

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



**ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL  
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA  
CAÑETE-HUANCAYO Km 100+000 AL Km 115+000**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**ANGEL FRANCISCO VILCHEZ CORDOVA**

**Lima- Perú**

**2010**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>04</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>	<b>06</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>08</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS.....</b>	<b>09</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I: RESUMEN DEL PERFIL .....</b>	<b>11</b>
1.1. ASPECTOS GENERALES.....	11
1.1.1 Nombre y Ubicación del Proyecto.....	11
1.1.2 Unidad Formuladora y Ejecutora	12
1.1.3 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios....	12
1.1.4 Marco de Referencia	12
1.2 IDENTIFICACIÓN.....	13
1.2.1 Diagnóstico de la Situación Actual .....	13
1.2.2 Definición del Problema y sus Causas .....	15
1.2.3 Definición del Objetivo Central del Proyecto	15
1.2.4 Planteamiento de las Alternativas de Solución .....	15
1.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN.....	16
1.3.1 Horizonte del Proyecto	16
1.3.2 Área del Influencia	16
1.3.3 Estudio del Trafico	16
1.3.4 Análisis de la demanda .....	16
1.3.5 Análisis de la Oferta .....	17
1.3.6 Balance Oferta – Demanda .....	18
1.3.7 Costos .....	18
1.3.8 Beneficios .....	20
1.3.9 Evaluación Social .....	21
1.3.10 Análisis de Sensibilidad .....	22

## **CAPITULO II: ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL**

2.1	OBJETIVOS.....	23
2.1.1	Objetivo General.....	23
2.1.2	Objetivos Específicos.....	23
2.2	METODOLOGIA.....	23
2.3	MARCO LEGAL.....	26

## **CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL**

3.1.	LINEA BASE AMBIENTAL.....	28
3.1.1	Área de Influencia Directa (AID)	28
3.1.2	Área de influencia Indirecta (AII)	28
3.1.3	Descripción del Medio Ambiente.....	29
3.1.4	Medio Físico.....	29
3.1.5	Medio Biológico.....	30
3.1.6	Medio Socioeconómico.....	31

## **CAPITULO IV: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES**

4.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.	33
4.2	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	34

## **CAPITULO V: PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL**

5.1	GENERALIDADES.....	42
5.2	OBJETIVOS.....	42
5.3	COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL.....	43

## **CAPITULO VI: NEGOCIO AMBIENTAL**

6.1.	COMERCIO DE LA COCHINILLA Y ÁCIDO DE CARMÍN.....	<b>57</b>
6.2.	DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA.....	<b>58</b>
6.3	IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO.....	<b>59</b>
6.4	EXPORTACIÓN DE LA COCHINILLA Y ÁCIDO DEL CARMIN.....	<b>60</b>
6.5	ESTRUCTURA DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE PLANTACIÓN DE TUNALES.....	<b>62</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>81</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## RESUMEN

El presente trabajo es resultado de la aplicación de los temas desarrollados en el curso de Actualización de Conocimientos. A continuación se describe el contenido de los capítulos en estudio:

En el Capítulo I es un resumen del estudio a nivel de perfil del proyecto, desarrollado dentro del marco del Sistema Nacional de Inversión Pública, teniendo como objetivo principal la elección de la mejor alternativa económica y socialmente efectiva para el mejoramiento de la superficie de rodadura y asegurar la transitabilidad de la carretera Cañete – Huancayo

En el Capítulo II se detalla los objetivos y la metodología del estudio de impacto ambiental (EIA) del tramo de la carretera Cañete-Huancayo del km 100+000 al km 115+000 en el ámbito del área de influencia directa e indirecta.

En el Capítulo III se define la línea base ambiental sobre el cual luego se analizará los impactos negativos y positivos debidos a la construcción de la carretera mencionada. Se realiza un análisis dentro del área de influencia así como la descripción en sí del medio ambiente en el campo físico, biológico y socioeconómico considerando microclimas en este sector por variar generalmente de una cota de 1500msnm (km 100+000) a 2100msnm (km 115+000)

En el capítulo IV se identifica y se evalúa los principales impactos ambientales en el medio abiótico, biótico, socioeconómico y de interés humano, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación y mantenimiento. En base al modelo de la matriz de Leopold se evalúa el grado de significancia del impacto ambiental sea este positivo o negativo.

En el capítulo V se elabora un plan de manejo socio ambiental tanto en la etapa de construcción y de operación y mantenimiento de tal forma de mitigar y evitar los impactos negativos que se generaron producto de la creación de esta carretera.

En el capítulo VI se comenta una parte positiva de la construcción de esta carretera Cañete – Huancayo; se propone un plan de negocio ambiental sostenible, con un análisis financiero real, el cual es referido al comercio de la exportación del ácido de carmín y la cochinilla con precios reales del mercado nacional e internacional.

Finalmente se desarrollan las conclusiones y recomendaciones referentes a los impactos negativos y positivos generados por la construcción de esta carretera así como del negocio ambiental propuesto. Asimismo se presentan los anexos con la información recopilada y analizada que sirvieron de apoyo al presente informe.

Cuadro N° 6.05	Financiamiento.....	65
Cuadro N° 6.06	Tabla de amortización anual.....	65
Cuadro N° 6.07	Costos de inversión para 10 años de cultivo de plantación De tunales.....	66
Cuadro N° 6.08	Cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas - escenario normal.....	72
Cuadro N° 6.09	Cuadros comparativos ingresos y egresos Escenario normal.....	72
Cuadro N° 6.10	Cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas – peor escenario.....	72
Cuadro N° 6.11	Cuadros comparativos ingresos y egresos Peor escenario.....	73
Cuadro N° 6.12	Cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas - escenario optimo.....	73
Cuadro N° 6.13	Cuadros comparativos ingresos y egresos Escenario optimo.....	73
Cuadro N° 6.14	Análisis Financiero-escenario normal.....	74
Cuadro N° 6.15	Análisis Financiero-peor escenario.....	74
Cuadro N°6.16	Análisis Financiero-escenario óptimo.....	75
Cuadro N°6.17	Análisis Financiero-escenario normal.....	75
Cuadro N°6.18	Análisis Financiero-peor escenario.....	76
Cuadro N° 6.19	Análisis Financiero-escenario óptimo.....	76
Cuadro N° 6.20	Beneficio/Costo – Escenario óptimo.....	77
Cuadro N° 6.21	Beneficio/Costo . Escenario pésimo.....	78
Cuadro N° 6.22	Beneficio/Costo – Escenario normal.....	78

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.01	Unidad formuladora y ejecutora.....	12
Cuadro N° 1.02	IMD proyectado al 2010, tramo Zúñiga-Dv. Yauyos.....	17
Cuadro N° 1.03	Costo de mantenimiento situación sin proyecto monocapa..	18
Cuadro N° 1.04	Costo de Inversión y mantenimiento anual.....	19
Cuadro N° 1.05	Costos incrementales para el tramo considerado Según alternativas (moneda en US\$ a precios sociales)....	20
Cuadro N° 1.06	Valores Actuales Netos, TIR(%) Y B/C.....	21
Cuadro N° 3.01	Poblados y zonas de vida asociada.....	30
Cuadro N° 3.02	Población de las localidades del área de influencia .....	31
Cuadro N° 3.03	Producción agrícola localidades de Calachota – Puente Auco .....	32
Cuadro N° 4.01	Lista de control.....	33
Cuadro N° 4.02	Valoración de la probabilidad de ocurrencia.....	35
Cuadro N° 4.03	Valoración de la extensión.....	35
Cuadro N° 4.04	Valoración de la intensidad.....	36
Cuadro N° 4.05	Valoración de desarrollo.....	36
Cuadro N° 4.06	Valoración de la duración... ..	36
Cuadro N° 4.07	Valoración de reversibilidad.....	37
Cuadro N° 4.08	Valoración de la importancia.....	37
Cuadro N° 4.09	Valoración total del impacto .....	38
Cuadro N° 4.10	Matriz de evaluación de impactos ambientales (Fase de construcción).....	39
Cuadro N° 4.11	Matriz de evaluación de impactos ambientales (Fase de operación y mantenimiento).....	40
Cuadro N° 5.01	Programa correctivo – preventivo en la etapa de Construcción.....	45
Cuadro N° 5.02	Programa correctivo – preventivo en la etapa de Operación y mantenimiento.....	50
Cuadro N° 6.01	Volúmenes de exportación de cochinilla y acido de carmín De cochinilla.....	61
Cuadro N° 6.02	Inversión activo fijo para una hectárea de tunales.....	63
Cuadro N° 6.03	Inversión activo intangible para una hectárea de tunales...	64
Cuadro N° 6.04	Total de inversión para una hectárea de tunales.....	64



## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.01	Plano de ubicación de la zona.....	11
Figura N° 2.01	Secuencia de estudio de Impacto Ambiental.....	25
Figura N° 5.01	Componente del plan de manejo ambiental.....	44
Figura N° 6.01	Insecto de la cochinilla en su hábitat natural.....	58
Figura N° 6.02	Ubicación típica de las plantas de tunas.....	59
Figura N° 6.03	Proceso de ventas de la cochinilla y ácido de carmín.....	62

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

AII	Área de Influencia Indirecta
AID	Área de Influencia Directa
B/C	Beneficio / Costo
BVT	Bajo Volumen de Tránsito
COV	Costo de Operación Vehicular
DME	Deposito de Material excedente
FOB	Free On Board (Puesta a Bordo)
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
IGN	Instituto Geográfico Nacional
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PEA	Población Económicamente Activa
VAN	Valor Actual Neto
TEA	Tasa Efectiva Anual.
TEM	Tasa Efectiva Mensual
TM	Toneladas Métricas
TSB	Tratamiento Superficial Bicapa
TIR	Tasa Interna de Retorno

## INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), es un importante instrumento para la conservación y el uso racional de los recursos naturales. Es un método de análisis que confronta las características del medio ambiente en su estado actual sin proyecto con las características del proyecto a ejecutarse tanto en su etapa de construcción, operación y mantenimiento, para estimar los posibles impactos ambientales y buscar la manera de mitigarlos, además de proponer una alternativa económica como una consecuencia a favor de la construcción de esta carretera.

El tramo carretero del presente estudio tiene una longitud estimada de 15 kilómetros, del km 100+000 al km 115+000, forma parte de la carretera Cañete – Huancayo, convirtiéndose esta vía en la mejor alternativa a la carretera central.

La ejecución de las obras en esta carretera mejorará las actividades productivas, comerciales, agrícolas, servicios sociales, calidad de vida, mayores niveles de empleo y accesibilidad a los atractivos centros turísticos (La Reserva Paisajística Nor-Yauyos – Cochas), esto constituye los impactos positivos del proyecto. Sin embargo, la ejecución de estas actividades generará impactos socio ambientales negativos que pueden afectar al medio ambiente y al hombre; con efectos en la calidad ambiental, calidad de vida y en el aprovechamiento de los recursos naturales, así como cualquier cambio significativo en el ecosistema.

El EIA elaborado tiene como objetivo identificar, evaluar y valorar los probables impactos ambientales que se podrían originar durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento de la carretera.

El EIA propone medidas preventivas y/o correctivas orientadas a evitar y/o minimizar los posibles impactos ambientales negativos y por otro lado, sugiere acciones y actividades que refuercen los impactos positivos, generados por la ejecución del proyecto.

El EIA elaborado resalta como uno de los impactos positivos la creación de mayor empleo por medio de la agroindustria, donde se encontrara resultados al mediano plazo siendo esta una alternativa rentable para los propietarios y/o arrendatarios de una hectárea o más de terreno de cultivo.

# **CAPÍTULO I**

---

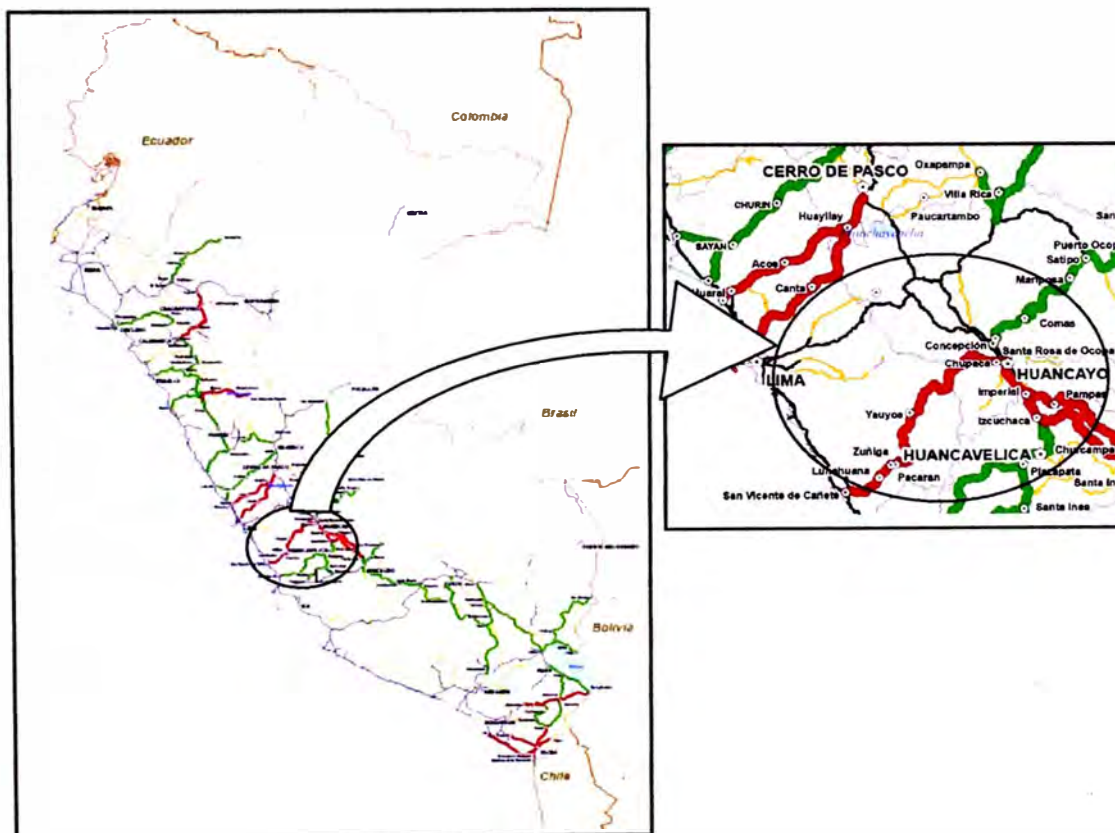
## **RESUMEN DEL PERFIL**

## 1.1 ASPECTOS GENERALES

### 1.1.1 NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

- **Nombre del Proyecto:**  
“Estudio del proyecto de Cambio de Estándar de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo: km 100+000 → km 115 + 000”.
- **Ubicación :**  
El proyecto se ubica en las provincias de Cañete, Yauyos, Chupaca, Jauja, Concepción y Huancayo, pertenecientes a las regiones de Lima y Junín. Geográficamente se encuentra entre las regiones de la costa, Yunga y Suni, entre los 450 m.s.n.m. y 4600 m.s.n.m.

Figura N°1.01 Plano de Ubicación de la zona



Fuente: Oficina General de Planeamiento y Presupuesto-MTC-JULIO 2009

### 1.1.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

**Cuadro N° 1.01: Unidad Formuladora y Ejecutora**

Unidad Formuladora:	Universidad Nacional de Ingeniería
Sector:	Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
Pliego:	PROVIAS NACIONAL
Dirección:	Av. Túpac Amaru S/N
Responsables	Grupo 1
Unidad Ejecutora	Grupo 1 UNI - FIC

*Fuente: Elaboración Grupo Nro. 01*

### 1.1.3 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS

Las entidades involucradas son : el Gobierno Regional de Lima y Junín, Municipalidades Provinciales y Distritales tendrán una participación importante en la gestión del proyecto ante las autoridades del MTC, pues se deberán realizar las coordinaciones necesarias a fin de mantener la vía en condiciones de operatividad y serviciabilidad, o también se coordinara con PROVIAS NACIONAL para la realización del proyecto y su posterior ejecución, demostrando estar plenamente interesados y comprometidos en su realización y posterior mantenimiento.

Los beneficiarios principales del proyecto a realizar serían los usuarios de la vía, y los pobladores de las localidades de Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Calachota, Magdalena, Yauyos y los pueblos de Catahuasi, Canchan y Chichicay. Al ser el tramo parte de un todo, también se beneficiaran pueblos y localidades de tramos aledaños anteriores y posteriores.

### 1.1.4 MARCO DE REFERENCIA

La Carretera Central es una vía de conexión entre los Corredores Económicos Costa, Sierra y Selva del país, mediante la cual se hace posible el intercambio comercial entre Lima, los valles interandinos y la selva peruana.

El monitoreo de serviciabilidad del tramo de la carretera en estudio nace de la necesidad de optar por un desvío alternativo para la Carretera Central la cual actualmente cuenta con un alto tránsito, debido a las características propias de clima y topografía en la vía se genera un congestionamiento en la carretera.

A su vez dicho proyecto forma parte 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.

El proyecto se enmarca dentro de los lineamientos y funciones de las regiones en lo referente a la atención de las necesidades básicas de la población a través del desarrollo de obras de infraestructura social y económica que contribuyan con el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El Programa “Proyecto Perú” aspira a establecer un sistema de contratación de actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos de prestaciones que se controlen por niveles de servicio y por plazos iguales o superiores a tres (3) años, que implican el concepto de “transferencia de riesgo” al Contratista.

Bajo este sistema se desarrolla una cultura preventiva, con la finalidad de evitar el deterioro prematuro de las vías mediante intervenciones rutinarias y periódicas de manera oportuna. Esto significa en la práctica, actuar permanentemente para mantener la carretera en óptimas condiciones de transitabilidad.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN**

### **1.2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **Antecedentes**

En cuanto a los antecedentes a nivel de intervenciones, se ha podido determinar que la carretera fue construida en el año 1958.

El 27 de diciembre de 2007, la empresa “Consortio Gestión de Carreteras”, asume las obligaciones de contratista conservador para realizar el Servicio de

Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga - Dv. Yauyos - Ronchas.

Actualmente, el Consorcio Gestión de Carreteras (CGC), viene haciendo trabajos de mantenimiento periódico como parte de los compromisos contraídos.

### **Justificación**

Al proyectarse la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo como ruta alterna a la Carretera Central, se necesitaría lograr una mejor transitabilidad para atender la demanda futura debido a que con el mejoramiento, la vía se convertirá en un corredor económico de gran importancia, es por esta razón que es competencia del Estado realizar los trabajos allí proyectados.

Los beneficios económicos que se desarrollarán con la mejora de esta vía repercutirán en los pobladores que se localicen en el área de influencia elevando su nivel de vida y como consecuencia disminuyendo el nivel de pobreza, así como también al resto del país.

### **Descripción del tramo asignado.**

El tramo asignado de la carretera comprende desde el Km 100+000 hasta el Km 115+000 y actualmente la estructura está conformada por dos tipos de recubrimiento: 9 mm de Tratamiento Superficial Monocapa en un sector, 18 mm Monocapa con de Slurry en otro sector.

Entre los principales problemas del tramo se encuentran: diseño geométrico deficiente, tortuosidad elevada, sección inadecuada para el paso de camiones pesados, problemas de drenaje deficiente, falta de señalización en tramos, algunos taludes erosionados y/o inestables.

