5,327.00	5,327.00
2.50	Implementación de sistema	glb	1.00	2,200.00	2,200.00

SUB TOTAL - COSTE DIRECTO
S/.

86,222.00

Cuadro N° 4.2: Presupuesto del Programa de Manejo de Residuos Sólidos del segundo al quinto año de ejecución del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U. S/.	SUB TOTAL S/.
1.00	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE				
1.10	Campaña de sensibilización	mes	2.00	7,370.00	14,740.00
2.00	SUB PROGRAMA DE MANEJO DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST				
2.10	Talleres de capacitación a población	mes	2.00	4,005.00	8,010.00
2.20	Monitoreo de campo	mes	2.00	3,035.00	6,070.00

**SUB TOTAL - COSTE DIRECTO
S/.**

28,820.00

4.4 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

En el Anexo 4 se muestra el análisis de costos unitarios por partidas.

4.5 PROGRAMACIÓN DE INTERVENCIÓN

Se muestra en el ANEXO 5, en el cuadro N° 1 el cronograma mensual de los sub programas a implementar en el primer año de ejecución del proyecto; y en el cuadro N° 2, el cronograma de inversión para los subprogramas.

En el cuadro N° 3 se muestra el cronograma mensual de los sub programas a implementar a partir del segundo hasta el quinto año de ejecución del proyecto. Por último en el cuadro N° 4 se puede observar el cronograma de inversión para los subprogramas en el mismo período.

CONCLUSIONES

- ✓ Con el mejoramiento de la carretera se generan condiciones para el desarrollo de las actividades productivas de la zona, produciéndose un incremento de empleo, lo cual se traduce en desarrollo socioeconómico de este sector del país. Viendo este potencial se consideró el negocio ambiental de reciclaje y elaboración de compost, que puede ser implementado exitosamente, siempre y cuando se mantenga el circuito de usos tanto para el reciclaje como para el uso de compost. Con esta propuesta de proyecto se mejorará, en un porcentaje minoritario, el cambio de estándar de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, debido a que sólo se limita a cinco kilómetros de la misma.

- ✓ Se ha expuesto en el presente trabajo que los viajeros, al tener inadecuados hábitos sanitarios, ya que se encontró desperdicios inorgánicos y orgánicos a lo largo de la vía, se ha propuesto un plan para la sensibilización y educación en el cuidado del medio ambiente, que debería ser integrado en un plan nacional para la educación de la población peruana para lograr la limpieza en general de las ciudades, no sólo de vías, sino también de calles, tanto en la zona urbana como en la rural.

- ✓ El monto total del sub programa de Sensibilización y Educación en el cuidado del medio ambiente, cuya población atendida serán todos los usuarios de la carretera Cañete – Yauyos, asciende a un monto de S/.25,450.00 y el sub programa de reciclaje y elaboración del compost, cuya población beneficiaria será quienes habitan en los alrededores del tramo de la carretera evaluada, del km 99+000 al km 104+000, asciende a un monto total de S/.60,772.00 inversión que se realizará en el primer año de implementado el programa. A partir del segundo año de intervención al quinto se hará una inversión anual de S/.28,820.00 para ambos sub programas, con la finalidad de darle continuidad a la inversión realizada en el primer año, el cual incluye un monitoreo de campo que permita acompañar a las familias que fueron inicialmente capacitadas

para lograr el cambio de hábitos sanitarios. La población estará encaminada para realizar un cambio en sus hábitos de consumo, segregando adecuadamente los desechos desde sus viviendas.

- ✓ En el presente trabajo se ha planteado tener empleadas a tres personas de la comunidad para que operen en el centro de acopio, haciéndose cargo de la separación y disposición adecuada de los residuos sólidos inorgánicos. Además podrán elaborar compost para ser utilizado por agricultores que usen éste para el mejoramiento de la calidad de sus tierras
- ✓ Es necesario potenciar las políticas oficiales y generar una conciencia ambiental entre la mayoría de los peruanos, ya que por falta de estos, se dificulta la implementación de programas de reciclaje, reutilización y compostaje, que puedan ser aplicados a nivel municipal, regional, estatal o nacional.
- ✓ El bajo presupuesto que los municipios destinan para brindar el servicio de recojo de los residuos sólidos domiciliarios, genera que la población opte por eliminar los residuos producidos en lugares descampados, o en zonas aledañas a las carreteras, contaminando suelos y aire; provocando la presencia de vectores contaminantes para la misma población. Por este motivo, se debe pensar desde la planificación del desarrollo de zonas urbanas y rurales, planes de manejo de residuos sólidos, que complementen el servicio brindado por la municipalidad.
- ✓ Uno de los factores que afectan a los procesos de reutilización o adecuada segregación de residuos sólidos es el que no existan estímulos fiscales de empresas recicladoras, la falta de cumplimiento de leyes, y la fluctuación de precios por parte de las empresas recicladoras e insuficiencia de centros de captación de subproductos reciclables.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda involucrar en los procesos de construcción y mejoramiento de las carreteras, a la población aledaña para contribuir en el desarrollo económico de la zona. Además es necesario que se les sensibilice en la participación de los planes de manejo de residuos sólidos, para que posteriormente ellos sean los que se hagan cargo de darle continuidad a los sistemas implementados y lograr sus sostenibilidad.
- Se recomienda evaluar para otros tramos de la carretera la implementación de este proyecto propuesto para cinco kilómetros. Si se llegara a implementar para otros tramos, se mejoraría de manera integral el cambio de estándar de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, logrando que la vía se mantenga limpia.
- Es recomendable diseñar programas específicos para abordar el problema del manejo de los residuos sólidos ya que se quiere una concepción integral de objetivos y procesos. La etapa de integración de actividades y organización en cada una de las comunidades permitirá el éxito de las acciones.
- Se recomienda la búsqueda de ONG, grupos ambientalistas o profesionales independientes para invitarlos a trabajar de manera conjunta en programas de cuidado del medio ambiente, para obtener un resultado más integrador en obras de gran inversión para el Estado, como en el caso del mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo.
- Se adjunta en los anexos la experiencia en Perú del desarrollo global e integrador que ha generado la construcción de la Interoceánica Sur a los centros poblados aledaños, ya que no solo se ha dinamizado el transporte, sino que ha incentivado el comercio, el turismo y las inversiones en la agricultura.