De la visita al tramo asignado se ha encontrado que el principal problema es el deterioro prematuro del TSM colocado por el contratista, la cual lo reforzó con una capa de T.S-Slurry por tramos, adicionalmente el sistema de drenaje es deficiente en gran parte de tramo que a su vez presenta anchos de plataforma muy reducidos.

El ancho promedio de la vía varía entre 2.35 y 4.50 m.



## 1.2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

El problema central a atender es el “Bajo nivel de Serviciabilidad de la Carretera”, debido a causas directas (mal estado de la carretera e inadecuadas características técnicas de la carretera) y causas indirectas (deficiente sistema de drenaje, superficie de rodadura con desprendimiento de los agregados, trazo geométrico inadecuado).

Este problema trae como consecuencia efectos directos (altos costos de operación en el transporte y aumento en el tiempo de viaje) y efectos indirectos (pérdida económica de productores y escaso desarrollo de las actividades socioeconómicas).

## 1.2.3 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO CENTRAL DEL PROYECTO

El objetivo central del proyecto se encuentra ligado a la solución del problema principal del proyecto que es “Bajo nivel de Serviciabilidad de la Carretera”, así el objetivo central será “Mejorar el nivel de Serviciabilidad de la Carretera”.

Los medios para lograr el objetivo central están ligados directamente con la solución de las causas del problema principal, tal es así que los medios no serán más que la situación positiva de las causas del problema.

## 1.2.4 PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las alternativas de solución al problema:

### **Alternativa 1**

Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por badén), construcción de muro de suelo reforzado y colocación de Slurry. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

### **Alternativa 2**

Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por alcantarilla de mejor sección), construcción de muro de concreto ciclópeo y colocación de Slurry al 60%. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

### **Alternativa 3**

Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por badén), construcción de muro de concreto ciclópeo y colocación de bicapa. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

## **1.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN**

### **1.3.1 HORIZONTE DEL PROYECTO**

Para la presente evaluación consideraremos que las alternativas de solución del proyecto tendrán un horizonte de 3 años considerando el periodo 2010 al 2012.

### **1.3.2 ÁREA DE INFLUENCIA**

Se considera que el área de influencia a evaluar va desde la progresiva km 100+000 hasta el km 115+000, siendo un tramo característico de 15 km a considerar a modo de muestra representativa para ser extrapolada a lo largo de toda la carretera que consta de una longitud de 281.73 km.

### **1.3.3 ESTUDIO DEL TRÁFICO**

Los datos del conteo de tráfico fueron extraídos del informe "Conservación Vial Por Niveles De Servicio De La Carretera Cañete – Zúñiga – Dv Yauyos – Ronchas – Chupaca – Estudio De Tráfico – Junio Del 2008", la fuente de información corresponde al Consorcio Gestión De Carreteras. Los datos fueron obtenidos de las estaciones de control, el dato para nuestro sector fue sacado de la estación E- 4 que le corresponde el tramo analizado.

### **1.3.4 ANALISIS DE LA DEMANDA**

En la actualidad por la carretera circulan un numero regular de vehículos de varios tipos como automóviles (privados y de servicio colectivo), camionetas rurales (tipo combi), microbuses, ómnibus y camiones.

**Cuadro Nro. 1.02: IMD proyectado al 2010, tramo Zúñiga-Dv. Yauyos**

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010
AUTOS	1	1	1
CAMIONETAS	20	20	21
CAMIONETA RURAL	4	4	4
MICRO	0	0	0
OMNIBUS 2E	8	8	8
OMNIBUS 3E	0	0	0
CAMION 2E	9	9	10
CAMION 3E/4E	11	11	12
ARTICULADOS	0	0	0
<b>IMD</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>56</b>

Fuente: Consorcio de Gestión de Carreteras.

**1.3.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA**

La oferta vial existente se detalla a continuación (información recabada del inventario vial):

- Tramo de carretera a nivel de afirmado.
- Pendiente promedio longitudinal de 1.95%.
- Los anchos de la calzada existente varían entre 2.80 m y 6.00 m.
- Existen bermas a los lados del camino con un mínimo encontrado de 0.50m.
- En el Km. 106+150 hay presencia de estancamiento de agua, se recomienda colocar una alcantarilla para evacuar esta agua.
- Las alcantarillas nuevas serán de 36" como mínimo, se toma esta consideración para facilidad del mantenimiento.

Las actividades económicas relevantes de la localidad son la ganadería y agricultura con una producción significativa.

### 1.3.6 BALANCE OFERTA – DEMANDA

En base a la demanda descrita y a la oferta vial existente, se plantea mejorar el servicio de la carretera, a fin de elevar la transitabilidad entre Dv.Yaullos-Ronchas-Chupaca con una PSI entre 3-4.

El mejoramiento de la infraestructura vial incrementará la capacidad de la vía, así como la seguridad de los vehículos resultando un aumento del tránsito vehicular y un adecuado ordenamiento urbano mejorando la prestación del servicio de transporte público, que permite una mayor movilidad y desplazamientos de sus pobladores, esta representa la meta a alcanzar del presente proyecto.

El balance de Oferta-Demanda determina la interacción entre el flujo de vehículos que circulan y la capacidad vial que tiene la vía, que se verá reflejada en una adecuada transitabilidad de los vehículos y en sus costos operativos.

### 1.3.7 COSTOS

Para el presente perfil los costos mantenimiento de carreteras, así como los Costos Operativos Vehiculares se han basado en los costos modulares elaborados por la Oficina General de Presupuesto y Planificación del MTC. Los costos de Inversión se han estimado en base a experiencias anteriores en zonas similares.

#### Costos en la situación sin proyecto

Se considera que la situación sin proyecto es una situación optimizada de la carretera donde se considera un mantenimiento anual sin haber realizado mejora alguna adicional.

#### Cuadro N° 1.03: Costo de mantenimiento situación sin proyecto Monocapa.

Tipo de Mantenimiento	Costo Referencial (US\$/Km/año)
Mantenimiento Rutinario	54511.00
Periódico	10205.00

Fuente: Elaboración Grupo Nro. 01.

## Costos en la situación con proyecto

Para la elaboración de los costos de inversión para el tramo analizado y para las alternativas se han tomado los metrados de los términos de referencia del Servicio de Conservación vial de la carretera: Cañete – Lunahuana – Pacaran – Chupaca y Rehabilitación del tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Ronchas del MTC Provias Nacional.

## Precios sociales

Los precios sociales se calculan multiplicando con los factores de conversión, de 0,80 para la inversión, 0,75 para los costos de mantenimiento.

**Cuadro N° 1.04: Costo de Inversión y mantenimiento anual.**

COSTO DE INVERSION Y MANTENIMIENTO ANUAL				
AÑO	Sin Proyecto Monocapa	Mejoramiento Slurry 1o Alternativa	Mejoramiento Slurry al 60% 2o Alternativa	Mejoramiento Bicapa 3o Alternativa
1		1,605,921	963,553	2,248,290
2	114,805	394,012	236,407	551,617
3	114,805	394,012	236,407	551,617
4	114,805	544,347	326,608	551,617
5	613,243	394,012	236,407	551,617
6	114,805	394,012	236,407	762,086
7	114,805	544,347	326,608	551,617
8	114,805	394,012	236,407	551,617
9	613,243	394,012	236,407	551,617
10	126,286	544,347	326,608	551,617
11	126,286	394,012	236,407	762,086
12	126,286	394,012	236,407	551,617
13	674,568	544,347	326,608	551,617
14	126,286	394,012	236,407	551,617
15	126,286	394,012	236,407	551,617
16	126,286	544,347	326,608	762,086
17	674,568	394,012	236,407	551,617
18	126,286	394,012	236,407	551,617
19	126,286	544,347	326,608	551,617
20	126,286	394,012	236,407	551,617

Fuente: Elaboración Grupo Nro. 01

## Costos incrementales

Los costos incrementales son la diferencia de los costos entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto. Para los costos a precios sociales mostrados anteriormente para las situaciones sin proyecto y con proyecto se elabora el siguiente cuadro con costos incrementales.

**Cuadro N° 1.05: Costos Incrementales para el tramo considerado, según alternativas (Moneda en US\$ a Precios Sociales).**

AÑO	CON PROYECTO					
	Alternativa N1		Alternativa N2		Alternativa N3	
	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV*	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV
1	-1,605,921		-963,553		-2,248,290	
2	-279,207	49,799	-121,602	49,799	-436,812	77,478
3	-279,207	51,528	-121,602	51,528	-436,812	80,209
4	-429,542	53,303	-211,803	53,303	-436,812	83,010
5	219,231	55,126	376,836	55,126	61,627	85,891
6	-279,207	57,039	-121,602	57,039	-647,281	88,910
7	-429,542	58,917	-211,803	58,917	-436,812	91,907
8	-279,207	60,896	-121,602	60,896	-436,812	95,044
9	219,231	62,985	376,836	62,985	61,627	98,354
10	-418,061	65,150	-200,323	65,150	-425,331	101,786
11	-267,726	67,394	-110,121	67,394	-635,800	105,342
12	-267,726	69,719	-110,121	69,719	-425,331	109,027
13	130,221	72,127	347,959	72,127	122,951	112,848
14	-267,726	74,624	-110,121	74,624	-425,331	116,807
15	-267,726	77,210	-110,121	77,210	-425,331	120,911
16	-418,061	79,891	-200,323	79,891	-635,800	125,165
17	280,556	82,670	438,160	82,670	122,951	129,577
18	-267,726	85,550	-110,121	85,550	-425,331	134,148
19	-418,061	88,535	-200,323	88,535	-425,331	138,889
20	-267,726	91,628	-110,121	91,628	-425,331	143,801

Fuente: Elaboración Grupo Nro. 01

### 1.3.8 BENEFICIOS

La estimación de los beneficios del proyecto, se realizará en función al Método del Ahorro o reducción en Costos de Operación Vehicular (COV) y en el mantenimiento de la vía.

### 1.3.9 EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación económica para este caso se realizó por el método del VAN (Valor actual neto) y el TIR (Tasa de interés de retorno). Considerando una tasa de descuento de 14%. Para la evaluación económica se consideraron como beneficios, las economías en costos de mantenimiento de la carretera, costos de operación vial y en la reducción de tiempo de viaje. En los siguientes cuadros se resume la evaluación económica de las alternativas planteadas para cada tramo.

Ninguna de las alternativas que ofrece un índice de beneficio/costo mayor a 1, la cual no es rentable ninguna de las propuestas.

**Cuadro N° 1.06: Valores Actuales Netos, TIR (%) y B/C.**

Valor Actual Neto (VAN) (US\$)	
Alternativas	Tramo: -Dv. Yauyos- Ronchas
Longitud (Km)	15
Mejoramiento con Slurry	-2,647,551
Mejoramiento con Slurry al 60%	-859,744
Mejoramiento con Bicapa	-4,012,593

Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)	
Alternativas	Tramo: -Dv. Yauyos- Ronchas
Longitud (Km)	15
Mejoramiento con Slurry	-----
Mejoramiento con Slurry al 60%	2.77%
Mejoramiento con Bicapa	-----

Relación Beneficio/Costo (B/C)	
Alternativas	Tramo: -Dv. Yauyos- Ronchas
Longitud (Km)	15
Mejoramiento con Slurry	0.00
Mejoramiento con Slurry al 60%	0.11
Mejoramiento con Bicapa	0.00

Fuente: Elaboración Grupo Nro. 01

### 1.3.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En la evaluación económica las alternativas no son rentables (VAN son negativos).

**Las causas:**

- Las condiciones contractuales se oponen a mejoras en la transitabilidad, no generan incremento de tráfico en ese tramo.
- Los elevados costos del proyecto y con metrados mayores del ancho real.
- La velocidad real en el tramo es de 25 km/h, resultado de la intransitabilidad por falta de visibilidad, anchos muy cortos que no promueve el uso de esta vía.



**CAPÍTULO II**

---

**ESTUDIO DEL IMPACTO**

**AMBIENTAL**

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.1.1 Objetivo General**

El objetivo de este estudio está dirigido a la determinación de los probables impactos ambientales positivos y negativos, que se pueden originar de las actividades desarrolladas en el proceso de construcción, operación y mantenimiento de la carretera Cañete – Huancayo, entre los km 100+000 al km 115+000 para proponer un plan de manejo ambiental que incluya las medidas de prevención, mitigación para reducir o evitar probables alteraciones a los componentes ambientales y fortalecer los impactos positivos, entre ellos la propuesta del negocio ambiental del comercio de la cochinilla y ácido de camín .

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

El presente estudio tiene los objetivos específicos siguientes:

- Establecer la línea base ambiental.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales producidos durante la etapa de construcción y operación de la carretera.
- Establecer las medidas preventivas, correctivas de los problemas ambientales.

## **2.2 METODOLOGIA**

El estudio de Impacto Ambiental se hizo en base a los términos de referencia determinados por PROVIAS NACIONAL y el Manual Ambiental para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de bajo volumen de tránsito (BVT) del MTC.

Se recopiló información existente de estudios anteriores relacionados al área del proyecto elaborado por instituciones como INRENA, SENAMHI, IGN, INEI, MTC, etc.

Para hacer un estudio de Impacto Ambiental es necesario hacer un conjunto de actividades empleándose un método de trabajo que consta de tres etapas:

### **a) Etapa Preliminar de Gabinete**

Se tomó información de instituciones rectoras nacionales en el quehacer de los recursos naturales, el medio ambiente y asuntos socioeconómicos como: el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales –

INRENA (suelos y su capacidad de uso, recursos hídricos, zonas de vida natural, fauna y flora, biodiversidad áreas naturales protegidas), el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (información y proyecciones del censo nacional de población y vivienda como demografía, vivienda, PEA, economía, agricultura, turismo, etc.).

#### **b) Etapa de Campo**

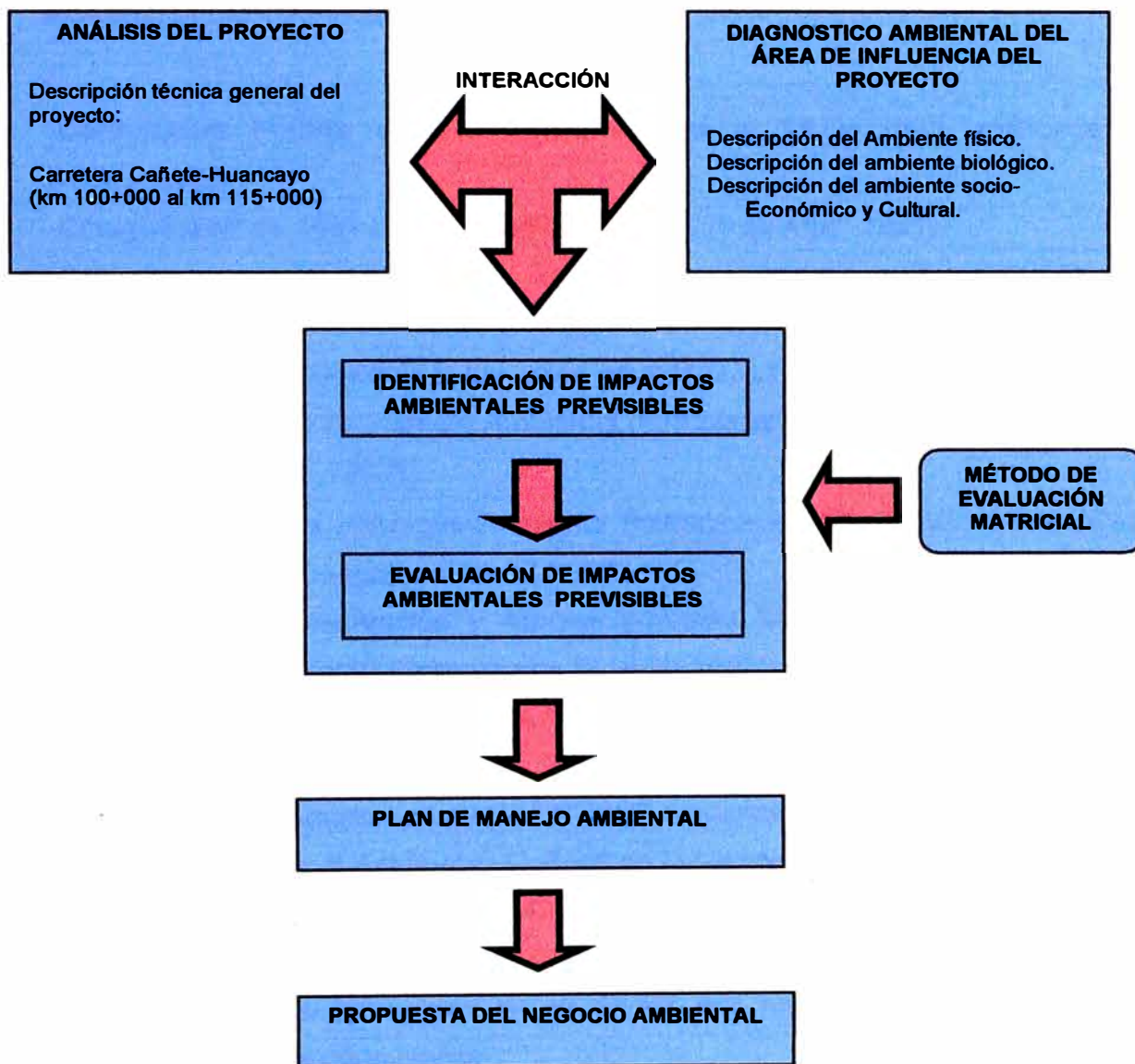
Se tomó datos de verificación y complementación en el área de influencia ambiental del proyecto con el fin de detallar y actualizar lo elaborado en la etapa preliminar de gabinete. Para ello se realizó una visita a la zona recopilando información del lugar de tal forma de obtener mejor conocimiento de los recursos físicos, la ubicación, datos de flora y fauna, geología, y de esta manera identificar los sitios donde se producirán los impactos ambientales durante las etapas de construcción y conservación.

#### **c) Etapa Final de Gabinete**

Esta etapa tuvo por objeto recoger de cada especialidad los impactos que se ocasionarían para proceder a evaluarlos y formular el presente informe de suficiencia.

Se elaborará un plan de negocio ambiental que señala el primer paso para incursionar en la comercialización y exportación del ácido del carmín y la cochinilla.

**FIGURA N° 2.01**  
**SECUENCIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**(PROCESO PREDICTIVO)**



## 2.3 MARCO LEGAL

El presente EIA ha sido desarrollado teniendo como marco jurídico, las normas legales de conservación y protección ambiental vigentes en el Estado Peruano, como también, las funciones y competencias del conjunto de instituciones encargadas de su cumplimiento.

- Constitución Política del Perú (Promulgada el 29.Dic.1993, ratificada el 31.Oct.1993).
- Código Penal de 1991 Decreto Legislativo N° 635 de Abril 1991.
- Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. D.L. N° 613 del 08.09.1990.
- Ley marco, Crecimiento de la inversión privada D.L. N° 757.
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y actividades. (Ley N° 26786 - 13.may.1997)
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales: Ley N° 26821 (Promulgada el 26.06.1997).
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica: Ley N° 26839 (Promulgada El 16.07.1997).
- Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 26834 (Promulgada: 04.07.97).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre. D. Ley N° 27308 (15.07.2000).
- Ley General De Aguas: D. Ley N° 17752 (Promulgada En 1969).
- Ley Gral.: Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación, Ley 24047.
- Ley General de Salud: Ley n° 26842 (Promulgada el 20.07.1997).
- D.S. N° 16-85-ED: Declaran Intangibles, imprescriptibles inalienables a los bienes muebles e inmuebles de la época pre hispánica pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación.
- D.S. N° 011-93-TCC. Declaran que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectas a éstas.
- D.S. N° 037-96-EM. Dictan normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el Estado.
- Ley que regula el derecho por Extracción de Materiales de los Álveos o Cauces de los Ríos por las Municipalidades (Ley N° 28221 del 11/05/04).