- Se recomienda evaluar la implementación de las experiencias en otros países, que se anexan en el presente trabajo. El programa Adopta una carretera (The Adopt-A-Highway Program 1988 – 2009), ejecutada en Estados Unidos, en el estado de Carolina del Norte. Este programa cuenta con 6,000 grupos participantes e incluye a 120,000 personas, quienes voluntariamente hacen la limpieza de las carreteras, por tramos, los productos reciclables son vendidos por los voluntarios, generando un ingreso económico para los grupos. Este programa significa un ahorro de más de 4 millones de dólares anuales en costos de limpieza en las carreteras; es uno de los más grandes que tiene la nación en la actualidad. Además se adjunta la experiencia del reciclaje y la elaboración de compost en nuestra Amazonía, proyecto exitoso gracias a la aceptación de la población de participar en proyectos educativos que ayudan a generar ingresos económicos para las familias, conservando el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña Velásquez, Gloria Ivone, Análisis de vulnerabilidad y mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado de EMAPA Cañete S.A., Ponencia XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancún, México, 2002.
- Chirinos Recharte, Blanca, Ampliación y Mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 162 + 900 al km 163 + 200 – Manejo Ambiental, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2009.
- Consorcio Gestión 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.
- Escobar Inga, Wilder Jesús, Ampliación y Mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 163 + 800 al km 164 + 100 – Aspectos Ambientales, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2009.
- Furedy Christine, Residuos Orgánicos a bajo costo, Artículo resumen de presentación VI Congreso Mundial de Manejo Integrado de Recursos, Ginebra, Suiza, 2002.
- Ing. Alegre Marco, Ing. Cantanhede Alvaro y Ing. Sandoval Leandro, Servicio de Limpieza Pública, Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales, CEPIS, División de Salud HEP/OPS – AECID – Lima, Perú.
- Ing. Arroyo Rizo Patrón Miguel, Plan Vial de la Provincia de Yauyos, Gerencia de Promoción y Transferencia, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Provías Rural, Gobierno Presidente Alejandro Toledo, Lima, Perú, 2001-2006.
- Ing. Sztern Daniel, MGA, Lic. Pravia Miguel A., Manual para la elaboración de compost, Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, Uruguay, 1999.

- J. Glynn Henry, Gary W. Heinke, Ingeniería Ambiental, Prentice Hall, 2da Edición, México, 1999.
- Ma. Lemus Gladis R., Compost y Compostaje, Artículo de Revista desde La Ciencia, San Salvador, 1998.
- Ma. Luna Lara, Gabriela, Factores involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano, Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Departamento de Psicología Social, Barcelona, España, 2003.
- Mariño Sánchez, Pedro Gabriel, Ampliación y Mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166 + 200 al km 166 + 500, Estudio de Impacto Ambiental, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2009.
- Salazar B. José, Revista Calidad y Excelencia, Eco-negocios en Perú: Nuevas oportunidades para el 3er milenio, Centro de Desarrollo Industrial de la Sociedad Nacional de Industrias del Perú, Año 4, Número 16, Lima, Perú.

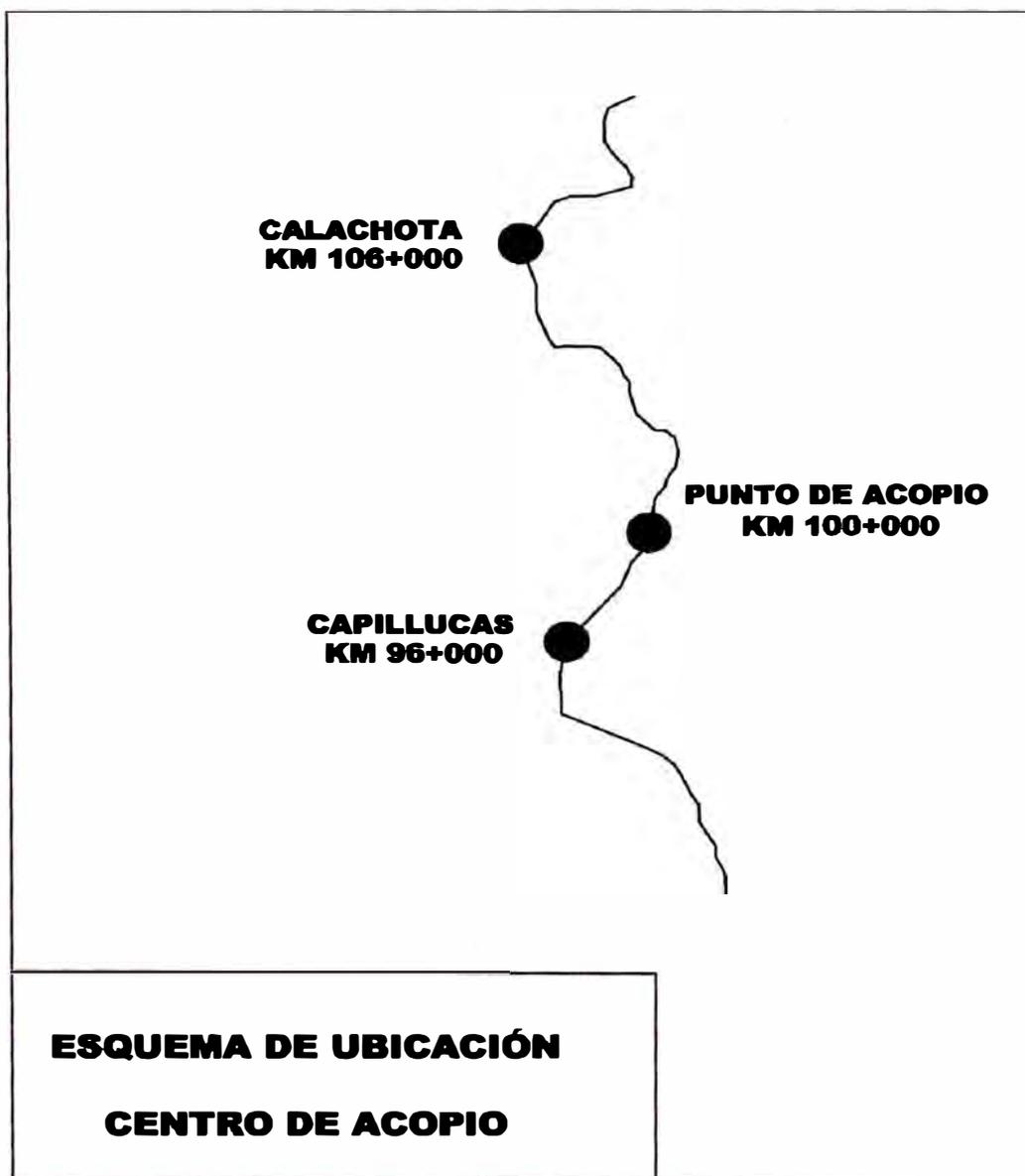
Páginas Web consultadas:

- Ministerio de Salud: www.minsa.gob.pe
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones: www.mtc.gob.pe
- Instituto Nacional de Estadística e Informática: www.inei.gob.pe
- SENAMHI: www.senamhi.gob.pe
- INGEMMET: www.ingemmet.gob.pe
- DIGESA: www.digesa.sld.pe

ANEXOS

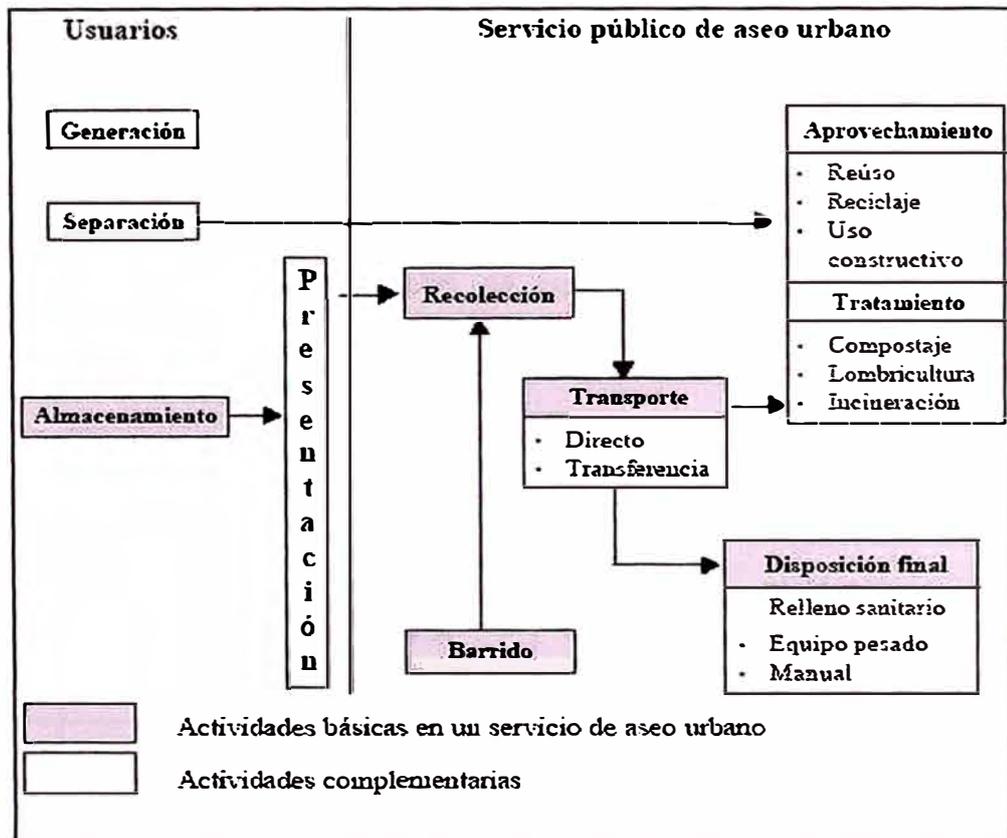
ANEXO 1

Esquema de ubicación del centro de acopio de la zona evaluada, en la progresiva 100+000 de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo



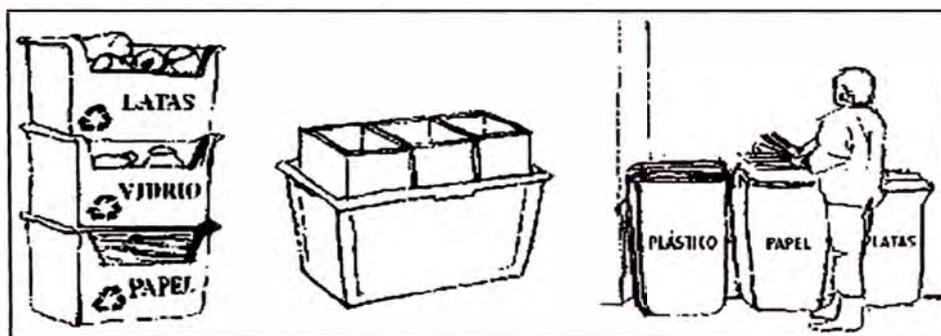
ANEXO 2

Figura N° 1: Esquema de disposición de residuos sólidos



Fuente: CEPIS – OPS 2002

Figura N° 2: Recipientes para la separación y almacenamiento de residuos domésticos



Fuente: CEPIS – OPS 2002

ANEXO 3

En el Capítulo II del presente informe de suficiencia se obtuvo que para una población de 1500 personas, producían el 40% de residuos orgánicos y el restante residuos inorgánicos, con lo que se ha estimado que la población produce 0.36 kg /día, para una población de 1500 personas. De este valor se ha estimado una pequeña caracterización de residuos y se ha separado los materiales que se van a comercializar, si solo se obtiene el 50% de los productos, se puede estimar el ingreso mensual que puede obtenerse con el sistema, se muestra el cálculo en el cuadro N° 1.

Cuadro N° 1: Estimación de costos.

MATERIALES A COMERCIALIZAR	CARACTERIZACIÓN (%)	50% DE CARACTERIZACION	CARGA DIARIA	CARGA SEMANAL	CARGA MENSUAL	COSTO Soles/Kg	INGRESO MENSUAL S/.
PAPEL	0.03	0.015	8.1	56.7	226.8	0.4	90.72
CARTON	0.12	0.06	32.4	226.8	907.2	0.1	90.72
PLASTICO	0.15	0.075	40.5	283.5	1134	0.9	1020.6
LATAS, METALES	0.03	0.015	8.1	56.7	226.8	0.6	136.08
VIDRIO	0.03	0.015	8.1	56.7	226.8	0.1	22.68
TOTAL							1360.8

Con estos ingresos pueden ser empleadas tres personas, teniendo un sueldo mensual de S/. 350.00 y teniendo un monto restante de S/. 310.80 que puede ser usado para el mantenimiento del sistema.

ANEXO 4: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PRESUPUESTO POR PARTIDA

1.10 Preparación de campaña de sensibilización						
Costo unitario directo por :				3,340.00	Und Mes	Metrado 1.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Recursos Humanos						
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00	
DISEÑADOR GRÁFICO	hh	1.0000	0.5000	1,300.00	650.00	
SOCIOLOGO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00	
ING. CIVIL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00	
					2,250.00	
Materiales						
PAPEL BOND	millar		5.0000	14.00	70.00	
TINTA IMPRESORA	und		6.0000	80.00	480.00	
					550.00	
Equipos						
COMPUTADORA	und		0.2000	2,400.00	480.00	
IMPRESORA	und		0.2000	300.00	60.00	
					540.00	

1.20 Campaña de Sensibilización						
Costo unitario directo por :				7,370.00	Und Mes	Metrado 1.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Recursos Humanos						
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00	
DISEÑADOR GRÁFICO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00	
COMUNICADOR	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00	
SOCIOLOGO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00	
ING. CIVIL O ING AMBIENTAL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00	
AYUDANTE	hh	1.0000	6.0000	500.00	3,000.00	
					5,250.00	
Materiales						
MATERIAL DE DIFUSIÓN	millar		3.0000	500.00	1,500.00	
POLOS IDENTIFICACIÓN	und		12.0000	15.00	180.00	
GORROS IDENTIFICACIÓN	und		12.0000	5.00	60.00	
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN	und		1.0000	200.00	200.00	
					1,940.00	
Equipos						
Cámara fotográfica	und		0.2000	900.00	180.00	
					180.00	

2.10 Diagnóstico de residuos sólidos

Und Metrado
Costo unitario directo por : **3,420.00** **Glb** **1.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Recursos Humanos					
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00
ING. CIVIL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00
SOCIÓLOGO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00
AYUDANTE	hh	1.0000	1.0000	500.00	500.00
					2,100.00
Materiales					
PAPEL BOND	millar		10.0000	14.00	140.00
TINTA IMPRESORA	und		8.0000	80.00	640.00
					780.00
Equipos					
COMPUTADORA	und		0.2000	2,400.00	480.00
IMPRESORA	und		0.2000	300.00	60.00
					540.00