- D.L. N° 20081. Faja de dominio o derecho de vía.
- Ley N° 27628. Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales.
- Ley N° 27117. Ley General de Expropiaciones, del 20.05.1999.
- R.D N° 006-2004-MTC/16. Aprueban Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes – MTC.
- R.D. 007-2004-MTC/16 Aprueban Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446).
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).
- Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Ley N° 26410 del 02.12.94.
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296).
- Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil (D.S. N° 019-71-IN).
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972).
- Ley General del Ambiente. Ley N°28611(13deOctubrede2005)
- Reconoce el derecho de la Sociedad Civil a participar en la identificación y resguardo de las áreas naturales protegidas y la obligación de colaborar en la consecución de sus fines.
- Estándares de Calidad Ambiental para Aire establecidos para el dióxido de azufre , según el D.S. N°003-2008-MINAM
- Reglamento Nacional de vehículos automotores (DS N°034-2001-MTC)
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido según el D.S.N°074-2001-PCM.

## **CAPÍTULO III**

---

# **DESCRIPCIÓN DE LA LINEA BASE AMBIENTAL**

### **3.1 LÍNEA BASE AMBIENTAL**

La línea base establece la situación inicial del escenario en que se va a realizar el proyecto y servirá como punto de comparación para que futuras evaluaciones se pueda determinar qué tanto se ha logrado alcanzar los objetivos.

La Línea Base Ambiental, deberá describir el área de influencia del proyecto, utilizando indicadores socio ambientales específicos que puedan ser monitoreados durante la construcción, operación y mantenimiento de la vía, con el objetivo de evaluar constantemente los impactos que pudieran generarse o presentarse sobre los componentes o elementos del ambiente.

Para poder hacer el análisis de los diversos elementos que abarcan el medio ambiente se requiere hacer una delimitación previa de las áreas que se va a analizar.

En resumen se ha considerado los conceptos siguientes:

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

#### **3.1.1 Área de Influencia Directa (AID)**

En el AID del Proyecto es donde se pueden producir las alteraciones directas como consecuencia de las obras de mejoramiento y conservación de la carretera, tales como movimiento de tierras, alteraciones en la cobertura vegetal. Se considera que el AID está constituido por una faja de 400 m de ancho (200 m a cada lado del eje) a lo largo de la carretera. Esta área se extiende hasta donde se encuentra el río Cañete, los campamentos y todas las áreas que sirvan para desarrollar actividades directas relacionadas a la obra.

#### **3.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)**

Es el área ubicada fuera de la zona de influencia directa, donde se espera que se presenten los impactos beneficiosos, para las poblaciones aledañas a la vía en estudio, tanto en la fase de construcción, operación y mantenimiento. El ámbito del área de influencia indirecta, comprende todas las poblaciones que usan como acceso principal la carretera Cañete - Huancayo.



### **3.1.3 Descripción del Medio Ambiente**

Esta es una etapa del Estudio de Impacto Ambiental, donde se recopila, revisa, procesa y analiza los estudios de recursos naturales y otros factores del Medio Ambiente, directamente relacionados con el área de influencia (directa e indirecta) de la carretera Cañete – Yauyos, que permite generar información, para definir los Impactos Socio Ambientales, tanto negativos como positivos y elaborar el del Plan de Manejo Socio Ambiental.

### **3.1.4 MEDIO FISICO**

Para el análisis de las condiciones del área del entorno, se determina las condiciones ambientales, que pueden ser afectadas por la acción humana. Entonces se requiere conocer exactamente los componentes involucrados al área de influencia donde se efectúan las acciones de mitigación y seguimiento.

#### **a. Clima**

El área de estudio comprende un clima muy seco y semicálido hasta una altura de 2070 m.s.n.m. donde se hallan las localidades de Calachota y Auco, con una precipitación promedio de 297,1 mm anuales.

La temperatura varía entre 16.3 °C y 23.6°C con un promedio anual de 19°C.

#### **b. Hidrología**

El patrón hidrográfico que constituye la zona de estudio se halla constituido por una cuenca principal la del río Cañete, la cual es máxima, pues es la más larga. Comprende 155 km<sup>2</sup> se halla integrada por los tributarios principales, tales como el río Alis, río Huangasar y numerosas quebradas.

#### **c. Litología**

En el área de estudio se aprecian formaciones superficiales representativas como los afloramientos rocosos que conforman la llanura costera y la cordillera occidental que se hallan representadas por rocas intrusivas de granito, diorita y calizas.

#### **d. Suelos**

Los suelos de la zona se ajustan a una distribución definida por la litología y la fisiografía del área. Estos conceptos permiten identificar en la zona tres tipos de suelos.

### **Suelos Aluviales**

Los cuales se ubican en los márgenes del río Cañete, en forma de terrazas (altas, medias y bajas).

Presentan una morfología estratificada y por lo general profundo, su textura es variable presentando por lo general fracciones gruesas dentro y sobre del perfil. Su drenaje interno es bueno y su fertilidad natural es promedio.

### **Suelos residuales**

Los suelos que se han desarrollado in situ, a partir de la meteorización y edafización de los grupos líticos dominantes. Por lo general son superficiales, presentan fracciones gruesas angulares sobre la superficie y se hallan asociadas con afloramiento rocoso que son susceptible de sufrir una erosión hídrica. Su fertilidad natural y profundidad es media a baja.

### **3.1.5 Medio Biológico**

#### **• Zona de vida**

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

**Cuadro N°3.01**

#### **Poblados y zonas de vida asociada**

<b>POBLADOS MAS IMPORTANTES</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>FORMACION ECOLOGICA</b>
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
Calachota	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
San Jose de Quero	tp - AT	Tundra pluvial – Alpino Tropical
Chupaca, Ronchas	bh - MT	Bosque húmedo – Montano – Tropical

#### **• Flora**

Vegetación en ambientes terrestres se tienen 12 especies identificadas en la zona de vida Estepa Espinosa -Montano Bajo Tropical; 16 especies en bosque

húmedo-montano tropical; Se cuenta con las siguientes especies importantes: Aliso, anjojisha, taya, chachas, tarwi, quinal, colle, yanacara, karkac, huamanpinta, roque, sauco, mutuy.

- **Fauna**

En cuanto a la importancia de estos ecosistemas como zona de tránsito y hábitat para las aves, vizcacha, marmosa

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.

### 3.1.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Comprende la actual estructura social, económica y cultural, es decir el comportamiento a través del tiempo de la población asentada en la zona y principalmente de la estructura de producción como fuente de abastecimiento de alimentos, insumos y trabajo.

#### -Demografía

Con respecto a la población asentada en la zona de influencia de la carretera que se muestra en el Cuadro N°3.02, se observa un alto predominio de la población rural sobre la urbana para las localidades involucradas en este tramo de la carretera.

**Cuadro N°3.02**  
**POBLACION DE LAS LOCALIDADES DE AREA DE INFLUENCIA**

Provincia / distrito	Total	Por Área de residencia	
		Rural	Urbano
Calachota	85	85	-
Puente Auco	70	70	-

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### -Actividades Económicas

Las actividades económicas principales que se desarrollan en el distrito de Calachota y Puente Auco, se concentran en la agricultura, el cual encuentran un mercado productivo en la provincias de Lima, Cañete y Chincha.

Las actividades agrícolas presentan una limitación por la topografía de la zona agreste que dificulta su desarrollo.

Entre los principales cultivos que se producen se tienen: el maíz, la papa, las habas, el trigo y la cebada.

**Cuadro N°3.03**  
**PRODUCCIÓN AGRÍCOLA LOCALIDADES DE CALACHOTA – PUENTE AUCO**

<b>Productos Principales</b>	<b>Has. Cosechas</b>	<b>Producción (TM)</b>
Paltos	12	18
Manzana	9	9
Tuna	8	1.3
Maíz	15	3.3
Haba	1	0.8
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>32.4</b>

*Fuente: Agencia Agraria Cañete– año 2007*

### - Sector Minero

La presencia de recursos naturales renovables en el área de influencia de la carretera que corresponde a la cuenca del río Cañete y a la zona Alto andina de la Cordillera Occidental reviste una contribución importante en la economía de la población, principalmente en el campo de la explotación de minerales metálicos, ubicados en la provincia de Cañete dedicada a la extracción de concentrados minerales de cobre, plomo, zinc, oro, plata y otros.

En forma de influencia indirecta, podemos nombrar los centros mineros de Yauricocha en el distrito de Alis; y la mina Dinamarca y la Ponderosa en la provincia de Yauyos, y las minas de San Cristóbal, Suito Cancha y Gran Bretaña en las provincias de Junín.

## **CAPÍTULO IV**

---

# **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS SOCIO- AMBIENTALES**

## 4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante.

Algunos de los Impactos Ambientales significativos de los proyectos de carretera incluyen daños a los ecosistemas frágiles, pérdida de tierras agrícolas productivas o de pasturas, alteración de la biota, reasentamiento de un gran número de personas, aumento en las dinámicas relacionadas con las actividades locales socio-económicas, cambios demográficos, generación de empleos, entre otros.

Se ha elaborado una lista de impactos potenciales, agrupándolos por aspectos ambientales, componentes del proyecto que los causa o por las interrelaciones entre el proyecto y el medio rural.

Los componentes ambientales potencialmente impactados considerados en la lista de control se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 4.01  
LISTA DE CONTROL**

Medio	Componente	Impacto Ambiental
Abiótico	Topografía y Relieve	Variación de la Estructura Geomorfológica
		Inestabilidad de Taludes
	Suelo	Variación de la Calidad Edáfica(permeabilidad)
		Erosión
	Aire	Alteraciones en la Calidad del Aire
		Generación de Ruidos y Vibraciones
Agua	Alteraciones en la Calidad del Agua Superficial	
Biótico	Flora	Disminución de la Cobertura Vegetal
		Variación en la Diversidad de Especies
	Fauna	Perturbación de las Especies de Fauna
		Alteraciones del Hábitat de la Fauna
Socioeconómico	Economía	Generación de Empleo
		Cambios en el Valor de la Tierra
	Social	Cambios en el Modo de Vida de la Población
		Reubicación de las Viviendas
		Efectos en la Salud
		Efectos en la Seguridad
Interés Humano	Estético	Cambios en la Estructura del Paisaje

Se menciona las actividades del proyecto que son potencialmente generadoras de impacto consideradas en esta lista de control.

### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- Expropiaciones
- Instalación y operación de campamentos
- Instalación del patio de máquinas
- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias
- Desbroce y limpieza en zonas con cobertura vegetal
- Excavaciones, cortes y movimientos de tierras
- Explotación de Canteras
- Construcción del paquete estructural y colocación de la capa de rodadura
- Construcción de obras de arte
- Conformación de depósitos de material excedente (botaderos)
- Obras de señalización

### **FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- Puesta en servicio de la vía
- Operación de guardavías
- Mantenimiento de la vía

## **4,2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se confeccionó una matriz de doble entrada, en cuyas filas se colocan los componentes y factores ambientales identificados, y en las respectivas columnas se colocan las actividades del proyecto que pueden causar impactos ambientales.

En esta metodología la valoración se efectúa de acuerdo a los siguientes criterios.

- **Carácter (Ca):**

Es la magnitud positiva (+) o negativa (-) que puede identificar impactos benéficos o adversos.

- **Probabilidad de ocurrencia (Pro):** Se evalúa con una escala arbitraria.

**CUADRO N°4.02  
VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

Muy poco probable	0,10-0,20
Poco probable	0,21-0,40
Probable o posible	0,41-0,60
Muy probable	0,61-0,80
Cierta	0,81-1,00

- **Magnitud (Mg)**

Es la interacción entre extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad del potencial impacto ambiental, se establece en función del ámbito del potencial impacto.

- **Extensión (E)**

Se evaluará con una escala de:

**CUADRO N°4.03  
VALORACIÓN DE LA EXTENSIÓN**

Puntual = 0	Los defectos se presentan sólo dentro del área perturbada por la fuente de impacto.
Local = 1	Los efectos se presentan dentro del área de influencia directa del proyecto.
Regional = 2	Los efectos se presentan en el área de influencia indirecta del proyecto



- **Intensidad (I)**

Se evaluará de acuerdo con las siguientes escalas:

**CUADRO N°4.04  
VALORACIÓN DE LA INTENSIDAD**

Baja = 0	Impacto bajo, la condición inicial del componente ambiental prácticamente se mantiene o casi no varía.
Moderado = 1	Impacto moderado, cambios notorios de la condición inicial del componente ambiental, pero dentro de niveles permisibles.
Alta = 2	Impacto alto supera niveles permisibles, pudiendo el componente ambiental perder su condición original.

- **Desarrollo (De):**

Se evaluará con una escala de:

**CUADRO N°4.05  
VALORACIÓN DE DESARROLLO**

Impacto a largo Plazo=0	El impacto se evidencia transcurridos de 5 a 10 años
Impacto a mediano plazo=1	El impacto se evidencia transcurridos de 1 a 5 años
Impacto Inmediato =2	El impacto se evidencia de inmediato

- **Duración (Du)**

Se evaluará con una escala de:

**CUADRO N°4.06  
VALORACIÓN DE LA DURACION**

Corta =0	El efecto del Impacto se aprecia en menos de un año.
Temporal =1	El efecto del impacto se aprecia entre un año y el fin del cierre.
Permanente=2	El efecto del Impacto se aprecia luego del periodo pos -cierre.

- **Reversibilidad (Rev)**

Se evaluara con una escala de:

**CUADRO N°4.07  
VALORACIÓN DE REVERSIBILIDAD**

Reversible =0	El ambiente puede retomar a su estado inicial o equivalente sin aplicar medidas preventivas y/o de mitigación.
Reversible en parte=1	El ambiente puede retomar a su estado inicial o equivalente mediante la aplicación de medidas preventivas y/o de mitigación.
Irreversible = 2	El ambiente no retorna a su estado inicial o equivalente pese a las medidas de prevención/mitigación. El impacto es permanente.

- **Importancia (Im):**

Se relaciona con el valor productividad de cada componente afectado por el proyecto, para la población región o país, medido por su grado de importancia.

En cuanto a la importancia del impacto tenemos: de Baja, Media y Alta calidad basal

**CUADRO N°4.08  
VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA**

Componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes.	1-3
Componente ambiental presenta alta calidad basal pero es relevante para otros componentes.	4-5
Componente ambiental tiene baja calidad basal pero es relevante para otros componentes.	6-7
Componente ambiental relevante para los otros componentes ambientales.	8-10

El impacto parcial será el resultado de la multiplicación de la magnitud por la característica y la probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental obteniéndose al final el impacto total la sumatoria de los impactos parciales. Por

ejemplo para obtener el impacto parcial del componente aire se sumara los impactos parciales de la calidad del aire y del impacto de generación de ruidos.

$$\text{IMPACTO PARCIAL} = Ca \times Pro \times Mg \times Im$$

$$\text{IMPACTO TOTAL} = \sum (\text{Impacto en el medio Abiótico, impacto en el medio Biótico e Impacto en el medio socioeconómico})$$

De tal manera que los impactos se calificaron según:

**CUADRO N°4.09  
VALORACIÓN TOTAL DEL IMPACTO**

0 - 25	Poco significativos
26 - 50	Medianamente significativos
51 - 75	Significativos
76 - 100	Altamente significativos

Fuente: Valores Matriz Causa-Efecto Perfil Ruta 22 MTC-20

**CUADRO N° 4.10**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE CONSTRUCCIÓN)**

Sistemas Ambientales	Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Ca	Pro	Magnitud						Impacto Parcial	Impacto total
					E	I	De	Du	Re	Im		
Abiótico	Suelo	Inestabilidad de Taludes	-	0,5	1	1	2	0	1	2	-5	-81,6
		Capacidad edáfica	-	0,4	1	1	2	1	2	2	-5,6	
		Erosión	-	0,4	1	1	2	1	1	3	-7,2	
Aire	Alteraciones en la Calidad del Aire	-	0,4	0	1	1	0	1	2	-2,4		
	Generación de Ruidos y Vibraciones	-	0,4	0	1	2	0	1	2	-3,2		
Agua	Alteraciones en la Calidad del Agua	-	0,6	2	1	2	0	1	4	-14,4		
Biótico	Flora	Disminución de la Cobertura Vegetal	-	0,4	1	1	2	1	2	3	-8,4	
		Variación en la Diversidad de Especies	-	0,4	1	1	1	1	1	3	-6	
	Fauna	Perturbación en Especies de Fauna	-	0,3	1	1	1	1	1	3	-4,5	
		Alteraciones del Hábitat de la Fauna	-	0,3	1	1	1	1	1	3	-4,5	
Socio Económico	Economía	Generación de Empleo	+	0,6	1	1	2	0	1	5	+15	
		Cambios en el Valor de la Tierra	+	0,4	1	1	2	1	1	5	-12	
	Social	Cambios de Modo de Vida poblacional	+	0,3	1	1	2	1	1	2	-3,6	
		Reubicación de las Viviendas	-	0,3	0	1	2	1	2	2	-3,6	
		Efectos en la Salud	-	0,3	0	1	1	0	1	4	-3,6	
		Efectos en la Seguridad	-	0,3	0	1	1	0	1	4	-3,6	
Interés. Hum.	Estético	Cambios en la Estructura del Paisaje	-	0,5	1	1	2	0	2	3	-9	

**CUADRO N° 4.11**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)**

Sistemas Ambientales	Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Ca	Prob	Magnitud						Impacto Parcial	Impacto Total
					E	I	De	Du	Rev	Im		
Abiotico	Aire	Alteraciones en la Calidad del Aire	-	0,2	0	0	0	1	1	3	-1,2	56,3
		Generación de Ruidos y Vibraciones	-	0,2	0	0	0	1	1	3	-1,2	
	Agua	Alteraciones en la Calidad del Agua	+	0,3	2	1	2	0	1	4	7,2	
Biótico	Fauna	Perturbación de las Especies de Fauna	-	0,2	0	1	1	2	2	2	-2,4	
		Alteraciones del Hábitat de la Fauna	-	0,2	0	1	1	1	1	2	-1,6	
Socio-Económico	Economía	Generación de Empleo	+	0,4	1	1	1	1	1	4	8	
	Social	Cambios en el Modo de Vida poblacional	+	0,5	2	1	0	1	1	4	10	
		Efectos en la Salud	+	0,5	2	1	0	1	1	5	12,5	
		Efectos en la Seguridad	+	0,5	2	1	0	1	1	5	12,5	
Interés Hum.	Estético	Cambios en la Estructura del Paisaje	+	0,5	2	1	0	1	1	5	12,5	

## **Conclusiones de la Valoración y Cuantificación del Impacto Total**

Luego de la valoración se observó los siguientes resultados:

### **Etapas de Construcción**

- El mayor impacto negativo se produce sobre el componente Agua (-14.4); Alteración en la calidad del agua, El mayor impacto positivo se produce en el componente Económico: Generación de empleo (15)
- El impacto total durante esta etapa es negativa (-81.6).

### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

- El mayor impacto negativo se produce sobre el componente Aire (-2.4): Calidad del aire (-1.2), ruido y vibración (-1.2).
- El mayor impacto positivo se produce en el componente económico: generación de empleo (8)
- El impacto total durante esta etapa es positiva (56.3)

## **CAPÍTULO V**

---

# **PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL**

## 5.1 GENERALIDADES

La alteración de los ecosistemas sobre la que se realizarán los trabajos de Mejoramiento de la Carretera Cañete - Huancayo del km 100+000 al km 115 + 000, hace necesaria la aplicación de medidas correctivas para evitar o reducir el efecto negativo de los impactos ambientales producidos; así como fortalecer los impactos ambientales positivos, a través de la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de lograr un equilibrio medioambiental para el beneficio de la población involucrada en el proyecto.

## 5.2 OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) son:

- Hacer cumplir las normas de protección ambiental y la legislación ambiental vigente.
- Conjuntamente con el contratista, campañas de divulgación del plan de manejo y de sensibilización ambiental al personal de la obra, a la supervisión técnica y a la comunidad afectada.
- Supervisión de las obras específicas de manejo, control y mitigación ambiental.
- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción y mantenimiento del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y en el caso de los impactos ambientales positivos, lograr generar un mayor efecto ambiental.

Para su adecuado funcionamiento la supervisión ambiental, deberá contar con un supervisor ambiental de campo, cuyas funciones serían las siguientes:

- Efectuar el seguimiento permanente y detallado de los trabajos para comprobar que cumplan con lo especificado en el plan de manejo socio ambiental y en la legislación ambiental vigente.



-Formular quejas o motivaciones escritas, a que haya lugar por el incumplimiento de las normas o los programas de manejo.

-Manejar las relaciones con la comunidad, coordinar los diferentes programas sociales y realizar las campañas de sensibilización ambiental a los trabajadores del contratista y la comunidad de las zonas afectadas.

### **5.3 COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL**

Los programas propuestos dentro del Plan de Manejo Socio Ambiental son los siguientes:

#### **Etapas de Construcción:**

-Programa Correctivo - Preventivo

-Programa de Manejo de Residuos Sólidos (peligrosos y no peligrosos) de acuerdo al código de colores

-Programa de Abandono de Obra

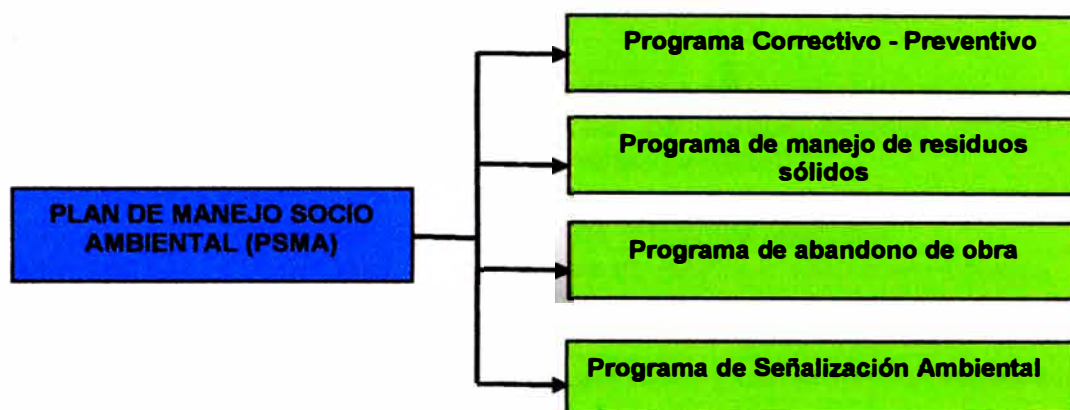
-Programa de Señalización Ambiental

#### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

-Programa Correctivo - Preventivo

La Figura N° 5.01 muestra esquemáticamente los programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental.

**FIGURA N° 5.01**  
**COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**



#### **A. PROGRAMA CORRECTIVO – PREVENTIVO**

Tiene como objetivo establecer un conjunto de medidas que permitan, prevenir, controlar, corregir o mitigar los efectos de las actividades de construcción, mantenimiento y operación de la vía sobre el ambiente, este programa presenta la descripción de las medidas de mitigación propuestas para afrontar los impactos identificados, las cuales se encuentran agrupadas por componente ambiental, según el medio al cual pertenecen (físico, biológico o socioeconómico y cultural) especificándose la actividad impactante, el indicador o indicadores, lugar de ocurrencia, objetivo y medidas de mitigación, medio de verificación y el responsable.

Dicho programa contempla tanto la etapa de construcción (Ver cuadro N° 5.01) y la etapa de operación y mantenimiento (Ver cuadro N° 5.02).

**CUADRO N°5.01  
PROGRAMA CORRECTIVO-PREVENTIVO EN LA ETAPA DE  
CONSTRUCCIÓN**

**A) SUELOS**

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de la calidad edáfica de los suelos provocado por la compactación de los suelos durante el tránsito y operación de las maquinarias pesadas</li> <li>2. Contaminación por derrame de combustibles, carburantes y otros por los vehículos pesados.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Superficies con presencia de residuos sólidos y/o líquidos
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo de la vía.
<b>Objetivos de las medidas</b>	Evitar la contaminación del suelo y conservar su calidad edáfica
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para evitar la generación de suelos compactados en área con presencia de vegetación y/o cultivos el desplazamiento de las maquinarias y equipos se debe limitar a áreas autorizadas para tal fin.</li> <li>2. El abastecimiento de combustibles y las operaciones de mantenimiento se realizarán en zonas y talleres habilitados para dicho fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.</li> <li>3. Poner en práctica el plan de manejo de residuos sólidos.</li> <li>4. Construir losas de concreto como obras temporales donde se almacenarán los combustibles y lubricantes.</li> <li>5. En caso de ocurrencia de algún derrame de sustancias tóxicas en el suelo, este será removido hasta 10 cm por debajo de la profundidad alcanzada por la contaminación para ser luego depositado en los cilindros de segregación de residuos sólidos contaminados y derivados a un depósito de material excedente establecido.</li> <li>6. Se realizará mantenimiento periódico de las maquinarias y equipos para evitar derrames de combustible y lubricantes durante su operación en obra.</li> <li>7. Frecuencia de implementación de cada dos semanas.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

## B) AIRE

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminación del aire por emisión de gases tóxicos de los vehículos y maquinaria pesada.</li> <li>2. Contaminación del aire por la generación de material particulado en suspensión.</li> <li>3. Alteración del nivel de ruido por la presencia vehículos y maquinaria de transporte pesado.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Concentración de gases contaminantes, concentración de material particulado y nivel del ruido.
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo del tramo de la vía, con especial énfasis en las canteras, depósitos de material excedente.
<b>Objetivos de las medidas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminuir y mantener dentro de los límites permisibles los niveles de concentración de sustancias tóxicas y presencia de material particulado en el aire.</li> <li>2. Disminuir y mantener dentro de los niveles permisibles el nivel de ruido generado.</li> <li>3. Prevenir la posible afectación de la salud de los trabajadores de la empresa.</li> </ol>
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evitar exceso de carga, cubrir los camiones con una tolva o acoplar lonas húmedas y de ser posible transportar los materiales húmedos para evitar que sean arrastrados por efectos del viento. Esta medida será implementada cada vez que se realice el transporte del material de préstamo desde las canteras.</li> <li>2. Humedecer los patios de carga y maniobras, para evitar la posible emisión de material particulado a la atmosfera .Esta medida será implementada durante el desarrollo de actividades para la conformación de la plataforma.</li> <li>3. Proporcionar un mantenimiento adecuado (afinaciones) a los vehículos, maquinarias y equipos de obra .Esta medida será implementada cada dos semanas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</li> <li>4. Procurar el uso de combustibles con bajo contenido de azufre.</li> <li>5. Las maquinas y los vehículos deben contar con sistemas de silenciadores en buen estado operativo, de tal forma que se puedan evitar ruidos fuertes o molestos, sobre todo cuando estos operen o transiten cerca al poblado de Calachota y Puente Auco.toda vez que los predios para uso de viviendas están cercanas ala vía.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

### C) AGUA

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminación de las aguas superficiales durante su extracción en la fuente de agua.</li> <li>2. Turbidez en las aguas superficiales, a causa de la erosión superficial del material suelto de corte por las lluvias de la zona, depositado parcialmente antes de su traslado al deposito de material excedente.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Variación en los parámetros de calidad del agua
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	Fuente de agua y cantera de río y depósito temporal de material suelto de corte.
<b>Objetivos de las medidas</b>	Mantener dentro de los niveles permisibles el nivel de calidad del agua.
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitorear la calidad del agua durante el proceso constructivo (cumplir con el programa de seguimiento y monitoreo ambiental)</li> <li>2. La explotación del material de préstamo que se realizara en el lecho del río deberá realizarse hasta un máximo de 1.50m para evitar la alteración y lograr la recuperación del lecho natural.</li> <li>3. Prohibir el lavado y mantenimiento de maquinarias y vehículos en zonas cercanas a fuentes de agua, a fin de evitar escurrimiento y/o derrames de contaminación. Para lo cual se deberá habilitar un área de lavado apropiada lejos del cauce de los ríos.</li> <li>4. El material producto de las excavaciones (material suelto) deberá ser acopiado en forma temporal al menos a 50 metros de las riveras de los cursos del agua, de tal forma evitar que pueda ser arrastrado ante una crecida anormal del río. Y también evitar que el agua de lluvia al erosionar dicho material suelto pueda llegar a las riveras del río.</li> <li>5. Se debe cumplir la programación de obra para el traslado de dicho material suelto al deposito de material excedente, de tal forma evitar su acumulación prolongada en el depósito temporal.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

## D) FLORA

<b>Impacto</b>	Perdida de la cobertura vegetal por la ampliación de la vía y en la zona de botaderos y canteras en caso no se cumpla el Plan de Manejo Ambiental.
<b>Indicador</b>	Superficie desbrozada
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	En zonas arbustivas del tramo en estudio y accesos a canteras.
<b>Objetivos de las medidas</b>	Mitigar la pérdida de cobertura vegetal y mantener la conservación de las especies vegetales típicas de la zona.
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer las condiciones ambientales iniciales a fin de contar con una referencia inicial de las características de la zona intervenida.</li> <li>2. Recuperar la vegetación de las zonas de desbroce a lugares cercanos apropiados para su reimplantación durante la etapa de forestación como parte del plan de manejo ambiental.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

## E) FAUNA

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afectación de la fauna silvestre por las perturbaciones ocasionadas por el incremento del ruido y afectación de su habitad natural.</li> <li>2. Afectación de la fauna acuática, por la eliminación de residuos líquidos al río.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Índice de mortalidad de la fauna domestica por causa de las actividades del proyecto
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo de la vía, canteras, depósitos de material excedente y fuente de agua principalmente.
<b>Objetivos de las medidas</b>	Proteger la fauna silvestre y doméstica.
<b>Medidas de Mitigación</b>	Implementar el programa de capacitación y educación ambiental del PMSA, para informar a la población aledaña sobre el inicio de las actividades del proyecto a fin de coordinar con los pobladores locales el cuidado y desplazamiento de la fauna doméstica hacia zonas que no vayan a estar directamente perturbadas durante la etapa de construcción.
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones cada tres días en caso de la fauna doméstica. En caso de la fauna silvestre se realizará las inspecciones en la etapa de operación por no ser un impacto inmediato.
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

## F) ASPECTO SOCIO CULTURAL

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificación temporal del paisaje por la presencia de maquinarias y vehículos pesados.</li> <li>2. Modificación del paisaje natural por el desbroce de la vegetación por la ampliación de la vía.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Variación del nivel del terreno superficial
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo del tramo en construcción por ejecución de actividades como corte, rellenos, conformación de deposito de material excedente y explotación de canteras.
<b>Objetivos de las medidas</b>	Aminorar la alteración del entorno visual de la carretera.
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restaurar las zonas afectadas, durante las actividades de construcción de la vía, realizando actividades que contribuyan al crecimiento de la cubierta vegetal, de acuerdo al plan de manejo ambiental.</li> <li>2. Se restringirá las áreas a alterar o modificar correspondientes al derecho de vía, áreas intervenidas para instalaciones temporales y áreas de explotación, sin intervenir otras áreas fuera del ámbito del proyecto.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

**CUADRO N° 5.02  
PROGRAMA CORRECTIVO-PREVENTIVO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO**

**A) AIRE**

<b>Impacto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento en la emisión de los gases contaminantes y humos de los vehículos que transitarán por la vía.</li> <li>2. Alteración del nivel de ruido por el uso indiscriminado del claxon, bocinas y alarmas de los vehículos que transitarán la vía.</li> <li>3. Emisión de gases contaminantes de solventes asfálticos durante el parchado de la carpeta asfáltica.</li> </ol>
<b>Indicador</b>	Concentración de gases contaminantes y nivel del ruido.
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo del tramo de la vía
<b>Objetivos de las medidas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminuir y mantener dentro de los límites permisibles los niveles de concentración de sustancias tóxicas en el aire.</li> <li>2. Disminuir y mantener dentro de los niveles permisibles el nivel de ruido generado.</li> <li>3. Prevenir la posible afectación de la salud de los pobladores y el impacto en la flora y fauna de la zona.</li> </ol>
<b>Medidas de Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poner en práctica inspecciones periódicas a los vehículos que transitarán por la vía verificando el buen estado de mantenimiento de los vehículos.</li> <li>2. Procurar el uso de emulsiones asfálticas en frío de tal forma, evitar el desprendimiento de sustancias nocivas a la salud durante el parchado de la carpeta.</li> </ol>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones periódicas trimestrales para el monitoreo de aire y ruido.
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

**B) AGUA**

<b>Impacto</b>	Contaminación de las aguas superficiales por la descarga de fluidos de la alcantarilla hacia el río Cañete, considerando la cercanía a un centro poblado.
<b>Indicador</b>	Variación en los parámetros de calidad del agua
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	Punto de descarga de alcantarilla al río
<b>Objetivos de las medidas</b>	Mantener dentro de los niveles permisibles el nivel de calidad del agua.
<b>Medidas de Mitigación</b>	<p>Evitar arrojar desperdicios a las cunetas y alcantarilla que podrían contaminar las aguas del río Cañete.</p> <p>Evitar dejar los implementos usados durante la limpieza de los sistemas de drenaje en la zona.</p>
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones periódicas trimestrales y en concordancia con el plan de mantenimiento de la vía.
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.



### C) FAUNA

<b>Impacto</b>	Afectación de la fauna silvestre por las perturbaciones ocasionadas por el incremento del ruido y afectación de su hábitat natural.
<b>Indicador</b>	Lista actual de categorización de fauna silvestre de INRENA para la zona de influencia.
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	A lo largo de la vía
<b>Objetivos de las medidas</b>	Proteger la fauna silvestre
<b>Medidas de Mitigación</b>	Poner en práctica las medidas de mitigación descritas para no afectar el hábitat de las especies silvestres (aire y agua) principalmente.
<b>Medio de Verificación</b>	Realizar inspecciones anuales de la fauna silvestre en la zona de influencia.
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

### D) ASPECTO SOCIO CULTURAL

<b>Impacto</b>	Afectación en la salud de los habitantes de las localidades de Calachota y Puente Auco, por la contaminación del aire por la emisión de gases tóxicos de los vehículos que transitarán por la vía y por el incremento del ruido que producirán.
<b>Indicador</b>	Índices de enfermedades respiratorias, alergias, etc. relacionadas con las vías respiratorias.
<b>Lugar de Ocurrencia</b>	Centro poblado aledaño al vía en operación
<b>Objetivos de las medidas</b>	Disminuir y/o eliminar la afectación a la salud de la población aledaña por el incremento de sustancias tóxicas en el aire.
<b>Medidas de Mitigación</b>	Poner en práctica las medidas de mitigación del componente ambiental correspondiente al aire para la etapa de operación.
<b>Medio de Verificación</b>	Inspecciones anuales
<b>Responsable</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa contratante.

## **B. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS) DE ACUERDO AL CÓDIGO DE COLORES**

Este programa se aplicara únicamente durante la etapa de construcción.

### **➤ DESCRIPCIÓN**

Para la Segregación se han agrupado estos residuos considerando el tipo (Peligrosos y No Peligrosos), su composición (Orgánico e Inorgánico) y su disposición final (Relleno de Seguridad o Relleno Sanitario).

Los Residuos Sólidos Peligrosos, dada sus características, deben ser manejados de una forma ambientalmente segura.

El Código de colores para la segregación de residuos sólidos se clasificara en dos grupos:

#### **a. Residuos Sólidos Peligrosos**

Los Residuos Sólidos Peligrosos son almacenados temporalmente en la obra para la recolección de empresas especializadas para su tratamiento.

##### **-Recipientes color gris**

Residuos con constituyentes orgánicos que han sido contaminados con Hidrocarburos.

En estos recipientes se depositarán todo material orgánico como trapos, waipes, sedimentos y tierra contaminada con hidrocarburos, también se incluyen residuos orgánicos como papel y cartón, que son fácilmente biodegradables.

##### **-Recipientes color rojo**

Están conformados por los residuos con constituyentes inorgánicos principalmente, que contienen o han sido contaminados con productos químicos e hidrocarburos tales como envases de productos químicos y aerosoles, así como también latas de pintura, plásticos, mangueras u otro componente que esté contaminado con algún producto químico, filtros de aceite usado y las botellas de vidrio, etc.

## **b. Residuos Sólidos No Peligrosos**

Los residuos sólidos no peligrosos son almacenados temporalmente en la obra siendo transportados posteriormente a un relleno sanitario de la zona o para el reciclaje por empresas autorizadas.

### **-Recipientes color verde**

Residuos que contienen constituyentes orgánicos, siempre que no estén mezclados con residuos peligrosos.

Deben ir todos los tipos de papel, como el blanco, color (revistas, impresiones) y periódico; y cartones sean estos delgados, gruesos, laminados, etc.

Los recipientes deben estar ubicados en todas las áreas, especialmente en las áreas de oficinas del contratista y la Supervisión, que es donde se generan la mayor cantidad de documentos.

El papel y el cartón tienen dos tipos de tratamiento, el reciclaje y el confinamiento, este último se realiza en el Relleno Sanitario de la ciudad.

### **-Recipientes color azul**

Residuos que contienen constituyentes orgánicos, que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, siempre que no estén mezclados con residuos peligrosos.

Deben ir en estos depósitos los restos de alimentos, frutas y verduras, sus cáscaras, maleza, residuos y desechos de madera.

### **-Recipientes color amarillo**

Residuos de metales y de aleaciones de metales, en forma metálica y que no hayan sido contaminados con Hidrocarburos y/o productos químicos. Se depositará la chatarra, clavos, alambres, chapas., etc.

Los recipientes deben ubicarse en todas las áreas operativas, donde puedan generarse chatarra. Tendrán un almacenamiento temporal hasta su posterior tratamiento, como el reciclaje en empresas metalúrgicas.

### **-Recipientes color celeste**

Residuos que contengan constituyentes inorgánicos que puedan contener metales y material orgánico, siempre que no hayan sido contaminados con Hidrocarburos y/o productos químicos.

Deben depositarse residuos sólidos de material plástico (Estireno, polipropileno, terftalato de polipropileno, etc.), residuos de caucho, y vidrio.