2.20 Talleres de capacitación

Und Metrado
Costo unitario directo por : **4,005.00** **Mes** **1.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Recursos Humanos					
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00
COMUNICADOR SOCIAL	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00
SOCIÓLOGO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00
ING. CIVIL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00
					1,925.00
Materiales					
PAPEL BOND	millar		5.0000	14.00	70.00
MATERIAL DE DIFUSIÓN	millar		0.2500	500.00	125.00
CARTEL DE INFORMACION	und		1.0000	500.00	500.00
MATERIAL DE ESCRITORIO	glb		1.0000	400.00	400.00
TINTA IMPRESORA	und		2.0000	80.00	160.00
					1,255.00
Equipos					
COMPUTADORA	und		0.1500	2,400.00	360.00
PROYECTOR MULTIMEDIA	und		0.1500	2,800.00	420.00
IMPRESORA - FOTOCOPIADORA	und		0.1500	300.00	45.00
					825.00

2.30 Construcción del centro de acopio

Und Metrado
Costo unitario directo por : **25,795.00** **Glb** **1.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Recursos Humanos					
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00
ING. CIVIL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00
Maestro de obra	hh	1.0000	0.2500	1,800.00	450.00
Capataz	hh	1.0000	0.2500	1,500.00	375.00
Peón	hh	3.0000	0.2500	1,200.00	900.00
					3,000.00
Materiales					
Terreno	m2		200.00	50.00	10,000.00
Cobertura	m2		5.0000	14.00	70.00
Cerco perimétrico	m		50.0000	50.00	2,500.00
Señalización	glb		1.0000	2,000.00	2,000.00
Impermeabilización de suelos con geomem	glb		1.0000	7,000.00	7,000.00
Sistema de drenaje	glb		1.0000	600.00	600.00
					22,170.00
Equipos					
Herramientas	und		0.2500	2,500.00	625.00
					625.00

2.40 Construcción área de compostaje

Und Metrado
Costo unitario directo por : **5,327.00** **Glb** **1.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Recursos Humanos					
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00
SOCIÓLOGO	hh	1.0000	0.2500	1,300.00	325.00
ING. CIVIL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00
Peón	hh	3.0000	0.2500	1,200.00	900.00
					2,500.00
Materiales					
PAPEL BOND	millar		3.0000	14.00	42.00
MATERIAL DE DIFUSIÓN	millar		0.2500	400.00	100.00
CARTEL DE INFORMACION	und		1.0000	400.00	400.00
MATERIAL DE ESCRITORIO	glb		1.0000	400.00	400.00
TINTA IMPRESORA	und		2.0000	80.00	160.00
					1,102.00
Equipos					
COMPUTADORA	und		0.2000	2,400.00	480.00
PROYECTOR MULTIMEDIA	und		0.2000	2,800.00	560.00
IMPRESORA - FOTOCOPIADORA	und		0.2000	300.00	60.00
Herramientas	und		0.2500	2,500.00	625.00
					1,725.00

2.50 Implementación del sistema						
Costo unitario directo por :				2,200.00	Und Glb	Metrado 1.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Recursos Humanos						
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00	
PEON	hh	1.0000	0.2000	1,200.00	240.00	
					640.00	
Materiales						
RECIPIENTES	und		8.0000	20.00	160.00	
BOLSAS BIODEGRADABLES	millar		2.0000	100.00	200.00	
VEHÍCULO DE TRANSPORTE	und		1.0000	1,200.00	1,200.00	
					1,560.00	
Equipos						
					0.00	

2.20 Monitoreo de campo						
Costo unitario directo por :				3,035.00	Und Mes	Metrado 1.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Recursos Humanos						
COORDINADOR DE PROYECTO	hh	1.0000	0.1000	4,000.00	400.00	
SOCIÓLOGO	hh	1.0000	0.5000	1,300.00	650.00	
ING. CIVIL /AMBIENTAL	hh	1.0000	0.2500	3,500.00	875.00	
					1,925.00	
Materiales						
ALQUILER DE OFICINA	mes		1.0000	200.00	200.00	
PAPEL BOND	millar		15.0000	14.00	210.00	
TINTA IMPRESORA	und		2.0000	80.00	160.00	
					570.00	
Equipos						
COMPUTADORA	und		0.2000	2,400.00	480.00	
IMPRESORA	und		0.2000	300.00	60.00	
					540.00	

ANEXO 5: PROGRAMACIÓN DE INTERVENCIÓN

Cuadro N° 1: Cronograma mensual de los subprogramas a implementar

ITEM	PARTIDA	CRONOGRAMA MENSUAL - PRIMER AÑO											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1.0	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE												
1.1	Preparación de campaña de sensibilización												
1.2	Campaña de sensibilización												
2.0	SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST												
2.1	Diagnóstico de residuos sólidos												
2.2	Talleres de capacitación a población												
2.3	Construcción de centro de acopio												
2.4	Construcción de área de compostaje												
2.5	Implementación de sistema												

Elaboración: Propia

Cuadro N° 2: Cronograma de inversión para los subprogramas a implementar en el primer año de ejecución del proyecto

ITEM	PARTIDA	CRONOGRAMA MENSUAL DE DESEMBOLSOS - PRIMER AÑO												TOTAL	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12		
1.0	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE														
1.1	Preparación de campaña de sensibilización	1,670.00	1,670.00												3,340.00
1.2	Campaña de sensibilización			7,370.00				7,370.00				7,370.00			22,110.00
2.0	SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST														
2.1	Diagnóstico de residuos sólidos	3,420.00													3,420.00
2.2	Talleres de capacitación a población		4,005.00	4,005.00	4,005.00	4,005.00	4,005.00	4,005.00							24,030.00
2.3	Construcción de centro de acopio					25,795.00									25,795.00
2.4	Construcción de área de compostaje					5,327.00									5,327.00
2.5	Implementación de sistema						2,200.00								2,200.00
TOTAL														86,222.00	