## **C. PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA**

Uno de los principales problemas que se presentan al finalizar las obras es el estado de deterioro ambiental y paisajístico, del entorno de las diferentes instalaciones y Obras. Esta afectación se aprecia principalmente en la presencia de residuos de todos los tipos como fierros, plásticos, madera, llantas, baterías, filtros, entre otros; suelos inertes, por la presencia de grandes manchas de mezcla asfáltica, asfalto líquido, aceites o combustibles; instalaciones semi-destruidas y terrenos completamente afectados en su condición paisajística inicial.

El programa busca además cumplir con los requerimientos planteados en la "Guía para la Supervisión Ambiental de Carreteras" del MTC.

Las áreas sujetas al abandono de obra serán canteras, plantas industriales, depósito de material excedente y a lo largo de los 15 km materia del presente informe donde se vean afectadas las áreas aledañas ala vía de así mismo la restauración de éstas se hará bajo la premisa de que sus características finales deben ser en lo posible iguales o superiores a las que poseían inicialmente.

### **Canteras**

-El material generado por corte y descarte será utilizado en la nivelación general del área.

-La reconfirmación no deberá presentar hondonadas que puedan originar acumulación de aguas de lluvia, erosión de las riberas laterales y posteriores desbordes en épocas de crecida.

-Para canteras de río, la nivelación no dejara hondonadas ni montículos que puedan modificar la dinámica fluvial del rio por procesos de socavación o erosión en los márgenes del cauce.

## **Depósitos de Material Excedente**

- El material excedente será transportado a los botaderos oficialmente establecidos.
- El material excedente será dispuesto en capas sucesivas compactadas.
- Revegetación y perfilado de la superficie con una pendiente suave, acorde con la morfología del entorno.
- Construcción de zanjas de derivación y sistemas de drenaje para canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.
- Conformación de terraplenes de protección con material de las excavaciones.

## **D. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL**

Los trabajos de construcción, operación y mantenimiento de la carretera, afectarán el normal tránsito vehicular a lo largo de la misma, lo que generará incomodidades a los usuarios y aumentará la posibilidad de ocurrencia de accidentes y otros imprevistos. Las actividades que afectan en mayor medida el tránsito vehicular son:

- Demolición de la carpeta asfáltica existente y colocación de la nueva superficie de rodadura
- Operación de maquinaria: implica un aumento considerable del tránsito vehicular, que interfiere con el que normalmente lleva la vía

En este sentido se propone la implementación de una serie de medidas para que el tránsito a través de las zonas de trabajo sea rápido, cómodo y seguro, no sólo para los usuarios de la misma, sino también para los trabajadores y los pobladores de la zona. Para este programa se recomienda lo siguiente:

- Colocación de señales de advertencia.
- Señalización apropiada: forma, tamaño, color, contenido y ubicación (Ver Anexo N°2).
- Regulación del tráfico.

-Educación vial para evitar los actos de imprudencia o negligencia de los peatones, de los conductores o de los trabajadores.

-Se consideraron además la educación vial con señales que incentiven el cuidado de los recursos naturales, conocimiento de los sitios de interés ambiental y en general a la protección del medio ambiente, debido al carácter turístico de la zona se propone también la señalización de algunos ríos y quebradas, los cuales sirven de guía a los visitantes.

## **CAPÍTULO VI**

---

# **NEGOCIO AMBIENTAL**

## 6.1 COMERCIO DE LA COCHINILLA Y ÁCIDO DE CARMÍN

Después de tomar en consideración la identificación y evaluación de impactos ambientales positivos y negativos disponemos ahora de las herramientas necesarias para designar y plantear en forma clara el proyecto ambiental en el área de estudio, de esa manera medir su logro y facilitar su formulación.

El uso de colorantes naturales en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética día a día es mas creciente, esto en muchos casos debido a la legislación que en la mayoría de los países restringe totalmente o limita el uso de colorantes sintéticos.

Las condiciones ecológicas que tiene el Perú le permiten tener un clima propicio para la obtención de materias primas para la elaboración de colorantes naturales entre ellas la cochinilla del cual se obtiene el carmín que es un colorante natural cuyo principio activo es el ácido de carmín de color rojo burdeo, el cual es altamente cotizado en los mercados mundiales para su uso en la industria de los cosméticos, alimentaria (bebidas, confituras, mermeladas); licores, farmacología, textil y química.

Para obtener una adecuada cosecha, se tiene que partir de una adecuada infestación de la cochinilla. La cosecha es simple, y consiste en un "barrido" de las pencas en las que se encuentra la cochinilla. Si se ha hecho una adecuada infestación, se cosecha cochinilla de la misma edad y de tamaño uniforme, sino es así se obtienen cochinillas de diversos tamaños y estados (jóvenes, adultas, sobre maduras), lo cual afecta la calidad del producto (menor contenido de carmín). La operación de cosecha es sencilla y de alto grado de eficiencia. El tratamiento post-cosecha consiste básicamente en el matado y secado. El matado se debe realizar a la brevedad. Lamentablemente en muchas zonas se utiliza para este proceso agua hervida, kerosene, alcohol o gasolina lo que a la larga desmerece la calidad del producto; lo ideal es matarlo introduciendo la cochinilla en una bolsa y después sumergirla en agua hirviendo por 30 segundos. El secado se debe realizar bajo sombra, pero la gran mayoría lo hace a pleno sol, por el menor tiempo requerido. Una vez seca se procede a la comercialización.





**Figura N° 6.01**  
**Insecto de la**  
**cochinilla en su**  
**hábitat Natural.**

## **6.2 DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

En el Perú la producción de cochinilla se da de diferentes formas:

- Silvestre, que representa el 80% del total producido, se estiman unas 10000 has cultivadas en todo el Perú
- Cultivos incipientes, en la sierra que representa un 5% se logra alcanzar una mayor productividad que llega a los 50 kg/ha/año.
- Cultivos tecnificados, se encuentra en la Costa (Lima, Ica, Arequipa y Moquegua), donde se ha logrado obtener una mayor densidad (10000 plantas/ha) y que con el uso de altas tecnologías de riego y fertilización pudiendo llegar hasta los 400 kg/ha/año, de productividad.

Debido a la diversidad en las formas de producción de cochinilla se obtiene una alta variación en la calidad de ésta, tanto en el porcentaje de ácido de carmín como en el grado de pureza.

Esta situación genera un problema tanto para las empresas exportadoras de cochinilla seca, como para los procesadores de carmín de cochinilla, dándose así la necesidad de ejecutar proyectos que aseguren una producción de cochinilla que cumpla con los estándares de calidad que el mercado requiere.

### 6.3 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

Las perspectivas del mercado de la cochinilla se presentan alentadoras, en la medida que se prevé un aumento en el consumo mundial de los colorantes naturales, la demanda de cochinilla puede ser expresada en términos de exportaciones de cochinilla seca a EE.UU, España, Francia, Japón, Reino Unido, entre los más importantes Importadores de esta materia prima para la extracción de ácido de carmín y la elaboración de colorantes naturales que son utilizados principalmente en la industria alimenticia, cosmética y textil.

Se define al público consumidor como empresas comercializadoras, exportadoras de cochinilla seca y empresas procesadoras-exportadoras de cochinilla y ácido de carmín.

Los grupos comercializadoras – exportadores se encargan de acopiar grandes volúmenes de cochinilla seca, y en algunos casos realizan la clasificación y limpieza del producto, según las especificaciones de calidad que cada importador requiere.

Estas empresas realizan la exportación de la materia prima para la fabricación de carmín y ácido de carmín, principalmente a Irlanda, EE.UU y España. Entre las más importantes se encuentran Colca APX, Pexport y Praselsa.

Las empresas procesadoras de cochinilla y ácido de carmín, destinan su producción hacia países como España, Francia y Japón, en este grupo se encuentran Montana S.A., Biocom, Globe Natural, Pronex y Praselsa.

**Figura N° 6.02 Ubicación típica de las Plantas de Tuna (Km 108+900)**



## 6.4 EXPORTACIÓN DE LA COCHINILLA Y ACIDO DE CARMIN

En la actualidad, la cochinilla se usa en las industrias cosmética, textil, alimentaria. En la industria alimentaria es empleada para mejorar la apariencia nutritiva de los alimentos no atractivos y principalmente para recuperar el color de los alimentos perdidos durante el procesamiento y almacenamiento.

En la industria cosmética es empleada ya que no produce efectos dañinos a la salud.

La producción de carmín de cochinilla destinada a la exportación viene mostrando un comportamiento ascendente. El año 2004 totalizo 245.5 TM.

La cochinilla se exporta también sin procesar (260.6 TM) siendo el Perú uno de los principales exportadores de dicho insumo.

Alrededor del 83% de la producción de cochinilla se concentra en Ayacucho seguido de Apurímac (16%) y en menor medida en Huánuco, Cajamarca, Ancash, Lima, Piura, Arequipa, Cusco y Tacna.

Se estima que alrededor del 80% de la dotación de tunas (planta donde habita la cochinilla) se encuentra en los valles de Huanta, Huamanga, Cangallo y Víctor Fajardo, en el departamento de Ayacucho.

En el tramo de estudio del presente informe se pueden apreciar una agricultura incipiente en lo referente a plantaciones de tunales con fines del comercio de la cochinilla y ácido de carmín dentro de la progresivas mencionadas del km 100+00 al km 115+000 solo se pudieron apreciar hasta 4 hectáreas de tunales una razón para ello es la poca difusión del producto y un financiamiento adecuado, teniendo este tramo como ventaja contar con el río Cañete casi siempre cuenta con un caudal aceptable de agua.

El rendimiento de la cochinilla depende del manejo de las plantaciones, la productividad es mayor según las condiciones climáticas de la región, alcanzando niveles de 120 Kg. y 240 Kg. de cochinilla seca por año, siendo el nivel óptimo de carmín de 18% a 20%.

A pesar de ello, la mayor parte de la producción está a cargo de pequeños productores, obteniendo productos menos uniformes y de baja calidad, dado que no realizan trabajos de limpieza y poda.

El aprovechamiento de la cochinilla no está explotado de la mejor manera, por falta de un adecuado manejo, a pesar de la existencia de paquetes tecnológicos al alcance del agricultor, lo que va en desmedro de la producción y calidad del producto. El agricultor es un simple recolector de la cochinilla y no realiza trabajos de manejo como son: limpieza del área, podas, infestación etc., por lo que la producción es muy baja, 30 kilos de cochinilla seca por hectárea/año y el contenido de carmín de 10 a 12%.

**Cuadro N° 6.01 Volúmenes de exportación de cochinilla y acido de Carmín de Cochinilla**

<b>EXPORTACIÓN DE COCHINILLA Y CARMÍN DE COCHINILLA, 1991 - 2003</b>						
<b>Año</b>	<b>Total</b>		<b>Cochinilla</b>		<b>Carmín de cochinilla</b>	
	<b>Peso Bruto (Kg.)</b>	<b>Valor FOB ( U\$ dólares)</b>	<b>Peso Bruto (Kg.)</b>	<b>Valor FOB ( U\$ dólares)</b>	<b>Peso Bruto (Kg.)</b>	<b>Valor FOB ( U\$ dólares)</b>
<b>1991</b>	264 000	9 950 588	189 696	2 764 936	74 304	7 185 652
<b>1992</b>	372 218	15 103 523	217 267	3 561 234	154 951	11 542 289
<b>1993</b>	274 866	9 177 101	177 321	2 349 920	97 545	6 827 181
<b>1994</b>	127 058	10 524 941	3 098	520 459	123 960	10 004 482
<b>1995</b>	376 767	32 001 959	289 663	15 622 429	87 104	16 379 530
<b>1996</b>	436 288	38 636 344	416 300	31 927 900	19 988	6 708 444
<b>1997</b>	405 500	33 430 100	379 000	26 212 100	26 500	7 218 000
<b>1998</b>	427 700	16 022 700	386 500	11 362 200	41 200	4 660 500
<b>1999</b>	440 000	13 401 600	396 300	9 284 100	43 700	4 117 500
<b>2000 P/</b>	433 051	10 204 417	361 572	5 988 249	71 479	4 216 168
<b>2001 P/</b>	373 100	9 468 600	263 400	4 450 600	109 700	5 018 000
<b>2002 P/</b>	442 800	9 785 300	295 500	4 262 000	147 300	5 523 300
<b>2003 P/</b>	536 900	10 733 100	273 700	3 878 200	263 200	6 854 900

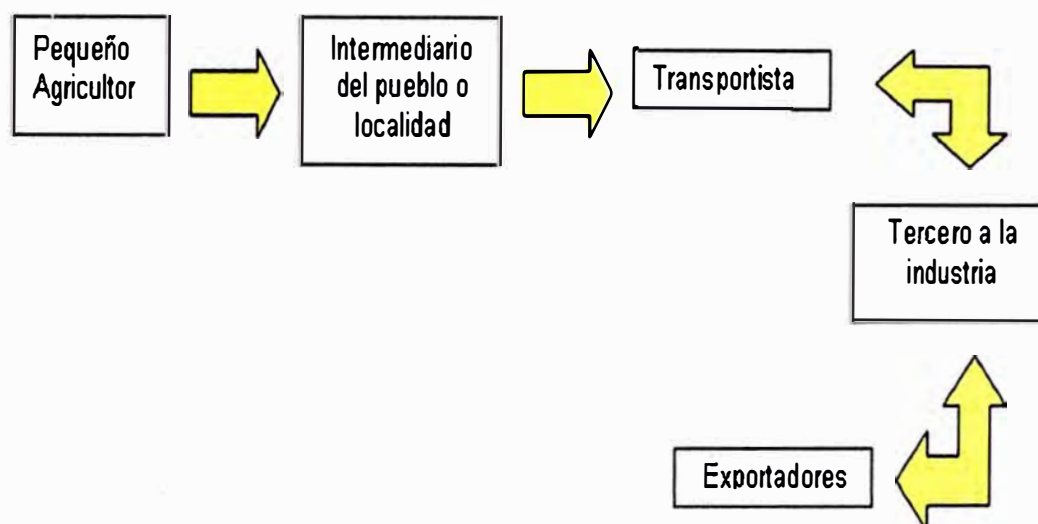
**Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales.**

La producción del carmín en las empresas industriales se ha estado aplicando con tecnología, tanto intermedia, a nivel micro-empresarial, como tecnología avanzada, presente en la gran industria, tanto nacional como internacional, aunque esta última presenta ventajas en cuanto a eficiencia, calidad y costos

A nivel de la sierra, el pequeño agricultor recolecta la cochinilla y la vende húmeda o seca a un intermediario del pueblo o la localidad. Este generalmente acumula una cierta cantidad y la vende a otro intermediario o transportista, que la lleva a un centro poblado mayor y de ahí se comercializa directamente o a través de terceros a la industria o a los exportadores ubicados en Lima.

Esta interminable cadena de intermediarios se mantiene sólo en los lugares más alejados. En las cercanías de los centros poblados mayores, un intermediario de cierto nivel financiero se dedica a recorrer las zonas acopiando el producto para colocarlo directamente a los industriales y/o exportadores en Lima.

**Figura N° 6.03 Proceso de ventas del negocio de la cochinilla y ácido de camín**



## 6.5. ESTRUCTURA DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE PLANTACIÓN DE TUNALES

Se define una estructura de costos según las condiciones dadas en la zona geográfica estudiada, más no se especifica el sistema de riego. A partir de esta situación se establece una estructura de costos para el mantenimiento de una hectárea de cochinilla, se trata de una estimación básica de la cantidad de insumos, herramientas y números de jornales requeridos para las actividades de mantenimiento, cosecha y pos-cosecha de cochinilla.

La ubicación geográfica esta referida dentro de los 1500 a 2100 msnm, que corresponde ala zona de estudio del presente informe.

### Activo Fijo

Los Activos Fijos están constituidos por aquellos bienes que son de naturaleza permanente o de vida útil larga, que no están destinados a la venta y que son utilizados por la empresa en la producción y venta de bienes y servicios. Estos Activos Fijos tienen una duración o vida útil superior a un año.

#### Cuadro N° 6.02 - Inversión

##### Activo Fijo para una hectárea de plantación de Tunales.

Inversión	
Activo Fijo	S/.
Lampas rectas	105.00
Chales	25.00
Zapapicos	160.00
Cuchillas	50.00
Mobiliario, muebles y otros	1800.00
<b>Total activo fijo</b>	<b>2,140.00</b>

### Activo intangible

Los activos intangibles; son aquellos activos que no tienen ninguna forma física ni tienen existencia material, pero que representan un valor, debido a los derechos o privilegios que le otorgan a su propietario. Por ejemplo, una Patente, es un Activo Fijo Intangible, ya que le otorga a su propietario el derecho de fabricar un producto o de usar un cierto proceso de producción, siendo este derecho, exclusivo. Si bien la Patente tiene un sustento en un documento tangible, no es este documento el que tiene valor, sino los derechos intangibles contenidos en él.

Normalmente, el valor de un Activo Fijo Intangible, depende de su contribución a la generación de utilidades para la empresa.

### Cuadro N° 6.03 - Inversión

#### Activo Intangible para una hectárea de plantación de tunales

Activo intangible	S/.
Estudio del Proyecto	1500.00
Constitución Legal	500.00
Acondicionamiento	1500.00
Alquiler 10 años-terreno	4800.00
Licencias de apertura	350.00
<b>Total activo intangible</b>	<b>8,650.00</b>

### Capital de trabajo

El Capital de Trabajo es de gran importancia para el Gerente Financiero y la empresa en general, ya que permite dirigir las actividades operativas, sin restricciones financieras, pudiendo la empresa enfrentarse a situaciones emergentes sin peligro de un desastre financiero.

Además, posibilita el pago oportuno de las deudas u obligaciones, asegurando el crédito de la empresa. Un Capital de Trabajo excesivo, especialmente si se encuentra en efectivo, puede ser tan desfavorable como un Capital de Trabajo insuficiente. Para el presente caso se ha considerado los costos y gastos en que se incurren en los 3 primeros años en los que no se genera ingreso alguno.

<b>Capital de trabajo</b>	<b>5,350.00</b>
---------------------------	-----------------

### Cuadro N° 6.04

#### Total de inversión para una hectárea de plantación de tunales

<b>Activo Fijo</b>	<b>2,140.00</b>
<b>Activo intangible</b>	<b>8,650.00</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>5,350.00</b>
<b>Total Inversión</b>	<b>16,140.00</b>

### Financiamiento

Se financiará el 40% del total de la inversión. El restante 60% será cubierto con aporte de los socios.

**Cuadro N° 6.05 financiamiento**

<b>Total Inversión</b>	16,140.00
<b>Aporte propio (60%)</b>	9,684.00
<b>Financiado (40%)</b>	6,456.00

El capital a financiar será de S/6,456.00. La tasa efectiva anual será del 12% anual. El periodo de gracia es de 4 años. En los primeros 4 años sólo se pagará intereses.