Elaboración: Propia

Cuadro N° 3: Cronograma mensual de los sub programas a implementar desde el segundo al quinto año

ITEM	PARTIDA	CRONOGRAMA MENSUAL - A PARTIR DEL SEGUNDO AÑO											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1.0	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE												
1.1	Campaña de sensibilización												
2.0	SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST												
2.2	Talleres de capacitación a población												
2.5	Monitoreo de campo												

Elaboración: Propia

Cuadro N° 4: Cronograma de inversión para los subprogramas a implementar a implementar desde el segundo al quinto año

ITEM	PARTIDA	CRONOGRAMA MENSUAL DE DESEMBOLSOS - A PARTIR DEL SEGUNDO AÑO												
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
1.0	SUB PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE													
1.1	Campaña de sensibilización					7,370.00						7,370.00		14,740.00
2.0	SUB PROGRAMA DE RECICLAJE Y ELABORACIÓN DEL COMPOST													
2.2	Talleres de capacitación a población				8,010.00						8,010.00			16,020.00
2.5	Monitoreo de campo	3,035.00						3,035.00						6,070.00
													TOTAL	36,830.00

Elaboración: Propia

Ecología y medio ambiente

Reciclando en la Amazonía



Brian enseña a los niños cómo plantar un árbol utilizando compost.

Los residuos sólidos —mas conocidos como basura— son un problema ecológico a nivel mundial. Sin embargo, los mayores problemas se producen cuando la basura no es tratada, como ocurre en localidades que no cuentan con un servicio municipal de recojo. Tal es el caso de las comunidades nativas de nuestra Amazonia que, por su lejanía, terminan quemando su basura o arrojándola los ríos, lo que contamina el ambiente y puede producir

enfermedades.

La comunidad nativa San Francisco de Yarinacocha, sin embargo, es una excepción. Desde hace un año, los comuneros de San Francisco vienen apoyando al proyecto San Francisco Saludable, que brinda un innovador sistema de manejo de los residuos sólidos y reaprovechamiento de los recursos naturales.

No se trata de un sistema costoso ni de tecnologías de última generación. Todo lo contrario: el proyecto usa tecnologías

simples y de bajo costo que pueden ser replicadas en otras comunidades rurales. Los principales métodos son tres: reciclaje, producción de compost y la utilización de un relleno sanitario.

Los pobladores de San Francisco separan la basura en sus casas en tres categorías: orgánica, inorgánica reciclable e inorgánica no reciclable. La basura es recogida en un triciclo por operarios del proyecto de lunes a viernes. Los pobladores

aprendieron a segregarse su basura rápidamente gracias a talleres, trípticos educativos y anuncios por altoparlante.

Por las tardes, los operarios del proyecto se encargan del tratamiento de la basura. Los residuos orgánicos son utilizados para producir compost, un excelente fertilizante natural, en grandes rumas. La basura inorgánica reciclable es almacenada para luego venderla a recicladores en Pucallpa. Finalmente, la basura inorgánica no

reciclable —también llamada basura inservible, como bolsas plásticas, envolturas y etiquetas de productos, pañales, toallas higiénicas y preservativos— es enterrada en el relleno sanitario, una pequeña zanja revestida con arcilla para evitar que la basura contamine los alrededores.

Para este año, los miembros de San Francisco Saludable tienen pensado iniciar proyectos de huertos familiares y reforestación en la comunidad. Además, están en coordi-



Diego volteando una de las rumas de compost.



Virgilio durante la recolección de residuos.

naciones para implementar un comedor ecológico para los alumnos del colegio agropecuario bilingüe de San Francisco.

San Francisco Saludable está conformado por José Edgar Sánchez Zumaeta y Virgilio Bar-

dales Valles, operarios y promotores ambientales del proyecto. Brian Best, coordinador del proyecto, y Diego García Montufar, asesor general. José y Virgilio son comuneros de San Francisco. Brian es un antropólogo de Nebraska

y Diego es un estudiante limeño radicado en EE.UU., pero pasa algunos meses del año en la comunidad.

El Proyecto San Francisco Saludable es financiado por un premio del Global Development Network (ganado por el proyecto Pucallpa Recicla de Ciudad Saludable) y con el apoyo del Centro Lang de Responsabilidad Cívica y Social de la Universidad de Swarthmore. Pueden visitar la página web del proyecto ingresando a: <http://sanfranciscosaludable.wordpress.com>

Para mayor información, escriban a sanfranciscosaludable@gmail.com

Electro Loayza



UNA E

Ahora ud. También podrá pagar sus los agentes BCP del Bco. de Crédito de deudas, solo tiene que ir a través de internet a www.int

PI

Algunas carreteras de mayor tráfico pueden necesitar más viajes para recoger la basura.

El Departamento de Transporte de Carolina del Norte colocará un letrero en cada extremo de la sección de carretera adoptada, con el nombre del grupo de voluntarios para indicar su participación en el programa. El Departamento de Transporte también proporciona el entrenamiento, el chaleco de color anaranjado brillante para la seguridad de los participantes y las bolsas para depositar la basura. Además el Departamento de Transporte colecta las bolsas de basura después.