**Cuadro N° 6.06 Tabla de amortización anual**

<b>Capital</b>	6,456.00
<b>TEM</b>	0,01
<b>TEA</b>	12%
<b>Periodo</b>	10 años
<b>Periodo de gracia</b>	4 años

<b>Años</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota</b>	<b>6456,00</b>
1	694,45			6456,00
2	694,45			6456,00
3	694,45			6456,00
4	694,45			6456,00
5	694,45	795,55	1489,99	5660,45
6	598,98	891,01	1489,99	4769,44
7	492,06	997,93	1489,99	3771,51
8	372,31	1117,68	1489,99	2653,83
9	238,19	1251,81	1489,99	1402,02
10	87,97	1402,02	1489,99	0,00



**Cuadro N° 6.07 Costos de Inversión para 10 años de cultivo de una hectárea de plantación de Tunales**

**1 er. Año Instalación**

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	5	10.00	50,00
Trazado de curvas nivel técnico	Jornal	1	30.00	30,00
Ayudantes	Jornal	3	10.00	30,00
Apertura de zanjas a nivel	Jornal	50	10.00	500,00
Apertura de hoyos	Jornal	30	10.00	300,00
<b>Propagación</b>				
Selección de poda y pencas	Jornal	3	10.00	30,00
Recolección, traslado y deshidratación de pencas	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Distribución de pencas	Jornal	2	10.00	20,00
Abonamiento	Jornal	4	10.00	40,00
Plantación de pencas	Jornal	8	10.00	80,00
Cercado con quincha cerco vivo	Jornal	8	10.00	80,00
<b>Labores culturales</b>				
Deshierbo	Jornal	3	10.00	30,00
Poda de formación	Jornal	6	10.00	60,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
Compra de pencas	unidad	1800	0.30	540,00
Estiércol y/o abono colmatado	T.M.	5	100.00	500,00
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kilos			102,00
Estiércol y/o abono colmatado	T.M.			600,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				850,00
<b>Total egresos</b>				<b>3,942.00</b>

## 2do año: Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	6	10.00	60,00
Reapertura de hoyos	Jornal	3	10.00	30,00
<b>Propagación</b>				
Selección de poda y pencas	Jornal	1	10.00	10,00
Recolección, traslado y deshidratación de pencas	Jornal	1	10.00	10,00
<b>Plantación</b>				
Distribución de pencas	Jornal	1	10.00	10,00
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	3	10.00	30,00
Recalce o replantación	Jornal	1	10.00	10,00
Poda de formación	Jornal	3	10.00	30,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
Compra de pencas	Unidad	3	10.00	30,00
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kg.	50	0.12	6,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				240,00
<b>Total egresos</b>				<b>526.00</b>

## 3er año Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	6	10.00	60,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	5	10.00	50,00
Abonamiento	Jornal	5	10.00	50,00
Poda de formación	Jornal	6	10.00	60,00
Cosecha de fruta	Jornal	10	10.00	100,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
Transporte de Insumos y herramientas	Kg.	100	0.12	12,00
Cuchillas	Unidad	4	25.00	100,00
Guantes	Unidad	4	25.00	100,00
Cajas	Unidad	100	2.50	250,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				100,00
<b>Total egresos</b>				<b>882.00</b>

**4to año: Mantenimiento**

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	8	10.00	80,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	6	10.00	60,00
Poda de formación	Jornal	6	10.00	60,00
Cosecha de fruta	Jornal	20	10.00	200,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
<b>Transporte</b>				
Cajas	Unidad	200	2.50	500,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				80,00
<b>Total egresos</b>				<b>1,040.00</b>

**5to año : Mantenimiento**

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	8	10.00	80,00
Poda de formación	Jornal	6	10.00	60,00
Infestación de cochinilla	Jornal	8	10.00	80,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	10	10.00	100,00
Cosecha de fruta	Jornal	30	10.00	300,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
Estiércol y/o abono colmatado	TM	10	100.00	1000,00
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kg.	200	0.12	24,00
Estiércol y/o abono colmatado	TM	10	120.00	1200,00
Cajas	Unidad	300	2.50	750,00
Tela full (infestación de cochinilla)	Metros	30	4.00	120,00
Tamizadores para selección	Unidad	3	10.00	30,00
Cochinilla para infestación	Kilo	8	5.00	40,00
Escobillas, cosechadoras de cochinilla	Unidad	5	2.00	10,00
Colectores de cochinilla	Unidad	5	5.00	25,00
Calaminas, bandejas para secado	Unidad	4	12.00	48,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				180,00
<b>Total egresos</b>				<b>4,257.00</b>

### 6to año : Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	7	10.00	70,00
Poda de formación	Jornal	7	10.00	70,00
Reinfestación de cochinilla	Jornal	5	10.00	50,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	10	10.00	100,00
Cosecha de fruta	Jornal	30	10.00	300,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kilo	250	0.12	30.00
Cajas	Unidad	400	2.50	1000,00
Cochinilla para reinfestación	Kilo	3	5.00	15,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				300,00
<b>Total egresos</b>				<b>2,145.00</b>

### 7mo año: Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	7	10.00	70,00
Poda de formación	Jornal	7	10.00	70,00
Reinfestación de cochinilla	Jornal	5	10.00	50,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	10	10.00	100,00
Cosecha de fruta	Jornal	30	10.00	300,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kilo	250	0.12	30.00
Cajas	Unidad	400	2.50	1000,00
Cochinilla para reinfestación	Kilo	3	5.00	15,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				300,00
<b>Total egresos</b>				<b>2,145.00</b>

### 8vo año: Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	7	10.00	70,00
Poda de formación	Jornal	7	10.00	70,00
Reinfestación de cochinilla	Jornal	5	10.00	50,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	10	10.00	100,00
Cosecha de fruta	Jornal	30	10.00	300,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kilo	250	0.12	30.00
Cajas	Unidad	400	2.50	1000,00
Cochinilla para reinfestación	Kilo	3	5.00	15,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				300,00
<b>Total egresos</b>				<b>2,145.00</b>

### 9no año: Mantenimiento

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	7	10.00	70,00
Poda de formación	Jornal	7	10.00	70,00
Reinfestación de cochinilla	Jornal	5	10.00	50,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	10	10.00	100,00
Cosecha de fruta	Jornal	30	10.00	300,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kilo	250	0.12	30.00
Cajas	Unidad	400	2.50	1000,00
Cochinilla para reinfestación	Kilo	3	5.00	15,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				300,00
<b>Total egresos</b>				<b>2,145.00</b>

**10mo año: Mantenimiento**

<b>CULTIVO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>S/.</b>
<b>Preparación del terreno</b>				
Limpieza del terreno	Jornal	10	10.00	100,00
<b>Plantación</b>				
Limpieza de hoyos	Jornal	6	10.00	60,00
Abonamiento	Jornal	8	10.00	80,00
Poda de formación	Jornal	8	10.00	80,00
Reinfestación de cochinilla	Jornal	8	10.00	80,00
Cosecha de cochinilla	Jornal	12	10.00	120,00
Cosecha de fruta	Jornal	40	10.00	400,00
<b>GASTOS ESPECIALES</b>				
Estiércol y/o abono colmatado	TM			1000,00
<b>Transporte</b>				
Insumos y herramientas	Kg.	400	0.12	48,00
Transporte estiércol y/o abono colmatado	TM	10	120.00	1200,00
Cajas	Unidad	600	2.50	1500,00
Tela full (infestación de cochinilla)	Metro	30	4.00	120,00
Tamizadores para selección	Unidad	3	10.00	30,00
Cochinilla para infestación	Kilo	8	5.00	40,00
Escobillas, cosechadoras de cochinilla	Unidad	5	2.00	10,00
Colectores de cochinilla	Unidad	5	5.00	25,00
Calaminas, bandejas para secado	Unidad	4	12.00	48,00
Cajas tecnopor para transporte	Unidad	5	10.00	50,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Gastos				200,00
<b>Total egresos</b>				<b>5,191.00</b>

**Cuadro N° 6.08 cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas-escenario normal**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cajas de tuna			91	182	273	364	364	364	364	545
Precio x caja			25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Total Ingresos por tuna</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>6825</b>	<b>9100</b>	<b>9100</b>	<b>9100</b>	<b>9100</b>	<b>13625</b>
Kilos de cochinilla					100	120	120	120	120	150
precio x kilo					210	210	210	210	210	210
<b>Total Ingresos por cochinilla</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21000</b>	<b>25200</b>	<b>25200</b>	<b>25200</b>	<b>25200</b>	<b>31500</b>
<b>Total Ingresos por ventas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>27825</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>45125</b>

**Cuadro N° 6.09 cuadros comparativos ingresos y egresos-escenario normal**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>27825</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>34300</b>	<b>45125</b>
<b>Egresos</b>	3942,00	526,00	882,00	1040,00	4257,00	2145,00	2145,00	2145,00	2145,00	5191,00
<b>SALDO</b>	-3942,00	-526,00	1393,00	3510,00	23568,00	32155,00	32155,00	32155,00	32155,00	39934,00

**Cuadro N° 6.10 cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas-peor escenario**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cajas de tuna			91	182	273	364	364	364	364	545
Precio x caja			25	25	10	10	10	10	10	10
<b>Total ingresos por tuna</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>2730</b>	<b>3640</b>	<b>3640</b>	<b>3640</b>	<b>3640</b>	<b>5450</b>
Kilos de cochinilla					100	120	120	120	120	150
precio x kilo					210	210	180	180	180	180
<b>Total ingresos por cochinilla</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21000</b>	<b>25200</b>	<b>21600</b>	<b>21600</b>	<b>21600</b>	<b>27000</b>
<b>Total ingresos por ventas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>23730</b>	<b>28840</b>	<b>25240</b>	<b>25240</b>	<b>25240</b>	<b>32450</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 6.11 cuadros comparativos ingresos y egresos-peor escenario**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>23730</b>	<b>28840</b>	<b>25240</b>	<b>25240</b>	<b>25240</b>	<b>32450</b>
<b>Egresos</b>	3942,00	526,00	882,00	1040,00	4257,00	2145,00	2145,00	2145,00	2145,00	5191,00
<b>SALDO</b>	-3942,00	-526,00	1393,00	3510,00	19473,00	26695,00	23095,00	23095,00	23095,00	27259,00

**Cuadro N° 6.12 cuadros comparativos de ganancia en el proyecto a 10 años-ventas-escenario óptimo**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cajas de tuna			91	182	273	364	364	364	364	545
Precio x caja			25	25	35	35	35	35	35	35
<b>Total Ingresos por tuna</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>9555</b>	<b>12740</b>	<b>12740</b>	<b>12740</b>	<b>12740</b>	<b>19075</b>
Kilos de cochinilla					100	120	120	120	120	150
precio x kilo					210	210	210	250	250	250
<b>Total Ingresos por cochinilla</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21000</b>	<b>25200</b>	<b>25200</b>	<b>30000</b>	<b>30000</b>	<b>37500</b>
<b>Total Ingresos por ventas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>30555</b>	<b>37940</b>	<b>37940</b>	<b>42740</b>	<b>42740</b>	<b>56575</b>

**Cuadro N° 6.13 cuadros comparativos ingresos y egresos-escenario óptimo**

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2275</b>	<b>4550</b>	<b>30555</b>	<b>37940</b>	<b>37940</b>	<b>42740</b>	<b>42740</b>	<b>56575</b>
Egresos	3942,00	526,00	882,00	1040,00	4257,00	2145,00	2145,00	2145,00	2145,00	5191,00
<b>UTILIDAD</b>	-3942,00	-526,00	1393,00	3510,00	26298,00	35795,00	35795,00	40595,00	40595,00	51384,00

**Fuente: Elaboración propia**



## ANALISIS FINANCIERO

### VAN

El VAN (Valor Actual Neto) es un método que evalúa los rendimientos actualizados en el flujo neto de fondos al que le descuenta la rentabilidad mínima o costo de capital, exigida por los accionistas. Es un método para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del valor presente o actual de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontando al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida. Si el VAN es  $\geq$  a cero (0) el proyecto se acepta, de lo contrario, se rechaza.

#### Cuadro Nº 6.14 Análisis Financiero-escenario normal

VAN 0,10

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140,00				
1	-3942,00	694,45	-4636,45	1,10	-4215
2	-526,00	694,45	-1220,45	1,21	-1008,6
3	1393,00	694,45	698,55	1,33	524,83
4	3510,00	694,45	2815,55	1,46	1923,1
5	23568,00	1489,99	22078,01	1,61	13709
6	32155,00	1489,99	30665,01	1,77	17310
7	32155,00	1489,99	30665,01	1,95	15736
8	32155,00	1489,99	30665,01	2,14	14305
9	32155,00	1489,99	30665,01	2,36	13005
10	39934,00	1489,99	38444,01	2,59	14822
					86111

VAN 69970,85

#### Cuadro Nº 6.15 Análisis Financiero-peor escenario

VAN 0,1

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140,00				
1	-3942,00	694,45	-4636,45	1,10	-4215
2	-526,00	694,45	-1220,45	1,21	-1008,6
3	1393,00	694,45	698,55	1,33	524,83
4	3510,00	694,45	2815,55	1,46	1923,1
5	19473,00	1489,99	17983,01	1,61	11166
6	26695,00	1489,99	25205,01	1,77	14228
7	23095,00	1489,99	21605,01	1,95	11087
8	23095,00	1489,99	21605,01	2,14	10079
9	23095,00	1489,99	21605,01	2,36	9162,6
10	27259,00	1489,99	25769,01	2,59	9935,1
					62881

VAN 46741,29

### Cuadro N°6.16 Análisis Financiero-escenario óptimo

VAN 0,1

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140,00				
1	-3942,00	694,45	-4636,45	1,10	-4215
2	-526,00	694,45	-1220,45	1,21	-1008,6
3	1393,00	694,45	698,55	1,33	524,83
4	3510,00	694,45	2815,55	1,46	1923,1
5	26298,00	1489,99	24808,01	1,61	15404
6	35795,00	1489,99	34305,01	1,77	19364
7	35795,00	1489,99	34305,01	1,95	17604
8	40595,00	1489,99	39105,01	2,14	18243
9	40595,00	1489,99	39105,01	2,36	16584
10	51384,00	1489,99	49894,01	2,59	19236
					103660

VAN 87519,72

#### Tasa interna de retorno

El TIR (Tasa interna de retorno); expresa la máxima rentabilidad del proyecto, pero no expresa la rentabilidad en relación a la rentabilidad exigida por los accionistas o al costo de oportunidad. Este método se usa para evaluar las propuestas de inversión mediante la aplicación de la tasa de rendimiento sobre un activo.

### Cuadro N°6.17 Análisis Financiero-escenario normal

TIR 0,363

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140				
1	-3942	694,45	-4636,45	1,363	-3401,6
2	-526	694,45	-1220,45	1,857769	-656,94
3	1393	694,45	698,5531	2,5321391	275,87
4	3510	694,45	2815,553	3,4513057	815,79
5	23568	1489,99	22078,01	4,7041296	4693,3
6	32155	1489,99	30665,01	6,4117287	4782,6
7	32155	1489,99	30665,01	8,7391862	3508,9
8	32155	1489,99	30665,01	11,911511	2574,4
9	32155	1489,99	30665,01	16,235389	1888,8
10	39934	1489,99	38444,01	22,128835	1737,3
					16218

TIR 78,41

### Cuadro N°6.18 Análisis Financiero-peor escenario

TIR 0,309

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140				
1	-3942	694,45	-4636,45	1,309	-3542
2	-526	694,45	-1220,45	1,713481	-712,26
3	1393	694,45	698,5531	2,2429466	311,44
4	3510	694,45	2815,553	2,9360171	958,97
5	19473	1489,99	17983,01	3,8432464	4679,1
6	26695	1489,99	25205,01	5,0308096	5010,1
7	23095	1489,99	21605,01	6,5853297	3280,8
8	23095	1489,99	21605,01	8,6201966	2506,3
9	23095	1489,99	21605,01	11,283837	1914,7
10	27259	1489,99	25769,01	14,770543	1744,6
					16152

TIR 11,84

### Cuadro N° 6.19 Análisis Financiero-escenario óptimo

TIR 0,395

AÑOS	F. Econ.	F. Fin.	F. caja	Fac. cap.	
0	16140				
1	-3942	694,45	-4636,45	1,395	-3323,6
2	-526	694,45	-1220,45	1,946025	-627,15
3	1393	694,45	698,5531	2,7147049	257,32
4	3510	694,45	2815,553	3,7870133	743,48
5	26298	1489,99	24808,01	5,2828836	4695,9
6	35795	1489,99	34305,01	7,3696226	4654,9
7	35795	1489,99	34305,01	10,280623	3336,9
8	40595	1489,99	39105,01	14,34147	2726,7
9	40595	1489,99	39105,01	20,00635	1954,6
10	51384	1489,99	49894,01	27,908859	1787,7
					16207

TIR 66,82

### Relación Beneficio – Costo (B/C)

Es un indicador de la rentabilidad, que relaciona el Flujo Neto de Caja Actualizado, durante la vida útil del proyecto con la inversión inicial. Esta relación se puede expresar en la siguiente formula:

$$\text{Beneficio – Costo} = \frac{\text{Valores Actuales de Flujos Netos de Caja}}{\text{Inversión Inicial}}$$

El criterio para tomar decisiones de aceptación o rechazo de un proyecto, cuando se emplea la relación Beneficio-Costo es el siguiente:

Si la relación  $B/C \geq 1$  = Aceptar el Proyecto

Si la relación  $B/C < 1$  = Rechazar el Proyecto

### Cuadro N°6.20 BENEFICIO/COSTO: Escenario óptimo

Años	Ingresos	Fac Cap.		Egresos	Fac. cap.	
1	0	1,10	0	3942,00	1,10	3583,6364
2	0	1,21	0	526,00	1,21	434,71074
3	2275	1,33	1709,241	882,00	1,33	662,65965
4	4550	1,46	3107,711	1040,00	1,46	710,33399
5	30555	1,61	18972,25	4257,00	1,61	2643,2621
6	37940	1,77	21416,14	2145,00	1,77	1210,7966
7	37940	1,95	19469,22	2145,00	1,95	1100,7242
8	42740	2,14	19938,53	2145,00	2,14	1000,6583
9	42740	2,36	18125,93	2145,00	2,36	909,68939
10	56575	2,59	21812,11	5191,00	2,59	2001,3552
			<b>124551</b>			<b>14258</b>

**BENEFICIO**     124551,1                     8,74  
**COSTO**         14257,83

**Cuadro N°6.21 BENEFICIO/COSTO: Escenario pésimo**

Años	Ingresos	Fac Cap.		Egresos	Fac. cap.	
1	0	1,10	0	3942,00	1,10	3583,6364
2	0	1,21	0	526,00	1,21	434,71074
3	2275	1,33	1709,241	882,00	1,33	662,65965
4	4550	1,46	3107,711	1040,00	1,46	710,33399
5	23730	1,61	14734,46	4257,00	1,61	2643,2621
6	28840	1,77	16279,43	2145,00	1,77	1210,7966
7	25240	1,95	12952,11	2145,00	1,95	1100,7242
8	25240	2,14	11774,65	2145,00	2,14	1000,6583
9	25240	2,36	10704,22	2145,00	2,36	909,68939
10	32450	2,59	12510,88	5191,00	2,59	2001,3552
			<b>83773</b>			<b>14258</b>