En un principio, se contrata la adopción de una carretera por un período de cuatro años. Un grupo puede retener la sección adoptada de una carretera por tiempo indefinido si el contrato se renueva al finalizar cada período de cuatro años y se cumple con el número requerido de recolecciones.



El programa de Adopción de Carreteras

Establecido en 1988, el programa de Adopción de Carreteras del Departamento de Transporte de Carolina del Norte es una organización de tareas de limpieza llevada a cabo por voluntarios comprometida a reducir la basura en las orillas de las carreteras y mantener limpias las carreteras de Carolina del Norte.

El programa de Adopción de Carreteras es administrado por la Oficina de Programas de Embellecimiento del departamento, este programa es un claro ejemplo de colaboración entre el gobierno estatal y los ciudadanos para mejorar la limpieza y calidad de la vida en las comunidades de todo el estado.

El programa de Adopción de Carreteras contribuye decisivamente a combatir el creciente problema de la basura en nuestro estado. Los voluntarios del programa de Adopción de Carreteras les ahorran a los contribuyentes fiscales más de \$ 4 millones de dólares anuales en costos de limpieza en las carreteras. Es uno de los programas anti-basura más grandes de la nación, representado por más de 6,000 grupos participantes e incluye a 120,000 participantes voluntarios en todo el estado. Estos voluntarios han adoptado aproximadamente 12,000 millas de carreteras que son administradas por el estado.

El programa de Adopción de Carreteras
Oficina de Programas de Embellecimiento
Departamento de Transporte de Carolina del Norte

Oficina de Programas de Embellecimiento
Departamento de Transporte de Carolina del Norte
Office of Beautification Programs
North Carolina Department of Transportation
1540 Mail Service Center
Raleigh, NC 27699-1540
Tel 800-331-5864 Fax 919-715-2554
www.ncdot.org/~adopt-a-highway

Oficina de Programas de Embellecimiento
Departamento de Transporte de Carolina del Norte

CÓMO ADOPTAR UNA CARRETERA EN CAROLINA DEL NORTE



¿Quién debe adoptar una carretera?

Diversos grupos y organizaciones participan en el Programa de Adopción de Carreteras (Adopt-A-Highway), entre ellos escuelas, grupos cívicos, industriales, comerciales, religiosos y sociales. Algunos individuos y familias también adoptan una carretera.



El Departamento de Transporte de Carolina del Norte (NCDOT) se reserva el derecho de rehusar la participación de cualquier grupo cuando el Departamento considere que pueda estar en peligro la seguridad del público o la de los empleados del Departamento de transporte (DOT). También cuando esté en peligro el programa de Adopción de Carreteras o cuando sea contraproducente para los fines del programa.

¿Cómo adoptar!

Llame al 1-800-331-5864 para recibir más información acerca del programa de Adopción de Carreteras o envíe su solicitud en línea a nuestro sitio en Internet. Cuando llame, le darán el nombre y teléfono del coordinador local del programa de Adopción de Carreteras de su condado. El coordinador local le dirá cómo comenzar a participar.

Seguridad

Antes de recoger la basura por primera vez, todos los voluntarios deberán recibir un entrenamiento adecuado para su seguridad. Los coordinadores locales del programa de Adopción de Carreteras proporcionarán un video sobre seguridad que cada miembro del grupo debe ver antes de participar en su

proyecto de limpieza. El Departamento de Transporte de Carolina del Norte (NCDOT) ha establecido reglamentos para ayudar a proteger la seguridad de cada participante en el programa de Adopción de Carreteras:

Límites de edad: Los voluntarios deben ser mayores de 12 años de edad. Los participantes que tienen entre 12 y 17 años deben ser vigilados por adultos mayores de 21 años de edad.

Vestimenta y artículos adecuados: Durante un proyecto de limpieza, todos los voluntarios deben usar los chalecos de seguridad de color anaranjado del programa de Adopción de Carreteras, los cuales son provistos por el Departamento de Transporte de Carolina del Norte. Los voluntarios también deben utilizar guantes de trabajo, zapatos o botas resistentes y ropa de colores brillantes que cubran los brazos y las piernas. Los voluntarios nunca deben usar prendas o traer cosas que puedan distraer a los conductores, u obstruir la visión o audición de los conductores o de los voluntarios.

Procedimientos para la seguridad de los

voluntarios: Los voluntarios deben trabajar viendo al tráfico, no deben caminar sobre la carretera y deben permanecer por lo menos a cinco pies (1.5 metros) de distancia de la superficie de la carretera. Los grupos de limpieza deben trabajar en un sólo lado de la carretera a la vez. Las sesiones de limpieza deben ser programadas durante el día y en tiempo inclemente deben ser descontinuadas. Los voluntarios deben evitar el exceso de trabajo, deben tener cuidado dónde caminan y se deben mantener alejados de áreas donde se corta el pasto, las áreas de construcción y mantenimiento. También deben tener cuidado con las víboras, insectos que pican y muerden y con las plantas venenosas.

Para no sufrir lesiones con objetos rotos o puntiagudos, no se deben llenar demasiado las bolsas de basura ni aplastarlas.

Objetos peligrosos: Los voluntarios nunca deben recoger jeringas descartables, agujas o cualquier otro objeto peligroso. Cuando encuentre estos objetos,

llame al coordinador local del programa de Adopción de Carreteras. El coordinador recogerá estos objetos de manera segura.