**BENEFICIO** 83772,7 5,88  
**COSTO** 14257,83

**Cuadro N°6.22 BENEFICIO/COSTO: Escenario normal**

Años	Ingresos	Fac Cap.		Egresos	Fac. cap.	
1	0	1,10	0	3942,00	1,10	3583,6364
2	0	1,21	0	526,00	1,21	434,71074
3	2275	1,33	1709,241	882,00	1,33	662,65965
4	4550	1,46	3107,711	1040,00	1,46	710,33399
5	27825	1,61	17277,14	4257,00	1,61	2643,2621
6	34300	1,77	19361,46	2145,00	1,77	1210,7966
7	34300	1,95	17601,32	2145,00	1,95	1100,7242
8	34300	2,14	16001,2	2145,00	2,14	1000,6583
9	34300	2,36	14546,55	2145,00	2,36	909,68939
10	45125	2,59	17397,64	5191,00	2,59	2001,3552
			<b>107002</b>			<b>14258</b>

**BENEFICIO** 107002,3 7,50  
**COSTO** 14257,83

## CONCLUSIONES

1. Los impactos ambientales de mayor relevancia son los positivos en el aspecto socio económico y se producirán básicamente en la etapa de operación de la carretera, los componentes más beneficiados son la generación de empleo y turismo, pues la carretera mejorada en su transitabilidad generará mejores condiciones para las localidades de Cañete y Yauyos.
2. En la etapa de Operación y Mantenimiento el mayor impacto negativo es sobre el componente aire, debido a una mayor circulación de los vehículos en la carretera (aumento del IMD) se generará un incremento en la emisión de gases contaminantes.
3. Los impactos negativos del proyecto en las etapas de construcción, operación y mantenimiento son recurrentes en el medio biótico, abiótico, socio económico y de interés humano
4. El programa de contingencias descritas en el plan de manejo socio ambiental durante la etapa de construcción está dirigido principalmente a accidentes de trabajadores, derrames de productos tóxicos, deterioro de la salud de los trabajadores, derrumbes, incendios y daños a terceros causados durante las actividades del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento está referida a emergencias causada por los fenómenos naturales (lluvias y sismos).
5. El programa de los negocios ambientales considera una potencial mejora en la calidad de vida al mediano plazo, en el comercio de la exportación de la cochinilla y el ácido de carmín, dadas las condiciones geográficas de la zona.
6. La línea base ambiental abrirá las puertas para plantear el comercio de la exportación del ácido del carmín y la cochinilla siendo esta una alternativa viable para mejorar los ingresos del agricultor propietario o arrendatario de una o más hectáreas para iniciarse en este negocio alternativo, siendo la zona agreste y de pendiente pronunciada, es ideal para este negocio propuesto.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. La implementación de una jefatura de medio ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional que se encargue de vigilar y hacer cumplir los programas y medidas propuestas durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.
2. Tomar acciones concretas a fin de que el contratista establezca un severo control en los trabajos que se ejecuten en el área de estudio, sobre todo evitando la afectación de la vegetación agrícola.
3. Al contratista que la mano de obra no calificada sea cubierta con personal de la población aledaña a donde se ejecuta la obra.
4. Es necesario la señalización adecuada en lugares visibles para disminuir el riesgo de accidentes de la población principalmente.
5. Al sector agricultura la generación de mas puestos de trabajo a través de programas que permitan el cultivo de plantaciones rentables como el caso de tunales, que propiciara la exportación de colorantes naturales como el ácido de carmín.
6. Al estado, generar las condiciones necesarias para facilitar de manera sostenida y permanente la productividad en la zona; manteniendo operativa la carretera.

## BIBLIOGRAFIA

- Chirinos Fernández, Ingrid Del Pilar  
Estudio de pre factibilidad para la instalación de Tunales con fines de producción de cochinilla Aplicando Riego por goteo en la Joya-Arequipa.  
Tesis de Grado Facultad de Agronomía-Universidad Agraria La molina
- Fuentes Electrónicas.  
Superintendencia nacional de administración tributaria, exportaciones de Cochinilla y sus derivados  
<http://www.ippn.org.pe/>  
<http://www.ecologiadelperu.com/>  
<http://www.Google.com.pe>
- Gómez Orea, Domingo  
Evaluación del Impacto Ambiental  
Editorial Agrícola España S.A. 1999
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones  
Especificaciones Técnicas Generales Para La Conservación de la Carreteras. Lima 20
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones;  
Manual de diseño de Geométrico de las Carreteras (DG-2001);Lima,2001
- Mosquipa Tairo, Juan Pablo.  
Impacto Ambiental Mejoramiento de la Carretera Cañete- Yauyos del Km 57+000 al Km 57+300, informe de suficiencia FIC- UNI, Lima – Perú, 2008
- Ramos Cruz, Oscar Manuel  
Estudio del Impacto Ambiental, Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del Km 166+800 al Km 167+100. Informe de suficiencia FIC- UNI, Lima – Perú, 2007



# ANEXOS

---

<b>Anexos</b> .....	<b>82</b>
<b>Anexo N° 01 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental</b>	<b>83</b>
-Cuadro N° A1.01: Valores máximos permisibles para la calidad del agua (Categoría 3: riego de vegetales y bebidas animales).....	83
-Cuadro N° A1.02: Valores máximos permisibles para aguas no potables en la elaboración del concreto.....	86
-Cuadro N° A1.03: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire....	87
-Cuadro N° A1.04: Estándar de Calidad Ambiental para el Dióxido de Azufre So <sub>2</sub> .....	88
-Cuadro N° A1.05: Estándares Nacionales De Calidad Ambiental Para Ruido.....	88
<b>Anexo N°02: Guía de clasificación de colores para La segregación de residuos sólidos</b> .....	<b>89</b>
<b>Anexo N°03: Mapas</b> .....	<b>90</b>
➤ Área de Influencia del Proyecto.....	90
➤ Ubicación de Puntos de Agua.....	91
➤ Ubicación de Canteras.....	92
<b>Anexo N°04 Referente de pagos del interés bancario para la instalación Y mantenimiento de 10 años de tunales</b> .....	<b>93</b>
<b>Anexo N°05 Definición de partidas del proyecto de comercio de la Cochinilla y acido de carmín</b> .....	<b>97</b>
<b>Anexo N°06 Registro Fotográfico</b> .....	<b>101</b>

**CUADRO N° A1.01  
VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LA CALIDAD DEL AGUA  
(CATEGORIA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS ANIMALES)**

<b>PARAMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO</b>		
<b>PARAMETROS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>
<b>Fisicoquímicos</b>		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	(uS/cm)	<2 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos - P	mg/L	1
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	10
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0.06
Oxígeno Disuelto	mg/L	> =4
pH	Unidad de pH	6.5-8.5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>Inorgánicos</b>		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0.05
Bario total	mg/L	0.7
Boro	mg/L	0.5-6
Cadmio	mg/L	0.005
Cianuro Wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	0.05
Cobre	mg/L	0.2
Cromo (6+)	mg/L	0.1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	2
<b>Orgánicos</b>		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1

<b>Plaguicidas</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	0.001
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfán	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7.5

Fuente: Decreto Supremo 002-2008-MINAN

<b>PARAMETROS DE RIEGO DE VEGETALES</b>			
<b>PARAMETROS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Vegetales Tallo</b>	<b>Vegetales Tallo</b>
		<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>
		<b>Valor</b>	<b>Valor</b>
<b>Biológicos</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1 000	2 000(3)
Coliformes Totales	NMP/100ml	5 000	5 000(3)
Enterococos	NMP/100ml	20	100
Escherichia Coli	NMP/100ml	100	100
Huevo de Helminthos	huevos/litro	<1	<1(1)
Salmonella Sp.		Ausente	Ausente
Vibrion Cholerae		Ausente	Ausente

Fuente: Decreto Supremo 002-2008-MINAN

<b>PARAMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES</b>		
<b>PARAMETROS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>
<b>Fisicoquímicos</b>		
Conductividad Eléctrica	(Us/cm)	<=5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<=15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	2
Nitratos (NO3-N)	mg/L	50
Nitritos (NO2-N)	mg/L	1
Oxígeno Disuelto	mg/L	> 5
PH	Unidad de pH	6.5-8.4
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>Inorgánicos</b>		
Aluminio	mg/L	5

Arsénico	mg/L	0.1
Berilio	mg/L	0.1
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0.01
Cianuro Wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	1
Cobre	mg/L	0.5
Cromo (6+)	mg/L	1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	24
<b>Orgánicos</b>		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1
<b>Plaguicidas</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.003
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	1
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfán	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7.5
<b>Biológicos</b>		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1 000
Coliformes Totales	NMP/100ml	5000
Enterococos	NMP/100ml	20
Escherichia Coli	NMP/100ml	100
Huevo de Helmintos	huevos/litro	<1
Salmonella Sp.	Ausente	
Vibrión Cholerae	Ausente	

Fuente: Decreto Supremo 002-2008-MINA

#### NOTAS:

- **NMPT/100:** Número más probable en 100mL
- **Vegetales de Tallo Alto:** Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo, las especies leñosas y forestales tienen un

sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo; Forestales, árboles frutales, etc.

- **Vegetales de Tallo Bajo:** Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm.). Ejemplo: Hortalizas y verduras de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio, y arveja, etc.
- **Animales Mayores:** Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos, equinos, etc.
- **Animales Menores:** Entiéndase como animales menores caprinos, cuyes, aves, conejos.
- **SAAM:** Sustancia activadas de azul de metileno.

### CUADRO N°A1.02 VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA AGUAS NO POTABLES EN LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

PARÁMETROS	VALORES MÁXIMOS
Sólidos en suspensión	5000 ppm
Materia orgánica	10 ppm
Carbonatos y Bicarbonatos alcalinos (Alcalinidad total expresada en NAHCO <sub>3</sub> )	1000 ppm
Sulfatos (Ion SO <sub>4</sub> )	600 ppm
Cloruros (Ion CL)	1000 ppm
PH	Entre 5.5 y 8

*Fuente: NTP 339.088: 2006 Hormigón (Concreto). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland .Requisitos.*

**CUADRO N° A1.03  
ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE**

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS(1)
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez automático) al año	
PM-10	Anua	50	NE más de 3 veces al año	Separación inercial/filtración (Gavimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de carbono	8 horas	10.000	Promedio Móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
		30.000	NE más de 1 vez al año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	8 horas	NE más de 24 veces al año	Fotometría UV (método automático)
Plomo	Anual (2)			Método para PM10 (espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	
Sulfuro de hidrógeno	24 horas (2)			Fluorescencia UV(método automático)

(1) O método equivalente aprobado

(2) A determinarse según lo establecido en el Artículo 5° del presente reglamento.

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido según el Decreto Supremo N°074-2001-PCM.

**CUADRO N° A1.04  
ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL DIOXIDO DE AZUFRE SO<sub>2</sub>**

Parámetro	Período	Valor	Vigencia	Formato	Método de Análisis
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	80	1 de enero del 2009	Media Aritmética	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	20	1 de enero del 2014		

*Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido según el Decreto Supremo N°003-2008-minam*

*Nota: El 21 de agosto de 2008 se aprobó los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire en el que actualiza el valor permitido para el dióxido de azufre, una de las principales causas de contaminación ambiental en las ciudades, que entro en vigencia a partir del 01 enero de 2009.*

**CUADRO N° A1.05  
ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

Zonas de Aplicación	Horario diurno(1)	Horario nocturno (2)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zonificación Residencial	60 dB	50 dB
Zonificación Comercial	70 dB	60 dB
Zonificación industrial	80 dB	70 dB

*Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido-D.S. N°085-2003-PCM*

*Nota (1): Horario diurno: período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.*

*(2) Horario nocturno: período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.*



Anexo N° 02 : Guía de clasificación de colores para segregación de residuos sólidos

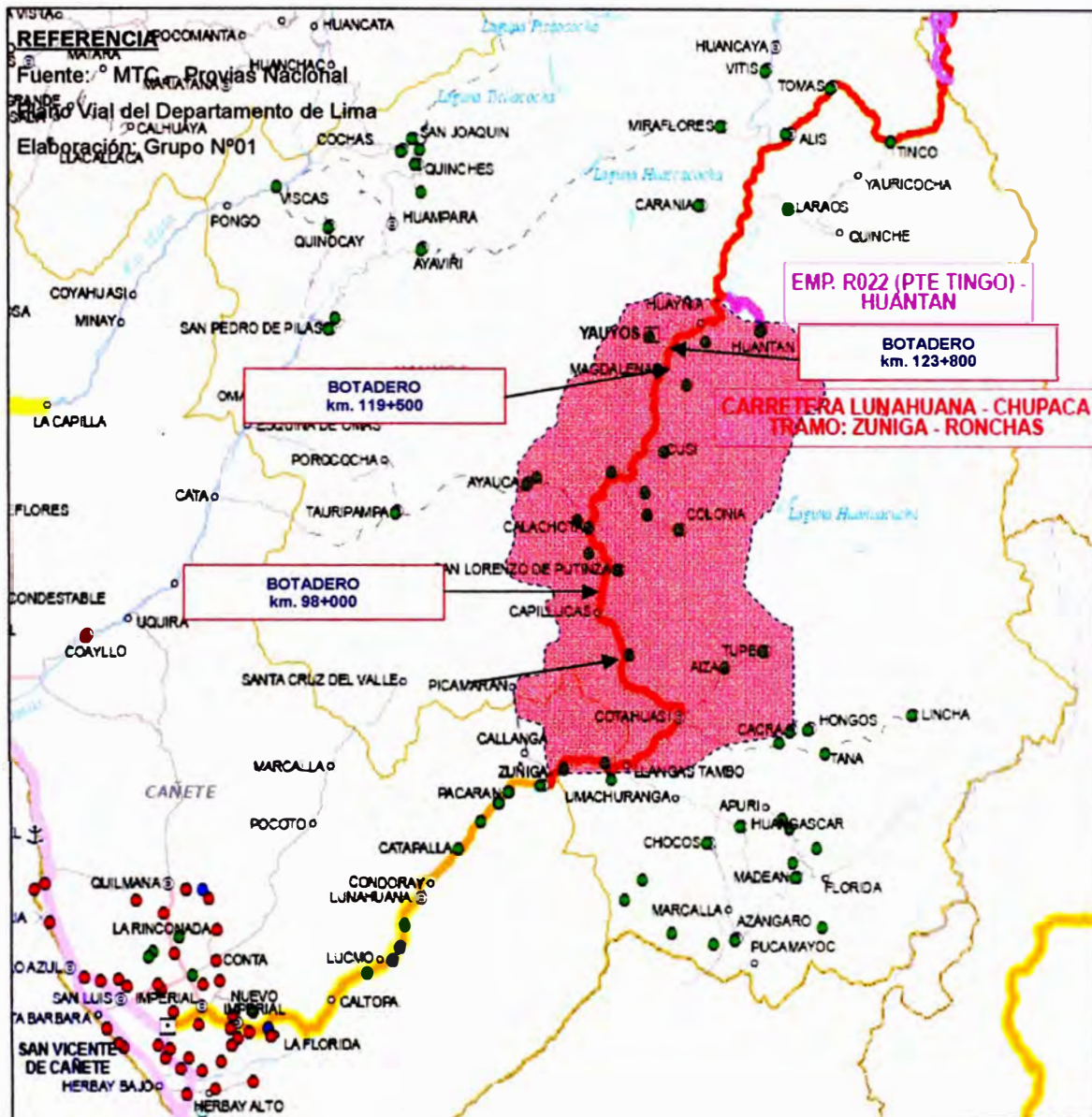
<b>Advertencia</b> 				<b>Prohibicion</b> 				<b>Obligatoria</b> 			
<b>Informacion</b> 				<b>Informacion en caso de Incendio</b> 				<b>ROMBO H F P A</b> INDICADOR DE RIESGOS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS INTENSIDAD DE RIESGO: 4=MUY ALTO 3=ALTO 2=MEDIANO 1=BAJO 0=MUY BAJO QVY = OXIDANTE ACID = ACIDO CORR = CORROSIVO W = NO AGUA 			
<b>PELIGRO</b> <b>CUIDADO</b> <b>PRECAUCION</b> <b>AVISO</b> 				<b>DISPOSICION DE DESECHOS</b> 				<b>PISOS</b> 			
<b>Cintas de Seguridad</b> PRECAUCION SOLO PERSONAL AUTORIZADO PELIGRO NO PASE				<b>AGUA</b> AGUA POTABLE, AGUA INDUSTRIAL, AGUA RECUPERADA, FUJIA				<b>GASES</b> FLOCULANTE, COLECTOR, ESPUMANTE, ELECTROLITO			
<b>RIESGO ELECTRICO</b> <b>NO FUMAR</b> <b>RIESGO DE EXPLOSION</b> <b>RIESGO DE CORTE</b>				<b>RESIDUOS METALICOS</b> <b>RESIDUOS PELIGROSOS</b> <b>RESIDUOS ORGANICOS</b> <b>RESIDUOS INORGANICOS</b>				<b>COMBUSTIBLE Y ACEITE</b> GASOLINA, DIESEL 1, DIESEL 2, ACEITE MOTOR, ACEITE HIDRAULICO, ACEITE DE TRANSMISION, ACEITE QUIMADO			
<b>RIESGO DE EXPLOSION</b> <b>RIESGO DE CORTE</b>				<b>CONTRA INCENDIOS</b> AGUA CONTRA INCENDIOS, DRENAJE, AGUA HERMOJA				<b>AGUILES</b> AGUA INDUSTRIAL, AGUA DISTRIBUCION, TUBO COLECTOR POLVO			
<b>RIESGO DE EXPLOSION</b> <b>RIESGO DE CORTE</b>				<b>IDENTIFICACION DE BOTELLAS DE GAS</b> 				Colores de la pared sobre la que se colocara el extintor Piso de la zona donde esta ubicado el extintor			

**ANEXO N°3**

---

**MAPAS**

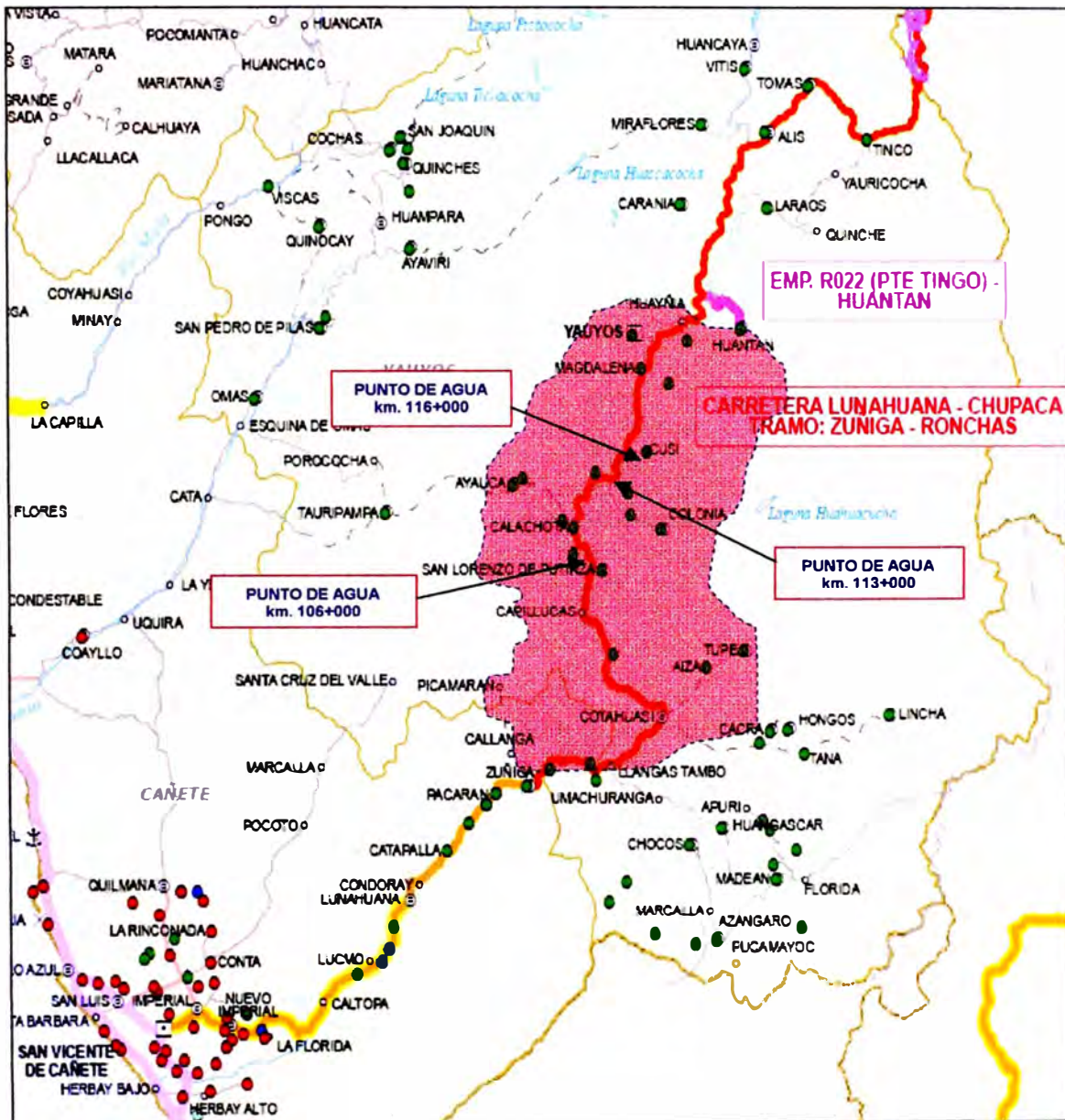
### Mapa N° 3.03 UBICACIÓN DE BOTADEROS



#### REFERENCIA

Fuente: MTC – Provias Nacional  
Plano Vial del Departamento de Lima  
Elaboración: Grupo N°01

### Mapa N° 3.02 UBICACIÓN DE PUNTOS DE AGUA



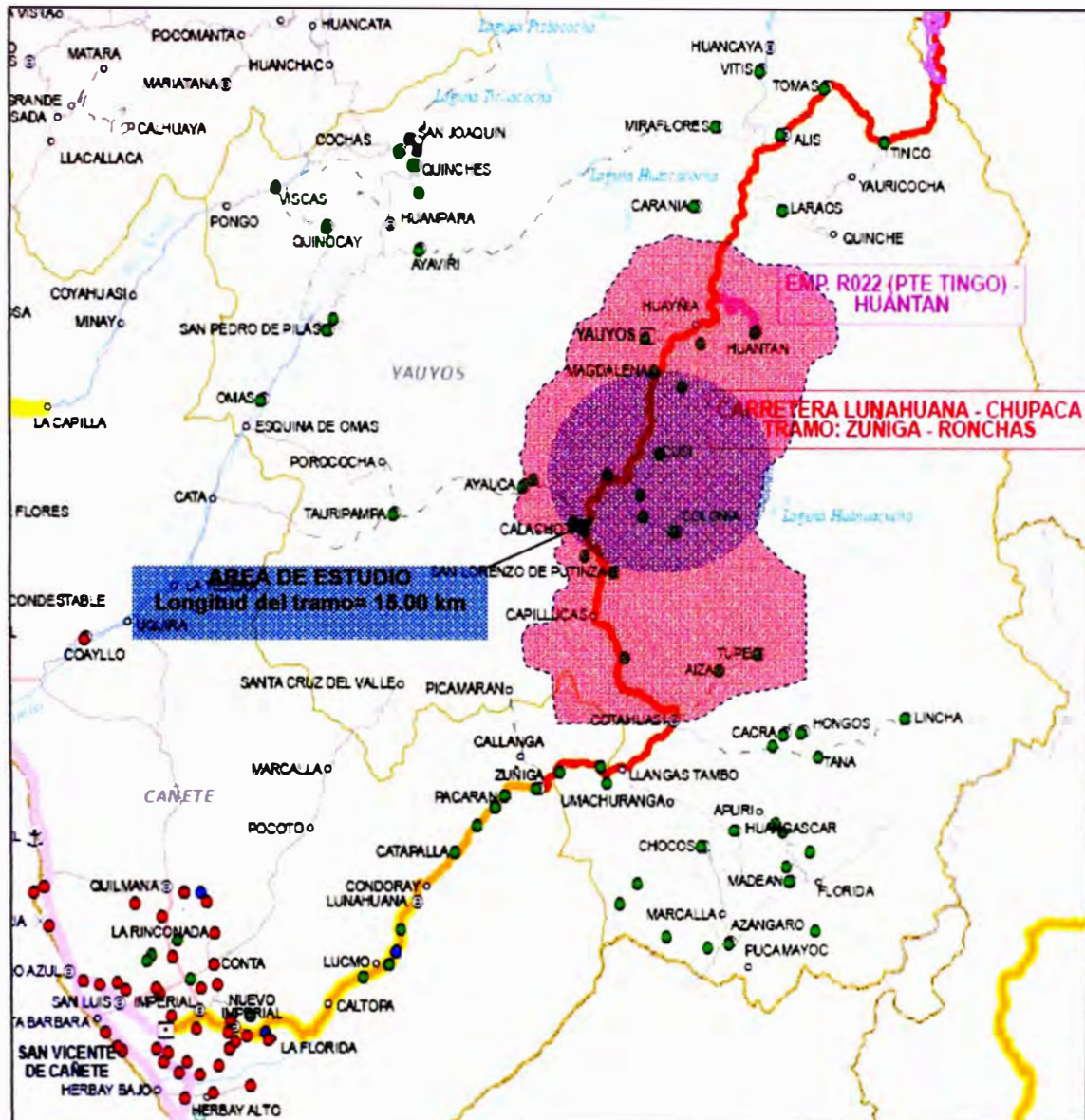
#### **REFERENCIA**

Fuente: MTC – Provias Nacional  
Plano Vial del Departamento de Lima  
Elaboración: Grupo N°01

## Anexo N° 03 Mapas

### Mapa N° 3.01

### AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



#### REFERENCIA

Fuente: MTC – Provías Nacional  
Plano Vial del Departamento de Lima  
Elaboración: Grupo N°01

**ANEXO N° 4: REFERENTE DE PAGOS DEL INTERES BANCARIO****cronograma de  
pagos****modalidad: interés vencido cuota fija**

<b>capital</b>	<b>6.456,00</b>
<b>tasa efectiva mensual</b>	<b>1.0%</b>
<b>tasa efectiva anual</b>	<b>12,00%</b>
<b>plazo</b>	<b>72</b>
<b>cuota</b>	<b>S/124,17</b>
	<b>S/ 124,17</b>
<b>fecha de desembolso</b>	<b>01/09/2010</b>

Mes	Fecha de pago	amortización	interés	cuota	saldo
1	01/09/2010	62,91	61,26	124,17	6393,09
2	01/10/2010	63,50	60,66	124,17	6329,59
3	31/10/2010	64,11	60,06	124,17	6265,48
4	30/11/2010	64,71	59,45	124,17	6200,77
5	30/12/2010	65,33	58,84	124,17	6135,44
6	29/01/2011	65,95	58,22	124,17	6069,49
7	28/02/2011	66,57	57,59	124,17	6002,92
8	30/03/2011	67,21	56,96	124,17	5.935,71
9	29/04/2011	67,84	56,32	124,17	5.867,87
10	29/05/2011	68,49	55,68	124,17	5.799,38
11	28/06/2011	69,14	55,03	124,17	5.730,25
12	28/07/2011	69,79	54,37	124,17	5.660,45
13	27/08/2011	70,46	53,71	124,17	5.590,00
14	26/09/2011	71,12	53,04	124,17	5.518,88
15	26/10/2011	71,80	52,37	124,17	5.447,08
16	25/11/2011	72,48	51,69	124,17	5.374,60

17	25/12/2011	73,17	51,00	124,17	5.301,43
18	24/01/2012	73,86	50,30	124,17	5.227,57
19	23/02/2012	74,56	49,60	124,17	5.153,01
20	24/03/2012	75,27	48,90	124,17	5.077,74
21	23/04/2012	75,98	48,18	124,17	5.001,75
22	23/05/2012	76,71	47,46	124,17	4925,05
23	22/06/2012	77,43	46,73	124,17	4847,61
24	22/07/2012	78,17	46,00	124,17	4769,44
25	21/08/2012	78,91	45,26	124,17	4.690,53
26	20/09/2012	79,66	44,51	124,17	4.610,88
27	20/10/2012	80,41	43,75	124,17	4.530,46
28	19/11/2012	81,18	42,99	124,17	4.449,28
29	19/12/2012	81,95	42,22	124,17	4.367,34
30	18/01/2013	82,73	41,44	124,17	4284,61
31	17/02/2013	83,51	40,66	124,17	4.201,10
32	19/03/2013	84,30	39,86	124,17	4116,8
33	18/04/2013	85,10	39,06	124,17	4.031,70
34	18/05/2013	85,91	38,26	124,17	3.945,79
35	17/06/2013	86,73	37,44	124,17	3.859,06
36	17/07/2013	87,55	36,62	124,17	3.771,51
37	16/08/2013	88,38	35,79	124,17	3.683,13
38	15/09/2013	89,22	34,95	124,17	3.593,92
39	15/10/2013	90,06	34,10	124,17	3.503,85
40	14/11/2013	90,92	33,25	124,17	3.412,93
41	14/12/2013	91,78	32,38	124,17	3.321,15
42	13/01/2014	92,65	31,51	124,17	3.228,50
43	12/02/2014	93,53	30,63	124,17	3.134,97
44	14/03/2014	94,42	29,75	124,17	3.040,55

45	13/04/2014	95,31	28,85	124,17	2.945,23
46	13/05/2014	96,22	27,95	124,17	2.849,01
47	12/06/2014	97,13	27,03	124,17	2.751,88
48	12/07/2014	98,05	26,11	124,17	2.653,83
49	11/08/2014	98,98	25,18	124,17	2.554,84
50	10/09/2014	99,92	24,24	124,17	2.454,92
51	10/10/2014	100,87	23,29	124,17	2.354,05
52	09/11/2014	101,83	22,34	124,17	2.252,22

53	09/12/2014	102,80	21,37	124,17	2.149,42
54	08/01/2015	103,77	20,40	124,17	2.045,65
55	07/02/2015	104,76	19,41	124,17	1.940,90
56	09/03/2015	105,75	18,42	124,17	1.835,15
57	08/04/2015	106,75	17,41	124,17	1.728,40
58	08/05/2015	107,77	16,40	124,17	1.620,63
59	07/06/2015	108,79	15,38	124,17	1.511,84
60	07/07/2015	109,82	14,35	124,17	1.402,02
61	06/08/2015	110,86	13,30	124,17	1.291,16
62	05/09/2015	111,91	12,25	124,17	1.179,25
63	05/10/2015	112,98	11,19	124,17	1.066,27
64	04/11/2015	114,05	10,12	124,17	952,22
65	04/12/2015	115,13	9,04	124,17	837,09
66	03/01/2016	116,22	7,94	124,17	720,87
67	02/02/2016	117,33	6,84	124,17	603,54



<b>68</b>	<b>03/03/2016</b>	<b>118,44</b>	<b>5,73</b>	<b>124,17</b>	<b>485,10</b>
<b>69</b>	<b>02/04/2016</b>	<b>119,56</b>	<b>4,60</b>	<b>124,17</b>	<b>365,54</b>
<b>70</b>	<b>02/05/2016</b>	<b>120,70</b>	<b>3,47</b>	<b>124,17</b>	<b>244,84</b>
<b>71</b>	<b>01/06/2016</b>	<b>121,84</b>	<b>2,32</b>	<b>124,17</b>	<b>123,00</b>
<b>72</b>	<b>01/07/2016</b>	<b>123,00</b>	<b>1,17</b>	<b>124,17</b>	<b>0,00</b>

<b>Año</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota</b>	<b>6.456,00</b>
<b>1</b>	<b>694,45</b>	<b>795,55</b>	<b>1.489,99</b>	<b>5.660,45</b>
<b>2</b>	<b>598,98</b>	<b>891,01</b>	<b>1.489,99</b>	<b>4.769,44</b>
<b>3</b>	<b>492,06</b>	<b>997,93</b>	<b>1.489,99</b>	<b>3.771,51</b>
<b>4</b>	<b>372,31</b>	<b>1.117,68</b>	<b>1.489,99</b>	<b>2.653,83</b>
<b>5</b>	<b>238,19</b>	<b>1.251,81</b>	<b>1.489,99</b>	<b>1.402,02</b>
<b>6</b>	<b>87,97</b>	<b>1.402,02</b>	<b>1.489,99</b>	<b>0,00</b>

## **Anexo N° 05: Definición de partidas del proyecto de comercio de la cochinilla y acido de carmín**

**Preparación del terreno:** Cuando se ubica el área a trabajar se hace un reconocimiento de la zona en cuanto a niveles, tipos de suelos y como llevar el agua para el sembrío utilizando herramientas manuales como pico, lampa, cinceles, en algunos casos nivel de ingeniero.

**Trazado de curvas nivel técnico:** Se hace necesario utilizar nivel de ingeniero y tener las curvas de nivel y de esta manera llevar agua por los surcos generados

**Ayudantes:** los ayudantes servirán de apoyo al técnico agrícola.

**Apertura de zanjas a nivel:** luego del trazado de las curvas de nivel se procederá a trazar las zanjas para la colocación de pencas.

**Apertura de hoyos:** se iniciara luego del trazo indicado por el técnico.

**Selección de poda y pencas:** una vez preparado el terreno se seleccionará las pencas a utilizar en el sembrío y se podara las que tengan pencas en mal estado

**Recolección, traslado y deshidratación de pencas:** las pencas en mal estado se recolectaran en la hectárea a trabajar en un lugar para su deshidratación y posterior eliminación.

**Distribución de pencas:** una vez llegada las pencas a la hectárea a trabajar se procederá a colocarlas cercanas a cada hoyo para que los ayudantes las coloquen.

**Plantación de pencas:** una vez distribuidas las pencas se procederá a la plantación.

**Cercado con quincha y/o cerco vivo:** Se procederá a cercar la hectárea de terreno a trabajar con quincha a 1.5 m o cerco vivo con plantas de mediana estatura.

**Deshierbo:** se procederá a eliminar toda mala hierba que crezca cercana a la plantación de la tuna.

**Compra de pencas:** serán de buena calidad con los estándares promedio del mercado

**Estiércol y/o abono colmatado:** se usarán estiércol y abono que servirá para mejorar el terreno cultivado.

**Gastos:** serán los gastos extras que se generará en el proceso de instalación y mantenimiento para una hectárea de plantación de tunas.

**Limpieza del terreno:** Se utilizarán lampas, picos, escobas y el terreno a trabajar es una hectárea se dejará libre de arbustos o de impurezas que impidan el normal crecimiento de las plantas.

**Plantación:** Cuando se tiene las pencas que servirán para sembrío de tunales se procederá a escavar los hoyos y se colocara en cada hoyo una penca a una altura prudencial al nivel del suelo. Se considera en este caso el uso de abonos sintéticos o naturales

**Limpieza de hoyo:** Cada hoyo donde irán las pencas deberán estar libres de impurezas malezas, elementos extraños para este caso se usarán herramientas manuales.

**Abonamiento:** Se procederá a tratar la tierra mezclándola con abono fresco tratado específicamente para plantas de tunas con insumos tratados y estiércol o fertilizantes.

**Poda de formación:** Las pencas de la tuna soporta podas fuertes y continuas. Los huertos dedicados a la producción de fruta son podados después de cosechar, al final de la estación de crecimiento. La emergencia de yemas es mayor si la poda se efectúa durante la estación de crecimiento. En la mayoría de los cultivares, la brotación vegetativa supera a la reproductiva. La planta puede ser mantenida en estado juvenil por tiempo indefinido con poda continua.

**Re-infestación de cochinilla:** Los tunales se infestan con hembras ovíparas colocadas en bolsitas de malla y fijadas con mondadientes. En cada bolsita se coloca de 10 – 12 cochinillas y de 8 – 10 bolsitas por planta; 18.518 plantas por hectárea requiere 60 kilogramos de cochinilla hembra (peso fresco).

Una semana después de la infestación, se procede a retirar las bolsitas para homogenizar la población por edad.

En plantaciones de costa usando riego por goteo, la infestación se puede realizar en plantas de por lo menos ocho meses de edad, con un mínimo de seis pencas por planta. La siembra debe hacerse por las mañanas.

La infestación debe realizarse cuando las temperaturas son moderadamente altas, favorece el crecimiento, desarrollo y reproducción. Las épocas de infestación del proyecto son abril, agosto y diciembre. Se debe tener en cuenta que grado de infección es menor en épocas secas, donde la tuna es menos succulenta.

**Cosecha de cochinilla:** La cosecha o recolección de cochinilla consiste en la recolección de hembras adultas y ovíparas antes de la postura de huevos debido a que en ese momento tienen la máxima concentración de ácido de carmín. La cosecha se puede hacer manualmente con escobillas o cepillos y

recipientes colectores. Es posible obtener cuatro cosechas al año, con un rendimiento anual de 300 kg/ha de tuna.

**Cosecha de fruta:** La recolección y preparado de la tuna para el consumo tienen su técnica para evitar las numerosas espinas que defienden al fruto de predadores. Como las espinas del fruto pueden ser arrastradas por el viento conviene recolectarlos dándole en las espaldas al sentido de la dirección del viento y una vez cogidos (con tenazas u otro utensilio casero) se ponen en la tierra y se procede a barrerlos con una escoba, cepillo o planta que tengamos a mano (mejor si es resinosa para que se le queden pegados los "pelillos").

**Transporte:** Se realiza en sacos de polipropileno en cantidades de 50, 70 y 90 kilos por saco.

**Insumos y herramientas:** Referentes a herramientas manuales como pico, lampa, cinceles, barretas que usarán los peones.

**Cajas:** Para colocación de las frutas de tunas que se venderá en el mercado local o regional (Lima)

**Cochinilla para re infestación:** Cuando las pencas no tienen la suficiente densidad en cochinillas se procederá a reinfectarla con las cochinillas maduras.

**Cajas tecnopor para transporte:** Se usarán cajas de tecnopor especial para el traslado de cochinilla

## Anexo N° 06 Registro fotográfico

**Foto N° 01-Km 107+700 Generación de Impacto ambiental negativo  
(Ruidos y vibraciones molestos).**



**Foto N° 02 Km 106+700 Ausencia de Cunetas o falta de badén.**



**Foto N° 03 Km 114+200 Presencia de medio túnel con peligro eminente de accidentes**



**Foto N° 04 Km 107+100 Pontón Calachota con falta de barandas y sin señalización de Peligro.**



**Foto N° 05 Km 115+00 Inestabilidad de taludes-talud con roca fracturada**



**Foto N° 06 Km. 113+00 Conglomerado poco consolidado-ausencia de muros de contención**





**Foto N° 07 Km 108+900 Ubicación típica de plantaciones de Tunales**



**Foto N° 08 Km. 111+200 Se aprecia el cultivo de plantaciones de manzanos, se podría cambiar por plantaciones de tunales.**