Estacionamiento: Se deben estacionar los vehículos fuera de la carretera y en el mismo lado del camino donde trabajarán los voluntarios. Siempre que sea posible, los miembros del grupo deben llegar juntos al sitio de limpieza para reducir el número de vehículos estacionados en la orilla de la carretera.

Reciclaje

El Departamento de Transporte de Carolina del Norte (NCDOT) anima a los voluntarios del programa de Adopción de Carreteras a que reciclen la basura que recogen en su proyecto de limpieza y brinda bolsas para residuos de color azul para los artículos reciclables.

El coordinador local del programa le puede dar al grupo mayores informes acerca de cómo, qué, y dónde se puede reciclar la basura. La ley estatal establece que no se pueden desechar latas de aluminio en los rellenos sanitarios, por lo tanto se deben reciclar. Después de la recolección, los voluntarios depositan todos los artículos reciclables en una estación de reciclaje. Cualquier cantidad de dinero que reciba el grupo por estos objetos que se pueden reciclar puede ser usado por el grupo.

¿Cómo funciona el programa?

Existen 59 coordinadores del programa de Adopción de Carreteras en todo el estado cuya responsabilidad es la de administrar el programa en su zona local. Cuando un grupo adopta una carretera, el coordinador local ayuda a los voluntarios a elegir una sección disponible de una carretera que es administrada por el estado.

Cada sección de carretera es de aproximadamente dos millas de longitud. Los grupos de voluntarios firman un contrato con el Departamento de Transporte afirmando su disponibilidad para recoger la basura de la sección de carretera que han adoptado, por lo menos cuatro veces al año (una vez cada tres meses).

TERERA IIRSA SUR, TODAVÍA EN CONSTRUCCIÓN, YA DEMUESTRA UTILIDAD

Poblaciones reciben capacitación para aprovechar Interoceánica Sur

Se instruye a los negocios, para el turismo sostenible y conservación.

Se dice que los ingresos de la vía serán de US\$1.857 millones hasta el 2030.

BOZA

Después de años Santusa Varera se habría atrevido a tener un auto. Ahora que la cría de cuyes ya es una actividad accesoria que genera ingresos. Sueña porque el ingreso es un ingreso para su hogar, dinero con alegría—asegura— para sus dos niños. El innato instinto empuja a Santusa, sumado a la experiencia en la crianza técnica de la vía de ISUR, la ha llevado a pensar que su comunidad necesita tres cosas para salir de la pobreza: un beneficio para sus animales, un transporte para ofrecerlos y agregarlos a los turistas y un camino para colocar sus productos en los mercados.

La integración vertical (como dicen los economistas), que es posible porque la Interoceánica Sur ha reducido de 8 a 14 horas el acceso a los dos principales mercados de cuyes: Arequipa y Puno. “Antes los animales los vendía a S/ 3, ahora a S/ 14”, cuenta.

Según Machado, director de la vía, se aplican hasta el 2013 serán 18 proyectos de capacitación de oportunidades para las comunidades que beneficiarán a los productores asentados a lo largo del primer y tercer tramo de la vía. Los proyectos se dividen



FOTOS: ROLLY REYNA

den bajo los rubros: econegocios, turismo sostenible, conservación y gobernanza.

OTRA MIRADA

De espaldas al apu Ausangate, Antonio Rodríguez explica que el mirador-parador Ausangate en Hatun Pukaran es el orgullo de Cuyuni, porque su construcción y administración han llegado a la mano de la capacitación en hostelería, gastronomía y artesanía de 12 jóvenes de su comunidad que ahora tienen un oficio.

A su vez, Felipa Rojo, de la comunidad de Ausangate, cuenta que hasta el año pasado no se había preocupado por realizar el empadre selectivo de su ganado, mejorar su alimentación y protegerlo del frío. Pero ahora se define a sí misma como ‘plantelera’, es decir, una criadora de alpacas. Como ella, varias familias de Marcapata han sido capacitadas para mejorar genéticamente sus alpacas.

Ambos ejemplos de emprendimiento no podrían sostenerse de no ser por la cercanía de la IIRSA Sur, carretera que ha generado polémica desde que recibió luz verde para su construcción. Sin embargo, aun antes de su inauguración ya es una herramienta eficiente para contrarrestar la pobreza y la combinación de programas de mitigación del impacto ambiental y el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades aledañas.

Según José Luis Bonifaz, coautor del libro “Estimación de los beneficios de la carretera Interoceánica”, publicado por la Universidad del Pacífico, los beneficios directos e indirectos de la vía para la región sur sumarán US\$1.857 millones hasta el 2030. El investigador destaca que la carretera no solo ha dinamizado el transporte, sino que ha incentivado el comercio y el turismo, así como las inversiones en la agricultura.

VÍA. Pese a que las obras concluirán recién el próximo año, la IIRSA Sur ya deja ver sus beneficios en algunas poblaciones del sur del país.



ACCESO. La vía puede ser la puerta de ingreso y salida de productos y turistas entre los pueblos de Brasil y el Perú.



En un inicio se previó que la IIRSA Sur costaría unos US\$800 millones. El MTC anunció este año que el presupuesto es US\$1.620 millones.

ISUR, que cuenta con el apoyo de Conservación Internacional, el BID, la CAF y Conirsa, tiene previsto invertir US\$12,5 millones hasta el 2013.

En el 2008 se alcanzó el tráfico proyectado para el 2016 en el segundo tramo de la IIRSA Sur.